社会技術研究開発事業

「脳科学と社会」研究開発領域 計画型研究開発

# 日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明

平成 16 年度～平成 20 年度

研究成果報告書

平成 21 年 3 月

独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター

「脳科学と社会」研究開発領域 計画型研究開発

# は じ め に

本報告書は，社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究開発領域において平成 16 年度から 20 年度にかけて推進された計画型研究開発「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」に関する成果を報告するものである。

本計画型研究開発は5年間の研究期間の中でやや異例の経過をたどったので,本報告書の内容に合わせ,その点について簡単に説明する。

社会技術研究開発センターでは，文部科学省「脳科学と教育」研究に関する検討会報告『「脳科学と教育」研究に関する推進方策について』（平成 15 年 7 月）に基づき、社会・生活環境の変化が心身や言葉の発達に与える影響やそのメカニズムについて、固定の対象者群を経時的に追跡する追跡研究的手法により明らかにすることを目指した新規研究「心身や言葉の健やかな発達と脳の成長」を平成 16 年度に設定し、研究統括のリーダーシップのもと研究開発を推進するミッション研究、および広く研究提案を募る公募型研究の連携により開始した。

計画型研究開発については、当初、小泉英明研究統括（株式会社日立製作所フェロー、「脳科学と社会」研究開発領域総括兼務）の下で、準備研究及び短期研究を実施しその成果をもとに研究規模を拡大した長期研究へ移行することを計画していた。しかし、平成 18 年度初めに行われた平成 17 年度までの活動に関する評価を踏まえ、長期研究への移行はせず、短期研究の規模の範囲内で、長期研究が設定していた目標を可能な限り達成することを目指すべく研究計画を見直し、推進することになった。この計画変更時に，研究統括も山縣然太朗（山梨大学大学院教授）に交代し，研究組織も見直した。平成 18 年 10 月には新しい研究計画が承認され，新体制下での計画に基づく研究が継続されることになった。

本報告書は，研究に関する責任の範囲および研究内容の面では平成 18 年度半ば以降の新体制下に関する部分を述べたものであり，したがって内部評価的な事項はその部分についての研究への言及が主なものである。他方，研究の計画と学術的成果としては，前体制で行われた観察等のデータを含むものとなっており，研究が推進された平成 16 年度～平成 20 年度までの全ての年度にわたる研究成果が含まれている。

最後になったが、本研究プロジェクトの立ち上げに尽力され、体制変更後には「脳科学と社会」研究開発領域統括として惜しみないご支援を下さった小泉英明先生、同様に立ち上げに尽力され、領域アドバイザーとしても常に暖かい励ましと的確なアドバイスを下さった森本兼曩先生（大阪大学大学院教授）に厚く御礼申し上げたい。お二人の先生に月に一度の企画・運営会議、研究会議に毎回ご出席いただけたことが、本プロジェクトの大きな推進力となった。

また、本研究は、研究参加者の皆様のご協力や関係各方面のご支援なしには成立しなかった。特に大阪、三重、鳥取の各地域研究グループの「大阪子どもの発達コホート研究推進協議会」および「地域部会」、三重の「ミッション推進委員会」、鳥取の「鳥取子ども懇話会」等、自治体のご協力の下、研究活動を支えて下さった関係各位に、ここに改めて感謝申し上げるとともに、今後も引き続いてのご理解とご支援をお願いしたい。

平成 21 年 3 月

計 画 型 研 究 開 発

研 究 統 括　山 縣　然 太 朗

# 目　次

はじめに

第 1 部　全体計画と成果概要

1. 研究目的…… 1
1.1 計画型研究開発の目的…… 1
1.2 研究体制 …… 1

2. 研究概要…… 3
2.1 目標 …… 3
2.2 研究手法 …… 3
2.3 学術的、社会的貢献 …… 3
2.4 達成目標と研究計画 …… 4

3. コホート研究の全体計画…… 6
3.1 計画型研究開発の概要…… 6
3.2 乳幼児コホート研究の概要 …… 7
3.3 幼児・学童期コホート研究の概要…… 11

4. 計画に基づく成果概要 …… 12
4.1 目標 1 に関する成果 …… 12
4.2 目標 2 に関する成果 …… 16
4.3 目標 3 に関する成果 …… 20

5. 成果に関する自己評価および今後の展望 …… 25
5.1 計画型研究開発（コホート研究）の進捗全体について …… 25
5.2 目標 1 の成果に関する評価と今後の課題…… 25
5.3 目標 2 の成果に関する評価と今後の課題…… 26
5.4 目標 3 の成果に関する評価と今後の課題…… 27

第 2 部　グループ別成果報告

（1）地域コホート研究グループ

6. 大阪研究グループ…… 29
7. 三重研究グループ…… 37
8. 鳥取研究グループ…… 47

（2）発達脳科学研究グループ

9. 神経行動観察グループ …… 55

10. 発達心理グループ …… 63
11. 認知実験グループ …… 71
12. ニューロイメージンググループ …… 81
（3）支援研究グループ
13. 指標開発グループ …… 91
14. 指標開発グループ（睡眠チーム） …… 99
15. 行動計測グループ …… 105
16. 情報統計グループ …… 111
17. 脳神経倫理研究グループ …… 117

第 3 部　資料
18. 平成 18～20 年度の達成目標と研究計画 …… 125
18.1 平成 18 年度 …… 125
18.2 平成 19 年度 …… 127
18.3 平成 20 年度 …… 129

19. 平成 18 年度～20 年度外部発表等実績 …… 131
19.1 シンポジウム・ワークショップ等 …… 131
19.2 論文等発表 …… 132
19.3 学会等発表 …… 140
19.4 その他マスメディア等発表 …… 147

20. コホート研究の推進に関する提言資料 …… 149
20.1 脳科学研究を基盤としたコホート研究の重要性 …… 149
20.2「すくすくコホート」研究実施経験から学んだ困難性諸事項 …… 151

21. JCS 研究グループの活動 …… 154
21.1 グループリーダー・リスト …… 154
21.2 JCS (Japan Children′s Study) Group メンバー・リスト …… 154
21.3 研究会議開催の実績 …… 156

# 第1部：全体計画と成果概要

1. 研究目的

2. 研究概要

3. コホート研究の全体計画

4. 計画に基づく成果概要

5. 成果に関する自己評価および今後の展望

# 1. 研究目的

## 1.1 計画型研究開発の目的

社会･生活環境が心身や言葉の発達に与える影響やそのメカニズム、特に社会能力の神経基盤および発達期における獲得過程について、乳幼児を対象としたコホート研究により解明する。

## 1.2 研究体制

上記の目的を達成するために、平成 18 年 10 月に承認された研究計画では、図 1 に示すような研究体制を組織した。以下この組織を JCS 研究グループと呼ぶ。JCS は Japan Children's Study の意味である。なお、このコホート研究に対して、研究協力者あるいは関係各方面に親しみ易い愛称として、「すくすくコホート」の呼称も用いている。

JCS 研究グループは地域コホート研究グループと発達脳科学研究グループおよびこの 2 つの研究を包括して支援する研究グループを基本とした研究体制で研究推進した。研究統括と統括補佐 3 名（平成 20 年 3 月までは 2 名）からなる統括グループの下に、総務グループおよび上記 3 カテゴリに分類される研究グループが置かれた。

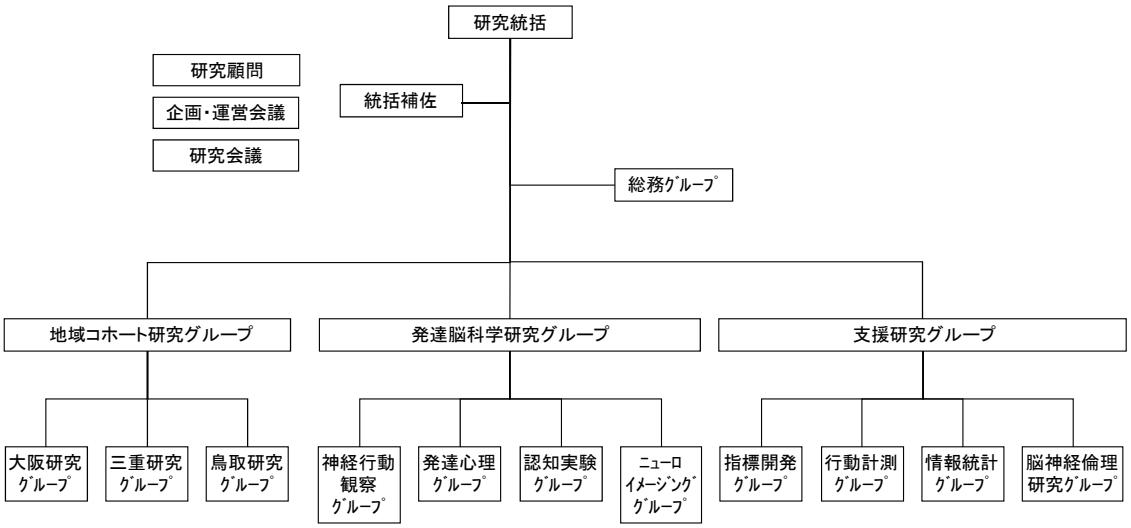



**図 1　計画型研究開発における JCS 研究グループの組織・体制**

統括グループが研究全体の進行を管理する。地域コホート研究グループ（3 グループ）は、研究参加者からの協力を得てコホート観察を実施する。地域コホート研究グループである大阪・三重・鳥取の各研究グループでは、主にコホート研究のための地域拠点として観察の継続によるデータの収集と発達パターン等の解析および研究協力者への還元を行う。発達脳科学研究グループでは、神経行動観察・発達心理・認知実験・ニューロイメージングの領域でそれぞれの発達脳科学研究を行うとともに、架橋領域の研究のあり方を検討する。支援研究グループ（指標開発・行動計測・情報統計・脳神経倫理研究）では、地域コホート研究の調査観察手法の開発、地域コホート研究と発達脳科学研究を包括したデータ管理、統計解析および新たな統計解析手法の開発、脳神経倫理研究を行う。発達脳科学研究グループの研究の中には、コホート研究に資する各種の観察・測定技術を開発し、地域コホート研究での観察方法を提供することが含まれる。これらの 3 カテゴリのグループおよび研究の進行に関する事務的支援を行う総務グループが協力して研究を進めた。また図には示されていないが、**指標開発グループのサブチーム**

として「睡眠チーム」を置き、睡眠と子供の社会性発達関連に関する研究を担当した。

図 1 で最下層にあたる 11 の各グループにはグループリーダーを置き、グループリーダーの責任の下に、専任または非常勤の研究員が活動した。研究の全参加メンバーについては第 3 部（資料）を参照。

また、これらの研究グループの位置づけ・役割を含めて研究の統合的なプロセスを概念図にしたものを図 2 に示す。

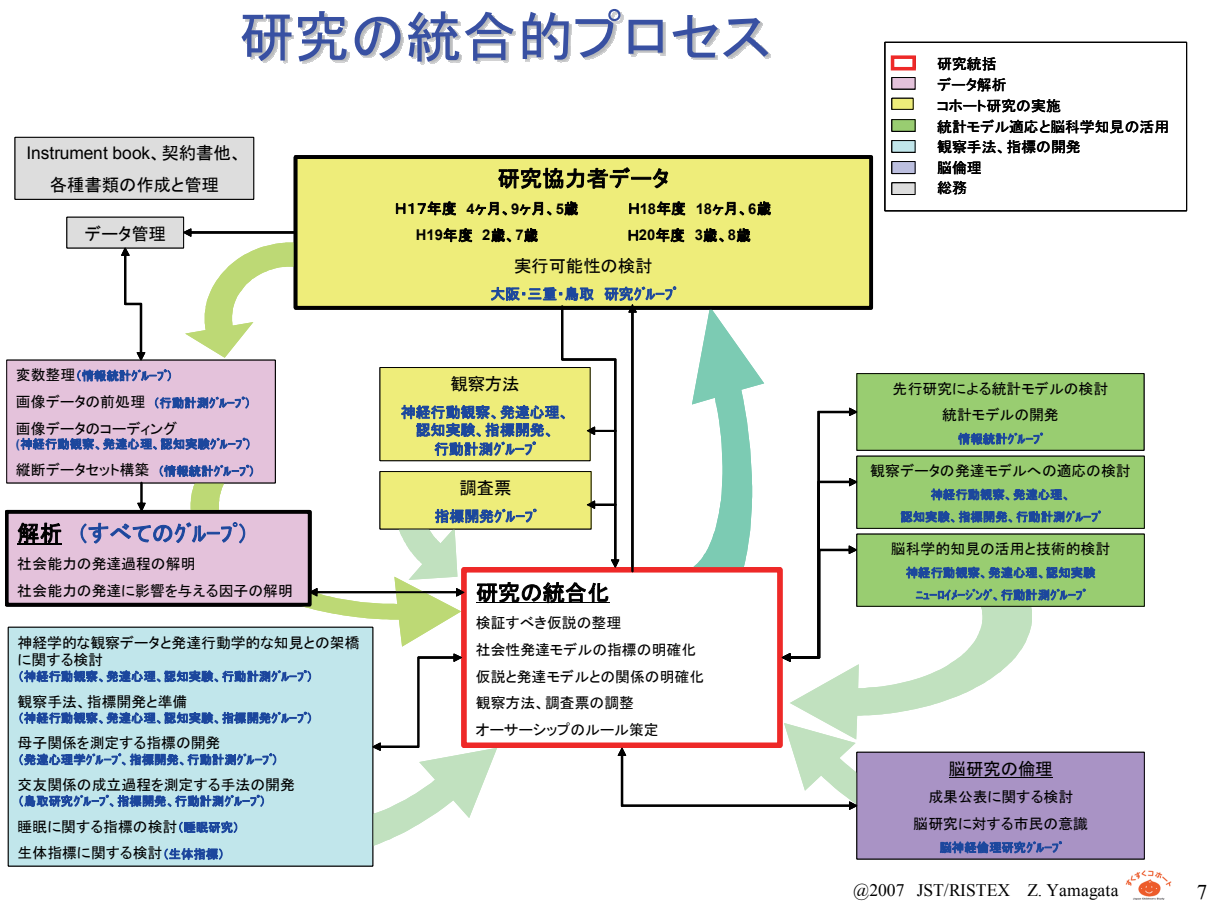



**図 2　研究の統合的プロセスに関する概念図**

# 2. 研究概要

## 2.1 目標

本研究の目標は次の 3 つである。

① 0〜3 歳、および 5 歳〜8 歳までの社会能力※1 の発達の過程を明らかにし、発達パターン※2 の仮説を提唱する。

② 社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする。

③ 将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術※3 の具体的な知見を得る。

## 2.2 研究手法

目標を達成するために、①コホート研究手法を用いた経年的なデータの解析を、②脳科学・小児科学・発達心理学・教育学・疫学・統計学等の領域架橋的な解析によって行い、さらに、③新たな環境評価法・観察法・計測法・統計解析法の開発を行う。

## 2.3 学術的、社会的貢献

本研究は、学際的な視点から観察された精度の高い経時的発達データを得ることで、乳幼児の発達パターンとそれに影響を与える要因を明らかにするとともに、わが国初の大規模発達コホート研究の基盤的知見と技術を得ることが可能である。さらに、研究が本研究組織に閉じることなく、関連する研究機関・学術領域へのデータの提供によって、広くデータの活用を図ることができる。

一方、本研究成果は、子育て支援のあり方の検討、子どもの育ちに関わる専門家の専門性の向上、就学前健診など制度上の行政施策などへの科学的根拠の提供として貢献できる。さらに、教育現場と研究者の連携する仕組みや脳科学の知見を社会へ実装するための手続きに関するあり方を提示できる。

＜註＞

※1) 社会能力の評価

本研究では、他者を理解し円滑に付き合う能力として、a) 主体性、b) 応答性、c) 共感性、d) 感情制御、e) 運動制御等、他者に配慮し他者とかかわる技術、および f) 気になる行動に焦点をあて「社会能力」として評価する。

具体的には、社会能力のアウトカムとして、下記の 6 つの側面から社会能力 a) 〜 f) を評価する。

**①「社会認知発達」**: 選好注視法等を用いた対人行動の基本パターンの観察による把握（認知実験グループ、ニューロイメージンググループ）

**②「神経行動発達」: 医師による観察（神経行動観察グループ）**

**③「社会的相互作用発達」: 母子相互作用の観察による把握（発達心理グループ、行動計測グループ）**

**④「社会性発達」: 既存発達指標を用いた調査票による把握（指標開発グループ）**

**⑤「子どもの気になる行動」: 既存指標を用いた調査票による把握（指標開発グループ）**

**⑥「対人技術発達」: 保護者と子ども、あるいは子ども同士のかかわりの観察による把握（指標開発グループ）**

※2) 発達パターン

社会能力のさまざまな側面を、レーダーチャート化、スコア化、カテゴリ化して捉え、バランス、バラツキ、広がり等の経年的な軌跡を「発達パターン」と定義する。

本研究における発達パターンは、問題行動等との関連を解析することで類型化する。

※3) 大規模コホート遂行技術

① 大規模コホート遂行技術とは、下記のような領域に関する技術である。
② 全体設計（目的、研究デザイン、対象者、研究費、研究者、研究組織）
③ 実行可能性（資源、行政などとの連携、観察・調査票の実行可能性）
研究対象者維持の方法（追跡率を維持できる対象者の選定、対象者の移動、回答者の変更、研究対象者の積極的参加、報酬、情報の開示、研究以外のサービスなど）
④ データ収集と管理（信頼性、妥当性の高い観察方法・調査項目の選定、生体サンプルのあり方、データの管理方法
⑤ データの整理と解析（観察のコード化、適当な統計解析方法、数量化できないデータの解析、新しい統計モデル）
⑥ 倫理的課題（研究倫理、社会との接点）
⑦ 組織運営（実施と研究のマネジメント、継続的な予算、オーサーシップのルール）
⑧ その他（研究成果の公表、データの公共財産化と活用）

### 2.4 達成目標と研究計画

計画を達成するために、年度毎に具体的な達成目標を設定し研究を進めた。また各達成目標に合わせ、JCS 研究グループ全体としての研究計画を策定し、各グループの研究計画もこれに合わせて策定した。平成 18 年度、19 年度末には研究実施報告書（内部資料）を作成し、成果に関するとりまとめを行った。平成 20 年度の本報告書を含めて、各年度報告書の作成にあたっては、グループ毎の研究計画に対する各グループリーダーの自己評価および統括グループによる内部評価を含めている。

たとえば本研究の平成 20 年度の達成目標は以下のとおりである。この目標に合わせ平成 20 年度の具体的な研究計画項目も年度研究計画書に規定されている。各年度の研究計画および各計画事項の達成目標との対応関係については、資料（18 章）にまとめる。

＜平成 20 年度＞

1） 2 歳、7 歳の社会能力の発達パターンを明らかにする。
2） 2 歳、7 歳の発達パターンに影響を与える要因を明らかにする。
3） 3 歳、8 歳のデータ収集
4） 平成 17 年度から平成 20 年度までに得られたデータに基づき、社会能力の発達の過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する。
5） 社会能力発達に影響を与える要因を明らかにする。
6） 長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術を体系化する。
7） 文化的･社会的要因が影響する脳神経倫理の日本における検討事項を抽出、体系化する。
8） 脳科学研究についての対応方法と公表方法を提示する。

### 2.5 平成 21 年度以降の研究について

子どもの社会性の発達を明らかにする際のひとつの Critical Point が 3 歳である。本研究においてもそれを念頭に計画を立ててきたところであるが、学術的見地から 3 歳 0 ヶ月ではなく 3 歳 6 ヶ月（42 ヶ月）時点で観察を実施することとした。42 ヶ月の観察を完遂するためには、平成 21 年 3 月の本研究終了時期から 6 か月先の平成 21 年 10 月まで（大阪）あるいは 7 月（三重）までの観察を継続する必要があるが、地域コホート研究グループでは、必ずしも 21 年度以降に独自研究を継続する体制が整わなか

った。実際に大阪研究グループの観察は計画型研究開発としての研究終了に伴う時間制約から、42 ヶ月時の観察を平成 20 年 12 月で打ち切ることになった。

他方、観察後にデータの入力、コード化、スコア化の後にそれらのデータセットを構築して、最終の解析を行うことになるが、これにも観察終了後最低 1 年は要する。一般に、コホート研究の場合、この過程が必要なために、観察終了後数年経ってその成果を出すことができる。本研究は当初、現行のコホートでの成果については大規模コホートに向けてのパイロット的意義を想定していたために、これらについて十分な計画が立てられていなかった。しかし、本コホート研究を当初予定していた大規模コホートに準じる成果として国民に提示するためには、最新の観察を含めた解析の継続が不可欠であり、それに向けた環境整備をする必要がある。

JCS プロジェクト（すくすくコホート）の成果を最大限に挙げるために、平成 21 年度以降もこれまでに収集されたデータの解析が不可欠であることを鑑み、研究グループでは、平成 21 年度以降の研究体制について企画・運営会議で検討を続けてきた。

そこで、平成 21 年 4 月以降には、社会技術研究開発センターとの関係を残しながら JCS 運営委員会という自主的組織を定め、いわばコンソーシアム的な形で、関連する研究者がそれぞれ独自のリソースを用意して研究を継続することとした。この委員会は、特に解析から論文執筆に関する研究の進捗を把握・調整し、より効率的な成果公表につなげることを目標として、2 年間を目処に活動を続ける予定である。

# 3. コホート研究の全体計画

## 3.1 計画型研究開発の概要

ここでは本計画型研究開発の研究計画全体の概要を具体的にまとめておく。詳細は各研究グループからの報告がまとめられた第 2 部に記述される。

本計画型研究開発「日本における子どもの認知・行動発達に影響を与える要因の解明」の中心は、地域コホート研究グループによって実際の観察が推進された 0 歳～3 歳児、5 歳～8 歳児の 2 つの（前向き）コホート研究であり、この点を先に述べる。

### 3.1.1 地域コホート研究グループによる縦断的観察の推進

0 歳～3 歳児の縦断観察は主に大阪研究グループと三重研究グループが担当した。以下、本報告書内で乳幼児コホートと呼ぶことがある。同意を経た協力者（親子）の観察（質問票による調査等を含む）が、子供の月齢が 4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヶ月、30 ヶ月、42 ヶ月の 5 時点で行われた。三重研究グループの 42 ヶ月児観察は、平成 21 年 3 月時点で継続中である。

5 歳～8 歳児の縦断研究は初期の質問票のみ調査に参加した少数の協力者を除き、実質的に鳥取研究グループが担当した。以下、本報告書内で幼児・学童期コホートと呼ぶことがある。幼児・学童期コホートについては、観察・調査が各年齢で 1 回ずつ計 4 時点で行われた。また平成 19 年度には新たに研究協力者を得て 5 歳をスタートとするグループの縦断観察が開始され、平成 20 年度までに 5 歳と 6 歳の 2 時点での観察を行った。

以上 2 つのコホートのデザインについては、節を改めて 3.2 節と 3.3 節で述べる。

### 3.1.2 発達脳科学研究グループおよび支援研究グループの活動

発達脳科学研究グループおよび支援研究グループは、これらのコホート観察に対して、社会性の発達に関する理論モデルの検証、それに基づく簡略化された観察方法の開発・提供、提供した観察方法に基づく観察データのコーディング、観察方法の信頼性評価、取得データの精度管理や共有データセットの提供・解析支援、新規観察手法の提案、などを行うことにより、研究全体に貢献している。

観察方法の提供の中には、提案の背景となる個別理論の研究、それらの方法の信頼性評価が含まれる。この目的のために発達脳科学研究グループでは、独自の研究協力者を得て（一部は縦断的な観察を伴う）研究開発、あるいは既存データの解析やそれに基づく指標開発等も行った。これらの研究の一部も本報告書第 2 部で報告されている。

### 3.1.3 倫理的問題への対応

本計画型研究開発の推進にあたり、計画の全体については社会技術研究開発センターの倫理審査委員会の承認[1]を、個別の観察等（地域コホート研究グループおよび発達脳科学研究グループ、支援研究グループ）の推進にあたっては、各担当機関の倫理審査委員会の承認を経て研究が実施されている。これらの承認事項の中には、研究協力者からの同意取得に関する事項が含まれている。

---

[1] なお平成18年度の新体制以降に開催された社会技術研究開発センターとしての倫理審査委員会は、以下の通りである。第5回（平成19年2月26日）、第6回（平成19年3月19日）、第7回（平成20年5月1日）、第8回（平成21年2月17日）。これらよりも以前に関連する第1回～第4回の倫理審査委員会が開催された。

### 3.1.4　公募型研究課題との連携

社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究開発領域では、本計画型研究開発の他に公募型研究も実施されている。平成 19 年度からは、領域の主催で「領域架橋型シンポジウム」が開催され、本「計画型研究開発」や公募型研究のメンバーが講演者として登壇している。公募型研究課題との連携はこのようなゆるやかな形で行われたが、本報告書での報告対象とはしない。

## 3.2　乳幼児コホート研究の概要

### 3.2.1　研究の基本デザインと研究実施地域

子どもの社会能力（他者を理解し円滑に付き合う能力）の獲得過程や神経基盤について明らかにするために、行動学的観察および認知実験研究を含むさまざまな発育・発達指標と環境指標について、3 年半にわたって前向きに追跡できるようにデザインされた。

この乳幼児コホートに参加した研究協力者（対象者）は、生後 4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヵ月、30 ヶ月と 42 ヶ月に、質問紙による調査（親子）と医師観察等を含む地域研究グループの観察室における観察（子どもおよびその主たる養育者、主に母親を対象とする）に参加した。

### 3.2.2　研究協力者

研究協力者は、地域コホート研究グループである大阪、三重と鳥取の 3 地域からリクルートした。ただし鳥取グループでの協力者は観察室での観察には参加しない質問紙によるものだけで、4 ヶ月および 9 ヶ月のみの調査参加である。乳児コホートのリクルートは、この 3 地域グループで、乳児コホートには、大阪から 280 名、三重から 185 名、鳥取から 4 ヶ月 14 名（ただし 9 ヶ月は 25 名）、全部で 480 名が研究協力者として選ばれた。以上がベースラインとしての観察協力者数である。

対象者のリクルート方法は、地域独自のリサーチも考慮にいれて行なうため、地域間で多少異なる。以下大阪研究グループと三重研究グループのケースについて述べる。詳細は各グループの報告を参照されたい。

大阪グループでは、2005 年 2 月から 2006 年 7 月まで、4 ヶ月乳児健診時に保健所に来られた家族を対象にし、研究参加についてのインフォームド・コンセントを得た。研究参加への同意を得た家族宛てに、4 ヶ月調査用質問紙を郵送し、観察を行うための来室時にその質問紙を回収し、医師観察等の観察を行なうことで縦断観察のベースラインが設定された。

三重グループでは、三重県にある三つの病院から生まれた子どもを研究対象者としてリクルートした。2004 年から 2005 年に出生した子ども 467 人のうち、1) 引越を計画している、2) 早期産児（在胎期間が 36 週未満）または先天性奇形児、3) 研究参加を拒否した、4) 三重県外に住んでいる、5) 母親が外国人、6) 乳児がすでに 4 ヶ月半を越えている、の条件に該当する家族は、対象者から除外した。結果、4 ヶ月調査に参加したのは全部で 185 組の親子であった。やはり郵送された質問紙への回答を観察のための来室時に持参し、ベースライン観察とした。

両グループでの以後の観察、すなわち 9 ヶ月時、18 ヶ月、30 ヶ月、42 ヶ月の観察も同様に、基本的には事前に郵送された質問紙への回答と来室しての観察への参加が研究協力の内容となっている。

これらのベースライン設定の後、42 ヶ月まで 5 回にわたる観察を行っている。この間に研究への協力辞退等による脱落も生じてくる。観察の進行に伴う研究協力者の維持状態について表 1 にまとめた。なお、この表では 9 ヶ月で観察終了している鳥取研究グループの対象者を除き、大阪研究グループおよび三重研究グループの 30 ヶ月までの観察について合計したものをまとめている。内訳については各地域コホートグループの報告を参照されたい。

**表 1　2 地点の乳幼児コホートの維持率**

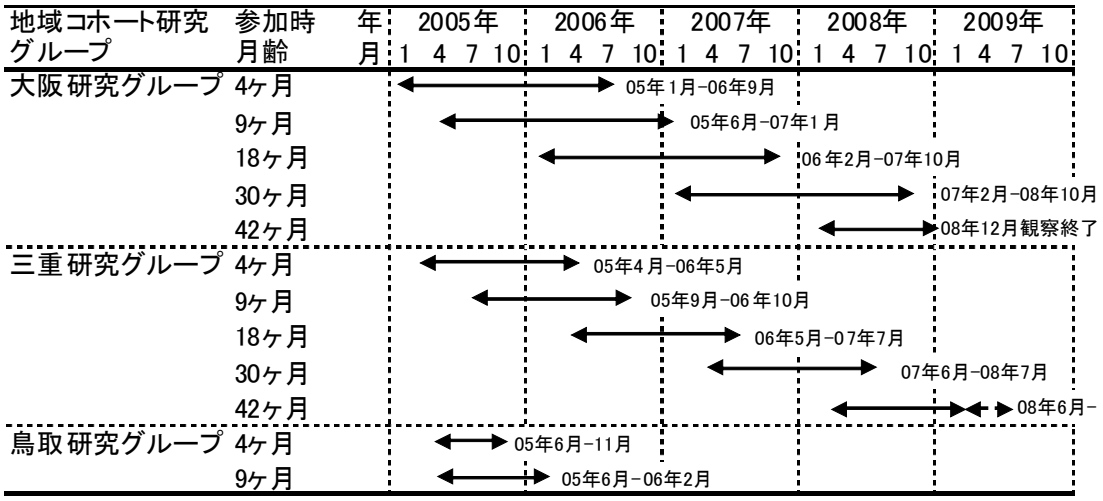
| 観察時期 | 大阪＋三重 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 観察実施 | 質問票のみ | 協力者数 | 維持率 |
| 4ヶ月 | 463 | 2 | 465 | 100.0% |
| 9ヶ月 | 443 | 1 | 444 | 95.5% |
| 18ヶ月 | 404 | 7 | 411 | 88.4% |
| 30ヶ月 | 351 | 16 | 367 | 78.9% |

この時期までの維持率は 80%弱で、他のコホート研究の例などを見ても比較的高い維持率を保ったと考えられる。なおこの維持率は、質問票のみでの協力者数を含めたもので、4 ヶ月時の協力者を起点にしている（4 ヶ月に協力辞退し 9 ヶ月から参加した少数の協力者がいる）。

脱落理由の考察についても各地域コホート研究グループの報告で考察されている。

### 3.2.3　観察実施の時期

乳幼児コホート研究の子どもの月齢に合わせた観察の時期は、次の図 2 にまとめられる。この図から明らかなように、リクルートの期間を長くとった大阪研究グループでは、2006 年 4 月頃には 4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヶ月の観察が平行で行われた時期があり、三重研究グループを含め、異なる月齢の観察が重なる時期には観察予定が立て込み、地域研究グループでも担当者の負担が大きくなった。




※大阪研究グループの42ヶ月 児観察は08年12月で終了した。
※三重研究グループの42ヶ月 児観察の点線部は予定である。
※鳥取研究グループ(4ヶ月,9ヶ月)の観察は質問紙による。

**図 3　乳幼児コホートの 3 地域での観察（調査）実施時期概要**

### 3.2.4　観察実施場所と観察者、地域研究グループの体制

観察は大阪、三重の各研究グループに用意された観察室で実施した。地域研究グループではそれぞれ観察全体を担当する小児科の医師の他、協力者との連絡調整や当日の応対を担当するコーディネータ、観察記録や機器操作担当者等からなるチームを編成して、観察に臨んだ。具体的な体制については、大阪研究グループと三重研究グループからの報告を参照されたい。また観察室の仕様も各グループ報告に概要が報告されている。

### 3.2.5　調査・観察内容（概要）

本コホート研究は、子どもの社会性の発達に焦点を定めつつ（すなわちそれをアウトカムとした設計）、生育環境や生活習慣が子どもの認知・行動の発達に及ぼす影響を、質問紙による保護者や保育者からの情報収集、医師による神経行動学的所見の収集、発達心理学的見地からの行動観察、養育者と子供の関わり場面の観察、認知心理学的実験、等の実施によるデータの入手という多軸評定によって評価する。

**質問紙調査**： 乳幼児コホートは、生後 4 ヶ月にエントリーし、その後 9 ヶ月、18 ヶ月、30 ヶ月と 42 ヶ月時に後述する表 2 の基本調査枠組みの一覧にあるような、子どもの社会性発達と関連する養育環境に関する質問紙調査を親に対して郵送で配布し、観察のための来室時に回収した。

**観察室での記録**：子ども（および養育者）の観察場面をビデオ収録し、主に小児科医師により神経学的所見、運動、言語、認知や社会的行動について評価を行い（以上をまとめて神経行動学的観察と呼ぶ）、発達心理の専門家によって母子相互作用場面を評価し、認知発達の専門家によって開発された PC 実験等の課題により社会的認知の発達を観察・記録する。また一部の時期には、子どもと養育者が一緒に遊ぶ場面での相互作用を「かかわり指標」と呼ばれる尺度で評価する。これらの観察は、質問紙調査時期と同じく、4 ヶ月から 42 ヶ月までの観察時点で実施する。

### 3.2.6　質問票による測定

乳幼児コホートの質問票に導入された質問項目・測定尺度類の概要を 表 2 にまとめた。

本研究の限界として、当初パイロット調査的な位置づけで研究をスタートさせた関係で、特に 4 ヶ月、9 ヶ月の時点の質問票には地域ごとに複数のバージョンが存在し、バージョン間で質問項目が異なっている点が指摘される。複数バージョンの共通部分を取りだして、なるべく多くのサンプル数による分析を行うことができるようにデータセットの編集を行った。この作業を本研究では仮に「共通変数化」と呼んでいるが、本来であれば、調査の開始時点で測定項目は固定し、このような編集を行う必要のないデータセットを得るべきである。

### 3.2.7　各種観察データのコーディングとスコア化

既述のように本コホートでは、質問票による調査だけではなく、観察室における医師を中心とした専門家による直接観察やその録画記録を得て、データ化を行った。

主な観察要素とその開発担当は（順不同）以下の通りである。

・医師による「神経行動学的観察」（4、9、18、30、42 ヶ月：神経行動観察グループ）
・PC 実験による社会的認知の関する測定（4、9、18、30、42 ヶ月：認知実験グループ）
・母子の相互作用場面の発達心理学的観察（4、9、18、30、42 ヶ月：発達心理グループ）
・「かかわり指標」による養育者と子の相互作用評価（18、30、42 ヶ月：指標開発グループ）

各月齢段階の観察手順は、地域研究グループの協力の下で調整された。

本報告書では主に 30 ヶ月までの観察に基づくデータ分析が報告される。

各観察項目については、担当グループの報告で詳述されるが、それぞれ複数の要素や側面の評価や総合評価を含むものになっており、ビデオによる観察記録から人手によるコーディングを経てデータ化されるものである。医師による神経行動学的観察については、観察者または観察補助者による当日の記録を中心とするが、部分的にビデオ録画の見直しによりコーディングを行った部分がある。

表2　乳幼児コホート調査時期別の質問票における測定内容概要

| | 測定内容 | 調査時期 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4ヶ月 | 9ヶ月 | 18ヶ月 | 30ヶ月 | 42ヶ月 |
| 親と家族側 | 周産期情報 | 11項目 | − | − | − | − |
| | 家族機能 | family APGAR | family APGAR | − | − | − |
| | 家族経済状況 | SES | SES | SES | SES | SES |
| | 家族構成 | 家族構成図 | 家族構成図 | 2項目 | 2項目 | 2項目 |
| | 養育者の属性と健康 | 18項目 | 18項目 | 14項目 | 14項目 | 14項目 |
| | 保育状況 | − | − | 3項目 | 3項目 | 3項目 |
| | 母親の育児ストレス | 10項目1尺度 | 10項目1尺度 | 1項目 | 1項目 | 1項目 |
| | 父親の育児ストレス | 10項目1尺度 | 10項目1尺度 | − | − | − |
| | ライフイベント | − | − | 1項目 | 1項目 | 1項目 |
| | 母親の体の健康度 | 1項目 | 1項目 | 2項目 | 2項目 | 2項目 |
| | 母親の精神健康度 | GHQ | GHQ | 4項目 | 4項目 | 4項目 |
| | 母親のしつけ | 8項目3尺度<br>考え方(original) | 8項目3尺度<br>考え方(original) | − | − | − |
| | 父親のしつけ | 8項目3尺度<br>考え方(original) | 8項目3尺度<br>考え方(original) | − | − | − |
| | 父親の育児協力 | 3項目 | 3項目 | − | − | − |
| | 養育環境 | − | 5項目 | EESS | EESS | EESS |
| | 母親の育児価値観 | 8項目1尺度<br>(original) | 8項目1尺度<br>(original) | − | − | − |
| | 父親の育児価値観 | 8項目1尺度<br>(original) | 8項目1尺度<br>(original) | − | − | − |
| | 母親の育児態度 | 25項目6尺度<br>(original) | 25項目6尺度<br>(original) | − | − | − |
| | 父親の育児態度 | 25項目6尺度<br>(original) | 25項目6尺度<br>(original) | − | − | − |
| | 虐待 | − | − | 潜在虐待尺度 | 潜在虐待尺度 | 潜在虐待尺度 |
| 子ども側 | 子どもの健康・既往歴 | − | − | 2項目 | 2項目 | 2項目 |
| | 予防接種状況 | − | − | 1項目 | 1項目 | 1項目 |
| | 子の睡眠・生活習慣 | 9項目 | 10項目 | 3項目 | 3項目 | 3項目 |
| | 就学状況・学校適応・習い事 | − | − | − | − | − |
| | 子どもの気質 | 36項目6尺度<br>(original) | 42項目7尺度<br>(original) | 18項目4尺度<br>(original) | 18項目4尺度<br>(original) | − |
| | 子どもの発達 | KIDS-A | KIDS-A | KIDS-A | KIDS-B | KIDS-C |
| | 自閉傾向 | − | − | 高橋・石井の<br>チェックリスト | − | − |
| | 子の行動評価 | − | − | − | SDQ | SDQ |
| | 子の自己主張・統制力 | − | − | − | − | 29項目2尺度 |

※略号の意味は次の通り:
SES: Socio Economic Status, 家計の状況, 両親の学歴や就業状況,
GHQ(12項目): 日本語版 General Health Questionnaire
EESS(13項目): Evaluation of Enviormental Stimulation: Short version (Anme & Segal, 2004)
潜在虐待尺度: 潜在的虐待リスクスクリーニング質問紙(15項目) :花田・小西(2003)
KIDS-A: Kinder Infant Development Scale(Type A); 乳幼児発達スケール; 発達科学研究教育センター、以下同
KIDS-B: Kinder Infant Development Scale(Type B)
KIDS-C: Kinder Infant Development Scale(Type C)
SDQ (Strength and Difficulty Questionnaire, Goodman, 1999)

※備考: 予備調査として始まった研究であるため、質問票バージョンによって調査項目が異なる場合がある。

### 3.3 幼児・学童期コホート研究の概要

幼児・学童期コホートは鳥取研究グループにおいて推進された。詳細は同グループの研究報告（本報告書第 2 部）に譲り、ここでは概要のみを述べる。

#### 3.3.1 研究の基本デザイン

担当した鳥取研究グループでは、観察開始年齢を 5 歳とする幼児における社会性の発達の特徴を明らかにすることを目的として縦断観察を進めた。平成 17 年度から 5 歳時点の観察を始め、6、7、8 歳までの 4 時点で観察を行った集団（第 1 コホートと仮称する）、平成 19 年度に 5 歳時観察を行い、平成 20 年度に 6 歳時観察を行った集団（同第 2 コホート）2 つのコホート集団を継続観察している。

#### 3.3.2 研究協力者

研究協力者は第 1 コホートが 5 歳時点 112 名、以下 6−8 歳時点の観察数の順に 100 名、90 名、79 名であり、4 年間で維持率 79/112=70.5%、第 2 コホートでは 5 歳時 80 名、 6 歳時 69 名（維持率 86.3%）であった。これらの数字には、質問票のみによる参加を含んでいる。

#### 3.3.3 観察の実施時期

観察の時期は、第 1 コホートの 5 歳時観察は 2005 年 5 月～2006 年 3 月、6 歳時観察は 2006 年 6 月～2007 年 2 月、7 歳時観察は 2008 年 7 月～2008 年 1 月、8 歳時観察は 2008 年 7 月～8 月となっている。第 2 コホートの 5 歳時観察は 2007 年 5 月～2008 年 3 月、6 歳時観察は 2008 年 5 月～2009 年 1 月である。第 1 コホートで学齢期（7 歳、8 歳）に入ると、長期休暇期間中に観察を集中せざるを得ないという事情が生じる。

#### 3.3.4 観察実施場所・観察者等

鳥取研究グループの観察室は、鳥取市のご協力により、鳥取市役所駅南庁舎内に設置され、基本的な観察をこの観察室内で行った。観察室では医師による観察、保育的観察と命名した観察などが行われ、後者では研究グループのメンバーが参与観察の形で参加している。

#### 3.3.5 調査・観察内容（概要）

鳥取研究グループでの調査・観察は、大別して

・質問票による調査（郵送で送付し、観察当日に持参）
・医師観察
・保育的観察

によって構成されている。保育的観察については、複数の同性協力者のグループに対して観察を行うため、日程調整の関係上、全ての協力者に対して実施できたわけではない。7 歳時の観察では個別検査法による知能検査も実施した。

このほかに別途同意が得られた協力者を対象として、認知行動特性や発達と脳の形態特徴や脳容量の発達的変化との関係検討を目的とした脳 MRI 計測を行った。

#### 3.3.6 質問票による測定

幼児・学童期コホートにおける質問票による測定内容は、鳥取研究グループからの報告に概要が示されている。基本は養育者による記入であるが、同報告にも示されているように 8 歳時の測定から、協力者自身の満足度調査として KID-KINDL を組み入れている。

# 4. 計画に基づく成果概要

本節では研究計画に基づく成果の概要を述べる。研究計画では目標を次の 3 点と定めたことから、具体的な分析や成果発表もそれぞれ、この目標を意識して進めた側面がある。

目標 1： 0〜3 歳、および 5 歳〜8 歳までの社会能力の発達の過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する。

目標 2： 社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする。

目標 3： 将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る。

発達脳科学研究グループや支援研究グループは、これらのコホート研究推進の際の基盤要素となる研究を進めた。例えば社会能力の発達の神経基盤をニューロイメージングの技法により研究し、社会性の発達に関する理論構築に貢献する、などの成果を上げており、これは広い意味で目標 1 に含まれる。また例えば指標の開発や測定方法の信頼性・妥当性の確認であれば目標 3、統計解析の技法の研究であれば目標 3 に区分される。

しかしここでは、研究の本体である、3 地域研究グループでの縦断的観察を伴うコホート研究のデータおよびその遂行自体から得られた知見を中心に成果概要をまとめる。なお以下に言及する成果は、既に公刊された論文・学会発表によるものの他、投稿（審査）中の論文、投稿準備中の論文等での解析結果が含まれている。JCS 研究グループのこれまでの外部発表等の実績は、第 3 部資料編にまとめられている。

## 4.1 目標 1 に関する成果

### 4.1.1 本項の構成

目標 1 は「0〜3 歳、および 5 歳〜8 歳までの社会能力の発達の過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する」であった。

コホート観察には、乳幼児コホート（0〜3 歳、実際には 4 ヶ月時〜42 ヶ月時）の観察で、多側面にわたる社会性関連の測定指標が導入された。これは実際には、目標 2 における目的変数（アウトカム、結果変数、被説明変数）に相当するものであり、目標 2 では、説明変数（エクスポージャ、原因変数）との関連が議論される。しかしそれ以前に、本グループが解明を目指している「社会性」とはそもそもどのように育つものなのか、その育ちを十分に記述するために用意される測定手段は何か、といった点を十分に明らかにすることが、将来の大規模コホートの研究の遂行に当たって重要な研究基盤を提供することに鑑みて、この目標 1 を設定したものである。

成果は、地域コホート観察のデータそのものの解析から得られたもの（乳幼児コホート、幼児・学童期コホート）、発達脳科学研究グループあるいは支援研究グループの個別研究により得られたもの、に大別される。

### 4.1.2 地域コホート観察（乳幼児コホート）のデータ解析から得られたもの

地域コホートの観察に導入された主な社会性関連の指標は次の通りである（主たる指標提案あるいは解析担当グループがある場合にはそれを付記した）。

[質問票に含まれる尺度]

- 「質問票」内、KIDS（乳幼児発達発達スケール）の社会性に関連する下位尺度、4 ヶ月〜42 ヶ月
- 「質問票」内、SDQ（Strength and Difficulties Questionnaire）による「向社会性」あるいは「困り感」総合得点（気になる行動の測定）、30 ヶ月、42 ヶ月

[観察から得られる指標]

- 神経行動観察（医師による直接観察）内に設定された諸項目、特にその中で「言語・社会的観察」の領域に属する測定（4〜42 ヶ月）：神経行動観察グループ
- 選好注視法を用いた PC 実験による社会的認知（4、9、18 ヶ月）および「心の理論」課題（30 ヶ月）：認知実験グループ
- 母子相互作用の観察：自由な相互作用場面、Still-Face 場面の観察（4、9 ヶ月）など 5 つの要素を含む観察場面の設定（設定内容は月齢により異なる）：発達心理グループ
- 「かかわり指標」による対人技術の観察（18、30、42 ヶ月）：指標開発グループ

分析成果の例をいくつか挙げる。分析は、観察室から得られる各指標の内部の分析、あるいはそれら指標と質問紙尺度との間の相互連関の分析が中心であり、一部上記の各観察指標を組み合わせた分析も行われた。

**例1-1)「神経行動観察」指標による分析**：詳細は「神経行動観察グループ」報告を参照。

ここではいくつかの時点で社会･認知発達が､他の領域の神経行動観察指標とどのように連関するか､などが分析された。乳児期（4 ヶ月、9 ヶ月）によける「低緊張」と「認知、社会的認知」の間の負の連関が指摘される､「協調運動」と「認知・社会的認知」の間に正の連関が指摘される、などの成果が得られている。また 18 ヶ月児では、手指の巧緻性という運動と社会性の重要な側面である「言語発達」「自己の発達」の間の正の連関が報告されている。30 ヶ月児に対しては、社会性の重要な構成要素である｢共感性｣に関する分析がなされ､全身の協調運動､手指操作の発達との関連等が指摘されているが､社会的認知能力との間には素朴に予想される正の連関が必ずしも認められなかった。

これらの研究を通じて、社会的認知や社会行動の発達には、筋緊張、協調運動などの運動領域の発達が関与していることが示唆された。

**例1-2) 母子相互作用場面での乳幼児の行動特徴の連続性と他の指標との関連**：詳細は発達心理グループ報告を参照

発達心理グループと共同研究グループによる分析がなされた。

各測定時点で設定された場面は異なるが､構造化された観察場面の画像記録からコーディングされたデータを解析する点は共通である。また抽出される（測定される）子どもの特性は「信号に対する応答性」「自己制御性」など、場面間でも共通化が図られている。中でも 4 ヶ月齢、9 ヶ月齢に設定された Still-Face 場面は、各時点の複数指標の分析、時点間の連関の分析から、社会能力の発達についての知見を得ている｡それによれば､発達初期においても乳児は他者の表情変化や社会的随伴性に対する敏感さ､社会的ストレスに対する感情自己制御機能など、社会能力の発達基盤を持つことが明らかになり、更に反応の発達的変化の分析を通じて、乳児の Still-Face 反応から発達的に連続性を持った個人差が抽出され、それは対象児の日常場面における社会能力を反映していることが示唆された。

また他の観察指標との関連では､9 ヶ月時の Still-Face 実験における「キャリーオーバー効果（ストレスからの立ち直りにくさの指標)」と、18 ヶ月齢の「かかわり指標」場面から得られた「感情制御」との間に、妥当な解釈を与える発達的連続性が認められる、等の結果も得られた。

**例1-3) 発達初期の社会的認知と心の理論課題の関連**：詳細は「認知実験グループ」報告を参照。

選好注視法を用いた PC 実験によって社会的刺激に対する認知を測定した 4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヶ月時の測定に加えて、30 ヶ月時に標準的な「心の理論」課題である「Diverse Desire（自他の欲求の分離)」課題の通過の間の関係を検討した。

選好注視法による実験における刺激に対する注視時間のクラスタ分析により、初期の社会的認知の発達パターンに個人差があり、社会的刺激に対する選好が月齢に応じて変化することが示され、また正視ー逸視（正面を向いた顔と目を逸らした顔）に対する選好パターンと、30 ヶ月における心の理論課題の通過に関連が認められた（4 ヶ月時点で正視顔の著しい選好が 30 ヶ月時点の他者の欲求理解の能力を予測する可能性）など、乳児初期の社会的認知の発達とその後の社会的な能力の発達の間の連続性を示唆するような結果が得られた。これらについては、認知実験グループで独自に行った小規模な縦断研究でも類似の関係が認められる指標が存在した点が傍証ともなっている。

**例1-4)「かかわり指標」を用いた分析**：詳細は指標開発グループ報告を参照

指標開発グループと共同研究グループにより精力的な分析がなされた。

要点は、(1)「関わり指標」による社会能力の発達過程の特徴把握、(2) 既存測定尺度との関連分析（質問紙 SDQ、発達心理グループによる Still-Face）を行う、(3) その他既存尺度（Teaching Scale (NCATS)）との関連の分析を行っている。現時点で乳幼児 18 ヶ月と 30 ヶ月の 2 時点のデータ、幼児・学童期には 7 歳の 1 時点のデータの解析のみであるという限界を踏まえる必要があるが、分析を通じて次のように結論している（報告からの引用）。

> （限界を踏まえつつも）、1) 各時点の「かかわり指標」により把握される社会能力に関連する行動生起パターンの変化、2) 18 か月と 30 か月における主体性、応答性、共感性の領域得点の一貫性、3) 4 か月時と 9 か月時の Still-Face 分析と 18 か月時感情制御領域との連続性、4) 30 か月と 7 歳の The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)との高い関連性、5) 18 か月時 NCAST の応答性、反応の明確性との高い関連性から、**社会能力は多面性を勘案した検討が必要であり、各々の側面ごとに力動性を持ちながらも継続性を基調とした把握が可能**なことが示唆された。

#### 4.1.3　地域コホート観察（幼児・学童期コホート）のデータ解析から得られたもの

幼児・学童期コホートを担当した鳥取研究グループでは、幼児・学童期の重要な社会的能力は、ピアとの関係の中で発揮されるようになることから、保育的観察と呼ばれる観察方法による実際のピアとの交流場面の中で捉えられる社会性の測定法開発と、結果の分析を進めた。

想定された社会的能力の側面は

1. 柔軟な調整能力
2. 力動的布置能力
3. 共感の基づく気配り能力

である。5 歳（平成 17 年度）と 6 歳（平成 18 年度）での保育的観察場面データの分析を行った。

これらの場面から、(1) 子どもの移動距離を指標として、5 歳児と 6 歳児の特徴を描きうる可能性（6 歳時にはより積極的にピアへの調整能力が発揮されたと解釈可能な結果）、(2) 伝承的ルール遊び「あぶくたった」場面の分析から、5 歳時～6 歳時にかけての成長や性差を失する結果、(3) 2 回設定された自由遊び場面でのグループ遊びの変化に関する質的分析から、より組織化された遊びに参加するようになるという時系列変化（ピアとしての成熟度が高まるプロセス）を測定することができた、等の分析成果を得ている。

なお、このほかに指標開発グループとの共同研究により 7 歳時点でも「かかわり指標」場面による測定が行われ、指標開発グループが解析を担当した。7 歳時「かかわり指標」による測定データの分析については、指標開発グループ報告に言及がある。WISC-III（知能検査）との連関が検討されている。

### 4.1.4　発達脳科学研究グループ・支援研究グループの個別研究により得られたもの

発達脳科学研究グループは、それぞれのグループ内で個別の実験室的あるいは固有の協力者集団を確保して、本体コホートの測定手段の開発、信頼性・妥当性の検討、および社会性発達の理論構築に資する脳科学的検討を進めた。

**［測定手段の開発、信頼性・妥当性の検討］**

測定手段の開発、信頼性・妥当性の検討例としては、

(1) 指標開発グループによる「かかわり指標」の開発（既述）、
(2) 睡眠チームによる、18 ヶ月以降のコホート観察に導入された睡眠日誌の妥当性の検討
(3) 発達心理グループによる母子分離場面の分類の妥当性検討（独自コホートによる）
(4) 認知実験グループによる、PC 実験課題や心の理論課題の開発とより測定時点を細分化した発達の検証（独自協力者集団による）
(5) 行動計測グループによる、モーションキャプチャ・システムを利用した対戦型バランスゲーム場面の画像解析から、社会能力の評価指標を得る測定手法の開発研究

などが上げられる。

これらについてはそれぞれのグループの報告を参照されたい。例えば (2) の睡眠チームでは、コホート観察に導入された 3 日版（平日、土曜、休日）の睡眠日誌と、本来の 2 週間版の睡眠日誌の差を検討し、「土曜、休日に関して留意が必要であるが 3 日版睡眠日誌の有用性が示された」、と結論している。

また鳥取研究グループは、幼児・学童期コホートの実施を通じて独自に測定手法そのものの検討も行ったといえ、例えば 5 歳児医師観察の全般的発達に関する有用性に関する検討（同グループ報告の第 III 項参照）はその一例である。

**［社会性の発達理論の構築に資する脳科学的検討］**

この点に関してはニューロイメージンググループから多数の研究例の報告がなされている。

ニューロイメージンググループは、ある心的過程と特定の脳構造を非侵襲的に対応づける（脳定位を行う）有力な手法である脳機能画像法により、脳という場を制約条件として与えることにより心理モデルの構成と検証に寄与することを目標として活動した。例えば認知実験グループがコホートの社会的認知課題（PC 実験）に導入したような生物学的動き（biological motion）の神経基盤に関する研究、2 個体間の共同注意の神経基盤に関する検討、自己認知と自己意識（自己評価）に関する検討、などがある。個々の内容については同グループの報告を参照されたい。

1 点、注目すべき成果として、向社会行動の誘因としての「他者からの良い評判の獲得」に関する神経基盤に関する研究が上げられる（ニューロイメージンググループからの報告内第 7 項）。報酬系として知られる線条体の賦活が共通していることから、他者からの良い評判は報酬としての価値を持ち、脳内において金銭報酬と同じように処理されることが示唆され、このことが「さまざまな異なる種類の報酬を比較し意志決定をする際に必要である「脳内の共通通貨」の存在を強く支持する」と述べられている。

これらの研究は、次項で取り上げる本コホート研究における「褒め」に関する研究結果を、扱った過程に神経的基盤を与えることによって支持する（報酬としての「褒め」が、社会能力の発達に影響を与え得ることを示唆する）という点で、本計画型研究開発が目指した「脳科学的知見に支えられたコホート研究」による成果例である。

### 4.2 目標 2 に関する成果

#### 4.2.1 本項の構成

目標 2 は「社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする」であり、計画型研究開発のテーマ「日本における子どもの認知・行動発達に影響を与える要因の解明」そのものと言える。必然的にこの目標を意識した分析が多くなされ、投稿中の論文等も多い。

ここでは「乳幼児コホート」について、成果のいくつかを概要として紹介する。その際、乳幼児コホートの質問票データから得られた分析結果と、本研究の特徴である、直接観察を通じて得られたデータの分析に分けて記述する。幼児・学童期コホートの分析については鳥取研究グループからの報告と重複するので、簡単に触れるのみとする。

#### 4.2.2 乳幼児コホート質問票データの解析例

乳幼児コホートでは 4 ヶ月～42 ヶ月まで 5 時点にわたる測定が行われ、各回に質問紙による測定が含まれている。ここでは 30 ヶ月までの測定時点で得られた回答結果から、質問票によるデータだけを用いた典型的な解析例を示す。これは、それが中心的な成果であることを示すためではなく、分析の形として「目標 2」に関して典型的である「目的変数（アウトカム）」に対する「説明変数」の寄与を（主要な交絡因子を調整しながら）評価する、というアプローチを提示しているからである。次項以降の分析も、多くの場合同様の手段をとっている。

**例2-1) 30ヶ月児の情緒・行動問題に関連する要因の解析**

[目的] 30 ヶ月時子どもの情緒・行動問題に影響を与える要因を調べることを目的とし、SDQ（Strength and Difficulties Questionnaire）の「困り感総合得点」をアウトカムとした分析を行った。SDQ は養育者が自分の子どもの行動について評価するもので、困り感は、いわば養育者の目からみた「子どもの気になる行動」の総合的評価である。

[方法] 利用データ：4～30 ヶ月の 4 時点の質問票データを利用した。

測定尺度または項目は以下の通りである。

情緒・行動問題：30 ヶ月時 SDQ によって評価

性別、出生体重、在胎週数、妊娠時飲酒・喫煙、母の学歴 → 4 ヶ月時

育児ストレス、家族機能（Family APGAR)→9 ヶ月時

子どものテレビの視聴時間 → 18 ヵ月時

子の気質、子どもの数、家族年収入 → 30 ヵ月時

[解析方法] 「情緒・行動問題」は SDQ のうち、情緒、行為、多動、仲間関係の 4 下位尺度の合計得点を日本版 SDQ のカットオフ標準値に基づいて 支援の Low need, Some need, Need の 3 群に分けた（順序）カテゴリ変数とした。Low need（支援の必要がない群）を参照カテゴリとし、他の 2 カテゴリをアウトカムと設定した（多変量）多項ロジスティック回帰分析により、上記にとりあげた全ての要因を同時に投入して、他要因の調整をしながら各要因の寄与を参照カテゴリに対する（調整済み）オッズ比により評価した。完全データのみによる分析であるため n=241 であった。

[結果と考察] 多項ロジット分析の結果、有意な寄与要因を表にまとめた。

否定的感情の気質を持つ子は情緒・行動面で要支援群と要支援予備群になるリスクが高い一方で、注意の持続性が高い気質の子は要支援群になるリスクが低い結果は、扱いにくい気質は子どもの問題行動の予測要因であると指摘した先行研究を支持する。

男の子は女の子より情緒・行動面で要支援予備群になるリスクが高い結果は、幼児期では男のほうが攻撃的行為を含む外在行動問題を起こしやすいと報告した先行研究結果と関連づけられる。

表 3　30 ヶ月時子どもの情緒・行動問題と有意に関連するリスク要因（n=241)

| | n | Some Need(39) OR* (95%CI) | *p* | High Need(42) OR* (95%CI) | *p* |
|---|---|---|---|---|---|
| **子ども側要因** | | | | | |
| 気質: 接近性 | | 0.98(0.93-1.04) | 0.554 | 0.95(0.89-1.01) | 0.079 |
| 否定的感情 | | 1.16(1.03-1.30) | 0.011 | 1.23(1.08-1.40) | 0.002 |
| フラストレーション・トレランス | | 0.97(0.89-1.05) | 0.417 | 0.95(0.86-1.04) | 0.269 |
| 注意の持続性 | | 0.92(0.79-1.06) | 0.227 | 0.75(0.64-0.87) | <0.001 |
| 修正年齢(日) | | 1.00(0.96-1.03) | 0.795 | 1.02(0.98-1.06) | 0.390 |
| 性別(男) | 116 | 2.32(1.02-5.28) | 0.045 | 1.67(0.70-3.96) | 0.249 |
| 出生体重(＜2500g) | 27 | 7.58(0.90-63.5) | 0.062 | 1.05(0.28-3.93) | 0.945 |
| 毎日のテレビの視聴時間 (≧4) | 78 | 1.25(0.53-2.92) | 0.606 | 1.39(0.55-3.53) | 0.484 |
| **家族要因** | | | | | |
| 妊娠前期の飲酒(したorしたことある) | 64 | 3.25(1.34-7.86) | 0.009 | 3.24(1.28-8.22) | 0.013 |
| 妊娠時の喫煙(したorしたことある) | 20 | 2.23(0.58-8.57) | 0.242 | 2.08(0.54-8.02) | 0.286 |
| 子どもの数(1人) | 128 | 1.44(0.65-3.20) | 0.368 | 3.98(1.55-10.2) | 0.004 |
| 母親の最終学歴(高校以下) | 51 | 1.55(0.59-4.05) | 0.372 | 2.09(0.75-5.81) | 0.156 |
| 家族年収入(400万円未満) | 66 | 0.82(0.33-2.08) | 0.682 | 0.74(0.28-1.94) | 0.539 |
| 家族機能(機能不全)[a] | 60 | 1.53(0.62-3.79) | 0.361 | 3.72(1.49-9.28) | 0.005 |
| 母の育児ストレス(高い)[b] | 70 | 0.47(0.18-1.24) | 0.127 | 1.51(0.60-3.76) | 0.379 |
| 保育施設の利用 (利用する) | 75 | 0.82(0.33-2.03) | 0.661 | 0.75(0.26-2.11) | 0.582 |

＊多項目ロジスティック回帰分析による、normald群に対してのborderline とabnormal 群になるオッズ比.
すべての変数を投入した多変量解析
＊下線を付した要因が統計的に有意である。

妊娠前期におけるアルコール摂取と子どもの情緒・行動問題の関連についての本研究結果は、胎児期アルコールへの被暴露が子どもの問題行動のリスク要因であると報告した他の先行研究結果と一致する。

一方で、妊娠中の喫煙は情緒・行動問題と有意な関連を示さなかった結果は、妊娠時母親の喫煙と幼少期子どものネガティブな行動との関連を示したいくつかの先行研究と一致しない。

家族機能が十分働いていない家庭の子は、情緒・行動問題面で要支援群になるリスクが有意に高い結果は、育児サポートがもっとも必要な乳児期の家族関係の重要性を示唆した。

1 人っ子は兄弟がいる子に比べて情緒・行動問題を起こすリスクが高い結果は、社会的スキルを学ぶ機会を提供してくれる兄弟の役割と、育児経験がなく育児不安を感じやすい一人っ子の母親は子どもの行動をネガティブに評価する傾向になる可能性で説明できると思われる。

以上のように、先行研究と一致する結果、一致しない結果が混在するが、本研究結果は、子の性別や気質、家族の社会経済状況を調整しても妊娠前期の母親のアルコール摂取、乳児期における家族機能不全、兄弟がいないことは、30 ヶ月時子どもの情緒・行動問題のリスク要因であることを示唆した。

[討論]　以上のような、縦断的な測定を用いて「ある時点のアウトカム」に寄与する説明要因を探る分析は、本プロジェクトの目標２に対する典型的なアプローチであるが、この分析は質問票によるデータに限られている。

質問票による分析の限界は、養育者（多くの場合母親）からの情報提供に基づく変数のみの解析であることによる「情報バイアス」があり得ることであり、アウトカムの指標の評価の妥当性が、外部の変数との検証で担保されない点である。

次項では、このような限界を抱えている質問票だけを用いた分析ではなく、観察データを含めた分析から得られた知見を例示する。

### 4.2.3　乳幼児コホート観察データの分析

本項では、目標 2 に対する代表的な成果を例示する。本プロジェクトで医師を中心とした観察者によ

る直接観察を導入したことにより、質問紙だけで行われる縦断研究からは得がたい知見が得られており、プロジェクトの中心的成果をなすものである。ただし、プロジェクトの関連する全ての成果を網羅したものというよりも、代表的な分析を例示したものである。また具体的な内容は各グループ報告との重複を避ける意味で、グループ報告からの要約となっている。

### 例2-2) 18ヶ月児の多動傾向および注意不良傾向に関連する要因の解析

（神経行動観察グループ、報告事項(3)-④参照）

18 ヵ月時点の神経行動観察において、多動傾向および注意集中不良傾向の行動評定を試み、それに関連する要因について、周産期情報や家族変数から探索的に検討を行った。多動傾向および注意集中不良傾向をアウトカムとし、周産期情報・家族変数を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った結果、前者は、性別（男児）、出生順位（第一子）、母親の年齢（35 歳以上）、妊娠中の母親の喫煙（あり）が有意、後者は、性別（男児）、妊娠中の母親の喫煙（あり）が有意であった。多動や注意集中の問題を主症状とする ADHD は、男児に多いことが疫学的に知られており、また、妊娠中の喫煙の影響も指摘されている。これらの結果は、ADHD に関する先行研究と一致した結果であり、18 ヵ月における注意集中不良傾向や多動傾向が、後の ADHD につながりうるものであることが示唆された。ただし、第一子であること、高齢出産であることについては、多動傾向において両者の交互作用が有意との結果も得られており、養育環境の特性などを含めて、さらに検討が必要である。また、出生後の養育環境要因の関与については、安定した結果が得られなかったため、さらに分析が必要である。

### 例2-3) 母子相互作用場面の変数を利用したDevelopmenal Pathに影響を与える要因の解析

（発達心理グループ、報告事項4）参照）

母親の関わりについて、自由遊び場面での母親の働きかけの特徴に注目し、母親が表情によってあやしているか、音声によってあやしているかを指標化した。母親の positive 表情の生起頻度割合、母親の発声の生起頻度割合によって、それぞれ高群・低群を作り、KIDS（乳幼児発達スケール）の言語・社会性得点との関連を検討した。この結果、子どもが 9 ヶ月齢のときに、母親の音声の生起頻度割合が高いと、子どもの 18 ヶ月時の対成人の社会性の得点が高かった。つまり、母親の話しかけが多いと、子どもの大人に対する社会性に良い影響を与えるようである。ただし、9 ヶ月齢時の表情による働きかけが 18 ヶ月齢での言語の発達と関連のある傾向にあった。さらに検討が必要であるが、母親の働きかけの種類によって、異なる領域に影響がある可能性が示唆された。しかもそれは、言語による働きかけがそのまま言語領域につながるというような対応ではない可能性がある。

### 例2-4) 睡眠が18ヶ月児の発達パターンに与える影響の分析（睡眠チーム、報告事項2-B）

18 か月児において神経行動観察データの発達プロファイル（定型児・非定型児）をもとに、その発達に影響を与える因子を、睡眠項目と関連させて検討した。神経行動観察グループの定義より、運動発達、認知行動発達、社会的認知発達が標準的なレベルでバランスよく発達している群と比べて、発達が全般的に遅れをとる群とアンバランスな発達すなわち特異的な遅れや発達の偏りが見られる群を非定型児群とし、それ以外の定型児群との比較、検討を行った。各種要因との単変量的な連関分析の他、発達プロファイルのリスク因子モデルとして多変量的な検討を行った。導入した説明変数のうち「しつけ、言語表出、言語理解、概念（全て KIDS の下位項目）」、頭囲、夜間睡眠時間の割合（土）、入眠時刻（平日）が統計的に有意な要因として選択された。

このうちオッズ比による評価では入眠時刻（平日）は、22 時以降は、1 時間遅くなるごとに子どもが非定型児になる傾向が 2.9435 倍増える（p=0.0030）という結果となり、入眠時刻の早さの重要性が示唆

された。また、休日前の夜間睡眠時間の割合と発達に関連が見られたが、休日前は睡眠-覚醒リズムが環境因子の影響を受けやすいと考えられ、18 か月においては、少なからず環境、すなわち養育者の生活スタイルの影響を受けやすいとも考えられる。

そのほかKIDSの尺度から捉えた発達の関係についても興味深い結果が得られており、こうした結果を総合的に考察すると、幼児期早期から睡眠の徴候を捉えることは、高次脳機能の異常を早期に発見する上で有意義なことと考えられる。

**例2-5)「かかわり指標」を用いた社会能力発達に寄与する要因の分析：ほめることの影響**

（指標開発グループ、報告事項2-(1)の一部）

指標開発グループでは、18 ヶ月時と 30 ヶ月時の観察に導入した「かかわり指標」をアウトカム（下位尺度としては「共感性」が中心）とし、寄与要因に関する多面的な分析を行った。この中の主な成果として、「ほめること」の重要性等、興味深い成果が明らかになりつつある。

例えば、(1) 18 か月時の子どもの社会能力は、4 か月時に父親が、9 か月時に母親がほめることが大切と考えている場合に有意に高くなっていた。また 18 か月時の共感性の領域得点も同様に、9 か月時「ほめる」（オッズ比 4.3）ことが大切と保護者が考えている場合に高くなっていた。さらに 4 か月と 9 か月時点で継続的に「ほめる」ことが大切と両親が考えている場合には、18 か月時の社会能力が有意に高くなっていた。(2) 質問紙による測定のみならず、実際に「ほめる」という「行動」が、子どもの社会能力発達にどのように影響するのかを検討した。18 か月時の観察場面で養育者が「ほめる」ことが生起するかどうかを把握し、30 か月時の社会能力を目的変数、実際に観察した養育者のかかわりを説明変数とし、継続観察可能であった 199 名に対し性別に重回帰分析を実施した。子どもの社会能力は、男児では 18 か月時に養育者が「子どもが成功した時、1 回につき 4 回以上させようとしない」場合、$\beta = 0.22$（$p<0.05$）で有意に高くなっていた。一方女児では、18 か月時に養育者が「課題遂行中、1 度は子どもの努力、行動、成功などをほめる」場合、$\beta = 0.22$（$p<0.05$）で有意に高くなっていた。また 30 か月時の社会能力は、30 か月観察場面において保護者が「ほめる」行動をとっていた場合に有意に高くなっていた。

**例2-6)「かかわり指標」を用いた社会能力発達に寄与する要因の分析(2)：その他要因の影響**

（指標開発グループ、報告事項2-(2)～(5)）

同様に「かかわり指標」をアウトカムとした分析の結果、「家庭での適切な関わり」（家族でのだんらんの機会、養育者が子どもと一緒に歌を歌う等）と社会能力の発達の間に正の関係があること、「望ましくない（不規則な）生活習慣」と社会能力の低さとの関係、母親の「育児ストレス」の社会能力の低さの関係、育児サポートの有無と社会能力の高低の関係も認められた。

### 4.2.4　幼児・学童期コホートデータの分析

幼児・学童期コホートのデータは人数（100 人程度）の関係で統計的には高い検出力が得られず、寄与要因の分析は容易ではない。そうした事情もあり、社会性の発達に寄与する要因の分析はまだ十分に尽くされていないが、初期の分析の試みとして次のような例がある。

6 歳時の医師観察によって定型発達と判断された 68 名における SDQ の困り感得点と多動面、向社会行動の各尺度と他の変数との相関の検討がなされている（鳥取研究グループ報告事項 II）。また、指標開発グループの「かかわり指標」についても 7 歳児のデータに関する分析で、例えば養育者が過保護な関わりをしていることとの関連が指摘されている（指標開発グループ報告 2-(2)）。

### 4.3 目標 3 に関する成果

#### 4.3.1 本項の構成

目標 3 は、「将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る」ことである。

大規模コホート遂行技術とは、下記のような領域に関する技術である。

① 全体設計（目的、研究デザイン、対象者、研究費、研究者、研究組織）
② 実行可能性（資源、行政などとの連携、観察・調査票の実行可能性）
③ 研究対象者維持の方法（追跡率を維持できる対象者の選定、対象者の移動、回答者の変更、研究対象者の積極的参加、報酬、情報の開示、研究以外のサービスなど）
④ データ収集と管理（信頼性、妥当性の高い観察方法・調査項目の選定、生体サンプルのあり方、データの管理方法）
⑤ データの整理と解析（観察のコード化、適当な統計解析方法、数量化できないデータの解析、新しい統計モデル）
⑥ 倫理的課題（研究倫理、社会との接点）
⑦ 組織運営（実施と研究のマネジメント、継続的な予算、オーサーシップのルール）
⑧ その他（研究成果の公表、データの公共財産化と活用）

これらのうち、具体的な各研究グループの活動成果としてまとめられる部分を、以下に「地域拠点の体制構築・維持および観察の継続に関係した技術」「倫理的課題への対応」の順に述べる。「測定技術の開発」も行い、これも「将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術」の一部となり得る成果と言えるが、目標 1 に関係して、4.1 節で述べたことと重複するため、ここでは割愛する。

#### 4.3.2 地域拠点の体制構築・維持および観察の継続に関係した技術

コホート研究の実施可能性を担保するために、観察の拠点となる地域研究グループでの体制整備と協力者の維持が非常に重要な課題である。本コホート研究では大阪、三重、鳥取の各研究グループで拠点の立ち上げと維持、観察の継続に関するさまざまな知見・技術を得た。これらには、地域間で共通の側面と、協力者募集の方法等の面で各地域に固有に得られた面とがある。いずれも、第２部の地域コホート研究グループからの報告に詳しい。これらの中には次のような多岐にわたる事項が含まれる。

1) 研究グループの立ち上げ、観察等の研究実施のためのインフラ整備
2) 地域の関係機関への協力要請などを通じた研究推進支援体制の構築
3) 研究協力者の募集（募集のための拠点・機会と方法）
4) 観察の実施方法（人的側面・技術的側面）に関する諸準備
5) 協力者の維持に資する諸事項（脱落を少なくするための諸配慮、協力者の参加動機・脱落者の脱落理由の把握）
6) 協力者および関係機関等への結果の還元
7) 研究実施の際の倫理的問題への対応（各施設での倫理審査を含む）

もちろんこれらの中には、相互に重なる部分がある。

例えば、大阪研究グループでは、5) に関連して、バースデイ・カードや年賀状の送付により児の「成長をともに見守りましょう」というメッセージによる参加維持動機の喚起や、6 回にわたるフォーラムの開催の役割を述べている。三重研究グループ・鳥取研究グループでも同様の活動を行ったが、更に三重研究グループの報告では、研究協力者の維持の関わる 5) 6) の点を含む工夫として、観察日時の設定から、ニューズレターや報告会での結果の還元等を含む 10 個のポイントを指摘している。

研究の推進に関する広報・アウトリーチ活動として、平成 20 年度には春号と秋号の 2 号のニューズレターを発行し、研究協力者への研究成果の還元に努めた。

#### 4.3.3　倫理的課題への対応

本研究でのもう 1 点の重点的対応事項に倫理的課題への対応が上げられる。脳神経倫理研究グループの活動内容の一つに、コホート研究の遂行に当たって発生する倫理的問題への対応がある（同グループ報告事項 III)。ここでの成果として、鳥取研究グループの MRI 撮像研究において実際に発生する偶発所見の対応に関する検討を行い、両グループ共同研究の成果として、具体的な対応プロトコルを作成したこと、成果の社会への発信の方法についての検討が成果である。

#### 4.3.4　研究の推進に関するより広範な問題に関する検討

この他に今回のコホート研究の推進そのものに資する材料というよりも、脳科学を基盤としたコホート研究の推進の社会的受容の土壌を把握する目的で、脳神経倫理グループは脳神経科学やコホート研究が、日本社会でどのようなイメージで受け取られているかに関する市民意識調査を実施し、「一般社会は脳神経科学に対して概して好意的であるものの、項目によってはバラツキがあり、研究開発の目的を明確にすることが望まれる」といった指摘を行った。

#### 4.3.5　将来の大規模長期研究の実施にあたっての提言

上記の知見から将来の大規模長期研究の実施にあたっての提言を以下にまとめた。

##### 1. 目的の明確化

誰に対して（ターゲット・ポピュレーション)、どんな影響を与えたいのかを明確にすることが最重要である。本研究では社会性の発達の解明が大命題であったが、研究を実施するにあたっては、具体的な目的を掲げる必要がある。さらに、社会実装を最終目標とする場合には誰のために、何ができるのか（何をしなければいけないのか）を明確にする必要がある。そのためには、広範な議論から、的を絞る作業が必要であり、研究プロジェクトとしての統括機能が重要となる。

##### 2. 時代の変化に耐えうる仮説の設定

長期研究では政治、経済の変化、市民の価値観の変化、科学の進歩など多くの経年的な変化とともに研究を進めることになる。結果が出るときに、成果が古くて使い物にならなくなってはいけない。そのために具体的ではあるが本質的な仮説の検証でなければならない。子どもを取り巻く「環境」の基盤である、親子関係、仲間関係、睡眠や生活リズム、食や日常生活活動量などに関して、社会性との関連について本質的な仮説を立てる必要がある。

##### 3. コホート研究の長所と短所を踏まえた全体設計：二重構造コホート

コホート研究は因果関係を明らかにする上で必須である、原因と結果の時間的の関係を担保できることが最も優位な点である。また、アウトカム（結果）を研究実施中に追加することが可能である。一方で、曝露（exposure、原因）は研究開始時に明確に設定しておく必要があり、後から観察しなおすことが難しいし、情報バイアス（思い出しバイアス）を生じ、コホート研究としての利点を失う。

また、疫学研究という多くの人を対象にした研究の利点と欠点も十分に理解した上で、研究をデザインする必要がある。疫学研究の優位な点は人を対象としており、結果をそのまま、対象とした母集団に適応できる点である。一方で、疫学研究はあくまで観察できたものの関係を明らかにする研究であって、

因果関係などの機序（メカニズム）を明らかにする研究ではない。機序を明らかにするには詳細な観察や高価な検査が必要な場合があり、そのためには少人数による実験的な研究デザインか動物や細胞を用いた研究が妥当である。

サンプルサイズは目的により大きく異なる。今回は試みなかったが、二重構造をもったコホートの構築がある。すなわち、比較的負担の少ない観察を大規模に行い、一部に、生体試料の採取や高度な検査を含む観察を実施する方法である。

**4. データ収集の実行性と測定方法マニュアルの作成**

長期研究ではデータ収集が安定して行えることが重要である。その要素としては、データ収集の標準化、対象者の負荷が少ないこと、経費がかからないことである。データ収集の標準化は研究の本質であり、妥当性と信頼性をどこまで担保できるかが重要である。また、多くの人を対象とするために、専門家（専門医）にしかできない専門的な観察や高額な検査などは人材、費用の面、対象者の負担の面で実行可能性に問題が生じてくる。

本研究では、小児科医による観察、心理の実験、親子関係の観察、仲間関係の観察などについてさまざまな観察を実施したが、結果と実行可能性を十分に吟味して、大規模長期コホート研究の際には信頼性と妥当性を担保できる項目と、標準化できないために測定はコアの測定項目に加えるべきでない項目を選別する。また、睡眠状況を測定する際に、アクチグラムを用いることが信頼性、妥当性の面では最も優れていることは既知であるが、大規模コホート研究では経費を考えた場合に睡眠日誌や質問表による代替測度を用いることになり、これらの測度の信頼性と妥当性を評価できた。しかし、必須項目でありながら、十分な信頼性と妥当性が担保できない測度を用いることもやむを得ない場合があり、その場合には、間違った解釈をしないことが肝要である。

これらを担保するためには測定方法マニュアルの作成は必須である。測定方法マニュアルには、測定方法の科学的根拠に関する文献、実施方法、使用権に関することを記載しておく。

研究デザインにも関わる点であるが、繰り返しデータの重要性を認識しておくことである。経時的データの解析の基本は繰り返し観察である。別の時点で同じ観察項目を観察することによって、Trajectory（軌跡）を描くことができ、経時変化などの測定値のダイナミズム、変化に関連する因子の解析が可能となる。しかし、社会性の発達に関する測定は同じ測度であっても年齢によって別のものを見ている可能性があったり、同じものを診るために別の測度を使う必要があったりするなど、大きな課題があることが明らかとなった。

また、既存のデータや健康関連事業とリンクさせることにより効率よくデータを収集することができる。例えば、人口動態統計、乳幼児健診、学校での健康診断などである。これらを活用するには統計法による手続きや関係機関との連携が必須であり、また、個人情報の共有という面で、慎重に行わなければならない。国家プロジェクトとしての位置づけにより、国民、関係機関の理解は得やすくなる。また、後述するが成果の還元を短期的に行うことによって情報を提供する側のメリットもあり、協力体制を得やすくなる。

今回は脳科学の基盤に立つコホート研究ということで乳幼児期の脳イメージング測定については多くの議論を行った。結果として、成人での基礎研究と 7 歳時以降の測定にとどまった。しかし、本研究での観察モデルの構築や負荷をかけない方法の研究さらに、他の研究者によるデータから、乳幼児期の測定の可能性が見えてきた。さらに、遺伝子情報やタンパク質情報、感染症情報などの既知および未知の生体情報を将来活用できるように生体試料の収集が必要である。海外のコホート研究では生体試料の収集はほぼ必須であり、それを前提とした研究デザインを行う必要がある。目的によっては大気汚染や室内環境などのデータも必要になるかもしれない。

### 5. 追跡率の維持

成果を外挿するには母集団を反映したサンプリングが必要であるが、コホート研究の場合、追跡率をあげることが、因果関係を明らかにする内的妥当性を担保するうえで最も重要である。追跡率を上げる工夫がコホート研究の成功の鍵を握るといっても過言ではない。そのためには次のような環境整備と対策をとっておく必要がある。

① 地域住民に研究の必要性を理解してもらうために、公開フォーラムなどを実施する。

② 行政、保健医療福祉機関、保育、教育機関などとの連携を図る。これは一朝一夕にはできず、地域でのそれまでの研究者の活動が大きく影響する。首長や機関長の理解はもちろん、現場のスタッフの理解がなくして研究の継続はできない。首長や機関長は期限付きである。

③ 研究対象者（以下、研究参加者）との信頼関係の構築と維持のための工夫をする。研究参加者に無駄な負担をかけないことが基本である。その上で、さらに様々な工夫を凝らした。本研究では育児記録であるすくすく日記（俵万智の歌入り）の提供、ニューズレターの発行、すくすくフォーラムの実施（各地で年 2 回程度）に加え、その他、記念品、交通費や謝金も倫理委員会で承認してもらい提供した。しかし、研究実施と研究参加者の信頼関係の構築の基本はコミュニケーションである。研究者側の要求だけでなく、研究参加者のニーズにも応えられる体制の構築を工夫する。本研究では医師観察あったために研究者と研究参加者の顔が見えたところが信頼関係の構築と追跡率の維持に貢献できたと思われる。

また、研究成果の社会貢献に対する期待も大きく、研究参加者が単に、情報を提供しているだけという意識を持たせず、一緒に研究を実施しているという研究員の一員であるという意識を持ってもらうことが必要である。そのために、前述のニューズレターなどで実施状況や成果を随時伝えて、フィードバックした。

さらに、脱落者の分析から、異常の発見に対する告知や対応は研究参加のインフォームド・コンセントを得る際に項目として入れておくことのみならず、研究参加者を保護する立場から現場での対応を適切に取れるような体制を作っておく必要がある。

### 6. データの入力、データセットの作成と解析

データの入力は基本的に個人情報は観察現場に置き、連結可能匿名化の形で本部に送り、一括入力を行ったが、観察現場での修正や観察方法のフィードバックが必要なときには課題を残した。観察方法は標準化されればよいが、データの修正などの際には時間と手間がかかる。これらルールを定めることにより、解決可能である。

一方、問題は観察データのコード化とスコア化が律速段階になったことである。専門技術と時間を要する作業であることに加えて、事前にコード化の準備ができていないと作業は混乱する。

データセットは一元的に管理し、グループ内で共通のデータセットを用いることは言うまでもないが、これを実施するには管理する人材、保管場所、遠隔地でも利用可能なセキュリティーの担保されたネットワークサーバーの維持にランニングコストがかかったが必要経費である。

一方、データセット解析にはデータセットの内容の把握が不可欠であり、多分野の領域架橋での研究推進のために専門外のデータの取り扱いの際には専門家との連携が不可欠である。

欠損値の統計処理の工夫が不可欠である。また、前述の繰り返しデータの課題など、経年的に統計モデルの形を変えることなど新しい方法に挑戦しなければならない。

### 7. 継続的な組織運営

多施設大規模プロジェクトでは組織運営について関係者が共通の認識を持つことが大切である。継続的な研究面の運営（プロジェクト・マネジメント）と組織の管理（オーガニゼーション･マネジメント）をきちんと分離して整備する必要がある。また、個々の研究者の役割（組織としての立場・決定権、実施内容、オーサーシップ）を明確にしておく必要ある。欧米の研究ではこれらを文書化し、契約の上で研究の実施をしている。本研究も同様の方法をとったが、科研などの補助金による研究と本研究のようなプロジェクトとしての研究形態の違いに対して各研究者に認識の違いがあり、研究実施やデータの取り扱いに支障をきたした場面があった。

継続的な組織運営の点からは、継続的な予算の獲得は言うまでもないが、長期研究に特化し、継続可能な研究者を中心とした研究組織の編成が必要である。少なくとも、実質的な研究プロジェクトリーダーとサブリーダーは専任であることが望ましい。本研究のメンバーのような大学教員など、他の業務を多く抱えた者は必ずしもそれに適さない。また、研究組織の変更に対して柔軟な対応ができるような研究デザインと組織であることも長期間の研究の際には考慮しておく必要がある。

研究全体の統合性と個々の個性ある研究者の意欲の維持のために、研究組織の運営は本質的には研究組織の構成員の autonomy（自律性）と、研究全体の governance（統括）のバランスをどのようにとるかにある。この点を十分に議論して運営する必要がある。

### 8. 倫理面での対応と第 3 者委員会

国が出している疫学研究に関する倫理指針や疫学研究に関する倫理指針に準拠して行うことは言うまでもない。また、利害相反（conflict of interest）や研究参加者に対する損害補償などについて検討する体制（委員会）の整備が必要である。その他に、偶然に見つかる病変（incidental findings）に対する対応マニュアルの作成、社会のインパクトを考慮した成果の公表に関する手続きなどを定めておく必要ある。

これらの課題について検討するために、評価委員会、倫理委員会、アドバイス委員会など第 3 者委員会をどのように組織するかは重要である。その際に、委員会と研究者に経済的のみならず、学術的な利害相反がないことが前提である。

### 9.　データの活用とデータアーカイブ化

公的資金よる研究の研究終了後の取り扱いは重要な事項である。国の知的財産としての活用と第 3 者の関与による新たな視点や研究の質の向上のためにデータアーカイブ化等の事後処理が必要である。

データアーカイブ化に関しては研究参加者のインフォームド・コンセントを得ておくことが望ましい。本研究ではアーカイブ化は同意書に盛り込んでおらず、新たに計画される研究への利用についての同意を 70%の参加者から得ている。この場合、どのようにデータアーカイブ化を行うか、行えないのかについて議論が必要である。また、画像データについては、研究終了後のデータ保存については個人情報を取り除き、連結不可能匿名化で保存することになっており、画像データそのものが個人情報であることを考えると、現状では画像データを保存することができない。いずれも、事前の同意が基本となり、研究参加の同意事項についてはデータアーカイブの視点から十分に検討しておく必要がある。

# 5. 成果に関する自己評価および今後の展望

計画型研究開発（略称 JCS プロジェクト）は平成 16 年度に開始され、このうち平成 17 年度からは地域コホート研究グループによる子どもを対象とした実際の観察を伴うコホート研究が 4 年度にわたり遂行された。ここではこの研究の推進を通じて得た成果の評価と今後の展望を述べる。こうした、長期的なコホート研究を推進する上での困難性の諸事項については、研究統括の責任において、別途とりまとめた文書を用意した（第 3 部参考資料参照）。

初めに計画型研究開発のうちコホート研究そのものの進捗全体について概観し、その後これまでと同様に研究計画に規定した 3 つの目標に即して、本研究プロジェクトの成果に関する自己評価を行い、今後の課題を述べる。

### 5.1 計画型研究開発（コホート研究）の進捗全体について

観察（質問票によるアンケートを含む）の実施、質問票のデータ化、観察記録のコード化・スコア化を含むデータの整備は、平成 18 年度の新体制発足時に策定した研究計画に即して、概ね目標通り完遂された（一部、初期の観察時点の乳幼児コホートにおける医師の観察のデータ化が遅れている）が、観察内容の統一については課題を残した。一部は大阪研究グループによる報告に反映されている。調査票の内容、観察内容は、実際の研究が始まる前に十分に統一的に整備され、各地域共通の内容で実施されることが大規模コホート研究の推進に際して前提となることは言うまでもない。他方このような多くの研究者が関与し、観察の拠点ごとにそれぞれ地域固有の事情も抱える研究計画において、完全に統一した測定内容によってのみ観察・研究を進行させることの困難もまた直視せねばならない。また本研究の測定内容の不統一は、特に初期の観察においては本研究が続けて開始される予定の長期コホート研究の予備（パイロット）的短期研究との位置づけであったことも作用しており、そうした条件からの、本来あるべき姿への復帰が難しかったとも捉えられる。

また、全般にデータに基づく解析が十分に尽くされたとは言えない。また平成 21 年 2 月末時点で観察が終了しデータ化までが行われたのは乳幼児コホートでは 30 ヶ月観察まで（幼児・学童期コホートについては 8 歳児観察まで）であり、成果はこの時点までの観察に限定されている。また 30 ヶ月、8 歳児の観察も相対的にはそれ以前の観察時のデータ解析に比べると量が少ない。これはコホート研究が一般に観察（測定）の終了時点で直に成果を上げられるものではなく、観察終了後に慎重な解析を経て論文化による成果発表がなされる、という性格を持つものであることに起因する。

以上の現実を踏まえつつ、現時点での達成状況をできるだけ客観的に評価し、今後の展開につなげることが重要である。平成 21 年度以降の解析・研究継続の体制については簡単に2.5 節に述べた。

### 5.1 目標１の成果に関する評価と今後の課題

本研究の目標 1 は「0～3 歳、および 5 歳～8 歳までの社会能力の発達の過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する」というものであった。研究計画時点での定義では「社会能力のさまざまな側面を、レーダーチャート化、スコア化、カテゴリ化して捉え、バランス、バラツキ、広がり等の経年的な軌跡を「発達パターン」と定義する。本研究における発達パターンは、問題行動等との関連を解析することで類型化する。」という立場であった。

以下の事情は 0～3 歳の乳幼児コホート、5～8 歳の幼児・学童期コホートについてもほぼ共通しており、主に前者についての状況をまとめる。

この目標に関する成果は、社会性（社会能力）の発達に関して、各研究グループ（発達脳科学研究グループ、指標開発グループ）が提案した観察指標を用い、個別的に分析した成果が中心となった。部分

的に複数の観察にまたがる分析は行われたが、時点をまたがって複数の観察指標を同時に分析した例は少ない。

個別の指標の時点を通じた変化の分析も、相関分析が中心であり、当初想定したような「レーダーチャート化（スコアを個人のプロファイルとして描くための指標の確定を要する）」、あるいは「カテゴリ化」（典型的な類型をいくつか抽出する、あるいは、発達の程度に応じた区分を用意することが必要）といった形でのパターンの仮説の提唱には至っていない。

一つの原因は、例えば身長や体重などの身体の発育と異なり、乳幼児期という変化の激しい時期に「社会性」という抽象度の高い心理過程に関して、同じ測度を用いた測定を繰り返すことでは、同じ物差しの上での測定がなされたとは見なせない可能性を指摘できる。たとえば同じ母親との相互作用場面での行動の生起頻度も、測定の時期が異なれば、行動自体の持つ機能的な意味が異なる可能性がある、など心の発達を扱うことの難しさも関係している。心の発達の場合には、行動面の発達の場合の「首が据わる」「お座りができる」「ハイハイができる」「つかまり立ちができる」などのような、マイルストーンとなる指標が必ずしも明らかではない。

3 歳でのデータについて研究当初から観察が期間内に終了しない計画を立てることになったのは、3 歳 6 ヶ月のデータがより重要であるとの意見により、適切な時期のデータを一部でも収集し活用したほうが次につなげる研究成果の獲得のとっては意義があるとの判断からである。今後、一部の地域でも 3 歳 6 ヶ月のデータが本研究の方法で収集でき、本研究のデータとリンケージできれば、非常に貴重なデータとなる。

将来の大規模コホート研究の推進に向けて、社会性に関する心理過程に、マイルストーンとなる心的過程として何を措定すべきか、その測定のためにどのような手段を用意すべきか、それらを使って発達のモデルを提案する、とはどのようなことを指すのか、改めて問題意識を共有する必要がある。

### 5.2 目標 2 の成果に関する評価と今後の課題

本研究の目標 2 は、「社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする」である。コホート研究の典型的な問題設定であり、その分多くの成果が得られている。

典型的な成果としては、4.2 節に例示したようなものであり、敢えて 2 例を挙げるならば「例 2－4）睡眠が 18 ヶ月児の発達パターンに与える影響の分析」や「例 2－5）「かかわり指標」を用いた社会能力発達に寄与する要因の分析：ほめることの影響」などがある。

前者は、発達早期からの睡眠習慣の重要さを示唆する成果であるとともに、こうした結果が今後の研究でも確固たるものとして確認されていけば、簡便な睡眠日誌の方法による睡眠週間の把握を保健指導に組み入れることなど社会実装も視野に入れた展開を期待できる成果である。

後者は、「子はほめて育てよ」との経験知が実証ベースで確認されると共に、ニューロイメージンググループでの、向社会行動の誘因としての「他者からの良い評判の獲得」に関する神経基盤の研究成果を考え合わせると、「報酬としての「褒め」が、社会能力の発達に影響を与え得ることを示唆する」成果でもある。これは脳科学的な基盤を持った心理モデルの構築（仮説）の構築とコホート研究による仮説検証という、本プロジェクトが目指した到達点を具現化した例となりうるものである。子どもの発達段階や場面（文脈）に応じた褒めの必要性などの社会実装につながりうる研究テーマの展開も検討し得るところである。

このほかにもいくつかの研究例を紹介したが、社会性の概念と用意した測定手段の多様性を反映して、多数の検討がなされている。多くの研究の論文化は審査中の段階であるが、コホート観察の実施から遅れて（しかし可及的速やかに）成果を公表するというサイクルを、今後より強化する必要がある。

今後の課題として、現在は単発で分析されているアウトカム指標について、多数のアウトカム指標（結

果変数）を統合した多変量のアウトカムに対する分析を検討すること、が重要な課題となる。また神経行動観察、母子相互作用の観察や PC 実験など、直接観察に基づく社会性指標に対する領域架橋的な分析も重要な課題である。

### 5.4 目標 3 の成果に関する評価と今後の課題

本研究の目標 3 は「将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る」である。この部分については、4.3 節で指摘したように社会性の測定方法や指標の開発面での成果も得られたが、何よりも重要な成果は、地域コホート研究グループから得られた、地域の研究体制と研究協力者の維持に関するさまざまなノウハウである。この部分の成果をここで繰り返すことはしないが、これらの成果はいずれも、JCS プロジェクトの研究計画に基づいて行動観察を実践した地域コホート研究グループにおいて、実践地域ならではの知見として得られたものであり、将来的に実施されるべき長期大規模コホート研究に向けて、統合的な拠点形成・観察プロセスのモデルケースとしての役割を果たしうるものである。これらには具体的に論文化された成果も伴っている（例えば三重研究グループ報告内、論文 1) 2)）。

また、大規模なプロジェクトとしての研究運営のあり方、領域架橋研究の困難さなど多くの知見を得ることができた。

これらから、「将来の大規模長期研究の実施にあたっての提言」をまとめた。また、困難性の視点からの記載については詳細は、コホートに関する提言資料に収めた（第 3 部 20.2 節参照）。ここではこれらの項目だけを列挙する。

本研究は日本初の研究であることから、これらの具体的な提言と課題は今後の同様の研究に大きな貢献をするものと期待される。

#### 5.4.1 将来の大規模長期研究の実施にあたっての提言

1. 目的の明確化
2. 時代の変化に耐えうる仮説の設定
3. コホート研究の長所と短所を踏まえた全体設計：二重構造コホート
4. データ収集の実行性と測定方法マニュアルの作成
5. 追跡率の維持
6. データの入力、データセットの作成と解析
7. 継続的な組織運営
8. 倫理面での対応と第 3 者委員会
9. データの活用とデータアーカイブ化

#### 5.4.2 長期コホート研究の困難性

長期コホート研究を実施、維持するにあたって、その困難性の視点から、コホート研究の推進経験から学んだ事項をまとめた。これは、第 3 部 20.2 節に資料として提示したが、それらの事項の項目だけを掲げると以下の通りである。

1. 長期予算確保の困難
2. 長期研究に適した研究組織編成の困難
3. 地域におけるコホート研究（子どもの観察）の環境整備と継続の困難
4. 関連機関の連携の困難
5. 研究計画の柔軟性の困難

6. 領域架橋の困難
7. 情報の精度管理の困難
8. 倫理面の課題
9. 画像のデータアーカイブ
10. Life course research の立ち上げに向けて

以上の成果を踏まえて、我々は「脳科学研究を基盤としたコホート研究の重要性」に関連して次の結論をまとめた。その根拠と合わせて第 3 部 20.1 節資料を参照されたい。

【結論】脳科学研究を基盤とした長期発達コホート研究を推進すべきであり、準備をただちに開始する必要がある。

# 第2部：研究グループ別報告

第 2 部では，下記研究グループの計画型研究開発期間全体にわたる成果報告を示す。各研究グループの年次報告の詳細については平成 18 年度、平成 19 年度の研究実施報告書（内部資料）に付属する資料としてまとめた他、平成 20 年度分についても，本報告書とは別に内部資料としてとりまとめた。

研究グループ別報告の掲載順は以下の通りである。

**(1) 地域コホート研究グループ**

6. 大阪研究グループ
7. 三重研究グループ
8. 鳥取研究グループ

**(2) 発達脳科学研究グループ**

9. 神経行動観察グループ
10. 発達心理グループ
11. 知実験グループ
12. ニューロイメージンググループ

**(3) 支援研究グループ**

13. 指標開発グループ
14. 指標開発グループ(睡眠チーム)
15. 行動計測グループ
16. 情報統計グループ
17. 脳神経倫理研究グループ

## 題名「発達コホート研究の実行性に関する研究と乳幼児の社会能力に関する研究」

グループリーダー：富和　清隆
研究実施場所：大阪市都島センタービル

### 1. 背景

人の発達の過程と要因の解明には、新生児期からの大規模のコホート研究が必要である。しかし、わが国では乳幼児コホート研究の報告がなく、その研究法も確立されているとはいえない。JST 研究「日本における子どもの認知､行動発達に影響を与える要因の解明」では、乳幼児期社会能力の基盤となる諸機能の発達過程及びそれらに影響を及ぼす要因を解明すること、さらに大型発達コホート研究実施のため、基礎的研究としての観察パッケージを作成することをミッションとしている｡観察担当Gには､研究協力者のリクルート、コホートの維持、観察パッケージ実行性の検証が求められる。

### 2. 研究計画

大阪研究グループでは平成 17 年 2 月から 18 年 7 月までに乳児健診等で発達コホート研究に参加協力を依頼し、同意を取得する。平成 20 年度まで追跡調査を行い、乳幼児観察パッケージの作成及びデータ収集を目指す。4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヶ月、30 ヶ月、42 ヶ月時に観察室において医師等専門職による相互的観察、身体計測、育児相談、郵送による質問票調査を実施。また 18 年 7 月より研究方針が「パッケージの作成」から「社会性発達の解明」に変更となったため、提示された観察パッケージを遂行し併せてグループ独自の研究も施行。さらにコホートの維持についても検討する。運動機能の左右差の分化や頭囲等の身体発育と社会能力発達との関連について研究する｡また乳幼児観察パッケージの作成については、神経行動観察グループに協力して各年齢における神経行動観察法を開発する。

### 3. 研究内容

#### 3-1. 地域グループの運営

#### 3-1-1. 地域との協力体制

地域での調査研究を実施するには研究協力者の確保と維持が研究推進に最も重要であることから、地域の自治体、保健、医療、教育関係者の理解と協力を得ることが必須である。関係する健康福祉局、市立総合医療センター、教育委員会事務局、市立看護専門学校、都島区役所・保健福祉センターとは個別に話し合いを行い、さらに「大阪子どもの発達コホート研究推進協議会」及び「地域部会」を設立した。推進協議会、地域部会の構成メンバー、こどもに関わる関係諸機関を図 1 に示す。また、研究内容の広報・周知活動として表3の通り公開シンポジウムを平成17年に中ノ島中央公会堂にて開催した。（参加 578 名）

#### 3-1-2. リクルート活動（参加協力説明・同意取得）

健診参加者の流れを止めないことを条件に、保健センターの集団健診を利用した｡平成 17 年 5 月以降は不定期に①近隣産院 1 ヶ月健診時（図 1）と②保健センター3 ヶ月健診の際に集団説明を行い（平均所要時間は約 10 分）、個別健診診察（本研究とは無関係の医師

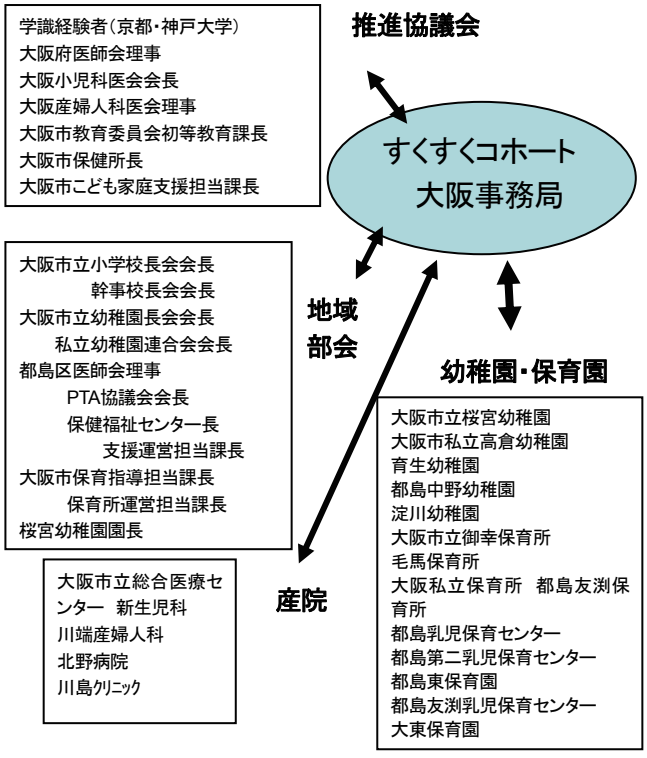



図 1－地域（都島区）の子どもにかかわる機関への協力依頼。推進協議会･地域部会

が行う）後、希望者に対して個別に説明を行った。説明用マニュアルを作成し、文書による説明を施行し、同意を得た。当日に同意が得られなかった人は後日郵

送で同意書を回収。主なリクルート地と人数、同意率を表 1 に示す。また、リクルート時の参加者の反応・所要時間等を評価表としてまとめた。

### 3-1-3. 観察室・諸設備の確保

**表 1ーリクルート総計と同意取得率**

| | 同意取得人数（人） | リクルート人数（人） | 同意取得率（%） |
|---|---|---|---|
| 大阪総合医療センター | 18 | 23 | 78.3 |
| 保健センター | 207 | 265 | 78.1 |
| 川端産婦人科 | 25 | 38 | 65.8 |
| その他 | 49 | 52 | 94.2 |
| 合　計 | 299 | 378 | 79.1 |

観察室設置場所として a) 観察ブース（3m×3m）設置可能なスペース b) 交通の利便性・建物の公共性 c) 安全性を満たすことを条件に、関係機関（大阪市、大阪市立総合医療センター）と調整を重ね、最終的に平成 17 年 10 月末に「都島センタービル」3 階の保健専門学校跡地に観察室及び事務局を設置した。観察ブースについては、観察、記録、待合、及び同胞待機などのためのスペースの確保が必要であった。

### 3-2. 調査票・観察データの収集と管理

月齢 4 ヶ月、9 ヶ月、18 ヶ月、30 ヶ月、42 ヶ月時に質問紙調査、観察を実施した。

観察への参加が不可能なケースには、質問紙のみの参加を依頼した。参加者数は表 2 の通りである。42 ヶ月児は、平成 21 年 3 月末での本研究終了に伴い、平成 20 年 12 月末までに 3 歳半になる協力予定者 87 名を対象に調査を行った。

**表 2ー4 ヵ月から 30 ヶ月までの参加者実数**

| 月齢 | 協力予定 | 観察参加 | 質問紙のみ | 辞退表／累計数 |
|---|---|---|---|---|
| 4 ヶ月 | 299 | 278 | 2 | 19/19 |
| 9 ヶ月 | 280 | 263 | 1 | 16/35 |
| 18 ヶ月 | 264 | 234 | 6 | 24/59 |
| 30 ヶ月 | 240 | 200 | 13 | 27/86 |

3 年半に及ぶ観察期間の中で様々な理由で協力を辞退した協力者がいた。そのうち 30 ヶ月までの辞退者は 86 名、42 ヶ月観察時の辞退者は 13 名いた。

**表 3ー4 ヶ月から 30 ヶ月の参加辞退の理由（人数）**

| | 4m | 9m | 18m | 30m | 累計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 辞退の申し出があった | 5 | 2 | 1 | 1 | 9 |
| 2. 母の就労 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 3. 出産にまつわるエピソード | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| 4. 転居 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| 5. 家族の反対 | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 6. 本児体調不良 | 3 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 7. 同胞・家族の体調不良 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 8. 調整不可 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 9. 連絡不可 | 1 | 4 | 13 | 6 | 24 |
| 10. 質問票返送なし | 1 | 3 | 5 | 12 | 21 |
| 11. 辞退理由が不明 | 1 | 3 | 0 | 2 | 6 |
| 合　計 | 19 | 16 | 24 | 27 | 86 |

### 3-2-2. 協力者への還元

個別では誕生日ごとのバースデイカード・年賀状を発送し児の「成長をともに見守りましょう」というメッセージは協力者の参加動機につながると考えた。地域に対しては 6 回の「都島すくすくフォーラム」を開催した。（表 4.5）

**表 4ー公開シンポジウム・フォーラムの軌跡**

| | 開催日程 | 題名とテーマ | 講演者 |
|---|---|---|---|
| 公開シンポジウム | 2005/2/20 | 「子どもの育ちと地域」<br>～地域の中で子どもが健やかに育つために何が大切かを考えます～ | 細谷亮太　大平光代<br>亀山房代　小椋たみ子<br>榊原洋一　富和清隆<br>仲野喜規 |
| 第 1 回 | 2005/12/14 | 「第 1 回都島すくすくフォーラム」<br>～幼児期からの社会性の育ちと発達障害<br>ー気づきから対応へー～ | 岡田眞子 |
| 第 2 回 | 2006/6/30 | 「第 2 回都島すくすくフォーラム」<br>～子供とのよい関係を作る子育て～ | 小枝達也 |
| 第 3 回 | 2007/3/2 | 「赤ちゃんの育ちを見る」<br>～赤ちゃんの表情や遊びを見て赤ちゃんがどのよう人を理解する力を育んでいくかについて考えます～ | 小西行郎　榊原洋一<br>岡田眞子 |
| 第 4 回 | 2007/10/20 | 「2、3 才ごろのたのしい親子遊び」<br>～楽しく親子で遊ぶことを通じて遊びの大切さを考えます～ | 北川幾子　竹内まさみ<br>二宮はるよ　安治陽子 |
| 第 5 回 | 2008/3/2 | 「赤ちゃんから子どもへ」<br>～幼児期のからだとこころの発達について考えます～ | 岩崎瑞枝<br>板倉昭二 |
| 第 6 回 | 2009/2/11 | 「いっしょに大きくなったわね」<br>～成長を振り返り子どもの育つ力を考えます～ | 榊原洋一　松石豊次郎<br>河合優年　安治陽子 |

**表 5ーフォーラム参加者の内訳**

| | 保護者 | 子ども | 施設関係 | 一般 | 集計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 第1回 | 0 | 0 | 161 | 1 | 162 |
| 第2回 | 15 | 12 | 32 | 6 | 65 |
| 第3回 | 9 | 7 | 200 | 9 | 225 |
| 第4回 | 36 | 39 | 6 | 0 | 81 |
| 第5回 | 4 | 3 | 83 | 1 | 91 |

第 1-3 回は主に専門職等の研究関係者と子育て中の親が子育てに関する知識・情報を共有するために開催した。以降は参加者の意見を取り入れ、第 4 回は遊びも含め母子共に楽しめるものとし、第 5 回は参加者に身近なテーマで講演を依頼した。第 6 回は本コホート

終了に伴い、参加者への研究で得られた知見の還元を目的とした。託児室を設け、協力者にはポスターと案内状を郵送し参加を呼びかけた。

### 3-2-3. 観察日の調整

連絡先、児の生年月日など研究協力者に関する個人情報の保護は最優先されなければならない。しかし観察日程の調整連絡、質問紙の送付などに必要である。観察日の決定は4ヶ月児においてはリクルート時、協力者の同意が得られれば、出生日を確認し4ヶ月内で日時を決定した。9 ヶ月以降になると事務連絡の効率化と協力参加率の維持の目的に図−3 のようにマニュアルを作成し作業担当者を決め、観察日を決めた。該当日の2ヶ月前に電話で連絡し日時を決めたが、児の成長に伴い、母の就労や幼稚園への通園などの理由で柔軟な対応が必要であった。連絡がとりにくいケースに対し携帯電話、郵便、ファックス、メール等複数の連絡方法を用いた。

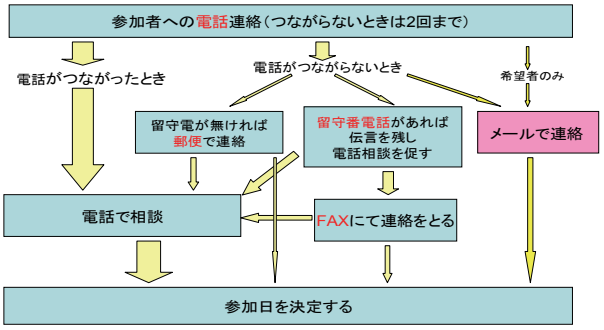



図 2−日程調整の流れ

### 3-2-4. 観察実施とスケジュール

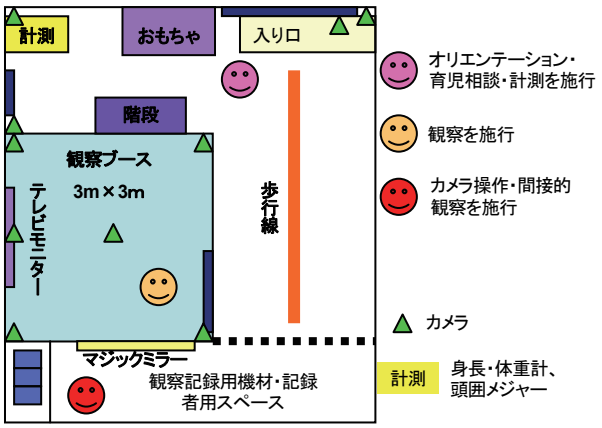



図 3−観察室（4.7×10m）野見取り図と各観察者の役割

**1) 観察方法確立**：

各観察項目の分析に必要である画像データを、もれなく記録できるよう、観察時の母子と観察者との位置関係、観察者の教示方法、カメラの操作方法をマニュアル化した。観察室の構図は図3の通りである。その後ブース内温度調節のためクーラの導入を行い、18ヶ月ブース外観察のため、ブース外カメラ・録音装置を導入した。

**2) 観察の流れ**

① 写真入り説明書を用いオリエンテーション
② 調査票の記入確認（児には大阪 RQ 実施）
③ 医師など専門職による相互的観察
④ 身長・体重・頭囲の測定
⑤ 育児相談

**3) 観察スケジュール**

**観察者**：3 名［役割分担：室内観察者 1 名、室外機器操作およびデータ採取と観察 1 名、他 1 名はオリエンテーションと同伴者対応、育児相談等］

**観察曜日**：月曜日から金曜日

**観察時間**：4・9 ヶ月は観察開始時間を 10:00/11 : 30/13 : 30/15:30 に設定、4 名／日で平成 17 年 12 月より開始した。協力児の成長に伴い生活リズムの固定化が考えられ、昼食の時間帯にかからないよう調整する必要があった。又協力者が幼児期となり行動範囲が広がり観察データの処理時間が増加し平成 19 年 4 月よりスケジュール表を変更した（表 6）。

表 6−平成 19 年 4 月〜20 年 3 月

| | 時間 | 月曜日 | 火曜日 | 水曜日 | 木曜日 | 金曜日 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 観察 1 | 10:00〜 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 観察 2 | 13:00〜(14:00〜) | ○ | 研究会議 | ○ | ○ | ○ |
| 観察 3 | 15:00〜 | 事務会議 | | ○ | ○ | 予備 |

### 3-2-5. データ入力

入力が必要なデータには調査票・大阪 RQ 質問紙・観察室記録がある。

当初、データ管理チームの指示に基づきスキャナー（OCR）を使用しての入力が計画されたが、実行・運用に至らず、調査票・大阪 RQ 質問紙・観察室記録をデータ管理チームへ送付しそこで入力が行われることになった。しかし円滑な研究推進のためには大阪グループにもデータが必要になり以前送付したデータが必要になり、そのため平成 18 年 5 月よりグループ内での入力を開始した。その後データ管理チームから提供されたデータとグループ内で入力したデータ間での不一致が判明した。データ入力においては精度の確保、修正

を要する時、迅速対応が求められるが、グループ内入力であればこれらが可能であると考え大阪グループ内での入力が決定した。従って大阪 RQ 質問紙と観察室記録に関してはグループ内で入力し、その上で観察記録と調査票をデータ管理チームへ送付した。

映像データは観察後に HDD2 台に内容を格納し、データ管理TとHDD交換する形でデータを授受した。当初3回／年送付していたが、観察時間延長により容量が増加し19年8月からは毎月末に送付した。

### 3-3. 調査パッケージの実行可能性の検討

#### 3-3-1. 調査票・大阪 G 内質問票項目の設定と改定

4ヶ月は「主たる養育者」「お父様用」「お母様用」の3部構成で開始、その後家系図等を含む「面接」用紙を導入、家系図等は未記載の参加者に対しては観察時に聞き取りで記入を行った。その後、父母の身体計測値、利き側に関する質問項目も追加した。9 ヶ月に関しては当初より「主たる養育者」「お父様用」「お母様用」「面接（家族構成）」の4部構成で開始、育児情報の取得方法等も追加した。4ヶ月、9ヶ月とも平成17年10月17日送付分よりすべての質問項目を一括した様式に変更された。

18、 30ヶ月調査票には4、9ヶ月と連続性を持たせるため3部構成のまま継続した。又研究協力者が一般的に知らない、答えにくいと思われる項目は部分的に修正した。42ヶ月は当初3歳半質問票を含めた4部構成であったが、平成20年8月18日送付分より4-30ヶ月と同様の3部構成に変更し実施した。

大阪RQ質問紙として、4-42ヵ月まですべての月齢で調査票送付時に郵送時アンケートを同封、又観察実施後にその場で観察後アンケートの記載を依頼し参加者の参加前後の印象を評価した。発達年齢に合わせて以下の各質問紙を送付、或いは当日聞き取った：育児相談（4−42ヵ月観察当日聞き取り実施）、利き手（18−42ヵ月）、発達マイルストーンと JCDIs（27ヶ月）、おもちゃ（30−42ヶ月）、事前質問紙（30ヶ月）、睡眠（30−42ヵ月、18ヶ月数人）。

#### 3-3-2. 観察項目の設定と改定

大まかな観察の手順は、3-3-1に述べたとおりであり、ブース外での観察内容のオリエンテーション後に観察者によるブース内観察を施行した。ただし先行研究を含む4ヶ月 108 人、9ヶ月 25 人（2005年10月まで実施分）は現在の場所に移築される前に観察を施行しており、ブース外の面接スペースが確保されていなかった。

##### 1) 4.9ヶ月観察項目

観察項目は、行動観察、PC 実験、医師項目（神経学的発達）から成る。当初調査パッケージの作成が観察の主目的であったため、基本的にほぼ毎日大阪 G と研究 G で相談の上観察内容を決定・改定した。

4ヶ月観察項目は移築までの 10ヶ月間（17年1-10月）に合計30回の改定を行った。具体的には、同伴者への教示方法（参加者用マニュアルの作成、教示の文言の変更、マイクを使用せず直接説明する）、児の姿勢（ベビーチェアの導入、それに伴う PC／カメラ位置の変更）、観察道具の工夫（自動車、ボール等）、観察周辺用具（マット、タオルの色や使用方法）、カメラワーク（安定した記録を得るため児・保護者・観察者の位置を規定する、観察順を変更する）を検討変更した。後半 173 人はデータ管理 T から送付された OCR 観察項目に沿って観察を実施した（大きな項目の変更なし）。

9ヶ月に関しては、平成17年6−9月は4ヶ月と同様毎回観察内容を変更し計9回の改定がなされた（14人）。観察項目は4ヶ月観察項目をベースに、行動観察、PC 実験、母子分離、医師項目（粗大・微細・認知課題一部）にまとめられた。その後 4 ヶ月と同様 179 人は OCR 観察項目に沿って観察を実施した（17年10月19日～18年8月28日）。

平成18年度に入り研究 G との間で観察項目調整会議を開くようになり、それに合わせて9ヶ月に関しても8月以降複数回神経 G、認知 G、統計 G と会議を開き、観察項目の調整を行った。具体的には粗大運動パターンの評価、社会認知所見において意図理解・共同注意・社会的参照・動作模倣の評価、総合評価を新たに導入した。課題の実施可能性についても検討し、微調整を加えた。これに伴い、大阪 G では18年11月までに5回の改定を施行した。

##### 2) 18ヶ月観察項目

18年7月より研究方針が変更となり観察の主目的がパッケージ作成ではなくデータの収集と解析となった。観察項目は、母子相互観察、PC 実験、神経行動観察（神経学的・認知行動学的・社会認知的所見）と総合評価で構成された。9 ヶ月観察後半と同様観察項目調整会議を開催。初期の2回は三重 G、神経 G、認知 G、発達心理 G と共に、後半は神経 G、認知 G、統計 G と4回、神経 G と4回開催し、電子メールや電話でも検討

した。具体的には、設備・カメラワーク（歩行をブース外で観察、机・椅子・身長計の工夫）、記録紙（不明瞭な記載をなるべく排除）、神経行動観察（自己像認知、微細運動、動作指示理解、永続性認知）、総合評価（発達障害に留意した内容に）の改定を行った。これに伴い大阪 G では手順の改定を 19 年 1 月までに計 7 回施行した。

### 3) 30 ヶ月観察項目

**表 6－30 ヶ月観察 version（大阪 G）**

| 神経 Gver | 大阪 Ver 名 | 使用人数 | 使用開始 | 使用終了 |
|---|---|---|---|---|
| | 070220 | 1 | 2007/2/20 | 2007/2/20 |
| | 070320 | 1 | 2007/3/20 | 2007/3/20 |
| 070330 | 070330 | 1 | 2007/3/30 | 2007/3/30 |
| 070404 | | | 観察対象なし | |
| 070420 | 070420 | 1 | 2007/4/26 | 2007/4/26 |
| 070423 | | | 観察対象なし | |
| 070527 | 070527 | 2 | 2007/5/31 | 2007/6/7 |
| 070608 | 070608 | 69 | 2007/6/12 | 2007/12/5 |
| 071130 | 071130 | 125 | 2008/12/12 | 2007/10/22 |
| | 合計 | 200 | | |

18 ヶ月に引き続き、観察項目は母子相互観察、PC 実験、神経行動観察（神経学的所見・認知行動学的所見・社会認知的所見）と総合評価で構成された。

主に神経 G と観察項目調整会議をほぼ月 1 回のペースで 19 年 4-11 月まで施行、認知 G と神経 G と共同の会議も 19 年 4 月 20 日に施行した。これらの会議にて神経学的所見（協調運動、姿勢、ボール投げ蹴り）、認知行動学的所見（ビーズひも通し、○並べ、ふり遊び、描画）、社会認知学的所見（質問、他者理解、自己鏡映像、共感性）について追加、手順・道具の変更、観察順の変更等改定を行った。30 ヶ月の改定回数と観察施行人数を表 6 に示す。

### 4) 42 ヵ月観察項目

42 ヵ月は大阪 G では 20 年 12 月末で観察を終了したため観察施行は 67 名にとどまった。構成は自由遊び、母子相互観察、PC 実験、神経行動観察（神経学的、認知行動学的、言語社会的観察）、新版 K 式、総合評価であった。42 ヵ月も 18.30 ヶ月と同様に検討会議を開催したが、42 ヵ月行動観察 T として松石 TL を筆頭に神経 G・発達心理 G・認知実験 G・情報統計 G・大阪 G・三重 G が集まり、2G 間ではなく 42 ヵ月行動観察 T として観察項目について検討・改定を行った。19 年度に 2 回、20 年度に 3 回会議を開催、新版K式発達検査の導入、母子相互観察（積み木）・共感性・会話・ケンケン・総合評価の変更、雪山・絵画語彙発達検査の導入と削除、PC 実験 1 課題の削除を行った。新版 K 式に関しては観察開始前に関係者にて講習会を行った。この月齢の特徴として観察総時間（長すぎない）と施行順序の検討が非常に重要であった。これらを受け大阪 G では観察 version を計 3 回改定した。

### 5) 大阪独自の観察項目

手・足・目の利き側（4-42 ヵ月）、頭囲（4-42 ヶ月）、示指環指比（30-42 ヶ月）、おもちゃ（30-42 ヵ月）を設置し調査した。

### 6) 観察道具

18 ヶ月から室外の広いスペースで運動発達を評価するため、階段、歩行線を取り入れた。又おもちゃ（全て図 2）の選択性差嗜好を検討した。

## 3-3-3. 観察データの入力とチェック

### 1) データ入力とチェックについて

18 ヶ月以降地域での入力が定着し、以降はデータの記述と ACCESS を使用した観察当日の電子データ入力を行い、月毎に EXCEL に変換後、ダブルチェック作業を行った。また 18 ヶ月観察の後半以降観察データに関して研究 G よりデータチェックの依頼があり、映像の見直しも含め計 5 回以上研究 G とのやり取りを行った。

### 2) VTR の貸し出しと共同見直し

改定前の評価基準で評定した 9 ヶ月観察 59 ケースについて神経 G に貸し出し、共同で VTR 解析を施行した（大阪 G にて 40 ケース施行）。先立って神経 G と共同で数ケースの評定を行いグループ間で評定が一致する様調整した。

## 3-3-4. 各研究 G との連携

### 1) 神経行動 G

観察項目の項で記した様に 18 年 7 月以降ほぼ 1－2 回／月で神経 G メンバーが来阪、実際の観察を見ながら観察項目の検討を行った。また、2G 間での共同研究として、粗大微細運動項目等追加項目を設定、観察・分析を行った。

### 2) 認知実験 G

27 ヶ月時に質問紙として JCDIs を導入、言語発達の調査を共同で行った。

### 3) 睡眠 G

主に 30、42 ヵ月時に養育者に対し 1－2 週の児の睡眠日誌を依頼した。又 19 年 12 月から母の睡眠に関す

る質問紙（ピッツバーグ睡眠質問票とエプワース眠気尺度）も依頼し、共に検討を行った。

## 4. 研究結果

発達を専門とする小児科医などが観察するという当研究 G の特性を生かし、測定評価が安定した指標を用い、社会能力に関連する幾つかの地域独自の研究を行った。特に、社会性発達過程における性差、遺伝的要因、身体・運動能力との関連を検討するため、身体計測値（特に頭囲）、粗大運動、偏側性（利き側）などの発達及びそれらの性差、家族要因の検討を行った。

### 4-1. 頭囲の成長（澤田）

脳容積の指標である頭囲の成長は神経系の発達や知能獲得を反映する。近年では自閉性障害児との関連をみた報告も多い。しかし頭囲の成長と社会性発達との関連は知られていない。一方脳容積の成長は身体発育の影響や家族要因があることが知られている。そのため 1) 頭囲の発育特徴および家族要因の検討 2) 頭囲と社会・運動発達指標（KIDS : Kinder Infant Development Scale）との関連を検討した。対象は正期産児 192 名（男 95 女 97）。4、 9、 18 ヵ月時に後頭前頭周径頭囲、身長、体重及び両親の頭囲を計測。出生時は母子手帳より転記。KIDS は 4、 9 ヵ月時に主たる養育者が記載。1) 各月齢頭囲と体重、身長、父母の頭囲平均との相関分析では全て有意であった（$p<0.01$）。即ち乳幼児の頭囲成長は個人の身体発育の影響や家族要因があることが明らかになった。2) 各月齢頭囲と 4、 9 ヵ月時KIDS項目得点との相関分析では有意ではなかった。つまり、ある時点での頭囲の大きさと主たる養育者が記載した運動発達、社会性発達との関連はないことがわかった。今後頭囲の成長パターンと観察時に得た社会性発達指標との関連を検討予定。

### 4-2. 粗大運動発達と体格についての検討（木村）

乳幼児の成長の指標として粗大運動発達は社会性の獲得過程の基盤となるものと考える。 1) 乳児期の milestone である、寝返り、座位、這い這いの獲得が独歩確立に及ぼす影響、2) 身体発育の指標（身長、体重、頭囲）が乳児期の milestone である独歩、座位確立に及ぼす影響を検討した。対象は正期産児 189 人。4 ヶ月と 9 ヶ月に各々身長、体重、頭囲と寝返り、座位と四つ這いの可否と各々のパターンについて観察、独歩確立月齢は質問紙にて確認した。1) 4 ヶ月での寝返り、9 ヶ月での座位、四つ這いの通過率は各々53.1、95.3、62.5%。典型的座位群に比べ、座位不可群、手をついて座位群、丸背座位群の児は各々3.5 ヶ月、1.5 ヶ月、0.4 ヶ月独歩確立が遅れた。独歩確立の中央値は四つ這い群で 12 ヶ月、ずり這い群は 13 ヶ月、這い這い不可群は 14 ヶ月。重回帰分析では這い這いが最も重要な独歩確立の予測因子であった。2) 性別と 9 ヶ月身長体重頭囲を説明変数とし独歩獲得時期を従属変数とした重回帰分析にて、高身長では独歩獲得が有意に早かった。性別と 9 ヶ月観察時の座位獲得の有無を従属変数とした多重 Logistic 回帰分析にて頭囲は小さい方で座位が有意に早かった。

### 4-3. 偏側性の成立（観察、質問紙より）（塩谷）

題目「乳児期における偏側性の出現と発達」

脳の機能発達は脳の機能局在、半球の機能分化との関連について、感覚―運動機能（運動・聴覚・視覚）を用いて検討され、遺伝的・環境的要因について論じられているが、継続的な乳児研究は少なく、対象児、方法なども異なる。今回、コホート研究の利点を活かし、偏側性を取り上げ出現経過（4、9、18、30m）と保護者への質問紙より、偏側性移行と環境要因について検討した。対象は、H17.1~H20.12 で研究参加に同意した 274 名（m/f = 133/141）中 30m まで継続して観察可能であった 154 名（m/f = 76/78）。課題は、手の偏側性で、積木（9、18、30m 共通）・描画（18、30m 共通）・ボール（4、9m 共通）・吊り輪（4m）、機能分化でポット、さらに足・目も検討した。質問紙は①児の利き手把握②望む利き手③矯正から成った.結果は、右（4:9:18:30m＝11.7%:70.3%:80.5%:85.1%）、左（4:9:18:30m＝11.7%:70.3%:80.5%:85.1%）、両手（4:9:18:30m＝15%:0.7%:0.7%:0%）、無（4:9:18:30m＝68.3%:0%:1.3%:3.9%）で、無は 9 ヶ月までに有意減り右を示す児が増えた（$p<0.001$）ことより、9m までに偏側性は出現すると考えられる.性差はどの月齢でも認められず、さらに各月齢で課題による違いも認められなかった.偏側性移行を共通使用の積木で見たところ、右側の 4 時点一致は 7.9%、3 時点 17.5%、2 時点 74%と月齢に伴い増加。一方左側の 4 時点一致は 0%、3 時点 0.9%、2 時点 1.8%であり、右側の一致は有意に認められる（$p<0.05$）が左側については被験者数が少ないため分析できなかった。同様に質問紙では、児の利き手が右と答えた保護者は 18 : 27 : 30m＝64.9% : 67.6% : 80.7%となり、観察でも同じ手を使用していて、月齢供にその傾向が強くなる.一方左は 18 : 27 : 30m = 5.7% : 5.3% :

11.6%と少ないため分析できなかった.ポット・足・目については右が増えている傾向が認められたが(p<0.1)、課題提示の統一が難しかったため分析にまで至らなかった。保護者の 66.7%は利き手を矯正せず自然に任せると回答し、半数は利き手についてどちらでもよいと答えたが、左利きの児が少ないため分析できなかった.課題提示統一・対象児獲得等を含め大規模コホート研究の実施が望まれる。

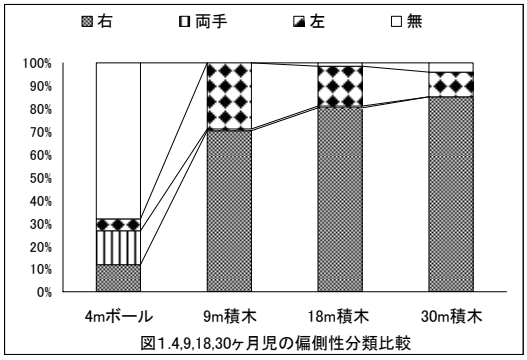


図1.4,9,18,30ヶ月児の偏側性分類比較

### 4-4. 18 か月、30 か月での上肢利き手の性差、および親の利き手との関連（松澤）

利き手成立には遺伝要因や発生発育段階の影響（性差、生育環境など）が複雑に関与する。18 か月（223 人）、30 か月（185 人）の描画課題で児が描画した手と両手の協同(反対手で紙を押さえる)の有無を観察、H.N.テストで親の利き手を調べた。①18 か月での描画手は右 79.8%、非右 20.2%（両手 1 人）で性差なし。両手の協同有 59.2%（男 61 人 女 71 人）、無 40.8%（男 46 人 女 45 人）で女児のほうがやや多かった。協同有群の描画手は右 84.1%、非右 15.9%（左 21 人、両手 0 人）、無群は右 73.6%、非右 26.4%（左 23 人、両手 1 人）で、協同有群の方が成人の利き手左右比に近かった。②30 か月での描画手は右 88.7%、非右 11.3%（すべて左）で性差なし。両手の協同有 94.3%、無 5.7%で性差、利き手による差なし。③18、30 か月で描画手の一致は 83.2%で性差なし。18 か月時の左右の協同の有無と 18 か月－30 か月の描画手一致性に有意な関連なし。④児の利き手と親の利き手：男児は父母いずれとも関連なし。女児と父には関連あり、協同有群の女児は母と関連があった。加齢に伴う右利きの割合の増加、両手の協同の出現とそれに伴う右利きの割合の増加は脳機能分化に伴う左右の役割分担や利き手の発達を反映している可能性がある。両手の協同の男女差は脳発達の男女差を示唆している。利き手に関して女児により遺伝的要因の存在が推測される。

### 4-5. 18 か月児の利き手と運動発達との関連（松澤）

脳機能分化や脳内の機能的ネットワークの成熟を反映して子どもの動作はより複雑で協調性のあるもの、認知や思考を反映するものへ変化する。18 か月の描画課題を行った 223 人（結果は前項を参照）の歩行安定性、ボール蹴りの可否と描画での両手の協同の有無との関連を検討した。(1) 両手の協同有群は無群に比べ 14 か月までに歩行開始する児が多かった。(2) 協同有群は無群より歩行安定と判断される児が多かった。(3) 協同有群は無群より 18 か月時のボール蹴りができる児が多かった。左右上肢の協同の出現と左右下肢の協調を要する運動発達とに関連があり脳内ネットワークの発達や左右半球の連携能の獲得を示唆すると思われた。

### 4-6. 性差指標としての示指環指比（粟屋）

示指環指比（2D:4D）には性差があること知られており、欧米では胎児期のテストステロン曝露のマーカーとして、また成長後の gender の指標としての研究が進んでいる。一方、身体能力や言語機能、発達障害の頻度といった、性差を認める様々な形質との相関が報告されており、マーカーとしての役割が期待される。現在まで日本人集団で 2D:4D について検討したデータはなく、今回その基礎データの収集を目的として調査を行った。発達コホート調査参加者のうち承諾の得られた 30 ヶ月 135 人（男 72 女 63）の両手掌をコピー機でスキャンし、示指、環指の先端から、対応する中手指節関節の最も近位の屈曲線までの距離を 0.1 mm 単位で計測した。右手 124（男 63 女 61）、左手 126（男 66 女 60）が評価可能であった。2D:4D はほぼ正規分布し、平均値（±標準偏差）は右手が男 0.923（±0.0015）女 0.936（±0.0035）、左手が男 0.931（±0.0012）女 0.944（±0.0026）であった。片側 t-検定を行い、右手、左手ともに女児で男児より高い傾向が見られた(p=0.067、0.047）。海外の報告では、人種差はあるもののいずれも男女間で 2D:4D の有意な差を認めているが、2～5 歳で有意差が出にくいとの報告もある。今後全年齢層を通じた基礎データの収集が必要であると考えられた。

## 5. 考察と今後の大規模コホートに向けて

### 5-1. 研究参加協力と維持

乳幼児の発達を主題とするコホート研究は参加者の研究への関心と理解が全期間を通じ維持されることが重要である。参加協力依頼活動（以下リクルート）は

その契機となる重要な活動である。保健センター、産科医院等乳幼児健診実施後に実施した。研究概要の文書を用い説明の統一化を図った。更に所要時間・対象者の反応/発言などを記録し、同意率を高めるための留意点を検討し次回に反映した。その結果最終的に同意率は 77%であった。

参加者への研究情報フィードバックはニューズレター、ホームページ、すくすくフォーラム等を通じて研究結果の一端を紹介し関心維持を喚起した。参加動機、協力維持の要因を明らかにするため質問紙で観察前の参加理由と観察後の感想を求めた。（図 4.5 参照）その結果「子の成長を専門家に見てもらえる」の回答率が観察前後とも全期間を通じて第 1 位、「相談が出来る」が第 2 位であった。これら 2 項目が協力参加の主要因と推測される。子どもの発達を捉えるコホート研究には観察月齢ごとに変化してくる心身の発達状況を養育側が実感できる場面として観察項目の意図説明と共に育児相談等参加者側に利する場面も設定することが参加維持に重要であると考察した。

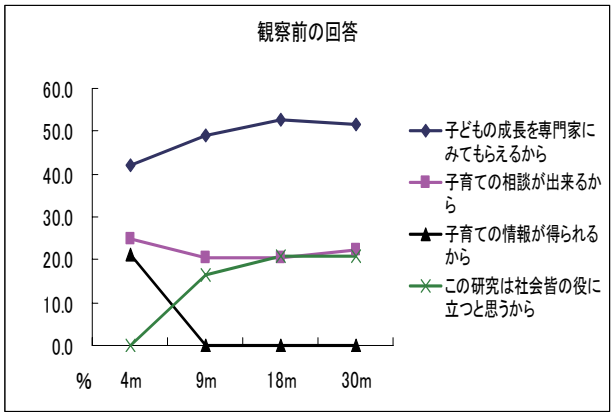



図 4－観察前の回答

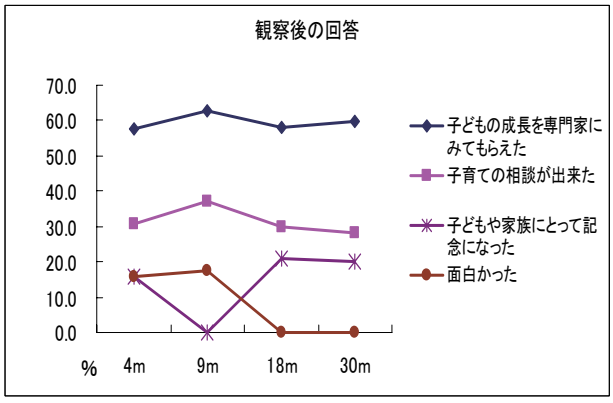



図 5－観察後の回答

### 5-2. 今後の大規模コホートに向けて

今後の長期大規模コホート研究における相互的観察では、同条件で観察すること、一定の評定を保持することが必須である。社会能力発達モデルが構築されていなければ非常に困難なことである。本研究では、前段階としてこの方法を確立することを目標としていたが、途中でデータ収集と解析に方針が転換され、評価基準の異なるデータが多数存在するなど現場、途中参加の研究者に混乱をきたした。

パッケージ作成過程での今後の検討事項は次の 2 点である。内容や配慮事項は年齢によって異なるため観察項目のみならず年齢特性を考えた場面設定が必要である。又観察時間・設備を全て統一することは難しいが、それらを考慮して、開発調整期間を十分に取るとともに、パッケージ作成者と観察地域が常に相互に観察内容をフィードバックできる様、実際の観察実施を担う地域と観察方法を提供する G の連携の仕方を考え直す必要がある。

又今後のコホートで妥当性のある結果を提示するためには社会能力発達モデル／仮説を構築しておくことが前提で、それらを検証する目的で実際の観察を進めることが必要である。

# 題名「三重における乳児発達コホートの実行可能性と協力者の維持」

グループリーダー：山本　初実
研究実施場所：独立行政法人　国立病院機構　三重中央医療センター　臨床研究部

## 背景

三重研究グループは、計画型研究開発「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」の地域グループの一つとして、乳幼児の行動観察を実施しデータ収集を行った。本報告では、この 5 年間の研究活動の総括として、実際に地域において研究を立ち上げ、協力者を募集して行動観察を実施し、協力者を確保し続けた経験をまとめ、そのノウハウを将来的な広域での長期研究を実施する際の一助とすることを目的とした。

## 研究計画

本研究開発の計画に従ってデータ収集をするべく、その実行のために必要な要素を抽出し実行可能性について検討する。また、協力者を維持するための方法について検討する。

## 研究内容

### 1. 研究の立ち上げと広報活動

本研究は、拠点となる地域の中で推進されるべき性格のものであり、自治体の理解と協力を得、地域に根ざした研究組織体制を構築することが必要不可欠である。このため、自治体および地域の母子保健に関与する機関を中心に研究への理解･協力･支援を要請した。具体的には三重県健康福祉部、尾鷲市、三重大学並びに同大医学部小児科、三重中央医療センター（以下、当院）並びに同院倫理委員会、尾鷲総合病院並びに同院倫理委員会、三重県小児科医会、三重県産婦人科医会に対し、研究統括・JST 運営室長とともに訪問し、研究の趣旨説明を行って協力・支援を依頼し、研究支援体制を構築した。また、それらの関係者に依頼し、本コホート研究を推進するためのミッション推進委員会も組織した。

行動観察の開始に伴い、広く一般市民の本研究への理解を深めるために、平成 17 年 3・4 月に「21 世紀を担う子供の発達を探る」と題した市民向け公開シンポジウムを津市および尾鷲市で開催し､子供たちの現状、母子関係、本研究の意義・必要性などを解説した。

### 2. 研究協力者の募集と協力者の内訳

#### 1) リクルート

ホスピタルベースで協力者の募集を行った。すなわち、平成 16 年 12 月から平成 17 年 12 月に出生した三重県在住者で、当院で出生した児とその家族（院内リクルート）、当院近郊の産婦人科医院で出生した児とその家族（院外リクルート）、および尾鷲総合病院近郊在住者でこの期間中に出生した児とその家族を対象にリクルートした。NICU に 1 週間以上入院した児は対象から除外した。リクルート方法について検討し、以下の方法でリクルートを行った｡リクルート時には、子どもの発達に関心の高い層のみが集まるのを防ぎ、幅広い層の参加を促すため、研究の意義のみでなく、完全予約制で待ち時間がないこと、無料であること、専属の小児科医が担当すること、育児相談を自由にできること、粗品を提供すること、などのメリットを強調することに努めた。

#### (1) 院内リクルート

当院では後期母親学級で研究紹介の DVD を放映するとともに小児科医が研究紹介を行い、研究の広報に努めた。出生後は病室に個別訪問して研究の紹介と内容の説明を行い､参加に前向きな返答を得た場合には、当グループで作成した「研究対象者説明リスト」に健診の日時や個人情報などを対象者の同意を得て登録した上で、当院で行っている生後 2 週間健診時に参加の意思を確認し、場合によっては 1 ヶ月健診時に再度同意を確認した上で同意書を回収する方法で活動を開始した。しかし、母親の都合のよい時間に訪問することが難しく、出産直後の疲労のために話を聞く余裕がないと考えられる例が散見されたことから､5 月からは 2 週間健診時に観察担当医が概要を簡単に紹介し、説明を受けることに同意した人に別室で個別にコーディネータが具体的な内容を説明し、1 ヶ月健診時に同意書を回収するという方法に変更した。同意書回収時に初回観察日を予約した。

結果的には、医師が勧めた後で説明を行うために話を聞いてもらいやすかったこと、決まった時間内に多

くの人に説明ができ効率がよかったことから、後者の方法のほうが院内のリクルート方法としては適切と考えられた。

### (2) 院外リクルート

院外リクルートは平成 17 年 5 月から 11 月まで行った。近郊産婦人科医院の協力を得て、最初は入院中の調乳指導時に来訪し、グループ毎に研究紹介を行った。しかし、県内在住かどうかの区別がつかず誰が対象者かわかりにくいこと、その時のグループの雰囲気によっては説明を聞いてもらいにくかったことなどから、1ヶ月健診時に赴き、外来の待合室で個々に研究紹介および具体的な内容の説明をする方法に変更した。研究に関心を持った人からはその場で同意書を回収し、家族で検討が必要な場合には専用の返信用封筒を用いて郵送にて回収した。同意書の回収後は、クーリングオフのために 1 週間以上の期間をあけて電話連絡し、同意を再確認した上で初回観察日を予約した。この経験を通じて、グループに対しての説明の場合は積極的な関心のある人以外に話を進めることが難しく、個別に会話をしながら説明したほうが、関心の乏しかった人にも興味をもってもらい、多様な考え方の人に協力してもらえる可能性が高いと実感した

### (3) 尾鷲でのリクルート

尾鷲でのリクルートは平成 17 年 4 月から 12 月まで行った。尾鷲総合病院で出生または健診や予防接種等に受診した児を対象に小児科医が研究の説明を行った。当初は数十名のリクルートを予定していたが、同院からの産科医師の一時撤退時期と重なり、平成 17 年 6 月から 9 月までの間は院内での分娩がなかったため、リクルート数は予定を大幅に下回った。リクルートは主に小児科外来受診時に行い、同意書は、院内出生の場合は 1 ヶ月健診時に回収し、小児科受診時に説明された場合は次回受診日、または郵送で回収した。同意書の保管および観察のスケジュール管理は院外リクルートと同様に当院で行った。

### (4) リクルート率および協力者数

短期研究のリクルートにより、院内で 113 名、院外で 48 名、尾鷲で 25 名、その他口コミ等で 17 名、計 203 名の同意書を取得した。このうち 4 名は生後 9 ヶ月時からの参加者であり、協力者が生後 4 ヶ月になるまでに同意書を取得できたのは 199 名であった。以後は 4 ヶ月までに同意書を取得した 199 名について述べる。同意書を取得した 199 名のうち、個人情報登録までに7名のキャンセルがあった。キャンセルの理由は、家人と相談の結果が 4 名で、連絡不通も 2 名あった。これらは院内リクルートで2名（キャンセル率1.8%）、院外で 5 名（同 10.4%）と院外で多かった。この 7 名を除いた 192 名でのリクルート率は、院内が 44.9%、院外が 32.6%、尾鷲が 32.4%で、全体では 41.1%であった。このうち院内リクルートにおいては、短期研究の観察が始まるまでのリクルート率は 30．6%（26 名）であったが、4 月の観察開始以降は 52.5%（85 名）に上昇した。これは、観察開始に伴い観察時間や観察内容をスタッフ自身が経験し、そのメリットをより具体的に説明できるようになったことに加え、リクルート方法を変更したこと、また利便性を考え観察時に健診や予防接種を兼ねられるようにした効果と考えられた。

**表 1ーリクルート率**

| | 院内 | | 院外 | 尾鷲 | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 観察開始前 | 観察開始後 | | | | |
| 説明対象者数（人）① | 85 | 162 | 132 | 74 | 14 | 467 |
| | 247 | | | | | |
| 同意取得数（人）② | 28 | 85 | 48 | 24 | 14 | 199 |
| | 113 | | | | | |
| 同意取得後のキャンセル数（人）③ | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 7 |
| | 2 | | | | | |
| キャンセル率（%） | 7.1 | 0 | 10.4 | 0 | 0 | 3.5 |
| | 1.8 | | | | | |
| リクルート率（%）(②−③)／① | 30.6 | 52.5 | 32.6 | 32.4 | 100 | 41.1 |
| | 44.9 | | | | | |
| 4 ヵ月観察実施数(人)④ | 26 | 82 | 40 | 23 | 14 | 185 |
| | 108 | | | | | |
| 4 ヶ月観察実施率 (%)④／(②-③) | 100 | 96.4 | 93.0 | 95.8 | 100 | 96.3 |
| | 97.3 | | | | | |

初回観察時にも 7 名のキャンセルがあったが、やはり院外の割合が高かった。院外でキャンセル率や当日の不参加が多い理由としては、1 ヶ月健診の待ち時間に研究説明をし、その場で同意取得をするというリクルート方法であったため、研究に対する理解不足や協力者との信頼関係が不充分であったこと、その場の雰囲気に流されて同意したものの後で考えが変わったこと、などが推察された。

本研究のようなコホート研究では、協力者の維持が重要な課題になるため、リクルート活動の手間がかかり、同意取得までに時間がかかっても、研究の趣旨をよく理解し納得して参加してもらうことの重要性が示され、今後の大規模コホート実施時のリクルートの際に大いに参考になると考えられた。

### 2) 協力者の属性

9ヶ月時から参加の4名のうち3名は、現在も協力を維持しているが、今回の報告では4ヶ月時から観察に参加した185名を対象として検討した。協力者の属性を4ヶ月時の質問票から検討したところ、以下の結果であった。

**＜出生順位＞**第1子が94名（50.8%）、第2子が68名（36.8%）、第3子が23名（12.4%）で第4子以降はいなかった。全国では出生数に占める第1子の割合が48.2%、第2子37.6%、第3子以降14.2%（厚生労働省平成17年人口動態統計）であり、全国平均とほぼ同様の分布であった。

**＜父母の年齢＞**父親の年齢は20～58才で平均32.09±5.19才（mean±SD）、30～34才（41.1%）、35～39才（21.6%)、25～29才（17.3%）の順に多かった。母親の年齢は20～41才で30.49±4.42才（同）、30～34才（47.0%）、25～29才（24.9%）、35～39才（12.4%）の順であった。母の年齢は、全国（30～34才：38.1%、25～29才：31.9%、35～39才：14.4%（厚生労働省平成17年人口動態統計））と比べ、年齢分布は概ね同様であるが、30代前半にやや集中している傾向にあった。

**＜世帯の年収＞**200万円未満が1.6%、200万以上400万未満が24.9%、400万以上600万未満が33.0%、600万以上800万未満が14.1%、800万以上1,000万未満が8.1%、1,000万以上が5.9%であった。30～39才の1世帯あたりの平均所得金額は549.9万円（平成18年国民生活基礎調査）であり、質問票の項目設定が異なるため比較は難しいが、おおよそ平均的な経済状況であるものと考えられた。

**＜職種＞**父親では専門的･技術的職業従事者（36.8%）、生産工程･労務作業者（11.9%）、事務従事者（10.3%）の順に多く、無職者は1名のみであった。母親では専門的・技術的職業従事者（24.3%）、事務従事者（14.6%）が殆どで、無職者は47.6%であった。両親ともに、専門的・技術的職業従事者が多いのが特徴的である。

**＜父母の学歴＞**親では中学卒が4.3%、高校卒が32.4%、大学（専門学校・短大含む）が49.7%、大学院卒が7.6%であり、母親では中学卒が3.2%、高校卒が24.9%、大学（同）が69.2%、大学院卒が1.1%であった。県下の15～54才の男性有職者では中学卒が6.9%、高校卒が48.8%、大学卒（同）が41.9%、大学院卒が2.4%であり、15～44才の女性では中学卒が4.4%、高校卒が44.3%、大学卒（同）が50.9%、大学院卒が0.5%（平成17年国勢調査：三重県の数値）と、父母とも学歴が高い傾向にあった。特に母親の学歴の高さが目立ったが、看護師や保育士などの専門職の参加が多い傾向にあり、本研究の性格上、子どもの発達に関心がある人の協力を多く得ていると考えた。

**＜双胎の割合＞**185名中3組の双胎児が参加している。これは1.65%にあたり、三重県の複産児の出生割合が1.14%（平成17年人口動態統計）であるのと比べるとわずかに高い数値であり、当院が三重県の総合周産母子センターであることが影響している可能性がある。

**＜児の属性＞**男児90名、女児95名。今回はNICUに1週間以上入院した児は対象から除いたため、在胎週数は36週の早期産児が4名、37～41週の正期産児が180名、42週の過期産児が1名であった。出生体重は男児3,038.8g、女児2,936.8gと、全国平均（男児3,040g、女児2,960g：厚生労働省平成12年乳幼児身体発育調査）とほぼ同様であった。今回の協力児は、一般的な妊娠分娩経過をたどった平均的な児であると考えられた。

ホスピタルベースの場合、リクルートを行う病院の性格によって協力者の質が偏る可能性が考えられたが、今回は一般の産科医院でのリクルートや尾鷲市でのリクルートを併用したこともあって、一般人口における分布と比べ、高学歴で専門的な職種が多い傾向はみられたものの、出生順位・年収・親の年齢には目立った違いはなく、また、児の状況も平均的であり、一般的な分布の中でやや関心の高い層の参加が多かったと考えられた。

## 3. 観察室の整備と行動観察の実施

### 1) 観察室の整備

当院地下1階に $56m^2$ の部屋を借り上げ、発達観察室として使用している。平成17年1月から観察室の整備や必要物品の購入、安全性を重視したジョイントタタミの敷設などの改修工事を行い、中にカメラ6台と全方位カメラ1台、マイク、モーションキャプチャーシステム、マジックミラーを備えた防音仕様の $5.9m^2$ の観察ブースを設置した。平成19年2月に観察室全体を $7m^2$ 増築するとともに、ブースを $15.6m^2$ に増築した。

室内には受付や説明を行うスペース、ベビーベッドを備えた授乳スペースも設け、洗面台を設置した。

観察室の準備にあたっては、カーテンや説明スペースのソファやテーブル、床のジョイントタタミを明るい色や手触りがやわらかいものにする、子ども達の写真を飾る、季節の行事に関連したもの（クリスマスツリーなど）を飾る、音楽を流す、などして子供の安全を重視しつつも、「また来たい、楽しそう」と感じられる雰囲気作りに努めた。

尾鷲総合病院では、観察開始当初は病院内の一室を借り、約 5.9m$^2$ の布製の簡易ブースを設置して観察を実施していたが、旧館にある 64m$^2$ の部屋を借り上げ当院と同様に改装し、鳥取グループの観察室新設に伴い不要となった 16.8m$^2$ の観察ブースを移転して平成 18 年 6 月から発達観察室として使用している。

当院と院外で得た協力者は当院で、尾鷲で得た協力者は尾鷲総合病院で行動観察を行っている。

### 2) 行動観察の実施

#### (1) スタッフの必要人数と役割分担

リクルート開始当初はグループリーダー（以下、GL：小児科医（兼務））に加え非常勤のリサーチコーディネーター（以下、CRC：看護師）と事務の 3 名であったが、行動観察の開始に伴いスタッフを増員した。平成 17 年 4 月からは常勤 1 名・非常勤 2 名の小児科医（18 年度は常勤・非常勤各 1 名、19 年度以降は常勤 1 名のみ）、CRC 常勤 1 名・非常勤 1 名、心理研究員常勤 1 名（平成 18 年度は非常勤 1 名を加えた）の 6 名で行動観察と協力者の管理、およびデータ管理を行った。当グループ全体としては、三重大学小児科教授を含む兼務医師 2 名を加えた 10 名のスタッフで構成した。CRC は協力者との関係作りの窓口となるため、母子とのスムーズなコミュニケーション能力と観察眼をもつ、小児看護の経験の長い者を選任した。

行動観察における役割分担を以下に示す。

**＜医師＞**観察時のインストラクターとして協力者に説明を行った後、ブース内で実際の観察を行う。神経学的観察記録を作成し、児に対する評価を行い、同記録を中心にデータの整理と分析を行う

＜CRC＞協力者の管理を行い、研究の円滑な遂行に努める

・リクルート時に対象者の有無を調べ、対象者に対して研究の説明を行い、同意を得た人から同意書を取得する
・同意書を取得した人を協力者として登録し、その個人情報を管理する
　情報に変更がないか常に気を配り、適時更新する
・協力者と連絡をとり観察の予約を入れ、事前に質問票と日程の案内状を送付する
・当日はコーディネータとして協力者とのコミュニケーションをとりつつ、ブース外で観察の実施状況をみながら各種の記録を作成する
・観察後は協力者に礼状を送り、質問票のコピーをとり JST に送付する
・クリスマスカード・誕生日カードなどを送付する
・観察室を清潔に保ち、居心地のよい空間にするための工夫を行う（児の写真を飾る、など）
・プレミアム・カード類などの物品の管理を行う

**＜心理研究員＞**主に画像データの管理を行う

・観察時にカメラを操作して画像データを作成し、バックアップの作成後 JST に送付する
・9・18・30 ヶ月時の観察において、発達心理グループからの課題である母子分離場面でストレンジャーの役割を担当した
・各種データの整理と分析を行う

**＜事務＞**事務および経理を担当するが、兄弟の来場時にはシッター役を務める。

スタッフ数は、その仕事量と心理的負担を考えると、現在の人数で過不足ないと考えているが、観察の数が時期によって偏りがあったため、多忙時には負担が増え、観察以外の業務の実施が困難な時期もあった。インストラクターおよび評価を行う医師が 19 年度以降は 1 名であり、これは評価基準を統一でき、協力者にとっては同じ医師が継続して子どもの育ちをみているという安心感が得られやすい、という利点はあるものの、観察の実施そのものが医師の体調等に依存することになるため、長期にわたり安定したデータを収集するためには 1 名では不安要素が強いと考えられる。それに加え、イベントやシンポジウムの企画・準備には多くの時間を必要とするため、協力者への還元や一般への広報に力を入れるためには医師も含めあと 1〜2 名程度のスタッフが必要と考えられた。また、協力者との信頼関係を築くためには、小児科や発達心理の知識のみでなく、育児全般にわたる知識と経験が豊富な人選が望ましく、今回はスタッフの殆どが育児経験者であったため検討しなかったが、保育士や教育関係者がなん

らかの形で協力者と関わるような体制も一考に価すると考えられた。

### (2) 観察の実施

企画運営会議での決定に従い、平成 17 年 4 月より研究協力者の生後 4・9・18・30・42 ヶ月時に発達行動観察を行った。発達行動観察は、質問票による調査と実際の行動観察（以下、観察）からなり、観察の内容は同会議で協議され、発達心理・認知実験・神経行動観察の各グループからの提案内容に18ヶ月時からは指標開発グループの提案を加えたものを、指示された手順に従って実施した。観察は当院と尾鷲総合病院に設置された観察ブース内で行い、中の様子をブース外で操作する 6 台のビデオカメラと 1 台の全方位カメラで撮影し録画した。観察の前には手順などについて母親に説明し、内容を把握してもらった後で母子とインストラクター(医師)がブースに入室して課題を実施した。また、観察後には育児相談を実施し、希望者には乳児健診や予防接種を行った。質問票調査では、会議等で決定された所定の質問票を観察予定日の約 2 週間前に送付し、観察当日に回収した。観察の所要時間としては、4・9 ヶ月時にはブース内の観察および前後の説明や育児相談を含めて一組約 1 時間で実施できたが、月齢が進むにつれて観察時間が長くなり、42 ヶ月時にはブース内約 1 時間、前後合わせて一組で 1 時間半〜2 時間を必要としている。そのため、乳児期には 1 日最大 5 名可能であった観察も、42 ヶ月時点では 1 日最大 3 名となっている。

当グループでは、次回の観察を円滑に行い、またデータ取得時の母子の情報をできるだけ記録しておくために、「協力者情報控え」を作成し、来場時間・同伴者の有無・観察時の特記事項・育児相談の有無とその内容・母から見た児の様子（体調・眠気や空腹の有無・楽しめていたかどうかなど）などを記録している。また、「観察時の記録」に実施中の児の様子や実施できなかった項目の有無を記録している。

### (3) 一地域における観察可能人数

上記に示したように、月齢が進むにつれて 1 回の観察に要する時間が長くなり、また、今回のリクルート期間（13 ヶ月間）では 18 ヶ月時以降は 1 年間にほぼ１つの月齢の観察のみを行うが、4・9 ヶ月時には同時に 2 つの月齢の観察を行う時期があり、さらに体調不良や悪天候などによる日程変更に対応するためには、観察スケジュールには余裕を持たせる必要がある。今回は平日の 9 時〜17 時の間で観察スケジュールを設定したため、1 日に 3 名で週に 4 日観察を実施すると（他の 1 日はカンファレンスやデータ整理、各種の準備などを行う）1 ヶ月に最大 48 名、1 年に最大延べ約 580 名の観察が理論上は可能となる。しかし、現実には仕事を持つ母親に継続して協力してもらうためにも日程変更の希望に対応できる時間枠の余裕が必要であり、また、長時間の観察に協力してもらうためには児の生活リズムに合わせた時間設定が重要であり、昼寝の時間帯には予定が組みにくくなる。毎月同じ人数をリクルートできる訳ではないため、月毎のばらつきも生じ、また、4・9 ヶ月時のように同時に 2 つの月齢の観察を進める場合は観察回数の半分の人数しか観察をこなせないことになる。さらに、協力者数が増えるにつれて、データのバックアップの作成などの管理に多くの時間が必要となる。以上から、観察可能人数としては、1 日に 1〜2 名、週に 4〜8 名が妥当と考えられ、年間の観察可能人数は延べ 250〜300 名前後となる。1 年に 2 つの時期の観察を同時に行おうとすると、さらに可能な人数は少なくなる。当グループでは 189 名の協力者に加え、19 年度からは当院 NICU に入院した低出生体重児 38 名の観察を行っている。これは、尾鷲での産婦人科医不在によるリクルートの誤算により予定より少ない人数ではあるが、現在の人数であれば協力者としっかり信頼関係を築き、高い維持率を保ちながら追跡して行けると考えている。

### (4) 観察ブースの環境

観察開始当初は 5.9m$^2$ のブースで観察を行ったが、内部は狭く圧迫感があり、9 ヶ月児の中にはブースの中にいること自体を嫌がる児があり、18 ヶ月児になるとその傾向はより明らかになった。そのためブースの増築を強く依頼し、15.6m$^2$ への増築が可能となった。広いブースでは中にいることを嫌がる児は減少し、自由な行動の様子を記録することができた（図 1）。工事中は院内のプレイルームに簡易ブースを設置し、そこで観察を続けたが、1つの月齢の観察中に何度かブースの環境が変更されることになった。

旧ブース：5.9m$^2$　　新ブース：15.6m$^2$

**図 1－ブースの広さによる環境の相違**

大規模コホート実施の際には、最初からある程度の広さの観察ブースの設置が必要であると考える。また、ブース内の色調や臭い・音にも細心の注意が必要である。今回使用されたカメラは、使用期間が長くなるにつれ操作時にノイズが目立つようになり、明らかに児がその音を気にして緊張したり外に出たがったりする場面がしばしばみられている。特に 18 ヶ月や 30 ヶ月時ではカメラの音によって一旦拒否的になるとその後の観察を進めることが困難になる場合もあり、カメラの設置方法についても検討が必要と考えられた。

## 4.　協力者の維持と脱落者についての検討

### 1) 維持のための工夫（表２）

協力者を維持するために様々な工夫を行った。なるべく無理なく観察に来てもらえる日時を調整する、未婚や離婚した母親に対しては父親用の質問票を送付しないようにする、兄弟の同伴時にはシッター役のスタッフが待機し、母親が安心してブースに入れるようにする、などに気を配っている。そのために、前述した「協力者情報控え」を利用したり、リクルート時や観察時に聴取した、兄弟の有無（保育園・幼稚園や学校の通園通学状況）・母親の就労状況・出産前の職業などあらゆる情報を活用している。

観察の予約は 18 ヶ月時以降は電話で行っているが、予定日の 3 ヶ月前から何度も電話をしても有職者の母親には日中連絡がつかないことも多いため、夜間に電話して予約をとる場合もある。どうしても電話連絡ができない場合には郵便で連絡している。

観察当日、父親や祖父母などが来場した場合には、一緒に説明を聞いてもらい、ブース外から観察の様子を見つつスタッフが観察項目の説明を行ったり児の様子について話したりして、参加意識を持ってもらうように努めている。また、祖父母には家族写真を祖父母の分も準備している。来場される父親や祖父母は非常に協力的であるが、彼らの後押しがあり、観察を楽しみにしてもらえると、協力者を維持しやすくなると考えている。

観察時には、プレミアムとして図書券・おもちゃ・育児用品などと、その場で撮影した児のプリクラと家族の写真を渡している。ほぼ全員が自家用車で来場するため、当院の場合には駐車券も渡している。観察室は全体に明るく優しい雰囲気でまとめ、音楽を流すなどして居心地のよい空間作りに努めている。各観察時に撮影した児の写真を一人ずつシートに編集して観察室に掲示しているが、自分の子どもだけでなく、協力者それぞれの成長の様子がみられ、とても好評である。42 ヶ月観察の終了時にはそれを額に入れてプレゼントし、大変喜ばれている。作成はスタッフが観察の空き時間に行っており、多くの労力を要するが、協力者に仲間意識を持ってもらい、参加継続へのモチベーションをあげるのにも役立っていると自負している。

また、観察後の礼状、誕生日カード、クリスマスカードまたは年賀状、ニューズレターを送付し、年に何度か「コホート研究に参加している」ことを意識してもらう機会を作っている。これは、転居の情報を把握するのにも役立っている。

観察は、尾鷲では非常勤医師を含めて 3 名で担当した（平成 19 年度以降は常勤医 1 名のみ）が、当院では常勤医師が一人で行い、親とスタッフとで一緒に子どもの育ちを見守っている、という意識を持てるように努めている。

育児相談は希望者には時間制限なく行っている。4 ヶ月時には身体的な質問が多く寄せられたが、成長とともに相談件数は減少し、相談内容も身体的なことよりも子育て上の悩みや児の行動や性格についての相談が目立っている。観察後に相談を受けるため、前回の相談内容も考慮しながら、一般論でなく児の様子を踏まえて相談に応じることができる。本研究の開始当初は、バイアスを避けるため発達や育児に関連するアドバイスはしない方針であったが、現実には困難であり、アドバイスの内容を記録してその影響などを後日検討する予定である。

スタッフ一同、決して事務的に対応しないように心がけており、大勢の中の一人ではなく、一人ひとりと向き合っている、という姿勢を示すことにより、この研究に参加して本当によかった、あの時の一言で気持ちが楽になった、という意見もきく。データの収集だけでなく、育児支援的な性格を持っていることも、維持率の保持に役立っていると考えられる。

**表 2－協力者の維持のための工夫**

| | |
|---|---|
| 1 | 協力者の都合に合わせた観察日程の設定 |
| 2 | 同胞の来場時の保育体制 |
| 3 | 協力者の状況についての情報の記録 |
| 4 | 来場した父・祖父母への対応 |
| 5 | 小児科医による育児相談の実施 |
| 6 | 居心地のよい観察室の雰囲気作り |
| 7 | 一緒に子どもの育ちを見守るスタッフの姿勢 |
| 8 | 子どもの成長を感じられるプレミアムの配布 |
| 9 | 礼状やグリーティングカードなどの送付 |
| 10 | ニューズレターや報告会での結果の還元 |

### 2) 協力者の参加動機

質問票の送付とともに行っているアンケート調査によると、参加した理由としては、「子供の成長を専門家にみてもらえるから」が毎回最も多いが、初回の観察時には「子育ての相談ができる」が多かったのに対し、2 回目以降には「社会の役に立つ」「記念になる」が増加している。個人的な支援を求めて参加した協力者も、社会的な視点から、またわが子の成長を改めて感じる機会として参加を楽しみに継続参加している様子がみてとれる(図2)。

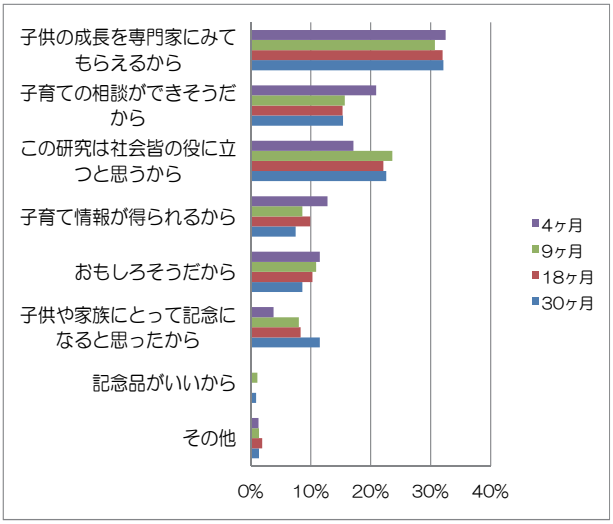



**図 2－]参加動機アンケート( 3 項目選択)**

18 ヶ月時の自由記述による感想では、「観察が楽しかった」「普段見ることができない子どもの様子を見てうれしかった」などの肯定的な感想が多い一方、「研究結果を還元してほしい」という要望もみられた。「観察が楽しかった」人は、今後観察が継続された場合、「時間が合えば参加したい」より「是非参加したい」を選択することが多く（$p<0.05$）、ボランティア精神だけでなく自らも楽しめることが維持ための鍵と考えられた。また、研究内容についての要望は全員有職者から寄せられており（$p<0.05$）、社会的な意味での子供の育ちと環境への関心が、多忙な中でも協力を継続するモチベーションとなると考えられた。「今後の育児につなげられる」など、本研究を通して育児支援的な役割を期待していると感じられる感想もあった。

### 3) 維持率と脱落理由

4 ヶ月時の観察を行った 185 名を基点とすると、9 ヶ月観察は 180 名で実施でき維持率 97.3%、18 ヶ月観察は 171 名で 92.4%、30 ヶ月観察は 154 名で 83.2%、42 ヶ月は平成 21 年 1 月 31 日現在で観察予定の 78 名中脱落が 1 名あり、その時点での維持率は 82.7%である（表 3）。18 ヶ月時以降は、都合で参加できないが継続の意思がある場合、その回のみ質問票のみの協力で維持して次回の観察には来場してもらう、という方法を加えたため、この維持率には 18 ヶ月時に 1 名、30 ヶ月時に 3 名、質問票のみの協力者が含まれている。脱落者は 9 ヶ月時で 5 名、18 ヶ月時で 9 名であり、18 ヶ月観察終了時に研究の延長について再度同意書を求めた時点で 5 名の同意が得られず、同意が得られた 166 名のうち 30 ヶ月の観察時に脱落したのが 12 名であった（表 3）。脱落の理由を表 4 に示す。脱落理由の中で最も多いのは 11 名の母の復職で、出産が 4 名、体調不良・転居・気持ちの余裕がないが各 3 名であった。観察回数が増え信頼関係が成立するにつれ、「すっぽかし」はなくなっていくが、連絡不通により脱落する例は 30 ヶ月でみられており、観察と次回の観察との期間が長くなる場合には、今後もある程度は覚悟する必要がある。協力者の維持数と脱落理由を図 3 に示した。

**表 3－維持率の推移**

| | 初回からの参加数 | 脱落数 | 維持率 |
|---|---|---|---|
| 4 ヶ月 | 185 | | |
| 9 ヶ月 | 180 | 5 | 97.3% |
| 18 ヶ月 | 171 （11） | 8 | 92.4% |
| 30 ヶ月 | 15.4 （3） | 17 | 83.2% |
| 42 ヶ月 | 77 （予定数 154） | 1 | 82.7% |

注 1) 18・30 ヶ月時の（ ）内は質問票のみの参加
注 2) 42 ヶ月の参加数は平成 21 年 1 月 31 日現在

**表 4－脱落者数とその理由**

| | 9 ヶ月 | 18 ヶ月 | 30 ヶ月 | 42 ヶ月 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 体調不良 | 2 | 1 | | | 3 |
| 母の仕事 | 1 | 4 | 6 | | 11 |
| 来場なし | 2 | 2 | | | 4 |
| 転居 | | 1 | 2 | | 3 |
| 出産 | | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 発達の遅れ | | | 1 | | 1 |
| 気持ちの余裕がない | | | 3 | | 3 |
| 連絡不通 | | | 2 | | 2 |
| 就園のため | | | 1 | | 1 |
| 合　計 | 5 | 9 | 17 | 1 | 32 |

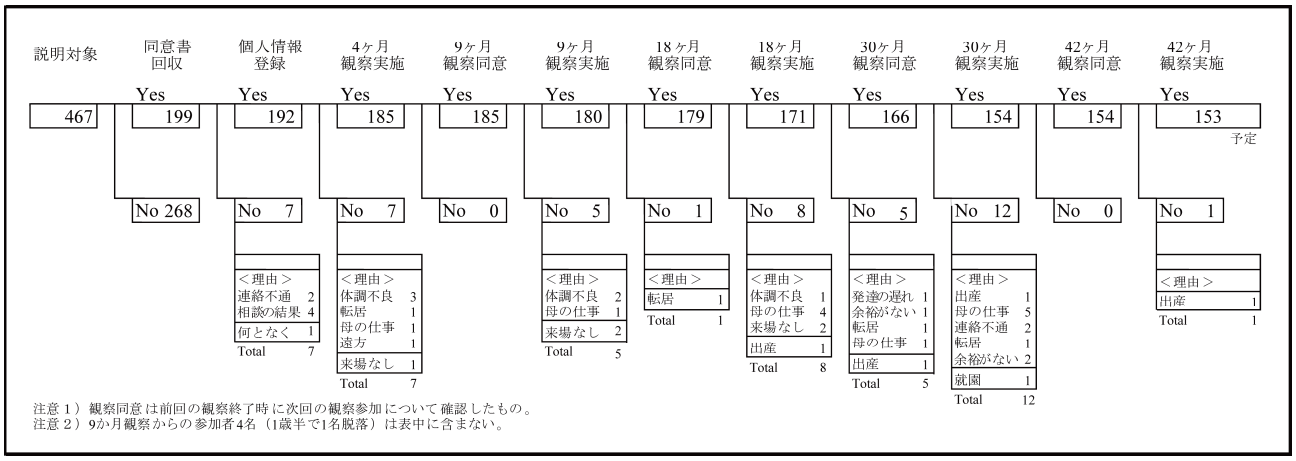



**図 3－協力者数と脱落人数**

### 4) 母親の状況と維持率との関連

協力者の中に1名の未婚者がおり18ヶ月時に脱落した。観察開始後 4 名が離婚し、1 名が脱落したが 3 名は協力を維持している。離婚による負担の増加は協力を困難にすると考えられるが、スタッフとの信頼関係の構築や日程調整時の配慮などにより、維持してくことは可能であると考えている。

協力者のうち有職者（育児休暇中を除く）は 4 ヶ月時点では 40.5%であったが、9 ヶ月時 37.2%、18 ヶ月時 28.7%、30 ヶ月時 26.6%であり、平成 15 年国民生活基礎調査による末子が 3 歳未満の世帯中の「父母とも仕事あり」の割合（27.3%）と同程度である。脱落者に占める有職者の割合は、18 ヶ月時に 67%、30 ヶ月時に 47%と高く、母親の復職が脱落の要因となることは否定できないが、30 ヶ月の時点でも一般的な有職者と協力者における有職者の比率は同程度であり、これは、参加に対する意義を感じられれば仕事を持つ母親が多忙な中でも協力を維持し続けていることを示し、長期大規模コホートを計画する場合には、これらの母親のモチベーションを維持できるような内容で、納得できるような結果の還元ができれば、協力者を維持することが容易になることを表している。

### 5) 地域による維持率の違い

30ヶ月観察終了時点で、当院での維持率は86.4%（院内 87.0%、院外 85.0%）であるのに対し尾鷲では 60.9%と差が生じている。尾鷲市は人口の流出入が少ない町であり、高い維持率を保てることを期待して観察地に選定したが、母数が少ないため少数の脱落が維持率に大きな影響を与えるものの、残念な結果となっている。尾鷲での観察は観察当日に尾鷲に赴いて行っているが、往復で3時間以上を要するため日程や時間調整に限界があり、協力者本位の設定ができないこと、また担当医師がその都度変わったため継続して育ちをみてもらっている、という実感が得られにくいこと、リクルートの時点で本研究の意義をあまり理解していなかった可能性があること、などが維持率の低下の原因として考えられ、裏を返せば当院ではそれらの点がうまくいっているために高い維持率が保たれているとも考えられる。

## 5. 地域および協力者への還元

本研究の周知および地域における子育て支援の目的で、平成 19 年 7 月に公開フォーラムを開催した。協力者や母子保健関係者などに対し、研究統括からの本研究の紹介と意義についての講演を含め、フォーラムのなかで本コホートの成果も一部紹介した。託児も行い、7 組の協力者の参加があった。また、20 年 10 月には協力者を対象にイベントを開催し、現在までの研究の状況と得られた成果について報告するとともに、ボランティア保育士の指導の元、親子で遊ぶ時間を設けた。NICU コホートの協力者を含め全体の約 20%の協力者が参加し、概ね好評を得た。（表 5）。

**表 5－公開イベントの記録**

| 日時 | タイトル | 全参加人数 | 協力者（大人） | 子ども |
|---|---|---|---|---|
| 2005/3/6 | 21 世紀を担う子供の発達を探る（於尾鷲） | 94 | 0 | 0 |
| 2005/4/2 | 21 世紀を担う子供の発達を探る（於津） | 90 | 0 | 0 |
| 2007/7/21 | みんなで元気に楽しい子育て | 123 | 7 | 0 |
| 2008/10/26 | みんなであそぼう！ | 204 | 64 | 59 |

アンケートの結果によると、協力者は明確な形での

結果の還元を望んでおり、これらのニーズに応えていくことが、長期にわたって協力者を維持するためには重要であると考えられた。

また、地域グループとしての協力者の獲得・維持などや、得られた結果の一部については、各種の学会で発表した。

## 6. 他のグループとの連携

18ヶ月時の観察の実施時に、指標開発グループと連携し、かかわり指標の項目の選定や文言の選択などについて、その開発に協力した。

## 7. 三重グループとしての研究

我々は地域グループとしてデータの収集を行うとともに、以下の点について独自に検討を行っている。

### 1) NICUを経験した乳児の社会性発達の検討

県内在住で当院NICUに入院した出産予定日が平成19年2月～12月の超低出生体重児(出生時体重1,000g未満）10名、極低出生体重児（同1,500g未満）3名、低出生体重児（同2,500g未満）25名、合計38名の協力者を得､出生予定日から生後日数を計算した修正4ヶ月0日～14日、修正9ヶ月0日～14日、修正18ヶ月0日～30日の時点で行動観察を行っている。観察の内容は、過去に行った本研究の4･9ヶ月観察に準じて母子相互作用場面と神経学的観察を行い、可能な例については修正4ヶ月時にモーションキャプチャーシステムを使用した四肢の運動軌跡の記録を試みた。質問票は、本研究で用いた4･9ヶ月時の質問票を基に、当グループでの検討に必要と思われた項目を中心に発達心理グループと共同で作成し、それに母親の因子として後述のレジリエンスと産後の母親の不安に着目した項目を加えた。現在18ヶ月観察を行っており、18ヶ月観察終了後、順次成熟児のデータとの比較検討を行っていく予定である。また成熟児・未熟児を含め、観察上「気になる」と評価した児については注意深く経過を観察するとともに母親の因子との関連を検討し、児の発達過程や母子関係の形成に及ぼす因子の影響を評価し、よりよい育児支援のあり方を提供できることを目指す。また、母親のレジリエンスに関しては、成熟児の母親との比較で、NICU 入院児の母親のほうが自分についての有能感が有意に低い､などの特徴があり、NICU 退院後のサポートを行う際の尺度のひとつとして母子保健の場での活用を目指す｡これらについては平成19年度研究報告書資料編「NICUを経験した乳児の社会性発達の検討」（三重研究グループ）に記載した。

### 2) 母親のレジリエンスが育児ストレス・精神的健康に与える影響の検討

9ヶ月児の母親のレジリエンス(ストレスに対処し、心理的、身体的、社会的に健康を得るための人格特性または能力に関する包括的な概念；佐藤、2007）の下位概念がどのような組み合わせで育児ストレスの低減に働くのかを検討した。その結果、レジリエンスが全体的に強いと育児ストレスを感じにくいこと、レジリエンスの一部が強くても一部が弱ければ育児ストレスに対する効果はレジリエンスが全体的に弱い群と同じになることが示された。

また、18ヶ月児を持つ母親のレジリエンスが母親の精神的健康に与える影響について検討した｡その結果、自尊心の高い者は低い者より精神的に健康だと思っている一方、心理化反応の強い者は弱い者より精神的に健康でないと思っていることが示された。また、親和性・身体能力に関する有能感が高い者は低い者よりいらだちを感じにくいが、心理化反応の強い者は弱い者よりいらだちやすいことが明らかとなった。これらの詳細は平成19年度　研究報告書　資料編｢母親のレジリエンスが育児ストレス・精神的健康に与える影響の検討」（三重研究グループ）に記載した。

現在は、児の18ヶ月及び30ヶ月時点での母親のレジリエンスが同時期の母親の精神的健康に与える影響についての検討に加え, 過去のレジリエンスが児の18ヶ月・30ヶ月時点での母親の精神的健康に与える影響について縦断的に検討を行っている。

### 3) 生体サンプリングの基礎検討

カンガルーケアの Physiological variability への影響を検討した。また、今年度は出生後に生体情報のサンプリング、解析を行なった165名の児の出生時体格及び生後発育について検討を行なった｡日齢0－3でのサーカディアンリズムの頻度は体格による差を認めなかったが､振幅はSGA (small for gestational age) で有意に低かった。出生体重 1,500g 未満のうち生存退院した 37 名について修正1, 3ヶ月での発育について検討した結果、発育不全（体重 <-2SD）の合併頻度はサーカディアンリズムの出現とは差をなかったが、振幅は有意に

高値であった（p<0.01）。生後早期の生体情報の解析により生後の発育、発達予後が予測される可能性が示唆された。

### 今後の研究方針

本研究終了後も現在の協力者を維持し、コホートを継続することを目標として､研究計画を立案している。また､本研究の協力者（熟成児）と NICU 児（未熟児・低出生体重児）との比較検討を行い、母親の因子についてもデータ収集を継続し、検討を行っていく予定である。

### 成果

三重において 4 年間の乳幼児発達コホート研究を実施し、研究の立ち上げに必要な地域における協力体制の構築、協力者のリクルート方法、行動観察を実施するうえで必要な準備や運営方法、一地域における観察可能人数と必要なスタッフ、協力者の管理方法と維持率を高めるための工夫、脱落要因、などについて独自に検討して、そのノウハウを構築した。これらの経験は、近い将来長期大規模発達コホートを実施する際には大いに役立つものと思われる。

### ＜投稿論文＞

1) 山本初実、他：日本の子供の健やかな未来のために　第 1 報　すくすくコホート三重先行研究．医療 59：533-538、 2005.
2) 大谷範子、他：日本の子供の健やかな未来のために　第 2 報　すくすくコホート三重短期研究における被験者の確保とその維持．医療 69：569-575、2006.
3) 小池はるか、他（投稿中）：9 ヶ月児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討　小児保健研究

### ＜学会発表＞

1) 山川紀子、他：「すくすくコホート三重」の乳児発達観察の評価結果　第 1 報．第 54 回日本小児保健学会
2) 小池はるか、他：9 か月児の母親のレジリエンスが育児ストレスに与える影響の検討．日本応用心理学会第 74 回大会
3) 池畠美知子、他：すくすくコホート三重における研究協力者の維持．　第 61 回国立病院総合医学会
4) 山川紀子、他：「すくすくコホート三重」における乳幼児発達観察のまとめ．第 61 回国立病院総合医学会
5) 小池はるか、他：すくすくコホート三重の 9 か月児観察から―子ども数と母親のレジリエンス及び育児ストレスとの関連について．第 61 回国立病院総合医学会
6) 小池はるか、他：1 歳半児を持つ母親のレジリエンスが精神的健康に及ぼす影響．日本発達心理学会第 19 回大会
7) 小池はるか、他：9 か月児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討．日本心理学会第 72 回大会
8) 小池はるか、他：1 歳半児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討―当該乳児 9 か月・1 歳半時点での要因を中心に―．日本教育心理学会第 50 回大会

### 研究者名

山川紀子、小池はるか、池畠美知子、大谷範子、
森　繁子、盆野元紀、駒田美弘

# 題名「幼児期の社会性の発達に関するコホート研究」

グループリーダー：小枝　達也
研究実施場所：鳥取大学　地域学部

## Ⅰ．研究概要

本研究グループでは、おもに 5 歳を観察開始とする幼児を対象として、個人の認知能力や行動発達とそれに影響を与える要因について明らかにするとともに、そうした個人の能力が同年齢の集団の中でどのように発揮されるかについて、保育士の緩やかな誘導による集団遊びを主とした「保育的観察」や有限資源の獲得に関する共同と競合を主題とする小集団観察（movie-viewer task）を実施し、その発達パターンを検討した。また、MRI 検査による脳容量を測定し、幼児の認知･行動発達との関連性についても検討をおこなった。

### 1) 研究体制整備

平成16年度では地域で研究協力者を募集するための体制整備をおこなった。鳥取市の全面的な協力を得るための活動や子どもの心身の育ちに深く関わる職種から構成される「鳥取子ども懇話会」を設立し、コホート研究の支援団体と位置づけた。JST RISTEX とともに年一回の子どもフォーラムを主催した。

### 2) 観察実績

平成16年度は8名の5歳児で試行的な観察を行った。平成 17 年度は 5 歳児以外にも 39 名の乳児での観察を実施した。また、平成 19 年度には新たな 5 歳児を募集した。同意書が取得できた 5 歳協力者数を表 1 に、観察数を表 2 に示した。

**表 1－同意取得数（男/女）**

| 年度 | 5 歳 | 6 歳 | 7 歳 | 8 歳 |
|---|---|---|---|---|
| 17 | 113<br>(62/51) | | | |
| 18 | | 103<br>(59/44) | | |
| 19 | 82<br>(48/34) | | 90<br>(49/41) | |
| 20 | | 71<br>(40/31) | | 81<br>(49/35) |

**表 2－観察数（質問票のみの人数）（男/女）**

| 年度 | 5 歳 | 6 歳 | 7 歳 | 8 歳 |
|---|---|---|---|---|
| 17 | 112(3)<br>(61/51) | | | |
| 18 | | 100(8)<br>(57/43) | | |
| 19 | 80(2)<br>(47/33) | | 90(8)<br>(49/41) | |
| 20 | | 69(5)<br>(39/30) | | 79<br>(46/33) |

研究協力への同意は年度ごとに新たに行った。再同意取得率はおおよそ 90%であった。

### 3) 観察実施内容

年度ごとの観察内容を示す。

**平成 17 年度**

① 質問票、② 医師観察、③ 保育的観察

**平成 18 年度**

① 質問票、② 医師観察、③ 保育的観察、④ 頭部 MRI 計測（別途、同意書取得）

**平成 19 年度**

①質問票、② 医師観察、③ 保育的観察（5 歳児のみ）、④ 頭部 MRI 計測（別途、同意書取得）、⑤ 知能検査（7 歳児のみ）、⑥ かかわり指標、⑦ 心の理論課題（5 歳のみ）

**平成 20 年度**

① 質問票、② 医師観察、③ 小集団観察（8 歳児のみ、movie-viewer task）、④ 頭部 MRI 計測（別途、同意書取得）、⑤ かかわり指標

### 4) 地域への広報や情報公開

コホート研究への関心を高めるとともに情報公開の場として年一回の子どもフォーラムを開催した。表 3 に一覧を示す。

**表 3－子どもフォーラム内容**

| | タイトル | 参加者数 |
|---|---|---|
| 05/3/19 | すくすくコホート鳥取 | 90 |
| 06/3/4 | 鳥取発、わくわく子育て すくすく子育ち | 224 |
| 06/11/18 | 鳥取発、すくすく子育て わくわく親育ち | 274 |
| 07/10/20 | 子育て情報の活かし方を身につける | 109 |
| 08/10/4 | 子育てはどこまで行っても道半ば | 135 |

その他､鳥取県東部教育局社会教育主事数名の見学、研究協力者への観察室公開、鳥取市議会事務局からの要望による奈良県議会議員、橿原市議会議員等数名の見学に対応した。

## Ⅱ．質問票

質問票による調査は郵送法にて実施したが、観察日に持参してもらい、記入漏れや誤記等があった場合には再度記入してもらうなど面接法的な要素を取り入れて、精度を高める工夫を行った。

調査票の内容は、年度により若干の違いがあるが、基本的には下記に記した項目となっている。

5 歳、6 歳では気質に関する項目を入れた。また、8 歳ではアウトカムの一つとするために、協力者自身の満足度調査として、KID-KINDL を組み入れた。

① 既往歴、健康状態、ライフイベント
② 睡眠・生活習慣
③ 就学状況、学校適応、習い事
④ 保育状況
⑤ 家庭環境、親の関わり
⑥ しつけ
⑦ 自己主張・統制能力
⑧ SDQ（向社会行動得点と困り感得点）
⑨ 保護者の精神的ゆとり（家族アプガー）
⑩ 父母の生活習慣
⑪ 家族構成
⑫ 経済、就業状況、住居

ここでは、6 歳の医師観察によって定型発達と判断された 68 名における SDQ の困り感得点と多動面および向社会行動得点の 3 つと有意な相関（Spearman 順位相関係数）を示した項目を表 4−6 に示す。

**表 4**

| | 動作性 IQ | しつけ |
|---|---|---|
| 困り感総得点 | −0.27 (0.03) | 0.24 (0.05) |

**表 5**

| | ゲーム時間 |
|---|---|
| 多動面 | 0.27 (0.03) |

**表 6**

| | しつけ |
|---|---|
| 向社会行動得点 | −0.29 (0.02) |

保護者のしつけが困り感総得点と向社会行動得点の両方に有意な相関を示しており、もっとも影響を与える要因であることが示唆された。また、生活習慣や家庭環境として懸念されたのは、困り感の多動面とゲーム時間との間に正の相関が認められた点である。注意欠陥多動性障害という診断がつけられたり、疑われたりするほどではなくても、長時間のゲームは子どもに落ち着きをなくさせる可能性がある。特に注目して経過を追う必要があるだろう。

## Ⅲ．医師観察

本コホート研究の特色は医師による個別観察を行っていることである。質問紙による評価は、観察場面では確認できない普段の子どもの様子を知る上では有効な手段であるが、記入者の評価が偏っている場合もあり得る。本研究における医師観察の目的は、①幼児のおおまかな発達水準を客観的に評価することで質問票などから得られる情報の妥当性を担保する、②生物学的負因と環境要因の両者が相互作用しながら子どもの発達や社会適応に与える影響を検討するために、研究対象群に含まれる発達障害疑い児を適切に同定する、という 2 点である。短時間で実施でき、担当医によらず安定した評価が得られることを条件として医師観察法の開発を行った。

5 歳では 5 歳児健診を参考にして作成した簡便な診察法を用い、全般的な発達評価とともに発達障害疑い児の同定を行った。6 歳では保護者からの聞き取りによる行動・社会性スコアを加味して注意欠陥多動性障害と広汎性発達障害を診断し、さらに 7 歳での個別評価による知能検査と基本的学習能力の評価、8 歳での行動・社会性スコアの再評価と学校への適応状況の確認を行い、8 歳時に複数の医師により DSM-Ⅳに従って診断を確定する、という構成とした。

この方針に沿って観察の実行と発達障害の診断確定を行うとともに、医師観察法が上記の 2 つの目的に沿うものとなっているか検証を行った。特に 5 歳の医師観察法についてその有用性と限界を検証することは、近年広まりつつある 5 歳児健診にも有用な提供することになり社会実装としての意義が大きいと考え、主な検討対象とした。

### 1) 診断結果

8 歳時に医師観察を行った 72 名の確定診断は以下の

とおりである。

・診断なし　55 名
・境界域知能　7 名
・注意欠陥多動性障害　3 名
・広汎性発達障害　2 名
・学習障害　2 名
・その他　3 名

### 2) 5歳時医師観察の全般的発達評価としての有用性に関する検討（平成 18 年度）

**【方法】**

5 歳時医師観察法が全般的発達評価として機能しているかについて、以下の 3 点から検討した。

① 標準化された発達評価質問紙（KIDS-C）との比較による構成概念妥当性の検討
② 総合スコア（通過項目数の合計）に関する内的一貫性の評価
③ 総合スコアと質問紙法による総合発達年齢との関係

**【結果】**

医師観察の各領域は KIDS-C の該当項目の発達年齢でそれぞれ良く説明された。各領域の観察項目は健常児の発達の各側面を的確に捉えており、構成概念の妥当性が確認された。同時に全領域にわたって加算した総合スコアの内的一貫性が高い（$\alpha$＝0.84）ことから、全般的発達を評価する指標としても機能していると言える。また、総合スコアと KIDS-C の総合発達年齢は非線形の相関を示し、特に総合スコアの低い例では発達障害などの要素をより反映することが示唆された。

### 3) 5歳時医師観察の発達障害児の同定における有用性に関する検討

**【方法】**

各年齢での診断を基準とした場合に、5 歳時の医師観察法が単独でどの程度有用であるかについて、疾患毎の感度・特異度を求めて検討した。

① 5 歳時の総合診断による疑い診断に基づく検討（平成 18 年度）
② 6 歳時の診断に基づく検討（平成 19 年度）
③ 8 歳時の確定診断に基づく検討（平成 20 年度）

対象とした疾患は、軽度精神遅滞および境界域知能、注意欠陥多動性障害、広汎性発達障害、学習障害である。

**【結果】**

いずれの年齢の診断を基準とした場合も、注意欠陥多動性障害については協調運動上肢と行動制御の組み合わせが、広汎性発達障害については協調運動下肢と概念の組み合わせが最も有用であった。一方、境界域知能と学習障害の同定は 5 歳時の医師観察所見からは困難であり、就学前後での知能検査が必須と考えられた。

**表7－発達障害同定に有効な領域の組み合わせ**

| | 注意欠陥<br>多動性障害 | 広汎性発達障害 |
|---|---|---|
| 5 歳<br>疑い<br>診断 | 協調運動上肢＋<br>行動制御 | 協調運動下肢＋<br>概念<br>協調運動下肢＋<br>共感性 |
| 6 歳<br>診断 | 協調運動上肢＋<br>概念<br>協調運動上肢＋<br>行動制御 | 協調運動下肢＋<br>概念 |
| 8 歳<br>確定<br>診断 | 協調運動上肢＋<br>行動制御 | 協調運動下肢＋<br>概念 |

## Ⅳ. 保育的観察

幼児期から児童期にかけての社会性の発達について明らかにするために、鳥取Gは保育的観察法を開発し、コホート研究に適用した。

これまでの諸研究は、社会性の発達にとっての不可欠の環境要因として、乳児期から幼児期にかけては母子関係・親子関係を重要視し、幼児期から児童期にかけては仲間関係を指摘してきた。しかし、いかにして、愛着形成から出発して、母子分離･親子分離を経て仲間関係の中での社会性の発達が可能になっていくのか、一般児童についての実証的研究は乏しい状況にあった。この中、5 歳から 8 歳にかけてコホート研究を行い、データ収集できることは、社会性の発達について基礎的な知見を得るきわめて重要な機会であった。

こうした研究に取り組むにあたって、鳥取 G は理論的検討と予備的観察を通じて、いくつかの基本的事項を確証してきた。それらは、研究における作業仮説を構成すると同時に、研究によって実証されていく事項であった。

1. 子どもの社会性の発達を明らかにするためには、子どもの集団活動の実際を観察する必要がある。
2. 子どもは、親子活動から仲間活動への移行に際しては、緩やかな保育的支援が必要であり、それによって子ども同士の活動が活発化する。
3. 子どもは、あそびにおいて相互交渉し、仲間関係を

築いていく。

4. 子どもの相互交渉は、さいしょ姿勢･運動的活動によって行われ、しだいに言語活動によって行われるようになっていく。
5. 子どもは、仲間とのあそびのなかで、不安や緊張を乗り越えて肯定的感情を経験し、さらに仲間と共感するようになる。
6. 仲間とのあそびという運動的であり、感情的であり、知的であり、人格的でもある活動から得られる社会性の発達は、さまざまな社会的スキルの習得の土台となる。

保育的観察は、緩やかな母子分離から始まり、保育的関わりにより支えられながら、見知らぬ子どもどうしが遊びをテーマに時間・空間・課題・意味・感情などを共有していけるような「保育的プログラム」である（Fig. 1）。

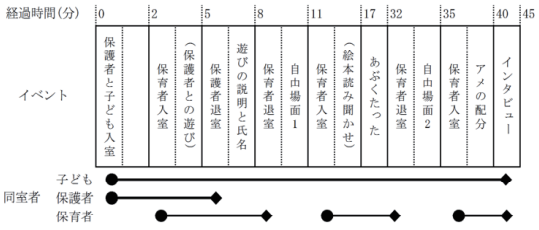



Fig.1－保育的観察の流れ

具体的には、保育者のリードのもと 4 人の子どもが親子あそび（なべなべそこぬけ）から始まって、親子分離し、その後子ども 4 人だけの自由場面 1、保育者のリードによる遊び（あぶくたった）、再び子どもだけの自由場面 2、子どもどうしによるおやつの配分、個別インタヴューという一連の過程からなる。

観察のために、観察室やモーションキャプチャーを配備し、子どもの行動のコーダー兼インタヴューアーを 4 人配置し、運動・行動・言語といった水準での社会性の測定を目指した（Fig. 2）。

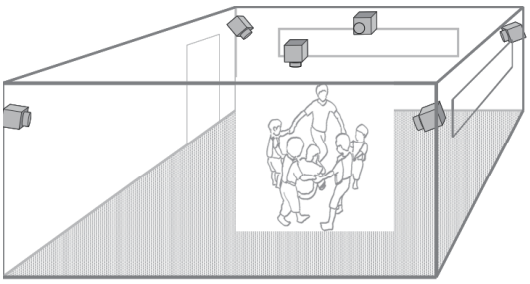


Fig. 2－観察者の様子

子どもが遊びを通して親密になっていく過程に示される「柔軟な調整能力」は、自由場面 1 と 2 との変化によって測定した。「あぶくたった」はオニとコという役割を担う遊びであり、そこでは「力動的布置能力」が示される。また、15 個のアメを 4 人で配分するという課題では「共感に基づく気配り能力」が示される。

こうして、「柔軟な調整能力」と「力動的布置能力」と「共感に基づく気配り能力」の総体として、社会性の発達を捉えようとした。なお、これら３つの能力の定義は以下の通りである。

1. Flexible adjustment（柔軟な調整能力）：集団活動に参加するために自己の行動を調整する
2. Dynamic constellation（力動的布置能力）：自己と他者（複数）の関係を構造化して理解する
3. Distributed attention based on empathy（共感に基づく気配り能力）：他者の感情の認知に基づいた気配りにより行動する

コホート研究における保育的観察は、平成 16 年度予備観察と保育的観察プログラムの作成、平成 17 年度 5 歳児 10 組 40 人の観察実施、平成 18 年度 6 歳児 12 組 48 人の観察実施、平成 19 年度 7 歳児の個人観察と新たな 5 歳児の保育的観察実施、平成 20 年度映画視聴課題の集団観察の実施という経過で行われた。

分析は、平成 17 年度と 18 年度の保育的観察データについて行い、重要な知見が得られた。その主な内容は以下の通りである。

第 1 に、観察における遊び中に測定された子どもごとの延べ移動距離（観察室内で移動した距離量）を指標したものである。観察時間中の初めと終わり（すなわち遊び活動の共有前後）の 3 分間において子どもだけで過ごす時間を設け、そこにおける延べ移動距離を測定したところ、5 歳（17 年度）においては、初めと終わりとで移動距離の平均に増大が見られ、6 歳（18 年度）では移動距離の集団（4 人組）における個人差（標準偏差）が始めと終わりとで縮小するという結果が得られた（Fig. 3）。5 歳児については最初馴染みのない子どもどうしの様子見の状態から、活動共有後には活性が増大したものと考えられるが、6 歳児の結果は、個体が相互にその活動量を他の成員に合わせるように調整したと解釈され、より積極的に子どものピアへの調整能力を反映したと言える。

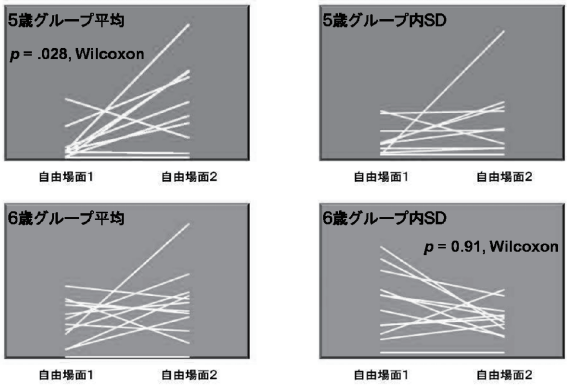



Fig.3－移動量の平均と標準偏差

第 2 に、伝承的ルール遊び「あぶくたった」の分析より、5 歳児 25%はオニ役になった際みんなの前で発話できないことから保育者の支援を必要とするのに 6 歳児はほとんど必要としないことがわかった(p＝0.001 で有意、フッシャー**正確確率検定**)。また 6 歳児においては「パジャマを着る」、「寝る」、「目を覚ます」などあぶくたったのストーリーを促す「ふり遊び」が男児より女児に多く出現された($\chi^2(1) = 10.10, p<.01$)。さらに、オニ役になった際の発話について保育者がモデルとして示した台詞を利用したかどうかという基準で分類してみると、5 歳児より 6 歳児の方がモデルとは異なったオリジナル発話をより多く発していた($\chi^2(1) = 4.62, P< .01$)。さらに、5 歳児では性差は認められなかったものの 6 歳児では男児がオリジナル発話を、女児がモデル発話をより多く用いていることがわかった($\chi^2(1) = 8.81, P<.01$)。

**表 8－オニ役で発せられた台詞の種類(%)**

| | 支援台詞 | モデル台詞 | オリジナル台詞 |
|---|---|---|---|
| 5 歳 | 27 | 52 | 21 |
| 6 歳 | 1 | 52 | 47 |

**表 9－5 歳児におけるオニ発話の内容(%)**

| | 支援台詞 | モデル台詞 | オリジナル台詞 |
|---|---|---|---|
| 男 | 15 | 33 | 15 |
| 女 | 12 | 18 | 6 |

**表 10－6 歳児におけるオニ発話の内容(%)**

| | 支援台詞 | モデル台詞 | オリジナル台詞 |
|---|---|---|---|
| 男 | 1 | 22 | 35 |
| 女 | 0 | 29 | 12 |

第 3 に、自由場面 1 から 2 におけるグループの遊びの質的分析から、4 人がいっしょに、より組織化した遊びに参加するようになるという時系列的変化を捉えることができた。すなわち、ピアとしての成熟度が高まっていくプロセスを捉えることができた。そして 6 歳児では、自由場面 2 でピアとしての高い成熟度を示したグループが、均等分配できないアメの分配という葛藤場面において、相互交渉による問題解決を図りうることが明らかになった。

**表 11.1－5 歳児の自由場面 1 から場面 2 への遊びの質的変化とアメの分配方略**

| 自由場面1から場面2への遊びの質的変化* | | グループ数 | 分配方略** |
|---|---|---|---|
| 高次レベルへ移行 7 グループ | c → a | 1 | D |
| | d → a | 1 | B |
| | d → b | 3 | BCD |
| | c → b | 1 | D |
| | d → c | 1 | D |
| 同レベル 2 グループ | c → c | 1 | D |
| | b → b | 1 | C |
| 低次レベルへ移行 1 グループ | b → d | 1 | D |

**表 11.2－6 歳児の自由場面 1 から場面 2 への遊びの質的変化とアメの分配方略**

| 自由場面1から場面2への遊びの質的変化* | | グループ数 | 分配方略** |
|---|---|---|---|
| 高次レベルへ移行 8 グループ | c → a | 3 | AAA |
| | b → a | 2 | AD |
| | d → a | 1 | A |
| | c → b | 1 | B |
| | d → c | 1 | D |
| 同レベル 3 グループ | a → a | 2 | AB |
| | b → b | 1 | B |
| 低次レベルへ移行 1 グループ | b → c | 1 | B |

* 遊びの内容 : a:4 人のテーマ共有、役割分担のあるルール遊び ; b4 人の同調的あそび ; c: 一部のメンバーによる遊びの成立 ; d:4 人の遊び不成立

** アメの分配方略 : A:相互交渉による分配 ; B:自発的再分配 ; C: 介入後再分配 ; D:再分配なし

## Ⅴ. 脳 MRI 計測

鳥取研究グループでは、観察参加者のうち別途同意が得られた協力者を対象として、認知行動特性や発達と脳の形態的特徴や脳容量の発達的変化との関係の検討を目的とする脳 MRI 計測を行った。発達コホート研究を基盤として脳容量解析を行うことには、①被験者の認知能力や行動特性、環境要因が把握されておりこれらを考慮した解析ができる、②縦断的な計測が可能である、③バイアスのない被験者が得られる、といった利点がある。このためには、対象者の大部分で撮像が可能な、非侵襲的な撮像方法の確立が必要である。また、健常小児に対し医療機器を用いて行う研究であることから、倫理的配慮を十分に行うことが重要である。

### 1) 撮像実績

平成18～20年度の撮像実施数は表1のとおりである。19年度以降は観察参加者の30～40%が撮像に参加しており、本コホート研究における MRI 撮像の受け入れは良好であったと言える。また、撮像参加者が翌年も参加する率（再実施率）は70%以上ときわめて高く、本コホート研究を基盤とする縦断的な脳MRI研究が可能であることを示している。

**表 12－撮像実施数（20 年度 6 歳には実施予定を含む）**

| | | 男 | 女 | 計 |
|---|---|---|---|---|
| 18 年度 | 6 歳 | 14 | 7 | 21 (22.8 %) |
| 19 年度 | 5 歳 | 16 | 12 | 28 (39.4 %) |
| | 7 歳 | 17 | 7 | 24 (33.3 %) |
| 20 年度 | 6 歳 | 8 | 12 | 20 (32.8 %) |
| | 8 歳 | 14 | 14 | 28 (38.9 %) |
| 合計 | | 69 | 52 | 121(32.8 %) |

() 内は観察参加者に対する率

**表 13－再実施率**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 年度 | 6 歳 | 71.4 % 78.3 % | | |
| 19 年度 | 7 歳 | | 5 歳 | 76.8 % |
| 20 年度 | 8 歳 | | 6 歳 | |

### 2) 非鎮静状態での MRI 撮像に関する検討

幼児を対象として非鎮静状態でのMRI撮像を可能とするため、視覚的情報提示と感覚的リハーサルを重視したプレパレーションを行い、視聴覚刺激装置による子ども用アニメ視聴を用いて撮像を行った。表3に示すとおり、6歳以上のほぼ全例で非鎮静状態での MRI 撮像が可能であった。一方、体動アーチファクトの少ない解析可能な画像が得られる率は7歳以上で上昇した。

**表 14－撮像の可否**

| | | 撮像実施数 | 撮像可 | 解析可能データ |
|---|---|---|---|---|
| 18 年度 | 6 歳 | 21 | 21 (100 %) | 5 (23.8 %) |
| 19 年度 | 5 歳 | 28 | 21 (71.4 %) | 8 (38.1 %) |
| | 7 歳 | 24 | 24 (100 %) | 15 (62.5 %) |
| 20 年度 | 6 歳 | 15 | 14 (97.7 %) | 6 (40.0 %) |
| | 8 歳 | 28 | 28(100 %) | 18 (64.3 %) |
| 合計 | | 108 | 101 (93.5 %) | 52(48.1 %) |

（20 年度 6 歳は 21 年 1 月 19 日現在）

また、平成18～19年度の5～7歳を対象とした撮像について発達段階を踏まえたプレパレーションについて検討した。5 歳では撮像不可例に自己主張能力の低い児が多く、事前説明において意思表出の場を設けることが重要と考えられた。また、解析可能なデータが取得できるかどうかには正常範囲内の注意能力の個人差が関与しており、生物学的要因が大きいことが示唆された。

### 3) 倫理的事項に関する検討

① 偶発所見への対応、②子ども本人からの同意取得、に関し倫理グループとともに検討を行い、平成 20 年度より以下の改正を行った。

① 偶発所見への対応プロトコルを作成し、偶発所見発見の可能性とその対応を説明文書に明記し、これを踏まえた同意取得を行うこととした。

平成 18～20 年度の撮像における偶発所見の発見数は表 4 のとおりである。Immediate referral の 1 例（頚髄空洞症）は専門医での経過観察が行われている。

② 代諾者からの文書による同意取得に加え、子ども本人へ理解に合わせた説明を行い、参加への賛意を得て実施することとし、説明文書に明記した。

**表 15－偶発所見の発見数**

| | |
|---|---|
| No referral （紹介不要） | 34 (33.7 %) |
| Routine referral （紹介必要） | 2 (2.0 %) |
| Immediate referral （1 週間以内に紹介） | 1 (1.0 %) |
| Urgent referral（直ちに紹介） | 0 (0 %) |

() 内は撮像実施数に対する率

### 4) 発達障害児における脳 MRI 撮像

蓄積された健常小児の脳MRIデータは発達障害児との比較研究に用いることが可能である。発達障害児においても同じ方法で非鎮静状態での撮像が可能であるかを検討した。

8～11 歳の発達障害児 7 名全例で撮像が可能であったが、解析可能データの取得は 3 名（42.9%）のみであり、発達障害児ではより困難であることが示唆された。撮像時間が短く体動補正が可能であることから、機能的 MRI の方がより実効性が高い可能性があり、検討をすすめている。

## Ⅵ. 業績

### 論文

1) 石田開、他. 保育的観察による 5 歳幼児のピア関係形成に関する研究　－その測定についての予備的研究－. 地域学論集. 2 巻　3 号、353-366, 2006.

2) Ishida H, et al. Moving distance as an accessible index of preschoolers' fitting to unfamiliar peers during play. Submitting

3) 関あゆみ　他. 発達コホート研究における医師観察に関する検討－第 1 報－.（日本小児科学会雑誌投稿中）
4) 関あゆみ　他.　発達コホート研究における医師観察に関する検討－第 2 報－.（日本小児科学会雑誌投稿中）
5) 関あゆみ　他.　幼児の非鎮静下での MRI 撮像のためのプレパレーションに関する検討.（小児保健研究、第 68 巻 2 号掲載予定）
6) 小林勝年　他. 5－6 歳児の社会性に関する実験的研究－「あぶくたった」遊びの分析を通して. 小児保健研究　印刷中
7) 寺川志奈子　他. 5、6 歳児のピア関係の成熟度が分配行動に及ぼす効果:「保育的観察」によるグループにおける社会的相互交渉プロセスの検討. 投稿中

**学会発表等**

1) A pilot study of JCS －as preparation of cohort study － (II) early childhood. 1st ISCS-BBS, 2005.
2) 発達コホート研究における医師観察に関する検討－第 1 報、第 2 報－. 第 49 回日本小児神経学会, 2006.
3) 幼児における非鎮静下 MRI 撮像のプレパレーション. 第 2 回小児神経画像研究会, 2007.
4) 子どもの社会性の発達. 第一回自閉症スペクトラムフォーラム、2007. 中華人民共和国.
5) 保育的観察による幼児のピア形成に関する研究(1)、(2)、 (3)、 (4)、 (5). 第 18 回日本発達心理学会、2007
6) 保育的観察による幼児のピア形成に関する研究 (6)、(7)、 (8)、 (9). 第 19 回日本発達心理学会, 2008.
7) Incidental findings in brain MRI of healthy children cohort in Japan. Neuroscience. 2008.
8) 仲間関係の中で芽生える社会性 : 5 歳以降の子どもたちとのコホート研究から. 領域架橋型シンポジウムシリーズ　社会性の脳科学　－激動する現代社会をお互いに協力して生き抜くには－. 2008.
9) 「保育的観察」による子どもの社会性発達研究の可能性を問う. ラウンドテーブル　第 20 回日本発達心理学会, 2009.
10) 5・6 歳児の「あぶくたった」遊びの検討
　－コ役となった子どもの言語分析を中心に－.
　第 20 回日本発達心理学会, 2009.

**その他**

抄訳　子どもの仲間関係と社会的能力－100 年間の研究進歩を振り返って－.（Children's Peer Relations and Social Competence. Ladd GW 著の抄訳集）全 74p.

# 題名「神経行動観察による乳幼児期の社会能力・社会性発達の予測」

グループリーダー：榊原 洋一
研究実施場所：お茶の水女子大学　子ども発達教育研究センター

## 背景

神経行動観察グループは、小児科学、小児神経学、発達心理学の専門家によって構成され、平成 18 年度途中に発足した。メンバーのほとんどが他グループとの兼任であり、グループ間の協同が重要な課題であった。グループの主な役割は、発足当時すでに生後 4 ヵ月からのデータ収集が開始されていた、乳児の縦断的発達研究において、
(1) 神経行動観察パッケージの開発を行い、
(2) 得られた観察データのコード化・定量化と
(3) その分析を行うことであった。

## 研究内容

### (1) 神経行動観察パッケージの開発

我々は、社会能力発達を規定する階層的な構造基盤として、神経学的基盤、認知行動学的基盤、社会的基盤の 3 つの基盤を仮定し、それらの発達を捉えることによって、社会能力発達の様相を明らかにしようと考えた。そこで、神経学的観察、認知行動学的観察、言語・社会的観察、の 3 つの領域からなる「神経行動観察パッケージ」の開発を行い、子どもの発達を幅広く、多面的に評価することを試みた。観察は、子どもの発達についての専門的知識と経験、子どもと関わるスキルを持つ小児科医師または心理士が、子どもとの直接的な相互作用を通してデータを収集する、参与観察とした。

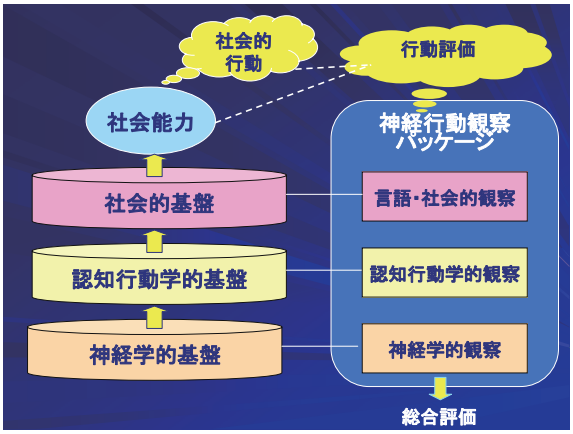



図 1－神経行動観察パッケージの理論的背景

グループ発足当時、4 ヵ月観察はすでに終了しており、9 ヵ月観察と 18 ヵ月観察は実施中であったが、これらの観察項目についても、上記の「神経行動観察パッケージ」の 3 領域からなるものとして分類が可能であった。グループが本格的に観察パッケージの開発に携わったのは、18 ヵ月観察、30 ヵ月観察、42 ヵ月観察であるが、4, 9 ヵ月観察との内容的な連続性を担保することに留意して、開発を行った。

神経行動観察パッケージの開発は、観察実施を担当する地域研究グループ、ラボにおいて主に社会的認知能力と言語能力の測定について妥当性検討を行っている認知実験グループとの協同で、以下のような段階を経て行われた。

**① 観察月齢に合わせた項目の選択**：標準化された神経学的検査、発達検査や尺度、さらに、標準化されていないものであっても、先駆的な研究において用いられた様々な実験的観察法や尺度について、その実施手続き、必要な用具、課題通過年齢や通過率などのデータを検討し、本研究における実行可能性について検討して、観察項目の候補を選択した。一部の項目については、グループメンバーの臨床経験などに基づいて、オリジナルの課題項目を策定した。

**② 観察実施手順・手技の策定と実施・評定マニュアルの作成**：次に、それらの項目について、具体的な手技や教示の内容、必要な用具、用具の提示位置などについて記述するとともに、各項目について、評定内容と評定基準を策定し、詳細な実施・評定マニュアルを作成した。

また同時に、神経行動観察グループ独自の研究課題として、各観察項目の実施・評定とは別に、観察全体の行動観察に基づく「総合評価・行動評価尺度」の開発を行い、この尺度についても、評価項目の選定、評定内容・評定基準の策定と記録用紙の作成を行って、神経行動観察パッケージの中に取り入れた。

「総合評価」は、筋緊張、粗大運動、微細運動、全

身の協調運動、手指の協調運動、操作、実行機能、理解言語、表出言語、コミュニケーション、自己認識、他者理解、情緒、の各発達領域について総合的に評定する尺度である。神経学的観察、認知行動学的観察、言語・社会的観察の各項目への反応だけでなく、課題と課題の合間や自由遊び場面など観察全体の行動に基づいて、総合的に評価するものである。

「行動評価」は、社会能力により直結した社会的行動を複数取り上げ、それらの行動特徴について、観察全体で評定するものである。発達の遅れや偏り、あるいは後に発達障害として顕在化する行動特徴の前駆状態を捉えることを目的として用意した。

さらに、これら「総合評価」「行動評価」をもとに、子どもの発達全体について、各発達領域が標準的にバランスよく発達している場合を「定型」、全体的に遅れが見られる場合を「非定型：遅れ」、領域間のアンバランスが見られる場合を「非定型：アンバランス」として発達プロフィールの分類も行った。

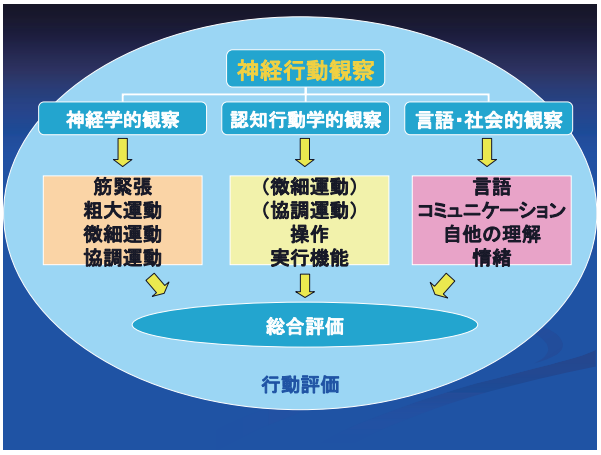



図 2－神経行動観察パッケージの構造

図 3－行動評価の内容

**③ 記録用紙・データ入力フォーマットの作成**：実施・評定マニュアルに対応した記録用紙を作成した。さらに、30 ヵ月観察からは、地域研究 G でデータ入力を行うため、記録用紙に対応したデータ入力フォーマットを作成し、地域研究 G に提供した。

**④ 観察実施グループ、観察者との協議に基づく観察パッケージの改訂**：観察項目の実行可能性について検討し、実施手続きや評定の困難や不備を改善するため、地域研究 G での観察結果（パイロット観察を含む）に基づいて観察者と協議を行った。地域研究グループの観察ブースを月 1 回は訪問して観察を実際に見学し、直接協議を行って観察の精度を高めることを心がけた。協議では、観察者の立場から、実施しにくい、子どもの反応を引き出しにくい、評定が困難、といった意見を提出してもらい、それらを改善するために、観察項目によっては項目自体の削除や別項目の追加を行い、一部の項目については実施手順・手技・評価基準の変更を行った。変更内容はすべて記録に残し、そのつど実施・評定マニュアルおよび記録用紙の改訂を行って、地域研究グループに提供した。

### (2) 神経行動観察データのコード化、定量化

大阪・三重の地域研究グループで得られたデータについて、データクリーニングを行い、分析のためのコード化・定量化を行って、データセットを作成した。

#### ① 4 ヵ月観察、9 ヵ月観察データ

観察データセットの作成は、グループ発足時すでに観察が終了していた 4 ヵ月観察データ、および観察実施中であった 9 ヵ月観察データも対象となった。研究開始当初の目的は、より信頼性・妥当性の高い観察パッケージを開発することであり、そのための改訂が多く行われていた。したがって、観察時期によって項目や実施手続き、評定内容の異なる多くのバージョンがあり、記録用紙もそれらに対応する複数の仕様のものが存在した。それらの内容を把握したうえでバージョン間の統合を図り、データセットを完成させることは大変困難な作業であった。2005 年 1 月～2005 年 9 月までの観察実施分については、すでに情報統計グループによって入力とクリーニングが行われていたが、上記のような理由で、クリーニングが十分とはいえない、との引き継ぎを受けた。また、2005 年 10 月～2006 年 3

月までの大阪・三重観察実施分、および2006年4月～2006年10月までの三重観察実施分については、業者による入力がなされていたが、観察時期の違いによって、データが別々のファイルに分散されて入力されている状態であり、クリーニングは手つかずの状態であった。観察記録用紙の記載内容は、子どもの発達に関する専門的な内容であり、観察者の自由記述やメモには専門用語も含まれている。そのため、入力担当者から「記録用紙からの読みとりが困難で判断できない」といったコメントが多数付けられており、データ入力が不完全なものもあった。もちろん、入力されたデータはダブルチェックされており、一定の信頼性があるといえるが、観察内容の複雑さ、複数の書式が存在する記録用紙、記録用紙の記載内容の専門性の高さ、といった条件がある中では、入力ミスが発生する危険性が多分にあるといえる。神経行動観察グループとしては、2005年1月～2005年9月までの観察実施分を含めたすべてのデータについて、データクリーニングが必要と判断した。まずは実際の観察項目や実施方法、評定内容と評定基準について、またその改訂の経緯について、地域研究グループの観察者に聞き取りを行い、観察バージョンの把握に努めた。そのうえで、記録用紙の記載内容と入力データとの照合を行い、複数に分散したデータファイルの統合作業を行った。その結果、類似した項目名であっても、時期によって、あるいは地域によって異なる内容であったり、記録用紙の書式の違いによって、入力ミスの多い変数があったりした。また、観察を実施しているのに入力データのないケースがあったり、入力データも記録用紙も見当たらないケースがあったりした。これらについては、地域研究グループに依頼して記録用紙のコピーを取り寄せて追加入力を行い、データを整備した。

このようなデータクリーニングとデータセット作成作業を経て、三重の観察データについては、最終的に、三重で入力されたデータとの照合作業を行って修正し、データセットを完成させた。

また、大阪の観察データについては、未入力であった2006年4月～6月までの4ヵ月観察データをデータ管理チームの協力を得て入力したうえで、データクリーニングを行った。9ヵ月観察データは、2006年4月以降の観察実施分が未入力であったが、神経行動観察グループ発足後、大阪研究グループとの協同で観察パッケージの改訂を行っていたため、2006年9月～2007年1月までの観察実施分61ケースについては、その改訂内容を反映した観察データを大阪研究グループで入力してもらい、そのデータの提供を受けた。それ以前の大阪9ヵ月観察データ、すなわち2005年6月～2006年9月までの観察実施分については、最終的な改訂版と同じ評定項目・評定基準を用いて再度コード化を行うこととし、大阪研究グループで40ケース、神経行動観察グループで160ケースの映像を見直して再評定を行い、業者による入力データがあったケース（2006年3月までの観察実施分）を含めて、改めてデータ入力を行った。これらのデータをクリーニングし、統合して、データセットを完成させた。

### ② 18ヵ月観察データ

2006年度から本格的に観察が開始され、三重データについては業者による入力、大阪データについては大阪で入力されたデータの提供を受けて、データクリーニングを行うこととなった。業者入力データについては、4, 9ヵ月観察データと同様の問題、すなわち、ダブルチェックはなされているが、専門的な内容についての記述が入力不十分であったり、単一選択の項目に複数選択がありその理由がメモで残されている場合などに対応できなかったりしており、結局のところ、記録用紙の再確認や、地域研究グループの観察者に問い合わせて確認してもらうなどの膨大な作業が必要であった。大阪データについては、大阪で入力されたデータの提供を受けたため、上記のような問題は少なかったが、度重なる改訂作業のために、異なる実施手続きや評定基準に基づくデータが混在し、それらを同定してデータセットとして整形する作業が大変困難であり、ここでも記録用紙の再確認や、観察者への問い合わせ、確認作業に多くの時間と労力が必要であった。

### ③ 30ヵ月観察、42ヵ月観察データ

大阪・三重の2地域とも、観察実施地域で入力されたデータの提供を受けて、データクリーニングを行うことが決定された。記録用紙と入力データとの照合は地域で行われており、それまでのデータクリーニングに比べて、作業ステップを格段に減らすことができた。ただし、30ヵ月観察は項目が多く、実施手続きや評定内容・評定基準も複雑であり、一部の項目については、それらの内容に改訂が重ねられている、といった事情があり、データセットの内容自体が複雑に入り組んで

いた。結果的に、地域によって、あるいは観察時期によって入力ルールが異なっているもの、必要なデータが未記入となっているもの、予め決まった内容と異なる内容が入力されているもの、などがあり、入力内容の確認や統一が必要な箇所が非常に多く発生していた。クリーニング作業には、従来と同様に、映像の見直しなどが必要であり、地域研究グループとともに、多くの労力を割くこととなった。

## 大規模コホートに向けて

神経行動観察パッケージの開発と、そのコード化・定量化を行う中で、多くの教訓を得た。何よりも重要なのは、観察実施前の十分な準備と、観察実施地域との連携である。

### ① 観察実施前の十分な準備

本研究は当初、より信頼性・妥当性の高い調査・観察パッケージを作成することを研究の目的として開始されており、試行錯誤に基づく観察方法の改善はむしろ必須であった。その後、研究方針の転換により、データの収集と統計解析、それに基づく発達モデルの提案が必要となった。本来、統計解析が可能なデータの収集を行うためには、観察項目や観察方法が確定されていること、観察者には、実施手続き・手技、評価基準が熟知され、統一されていることが必要である。そのためには、十分なパイロット観察が行われていることも重要である。しかし、本研究では、研究方針が転換された時点で、すでに縦断研究が開始されており、子どもの月齢が観察すべき時期に到達すると、それに追われるようにして観察が開始されてしまう、という事態が常態化してしまった。十分な準備ができないままに観察が実施されれば、途中で観察項目や観察方法の変更・実施マニュアルの改訂が必要となる。また、得られたデータも、統一を図ることが非常に困難になる。特に、18 ヵ月観察までは、観察時点の間隔が短く、同時期に複数の時点の観察を実施しているという事情もあって、一つ前の観察時点の観察項目や観察方法のメンテナンスをしながら、次時点の観察項目の選択や実施マニュアルの作成をするが間に合わない、といった状況であった。30 ヵ月観察においては、観察項目の選択はある程度できていたものの、実施方法や評定基準について、地域研究グループの観察者と十分に打ち合わせる時間が不足しており、多くの観察項目とその複雑な内容についての説明と共有が不十分であった。その結果、得られたデータについて、事後的な確認が多く必要となり、神経行動観察グループとしても、また地域研究グループとしても、多大な負担を負うことになってしまった。

大規模コホートに向けては、標準化された尺度や先行研究の検討はもちろん、十分なパイロット観察の結果をもとに、観察項目の選択、観察実施方法や評定基準の洗練が行われることが、まず不可欠である。本研究のデータもその一助となろう。

さらに、実施方法や具体的な手技については、マニュアルを整備するだけでなく、実際の観察場面の VTR などを作成し、観察開始前に観察担当者への説明会を開催して、共有することが必要であろう。観察者は、子どもの発達に関する専門家であり、それぞれが豊富な知識や経験、スキルを持っている。観察開始前にこのような場を持つことで、観察者の意見を取り入れることもできる。

また観察者には、観察手続き・手技に慣れるまでの十分な時間が用意されることも必要である。観察が本格的に開始される前に、数ケースでも実施してみる、あるいはシミュレーションを行う、といった時間的余裕が必要である。

観察者それぞれの専門性が生かされ、かつ観察全体としての質が担保されることが重要であり、ひいてはそれが信頼性のあるデータにつながる。

### ② 観察実施地域との連携

事前の準備が十分になされても、観察開始後は、さまざまな課題が出てくるであろう。我々のグループは、できるだけ観察実施地域に足を運び、実際に観察を見学して、観察者と直接協議することを心がけたが、不十分であったし、限界があったというのが実感である。もっと訪問の回数を多くすればよい、というものではなく、連携のあり方について根本的な見直しが必要であろう。地域で観察を担当しているグループには、子どもの発達に関する高い専門性がある。そして、観察を実際に担い、研究の中核的な役割を果たしているという自負がある。それらが十分に尊重され、生かされる連携の仕組みが必要である。小規模の研究であれば、観察項目の提案者と観察実施者が同一であるか、同じグループ内にいて連携も比較的容易であるが、大規模コホートとなれば、観察項目の提案やマネジメントを

行うグループと、観察を実施する複数の地域が、それぞれのインセンティブを保持しながら、有機的な連携を行っていける仕組みのあることが重要となろう。観察内容について、事前に熟知でき、観察者の意見が反映される説明会のような機会を設けることも、一つの連携であるが、観察開始後も、観察手続き・手技の確認や修正のための定期的な講習会・意見交換会が必要であろう。また、各地域グループには CRC が配置されていたが、グループ間のコーディネータも必要であり、疑問や質問がすぐに共有され解決されるシステムの構築が求められる。

このような準備や協議のシステムが稼働するためには、観察実施地域に厚い人的配置がなされることが前提となる。観察者が観察を振り返る時間、記録データを見直す時間の確保が必要である。データの信頼性を確保するためには、観察ブース外で記録をとる担当者についても、観察のための機器の操作者とは別にし、観察記録に専念できるようにすべきである。機器操作も、記録をとることも、いずれも大変な作業であり、記録に漏れが生じるおそれがあるからである。

さらに、データの信頼性という観点から、観察データの入力は、観察実施地域で行われることが望ましく、そのための人的配置が必要であることは言うまでもない。大規模コホートにおいても、観察データを各地域から集め、クリーニングして統合する作業は必要であるが、本研究で我々のグループが行ったような作業は、大規模コホートにおいては非現実的である。観察項目の厳選、実施手続きや評定基準の確定、データ入力ルールの明確化と徹底など、十分な準備とグループ間の連携によって、クリーニング作業に伴う各グループの負担軽減と迅速なデータセット作成を行うことができるであろう。

### (3) 神経行動観察データの分析

乳幼児の発達心理学の父とも言われるピアジェは、自分自身の子どもたちの乳児期の行動を詳細に観察し、人間の子どもが物（オブジェクト）の操作を通じて、知性（知能：インテリジェンス）を獲得してゆく様子を、「子どもの知性の起源」という論文にまとめている。言語による内省的な情報を得ることが困難な乳幼児では、子どもの行動観察が唯一可能な客観的情報である。本グループは、乳幼児期の神経行動観察を通じて、本コホートの課題である子どもの社会性（社会能力）の発達に影響を与える要因について明らかにすることを研究目標とした。

他方、質問紙調査においても、上記の研究目標に照らして必要と思われる尺度については、睡眠チームの協力を得て睡眠に関する尺度、認知実験グループの協力を得て言語に関する尺度をそれぞれ追加し、神経行動観察グループとして独自に選定した尺度も加えて、大阪研究グループとの協同で実施した。これについては、紙幅の関係から、本報告では触れないこととする。

本報告の冒頭で述べたように、人の社会行動は、それを規定する階層的な脳機能によって可能になっていると考えられる（図 1）。本グループでは、最上位の社会行動の発達を、その最も下位にある神経学的基盤や、1 つ上位にある認知行動学的基盤についての観察によって予想することが可能である、という基本的仮説のもとに、さまざまな領域間の関連や因果関係を検索している。4, 9, 18, 30 ヵ月観察データの分析を行った結果について、主なものを以下に報告する。

#### ① 乳児期における低緊張と社会的発達（文献 b, c）

4 ヵ月と 9 ヵ月における神経行動発達について、低緊張（hypotonia：筋肉の緊張が低く、身体がやわらかい）、粗大運動、微細運動、協調運動、認知、社会的認知の各領域に着目して、横断的および縦断的に検討した。その結果、乳児期の低緊張は社会的発達と関連があることが明らかになった。

4 ヵ月における低緊張は、同時点の粗大運動、協調運動、認知、社会的認知との間に負の関連がみられた。低緊張が運動発達と関連することは従来から指摘されてきたことであるが、認知・社会的認知という異なる発達領域にも関連が見られたという結果は貴重である。発達早期の認知・社会的認知発達に、筋緊張を維持するシステムと関連のある、何らかの神経学的背景が存在することを示唆しているとも考えられる。

また、9 ヵ月における低緊張は、運動発達に加えて、言語発達との間にも負の関連がみられた。9 ヵ月になると、言語はコミュニケーションの手段としてその役割が増大し、社会的発達の一つの基盤となっていく。9 ヵ月において低緊張は、運動発達のみならず、社会的発達とも関連を持っているということを意味する結果といえよう。このことは、4 ヵ月の低緊張が認知・社会的認知発達と関連していたという結果とともに、乳児期における低緊張が、乳児期の社会的発達を予測するうえで一つの重要な指標となりうることを示している。

低緊張と社会的発達との関連をさらに検討するため、9 ヵ月における低緊張と、発達の障害にも関係すると思われる行動特徴との関連について分析を行った。その結果、低緊張の子どもは、筋緊張正常群に比べて、人やものに対する注意集中とその持続性が低く、他者からの働きかけや状況の変化に応じて肯定感情が表出される頻度や強度・持続性が低く、観察（課題）への参加・協力度が低いと評定されており、また、観察者の働きかけに対して視線を合わせる頻度やタイミング・持続時間の適切さが低いと評定される傾向があった。この結果は、発達の遅れや偏り、後に発達障害として顕在化する行動特徴の前駆状態を捉え、発達の的確なアセスメントや早期発達支援を実行していくうえで、乳児期における低緊張は、やはり一つの重要な指標であることを示している。

### ② 乳児期における協調運動と認知・社会的認知発達

協調運動の問題（身のこなしの不器用さ、手先の不器用さ、など）は、発達障害児にしばしば認められる特徴である。幼児期に自閉症と診断された子どもは、生後 4-6 ヵ月時の姿勢や運動においてすでに非定型な発達を示していたというデータもある (Teitelbaum, P. et al., 1998 [1], Teitelbaum, O. et al., 2004 [2])。本研究では、4 ヵ月の協調運動が、同時点の微細運動、認知、社会的認知と正の相関を示しているという結果が得られた。本研究のような前方視的な縦断研究において、また、一般サンプルから得られたデータにおいて、4 ヵ月という発達早期から、協調運動発達と認知・社会的認知発達との間に関連がみられたことは興味深い。幼児期後期から学童期以降の協調運動については、アセスメントの方法もかなり確立しており、発達障害との関連も従来から指摘されているが、乳児期早期の協調運動を詳細に検討することによって、発達障害の早期発見や発達支援に役立つ知見が得られるかもしれない。

### ③ 18 ヵ月児における手指の巧緻性と運動・認知・社会的発達 （文献 e）

生後 18 ヵ月は、発達を捉えるうえで重要な時期である。安定した歩行が可能になり、象徴機能など認知面の発達が進み、言語や社会的コミュニケーションの発達もめざましい。我々は、発達コホート研究における縦断的観察を通して、生後 9 ヵ月時点では筋緊張の低下（低緊張）がさまざまな領域の発達と関連していることを見出した（安治ら, 2008 3）） が、18 ヵ月時点においては、手指の巧緻性に着目し、運動、認知、社会的発達との関連を検討した。

手指の巧緻性について、積木課題、描画課題、はめ板課題などにおける手指操作をもとに「正常」「境界」「不器用」の3段階評定を行った。「正常」353 名（94.6%）、「境界」20 名（5.4%）、「不器用」と評定されたケースはなかった。また、課題にのらないなどの理由で判定不能（不明）となった子どもが 34 名であった。

各観察項目について、手指の巧緻性との関連がみられるかどうかを検討するため、$\chi^2$ 検定を行った。また、関連する項目の評定を合計して合成スコアを生成し、手指の巧緻性によって差異がみられるかどうかを検討した。

その結果、歩行の安定との関連が見られ( $\chi^2(3) = 41.03$, $p = .000$)、18 ヵ月における手指の巧緻性は、全身の粗大運動発達と連動していることが示唆された。

また、「認知スコア」（積木つみ、なぐり描き、円錯画についての評定を加算）においても差異が見られた($t(354) = -3.65$, $p = .000$)。高く積まれた積木の塔や円などの形態を認知し、それを再現（描出）する機能との関連が示唆されたといえる。また、それらを可能にする腕のコントロールや姿勢の保持を司る運動機能との関連を示しているとも考えられる。

社会的発達に関しては、「言語理解スコア」（身体各部指示、絵名称指示、動作指示理解についての評定を加算）において差が見られ ($t(345) = -2.87$, $p = .004$)、自己鏡映像認知 ($\chi^2(1) = 4.41$, $p=.036$) 、指さしをする ($\chi^2(1) = 5.89$, $p = .015$) の各項目においても有意な関連が認められた。物の名前（名詞）の理解、「（人形に）いい子いい子して」など動作についての言語指示理解、身体イメージの獲得に基づく身体各部の理解、指さし産出、自己意識の発達との関連が見られ、18 ヵ月における重要な社会的発達の側面である言語発達および自己の発達との関連が示された。

このように、18 ヵ月における手指の巧緻性は、粗大運動、認知、言語、自己など広汎な発達の領域と関連していることが明らかになった。そこで、それらの領域が標準的にバランスよく発達している場合を「定型」、全体的に遅れが見られる場合を「非定型：遅れ」、領域間のアンバランスが見られる場合を「非定型：アンバランス」として発達プロフィールを分類し、手指の巧緻性との関連を検討した。手指の巧緻性が「正常」

の場合は、そのうち 82.5%（287 名）が「定型」発達と評定され、「非定型：アンバランス」と評定されたのは 14.7%（51 名）、「非定型：遅れ」は 2.9%（10 名）にとどまったのに対して、手指の巧緻性が「境界」の場合は、「非定型：遅れ」「非定型：アンバランス」がそれぞれ 35.0%（7 名）、30.0%（6 名）を占めており、「定型」発達は 35.0%（7 名）と少なかった。手指の巧緻性は、発達の全体的評価にも関連していることが示された。

18 ヵ月において、手指の巧緻性は運動発達、認知発達、言語発達、自己の発達などさまざまな領域の発達と関連しており、発達の全体的なスクリーニングを行う際の一項目として有効であるといえるだろう。全国的に実施されている「1 歳 6 か月児健診」では、発達の遅れやアンバランスを捉えることが重要な役割となっているが、特に健診当日は、短時間の効率的なスクリーニングが求められる。健診の一項目としても、手指の巧緻性に着目することは有意義であると考えられる。

### ④ 18 ヵ月児の多動傾向および注意集中不良傾向に関連する要因　（文献 d）

注意欠陥・多動性障害 (ADHD: Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder) は、その多くが学童期になってから診断されるが、カナダの大規模コホート研究によれば、すでに 2 歳の時点で多動性が高く、その後 7 歳まで多動性の高さが継続する群が、全体の 7%程度存在することが明らかになっている（Romano et al., 2006 4））。また、ADHD には遺伝的な素因があるものの、環境要因の関与によってその表現型が異なると言われている。本研究では、18 ヵ月時点の観察において、多動傾向および注意集中不良傾向の行動評定を試み、それに関連する要因について、周産期情報や家族変数から探索的に検討を行った。多動傾向および注意集中不良傾向を従属変数とし、周産期情報・家族変数を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った結果、前者は、性別（男児）、出生順位（第一子）、母親の年齢（35 歳以上）、妊娠中の母親の喫煙（あり）が有意、後者は、性別（男児）、妊娠中の母親の喫煙（あり）が有意であった。多動や注意集中の問題を主症状とする ADHD は、男児に多いことが疫学的に知られており、また、妊娠中の喫煙の影響も指摘されている。これらの結果は、ADHD に関する先行研究と一致した結果であり、18 ヵ月における注意集中不良傾向や多動傾向が、後の ADHD につながりうるものであることが示唆された。ただし、第一子であること、高齢出産であることについては、多動傾向において両者の交互作用が有意との結果も得られており、養育環境の特性などを含めて、さらに検討が必要である。また、出生後の養育環境要因の関与については、安定した結果が得られなかったため、さらに分析が必要である。

また、18 ヵ月時点で「多動傾向あり」、あるいは「注意集中不良傾向あり」と評定されたケースは、一般的な ADHD の発生率に比べて多く、スクリーニングとしての精度が高いわけではない。18 ヵ月におけるこれらの行動特徴が、その後の ADHD とどのようにつながるのか、さらに縦断的な検討が必要である。

### ⑤ 30 ヵ月における共感性

社会性（社会能力）の定義は難しいが、その重要な構成要素として共感性がある。乳幼児の共感性を測定するパラダイム（痛がる演技をする母親への反応）を使用して、共感性を測定し、運動、認知、言語などの他の領域との関連を検討した。

共感行動の具体的な内容は、発達に伴って変化するものと考えられるが、30 ヵ月観察における行動を分類し、それらの関連を検討した結果、30 ヵ月においては、他者の状況に気づき、①他者の状態に同調した表情（negative 表情）になる、②のぞき込んだり、尋ねたりして、他者の状態や意図をくみ取ろうとする、③向社会的行動（慰め・援助）をする、④他者を回避したり、無視したりする行動が抑制される、という行動が一連の「共感行動」として見られた（$\alpha = .67$）。また、上記②と③はより積極的な共感行動と考えられ、「積極的共感行動」と規定した（$\alpha = .73$）。

「積極的共感行動」「共感行動」はともに、協調運動（幅跳び）と有意の正の相関を示していた。また、「積極的共感行動」は、物を扱って思考する「操作」の発達と正の相関が見られた。30 ヵ月における共感行動は、全身の協調運動や、手指操作の発達と関連していることが明らかになった。

一方、「共感行動」「積極的共感行動」は、この時期の代表的な社会的認知能力である、他者の表情を理解する能力との間には、有意な相関が認められなかった。ただし、観察全体の行動についての総合的評価においては、「積極的共感行動」の高さと、「自己認識」「他者理解」の高さが有意な正の相関を示していた。

また、「積極的共感行動」は、語彙の豊富さや身体イメージの理解（直接見えないところを含む）との間にも正の相関が見られた。これらの結果から、実際の対人場面で共感行動が生起するためには、他者の表情を同定できるなど他者についての知識があるだけでなく、実際のやりとりにおいて他者を理解し、自己を認識する働きの発達が必要であること、他者とのやりとりに協力的に参加し、積極的に活動するための機能やスキルの発達が必要であることも示唆されているといえるだろう。

共感行動の基盤には、一般的には社会的認知能力を想定するが、本研究の結果明らかになったことは、協調運動などの運動発達が有意に関連しているということであった。身体の動きがぎこちないことや、物の操作の円滑さと、共感性発達との関連についてさらに検討する必要があるといえるだろう。

また、痛がる演技をする母親に対して、一部の子どもには攻撃的行動（たたく、怒る）が見られた。この行動は、表情理解課題のスコアと有意な負の相関が見られ、また観察全体の行動についての評定では、攻撃的行動の高さと、情緒の適切さが低いこと、否定的感情表出の多さ、注意の切りかえや多動性の問題、他者理解の問題との関連が有意であった。これらの結果は、痛がる他者への攻撃的行動を見せる子どもは、他者の状況が的確に認識できていない可能性があること、またその状況における自己の感情コントロールや行動コントロールが不十分であることを示唆していると考えられる。30 ヵ月においては、痛がる他者への攻撃的行動が、共感性そのものの低さを表しているというよりも、共感性のベースとなる他者理解や、自己統制能力の未発達を表しているといえるであろう。

これらの研究を通じて、社会的認知や社会行動の発達には、筋緊張、協調運動などの運動領域の発達が深く関与していることが明らかになった。

目で見え、定量化の比較的容易な運動系の観察によって、乳幼児期の社会性発達を予測することの可能性を示唆する結果であった。近年では、社会性発達に困難のある子どもを早期に発見し、発達支援や子育て支援を早期から行うことが求められるようになってきている。乳幼児健診の場などでも、定量的な測定が可能な運動領域の診察結果を、社会性発達の指標として利用することの可能性が示されたといえよう。乳児期からの運動系の発達に着目して観察することは、社会能力・社会性発達を予測し、発達の遅れやアンバランスを的確に捉えるうえで重要な役割を果たすと考えられる。

## 引用文献


1) Teitelbaum, P. et al., (1998)
Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism. PNAS. Vol.95, 13982-13987.

2) Teitelbaum, O. et al., (2004)
Eshkol-Wachman movement notation in diagnosis: The early detection of Asperger's syndrome. PNAS. Vol.101, 11909-11914.

3) 安治陽子、榊原洋一、小西行郎、富和清隆（2008）
9 ヵ月児における低緊張と行動発達.
日本発達心理学会第 19 回大会発表論文集 p.407.

4) Romano, E. et al., (2006)
Development and prediction of hyperactive symptoms from 2 to 7 years in a population-based sample. Pediatrics, 117(6), 2101-2110.


## 平成 19-20 年度の研究成果


a) Yoko ANJI, Yoichi SAKAKIHARA, Yukuo KONISHI, Kiyotaka TOMIWA (2007)
Development of a neuro-behavioral test battery for the assessment of infant social ability.
International Meeting of the Psychometric Society 2007, Abstracts, p.172.

b) 安治陽子、榊原洋一、小西行郎、富和清隆（2008）
9 ヵ月児における低緊張と行動発達
日本発達心理学会第 19 回大会発表論文集 p.407.

c) Yoko ANJI, Yoichi SAKAKIHARA, Yukuo KONISHI, Kiyotaka TOMIWA (2008)
Relations between neurological, cognitive, and social-cognitive development in children ages 4 and 9 months.
International Conference on Infant Studies 2008.

d) 安治陽子、成順月、榊原 洋一、JCS グループ（2008）
18 ヵ月児の多動傾向および注意集中不良傾向に関連する要因.
第 5 回子ども学会議(日本子ども学会学術集会)

e) 安治陽子、榊原 洋一、JCS グループ（2009）
18 ヵ月児における手指の巧緻性と運動・認知・社会的発達.
日本発達心理学会第 20 回大会発表論文集

# 題名「発達初期において観察される母子相互作用の切り出しおよび後の社会性発達との関連」

グループリーダー：河合 優年
研究実施場所：武庫川女子大学　子ども発達科学研究センター

## 1. はじめに

発達心理グループは、荘厳舜哉（光華女子大学）、根ヶ山光一（早稲田大学）、矢藤優子（立命館大学）、難波久美子（JST）とグループリーダーの河合優年（武庫川女子大学）の 5 名からなり、武庫川女子大学子ども発達科学研究センターを拠点として、平成 16 年より計画型研究「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」にかかる研究活動を展開してきた。また、行動計測グループ、三重研究グループ、指標開発グループの各リサーチクエスチョンに関する共同研究を展開してきた。また、ミッション全体として各研究地域において収集された画像データ管理と解析、指標化を続けてきた。

本ミッションにおいて発達心理グループに課せられていたのは、発達初期において観察される母子相互作用を切り出すための研究パラダイムの構築と発達の機構の解明であった。発達心理学の視点から見たとき、この研究が従来なされてきた縦断研究と大きく異なるところが 2 つある。

一つは、全ての協力者の相互作用場面を動画記録し、それを遡及的検討に耐えうる形で蓄積しようとした点である。数十人規模での画像蓄積の報告はこれまでもなされているが、このような大規模なものは見られていない。

第二の点は、医師の観察がなされているという点である。これまでも、質問紙による調査や検査は多くの研究で実施されていきている。発達研究において育ちに問題を持たないという時は、多くの場合これらの情報によるものであった。今回の研究は、この点でも大きく異なっていた。

| 観察場面 | 観察する行動 | 測定される子どもの特性 | 行動観察の視点 | 代表的行動 |
|---|---|---|---|---|
| 母子相互作用場面 | 表情 | 社会的行動の表出 | 感情表出・応答<br>感情の同期・連鎖 | 相互作用の主体性<br>（感情表出，アイコンタクトの開始，自発的発声） |
| | 視線 | 信号に対しての応答性 | アイコンタクト<br>共同注意 | 養育者のから感情表出，アイコンタクト，発話などの働きかけに対する応答 |
| | 発声 | 行動コントロールなどから見える自己制御性 | 表出・応答<br>言語 | 養育者との調律（感情・身体運動の同期，連鎖，共同注意） |
| | 身体運動 | | 身体接触<br>活動性<br>運動の同期・連鎖 | 活動性のコントロール |
| still-face場面 | 表情 | 社会的行動の表出 | 感情表出 | 相互作用の主体性<br>（養育者のかかわりを引き出そうとする） |
| | 視線<br>発声 | 信号に対しての応答性 | アイコンタクト | 応答性<br>（Still顔に対する敏感さ） |
| | 身体運動 | 行動コントロールなどから見える自己制御性 | 活動性<br>（normal場面の反応とのギャップ）<br>（carry-over） | ストレス耐性<br>たちなおりやすさ<br>自己沈静 |
| | 表情<br>視線<br>発声 | 社会的行動の表出 | 感情表出<br>アイコンタクト・参照視 | 泣き，後追いによって自主的に養育者との距離を調節<br>探索活動<br>養育者の迎えかた<br>（歓迎する，怒るなど） |
| | 身体運動 | 信号に対しての応答性<br>行動コントロールなどから見える自己制御性 | 後追い・探索行動・歓迎行動<br>（アタッチメント） | 安全基地としての養育者の利用 |

## 2. これまでの取り組み

上述のように、領域を架橋して実施される研究であるが故に多くの制約条件もまた存在した。最大の課題は観察時間であった。これらについては全体のところで議論されていると思われるが、協力者に負荷をかけないために概ね40分の中に発達グループを含めた全ての場面が組み込まれた。このため、観察は極めて短時間でかつ乳幼児の社会的行動を検出できるものが要求された。

今回報告されている、抱き、母親の表情コントロールと子どもを残しての退室場面はそのような目的のために構成されたものであった。これらは社会

実装を考えて、数分で終了するよう考えられたものであった。

5 年間の研究活動の中で、コーディングソフトの開発、マイクロ分析の手法、行動カテゴリーの生成、画像管理の方法、バーコードによる匿名情報管理など重要な技術が開発された。これらは今後順次学会活動を通じて解放してゆくが、行動観察に多くの貢献がなされたと考えている。

## 3. 研究グループが明らかにしようとしたもの

発達研究グループでは母子相互作用場面の中から以下のような乳幼児の社会的能力を切りだそうとしてきた。

これらの場面についての各研究の問題の位置づけと結果の概要を提出された資料に基づいて以下に示しておく。

## 4. 主な研究結果

### 1) 抱き行動の発達の観点から（要旨）

根ヶ山　光一

「抱き」は母子の間身体的コミュニケーションであり、初期母子関係において最重要な行動の一つである。初期における母子身体の相互関係が不整合であることが、後の心理的不整合につながるというのが、本研究を通底する問題意識である。

抱きにおいては、子も自らの四肢・頭部・胴体を制御してバランスをとり、あるいはしがみつき、あるいは離れて、その抱きに能動的に関わっているし、また母親も、子どもの身体に行動がアフォードされつつそれを抱き、またその子どもの能動的な関わりかけに時々刻々に対応して円滑な抱きを成立させている。抱きの微妙なやりとりの分析が母子関係の特性を理解する重要な手がかりとなる可能性があるが、抱きのインタラクションを詳細に検討する試みは、これまでほとんどなされてきていない。

特に初期母子関係は、抱きや授乳など身体接触の契機が多いにもかかわらず、この接触を介したコミュニケーションは不当に軽視されてきた。本研究は「間身体」「接触」型のコミュニケーションという初期母子関係にとってきわめて重要な側面を明らかにする点で独自なものである。

身体接触によって育まれる時々刻々のやりとりと相称性、あるいはその不全性は、後の母子関係や子ども同士の遊び仲間関係に大きく影響する可能性があり、社会性の発達に関する重要な独立変数となると考えられる。

また、抱きやそのダイナミクスは、姿勢や利き手・ラテラリティなど、身体活動性の発達とも大いに関連し、神経発達など小児科領域にも貢献するところが大きい。原始反射の消失の程度や利き手の発達などの運動発達をはじめとする小児神経学あるいは神経心理学的情報とクロスさせて検討することによって、初期母子関係とその発達を理解する斬新かつ有用な切り口と位置づけることが可能である。また認知発達・視聴覚的相互作用の知見とも対応づけられる。

本研究は、統制された手続のもとで、抱き上げ・抱き下ろし・抱き歩きを収録・分析しようとしており、そういった問題への新たな、かつ重要なアプローチとなる。

これまでのところ、三重と大阪在住の 465 人の子どもにおける抱きという行動とそのラテラリティの縦断的な発達が 4 か月と 9 か月の 2 時点で比較され、それらと質問紙で調査された子どもの姿勢や行動、母親の利き手・育児観その他の母子の心身に関する小児科学・心理学的諸要因との対応が吟味された。

その結果、4 か月時点で左側抱きが有意に多くみられたが、その落差は 9 か月になると消失した。4 か月時点での反射・筋緊張などの医学的変数はラテラリティとは対応していなかった。

本研究のひとつの独自性は、母親の両手と子どもの四肢の行動を詳細に分析した点にある。それによれば、4 か月時点で、片手を子どもの上半身に添え他の片手で下半身を支えるというパターンと、両手を尻の下でつなぐというパターンとが主たる抱き方であり、後者

は9か月で一層増加した。また子どもの保持位置に関しては、母親の正面が多かったが、9 か月齢では側方で抱くことも有意に増加した。それと同時に子どもの両足で母親の身体を挟み込む行動も増加したが、逆に子どもの手は9か月時点で母親の身体から離れる傾向にあった。

以上のような四肢の詳細な分析をもとにして、ラテラリティが母親の両手のどういう組み合わせによって成立しているかがさらに検討された。左右差を強調するために両手を尻の下にという抱き方を省いたコレスポンデンス分析によれば、片手を尻の下、もう片手を上半身へという抱きのパターンは左右対照形の2クラスターを構成したが、左手を股にフックさせて右手を比較的自由にしておくという抱き方が3つ目のクラスターとして見いだされ、子どもに関わりかける傾向が右手により強く指摘できた。

ラテラリティとの関係で母親の両手の位置をみると、抱いた側の手が子どもの下半身にくるか上半身にくるか、あるいは両手が尻の下でつながれるかに3分類されるが、抱いた側の手が尻の下から子どもを支え、反対側の手が子どもの上半身に添えられることが有意に多かった。

しかしながら、母親の利き手情報を加味すると、その結果にはより複雑な傾向が抽出できた。母親の右利き度を従属変数としたときに、抱きのラテラリティと抱きパターン（右手が子どもの上半身に添えられる・左手が上半身に添えられる・両手が尻の下でつながれるの3種類）のいずれの主効果も有意ではなかったが、その交互作用は有意であった。つまり、子どもを左側に抱いている際には、右手が下半身で左手が上半身の場合のほうがそれ以外の抱き方の時よりも右利き度が有意に低かったのである。言い換えると左利きの傾向を持った母親は左側抱きの時に、その左手を子どもとの関わりのために残しておくような抱き方をしていたことになる。一方、右側に抱いていた場合には、そのような有意差は認められず、左側抱きにのみ見られた傾向であった。このことは、左に抱かれたときには、右に抱かれたときよりも、子どもの姿勢が寝ている傾向が高かったことと関係しており、それゆえに右側に体重が残された状態で、右手でそれを支えていたということになる。

他方、母親の育児態度に関しても、4 か月時点で親の育児ストレス尺度において、左側抱きの母親の方が有意に得点が低いという興味深い対応が見られた。個別の項目としても、左側抱きの母親が子どもや自分自身の母親役割に対してポジティブなイメージを持っていることが明らかにされた。

以上の結果、抱きにはラテラリティが存在するということが4か月時点で指摘され、またそれが母親の育児ストレスなどと関連するということが明らかにされた。従来は利き手が抱きのラテラリティとは関係しないとされてきたが、抱き方のパターンを母親の両手の配置と抱きのポジション、抱かれた子どもの姿勢などを総合的に分析することによって、やはり利き手も有意に関与していることがわかった。また左側抱きと育児ストレスとの有意な関連性は、その左側抱きの優位な傾向および利き手の関与とともに、大脳の半球優位説に関連づけた説明の妥当性を想定させるものであり、後の子どもの社会的発達の先行要因として重要であるという示唆につながるものである。ただしその妥当性の検証は、今後の課題である。

また、今回の分析には含まれていないが、本研究の一連の手続きには「抱き下ろし」「再抱き上げ」というやりとりが含まれており、これは子どもにとっての軽微なストレスとなるような分離再会状況ともいえる。本報告はあくまでも第一段階のものであり、次のステップとしてはそのマイルドな分離状況の反応の分析を行い、その結果を「strange situation」や「still face」実験におけるストレス下での反応と対応づけることを予定している。

なお、本研究は Infant Behavior and Development 誌に投稿しており、現在修正再審査にむけて改稿中である。

### 2) 短期母子分離場面における幼児の行動特徴

荘厳　舜哉

発達心理グループの昨年の活動の一つに、コホート研究で実施された乳児の行動発達観察で導入された、短時間母子分離時における子どもの反応型とアタッチメント類型の関連性検討がある。

発達心理グループの仮説の一つとして、「乳児に対する応答的でかつ受容的な養育は、子どもの sociability の安定した発達を保障する。 安全愛着 feeling はこれを促進する」というものがある。いわゆる母子 attachment の質と子どもの socialization process の関係を追跡していこうとするものである。それ故に、Ainsworth と Wittig

(1969) によって考案された strange situation procedure (SSP) の実施が望まれた。しかし、SSP はその実施に要する時間が 21 分 30 秒であることから、様々な領域からのアプローチが行われる今回のようなコホート研究の中では不可能であった。そこで発達心理 G では、コホート研究の中で 2 分間の短時間母子分離を行い、子どもの反応を観察する方法を採用した。この時の子どもの反応を類型分類するために、Ainsworth、 Blehar, Waters, & Wall（1978）が SSP コーディングで用いた「相互作用行動のスコアリング・システム」に習い、「分離不安克服型カテゴリー」とその分類基準を作成した（荘厳&Child Study Group, 2008）。

この月齢の子どもたちは、確かに Ainsworth たちが利用した子どもの人見知り不安、つまり恐れ感情は成立しているし、認知面では原初的な視覚的共同注意が成立し始める時期でもある（Murphy & Messer, 1977）。しかしながら運動発達面では、9 ヶ月という生活年齢ではようやくハイハイで移動が可能になり、また、ものにつかまって立っていることが出来る程度（円城寺式発達検査）であり、12 ヶ月齢以後 24 ヶ月齢未満の幼児を対象にした SSP コーディング・システムの判断基準は適用できない。そこで、9 ヶ月齢という月齢に合わせ、子どもたちの行動評価システムを作成した。

武庫川スタディでは「すくすくコホート研究」同様、9 ヶ月齢の子どもたちを対象に 2 分間の母子分離を含む観察が実施され、子どもたちが 10 ヶ月齢に達した時に正規の SSP 観察に導入して、「1 回 2 分」バージョンと正規バージョンに出現する反応パターンとの比較検討が行われた。その後 18 ヶ月齢で、再び SSP 手続きに準じた観察が行われた。18 ヶ月齢観察では SSP に先だって長時間の母子自由遊びが導入されていたため、正規 SSP と同じ条件ではないにしても、手続き的には SSP が踏襲されているため、10 ヶ月齢の SSP アタッチメント分類との比較が可能になった。そこで今回は、武庫川スタディの 9、10、18 各月齢観察で得られたアタッチメント分類の整合性について報告する。

武庫川スタディに参加した母子は 9 ヶ月 52 組、10 ヶ月 52 組、18 ヶ月 46 組（2009 年 1 月末現在）であったが、9 ヶ月、10 ヶ月、18 ヶ月齢観察の全てに参加した母子のみを分析対象としたため、母集団は 22 組の母子である。また 10 ヶ月齢と 18 ヶ月齢のアタッチメント類型分類は、Ainsworth のスコアリング・システムに従った。9 ヶ月齢「分離不安克服型カテゴリー」では、子どもの反応を独立型、信頼型、抵抗型、混乱型の 4 類型に分類し、その他に分類不能カテゴリーを設けたが、これは基本的に SSP の ABCD 類型に対応しており、資料編に掲載する Table 1 では順に A、B、C と表記した。なお、18 ヶ月齢でも授乳とか子どもの distress や upset などを理由に、第 5 エピソード以後が欠落したケースを UC とした。結果を資料編 XX に示す。

アメリカで行われた 80 年代初頭までのアタッチメント分類の 12 ヶ月齢と 18 ヶ月齢の一貫性を検討した Campos, Barrett, Lamb, Goldsmith, & Stenberg (1983) によると、B カテゴリー群内の一致には一貫性が認められ、最高が 100％(Waters, 1978)、最低でも 67％（Thompson, et. al., 1982）の一致率であった。しかしながら非 B カテゴリーの一致率は低いものが多く、Ainsworth, et. al., (1978)ではわずかに 11％、Thompson, et. al.,(1982) たちのデータでは 23％と、引用された 7 研究の内、50％以下の一致率しか示していないものが 5 ある。今回の武庫川スタディでは 9 ヶ月齢と 18 ヶ月齢、いずれかの月齢で愛着タイプ分類ができなかったケース（UC）を除外すると、3 回全てを分析対象としたのは 10 ケースであり、内 3 ケースはサブ・カテゴリーまで一致していた。残る 7 ケースは 9、10、18 ヶ月それぞれの月齢でカテゴリー間に移動があった。正規 SSP が実施された 10 ヶ月齢と 18 ヶ月齢は、UC3 ケースを除いて 19 ケースが分析対象となったが、サブ・カテゴリーまで完全に一致したものが 5 ケース、同一カテゴリー内での一致が 5 ケース、計 10 ケースであった。率にして 52.6％が同一カテゴリーに分類されたことになるが、B 型だけに限定すれば 60％が一致した。10 ヶ月齢という子どもの月齢を考えたとき、これは決して低い数値とはいえず、今回の武庫川スタディにおいても B 型の再現性は非常に高かったと言える。従って発達心理 G の仮説は支持されたと見なすことが出来る。

これに対し、9 ヶ月と 10 ヶ月の分類では UC を除く 13 ケース中カテゴリー内一致が 5 ケースでしかなく、子どもの動きが非常に少ない 9 ヶ月齢でアタッチメント分類を行うことのことの困難さが明らかになった。9 ヶ月齢の UC9 ケース中 1 ケースが A2 に、2 ケースが B2 に、2 ケースが B3 に、3 ケースが B4 に分類され、1 ケースが C1 に分類された。なお、18 ヶ月中断 UC はその 3 ケース中 2 ケースが、10 ヶ月齢で C1 に分類されていた。これらのことから、9 ヶ月齢でも 18 ヶ月齢でも、UC になるケースは B4 を含め、C タイプに

近い行動を示していることが明らかになった。

### 引用文献


- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (l978). Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ainsworth, M. D. S., & Wittig, B. A. (l969). Attachment and the exploratory behaviour of one-year-olds in a strange situation. In B. M. Foss (Ed.), Determinants of infant behaviour (Vol. 4, pp. 113-136). London:Methuen.
- Campos, J., Barrett, K., Lamb, M. Goldsmith, H., & Stenberg, C. (1983). Socioemotional development. In M. Haith & J. Campos (Eds.), Infancy and developmental psychobiology. In P. H. Mussen (Ed.), Handbook of child psychology, Vol, II .(pp. 783-915).
- Murphy, C. M., & Messer, D. J. (1977). Mothers, infants, and pointing: A study of gesture. In H. R. Schffer (Ed.), Studies in mother-infant interaction, pp. 325-354. London: Academic Press.
- 荘厳舜哉 & Japan Children's Study. (2008). 母子分離不安克服反応型カテゴリー化の基準作　成. 年報人間関係学、Vol.11. pp.11-30.


### 3) Still Face 場面における行動特徴

矢藤　優子

発達心理グループではこれまで、母子相互作用場面における行動観察手順と解析方法の確定、およびその4、9、18、30ヵ月齢にわたる縦断的分析を進め、これによって子どもの社会能力の萌芽とその発達的変化、またそれに影響を与える社会的・物理的環境要因を解明することを目的としてきた。ここでは、その一環として研究されてきた4､9ヵ月齢時の母親によるstill-face場面と18､30ヵ月齢の積み木課題場面における母子の行動特徴およびそれらの連続性について、これまでの研究活動から明らかになった知見を述べ、今後の展望を探ることとする。

#### ① 4、9ヵ月齢の Still-Face 場面について

発達心理グループでは、養育者が乳児と向かい合ったまま表情や身体の動き、発声を止め、子どもに対する働きかけを中断する Still-Face 実験を 4、9 ヵ月齢児に対して行い､養育者のStill-Faceに対する反応(表情、視線、手足の運動、発声等）を詳細に分析した。その結果、Still-Face 場面に置かれた子どもは肯定的な感情表出が減少し否定的な感情表出が多くなされる一方、養育者から視線をそらす行動などが見出され（1）、発達初期においても乳児は他者の表情変化や社会的随伴性に対する敏感さ、社会的ストレスに対する感情自己制御機能など、社会能力の発達基盤を持つことが明らかとなった。

さらにそれらの反応の発達的変化（2）、（3）、反応の個人差の類型化、質問票調査により得られた子どもの社会能力との関連性について調べた結果、乳児のStill-Face反応から発達的に連続性を持った個人差が抽出され、それは対象児の日常場面における社会能力を反映していることが示された（4）。また、それは母親の育児ストレス指標とも関連していることが見出された（5）。発表（4）に関しては、Journal of Personality and social psychologyへの投稿を予定し論文化を進めている。

これまでのStill-Face実験に関する研究報告は欧米諸国の子どもを対象としたものがほとんどであったため、これら一連の研究は､日本人の子どもを対象としたデータとして貴重なものであった。また、多変量データに基づいて類型化された乳児のStill-Face反応パターンを定量化し個人差の変遷を見出したという点は、多数の対象者を縦断的に追跡する本コホート研究ならではの解析方法であり、他に類を見ないものである。

#### ② 4、9 ヵ月齢の still-face 場面と 18、30 ヵ月齢の積み木課題場面における行動の関連性について

さらに我々は、社会能力の中でも特に感情制御機能に焦点を当て、4、9 ヵ月齢時の Still-Face 実験で得られた行動変数と、18、30 ヵ月齢時に評定された「かかわり指標（Interaction Rating Scale）」（6）を用いてそれらの関係を検討した。

かかわり指標は、乳児期から児童期の各年齢における子どもの社会能力について a) 主体性、b) 応答性、c) 共感性、d) 感情制御、e) 運動制御 の各領域に焦点を当て、生態学的妥当性を持つ場面設定のもとで、客観的・総合的に評価できる指標である。

本研究の結果、9 ヵ月齢時の Still-Face 実験におけるストレスからの立ち直りにくさの指標であるキャリーオーバー効果および視線回避によるストレス対処行動と、18 ヵ月齢における感情制御との間に、リーズナブルな発達的連続性が見出された（7）、（8）。乳幼児期の生後 2 年間の感情自己制御に関して、本コホート研究のように多くのサンプル数を確保し、養育者との相互作用を通して縦断的に調べた研究はこれまでなく、

また、乳児期における Still-Face 実験から得られた情緒的反応の個人差について、その後の社会能力の発達と関連づけた研究は非常に少ない。その点においても、本研究は発達心理学研究領域において貴重な知見を与えるものである。本研究に関連して、かかわり指標から得られた子どもの主体性、応答性との関連についても分析を行っており、現在 Infant Behavior and Development への投稿を予定し論文化を進めている。4 ヵ月齢時での行動が後の月齢と関連が見られなかった点については、随意運動機能および社会的認知の発達の未熟さが関連していると考えられる。9 ヵ月齢から 18 ヵ月齢にかけてみられた連続性が 30 ヵ月齢時に消失した点については、幼児期以降の対人関係の拡大、家庭外の様々な環境から受ける多様な影響の結果であると考えられる。つまり、乳児期の親との相互作用によって形成された行動パターンは必ずしもそのまま維持されるとは限らないことを示している。先行研究においても、乳児期における親子の相互作用の質に関して、1 歳代までは連続性が見られるものの、2 歳以降になると一貫した関連が見られなくなるという知見は多く挙げられている（Takahashi, 1990; Youngblade & Belsky, 1992 など）。

今後は、子どもの個体要因としての運動・知覚能力や認知能力など諸機能の発達、および保育形態やソーシャルサポートなど子どもを取り巻く環境要因など、諸側面を変数に取り入れつつ、さらに縦断的観察を行なうことで子どもの社会性の経年変化をより詳細に明らかにすることが可能となるであろう。

**【本文で取り上げた研究成果】**

(1) Yuko Yato, Masatoshi Kawai, Toshiya Kayamura, Koichi Negayama, Shunya Sogon, Kiyotaka Tomiwa, Hatsumi Yamamoto(2006) Japanese 4-month-old Infants’ and Mothers’ Interaction in Still-Face Situation. The 19th biennial meetings of international society for the study of behavioral development (Melbourne, Australia)

(2) Yuko Yato, Masatoshi Kawai, Koichi Negayama, Shunya Sogon, Kiyotaka Tomiwa, Hatsumi Yamamoto (2008)‘Infant Responses to Maternal Still Face at 4 and 9 Months’ Infant Behavior and Development, 31, 570-577.

(3) 矢藤優子　河合優年　萱村俊哉　根ケ山光一　荘厳舜哉　富和清隆　山本初実（2006）「Still-Face 場面における母子の行動分析 －4 ヵ月齢･9 ヵ月齢の縦断的変化－」日本心理学会第 70 回大会発表論文集 p.1174

(4) 矢藤優子　田中大介（2007）「多変量データに基づいて類型化された Still-Face に対する乳児の反応パターンと社会性－4・9 ヵ月齢における縦断的データをもとにして－」日本パーソナリティ心理学会第 16 回大会発表論文集 p.70-71.

(5) 矢藤優子　田中大介　河合優年　前田忠彦　富和清隆　山本初実（2007）「多変量データに基づいて類型化された4ヵ月齢児の行動パターンと母親の育児ストレス - Still-Face 場面の行動分析から-」日本心理学会第 71 回大会発表論文集 p.1046

(6) 安梅勅江・矢藤優子・篠原亮次・杉澤悠圭「子どもの社会能力評価「かかわり指標」の妥当性と信頼性」日本保健福祉学会誌、2007 年、第 14 巻 1 号、p23-31.

(7) 矢藤優子　田中大介（2008）「4 ヵ月・9 ヵ月齢時における乳児の Still-Face に対する反応と 18 ヵ月齢時の社会能力との関連」日本心理学会第 72 回大会発表論文集 p.1099

(8) 矢藤優子・田中大介・篠原亮次・杉澤悠圭・童　蘭・田中笑子・山川紀子・安梅勅江・河合優年・前田忠彦「18 ヵ月齢児の感情自己制御を予測するスティルフェイスの行動変数」心理学研究（審査中）

**【引用文献】**


- Takahashi, K. (1990). Are the key assumptions of the ‘Strange Situation’procedure universal? A view from Japanese research. Human Development, 33, 23-30.
- Youngblade, L. M., & Belsky, J. (1992) Parent-child antecedents of 5-year-olds' close friendships: A Longitudinal analysis. Developmental Psychology, 28, 700-713.


### 4) Developmental path に影響を与える要因の検討

難波　久美子

発達心理グループでは、母子の関わりを中心に検討を進めている。観察場面から切り出している直接的な関わりを Bronfenbrenner（1979）はマイクロシステムと呼んでいるが、これに加えてメゾシステム（マイクロシステム間の関係）、エクソシステム（その個人を直接は含めないが影響のある場面）、マクロシステム（文化、イデオロギーなど）からも子どもの発達は影響を受けている。ここでは、母親の対面状況での直接

的なやりとりから得られる指標と、質問票から母親の心理的な要因や、父親とのパートナーシップといった、マイクロシステムよりも大きなレベルに関わる要因についても、子どもの発達への影響を探索的に検討した。

特に乳児期において、遺伝的な要因やマイクロシステムほどその他要因は強い影響力はないかもしれない。しかし、直接ではなくとも、母親の行動の一貫性に対して影響を与えたり、母親という環境要因を介して子どもに影響を与えたりしている。

まず、母親の関わりについて、自由遊び場面での母親の働きかけの特徴に注目した（1）。

観察場面から、母親が表情によってあやしているか、音声によってあやしているかを指標化した。母親の positive 表情の生起頻度割合、母親の発声の生起頻度割合によって、それぞれ高群・低群を作り、KIDS の言語・社会性得点との関連を検討した。この結果、子どもが 9 ヶ月齢のときに、母親の音声の生起頻度割合が高いと、子どもの 18 ヶ月時の対成人の社会性の得点が高かった。つまり、母親の話しかけが多いと、子どもの大人に対する社会性に良い影響を与えるようである。ただし、9 ヶ月齢時の表情による働きかけが 18 ヶ月齢での言語の発達と関連のある傾向にあった。さらに検討が必要であるが、母親の働きかけの種類によって、異なる領域に影響がある可能性が示唆された。しかもそれは、言語による働きかけがそのまま言語領域につながるというような対応ではない可能性がある。

次に、親の養育態度に注目した（2）。

特に、子どものしつけに関する考え方と子どもの言語・社会性発達との関連を検討した。この結果、体罰や皮肉、恥をかかせる、干渉するなどの negative なしつけを許容する程度は、子どもの言語・社会性の発達と関連していた。また、4 ヶ月齢では、母親の negative なしつけに対する許容度と父親の干渉に対する許容度が、9 ヶ月齢では、父親の negative なしつけに対する許容度が、子どもの言語・社会性の発達と関連していた。つまり、0 歳児の養育場面では、両親の negative なしつけをしない、という態度が子どもの発達には有利な条件となっていた。また、月齢が上がると、父親の影響の範囲が広くなると考えられた。

次に、両親の一致に注目した（3）。

ここでは、父親と母親の主観的な一致感が、その夫婦間で一致しているかどうかを指標とした。主観的に一致していると両者が感じている夫婦は、よく話し合い、母親の認めるような積極的関与を父親が行っていた。また、そのようなパートナーシップのもとで育てられている子どもは、そうでない子どもよりも、4 ヶ月齢でも 9 ヶ月齢でも特に言語や社会性といった領域で得点が高かった。つまり、両親の一致は、0 歳児の発達にとって有利であるといえる。

これらの検討は、乳児が親から影響を受ける、という方向性を前提として分析した。しかし、実際には乳児の側の要因が親に影響を与えるという双方向の関係であることも考えられる。そこで、乳児の発達の時間的変化を、developmental path とし、これと母親の育児ストレスとの関連を検討した（4）。

この結果、わずかではあるが、4 ヶ月齢から 9 ヶ月齢にかけての子どもの発達の進み方の特徴が、母親の心理的要因に影響を与えることが示された。

最後に、これらマイクロシステム、メゾシステム、エクソシステムの各レベルの環境要因と、遺伝的要因とを併せて、子どもの developmental path との関連を探索的に検討した。（資料編）

その結果、developmental path には、少なくとも 3 つのパターンが存在すること、次にどのようなパターンに進んでいくのか、それに影響を与える要因は、月齢によって異なること、どの時期にどのような path を通過してきたかによって、発達上のリスクが高くなる可能性のあることが示された。

以上、子どもの発達は、その子どもの内的な要因のみではなく、環境要因からも影響を受けており、その影響力は時期によって異なっていることが示された。ここで用いた手法は、縦断的研究を行うにあたって重要な視点であることが示唆された。今後続く時期に適用していけるであろう。

## 引用文献

・Bronfenbrenner, U. 1979 The ecology of human development: Experiments by nature and design. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## 引用した研究成果

(1) 難波久美子・河合優年　2008　母子相互作用のパターンが子どもの社会性の発達に与える影響について（1）　母親の音声的な働きかけと表情による働きかけからの検討　日本心理学会第 72 回大会発表論文集、P.1113.　（北海道大学、2008 年 9 月）

(2) Namba, K., Yato, Y., Negayama, K., Sogon, S., Kawai, M. 2008 The relationships between parents' attitudes toward controlling their child and the child's sociability. 20th Biennial ISSBD Meeting (Germany).
(3) 難波久美子・矢藤優子・根ケ山光一・荘厳舜哉・河合優年　2008　両親の育児方針の一致が子どもの発達に与える影響について― 主観的な一致感と4ヶ月・9ヶ月時の KIDS 得点との関連から ―　日本発達心理学会第 19 回大会発表論文集.P.814.
(4) 発達心理グループ　「2 章　母子交渉と発達」.　発達を理解する心理学―縦断研究の価値（仮題）　金子書房.（2009 年出版予定）

# 題名「乳幼児における社会的認知・言語能力の発達に関する研究」

グループリーダー：板倉　昭二
研究実施場所：京都大学大学院　文学研究科

**【背景】**

本コホートプロジェクトでは、社会能力（sociability）を、「他者を理解し他者と円滑につき合う能力である」と定義する。近年、幼児期に著しい発達を示す社会能力に、乳児期初期の社会的認知能力が影響を与えている可能性について関心が高まってきている。乳児がその発達の初期から、ヒトの発する信号や、社会的因果性を持っている刺激に対して特異的な感受性を示すことは、これまでの発達科学の知見によって確認されている。例えば、ヒトの顔、目、動き、また、相互に作用しあっているように見える物体の動きを乳児がよく見ることが知られている。このような初期の社会的認知能力と、後の社会能力の関連については、乳児期初期の目標指向性の認知と、後の心の理論との関連が先行研究において報告されているが、まだ包括的な検討はなされていない。また、社会能力の発達について論じていくうえでは、コミュニケーションの根幹となる言語能力も大きく寄与することが想定される。そこで、**認知実験グループ（京都大学ラボ）**では、独自の研究として、乳幼児期の社会的認知能力および言語能力の発達を、短いインターバル（5ヶ月から15ケ月までは2ヶ月ごと、18カ月から30ヵ月までは3カ月ごと）で調査・記述し、その測定方法の妥当性を検討することを目的とした。この際、社会的認知能力の測定には、検者との構造化されたインタラクション課題およびPCモニタを用いた選好注視法（PC実験とする）を採用した。この選好注視法とは、ある刺激に対する乳児の関心の高まりを、注視時間を指標として測定する手法である。これは、コンピュータ画面に2つの刺激を同時に呈示し、左右それぞれの刺激に対する注視時間を計測するものである。また、言語能力の測定には標準化されたマッカーサー質問紙を用いた。これらの京都大学ラボでの調査を基にして、大阪地域G・神経行動観察Gとも協力し、行動観察場面における課題の考案および解析もおこなった。また大阪グループおよび三重グループとの連携により、両地域で得られたPC実験課題の結果を分析した。さらに、脳機能イメージングGとの連携により、社会的認知の脳内基盤を検討するパラダイムを考案することも主な目的のひとつとした。

なお、本コホートプロジェクトが実施された2004年～2008年における認知実験グループの活動記録を概略すると、以下の通りである。

- 2004年4月～2005年8月：課題の選択、質問項目の選択、インスツルメントの作成、モーションキャプチャー等の器材の実施可能性の検討およびモニター、またそれに係る会議。
- 2005年9月～2008年7月：認知実験グループによる少人数の縦断研究実施および分析。地域で得られたPC実験データの解析。
- 2008年8月～2009年3月：すべてのデータの解析継続および論文の執筆。

以下、京都大学ラボ研究と本体コホートデータの解析の2つに分けて成果を記載する。**特に、初期の社会的認知と後の心の理論の発達との関係に焦点を当てて報告する。**

**【京都大学ラボ縦断研究】**

認知実験グループでは、2005年9月より、5ヶ月児32名の縦断研究を開始し、2008年7月に終了した。データ解析の時間を考慮して、31ヶ月齢をエンドポイントとし、2ヶ月ごともしくは3ヶ月ごとという短いインターバルでの観察・実験を実施した。31ヶ月では、これまでの社会的認知の最終テストとして、Tomaselloらの、Primate Cognition Test Battery (PCTB) の社会認知バージョンを使用した。また、気質、生活環境および言語（JCDIs）に関する質問紙も導入して、観察・実験結果と照合することにより、社会的認知（選好注視法による社会的刺激に対する感受性およびPC版「心の理論」課題）・言語の発達における要因の可能性を探った。さらに、モーションキャプチャーやアイトラッカーを用いて、社会的認知研究の新しいパラダイムを考案し、同月齢群を対象として横断研究をおこない、新たな知見を得た。イメージンググループと連携して、ソーシャル・ブレイン実験のパラダイムを提供する。地域データに関しては、他のグループと共同で、初期の社会的認知（PC実験データ）と、他の発達指標（行動観

察、質問紙、かかわり指標など）との関連を調べた。ただし、現在解析中の項目もある。

［構造化された検者とのインタラクション］

就学前児の社会性は近年、心の理論課題によって測られることが多い。しかしながら心の理論課題が可能となる以前の乳幼児期から、子供の社会性は社会的な行動や反応として表出することが知られている。このため認知実験グループでは、子どもの社会性を測定する一助として、月齢に応じた社会的行動を想定したインタラクション課題を観察に組み込んでいる。これらの課題は、大きくには、自己と他者理解の発達、シンボル機能の発達、視線・注意の発達、意図や欲求理解の発達、自己抑制の発達に分けられ、それぞれに下位項目がいくつか用意された。例えば、他者とのやり取りの中での相手の反応や随伴性の変化に対する敏感性は静止顔（still-face）実験、他者や母親の様子を伺うことで対峙した場面の情報を得ようとする社会的参照行動、相手に対するコミュニカティブな要求行動の表出とその様態などを調べた。ここでは、分析が進んでいるものについて、それぞれの結果を簡単に報告する。

【静止顔：still face】相手による突然の still-face が与える影響に月齢の違いがあるかを検討した。5 ヶ月にはみられなかったが、still face の影響は、9 ヵ月のときはその後も維持されるなど，影響力は月齢や性別によって異なることが明らかになった。男児と比較して女児の方が社会的なパートナーにより興味を示す可能性も示唆された。

【社会的参照】社会的参照行動の萌芽期である 7 ヶ月と 9 ヶ月の児を対象に、アタッチメント対象である母親と場の知識をもつ慣れ親しんだストレンジャーという二人の対象への視線に選択性があるか等を検討したところ、7 ヶ月と 9 ヶ月の間に母親以外の他者も参照相手として用いられている可能性が示唆された。

【要求行動】11 ヶ月から 15 ヶ月の乳児期後期の児にみられる要求行動について分析を行った。主に、要求に用いる行動のモーダルについて精密な分析を行った結果、要求的な行動が発達的に増加し、モーダルの重複をみせる児が増加することがわかり、より要求表現がこの時期に洗練されることがわかった。

【いないいないばあ：peek-a-boo】5〜9 ヶ月にかけて、検者が「いないいないばあ」を実施し、乳児がどのように反応するかを検討した。その結果、乳児は 5, 7 ヶ月時には検者が顔を隠している場面（peek 場面）においても顔を現した場面（boo 場面）においても、検者の顔への注視時間には大きな差がないが、9 ヶ月時になると検者の顔が隠れている peek 場面においてより検者を注視するようになることが示された。このことから、乳児は 9 ヶ月頃から検者の顔の再出現への予期をもって「いないいないばあ」に参加できるようになるのではないと考えられる。

【ルージュ課題】18, 21, 24 ヶ月児に対して、自己鏡映像認知課題を実施した。これは、幼児の鼻に赤い口紅で印をつけたあとに鏡を見せる課題である。幼児が鏡を見て自分の鼻を触ることができれば、鏡映像認知が成立していると考えられる。本研究では、18 ヶ月児では自己鏡映像認知が成立している幼児が 50%を有意に下回っていたが、24 ヶ月児では有意に増加していることが示された。また、自己鏡映像認知が成立している幼児ではマークをつけた後に鏡をみせると笑顔が減少することが示され、自己鏡映像認知の測定の指標として笑顔の減少が利用できる可能性が示唆された。

［PC 実験による社会的認知の検討］

乳児期から幼児期にかけての社会的認知の発達を捉えるために，月齢に合った課題を複数用いた。1 つ目は乳児の社会的刺激への初期的な興味や好みを視覚的反応で測る「選好注視実験」、2 つ目は、21 ヶ月以降の時点で Wellman らによって開発された「心の理論課題」を用いて他者理解の程度を調べたもの、そして 3 つ目は社会性の発達において重要な「情動理解・推測」課題（Harris & Pons, 2003）であった。課題毎の全体傾向と後の社会性や社会的能力との関連を検討した。

＜選好注視実験－初期の社会的認知の検討＞

●全体的な発達傾向

より基礎的な社会的認知能力を測定するため、モニターを用いた選好注視実験を行った。ここでは、顔刺激への選好（ノーマル顔－モザイク顔）、笑顔への選好（笑顔－ノーマル顔）、正視顔への選好（正視顔－逸視顔）、生物らしい動きへの選好（バイオロジカルモーション－ランダムモーション）、社会的因果性を示す動きへの選好（追跡－ランダム）の 5 つの社会的認知能力を測定した。これらの刺激は、いずれも乳児期の初期に発現することが先行研究によって明らかにされているが、その発達的軌跡についてはいまだ解明

されていない部分が多かった。また、これらの課題は、従来は馴化･脱馴化法で行われるものも含まれており、観察パッケージの作成という観点から、より短い時間で実施可能な選好注視法での可能性も検討された。

ラボの縦断研究では、顔刺激への選好は生後 7 ヶ月で顕著に現れ、その後 18 ヶ月までにゆるやかに消失することが示唆された。意図的な動き刺激では、生後 7 ヶ月以降で一貫して、社会的な因果性を示す動きへの強い選好が見られた。一方、笑顔刺激と正視顔刺激、生物らしい動き刺激については本調査では明確な選好が見いだせなかった。これらの結果については様々な理由が推測できるが、従来の馴化・脱馴化法を実施されたものを選好注視法で行ったことや、また、本調査の対象はサンプルが小規模であることなどが想定されるため、大規模コホートの結果を待って論じることとしたい。

**＜心の理論課題＞**

**● 全体的な発達傾向**

【PC 版心の理論課題】21-31 ヶ月にかけて、心の理論課題の一部でもある「他者の欲求理解（diverse desire）課題」を PC モニター上で実施した。これは本来イラストや人形などを使って実施するものを、手続き簡便化のために試験的にモニター上で実施したものである。その結果、21, 24 ヶ月から 31 ヶ月の間で有意な得点の上昇が見られた。平均点から、31 ヶ月時点には多くの幼児が「自分とは異なる他者の欲求」を理解していることが示唆された。また、各月齢での欲求の自己分離を行なった子どもの数と行なえなかった子どもの数を各月齢で比較したところ、21 ヶ月では行なえない子ども（N = 13）のほうが行なえる子ども（N = 3）よりも多い傾向であったのが、31 ヶ月では行える子ども（N = 16）のほうが行なえない子ども（N = 10）よりも有意（p<.01）に多いことがわかり、やはり 21 ヶ月から 31ヶ月の間に自他の要求の違いの理解が発達することがわかった。

**● 課題の妥当性の検討**

また、PC モニター課題で得られた結果の妥当性を検証するため、31 ヶ月時点では、イラストと人形を用いた従来の実験方法での課題を同時に実施した。その結果、両課題の結果に有意な差はなく、PC モニターによる結果の妥当性が確認された。なお、「他者の欲求理解」の上位課題である「他者の信念理解（diverse belief）」「他者の知識理解（knowledge access）」の 2 課題についても同様に、31 ヶ月時点で PC モニターと従来の方法で課題を実施した。これらの課題についても、PC モニターによる結果の妥当性が確認された。このことから、心の理論（Theory of Mind: ToM）の発達を測定する簡便な方法として、PC モニターによる課題呈示は有効であると考えられる。

**● 初期的な社会的認知（選好注視実験）と後の「心の理論」の関係**

31 ヶ月の実験においては自他間の欲求分離を調べる「diverse desire」課題のほかに「diverse belief」（信念の自他分離）、そして「knowledge access」（他者間での知識の違いの理解）の 3 つの課題を用いてより詳細な子どもの他者の心的状態の理解を測った。これら 3 つの課題の総得点（max.=5）を用いて初期の社会的刺激（選好注視実験）への反応との関連の検討を試みた。その結果、刺激と月齢によって相関の方向が異なる結果を得た。**5 ヶ月時点の微笑顔刺激への注視割合（r = −.51＊）及び 9 ヶ月時点での追跡刺激（r = −.45＊）への注視割合と 31 ヶ月の心の理論課題得点の間には負の相関、5 ヶ月時点の生物的動作刺激への注視割合（r = .53＊）と 7 ヶ月時点の正視刺激（こちらを向いている視線）への注視割合（r = .43＊）と 31 ヶ月時点での心の理論課題得点の間には正の相関が認められた。**

**表 1 31ヶ月 TOM 得点と初期的社会的認知の関係**

| | 5 ヶ月 | 7 ヶ月 | 9 ヶ月 |
|---|---|---|---|
| 社会的因果性刺激への注視割合 | | | |
| 普通顔刺激への注視割合 | −0.06 | −0.12 | −0.45* |
| 微笑顔刺激への注視割合 | 0.00 | −0.09 | −0.32 |
| 生物的動作刺激への注視 | .53* | −0.20 | −0.35 |
| 正視顔刺激への注視割合 | 0.001 | .43* | 0.14 |

**＜情動推測・理解課題＞**

**● 全体的な発達傾向**

27 ヶ月と 30 ヶ月の時点で他者の表情理解と様々な場面と関連付けされる感情（表情）の推測の課題をモニター呈示の方法で実施した。調査した情動は、いわゆる基本情動と呼ばれる 喜び、悲しみ、恐れ、そして怒りの 4 種に加え、無表情顔が加えられた 5 種であった。表情認知の課題では、5 つのうちの 4 つが同時に顔のイラストとして呈示され、実験者が子どもに「笑っている顔はどれかな？」という具合に質問をするかたちで行われた。情動推測の課題も同様にモニターに呈示する方法で実施した。喜びの表情推測の課題の場合、

目鼻や口が描かれていない男の子とプレゼントが描かれたイラストを呈示し、実験者がその様子を口頭で説明した後、4 つの表情のイラストが呈示され、男の子の気持ちがどれに当たるかを子どもに選択させた。

27 ヶ月から 30 ヶ月の表情認知及び情動推測の得点の月齢変化を調べた結果、表情認知得点は 30 ヶ月で有意に増加することがわかった。これに対して、情動推測得点はこの期間に有意な変化がみられなかった。表情認知課題は、表情・情動を示す言語的ラベルと表情をマッチさせる課題であるが、情動推測課題は場面を説明されどのような気持ちになるかを推測する課題であり、単純な表情とその名称のラベリングと複雑な状況下で人がどのような表情をするのかという理解では発達に時差があると考えられる。

**● 情動推測・理解能力と共感性との関係**

他者の表情及び情動理解と他者の心的状態への共感には関連がある可能性がある。ラボでは 21 ヶ月から 30 ヶ月にかけて痛みを訴える母親と実験者に対しての子どもの共感的行動の評定を行っている。共感的行動の評価の種類として痛がっている被害者の相手を「検証する行動」、「言語的共感行動」、そして「共感的な表情の表出」の 3 つを設定し評定が行なわれた。これらのスコアと表情認知・情動推測得点の関連を調べたところ、21 ヶ月の母親への「検証的行動」及び「言語的共感行動」は 27 ヶ月時点での表情認知得点と正の相関を示した。さらに、24 ヶ月時点の他者である実験者への「共感行動」得点と 27 ヶ月時点での表情認知得点の間でも正の相関が認められ、**21 ヶ月から 24 ヶ月前後の共感性の表出と 27 ヶ月時点での表情認知能力（つまり理解）が関連していることがわかった。**

**● 初期的な社会的認知と後の情動推測・理解能力との関係**

より基礎的な社会的認知能力を測定した 5~9 ヶ月時点での選好注視実験課題における子どもの反応（注視時間割合）と 27、30 ヶ月時点での表情認知・情動推測能力との関連を検証した（表 2 及び表 3）。その結果、5 ヶ月時点の微笑顔刺激への注視時間割合と 30 ヶ月時点での表情認知得点、そして、9 ヶ月時点での普通顔刺激への注視時間割合と 30 ヶ月時点での表情推測が正の相関を示した。どちらも顔に関する初期的な敏感性が後の顔があらわす情動の理解や推測と関連しているという興味深い結果を得た。

**表 2 表情認知得点と初期の社会的認知の関係**

| | 5ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 | 7ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 | 9ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 |
|---|---|---|---|
| 表情認知（総合得点）27ヶ月 | 0.24 | 0.34 | 0.28 |
| 表情認知（総合得点）30ヶ月 | 0.13 | 0.36 | 0.17 |
| | 5ヶ月普通顔刺激への注視割合 | 7ヶ月普通顔刺激への注視割合 | 9ヶ月普通顔刺激への注視割合 |
| 表情認知（総合得点）27ヶ月 | 0.33 | 0.09 | −0.08 |
| 表情認知（総合得点）30ヶ月 | 0.08 | −0.25 | 0.28 |
| | 5ヶ月微笑顔刺激への注視割合 | 7ヶ月微笑顔刺激への注視割合 | 9ヶ月微笑顔刺激への注視割合 |
| 表情認知（総合得点）27ヶ月 | 0.43 | 0.40 | −0.17 |
| 表情認知（総合得点）30ヶ月 | 0.47* | 0.03 | −0.24 |
| | 5 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 | 7 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 | 9 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 |
| 表情認知（総合得点）27ヶ月 | −0.06 | 0.04 | −0.23 |
| 表情認知（総合得点）30ヶ月 | 0.06 | −0.15 | 0.09 |
| | 5ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 | 7ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 | 9ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 |
| 表情認知（総合得点）27ヶ月 | −0.04 | −0.23 | 0.21 |
| 表情認知（総合得点）30ヶ月 | 0.12 | −0.12 | −0.07 |
| | 0.60 | 0.61 | 0.79 |

**表 3 情動推測得点と初期の社会的認知の関係**

| | 5ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 | 7ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 | 9ヶ月社会的因果性刺激への注視割合 |
|---|---|---|---|
| 情動推測（総合得点）27ヶ月 | 0.03 | −0.09 | −0.47 |
| 情動推測（総合得点）30ヶ月 | −0.04 | 0.28 | 0.12 |
| | 5 ヶ月普通顔刺激への注視割合 | 7 ヶ月普通顔刺激への注視割合 | 9 ヶ月普通顔刺激への注視割合 |
| 情動推測（総合得点）27ヶ月 | 0.17 | 0.17 | 0.04 |
| 情動推測（総合得点）30ヶ月 | 0.15 | 0.15 | 0.66** |
| | 5 ヶ月微笑顔刺激への注視割合 | 7 ヶ月微笑顔刺激への注視割合 | 9 ヶ月微笑顔刺激への注視割合 |
| 情動推測（総合得点）27ヶ月 | −0.16 | 0.05 | −0.06 |
| 情動推測（総合得点）30ヶ月 | 0.11 | −0.30 | 0.25 |
| | 5 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 | 7 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 | 9 ヶ月生物的動作刺激への注視割合 |
| 情動推測（総合得点）27ヶ月 | −0.32 | 0.12 | −0.09 |
| 情動推測（総合得点）30ヶ月 | −0.23 | −0.23 | −0.14 |
| | 5ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 | 7ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 | 9ヶ月 toward 視線刺激への注視割合 |
| 情動推測（総合得点）27ヶ月 | −0.27 | −0.11 | 0.20 |
| 情動推測（総合得点）30ヶ月 | 0.01 | 0.13 | −0.13 |

**［最終テスト：Primate Cognition Test Battery］**

ラボ縦断研究のエンドポイントとなる指標として、The Primate Cognition Test Battery (PCTB) の社会性領域を 31 ヶ月時点で実施した。先行研究に従って、逆正弦平方根変換により正答率を算出したところ、31 ヶ月児の正答率は社会性領域で 49.60%であった。社会性領域を構成する尺度の正答率は、社会的学習尺度 54.73%、コミュニケーション尺度 39.23%、心の理論尺度 50.78%であった。

大規模コホート実施グループでの実施可能性と認知実験グループでの実験実施及び分析経験を踏まえ、コホートでの実施方法及び分析方法の開発、改良が重ねられた。

**［新しい知見］**

【モーションキャプチャーを用いた研究】構造化された母子間のやりとりの場面で、母子ともに頭部にマーカーを付け、視線追従の生起の仕方を、時系列的に解析し

た（イメージンググループとの共同研究）。その結果、母親の視線のシフトが、児の視線追従を誘発することを因果的に示すことができた。

【アイトラッカー用いた研究】PC 実験で用いた社会的因果性に対する感受性を測定する刺激をそれぞれ個別に呈示し、対象児および成人が実際に見ている部位をアイトラッカーで特定したところ、以下のようなことがわかった。すなわち、乳児（5 ヶ月児）は、ランダムに動く 2 つのボールに対しては、それぞれのボールに対して同じような割合で注視していたが、追跡関係を示す刺激に対しては、追いかける側のボールを見ている割合が高かった。これに対して、成人では、ランダムな動きをする刺激に対しては、乳児と同様の傾向を示したが、追跡関係を示すボールに対しては、追いかけられる側のボールを見る割合が高かった。この結果は、社会的因果性の知覚は、社会的関係を示していると思われるような刺激に対する視線配分のバイアスによって生じると考えられるが、そのバイアスの生起の仕方は、乳児と成人では異なることがわかった。これらは、アイトラッカーを用いたことによる新しい知見である。

**【本体コホート研究】**

ラボ縦断研究において実施された選好注視課題（PC 実験）を、4、9、および 18 ヶ月時点で大規模コホート（大阪グループ、三重グループ）においても実施し、認知実験グループが解析を担当した。また、30 ヵ月時点では、標準化された心の理論課題のスケールのうち、欲求の理解に関するテスト（Diversity desire）を実施した。さらに、社会的認知および言語を媒介する変数として、気質を想定し、質問紙による気質の発達に関する分析もおこなった。それぞれについて概略する。

**［社会的認知、言語を媒介する変数としての気質］**

ラボ縦断・大規模コホートの双方で簡易版の気質質問紙を実施した。ラボ縦断調査では 26 名について 5 ヶ月から 30 ヶ月までの 2-3 ヶ月間隔で、大規模コホートでは乳児版 553、幼児版 638 件のデータがえられた。気質質問紙簡易版データの因子分析で、乳児版は味覚的過敏、接近、周期の規則性の 3 因子が、幼児版は接近、周期の規則性、自己制御、敏感性の 4 因子が抽出された。これらの尺度は内的整合性信頼係数が高かった。尺度ごとの月齢間の相関は、7 ヶ月以降は非常に高く安定していた。性差は接近、周期の規則性は男児が有意に高く、味覚過敏で女児が男児より有意に高かった。年齢差がみられたのは、接近、周期の規則性、自己制御で、接近は女児だけが 18 ヶ月まで有意に減少した。周期の規則性は 21 ヶ月まで増加した。自己制御は年齢に伴い有意に増加した。**気質と精神発達の相関は接近尺度と対成人社会性の領域において、7 ヶ月から 18 ヶ月頃までは負の相関がみられた。接近得点の減少は 9 ヶ月頃までに出現する新奇な人、場所への制止機能の発達を示し、対成人社会性の発達を示していた。自己制御は 13 ヶ月から 30 ヶ月までの総合発達得点，特に，対成人社会性得点と相関が高く，幼児期前半の自己制御の気質次元が精神発達と大きく関連していることが示された。本研究で見いだされた気質のいくつかの次元は性別、年齢という生物学的要因に規定され、個人内で安定した傾向をもっていることが示された。**

現在、本研究で使用された気質質問紙が測定している次元を明確にするために Rothbart の気質次元との関連の検討、また、気質が媒介となることが予想される社会的認知や言語との関係を解明する作業をすすめている。

**＜選好注視実験-初期的な社会的認知の検討＞**

**● 全体的な発達傾向**

ラボ縦断研究の結果から、初期の社会的刺激への選好は 5 ヶ月から 18 ヶ月まで一貫して現れるものではなく、乳児の社会的なものと社会的でないものへの興味は月齢によって変動することが示された。また、相関を用いた分析によって、特定の月齢における社会的刺激の注視割合と後の社会的能力（心の理論課題、情動理解課題）との関連が見られた。このことから、すべての月齢において社会的な刺激への注視の個人差は後の社会的能力と関連があること、ただし、社会的刺激への興味が強いほど後の社会的能力が高くなる、というような一義的な関係にはないことが示唆された。このことから、大規模コホートでは社会的刺激への注視に個人差があることを想定し、社会的刺激への注視パターンと後の社会的能力（心の理論）との関連を見ていくこととした。

まず、個人差について記述する前に、大規模コホートで見られた刺激への選好について記述する。顔刺激への選好は生後 4, 9 ヶ月で顕著に現れ、18 ヶ月で消失することが示された。意図的な動き刺激では、生後 4, 9, 18 ヶ月以降で一貫して意図的な動きへの選好が見られ

た。しかしながら、この選好は4〜9ヶ月の間に有意に弱まっており、今後消失していく可能性も示唆された。一方、笑顔刺激と正視顔刺激、生物らしい動き刺激については大規模コホートにおいても明確な選好が見いだせなかった。これらは、ラボ縦断調査での傾向と概ね一致する。

**● PC 実験と発達指標（KIDS）との関係**

乳児期の社会的認知（4ヶ月及び9ヶ月時点での PC 課題刺激への注視時間割合）と 9 ヶ月 KIDS 得点（全ての下位領域&総合得点）、27 ヶ月 CDI（大阪のみで収集。総表出語彙数）及び 30 ヶ月 KIDS 得点（全ての下位領域&総合得点）の相関（Pearson 両側検定）を調べた。PC 実験の課題毎に有意な相関がみられたものを下記にまとめた。

全ての実験・質問紙のデータが揃った数は N = 75（ただし 27 ヶ月 CDI も揃ったものは N=23）。

＜社会的因果性課題 (chasing ball)＞

9 ヶ月：27 ヶ月総表出語彙数 (r = .42*)。

＜生物的動作課題 (biological motion)＞

9 ヶ月：30 ヶ月 KIDS 運動得点 (r = .20†)。

＜視線課題 (toward)＞

4 ヶ月：27 ヶ月総表出語彙数 (CDI) (r=.42*) 及び 30 ヶ月 KIDS 食事得点 (r=.24*)

9 ヶ月：9 ヶ月 KIDS 言語理解得点 (r=.29*)

**＜心の理論課題＞**

**● 全体的な発達傾向**

地域コホートでは心の理論課題のうち 30 ヶ月では Diverse desire 課題を用いて、自他の欲求の分離ができているかを調査した。

課題に通過（自他の欲求が異なる理解がある）した子どもの数（N=35）と、自分の欲求か他者の欲求しか答えることの出来なかった子どもの数（N＝63）を比較したところ、自他欲求の分離が出来る子どもは出来ない子どもよりも有意に少ない（p<.01）ことが判明した。

**● 初期の社会的認知と後の心の理論の関係**

次に、これらの社会的刺激への注視パターンをクラスタ分析により分類し、30 ヶ月時の「他者欲求の理解」課題の得点との関連を検討した。その結果、正視顔ー逸視顔刺激において、社会的・非社会的刺激への注視パターンによって抽出された 3 つのクラスタ（Fig.1, 2, 3）と他者欲求理解得点との間に有意な関係が見られた（Fig.4）。

クラスタの特徴を記述すると、クラスタ 1 群は 4 ヶ月時に逸視刺激を選好するが 9, 18 ヶ月には選好が消失するパターンを描き（Fig.1）、クラスタ 2 群は 4 ヶ月時に正視刺激を選好するが、9, 8 ヶ月には選好が消失する（Fig.2）。一方、クラスタ 3 群は 4 ヶ月時には正視刺激を選好するが、9 ヶ月で逆転して逸視刺激選好になり、18 ヶ月ではやや注視時間が短くなるものの逸視選好が維持された（Fig.3）。

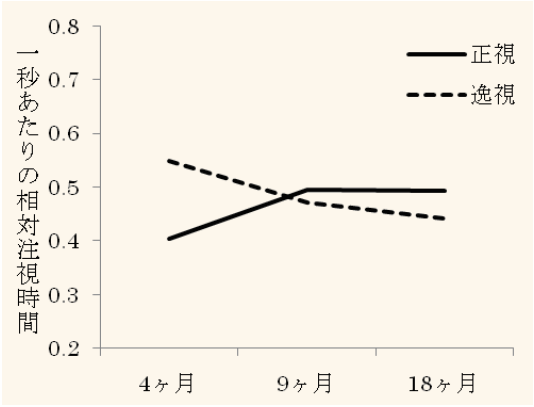



Fig.1ークラスタ 1 の正視・逸視刺激注視パターン

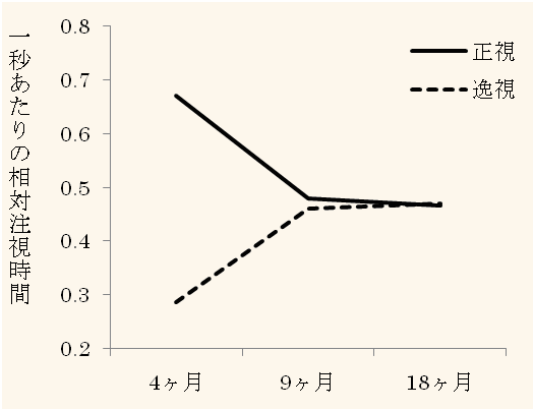



Fig.2ークラスタ 2 の正視・逸視刺激注視パターン

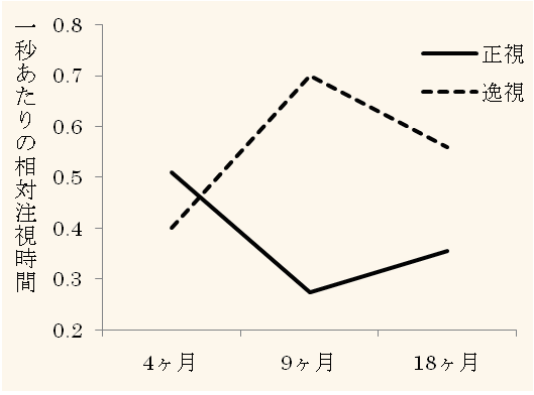



Fig.3ークラスタ 3 の正視・逸視刺激注視パターン

これら 4〜18 ヶ月時の正視・逸視刺激パターンと、

後の30ヶ月時の他者欲求理解得点を詳しく見ていくと、クラスタ2群の子どもたちがクラスタ3群に比べ、30ヶ月時の他者欲求理解得点が有意に高いことが示された（Fig.4）。このクラスタ2群の子どもたちは1, 3群に比べ4ヶ月時の正視刺激への注視時間が著しく高いことが特色として挙げられる。

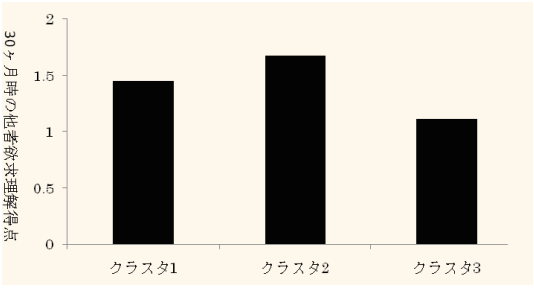



Fig4. 4－18ヶ月時の静止顔選好パターンと30ヶ月時の他社欲求理解得点

このような基礎的な社会的認知能力について発達の個人差を想定した解析は他に類を見ず、本研究における独創的な試みであると位置づけることができる。正視－逸視刺激の注視パターンについては18ヶ月時の接近性気質についても関連が確認されており（黒木ら, 投稿中）、18ヶ月以降の社会的能力を予測する有力な指標となりうる可能性が示唆される。

## 【まとめ】

本コホート研究では、平成16年度から平成20年度まで、以下のことを実施した。1) 地域の社会的刺激に対する反応（PCデータ）と、各種指標（質問紙、かかわり指標、神経行動観察）の関連を、他グループと共同で解析する。2) 京大ラボでは、生後5ヶ月から31ヶ月まで、32人の参加児を対象に、縦断研究をおこなった。また、31ヶ月をエンドポイントとし、最終テストとして、Primate Cognition Test Battery (PCBT) を用いて、社会性の発達を確認した。3) JCDIsによる言語能力の発達と社会的認知の発達（PCデータおよび心の理論テストのPCバージョン、模倣や意図理解などの検者との相互作用により得られたデータ）の関連を調べた（現在解析中）。4) ラボで、21ヶ月から導入したPC版心の理論課題の解析をおこなった。5) さらに、就学前児を対象にした、心の理論課題、情動理解課題のPC版を実施し、その有効性を吟味する。6) 以上の研究から知見を統合し、社会的認知の発達モデルを構築する。7) 本プロジェクトで得られたデータを成果として提示するため、現在論文を執筆中である。

プロジェクト開始当初からの認知実験グループのミッションデある、初期の社会的認知と後の心の理論の発達の関係に即して、これまでの解析で得られた知見は、**【1】初期の視線選好パターンが後の心の理論を予測する可能性のあること、【2】初期の顔知覚が後の情動認知や情動推測と関連があること**、である。

膨大なデータを収集し、同時に解析をおこないながら、さらに論文を執筆するということで、進捗は困難を極めるが、本研究データを社会への還元を目指して発表するのは、研究者との義務として今後も継続しておこなう。

## 【平成16年度～20年度の研究成果】

（論文等）


- Morita, T., Itakura, S., Saito, D., Nakashita, S., Harada, T., Kochiyama, T., & Sadato, N. (2007). The Role of the Right Prefrontal Cortex in Self-Evaluation of the Face: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. Journal of Cognitive Neuroscience, 20, 342-355.
- Kutsuki, A., Egami, S., Ogura, Nakagawa, K., Kuroki, M.,& Itakura, S. (2007). Developmental changes of referential looks in 7- and 9-month-olds: a transition from dyadic to proto-referential looks. Psychologia, 50, 319-329/
- 板倉昭二（2007）社会的シグナル検出者としての赤ちゃん：その発達的変化. 日本周産期・新生児医学会雑誌, 43, 847-849.
- 江上園子・久津木文・小椋たみ子・中川佳弥子・板倉昭二（2008）. 社会的随伴性に対する乳児の反応における月齢変化と性差の検討. 心理学研究, 79, 150-158.
- Harada, T., Itakura, S., Xu,F., Lee,K., Nakashita, S., Daisuke N. Saito, N. D.,Sadato, N. (2009). Neural correlates of the judgment of lying: A functional magnetic resonance imaging study. Neuroscience Research, 63, 24-34.
- Kutsuki, A., Ogura, T., Kuroki, M., Egami, S., Itakura, S. (in press) Development of infants' request expressions from 11 to 15 months. Psychological Report.
- 小椋たみ子（修正中）. 乳児期の気質の構造と発達. 発達心理学研究.
- Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, S., Ogura, T., Itakura, S.

(in submission). Individual differences in changes in infants' interest towards social signals in relation to developmental index. Infant Behavior and Development..

・黒木美紗・小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二（執筆中） 視線方向に対する乳幼児の感受性の発達パターンと接近性の関連.

（学会発表等）

・板倉昭二・江上園子・久津木文・小椋たみ子・久保佳弥子（2006） 乳児における社会的認知の初期発達（1）－社会的刺激に対する月齢変化－ 日本心理学会第 70 回大会

・江上園子・久津木文・小椋たみ子・板倉昭二・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（2）―第三者の“still face”に対する乳児の表情－ 日本心理学会第 70 回大会

・ 久津木文・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（3）日本心理学会第 70 回大会

・小椋たみ子・板倉昭二・江上園子・久津木文・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（4）－気質との関係－日本心理学会第 70 回大会

・小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2007）乳児期の気質の構造と一貫性 第 18 回日本発達心理学会

・江上園子・久津木文・板倉昭二・小椋たみ子・久保佳弥子（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応の変化 第 18 回日本発達心理学会

・久津木文・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2007）乳児の視線と社会情報収集の萌芽 第 18 回日本発達心理学会

・Egami, S., Kutsuki, A., Kuroki, M., Ogura, T., Itakura, S., Kubo, K. (2007 ). Infants' responses to the still-face situation at 5- and 9-month-old. -Focusing on the gender difference-. 13th European Conference on Developmental Psychology.

・Kutsuki, A., Egami, S., Ogura, T., Itakura, S., Kubo, K.(2007). Triadic looking behaviour of 7 and 9 month-old infants confronted with a stranger and its developmental change. 13th European Conference on Developmental Psychology.

・ 板倉昭二・小椋たみ子・久津木文・黒木美紗・江上園子・田中大輔・前田忠彦（2007）社会的認知の発達的変化：視線選好と要求行動の関係 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会

・小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・江上園子・黒木美紗（2007） 模倣とコミュニュケーション能力 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会

・久津木文・小椋たみ子・江上園子・黒木美紗・板倉昭二（2007）他者の顔への参照行動とコミュニケーション 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会

・黒木美紗・小椋たみ子・江上園子・久津木文・板倉昭二（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応における気質の影響 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会

・守田知代・森戸勇介・中川佳弥子・定藤規弘・板倉昭二. 乳児における社会的因果関係に対する知覚ーアイトラッカーを用いた検討ー. 第4回日本子ども学会議.

・江上園子・久津木文・板倉昭二・小椋たみ子（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応における性差の検討-乳児の視線と表情の分析- 日本心理学会第 71 回大会

・久津木文・ 江上園子・板倉昭二・小椋たみ子・中川佳弥子（2007）他者への共感性の発達―母親と他人の比較― 日本心理学会第 71 回大会

・小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・黒木美紗・江上園子（2008） 1 歳半の子どものコミュニュケーション・言語の発達を予測する要因についての研究 第 19 回日本発達心理学会

・久津木文・小椋たみ子・江上園子・黒木美紗・板倉昭二（2008） 社会的認知の発達：要求行動の分析の試み 第 19 回日本発達心理学会

・黒木美紗・久津木文・江上園子・小椋たみ子・板倉昭二（2008） 社会的認知の発達 : peek-a-boo における乳児の反応 第 19 回日本発達心理学会

・Ogura, T., Itakura, S., Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, E., (2008) The relationship between imitation types and language development. XVIth International Conference on Infant Studies .

・Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, E., Ogura, T., Itakura, S. (2008) Development of different modals of request behavior in 11-and 15-month-olds. XVIth International Conference on Infant Studies .

・Kuroki, M., Kutsuki, A., Egami, E., Ogura, T., Itakura, S. (2008) The developmental change in infants' responses to peek-a-boo game. XVIth International Conference on Infant Studies .
・Itakura, S., Morita, T., Morito, Y., Nakagawa, Y., Sadato, N. (2008) Perception of Social Causality in Infants and Adults. XVIth International Conference on Infant Studies .
・久津木文・小椋たみ子・黒木美紗・江上園子・板倉昭二・JCS（2008） 要求行動の発達：モーダルの協調と変化 日本赤ちゃん学会第 8 回学術集会
・黒木美紗・久津木文・江上園子・小椋たみ子・板倉昭二（2008） 自己鏡映像認知における幼児の表情の変化 日本赤ちゃん学会第 8 回学術集会
・Kutsuki, A., Ogura, T., Kuroki, M., Egami, E.., Itakura, S. (2008) Understanding of conventionality in object labeling and vocabulary size. The 10th Annual International Conference of the Japanese Society for Language Sciences.
・黒木美紗・小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二（2008） 乳幼児の社会的認知の発達の個人差と気質の関連 日本臨床発達心理士会第 4 回全国大会
・小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・江上園子・黒木美紗（2008）1 歳半の語彙理解、語彙表出を予測する乳児期の要因 日本心理学会第 72 回大会
・板倉昭二・久津木文・小椋たみ子・黒木美紗・江上園子（2008）選好注視法による乳児の社会的刺激に対する反応の分析（1）―コホートデータからみた発達的変化― 日本心理学会第 72 回大会
・久津木文・黒木美紗・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二（2008）選好注視法による乳児の社会的刺激に対する反応の分析（2）―クラスタ分析と発達指標の関連― 日本心理学会第 72 回大会

（招待講演）

・板倉昭二（2007） 社会的シグナル検出者としての赤ちゃん:その発達的変化 第 43 回日本周産期・新生児医学会学術集会
・Itakura, S. (2007) Development of mentalizing. Invited lecture in Hideki Yukawa Memorial symposium.
・小椋たみ子（2007）乳幼児の言語発達における共通性と差異 JST 第 1 回領域架橋シンポジウム「脳科学から英語教育へのアプローチ」
・板倉昭二（2008）赤ちゃんの心の発達：メンタライジングの視点から 日本学術会議 脳とこころ分科会、神経科学分科会、脳と意識分科会 連携シンポジウム 「脳とこころ」シンポジウム
・板倉昭二（2008）広義の「心の理論」形成過程とコホート研究 JST 第 2 回領域架橋シンポジウム「自閉症スペクトラム研究 - 早期発見マーカーと新たな療育法を求めて - 」

# 題名「非侵襲的脳機能画像法を用いた社会能力発達過程の解明」

グループリーダー：定藤 規弘
研究実施場所：自然科学研究機構　生理学研究所

## 当初研究計画

発達期における社会能力の正常な獲得過程を、実証的に解析するとともに、獲得過程における病態を明らかにする。そのために、対面コミュニケーションを含む社会能力の神経基盤およびその発達過程を、行動観察・定量と脳機能イメージングを組み合わせて、乳児から学童、成人にいたるまで一貫して解析する。社会能力の一側面である「心の理論」以前の萌芽過程および、「心の理論」以後の、他者の心的状態を忖度する能力（mentalizing）の発達過程を、複数個体間の社会的相互作用の定量およびその神経基盤を画像化することにより明らかにする。具体的には、乳幼児から学童における社会能力の発達過程を明らかにするため、すべての行動をデジタル記録できる観察ブースを構築し、乳幼児から10歳までの各年代における社会行動およびその萌芽行動を、統制された条件下で観察記録する。複数の個体の相互作用を、個体の発する社会的信号を視線の動きとして捉える。近赤外光を用いた光学式動態計測を行うことにより、視線の位置と方向を6次元ベクトルの時系列データとして記録する。動的因果関係に基づいた時系列解析モデルを用いて解析することにより、複数の個体間の相互作用を定量する。このような行動観察を繰り返し行うことにより、社会的相互作用の発達を､同一個体において､経時的に追跡する。一方、これらの行動に反映されている心的過程の神経基盤を抽出するために、2台のMRIを用い、成人ならびに学童を対象に、視線を含む個体間の相互作用を伴う行動課題を遂行している最中の脳活動を描出する。これによって描出された領域に絞って、NIRを用いて非拘束条件で、乳幼児期における神経基盤の変化を描出する。

## 研究経緯

社会能力の発達過程を理解するために、個体と環境の相互作用を心的過程として捉え、発達という時間軸を含めた動的過程をモデル化し、それを検証することが必要である。脳機能画像法は、ある心的過程と特定の脳構造を非侵襲的に対応付ける（脳定位）有力な手法であり、脳という場を制限条件として与えることにより、心理モデルの構成と検証に寄与する。また、その心的過程に対応する脳構造から得た情報を用いてモデル形成が可能となる。脳構造に関する現在の神経科学全般の知識を利用することができる点で、脳機能画像法は、現在膨大な知見の集積しつつある神経科学領域の情報を、人間の発達心理学に結びつけるための、重要な接点を形成しうる（図 1）。このような観点から以下のような研究を行った。

① 生理研現有の3テスラMRIを用いて、社会能力の素過程の神経基盤を成人において確定した。すなわち、誤信念課題により4歳から5歳で通過確認のできる「心の理論」の前段階、萌芽過程として想定されている過程として、対人関係における自己認知と自己評価、生物学的動き及び顔に対する偏好、行動理解と模倣、誤信念課題による「心の理論」そのもの、誤信念課題による「心の理論」以後に出現する過程としての、嘘（lie）、皮肉（sarcasm）などの語用論、道徳（moral）、共感（empathy）、そして行動決定に重要な役割を果たすと考えられる褒め（社会的報酬）を、行動発達観察で用いられる課題を基にして、機能的MRIで実行可能な課題を作成し、各個人の脳機能計測を行った。

② これらの課題で確定された領域が、対面コミュニケーションにおける 2 個体間の相互作用においてどのような活動を示すかを、MRI 同時計測を行うことにより明らかにすることを目的として、福井大学の3T, 1.5T MRI装置を用いて､2個体間の相互作用における脳活動を同時計測を行った。すなわち、2台のMRI装置に、眼球・瞳孔撮影装置を装着し、一方の被験者の眼球運動を、他方の被験者へ、同時に提示するシステムを構築し、これにより、MRI装置の中にいる2者の間で、相互の視線交換を介した「社会的信号」のやり取りが可能となり、同時にその際の神経活動も描出できた。

③ 脳血流計測装置としてのNIRのvalidationを、機能

的 MRI との同時計測により確立した。

④ 画像データおよび行動定量データを解析するためのダイナミック時系列データ解析手法を確立し、脳機能画像法と行動定量データへ適用した。

## 研究成果

### 1. 生物感の神経基盤

ヒトは生後 3 ヶ月頃から生物的動き（biological motion）に対して敏感であり、6 ヶ月ころには、自己推進する物体に意図を付与する。これらは社会的信号に対する選好性が発達初期から発現している証拠とされている。生物感（animacy percept）の神経基盤を明らかにするために、28 人の成人被験者を対象に機能的 MRI を行った。自己推進する幾何図形に対して追跡者や障害物を付加することにより、生物感を増強させた。生物感と相関して増強する神経活動領域として、後頭極に近い kinetic occipital area (KO) と外側後部紡錘状回に位置する lateral occipital area (LO) を描出された。通常生物学的動きに反応するとされる上側頭溝領域には相関が見られず、生物感は比較的に初期視覚処理を担う領域で表象されると考えられた(Morito, et al. under revision)。

### 2. 感情理解における文化的同調の影響

感情の表出と理解は社会能力の重要な要素である。乳幼児は生後 9 ヶ月までに、感情内容を含むコミュニケーション理解が可能となるとされている。その発達には生物学的な側面と文化的側面が関与するとされている。恐れの表情を視覚的に提示することにより、扁桃体の神経活動が増強することは良く知られており、感情理解における重要な神経基盤の一部であると考えられている。この反応が、文化的側面によりどのような影響を受けるかを、成人を対象に機能的 MRI を用いて検証した。日本在住の日本人と米国在住の白人に対し、日本人の恐れの表情、白人の恐れの表情を提示しつつ、扁桃体の神経活動を計測した。いずれのグループでも、扁桃体は、同じグループの恐れの表情に対してより強く活動した。この所見は、恐れ刺激に対する自動的な神経反応が、文化的な同調を受けるということを証拠づけるものである（Chiao et al. in press； Iidaka et al. in press）。

### 3. 2 個体間の共同注意

共同注意は、2 者間において、第三者（物）への注意を共有することを指し、コミュニケーションにおいて基本的な役割をはたすと考えられており、限られた注意やワーキングメモリにもかかわらず、生後 6-12 ヶ月ではやくも出現する。新生児模倣の存在を考慮すると、共同注意には、生得的な「共鳴」システムの存在が予想される。その神経基盤を明らかにするために、2 台の MRI を用いて視線による共同注意課題遂行中の脳活動を計測した。視線の変化に関与する活動は生物感（animacy percept）の神経基盤、ならびに上側頭溝に加えて、両側下前頭前野、内側前頭前野に見られ、視線の変化により惹起された注意の共有に関係する領域は左頭頂～前頭前野であった。一方、共同注意課題にかかわりなく、対面するペア特異的に、右下前頭前野の活動が有意に相関していることが判明した。これは対面コミュニケーションにおける「共鳴」を表象している可能性が示唆された（Saito et al. in preparation）。

### 4. 自己認知と自己意識

ヒトは 1 歳半ー2 歳頃から鏡に映る自分の顔を見て、それが自分であると気付き（視覚的自己認知）、3ー4 歳の幼児期になると自分の姿や行動を自分で評価し、恥ずかしさなどの自己意識情動を経験するようになる（自己評価）。このような自己評価を伴う自己意識の形成過程にいたる途上で、自己の姿をみることに対する“照れ”が観察され、自己への関心を反映するものとされる（赤木, 2003）。顔写真を用いて視覚的自己認知, 自己への関心、自己評価に関わる神経基盤の違いを明らかにすることを目的として機能的 MRI を行った。他者顔に比べて自己顔を評価しているときに、右側前頭ー頭頂ネットワークが強く賦活していた。右側前頭領域の活動は 2 箇所に分かれて存在しており、ブロードマンエリア (BA) 6/44 に相当する運動前野領域の活動は自己の外見と関連する公的自己意識尺度（自己への関心）を反映した。一方 BA45/46 に相当する下前頭回付近の領域の活動は自己評価の結果生じる恥ずかしさの強度と関係していた。自己認知と自己への関心が獲得される 1 歳半から 2 歳は、他者の行為を模倣し始める時期であり、自己認知および他者行為の模倣は、ともに運動前野の賦活を伴うことから、運動前野が機能し始める時期にあたる可能性がある。一方、自己評価が始まるのとほぼ同時期に自伝的な記憶を思い出すことが可能となるなど、高次な自己関連情報の処理に関与する下前頭回は、運動前野よりも遅れて発達する

と考えられる。このように、本研究の結果は、ある機能に対応する神経基盤を特定し、さらにそれらの機能の発達時期を考慮することで、その神経基盤の発達時期をある程度予測できるという新たな可能性を提案するものである。さらに、「自己への関心」という従前発達心理学において等閑視されてきた心的過程が、自己評価とは独立な神経基盤をもつことをしめした。このことは脳機能画像が制約条件を与えることによって、発達心理モデルの生成と検証に寄与する一例である（Morita et al. 2008；守田他 2008; Sadato et al. 2008）。

### 5. 対面コミュニケーションにおける感覚統合、学習、遺伝多型

人間における発声と唇の動きの感覚統合は、2 歳 6 ヶ月までに、学習により形成されるとされる。社会能力の素過程としての対面コミュニケーションの神経基盤を、脳機能イメージングを用いて解析した。特に対面コミュニケーションにおける口の動きと発声の統合（視聴覚統合）の神経基盤を描出すると共に（Saito et al. 2005）、それらに対する聴覚脱失の影響（Sadato et al. 2005）を明らかにした。さらに、視聴覚統合の学習過程について、遅延見本課題を応用することにより明らかにした（Tanabe et al. 2005）。対面コミュニケーションにおいて、人間の顔は、情動、認知の両面において重要な情報源であり、その信号は自動的に評価されていると考えられている。機能的 MRI をもちいることにより、顔刺激に伴う扁桃体の賦活が、セロトニン関連遺伝子多型によって異なることが判明した（Iidaka, et al. 2005）。対面コミュニケーションにおいて、重要な役割を果たす人間の顔の脳内処理について、fMRI と脳波を組み合わせることにより、さらに検討を加えた（Iidaka et al. 2006ab）。

### 6. 共感 (empathy) と心の理論の関係

共感は、他者の感情変化の知覚、他者視点獲得、情動的反応からなる。4 歳から 6 歳で、他者の信念がその情動反応に影響を及ぼすことを理解し始め、共感の重要な里標であることから、共感には心の理論が関与する可能性がある。特に共感の観点から物語理解を研究した。物語理解とは、時間、空間、因果関係、主人公の心的状態といった複数次元の心的表象をたえず更新することであり、この動的な心的表象は、状況モデルと呼ばれる。感情情報を含んだ物語を読むことで生成される状況モデルは、心の理論の神経基盤によって表象されるという仮説をたてて fMRI を行った。23 人の健常被験者が、3 種類の異なった感情価を持つ状況説明文章と、同一のターゲット文から構成される文章を読んだ．つまり、ターゲット文を読むことによって状況モデルの更新を促す課題を用いた。同一のターゲット文を用いることで、異なった感情価を持つ状況モデルが更新されることにより、それに応じた状況モデルの神経基盤を賦活させると予測した。予測通り、ターゲット文に関連した脳活動は、心の理論の神経基盤の一部である背内側前頭前野と側頭極に加え、感情の評価に関連する外側前頭眼窩皮質において、ネガティブな感情価を持った状況の文脈を与えた場合に相関した。したがって、状況モデルの感情の次元は、感情評価の神経基盤と心の理論の神経基盤によって表象されていることが明らかになった（Komeda et al. in preparation）。

空間的な他者視点獲得は、状況モデルの重要な要素である。" 今、ここ（here and now）" の視点は，登場人物が目的の場所に存在する状況を表し，物語理解のために使用される。同時に，" 今、そこ（there and now）" の視点は，登場人物が他の場所に存在する状況を表し，読み手は，物語理解における登場人物の視点に立たなければならない。18 名の正常な成人被験者および機能的磁気共鳴画像法を使用して物語理解における登場人物（主人公）の感情を理解する際の空間的な他者視点取得に関連する神経基盤を検討した。被験者は，二文で構成される文章を読み後半の文章において主人公の感情を推測した。一文目に登場する主人公と二文目で生起する出来事が同じ場所条件（here and now）と異なる場所条件（there and now）を設定した。異なる場所条件の方が、同じ場所条件よりも後部帯状回と右側頭頭頂接合部において有意な賦活を示した。両条件とコントロール条件を比較した際には，後部帯状回と右側の側頭頭頂接合部に加えて、心の理論の神経基盤と目される背内側前頭前野と側頭極において有意な賦活を確認した。後部帯状回と右側の側頭頭頂接合部は心の理論の神経基盤の一部として、状況モデルの空間的な他者視点取得という次元を表象すると考えられた（Mano et al. in press）。

### 7. 向社会行動

ヒトの向社会行動（prosocial behavior）の発達においては、共感の一部としての他者視点獲得が必要である

が、必ずしも十分ではないとされている。向社会行動の誘因の一つとして「他者からの良い評判の獲得」を想定し、まず「社会的行動の誘因となる他者からの良い評判の獲得は、金銭報酬獲得時と同様に報酬系を賦活させる」という仮説のもと実験を行った。機能的核磁気共鳴装置内で、19 人の成人被験者に、他者からの良い評判と金銭報酬を知覚させると、報酬系として知られる線条体の賦活が共通して見られた。これは、他者からの良い評判は報酬としての価値を持ち、脳内において金銭報酬と同じように処理されているということを示している。この結果は、様々な異なる種類の報酬を比較し、意思決定をする際に必要である「脳内の共通の通貨」の存在を強く支持する（Izuma et al. 2008）。さらに、他者に対して自分を良く見せたいという動機は、社会的報酬の予期により表象されるという仮説のもと、機能的 MRI を行った。他者に対して自分を良く見せたいという動機は、他者から見られることによって増強する事実に基づいて、ある向社会的行動傾向が、自分に当てはまるかの判断をする自己呈示課題を用いた。線条体の尾状核と、内側前頭前野の活動は、自己呈示課題中に特に高まり、その活動は他者から見られているとさらに高まるということが示された。また、両部位の活動は共に、他の人に自分を良く見せたいという傾向の個人差と正の相関があった。内側前頭前野における自分の評判の表象と、報酬系である線条体でのその評判の報酬価値査定処理により、我々の向社会的行動が支えられているということが示唆された（Izuma et al. submitted）。

## 8. 語用論

相手が嘘をついているかどうかの理解は、話者の欺く意図の推量とその道徳的価値判断の要素からなっており、3 歳ころに前者が、後者は 6 歳ごろに獲得されることから、これらは異なる神経基盤を持つことが予想される。同一のシナリオを提示し、道徳判断と嘘判断を行わせたところ、左側頭葉, 背内側前頭前野、外側前頭眼窩皮、尾状核, 左側頭頭頂接合部、右小脳が共通して賦活された。嘘判断と道徳判断を比較したところ、左外側前頭前野、両側頭頭頂接合部と右の上側頭溝が賦活された。左側頭頭頂接合部は向社会的嘘の場合、反社会的嘘にくらべてより強い活動をきたした。このことから、嘘判断は、社会規範に基づく道徳判断と欺く意図の推量のそれぞれに対応する異なる神経活動により表象されており、左側頭頭頂接合部が両者に関与している可能性が示された（Harada et al. 2008）。

皮肉理解には高次の心の理論を要すると考えられ、定型発達においては 7 歳ころに通過する一方自閉症スペクトラム群では、比喩にくらべ皮肉の理解に障害のあることが知られている。皮肉の神経基盤を描出したところ（Uchiyama et al. 2006; Uchiyama et al. in preparation）, 心の理論の神経基盤の一部が関与すること、比喩の神経基盤とは異なることが明らかとなった。

## 9. NIR と fMRI の同時計測

脳血流計測装置としての validation を行うために、NIR と fMRI の同時計測を行った。NIR から算出される酸素摂取率と fMRI の BOLD 信号が平行することを確認した（Toyoda et al. 2008）。

## 10. ダイナミック時系列データ解析手法の確立

自己相関モデルをもちいた時系列データ解析法を確立し（Wong and Ozaki, 2007）、これを機能的 MRI に適用し、脳局所間機能連関の評価を行った（Maki et al. 2008）。

## 11. 研究の意義と展望

以上のように、社会能力の素過程の神経基盤を成人において確定する手法は、成功裏に進んでおり、今後複雑な人間の社会行動を神経基盤から説明する一歩を踏み出しつつある（Izuma et al. 2008）。また、機能的 MRI による 2 個体同時計測により、対面 2 個体間に特異的な神経「同期」が世界で始めて観察され（Saito et al. in preparation）、現在は autism spectrum など疾患群への適用を行っている最中である。本研究は、脳機能イメージングの適用が、発達社会心理学を広大な学問領域（発達認知科学あるいは発達人間科学）へと展開させる、その潜在力を示したものといえ、さらに研究を進展させる必要がある。

今後、社会能力の発達過程をモデル化するために、実験・観察→モデル形成→実験・観察によるモデル検証というサイクルを、脳機能画像法のみならず、発達期縦断行動解析を含めて強力に推進する必要がある。発達障害群への機能的イメージングの適用も重要である。さらに、脳機能画像法を発達期へ適用する方向での技術開発と実験デザインの工夫、乳児実験心理学者との共同、時系列データの統計解析手法の更なる開発

が必要となってこよう。

これらを推進するための具体的な方策として、以下の計画が現在進行中である。

(1) 小枝により、比喩皮肉課題を元に、5、6 歳児の一部と発達障害児に対する脳 MRI 計測用課題を作成しており、鳥取大学において機能的 MRI を実施する予定である。

(2) Autism spectrum を対象として共同注意課題を用いた機能的 MRI による 2 個体同時計測が進行中である。

(3) Autism spectrum を対象とした自己認知と自己評価（Morita et al.2008）を計画中である。

(4) 脳血流計測装置としての validation を行うために、NIR と fMRI の同時計測を行った。NIR から算出される oxygen extraction fraction と fMRI の BOLD 信号が平行することを確認した（Toyoda et al, 2008）。これを受けて、機能的 MRI で確立された 2 個体同時計測課題を NIR へ適用する研究を開始している。

(5) 板倉は、光学的視線計測装置を含む観察システムを用いて共同注意ならびにその萌芽過程を評価するための、社会的随伴性課題を作成し、これにおける視線計測を乳児に対して行った。

(6) 小枝は光学的視線計測装置を用いて小児における友人関係のダイナミックスを統制できる「保育的観察」を作成し、交友関係の形成過程を縦断的に観察している。

(7) 尾崎は、ダイナミック時系列データ解析手法として、多次元自己回帰モデルを拡張し、視線の相互作用を連続的に評価する方法を開発し、(5) (6) の解析に適用している。また、ダイナミック時系列データ解析手法を機能的 MRI に適用し、脳局所間機能連関の評価を行っている。

## 業績

### 2008 年


- Akatsuka K, Noguchi Y, Harada T, Sadato N, Kakigi R (2008) Neural codes for somatosensory two-point discrimination in inferior parietal lobule: an fMRI study. Neuroimage 40:852-858.
- Bengtsson SL, Ullen F, Henrik Ehrsson H, Hashimoto T, Kito T, Naito E, Forssberg H, Sadato N (2008) Listening to rhythms activates motor and premotor cortices. Cortex (in press).
- Chiao JY, Iidaka T, Gordon HL, Nogawa J, Bar M, Aminoff E, Sadato N, Ambady N (2008) Cultural specificity in amygdala response to fear faces. J Cogn Neurosci 20:2167-2174.
- Chiao JY, Harada T, Komeda H, Li Z, Mano Y, Saito DN, Parrish TB, Sadato N, Iidaka T (2008) Dynamic cultural influences on neural representations of the self. J Cogn Neurosci (in press).
- Chiao JY, Harada T, Komeda H, Li Z, Mano Y, Saito DN, Parrish TB, Sadato N, Iidaka T (2008) Neural basis of individualistic and collectivistic views of self. Hum Brain Mapp (in press).
- Hagura N, Oouchida Y, Aramaki Y, Okada T, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2009) Visuokinesthetic perception of hand movement is mediated by cerebro-cerebellar interaction between the left cerebellum and right parietal cortex. Cereb Cortex 19:176-186.
- Harada T, Itakura S, Xu F, Lee K, Nakashita S, Saito DN, Sadato N (2008) Neural correlates of the judgment of lying: A functional magnetic resonance imaging study. Neurosci Res (in press).
- Hayashi MJ, Saito DN, Aramaki Y, Asai T, Fujibayashi Y, Sadato N (2008) Hemispheric Asymmetry of Frequency-Dependent Suppression in the Ipsilateral Primary Motor Cortex During Finger Movement: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. Cereb Cortex 18:2932-2940.
- Izuma K, Saito DN, Sadato N (2008) Processing of social and monetary rewards in the human striatum. Neuron 58:284-294.
- Maki Y, Wong KF, Sugiura M, Ozaki T, Sadato N (2008) Asymmetric control mechanisms of bimanual coordination: an application of directed connectivity

analysis to kinematic and functional MRI data. Neuroimage 42:1295-1304.
・Mano Y, Harada T, Sugiura M, Saito DN, Sadato N (2008) Perspective-taking as part of narrative comprehension: a functional MRI study. Neuropsychologia (in press).
・Miyawaki Y, Uchida H, Yamashita O, Sato MA, Morito Y, Tanabe HC, Sadato N, Kamitani Y (2008) Visual image reconstruction from human brain activity using a combination of multiscale local image decoders. Neuron 60:915-929.
・Mizuno K, Tanaka M, Ishii A, Tanabe HC, Onoe H, Sadato N, Watanabe Y (2008) The neural basis of academic achievement motivation. Neuroimage 42:369-378.
・Morita T, Itakura S, Saito DN, Nakashita S, Harada T, Kochiyama T, Sadato N (2008) The role of the right prefrontal cortex in self-evaluation of the face: a functional magnetic resonance imaging study. J Cogn Neurosci 20:342-355.
・Murase M, Saito DN, Kochiyama T, Tanabe HC, Tanaka S, Harada T, Aramaki Y, Honda M, Sadato N (2008) Cross-modal integration during vowel identification in audiovisual speech: a functional magnetic resonance imaging study. Neurosci Lett 434:71-76.
・Nakashita S, Saito DN, Kochiyama T, Honda M, Tanabe HC, Sadato N (2008) Tactile-visual integration in the posterior parietal cortex: a functional magnetic resonance imaging study. Brain Res Bull 75:513-525.
・Sadato N, Morita T, Itakura S (2008) The role of Neuroimaging in Developmental Social Psychology. Brain Imaging Behav (in press).
・Toyoda H, Kashikura K, Okada T, Nakashita S, Honda M, Yonekura Y, Kawaguchi H, Maki A, Sadato N (2008) Source of nonlinearity of the BOLD response revealed by simultaneous fMRI and NIRS. Neuroimage 39:997-1013.
・Uchiyama Y, Toyoda H, Honda M, Yoshida H, Kochiyama T, Ebe K, Sadato N (2008) Functional segregation of the inferior frontal gyrus for syntactic processes: a functional magnetic-resonance imaging study. Neurosci Res 61:309-318.

2007 年

・Hagura N, Takei T, Hirose S, Aramaki Y, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2007) Activity in the posterior parietal cortex mediates visual dominance over kinesthesia. J Neurosci 27:7047-7053.
・Kansaku K, Carver B, Johnson A, Matsuda K, Sadato N, Hallett M (2007) The role of the human ventral premotor cortex in counting successive stimuli. Exp Brain Res 178:339-350.
・Miyanari A, Kaneoke Y, Noguchi Y, Honda M, Sadato N, Sagara Y, Kakigi R (2007) Human brain activation in response to olfactory stimulation by intravenous administration of odorants. Neurosci Lett 423:6-11.
・Mochizuki H, Sadato N, Saito DN, Toyoda H, Tashiro M, Okamura N, Yanai K (2007) Neural correlates of perceptual difference between itching and pain: a human fMRI study. Neuroimage 36:706-717.
・Naito E, Nakashima T, Kito T, Aramaki Y, Okada T, Sadato N (2007) Human limb-specific and non-limb-specific brain representations during kinesthetic illusory movements of the upper and lower extremities. Eur J Neurosci 25:3476-3487.
・Noguchi Y, Tanabe HC, Sadato N, Hoshiyama M, Kakigi R (2007) Voluntary attention changes the speed of perceptual neural processing. Eur J Neurosci 25:3163-3172.
・Perez MA, Tanaka S, Wise SP, Sadato N, Tanabe HC, Willingham DT, Cohen LG (2007) Neural substrates of intermanual transfer of a newly acquired motor skill. Curr Biol 17:1896-1902.
・Riera JJ, Jimenez JC, Wan X, Kawashima R, Ozaki T (2007) Nonlinear local electrovascular coupling. II: From data to neuronal masses. Hum Brain Mapp 28:335-354.
・守田知代　板倉昭二　定藤規弘 (2007)自己認知と自己評価の発達とその神経基盤　ベビーサイエンス 7:　22-20.

2006 年

・Aramaki Y, Honda M, Sadato N (2006) Suppression of the non-dominant motor cortex during bimanual symmetric finger movement: a functional magnetic resonance imaging study. Neuroscience 141:2147-2153.
・Aramaki Y, Honda M, Okada T, Sadato N (2006) Neural

correlates of the spontaneous phase transition during bimanual coordination. Cereb Cortex 16:1338-1348.
・Cruz HDl, Biscay RJ, Carbonell FM, Jimenez JC, Ozaki T (2006) Local Linearization-Runge Kutta (LLRK) Methods for Solving Ordinary Differential Equations. In: Lecture Notes in Computer Sciences 3991, pp 132-139. Heidelberg: Springer-Verlag: Berlin.
・Iidaka T, Matsumoto A, Nogawa J, Yamamoto Y, Sadato N (2006) Frontoparietal network involved in successful retrieval from episodic memory. Spatial and temporal analyses using fMRI and ERP. Cereb Cortex 16:1349-1360.
・Iidaka T, Matsumoto A, Haneda K, Okada T, Sadato N (2006) Hemodynamic and electrophysiological relationship involved in human face processing: evidence from a combined fMRI-ERP study. Brain Cogn 60:176-186.
・Iidaka T, Matsumoto A, Ozaki N, Suzuki T, Iwata N, Yamamoto Y, Okada T, Sadato N (2006) Volume of left amygdala subregion predicted temperamental trait of harm avoidance in female young subjects. A voxel-based morphometry study. Brain Res 1125:85-93.
・Kansaku K, Carver B, Johnson A, Matsuda K, Sadato N, Hallett M (2006) The role of the human ventral premotor cortex in counting successive stimuli. Exp Brain Res. 178:339-350.
・Kansaku K, Johnson A, Grillon ML, Garraux G, Sadato N, Hallett M (2006) Neural correlates of counting of sequential sensory and motor events in the human brain. Neuroimage 31:649-660.
・Kitada R, Kito T, Saito DN, Kochiyama T, Matsumura M, Sadato N, Lederman SJ (2006) Multisensory activation of the intraparietal area when classifying grating orientation: a functional magnetic resonance imaging study. J Neurosci 26:7491-7501.
・Miyamoto JJ, Honda M, Saito DN, Okada T, Ono T, Ohyama K, Sadato N (2006) The representation of the human oral area in the somatosensory cortex: a functional MRI study. Cereb Cortex 16:669-675.
・Qiu Y, Noguchi Y, Honda M, Nakata H, Tamura Y, Tanaka S, Sadato N, Wang X, Inui K, Kakigi R (2006) Brain processing of the signals ascending through unmyelinated C fibers in humans: an event-related functional magnetic resonance imaging study. Cereb Cortex 16:1289-1295.
・Sadato N (2006) Cross-modal plasticity in the blind revealed by functional neuroimaging. Suppl Clin Neurophysiol 59:75-79.
・Saito DN, Okada T, Honda M, Yonekura Y, Sadato N (2006) Practice makes perfect: the neural substrates of tactile discrimination by Mah-Jong experts include the primary visual cortex. BMC Neurosci 7:79.
・Tanaka M, Sadato N, Okada T, Mizuno K, Sasabe T, Tanabe HC, Saito DN, Onoe H, Kuratsune H, Watanabe Y (2006) Reduced responsiveness is an essential feature of chronic fatigue syndrome: a fMRI study. BMC Neurol 6:9.
・Uchiyama H, Seki A, Kageyama H, Saito DN, Koeda T, Ohno K, Sadato N (2006) Neural substrates of sarcasm: a functional magnetic-resonance imaging study. Brain Res 1124:100-110
・Wan X, Iwata K, Riera J, Ozaki T, Kitamura M, Kawashima R (2006) Artifact reduction for EEG/fMRI recording: nonlinear reduction of ballistocardiogram artifacts. Clin Neurophysiol 117:668-680.
・Wong KF, Galka A, Yamashita O, Ozaki T (2006) Modelling non-stationary variance in EEG time series by state space GARCH model. Computers in Biology and Medicine 36:1327-1335.
・A. G, Ozaki T, Bosch Bayard J, Yamashita O (2006) Whitening as a Tool for Estimating Mutual Information in Spatiotemporal Data Sets. J of Statist Physics 124:1275-1315.

2005 年

・Ehrsson HH, Kito T, Sadato N, Passingham RE, Naito E (2005) Neural substrate of body size: illusory feeling of shrinking of the waist. PLoS Biol 3:e412.
・Hosaka K, Ishii K, Sakamoto S, Sadato N, Fukuda H, Kato T, Sugimura K, Senda M (2005) Validation of anatomical standardization of FDG PET images of normal brain: comparison of SPM and NEUROSTAT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 32:92-97.
・Iidaka T, Ozaki N, Matsumoto A, Nogawa J, Kinoshita Y, Suzuki T, Iwata N, Yamamoto Y, Okada T, Sadato N (2005) A variant C178T in the regulatory region of the serotonin receptor gene HTR3A modulates neural

activation in the human amygdala. J Neurosci 25:6460-6466.
・Kakigi R, Nakata H, Inui K, Hiroe N, Nagata O, Honda M, Tanaka S, Sadato N, Kawakami M (2005) Intracerebral pain processing in a Yoga Master who claims not to feel pain during meditation. Eur J Pain 9:581-589.
・Kitada R, Hashimoto T, Kochiyama T, Kito T, Okada T, Matsumura M, Lederman SJ, Sadato N (2005) Tactile estimation of the roughness of gratings yields a graded response in the human brain: an fMRI study. Neuroimage 25:90-100.
・Kochiyama T, Morita T, Okada T, Yonekura Y, Matsumura M, Sadato N (2005) Removing the effects of task-related motion using independent-component analysis. Neuroimage 25:802-814.
・Matsumoto A, Iidaka T, Haneda K, Okada T, Sadato N (2005) Linking semantic priming effect in functional MRI and event-related potentials. Neuroimage 24:624-634.
・Nakamura K, Oga T, Okada T, Sadato N, Takayama Y, Wydell T, Yonekura Y, Fukuyama H (2005) Hemispheric asymmetry emerges at distinct parts of the occipitotemporal cortex for objects, logograms and phonograms: a functional MRI study. Neuroimage 28:521-528.
・Noguchi Y, Kaneoke Y, Kakigi R, Tanabe HC, Sadato N (2005) Role of the superior temporal region in human visual motion perception. Cereb Cortex 15:1592-1601.
・Okada T, Yamada H, Ito H, Yonekura Y, Sadato N (2005) Magnetic field strength increase yields significantly greater contrast-to-noise ratio increase: Measured using BOLD contrast in the primary visual area. Acad Radiol 12:142-147.
・Riera J, Aubert E, Iwata K, Kawashima R, Wan X, Ozaki T (2005) Fusing EEG and fMRI based on a bottom-up model: inferring activation and effective connectivity in neural masses. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 360:1025-1041.
・Sadato N, Okada T, Honda M, Matsuki K, Yoshida M, Kashikura K, Takei W, Sato T, Kochiyama T, Yonekura Y (2005) Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. Cereb Cortex 15:1113-1122.
・Saito DN, Yoshimura K, Kochiyama T, Okada T, Honda M, Sadato N (2005) Cross-modal binding and activated attentional networks during audio-visual speech integration: a functional MRI study. Cereb Cortex 15:1750-1760.
・Tanabe HC, Honda M, Sadato N (2005) Functionally segregated neural substrates for arbitrary audiovisual paired-association learning. J Neurosci 25:6409-6418.
・Tanaka S, Honda M, Sadato N (2005) Modality-specific cognitive function of medial and lateral human Brodmann area 6. J Neurosci 25:496-501.
・Yamashita O, Sadato N, Okada T, Ozaki T (2005) Evaluating frequency-wise directed connectivity of BOLD signals applying relative power contribution with the linear multivariate time-series models. Neuroimage 25:478-490.

2004 年

・Harada T, Saito DN, Kashikura K, Sato T, Yonekura Y, Honda M, Sadato N (2004) Asymmetrical neural substrates of tactile discrimination in humans: a functional magnetic resonance imaging study. J Neurosci 24:7524-7530.
・Hasegawa T, Matsuki K, Ueno T, Maeda Y, Matsue Y, Konishi Y, Sadato N (2004) Learned audio-visual cross-modal associations in observed piano playing activate the left planum temporale. An fMRI study. Brain Res Cogn Brain Res 20:510-518.
・Hosaka K, Ishii K, Sakamoto S, Sadato N, Fukuda H, Kato T, Sugimura K, Senda M (2005) Validation of anatomical standardization of FDG PET images of normal brain: comparison of SPM and NEUROSTAT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 32:92-97.
・Kobayashi M, Takeda M, Hattori N, Fukunaga M, Sasabe T, Inoue N, Nagai Y, Sawada T, Sadato N, Watanabe Y (2004) Functional imaging of gustatory perception and imagery: "top-down" processing of gustatory signals. Neuroimage 23:1271-1282.
・Matsumura M, Sadato N, Kochiyama T, Nakamura S, Naito E, Matsunami K, Kawashima R, Fukuda H, Yonekura Y (2004) Role of the cerebellum in implicit

motor skill learning: a PET study. Brain Res Bull 63:471-483.

・Morita T, Kochiyama T, Okada T, Yonekura Y, Matsumura M, Sadato N (2004) The neural substrates of conscious color perception demonstrated using fMRI. Neuroimage 21:1665-1673.

・Nomura M, Ohira H, Haneda K, Iidaka T, Sadato N, Okada T, Yonekura Y (2004) Functional association of the amygdala and ventral prefrontal cortex during cognitive evaluation of facial expressions primed by masked angry faces: an event-related fMRI study. Neuroimage 21:352-363.

・Okada T, Tanaka M, Kuratsune H, Watanabe Y, Sadato N (2004) Mechanisms underlying fatigue: a voxel-based morphometric study of chronic fatigue syndrome. BMC Neurol 4:14.

・Okada T, Honda M, Okamoto J, Sadato N (2004) Activation of the primary and association auditory cortex by the transition of sound intensity: a new method for functional examination of the auditory cortex in humans. Neurosci Lett 359:119-123.

・Oouchida Y, Okada T, Nakashima T, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2004) Your hand movements in my somatosensory cortex: a visuo-kinesthetic function in human area 2. Neuroreport 15:2019-2023.

・Riera J, Bosch J, Yamashita O, Kawashima R, Sadato N, Okada T, Ozaki T (2004) fMRI activation maps based on the NN-ARx model. Neuroimage 23:680-697.

・Sadato N, Yamada H, Okada T, Yoshida M, Hasegawa T, Matsuki K, Yonekura Y, Itoh H (2004) Age-dependent plasticity in the superior temporal sulcus in deaf humans: a functional MRI study. BMC Neurosci 5:56.

・Sadato N (2004) [Cortical plasticity revealed by functional neuroimaging]. Nihon Shinkei Seishin Yakurigaku Zasshi 24:217-219.

・Sadato N, Okada T, Kubota K, Yonekura Y (2004) Tactile discrimination activates the visual cortex of the recently blind naive to Braille: a functional magnetic resonance imaging study in humans. Neurosci Lett 359:49-52.

・Sadato N, Okada T, Honda M, Matsuki K, Yoshida M, Kashikura K, Takei W, Sato T, Kochiyama T, Yonekura Y (2005) Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. Cereb Cortex 15:1113-1122.

・Seki A, Okada T, Koeda T, Sadato N (2004) Phonemic manipulation in Japanese: an fMRI study. Brain Res Cogn Brain Res 20:261-272.

・Uchida K, Kobayashi S, Yayama T, Kokubo Y, Nakajima H, Kakuyama M, Sadato N, Tsuchida T, Yonekura Y, Baba H (2004) Metabolic neuroimaging of the cervical spinal cord in patients with compressive myelopathy: a high-resolution positron emission tomography study. J Neurosurg Spine 1:72-79.

# 題名「調査票作成を含む対人技術発達指標開発と適用」

グループリーダー：安梅　勅江
研究実施場所：筑波大学大学院　人間総合科学研究科

Ⅰ. 背景

コホート研究手法を用い、子どもの成長発達に影響する要因を明らかにする方法論の開発は、世界各国で着実に蓄積されつつある。

本研究は特に社会能力に焦点をあて、他者を理解し円滑に付き合う能力として、他者に配慮し他者とかかわる技術の発達を経年推移に基づき把握することを意図している。

しかし日本においては、社会能力のさまざまな側面を、国際的に比較可能な形で、精度高く容易に測定可能な方法論は極めて乏しい状況にある。

指標開発グループの目的は、子どもの社会能力の発達パターンと気になるパターンを把握し、それらの軌跡と関連要因を明らかにする手法を開発し適用することにある。すなわち、a) 主体性、b) 応答性、c) 共感性、d) 感情制御、e) 運動制御等、他者に配慮し他者とかかわる技術、および f) 気になる行動を評価し、長期コホート研究において活用可能な手法と知見を提供するものである。

## Ⅱ. 研究計画

指標開発グループでは、既存理論と各国コホート研究成果を踏まえた outcome と exposure の経年体系図に基づき、調査票と観察手順の設計を行うとともに、新たな対人技術評価指標を開発し適用する。

本指標は、汎用性の高いツールとして将来の長期コホート研究で活用可能であり、また実践場面で気になる子ども等への支援に直接結びつく評価ツールとして社会実装への大きな役割を果たすものである。

さらに、多側面にわたる社会能力をレーダーチャート化、スコア化、カテゴリー化して捉え、バランス、バラツキ、広がり等の経年的な軌跡を「発達パターン」として把握する方法論について、国際的に適用可能な発達コホート研究の新たな技術手法として提案する。

具体的な研究内容は下記の 6 点である。

1. 経年体系図に基づく調査票、観察手法、観察手順の設計
2. 「かかわり指標」を用いた子どもの社会能力 outcome measure の経年変化の評価
3. outcome measure と exposure との関連分析
4. 多側面 outcome measure との関連性の評価
5. 0歳児コホートと５歳児コホート成果の連結可能性の検討
6. 社会能力発達パターン推移分析と気になるパターンの類型化

## Ⅲ. 研究内容

1. 既存理論と研究成果を踏まえ、長期コホート研究に向けた経年的な outcome 及び exposure 体系図を作成した（計画項目 1）。
2. 18 か月、30 か月、42 か月、7 歳の調査票作成を含む対人技術発達指標開発と実施計画策定を行った（計画項目 1）。
3. 18 か月、30 か月、42 か月、7 歳の観察手法・指標の開発と適用、調査票作成を含む対人技術発達指標開発と適用（計画項目 2）を行った。
4. 社会能力outcome measureとしての「かかわり指標」を 18 か月、30 か月、42 か月、7 歳に適用し outcome と exposure の関連性を評価した（計画項目 3、4）。
5. 0歳児コホートと5歳児ホートの連動性に向けた調査票と観察手法を調整した（計画項目 5）。

以下に本研究の 3 つの目標、すなわち 1) 社会能力の発達過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する、2) 社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする、3) 将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る、に沿って成果を概説する（図 1）。

### 1. 社会能力の発達過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する。

0 歳児コホートでは 18 か月と 30 か月の 2 時点、5 歳児コホートでは 7 歳の 1 時点で「かかわり指標」を用いて子どもの社会能力（outcome measure）を観察評価した。子どもの社会能力の発達の特徴を明らかにするとともに、他の既存尺度（outcome measure）との関

連を検討することで、発達パターン仮説への意味付けを行った（「かかわり指標」の詳細については、本稿後半部 3. 将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る、参照）。

### (1) 「かかわり指標」による社会能力の発達過程の把握とその特徴

「かかわり指標」の 18 か月（231 名）、30 か月（344 名）、7 歳（82 名）の項目通過率と領域得点、および 18 か月と 30 か月の相関を把握した。

主体性と感情制御については発達にともない通過率が高くなり、応答性についてはより言語を用いた対応に変化した。共感性については参照視などの行動は 7 歳では低下するものの、養育者の態度や表情の変化の様子に対応した動きについては発達にともない通過率が高くなっていた。運動制御については発達にともない気になる動きの有無が明確になる傾向が見られた。

18 か月と 30 か月の応答性、主体性、共感性の領域得点は有意に相関していた。一方、感情制御と運動制御については18か月と30か月の間で関連は見られず、社会能力発達のパターンの差異が示唆された。

また 18 か月、30 か月、7 歳の社会能力、18 か月と 30 か月の感情制御、30 か月の共感性、30 か月と 7 歳の運動制御には性差が見られ、いずれも女児が有意に高くなっていた。

### (2) 既存 outcome measure との関連分析

#### 1) The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) との関連

0 歳児コホートおよび 5 歳児コホート両者で、「かかわり指標」と SDQ との関連を検討した。

30 か月時の「かかわり指標」の共感性、運動制御、感情制御は SDQ の多動（自己制御の苦手さ）の少なさと関連があり、「かかわり指標」の主体性・応答性・共感性（SSRS（Gresham & Elliot, 1990）の cooperation と assertion にあたる）が SDQ 仲間関係と関連し、「かかわり指標」の応答性、共感性、運動制御が SDQ 向社会性（向社会行動は共感を基盤とする）と関連するなど、「かかわり指標」が矛盾なく日常の子どもの社会能力を反映し尺度としての妥当性があることを示した（資料 1）。

「かかわり指標」と SDQ 仲間関係の相関については、養育者との協調した関係が子どもの良好な仲間関係と関連し（Park & Waters, 1989 など）、養育者と良好な関係を築いてきた子どもは仲間関係においていじめる／いじめられる経験も少ない (Troy & Sroufe, 1987) という先行研究により裏付け可能である。

また「かかわり指標」の養育者領域については、養育者の敏感性・応答性の高いかかわりが子どもの発達に重要であるとする先行研究に合致している。ただし SDQ は養育者の主観的評価である点、本分析は相関分析である点は注意を要する。

一方、7 歳時の「かかわり指標」と SDQ との関連では、下記のような性差が見られた（資料 2）。

① 女児では社会能力の中でも感情制御、共感性の乏しさが日常の問題行動と関連していた。男児では養育者が子どもの関心に合わせない（自発性を尊重しない）かかわりをすることが、子どもの多動に関連していた。

② 同時に SDQ は養育者が回答する主観的評価である点を考慮すると、女児では共感性や感情制御など情緒面での問題点が養育者には問題行動として評価されやすく、男児では子どもが多動である（多動であると養育者が評価している）から課題場面でも自発性を尊重せずにかかわる可能性が示された。

#### 2) 4 か月と 9 か月時点の Still-Face との関連

30か月時の「かかわり指標」による評価が可能であった 344 名に対し、4 か月時と 9 か月時における Still-Face 実験での各行動の生起割合から算出された合成変数を説明変数、18 か月、30 か月時におけるかかわり指標得点「感情制御」を基準変数としてパス解析を実施した（資料 3）。具体的には「養育者への視線」の NI1 場面と SF1 場面での減分（NI1-SF1）を算出し、母親の Still-Face に対するストレス対処行動としての「視線回避」と定義した。さらに「否定的表情表出」の NI1 場面と NI2 場面での増分（NI2-NI1）を算出し、Still-Face 終了後もストレスから立ち直れず否定感情が持続する「否定的表情持続」の指標と操作的に定義した。

Amos7.0 を用いたパス解析の結果、9 か月時の「否定的表情持続」から 18 か月時の感情制御リスク得点への標準化係数推定値が.20 で有意となり（p=.031）、9 か月時の「視線回避」から 18 か月時の感情制御リスク得点への標準化係数推定値は－.16 で有意傾向（p=.099）となった。一方で、4 か月時から 9 か月時、または 18 か月時から 30 か月時への標準化係数推定値はいずれも有意ではなかった。本研究の結果、矢藤・

田中ら（審査中）の結果と同様、Still-Face 実験における9か月時の感情制御を表す指標と18か月時におけるかかわり指標「感情制御」領域の間に整合性のある発達的連続性が見出された。しかし、その連続性は 30 か月時には見られなくなった。

乳児期における親子の相互作用の質に関して、1 歳代までは連続性が見られるものの、2 歳以降になると一貫した関連が見られなくなるという研究結果は多くあげられている（Takahashi, 1990; Youngblade & Belsky, 1992 など）。これは、幼児期以降になると子どもは仲間や親以外の大人との対人関係を幅広く持つようになり、家庭外の様々な環境から多様な影響を受けるようになるため、乳児期の親との相互作用によって形成された行動パターンが必ずしも維持されないことを意味している。本研究において 0 歳代の養育者による Still-Face 実験から得られた子どもの行動特徴が、30 か月時の感情制御を予測し得なかったのはこのことが一因であると考えられる。

また子どもは 18 か月を過ぎると、言語能力の発達により「うれしい」「びっくりした」「こわい」「いやだ」「腹が立つ」というような自らの感情について話すための語彙が急速に伸びる（Bretherton, Fritz, Zahn-Waxer, & Ridgeway, 1986）。このことにより、自分の内的状態を言語的に処理することが可能となり、養育者に感情制御のサポートを求めることもできるようになる（Grolnick, Bridges, & Connell, 1996）。このような感情制御方略の多様化が、18 か月時から 30 か月時への連続性を消失させたとも考えられる。

### 3) その他の既存尺度との関連

Teaching Scale (NCATS) は米国で開発され、子どもの「応答性」や「反応の明確性」の側面について、信頼性と妥当性が確認されているスケールである（Morriset, 1994）。18 か月時「かかわり指標」と NCATS との関連を検討した結果、0.89 の相関が得られた。また30か月時では他者の思いを理解する場合に社会能力が有意に高く、7 歳時では WISC 言語性 IQ に主体性領域、全検査 IQ に感情制御領域の高さが関連していた。

### (3) 発達パターンの仮説

現時点では、18 か月と 30 か月の 2 時点、および 7 歳の 1 時点のかかわり指標の結果が得られているのみであり、発達パターンの仮説を導く基礎資料としては慎重に検討する必要がある。

限界を踏まえつつも、1) 各時点の「かかわり指標」により把握される社会能力に関連する行動生起パターンの変化、2) 18 か月と 30 か月における主体性、応答性、共感性の領域得点の一貫性、3) 4 か月時と 9 か月時の Still-Face 分析と 18 か月時感情制御領域との連続性、4) 30 か月と 7 歳の The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) との高い関連性、5) 18 か月時 NCAST の応答性、反応の明確性との高い関連性から、**社会能力は多面性を勘案した検討が必要であり、各々の側面ごとに力動性を持ちながらも継続性を基調とした把握が可能**なことが示唆された。

今後さらに、家庭環境、保育環境やソーシャルサポートなど、子どもを取り巻く社会的環境要因や子どもの認知能力など諸側面の発達を変数に取り入れつつ、さらに縦断的観察を行なうことで子どもの社会能力の経年変化をより詳細に明らかにすることが可能となるであろう。

## 2. 社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする。

0 歳児コホートでは 18 か月と 30 か月の 2 時点、5 歳児コホートでは 7 歳の 1 時点で「かかわり指標」を用いた子どもの社会能力の評価を行い、各時点の社会能力への影響要因分析（exposure）、18〜30 か月の発達パターン経年軌跡への影響要因分析（exposure）を行った。

### (1) 「ほめる」ことと社会能力発達

#### 1) 18、30 か月社会能力への「ほめる」ことの影響

「ほめる」ことは、脳科学の知見からも報酬反応との一貫性や社会能力発達への寄与の可能性など興味深い成果が明らかにされつつある。

本研究では、exposure として 4 か月時と 9 か月時点で、特にしつけの考え方の中で養育者の子どもに対するポジティブなかかわりのひとつの要素である「ほめる」ことの大切さに関する意識について把握するとともに、18 か月時、30 か月時、7 歳時には実際のかかわり場面観察から、養育者の「ほめる」行動の生起を評価した。

その結果、18 か月時の子どもの社会能力は、4 か月時に父親が、9 か月時に母親がほめることが大切と考えている場合に有意に高くなっていた。また 18 か月時の共感性の領域得点も同様に、9 か月時「ほめる」（オッズ比 4.3）ことが大切と保護者が考えている場合に高く

なっていた。さらに 4 か月と 9 か月時点で継続的に「ほめる」ことが大切と両親が考えている場合には、18 か月時の社会能力が有意に高くなっていた。

一方、質問紙により把握された「意識」にとどまらず、実際に「ほめる」という「行動」が、子どもの社会能力発達にどのように影響するのかを検討した。

18 か月時に、養育者が子どもに積み木を積むことを教える自然な親子のかかわりの場面を約5分間設定し、1 度でも「ほめる」ことが生起するかどうかを把握した。30 か月時の社会能力を目的変数、実際に観察した養育者のかかわりを説明変数とし、継続観察可能であった 199 名に対し性別に重回帰分析を実施した。子どもの社会能力は、男児では 18 か月時に養育者が「子どもが成功した時、1 回につき 4 回以上させようとしない」場合、$\beta = 0.22$ ($p<0.05$) で有意に高くなっていた。一方女児では、18 か月時に養育者が「課題遂行中、1 度は子どもの努力、行動、成功などをほめる」場合、$\beta = 0.21$ ($p<0.05$) で有意に高くなっていた（資料 4）。また 30 か月時の社会能力は、30 か月観察場面において保護者が「ほめる」行動をとっていた場合に有意に高くなっていた。

同様に 7 歳でも、実際に養育者が子どもに折紙を教えるかかわり場面において「子どもの課題遂行の状況に応じて言葉でほめる」場合、子どもの共感性項目の通過率の高さとの関連が見られた。

**2) 社会能力の経年変化への「ほめる」ことの影響**

18 か月から 30 か月時の社会能力の変化に影響する要因を検討した。

質問紙項目については、子どもの社会能力の 18 か月から 30 か月の経時的な推移と、「ほめる」ことの経時的な変化との関連について、継続調査が可能であった 155 名について明らかにした（資料 5）。

その結果、9 か月時に母親が「ほめる」ことが大切と考えていた場合（p=0.026）、4 か月と 9 か月に継続的に母親が「ほめる」ことが大切と考えていた場合（p=0.02）に、低得点のままで社会能力が推移することが有意に少なくなっていた。

多重ロジスティック回帰分析では、4 か月時と 9 か月時の両時点で母親が「ほめる」ことが大切と継続的に考えている場合に、18 か月から 30 か月に低得点での社会能力の推移は、有意（p=0.015）に少なくなっていた（オッズ比 3.3）。調整変数では有意な項目はみとめられなかった。

一方、実際の養育者の「ほめる」という行動を評価するため、両時点で社会能力が下位 25 パーセンタイル値以上で推移した群とそうでない群の 2 群に分け、社会能力の推移を目的変数、18 か月時に実際に観察した養育者のかかわりを説明変数とした重回帰分析を行った（資料 4）。

18 か月の養育者領域の「養育者は課題遂行中、1 度は子どもの努力、行動、成功などをほめる」および「子どもの課題遂行の状況に応じて、言葉でほめる」を説明変数とした多重ロジスティック回帰分析では、子どもの性別、母親の年齢と学歴の影響を除いても「養育者は課題遂行中、1 度は子どもの努力、行動、成功などをほめる」場合に、オッズ比 2.08 ($p<0.05$) で子どもの社会能力が有意に高くなっていた。

**(2) 「家庭での適切なかかわり」と社会能力発達**

18 か月時の共感性の領域得点は 9 か月時に「家庭で一緒に本を読む」（オッズ比 2.7）、また応答性の領域得点は 18 か月時に「家庭で一緒に本を読む」（オッズ比 2.4）場合に、高くなっていた。

30 か月時の子どもの応答性の領域得点は 9 か月時に「家族でだんらんの機会がある」場合（資料 6）、社会能力、共感性、運動制御の領域得点は 18 か月時または 30 か月時に「養育者が子どもと一緒に歌を歌う機会がある」場合、30 か月時の応答性の領域得点は 30 か月時に「一緒に遊ぶ」「一緒に買い物に行く」場合に有意に高くなっていた。また社会能力と共感性の領域得点は、18 か月時に保護者が「かんしゃくをおこしても子どもの言いなりになることはない」「ぐずっても子どもの言いなりになることはない」と回答し、子どもの状況に対する配慮に乏しい対応のある場合、有意に低くなっていた。

一方、7 歳時の子どもの社会能力は、養育者が「一人でさせているとおそくなったり、うまくできなかったりする時は子どもを手伝ってあげる」と質問紙で回答した場合に、有意に低くなっていた。この回答は、実際の観察で得られた養育者の行動面での子どもに対する敏感性や応答性の低さとも関連していた。相関分析という限界性はあるものの、子どもの社会能力と養育者の敏感性や応答性の高い相関を加味すると、7 歳という**発達年齢相応の働きかけの重要性**を示唆している可能性がある。ぜひ追跡調査による因果関係の検証が期待されるところである。

また運動制御の領域得点は、7 歳時「家族で一緒に

食事する」場合に有意に高くなっていた。なお「家族で一緒に食事する」家庭の場合には、養育者の応答性領域得点も有意に高く、これらが何らかの形で関連している可能性が示唆された。

社会能力の変化については、18 か月時に「子どもと一緒に買い物などに出かける機会がめったにない」場合、18 か月から 30 か月に低得点のままで社会能力が推移することが有意に多くなっていた。

**(3) 望ましい「生活習慣」と社会能力発達**

18 か月時の共感性の領域得点は、9 か月時に「生活習慣」(オッズ比 1.4)、「生活リズム」(オッズ比 4.8)、「食習慣」(オッズ比 4.8)、「睡眠習慣」(オッズ比 3.6)を整えることを大切と保護者が考えている場合に高くなっていた。

30 か月時の子どもの主体性の領域得点は、18 か月時に「睡眠時間が不規則であった」「朝、目を覚ます時刻は日によってまちまちで 1 時間以上もずれる」場合に有意に低くなっていた。

一方、社会能力の変化については、18 か月時に「朝、目を覚ます時刻は日によってまちまちで 1 時間以上もずれる」場合、18 か月から 30 か月に社会能力得点が有意に低下していた。

**(4) 「育児ストレスの軽減」と社会能力発達**

18 か月時の共感性の領域得点は、9 か月時に母親が「育児はストレスになっている」(オッズ比 2.2)場合に有意に低くなっていた。また応答性の領域得点は、4 か月時に「育児は母親のストレスになっていない」と父親が感じている(オッズ比 2.4)場合に高くなっていた。

30 か月時の社会能力は、9 か月時に母親が「子どもとのふれあいが楽しいと思う」(オッズ比 2.9)場合に有意に高くなっていた。また主体性と応答性の領域得点は、9 か月時の母親のストレスが高い場合に有意に低くなっていた。さらに主体性の領域得点は、18 か月時に母親が「非常に強いストレスを感じる出来事があった」と回答した場合に、有意に低くなっていた。

**(5) 「育児サポート」と社会能力発達**

18 か月の共感性の領域得点は、9 か月時に「夫婦がともに育児するという価値観を持つ」(オッズ比 2.2)場合に高くなっていた。

また 18 か月の応答性の領域得点は、4 か月時に「夫の協力が得られる」(オッズ比 7.2)、18 か月時に「配偶者の育児協力の機会がある」(オッズ比 2.5)場合に高くなっていた。

30 か月時の子どもの社会能力、主体性、応答性、運動制御の領域得点は、18 か月時に養育者に「育児の相談相手が得られている」場合に有意に高くなっていた。

## 3. 将来の長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の具体的な知見を得る。

調査票と観察法を含む対人技術評価法の開発を通じて得た知見をもとに、将来の長期コホート研究の枠組み開発に向け、経年体系図を作成した(図 2)。また長期コホート研究の戦略の整理し、実効可能性を検討した(図 3)。

さらに、将来の長期コホート研究で活用可能な社会能力発達評価の方法論である「かかわり指標」を開発し、国際的に適用可能な研究手法として提案した。汎用性の高いツールとして、研究および実践での活用方法等、社会実装のための具体的なマニュアルの開発を行った。

「かかわり指標」の概要は、以下のとおりである。

**(1) 目的**

「かかわり指標」は、社会能力のさまざまな側面を、国際的に比較可能な形で、精度高く容易に測定可能な指標である。子どもと養育者の相互作用を日常的な場面設定で簡単に評価することができ、社会能力の outcome measure とするとともに、実践の場で専門職が気になる子どもと養育者の早期発見、早期支援ツールとして活用する社会実装を意図している。

**(2) 対象と設定**

1) **対象**：子ども(0〜8 歳)と養育者。
2) **設定**：子どもの年齢相応より多少難しい課題について、養育者がかかわることにより子どもが達成に向けて取り組む場面を設定し、日常的で自然体に近い形での相互作用を評価する。

**(3) 指標の特徴**

1) 汎用性が高い(日常的な場面設定、短時間(5 分程度)、簡単な評価者トレーニングで実施可能)
2) 妥当性・信頼性が明示されている(基準関連妥当性、臨床妥当性、信頼性)
3) 国際比較可能な領域別に数値で評価する(既存研究と比較可能、発達パターン推移分析と気になるパターンの把握が容易)
4) 子ども側面と養育者側面を独立して評価するとともに、全体としての関連性を把握できる(養育者

側面を調整変数として投入可能）
5) 実践の場で専門職が容易に活用できる（相互作用の質評価、気になる子どもと養育者の発見システム等への社会実装）
6) 子どものかかわりの特徴を測定し、支援に直接結びつけられる。

### (4) 評価領域

子ども側面 5 領域、養育者側面 3 領域から構成されている。領域は下記のとおりである。

#### A.子ども側面

1) 主体性 **Autonomy** 自分から養育者に働きかける
2) 応答性 **Responsiveness** 養育者の動きに明確に反応する
3) 共感性 **Empathy** 不自然な動きがなく、養育者の行動や状況に即した行動をする
4) 運動制御 **Motor self regulation**
動きが課題に向けられ、気になる動きがない
5) 感情制御 **Emotional self regulation**
自分で感情の制御ができる

#### B.養育者側面

1) 子どもの主体性の尊重
**Respect to child's autonomy**
子どもの自発性を尊重する
2) 社会情緒的発達の育成
**Respect to Social-emotional development**
子どもの社会情緒的発達を促す働きかけをする
3) 認知能力の育成
**Respect to Cognitive development**
子どもの認知能力の発達を促す働きかけをする

評価方法は、領域別の行動評定（子ども領域各 5 項目、養育者領域各 3 項目、計 34 項目）については生起の有無による 2 値評価（0 点，1 点）し、単純加算して領域得点を算出する。各領域の印象評定と総合印象評定については 5 段階評価（1〜5 点）する。

### (5) 信頼性と妥当性

信頼性については、クロンバック $\alpha$ 係数 0.91、また妥当性については Teaching Scale と 0.89 の相関、発達障害など気になる子どもの判別妥当性が検証されている。

## IV. 今後の研究方針

平成 21 年度以降には 42 か月時データを用いて、「かかわり指標」を用いた子どもの社会能力 outcome measure 評価、exposure との関連分析、多側面 outcome measure との関連分析、発達パターンの経年軌跡と影響要因分析、類型化、気になるパターンの抽出を行う。

## V. 研究成果（参考論文等）


1) Anme T, et al. Child development and childcare in Japan, Journal of Early Childhood Research, 6(3), 2008
2) 安梅勅江、矢藤優子、篠原亮次、杉澤悠圭、子どもの社会能力評価「かかわり指標」の妥当性と信頼性、日本保健福祉学会誌、第 14 巻 1 号、23-32、2007
3) 安梅勅江、山川紀子、矢藤優子、塩川宏郷他、「かかわり指標」活用マニュアル、小児医事出版社、2009（近刊）
4) 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、18 か月児 の社会能力に関連する要因に関する追跡研究、日本保健福祉学会誌、15(1)、2009
5) Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Factors related to social competence development of eighteen-month toddlers: longitudinal perspective focused on "praise" of parenting in four and nine-month infants (in submission)
6) Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Anme T, Validity and reliability of Interaction Rating Scale as an index of social competence (in submission)
7) Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Anme T, Factors related to empathy development of toddlers: Longitudinal perspective (in submission)
8) Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y, Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Factors related to social competence development of toddlers: focused on "praise" at infant stage (in submission)
9) Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parent-child interaction on predicting child's

emotional and behavioral problems at thirteen month old (in submission)
10) Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parent-child interaction on predicting child's emotional and behavioral problems at the beginning year of elementary school (in submission)
11) Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Dose mother's "praise" promote child's social compe -tence? (in submission)
12) Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parenting and child's social competence at thirteen month of age (in submission)
13) Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Implications related to Parent-child interaction at the beginning year of elementary school (in submission)
14) 矢藤優子、田中大介、篠原亮次、杉澤悠圭、童　蘭、田中笑子、山川紀子、安梅勅江、河合優年、前田忠彦、18ヵ月齢児の感情自己制御を予測するスティルフェイスの行動変数、投稿中
15) 矢藤優子、田中大介、篠原亮次、杉澤悠圭、童　蘭、田中笑子、山川紀子、安梅勅江、河合優年、前田忠彦、4ヵ月・9ヵ月齢時における乳児の Still-Face に対する反応と 18・30 ヵ月齢時の社会能力との関連、投稿中
16) 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、童連、渡辺多恵子、恩田陽子、川島悠里、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、30 か月児 の社会能力に関連する要因に関する追跡研究、投稿中
17) 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、童連、渡辺多恵子、恩田陽子、川島悠里、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、18 か月児 の社会能力に関連する養育環境の特徴、投稿中
18) 高橋雄介、岡田謙介、星野崇宏、安梅勅江、就学前児の社会的スキルーコホート研究による因子構造の安定性と予測的妥当性の検討ー、教育心理学研究、56(1)、2008
19) 安梅勅江他、幼児期における子育ち環境が学童期の子どもの心身の健康に及ぼす影響、厚生の指標、54(6)、20-25、2007
20) 安梅勅江編著、保育パワーアップ講座、日本小児医事出版、1-120、 2007
21) 安梅勅江編著、保育パワーアップ講座　活用編、日本小児医事出版、1-150、 2008
22) Tokie Anme. Bridge between Mind and Education: Evidence from Longitudinal Research on Child Care Environment and Child, 1st Asia Pcific Conference on Mind, Brain and Education, 2008
23) 安梅勅江他、子どもの社会能力評価「かかわり指標」からみた発達障害児と被虐待児の特徴ー発達特性を踏まえた子育て支援への活用に向けてー、日本公衆衛生学会、2008
24) 篠原亮次他、18 か月児社会能力に対する 4 か月および 9 か月時の育児観「ほめること」の影響、日本公衆衛生学会、2008
25) 杉澤悠圭他、子どもの社会能力評価「かかわり指標」の信頼性、妥当性の検討、日本公衆衛生学会、2008
26) 田中笑子他、18 か月児の社会能力に関連する 4 か月時の要因に関する追跡研究、日本公衆衛生学会、2008
27) Lian Tong et.al.. Factors related to the empathy development of toddlers: Longitudinal perspective、日本公衆衛生学会、2008
28) 田中笑子他、18 か月児の社会能力と育児環境の関連ー根拠に基づく子育て支援に向けてー、日本保健福祉学会、2008

**グループメンバー**

篠原亮次、杉澤悠圭、童連、田中笑子、渡辺多恵子、恩田陽子、川島悠里

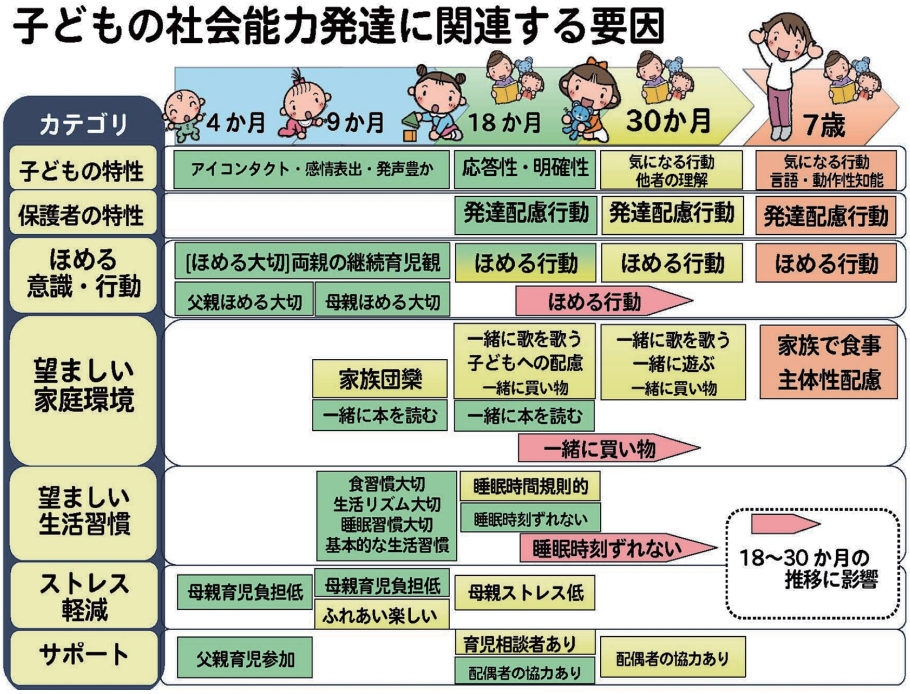



図 1　子どもの社会能力への経年的な影響要因

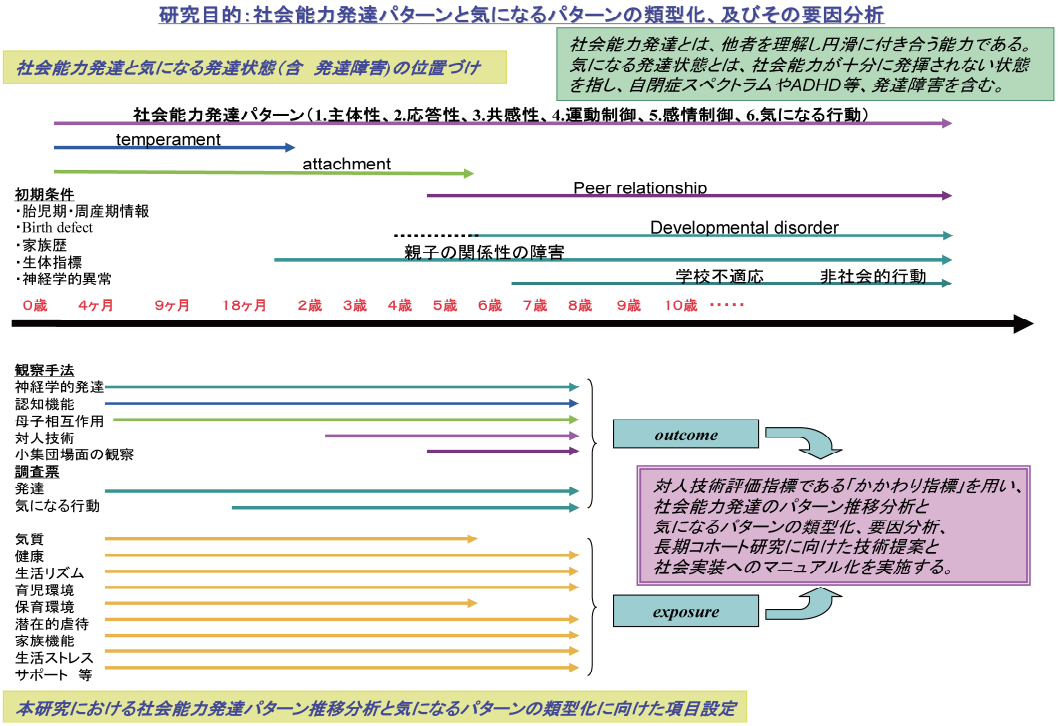



図 2　長期コホート研究の枠組み開発に向けた経年体系図

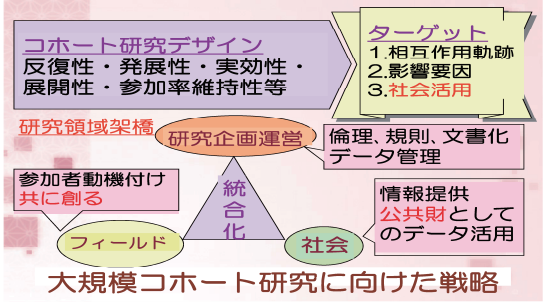



図 3　長期コホート研究の推進に向けた戦略の整理と実行可能性の検討

# 題名「コホート研究における睡眠関連の具体的な調査項目、調査方法、実行可能性の研究」

## —18 か月児の睡眠を説明変数としアウトカムとしての社会能力の発達パターンの軌跡に影響を与える要因の解明—

チームリーダー：松石　豊次郎　　研究実施場所：久留米大学　医学部小児科

### 背景

近年、子どもの認知機能、社会性の発達、こころの問題などに及ぼす睡眠の重要性が認識されているが、十分なエビデンスは無い。睡眠障害の子どもの情緒・問題行動・疾病等と関連も想定されている。その要因として、生物学的な内因および社会環境が影響していると考えられるが、子どもの睡眠に関しては、子ども自身よりも子どもを取り巻く環境に左右されていることが多いと報告されている。睡眠によって及ぼされる子どもの情緒・行動・発達への影響を解明することで「こころの発達」その重要な側面である「社会性」の獲得やコミュニケーションの発達研究への重要なアプローチになると考えられる。具体的に睡眠チームの研究は以下の二点にその必要性を持っている。

まず、子どもの睡眠研究は基礎になるデータが少なく、成人からみた情報を参考に検討されているのが実情である。成人で使用されている睡眠指標の子どもへの応用の信頼性、妥当性の研究が重要である。現状を考えると主流である疫学調査としての睡眠調査票の実行可能性のためには具体的な知見が必要である。

従来から乳幼児の睡眠に関する質問紙調査は、乳幼児の睡眠が劇的に変化することや、保護者の記入による偏りがあること、生物学的メカニズムを背景とした個体差があることなどからその調査方法が確立されていないのが実情である。本コホートで実装されている睡眠項目の精度を確認することで要因の解明の一助となろう。

次に、本コホートにおいて睡眠チームの主な役割は、睡眠を説明変数とし、アウトカムとしての社会能力の発達パターンの軌跡に影響を与える要因を明らかにすることである。乳幼児期の発達において、高次脳機能の発達に睡眠が関与していることが報告されている。本チームは、18 か月児において神経行動観察データの発達プロファイル（定型児・非定型児）をもとに、その発達に影響を与える因子を、睡眠項目と関連させて検討する。ここで定型児とは、神経行動観察グループの定義より、運動発達、認知行動発達、社会的認知発達が標準的なレベルでバランスよく発達している群とする。この定型児と比較して発達が全般的に遅れをとる群、特異的な遅れや発達の偏りが見られるアンバランス群を非定型児として比較検討を行った。非定型児の内わけとしてアンバランスの評価を受けた児の占める割合が多いことから、これらの児と発達障害との関連が示唆される。発達障害の児に睡眠の問題が多いことはよく知られており、本研究は幼児期早期の発達障害と睡眠との関連を知る上でも重要と考える。

### 研究計画

**1. 睡眠調査で使用する各 instrument の実行可能性を検証する。**

1-A. 短期コホート研究の対象となる年齢児と同年齢の福岡県中西部（人口 30 万人）の小児を対象にパイロット研究を実施し、使用する睡眠 instrument の有用性、実行可能性を確認し、指標の開発、適用を検討する。

1-B. 本コホート研究の睡眠関連の調査項目の精度を検討する。具体的には本コホート研究睡眠関連質問項目のうち図式化されている平日、土曜、休日の各平均値と、汎用されている二週間睡眠日誌の整合性を、協力が得られた小学校で調査する。

**2. 本コホート研究の 18 か月児で得られた調査票・医師観察データを検討し、睡眠を説明変数としアウトカムとしての社会能力の発達パターンの軌跡に影響を与える要因を明らかにする。**

2-A. 18か月児において神経行動観察データの発達プロファイル（定型児・非定型児）をもとに定型児群、非定型児群の睡眠関連項目の影響を比較する。

2-B. 定型児群、非定型児群の発達リスク因子を検討する。

### 平成 18-20 年度の研究内容

**1. 睡眠調査で使用する各 instrument（アクチグラム、睡眠日誌、睡眠質問票）の実行可能性の検証**

［5 歳児（48 名）1 週間のアクチグラム、2 週間の睡眠日誌と睡眠質問票での調査実施。同地区で 18 か月児（60 名）、3 歳児（31 名）、4 歳児（34 名）2 週間の

睡眠日誌と睡眠質問票調査実施。期間は平成 18 年 4 月～6 月／平成 18 年 11 月～平成 19 年 5 月］

1-A. 各 instrument の有用性、実行可能性

**・アクチグラム装着**

本研究では、アクチグラムが研究協力者に渡す instrument として最も客観的指標であるが高価（AMI 社製マイクロ・ミニ RC 型:¥175.000）でありサンプルサイズが限定される。防水装備が無いため夏期の測定やコンセンサスが得られない幼児には不適であることがわかった。本調査では 5 歳児のみ本人の合意が取れ実施した。また、振動で覚醒・睡眠を判定するので、睡眠日誌など一日のエピソードが記録されている instrument との併用でより正確な情報が得られると考えられる。

**・2 週間の睡眠日誌記入の可能性**

実施した 18 か月児、3 歳児、4 歳児、5 歳児の睡眠日誌はほぼ完全に記入がされており、養育者による二週間連続記入が可能なことがわかった。その為には調査前の手順説明会開催と調査中の問い合わせに応じることが必要である。しかし、夜間睡眠時間と同様に就床時刻、入眠時刻、起床時刻を検証すると、睡眠日誌の入眠時刻がアクチグラムの就床時刻より早い記入が見受けられた。このことは、2 週間という期間が、親の観察の連続性と集中力の限界を示唆して場合も考えられる。

**・睡眠日誌とアクチグラム比較**

睡眠日誌とアクチグラムは相関があったが、アクチグラムの入眠時刻は、睡眠日誌よりも平日・週末とも遅い。アクチグラムの就床時刻は、睡眠日誌の入眠時刻の平日・休日より遅い。アクチグラムの起床時間は、睡眠日誌よりも平日が早く週末は遅い。その結果、アクチグラムの夜間睡眠時間は、睡眠日誌よりも平日・週末全て短い。平日と週末の比較では、入眠時刻と起床時刻においてアクチグラムも睡眠日誌も平日より週末が有意に遅い。睡眠時間に平日、週末の差は無かった。（Table 1.2 参照）

**・睡眠質問票とアクチグラムの比較**

睡眠質問票とアクチグラムの就床時刻、入眠時刻、起床時刻と夜間睡眠時間は、平日では全て相関があったが、週末は無かった。質問票の就床時間は、アクチグラムの平日・週末より早い。質問票の夜間睡眠時間は、アクチの平日・週末より長い。質問票の起床時間は、アクチグラムの平日より遅い。（Table 1.2 参照）

**・睡眠質問票と睡眠日誌比較**

平日の入眠時刻、起床時刻、夜間睡眠時間が、睡眠日誌と睡眠質問票は相関していたが、週末は、起床時間のみ相関していた。睡眠質問票は、過去一週間の平均を記入するようになっており、睡眠日誌で解析される平日、休日のズレは検討が出来ない。（Table 1.2 参照）

Table 1－Sleep patterns in 5-year-old children using different sleep assessment tools

| | | Sleep log | | | Questionnaire | | | Actigraphy | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | overall | weekday | weekend | overall | weekday* | weekend* | overall | weekday | weekend |
| Bed time | mean | | | | 21:09 | | | 21:39 | 21:32 | 22:01 |
| | 95% CI | | | | 21:01-21:18 | | | 21:28-21:49 | 21:21-21:42 | 21:45-22:16 |
| | p | | | | <0.001 | <0.001 | <0.001 | | | |
| Sleep onset time | mean | 21:31 | 21:25 | 21:45 | 21:32 | | | 21:47 | 21:40 | 22:08 |
| | 95% CI | 21:22-21:40 | 21:16-21:35 | 21:31-22:00 | 21:23-21:40 | | | 21:38-21:58 | 21:29-21:51 | 21:53-22:24 |
| | p ** | 0.001 | 0.011 | <0.001 | ns | ns | 0.002 | | | |
| | p | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.003 | ns | <0.001 | | | |
| Sleep end time | mean | 7:22 | 7:16 | 7:29 | 7:17 | | | 7:13 | 7:07 | 7:24 |
| | 95% CI | 7:13-7:30 | 7:08-7:25 | 7:16-7:41 | 7:10-7:24 | | | 7:05-7:22 | 6:59-7:15 | 7:11-7:37 |
| | p | <0.001 | <0.001 | ns | ns | 0.001 | ns | | | |
| sleep period | mean | 9:49 | 9:51 | 9:38 | 9:45 | | | 9:26 | 9:26 | 9:15 |
| | 95% CI | 9:40-9:56 | 9:42-10:00 | 9:25-9:51 | 9:36-9:54 | | | 9:18-9:34 | 9:17-9:35 | 9:02-9:29 |
| | p | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.001 | | | |

Values are presented as h:mm. * Sleep patterns on the questionnaire over entire week were also compared with weekday/weekend variables on sleep log and actigraphy. P-values are from paired t-test with Bonferroni correction in comparison with actigraphic data on the same column ** except for the comparison with actigraphic bed time.

Table 2－Sleep patterns on sleep log and sleep questionnaire with reference to actigraphy

| | Sleep log vs. Questionnaire | | | Actigraphy vs. Sleep log | | | Actigraphy vs. Questionnaire | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | overall | weekday* | weekend* | overall | weekday | weekend | overall | weekday* | weekend* |
| Bed time | | | | | | | 0.17* | 0.25*** | 0.02 |
| Sleep onset time | 0.38*** | 0.45*** | 0.07 | 0.85*** | 0.79*** | 0.94*** | 0.39*** | 0.49*** | 0.07 |
| Sleep end time | 0.53*** | 0.64*** | 0.18** | 0.83*** | 0.81*** | 0.70*** | 0.51*** | 0.59*** | 0.08 |
| sleep period | 0.28*** | 0.27*** | 0.09 | 0.57*** | 0.43*** | 0.73*** | 0.35*** | 0.38*** | 0.01 |

Sleep patterns on the questionnaire over the entire week were also compared with weekday/weekend variables on sleep log and actigraphy. R-squares and p-values are from Pearson's correlation coefficient. *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

**・睡眠質問票に記録された夜間睡眠時間の信頼性**

睡眠質問票に記入された夜間睡眠時間と、入眠時刻から起床時刻を差し引いて計算された夜間睡眠時間は、線形相関関係（$p < 0.001$）であることが示された。しかし親は、彼らの子供たちが平均よりかなり短い夜間睡眠時間を持ったとき、差し引いて計算された夜間睡眠時間より長い睡眠時間を報告する傾向があった。この傾向を、親の記録によって、3 グループに分けて解析した。わが子の睡眠時間を（入眠時刻－起床時刻を計算した）睡眠時間より、過大に見積もるグループ、正確なグループ、短く見積もるグループに分けると、過大に見積もるグループのアクチグラム計測夜間睡眠時間は、正確なグループのアクチグラム計測睡眠時間より有意に短いことがわかった。（図 1 参照）

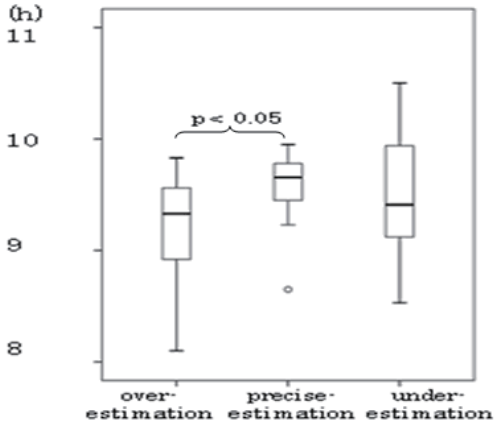



図 1－Accuracy of parental sleep estimation with actigraphic sleep period

1-B. 日本における子どもの認知・行動発達に影響を与える要因の解明質問票（以下 JCS）の検討

JCS 睡眠質問項目に記入された平日、土曜、休日それぞれ一日分の起床時刻/入眠時刻と睡眠日誌に記録された 2 週間の、平日、土曜、休日の、起床時刻/入眠時刻に差はあるのか検討した。対象はF市小学生105名。調査期間は平成 19 年 2 月 2 日から二週間。

**・日誌と JCS 比較**

平日、土曜日、休日の平均を比較した。

起床時刻では、平日は、日誌が午前 6 時 51 分±16 分（平均値±標準偏差）、JCS が午前 6 時 46 分±18 分。土曜日は、日誌が午前 7 時 40 分±48 分、JCS が午前 7 時 43 分±45 分。休日は、日誌が午前 7 時 46 分±45 分、JCS が午前 7 時 42 分±46 分。日誌と JCS それぞれの平日・土曜日・休日の平均値から日誌と JCS の差があるかどうかの比較では差はない結果となった。

入眠時刻では、平日は、日誌が午後 9 時 47 分±34 分、JCS が午後 9 時 46 分±33 分。土曜日は、日誌が午後 10 時 15 分±45 分、JCS が午後 10 時 19 分±37 分。休日は、日誌が午後 9 時 52 分±37 分、JCS が午後 9 時 49 分±39 分であった。日誌と JCS それぞれの平日・土曜日・休日の平均値から日誌と JCS の差があるかどうかの比較では、土曜日に差があった。(P=0.03)

日誌と JCS のばらつきを検討するために、平日、土曜日、休日の 30 分未満の差の分布を集計した。平日起床時刻では 91.4%、入眠時刻では 81.9%が 30 分未満の差であった。土曜日起床時刻は 41.9%、入眠時刻は 54.3%が 30 分未満の差であった。休日起床時刻は 54.3%、入眠時刻は 64.8%が 30 分未満の差であった。

JCS と日誌の土曜、休日は、差の分布が平日よりばらついている。これは、平日より週末に子どもの睡眠習慣が乱れるという報告が示すように、土曜、休日の子どもの眠りが不規則で、わが子の起床・入眠時刻を母親が捉えきれていない結果なのかもしれない。また、日誌の土曜、休日観測数が少ないことも一因であろう。

日誌と JCS を比較すると、平日、休日では差がない結果となった。二週間の連続記入による記録者の負担による偏りや、大規模調査での入力作業の労力を鑑みると、解析の際、土曜、休日に関して留意が必要であるが、JCS の有用性が示された。

**・JCS 記録者の記載傾向（平日入眠時刻における日誌と JCS の観測数の差に基づく比較）**

日誌を基準として平日の入眠時刻の日誌と JCS のばらつきをパターン分けして一元配置分散分析を用いて影響を検討した。

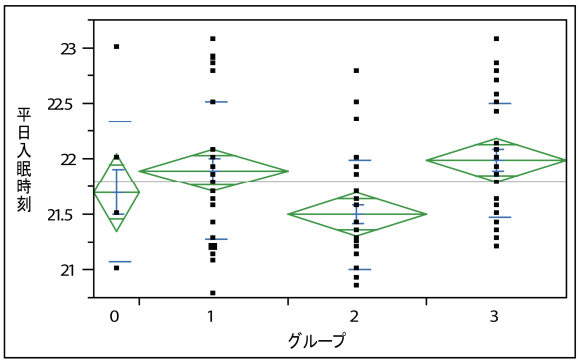
平日の入眠時刻に関して、JCS 記入が日誌より早い傾向のグループ（1G）（日誌記入時刻 21.90±0.11）（平均値±標準誤差）（33 人／105 人）は、日誌と差がないグループ（0G）（日誌時刻 21.70±0.18）（10/105）、日誌より遅く記入する傾向のグループ（2G）（日誌時刻 21.50±0.10）（31/105）より遅いが、早かったり遅かったりして定まらない傾向のグループ（3G）（日誌時刻 21.98±0.11）(31/105) より早い傾向がみられた。（P=0.004）（図 2 参照）

休日の入眠時刻に関して、JCS 記入が日誌より早い傾向のグループ（1G）（21.88±0.10）は、差がないグループ（0G）(21.70±0.19)、日誌より遅く記入する傾向のグループ (2G) (21.65±0.11)よりも遅いが、早かったり遅かったりして定まらない傾向のグループ（3G）（22.18±0.11）より早い傾向がみられた。(P=0.005)

平日の夜間睡眠時間に関しては、JCS 記入が日誌より長い傾向のグループ（1G）（9.0±0.09）は、差がないグループ（0G）（9.16±0.17）、日誌より短く記入する傾向のグループ（2G）（9.36±0.10）より短いが、長かったり短かったりして定まらない傾向のグループ（3G）(8.82±0.10) より長い傾向がみられた。(P=0.004)

日誌のように毎日連続して記録をするよりも、自分達の記憶に従って記入する際に親によって偏りがあるようである。アクチグラムと睡眠質問票を検討した（前述）結果からもこの偏りは検出された。母親が児の睡眠の実態より、入眠時刻であれば早く、睡眠時間であれば長く記入しようとする傾向は今後解明しなければならない課題である。記録者（母親）によるわが子の

睡眠の評価を問う項目を設けることも一考かもしれない。また、早かったり遅かったりして定まらない傾向のパターンの検討も今後必要である。ただこれらの偏りが何によって生じているのかは本調査では明らかにならなかった。この潜在的な偏りの傾向を考慮することは今後の睡眠質問紙調査を実施する際に重要であろう。




0:ズレがないグループ
1:JCS記入が睡眠日誌より早いグループ
2:JCS記入が睡眠日誌より遅いグループ
3:JCS記入が睡眠日誌より早かったり遅かったりして定まらないグループ

**図 2－JCS 記入差の違いによる平日入眠時刻**

## 2. 本コホート研究 18 か月児の睡眠を説明変数としアウトカムとしての社会能力の発達パターンの軌跡に影響を与える要因の解明

18 か月児において神経行動観察データの発達プロファイル（定型児・非定型児）をもとに、その発達に影響を与える因子を、睡眠項目と関連させて検討した。神経行動観察グループの定義より、運動発達、認知行動発達、社会的認知発達が標準的なレベルでバランスよく発達している群と比べて、発達が全般的に遅れをとる群とアンバランスな発達すなわち特異的な遅れや発達の偏りが見られる群を非定型児群とし、それ以外の定型児群との比較、検討を行った。

変数はその内容によって、基本情報、睡眠項目、メディア、気質、自閉症リスク、発達年齢（KIDS）、虐待、母・父属性、家族経済、育児環境、周産期情報、神経行動観察、9 か月児睡眠項目、4 か月児睡眠項目、母喫煙有無、かかわり指標に分類した。

### 2-A. 定型児群、非定型児群の睡眠関連項目の影響の比較

**・定型児群、非定型児群の睡眠項目の平均値**

入眠時刻、昼寝に関する項目、夜間睡眠時間に関する項目で定型児群、非定型児群に差があった。平日入眠時刻（定型児群 21.51±0.89、非定型児群 21.82±1.06）、休日入眠時刻（定型児群 21.66±0.93、非定型児群 21.94±1.07）において定型児群が早く入眠していた。（P＝0.0075、P ＝ 0.029）午後の昼寝の回数が平日、土曜と定型児群が少ない。（P = 0.041、P = 0.067）土曜の昼寝では、午前の昼寝の時間、午後の昼寝の時間、昼寝の総睡眠時間において定型児群が少ない。（P＝0.0188）（P＝0.0358）（P＝0.006）夜間睡眠時間は平日（定型児群 9.77±0.78、非定型児群 9.46±0.93）、土曜（定型児群 9.84±0.83、非定型児群 9.54±0.97）、休日（定型児群 9.99±0.87、非定型児群 9.64±1.05）で定型児群が非定型児群より長い。（P＝0.0035）（P＝0.0075）（P＝0.0025）土曜の夜間睡眠時間の割合（定型児群 85.47%±6.72、非定型児群 83.16%±6.48）に差があった。（P = 0.0079）定型児群、非定型児群の睡眠項目平均を比較すると有意差が認められた睡眠項目の変数は、平日、土曜、休日で類似していた。

### 2-B. 多変量モデル（発達プロファイルのリスク因子モデル）

発達プロファイルのリスク因子モデルの変数は、しつけ、言語表出、言語理解、概念（全て KIDS の下位項目）、頭囲、夜間睡眠時間の割合（土）、入眠時刻（平日）が選択された。（表 3 参照）

しつけの場合、その評価が発達年齢 19 か月（19 点）を基準として、点数が 19 以下の場合は 1 点下がるごとに子どもが非定児である傾向（オッズ比）が定型児に比べ 2.0676 倍増える（P＝0.0002）。

言語表出、言語理解、頭囲、夜間睡眠割合（土）、概念に関しては以下の結果となった。

頭囲が 1 増えると子どもが非定型児である傾向が定型児の場合と比べて 1 .4275 倍となる。（P ＝ 0.0087）言語表出の点数が 1 点下がると、子どもが非定型児である傾向が 1.3237 倍増える。（P＝0.0006）入眠時刻（平日）は、22 時以降は、1 時間遅くなるごとに子どもが非定型児になる傾向が 2.9435 倍増える。（P＝0.0030）（図 3 参照）

乳幼児期の睡眠覚醒リズムは、各々異なるアミン系神経系を制御し固有の高次脳機能の発現に関わる神経系、神経回路の発達に関与することが報告されている。睡眠-覚醒リズムとロコモーションの異常が高次脳機能の異常に大きく関与するとしている。18 か月児の睡眠ー覚醒リズムにおいて、平日の入眠時刻と発達を関連付ける結果を得た。入眠時刻が 22 時以降で非定型児が

増えるというもので、環境因子よりもより本人の特性からくる問題のようであり、今後さらなる検討を重ねていく必要がある。また、休日前の夜間睡眠時間の割合と発達に関連が見られたが、休日前は睡眠－覚醒リズムが環境因子の影響を受けやすいと考えられ、18 か月においては、少なからず環境、すなわち養育者の生活スタイルの影響を受けやすいとも考えられる。

表 3－発達プロファイルリスクモデル

| パラメータ | 自由度 | 推定値 | 標準誤差 | Wald カイ 2 乗 | Pr>ChiSq |
|---|---|---|---|---|---|
| 切片 | 1 | -10.40 | 7.09 | 2.15 | 0.1425 |
| しつけ(19以下) | 1 | -0.73 | 0.19 | 14.07 | 0.0002 |
| 言語表出 | 1 | -0.28 | 0.08 | 11.93 | 0.0006 |
| 言語理解 | 1 | -0.24 | 0.07 | 10.93 | 0.0009 |
| 頭囲 | 1 | 0.36 | 0.14 | 6.88 | 0.0087 |
| 夜間睡眠割合(土) | 1 | -0.08 | 0.03 | 7.15 | 0.0075 |
| 概念 | 1 | 0.23 | 0.07 | 10.56 | 0.0012 |
| 入眠時刻(平)22以上 | 1 | 1.08 | 0.36 | 8.83 | 0.0030 |

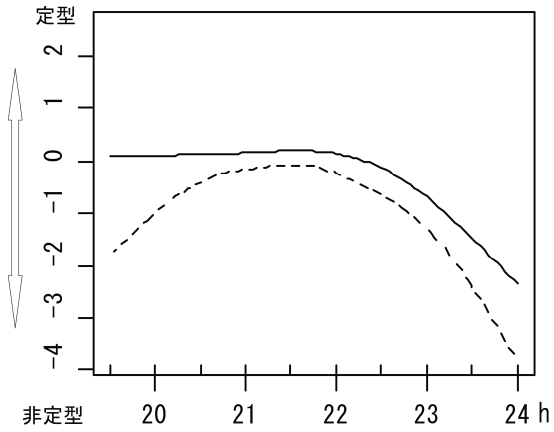



**図 3－入眠時刻(平日)の効果**

興味深いところとしては、18 か月児の運動発達と睡眠との間に有意な関係がみられず、むしろ KIDS の下位項目「しつけ」との関連で有意差が大きく認められた。この項目は子どもの扱いやすさと捉えることができるのではないかと考えられ、やはり養育者の影響を環境因子として大きく反映させていると考えられた。一方で、KIDS の下位項目「言語表出」「言語理解」「概念」との間に有意差が認められたが、この項目は児の精神面の発達をよく反映していると考えられる。神経発達や精神面での発達に問題を抱える児に睡眠の問題が多く伴うことが知られており、これらの結果は、幼児期早期からその睡眠の徴候を捉えることで、高次脳機能の異常を早期に発見する上で有意義なことと考えられる。

また、頭囲の大きさと非定型児との間で関連が見られた。自閉症スペクトラム障害児において、乳児期から幼児期早期に大頭を示すとの報告が多くなされていることと関連しているのではないかと推察できる。

今後、更なる検討が必要であるが、睡眠を検証することで、発達障害等の高次脳機能の障害を発見することが可能であると言える。

睡眠の問題は養育者にとっても問題意識を持ちやすく、また、睡眠の相談としてなら医療機関への受診も抵抗が少ないと考えられるため、発達障害の早期発見、早期支援に結びつきやすくなるのではないかとも考えられる。乳幼児健康診断の問診などに盛り込み周知させていくことも提案したい。

**論文等**

- 岩崎瑞枝、松石豊次郎「適切な睡眠時間とは？－睡眠習慣での問題点」ナーシングケア Q&A 特集. 総合医学社. 2007.
- Iwasaki M, et al. Utility of subjective sleep assessment tools for healthy preschool children: Comparative study between sleep logs, questionnaire and actigraphy (Journal of Pediatric Psychology 投稿中 2008)

**学会発表**

- 松石豊次郎、岩崎瑞枝、桑原哲郎、内村直尚「著名な酸素低下を伴う睡眠時無呼吸症候群を呈したミトコンドリア脳筋症の 13 歳女児例」日本睡眠学会第 31 回学術集会 2006.6.29. 滋賀
- Matsuisi T,Iwasaki M,Yamashita N,Iemura A,Ohya T,Yanagawa T, Sleep questionnaire,1 week sleep diaries and actigraphy studies in Japanese 5-year old preschool children. Third Annual Pediatric Sleep Medicine Conference.2007.March.17.Florida, U.S.A
- 岩崎瑞枝、山下夏美、家村明子、柳川尭、松石豊次郎. 「アクチグラム、睡眠日誌、睡眠質問票を用いた子どもの睡眠研究」第 110 回日本小児科学会学術集会、2007.4.22. 京都
- 岩崎他. アクチグラム、睡眠日誌、睡眠質問票を用いた子どもの睡眠研究. 第 110 回日本小児科学会学術集会、2007.4.22
- MatsuishiT, Iwasaki M et al. Living conditions / environmental factors on infant sleep in Japan -18

months to 5 years study-.World sleep 07 5th Congress of the WFSRSMS. 2007.9.5

・岩崎他．睡眠に影響を与える因子の検討．第 54 回日本小児保健学会．2007.9.22

・岩崎他．日本における子どもの認知･行動に影響を与える要因の解明質問票（JCS）と睡眠日誌（二週間）の整合性.日本睡眠学会第 32 回定期学術集会. 2007.11.

・岩崎他．Summer Treatment Program 前後の ADHD 児睡眠調査．第 50 回日本小児神経学会学術集会、2008.5.29

・岩崎他.発達コホート研究における睡眠の検討-第一報 18 か月児の発達と睡眠の相関-日本睡眠学会第 33 回定期学術集会. 2008.6.26

シンポジウム

・松石豊次郎「日本の子どもの睡眠研究の現状と未来」独）科学技術振興機構社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究領域指標開発睡眠チームシンポジウム-日本の子どもの睡眠研究の現状と未来-. 2007.2.23. 久留米

・岩崎瑞枝「日本における小児の睡眠研究の現状と未来ー睡眠インスツルメンツの検討―」独）科学技術振興機構社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究領域指標開発睡眠チームシンポジウム - 日本の子どもの睡眠研究の現状と未来 - . 2007.2.23.久留米

・松石豊治郎「子どもの睡眠コホート研究における各種睡眠指標、パラメーターの検討」領域架橋型シンポジウム第 3 回「睡眠と社会」：文明社会の新たな問題の解決に向けて. 2008.2.23.東京

# 題名「社会能力に関連する行動特性の計測・解析」

グループリーダー：川口 英夫
研究実施場所：（株）日立製作所 基礎研究所

## 背景と概要

本プロジェクトの中心課題は、『社会能力の発達過程の解明』である。そのためには『社会能力の定量化』が必須であるが、確立された方法は未だない。そこで、この定量化方法の開発を目的として、平成 18 年 10 月に行動計測グループが発足した。

平成 18 年度に、定量化の一つの方法として、子ども達の行動をモーションキャプチャで定量的に記述し、行動から社会的意味を抽出することを試みた。平成 19 年度・平成 20 年度はこのモーションキャプチャ・データから、場面間での行動特徴の相違に関し抽出を試みた。さらに、重要な社会的シグナルと考えられる視線の方向および発話について、映像データからのコーディングを実施し、行動データと比較した。

また、平成 18 年度に、視線方向の計測方法に関し、実時間計測システムを試作した。

## 平成 18 年度～平成 20 年度の研究計画

### 1) 社会能力の評価

社会能力に困難のある高機能広汎性発達障害児（HFPDD : High Functioning Pervasive Develop- mental Disorders）と、社会能力に困難のない定型発達児の行動特徴を比較することで、『社会能力に関連する行動指標』の抽出を目指す。HFPDD の位置付けを図 1 に示す。

『社会能力』を把握するため、『社会的相互作用』が発現する場として、2 人で実施するゲームを用いる 1) 。具体的には、積み木を用いたバランスゲームであるジェンガを採用した（図 2 参照）。検者を一定とし、対戦相手である HFPDD 児または定型発達児のゲーム時の行動特徴を比較する。

また、対人関係における行動特徴の解析では、可視化した行動軌跡の他に、場面間での行動特徴の相違に関しても検討する。さらに、重要な社会的シグナルと考えられる視線の方向および発話をコーディングし、行動データと比較する。

本方法が『社会能力の定量化方法』として確立した後、ゲームを各年齢に適した場面に補正して社会能力を定量化する。個人の経年変化を捉えることで、一つの『発達パターン』の軸が得られる。実際に、乳幼児を対象とした小規模コホート研究で、母子相互作用の観察場面に適用を試みる（発達心理グループと共同研究）。

### 2) 行動計測方法の開発と実施

行動計測のツールとして、実際にモーションキャプチャを稼動させ、得られるデータの解析方法を含め、計測システムを確立する。モーションキャプチャにより、上記のゲーム場面における行動の解析の他に、例えば集団内における子ども達の

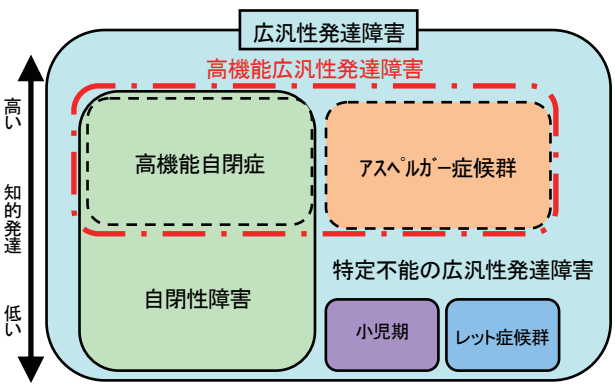



図 1－高機能広汎性発達障害の位置付け

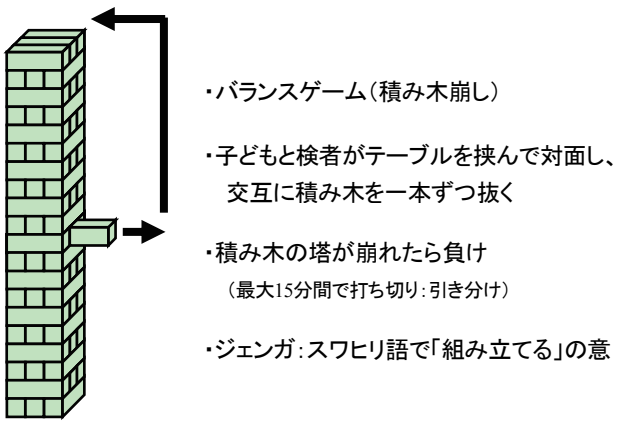



図 2－対戦型ゲーム（ジェンガ）の概要

個人間距離や運動量の動的変化を解析することができる。子ども同士のかかわりの特徴を計測・解析することで、個人の能力が同年齢集団の中で発揮されるパターンの類型化が可能となる。欠損が少なく、時系列解析に持ち込むことができるデータ採取方法の確立と保育的観察場面の設計を目標とする（鳥取研究グループと共同研究）。

対人関係における行動特徴の解析では、社会的相互作用の定量化のために時系列解析手法の開発を目指す（イメージンググループ・情報統計グループと共同研究）。

さらに、視線方向の実時間計測法として、顔面方向の追跡システムを開発する 2) 。上記モーションキャプチャ法の他に、3 次元加速度センサ・ジャイロ・2 軸地磁気センサ等を搭載したシステムを試作し、その適用可能性を検討する。

### 3) 映像データの前処理

観察時の映像データから各場面の切り出し・同一研究協力者の異なる年齢データの名寄せ等を実施し、解析グループに提供することを順次進める。

## 平成 18 年度～平成 20 年度の研究内容

平成 18 年度～平成 20 年度の研究計画に基づき、下記の 4 点を実施した。

1. 定型発達児・非定型発達児（HFPDD 児）の対人関係における行動の特徴をモーションキャプチャで計測・解析し、比較した。この結果から『社会能力に関連する行動指標』の抽出を試み、『社会能力の定量的な評価方法』への適用を検討した。

2. 対人関係に関連する行動特性の解析データから、場面間での行動特徴の相違に関し抽出を試みた。さらに、重要な社会的シグナルと考えられる視線の方向および発話について、映像データからのコーディングを実施し、行動データと比較した。

3. 視線方向の実時間計測法として、顔面方向の追跡システムを試作した。

4. 観察時の映像データの前処理として、『抱き場面』の切り出し・同一研究協力者の異なる月齢データの名寄せを実施し、解析グループに提供する（平成 19 年 8 月で完了）。

### 1) 研究方法

1) 武庫川女子大学の倫理委員会にて承認を得た同意取得手順に基づき文書にて同意いただいた研究協力者を対象とした（HFPDD 児 8 名（9～12 歳）、定型発達児 10 名（6～11 歳））。
なお、HFPDD 児は全員、各医療機関において確定診断を受け療育中である。

2) ジェンガ（㈱タカラトミー）を検者（大人）と研究協力者の 2 人で実施した（図 4 参照）。ゲーム中の 2 人の相互作用状況を、図 3 に示す検査観察室内に設置した 6 台の CCD カメラと 2 本のマイク、およびモーションキャプチャで記録した。

3) 光学式モーションキャプチャシステム（㈱モンテシステム）を用いて、各人が被る帽子に装着した反射マーカの空間位置を、図 3 に示す検査観察室内の天井付近に設置した 12 台の赤外線カメラで検出し、対象者の行動を記録した。ゲーム時間中の各人の頭部の運動を、それぞれ代表的な 3 個の反射マーカに関する重心の軌跡として描画した。（図 5、図 6 参照）。

本モーションキャプチャシステムは、検査観察室内で実施する 0 歳から 10 歳程度までの子どもの行動観察において、子ども・観察者等の実時間行動解析を実現することを目的としたシステムである。本研究の中心課題でありメインアウトカムである『社会能力』を定量化する強力なツールとなる。主な仕様を下記に列挙する。

なお、本システムは、視線方向の動態を 3 次元空間内におけるベクトルとして実時間描画することも可能である（図 3 参照）。また、計測対象者数は最大 15 名であり、複数の子ども同士の自由行動等の計測も可能である。

### a) モーションキャプチャシステムの構成

・高速高解像度赤外線カメラ 12 台
・制御/解析/表示ソフトウェア 1 式
・反射型マーカ（球）

b) 赤外線カメラの仕様

・赤外線ストロボを有する赤外線感知型CCDカメラ。サンプリング周波数は1 ～ 2,000 Hz。

・距離 5 m で直径 8 mm の反射マーカの動きを認識できる分解能を有する。

c) 制御／解析／表示用ソフトウェアの仕様

・解析／表示用ソフトウェアとして、顔の向きの 3 次元実時間表示ソフトウェアを実装した。

d) 反射型マーカ（球）の仕様

・直径 8 ～ 20 mm であり、乳幼児の突発的な行動等に際しても安全性が確保される素材のものを採用した。

4) 各人の行動軌跡より、x, y, z 軸それぞれの座標の最大値・最小値を求め、その差⊿x, ⊿y, ⊿z を検者の⊿xe を基準とした時の研究協力者の⊿xp（⊿x比 ＝ ⊿Xp /⊿Xe）算出し、⊿x 比の分布を求めた（図 7、図 8 参照）。

5) 顔面方向の追跡システム（㈱日立製作所、特注）の構成は下記の通りである。下記センサのデータは USB ケーブルを介して PC に出力される。

a) 3 次元加速度センサ

・1 個の 3 次元加速度センサにより、運動の加速度ベクトルを測定する。

b) ジャイロ

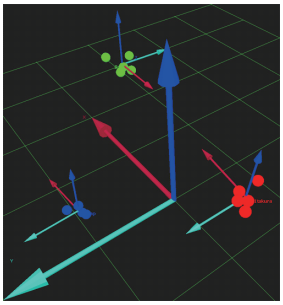
・3 個用いた 3 軸計測で、角速度を測定する。

c) 2 軸磁気センサ

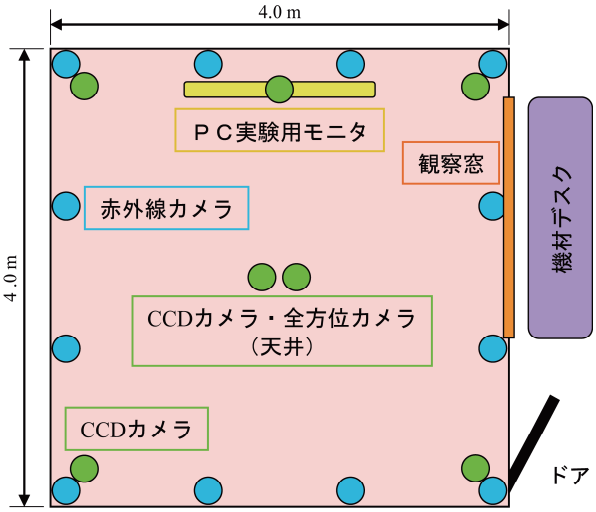
・2 個用いた 3 軸の磁場強度測定により、地磁気方向をモニタする。

d) 気圧センサ

・1 個の気圧センサにより、階段を 1 階から 2 階へ登った等のフロア移動を検出する。



視線方向ベクトル図




・防音（環境統制）
・観察窓（ハーフミラー）
・映像記録
・モーションキャプチャ
・選好注視（PC）実験用ディスプレイ

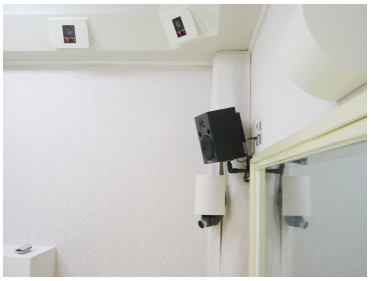


図 3－検査観察質の概要

### 2) 研究結果

1) 対戦型ゲーム（ジェンガ）場面において、相手の番でも、相手の指先を追ってしまう行動が多く見られた。これは『行動の引き込み（entrainment）』が生じていると考える（図 4 参照）。

2) 対戦型ゲーム（ジェンガ）場面において、HFPDD 児の頭部の運動範囲は検者に比して狭い傾向が強い（図 5、図 6 参照）。

3) ⊿x 比（HFPDD）の平均・分散はそれぞれ 0.60、0.046、⊿x 比（定型発達）の平均・分散は 0.90、0.021 であった（図 7、図 8 参照）。両者の平均値は危険率 0.1 %で有意に異なる。したがって、頭部の運動範囲（⊿x 比）を指標として、HFPDD 児と定型発達児の識別ができる可能性がある [3]。

4) 自分の番・相手の番における⊿X 比の相違を HFPDD 児と定型発達児で比較した（図 9 参照）。明らかに HFPDD 児の方が『相手の番』で⊿X 比が小さい、すなわち頭部の相対運動範囲が狭いことが分かった。

5) そこで『相手の番』の時の視線方向、すなわち注意を向けている対象を調べた。その結果、驚くべきことに HFPDD 児と定型発達児の間に生起率の差は見られなかった（図 10 参照）[4]。なお、この視線方向のコーディングは、心理学系の大学生５名で約４週間の作業量であった。

6) さらに『相手の番』の時の発話状況、すなわち発話頻度をコーディングした。その結果、HFPDD 児は発話の多い群と少ない群の 2 つに分かれることが分かった（図 11 参照）[4]。なお、本コーディングは、心理学系の大学生 4 名で約 2 週間かかった。

7) 各人の行動軌跡より、x, y, z 軸それぞれの座標における存在確率をヒストグラム表示し、そのパターンを可視化した（図 12 参照：x 軸のみ表示）。
このパターンにより、行動特性のカテゴリー化の可能性をさらに検討する。

8) 開発した顔面方向の追跡システムの適用可能性を評価した。その結果、ヒトの顔面方向の動きに関し、急に動く場合と極めてゆっくり動く場合が混在することが分かった。そのため、全ての動きに追従できるコンパクトなシステムの製作は困難であると判断できた。これは、現状で入手できる 3 次元加速度センサのダイナミックレンジでは、どちらか片方の動きにしか対応できないためである。

### 考察と今後の展望

1) 少なくとも HFPDD 児は検者と物理的に視線が合わないことはない。その生起頻度は定型発達時と変わらないからである。また、発話の極端に少ない HFPDD 児は検者の顔に頻繁に視線を向ける。この実験事実と DSM-IV にある autism の診断基準の一つ『視線を合わさない』は矛盾する。これは即ち、HFPDD 児はコミュニケーション・シグナルを発しているが、受け取り手が認識できないことを示唆する。『発達障害児はコミュニケーション・シグナルを発している』との前提に立ち、そのシグナルを捕らえる努力・工夫をすること、さらにこれを広く啓蒙することで、発達障害児の生きやすい社会を実現できる可能性がある [4]。

2) 本研究の成果を、将来の長期コホート研究で活用可能な社会能力の定量化の方法論として整理し、実装の検討を進める。実際に、『対戦型ゲーム』の発想を生かして、乳幼児を対象とした小規模コホート研究で、母子相互作用の観察場面に適用を試みている（発達心理グループと共同研究）。

3) 本研究の運動軌跡は実時間で可視化できるため、例えば就学前健診時へ適用する等の社会実装が容易と考える。さらに、子どもの特徴の経時変化をモニタし、支援に直接結び付けることができると考える。なお、計測対象を例えば⊿X に絞り込めば、簡易的な計測手段で実施できる可能性が大きい。

### 平成 18 年度～平成 20 年度の研究成果（参考論文等）

1) 村上凡子、栗木紀子. 注意欠陥・多動性障害男児への包括的アプローチ －母親の障害の受容から男児への心理社会学的援助までの過程―. *児童青年精神医学とその近接領域*、47(4): 374-385, 2006.

[2] Michael F. Land. Presictable eye-head coordination during driving. *Nature*, 359: 318-320, 1992.

[3] Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of HFPDD children during a game. *Neurosci Abst*, 172-GG5, 2007.

[4] Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of children with high functioning pervasive developmental disorders (HFPDD) during a game. (*in preparation*)

（大人による模擬実験）

図 4－ジェンガ中の頭部の運動特徴

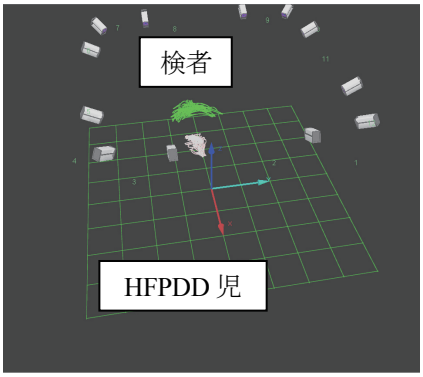



図 5－ジェンガ中の頭部の運動軌跡（HFPDD 児）

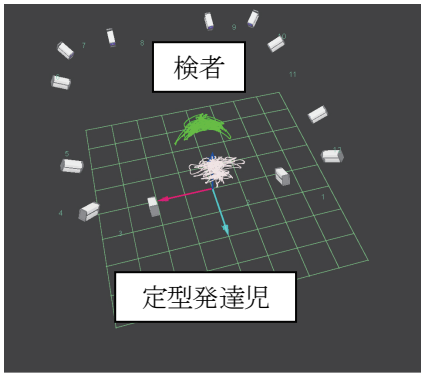



図 6－ジェンガ中の頭部の運動軌跡（定型発達児）

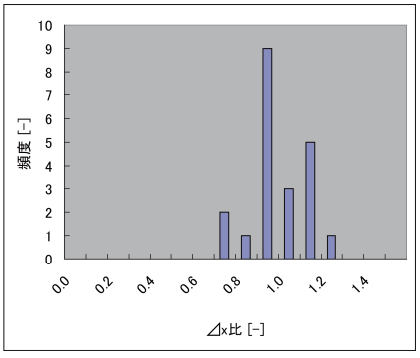



図 7－x 軸の運動範囲の比（HFPDD 児）

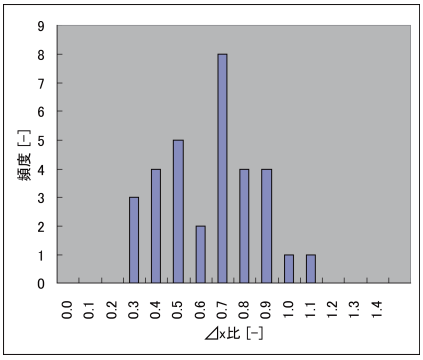



図 8－x 軸の運動範囲の比（定型発達児）

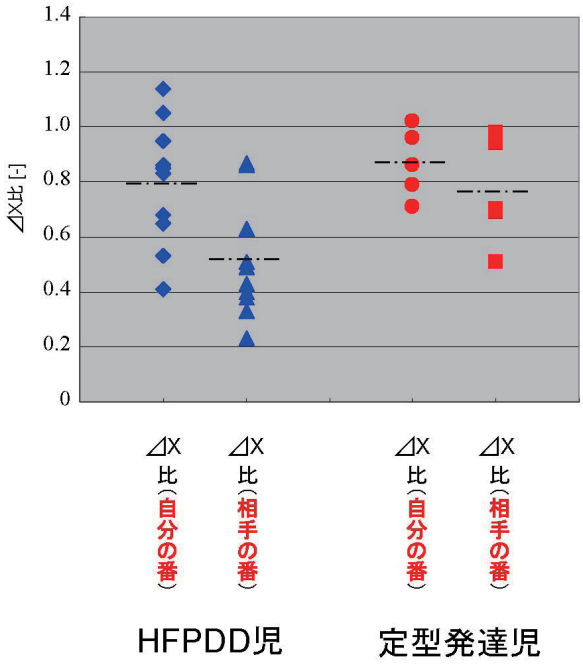



図 9－自分の番・相手の番に分けた時の⊿X 比

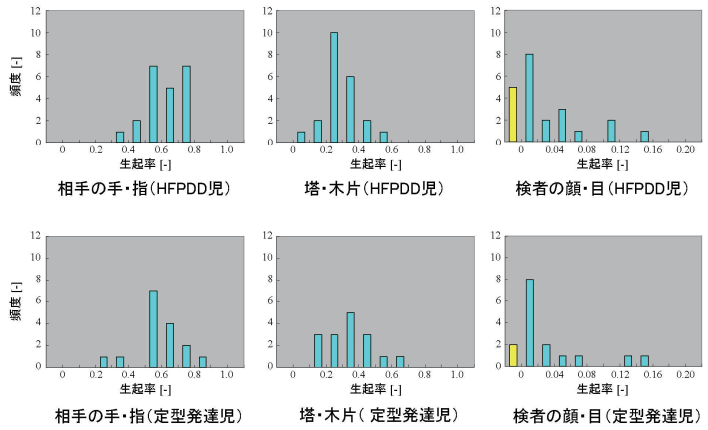



図 10－相手の番の時の視線方向の比較（生起率）

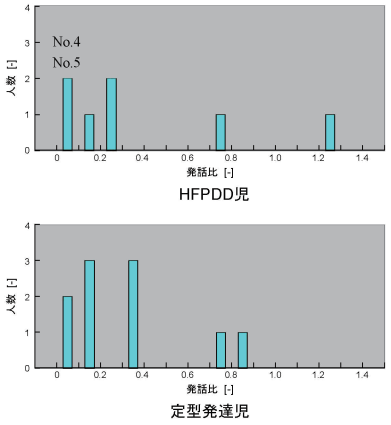



図 11－相手の番の時の発話比の比較

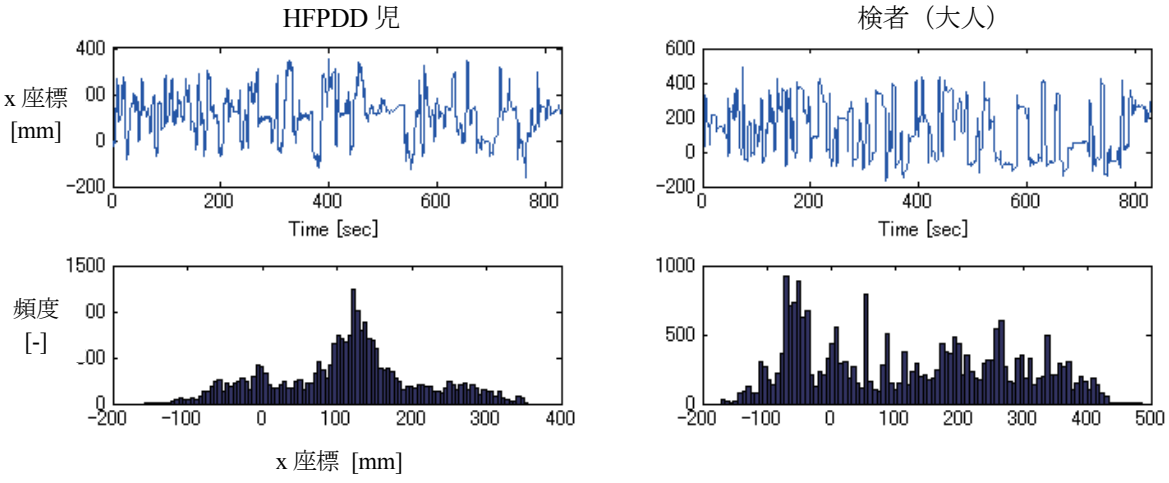



図 12－各 x 座標における存在確率の分布

# 題名「乳幼児コホート研究の質問票データの解析から」
## ― 子どもの認知・行動の発達に寄与する諸要因の分析 ―

グループリーダー：前田　忠彦
研究実施場所：　情報・システム研究機構 統計数理研究所
独立行政法人　科学技術振興機構　社会技術研究開発センター

### 1. 研究の背景

本研究プロジェクトには大きく三つの目標が設定されている。最初の二つは主に（社会能力の）発達を一定期間追跡した実際のデータの解析を通じて知見を得ようとするものであり、次のように規定されている。

(1) 0～3 歳、および 5 歳～8 歳までの社会能力の発達の過程を明らかにし、発達パターンの仮説を提唱する。
(2) 社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする。

平成18年度の体制変更前後でグループの位置づけや役割に変化があったが、情報統計グループの役割は主に質問票データの整備と､その他のデータを含むコホート研究諸データの総合的分析により、上記の目標に照らした知見を導くことである。本稿は主にこれらの目標に関する分析の結果を紹介する。分析対象は、乳児4ヶ月時に観察をスタートした乳児コホートの、30ヶ月時点までのデータである。特に本計画型研究開のタイトルが示すように「…寄与する要因の分析」の分析が求められているところであることに鑑みて、以下に取り上げるのは、上記目標（2）の視点に依拠したものである。5 歳スタートの学童期コホートについても同様の課題に対する分析が期待されるが、それについては他グループの原稿に譲る。

本稿は以下のように構成される。

初めに、本稿の分析対象である本コホートプロジェクトのうち乳児コホートの研究協力者について簡単に触れる。この部分の詳細は別項に記述されている。

続いて、発達の時期に合わせ、4ヶ月、9ヶ月、18ヶ月、30ヶ月児の発達に寄与する要因の分析を2例紹介する。最初の分析例では、発達に寄与する要因が月齢の変化に伴って少しずつシフトしていくという結果が得られている。使用するデータにはベースラインである4ヶ月時点での観察を含むので、計4時点のデータであるが、4 時点全ての変数を利用した分析は未着手である。

続けて、本研究で得られるデータの多様性に合わせた分析法として、潜在変数を導入したモデルによる解析結果を紹介し、その効用を述べる。

最後に、今後の分析上の課題について検討する。

### 2. 分析対象のサンプル（研究協力者）

本稿での統計解析の対象となっているのは、2004 年 4 月 1 日から 2006 年 4 月 17 日に、三重、大阪と鳥取の各研究グループの対象地域で生まれ、本コホート研究（JCS）に参加した児とその養育者（主に母親）を対象とした。子どもが 4、9、18 ヵ月時に行なった調査票から、子ども側要因として出生体重、在胎週数、出生順位、気質、家族環境要因として母の教育レベル、家族収入、夫婦の育児協力、家族機能、母親の育児ストレス、母親の子どもとの関わり方などについての情報を得た。同様に、発達関連の指標も本稿での分析では主に調査票から得られる情報を利用している。

研究協力者の詳細は、本報告書の別章で述べられている。

### 3. 基礎的データ解析：発達に寄与する要因の分析

本稿での統計解析の目的は、「子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」である。この目的のために、子どもの発達状況をアウトカム（被説明変数）とし、子どもの側の個体要因と子どもを取り巻く（母子関係や社会的環境を含む）環境要因に二分されるようなさまざまな要因（説明変数）がアウトカム（結果変数）にどのように影響を与えているかを解析することが、コホート調査データに対するアプローチの基本となる。これは前述の第 2 の目標「社会能力の発達に影響を与える要因を明らかにする」に直接対応する解析の視点である。

特に発達に寄与する要因を時点間で比較することが興味深い課題であり、3-1 節ではこのような比較分析を例示する。3.2 節（成・前田, 2009）では 30 ヶ月児の問題行動に影響する要因、特に TV 視聴時間が問題行動に与える要因について分析した例を示す。

### 3.1 9ヶ月児と18ヶ月児の社会性関連能力の発達に寄与する育児関連要因

【目的】

本研究（成他, 2008）は乳幼児期の社会性の関連能力である言語理解と対成人社会性の発達に寄与する要因を調べることを目的としている。特に9ヶ月時と18ヶ月時の寄与要因を比較することを分析の主眼とする。

【分析の概要】

従属変数として、調査票で得られる「乳幼児発達スケール」（KIDS）による母親自身の自分の子どもに対する評定を用いる。KIDSのタイプAを用いて9ヶ月時の発達について、タイプBを用いて18ヵ月時の発達状態を調べる。他の下位尺度も分析可能であるが、この中から言語理解と対成人社会性の2尺度を取り上げる。2領域の発達指数得点の25パーセンタイルをカットオフ値とし、その得点未満を発達得点の低い群（低群）、以上を高群と定義した。これをアウトカムとし修正年齢で調整したロジスティック回帰分析を行い、各時点の発達に寄与する要因を調べた。

【結果の概要】

表1はロジスティック回帰分析の結果を示している。表中に星印*を付した箇所が統計的に有意な効果を示している。

子どもの性別、気質、出生体重、修正年齢を調整しても、夫婦の育児協力得点が高い家庭の子どもは、9ヶ月時対成人社会性発達が高群になる確率が有意に高く（オッズ比OR=2.29、95%信頼区間CI：1.15-4.54のように見る、以下数値は省略）、一方で母親の育児ストレスが高い家庭の子どもは、18ヵ月時対成人社会性発達が高群になる確率が有意に低い結果であった。母親の子どもとの関わり方において、子どもに対する認知的刺激の得点が高い母親の子どもは、2時点とも言語理解と対成人社会性の2領域の発達が高群になる確率が有意に高い結果であった。オッズ比は、言語理解発達、対成人社会性発達の両尺度の2時点の効果いずれについても2倍以上の値を示しており、一貫して有力な効果を持つ要因であることが分かる。

以上の結果から、夫婦の育児協力、母の育児ストレス、母の子どもとの関わり方は、発達に影響を与える重要な要因であることが考えられる。特に、子どもへの認知的刺激は、乳幼児期子どものコミュニケーション能力に関わる言語理解と対成人社会性発達を促す強い寄与要因であることが示唆された。

表1－9ヶ月時と18ヶ月時の社会性関連要因に影響を与える要因の比較

| 説明要因 | 言語理解 オッズ比(95%信頼区間) | | 対成人社会性 オッズ比(95%信頼区間) | |
|---|---|---|---|---|
| | 9ヶ月 | 18ヶ月 | 9ヶ月 | 18ヶ月 |
| 子ども要因 | | | | |
| 性別（female） | 1.08(0.64−1.81) | 2.09(1.08−4.05)* | 1.59(0.93−2.71) | 0.77(0.45−1.33) |
| 出生体重(<2500g) | 0.50(0.18−1.41) | 1.39(0.37−5.29) | 0.34(0.12−0.94)* | 0.46(0.15−1.44) |
| 修正月齢 | 1.89(0.99−3.63) | 1.32(0.54−3.24) | 2.57(1.26−5.24)* | 1.50(0.70−3.24) |
| 出生順位(第1子) | 0.77(0.45−1.32) | 1.01(0.52−1.95) | 0.67(0.39−1.17) | 0.74(0.42−1.29) |
| 気質(持続性) | 1.13(1.08−1.18)* | 0.97(0.92−1.03) | 1.07(1.02−1.12)* | 0.10(0.95−1.05) |
| 気質(接近性) | 0.93(0.89−0.98)* | 0.97(0.92−1.02) | 0.93(0.89−0.97)* | 0.97(0.93−1.01) |
| 家族要因 | | | | |
| 家族形態(核家族) | 0.67(0.27−1.69) | 0.84(0.27−2.66) | 0.47(0.17−1.27) | 0.61(0.24−1.58) |
| 母親の学歴(高校以下) | 0.80(0.43−1.50) | 1.12(0.52−2.40) | 0.87(0.46−1.65) | 1.32(0.69−2.53) |
| 世帯収入(400万/年 未満) | 0.63(0.35−1.14) | 1.26(0.62−2.57) | 0.95(0.52−1.72) | 0.62(0.34−1.14) |
| 育児協力 | 1.82(0.92−3.60) | 1.54(0.70−3.40) | 2.29(1.15−4.54)* | 0.83(0.40−1.70) |
| 母親の育児ストレス(高) | 1.49(0.86−2.58) | 0.53(0.26−1.07) | 1.14(0.65−2.00) | 0.56(0.32−0.99)* |
| 家族機能(低) | 1.15(0.62−2.11) | 1.28(0.59−2.75) | 0.96(0.52−1.79) | 1.66(0.87−3.15) |
| 母親の認知的刺激(高) | 2.52(1.31−4.86)* | 2.63(1.25−5.56)* | 3.17(1.65−6.09)* | 2.44(1.16−5.13)* |
| 9ヶ月時の発達状態 | −−− | 2.77(1.38−5.56)* | −−− | 1.96(1.08−3.57)* |

※18ヶ月時の説明要因の中には9ヶ月時の総合発達指標も投入されている。
※表中星印*を付した箇所が統計的に有意な効果を示している。

また上記の分析は、9ヶ月時に比べて18ヶ月時には気質などの子ども側要因の効果が弱まり、次第に影響を持つ要因が家族側に比重を移す様子も示されていると解釈することもできる。

### 3.2 30ヶ月児の問題行動にTV視聴時間は影響を与えるか？

【目的】

本研究（成・前田、 2009）は、幼児早期のTVへの暴露はその後の子どもの心の発達に関連するという仮説の下で、生後18ヵ月と30ヶ月時調査での子どものTV視聴時間が30ヶ月時子どもの情緒や行動問題に与える影響について検討する。本コホートの乳幼児4、9、18、30ヶ月時点の質問票調査データを利用する。

【分析の概要】

従属変数：子どもが30月時にStrengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) 尺度の日本語バージョンを用いて、子どもの情緒と行動問題を評価した。SDQ は情緒面、行為面、多動、仲間関係の4側面の行動問題を評価する尺度と向社会性尺度を含む5つの下位尺度から構成されている。4 つの行動問題尺度の合計得点を困り総得点とする（Goodman, 2001; Matsuishi et al., 2008）。向社会性尺度は、得点が高いほど社会性が高くなるが、ほかの下位尺度と困り総得点は得点が高いほど問題があるようになっている。

主な独立変数：子どもが18ヵ月と30ヶ月時点で、子どもの平日と休日におけるテレビの平均視聴時間について、母親の回答から情報を得られた。回答選択肢を解析の便利さからより細かい区分を「1時間未満」、「1時間～3時間未満」、「3時間～4時間未満」、「4

時間以上」と 4 群に併合して、平日のみについて解析を行った。

交絡要因と考えられる子どもの性別、出生体重（低出生体重と正常）、母親の最終学歴（高校以下と専門学校以上）、家族の年収入（400 万円未満と 400 万円以上）変数などを共変量として多変量解析モデルに入れて調整を行った。一元配置分散分析による事前分析で TV 視聴時間の効果が有意であった尺度（多動・注意欠陥問題、困り総得点、向社会性）のみを従属変数として、共変量で調整した共分散分析を行ない、単変量分析の結果と一致するかを確かめた。

【結果の概要】

表2は共変量で調整をした共分散分析の結果である。18 ヵ月時テレビの視聴時間は、多動・注意欠陥問題、向社会性に有意な関連を示した。テレビの視聴時間が長いほど多動・注意欠陥問題と困り総得点は高くなる一方で、向社会性得点は低くなる結果であった。しかしながら、30 ヶ月時 TV の視聴時間は多動・注意欠陥問題のみと関連を示した。向社会性に対しては、テレビの視聴時間が短いほど社会性得点が高い傾向であったが、統計的に有意ではなかった。Dunnet 法による下位検定を行うと、特に 18 ヵ月時テレビの視聴時間が 4 時間以上の子どもは、3 時間未満の子どもと比べて多動問題得点が有意に高く、向社会得点が低い結果であった。

これらの結果は幼児早期におけるテレビの視聴時間がその後の子どもの心の発達、特に多動・注意行動問題に与える影響を示唆する結果と言える。例えば 30 ヶ月時の向社会性について、視聴時間が長いほど単調に低まるといった単純な傾向を示してはおらず、発達の時期毎に影響の性質が異なる可能性も残る。今後更に縦断的なデータを得て解析を続ける必要がある。

**表 2－共分散分析による TV 視聴時間別多動・注意欠陥、向社会性、困り総得点の差の評価**

| | 18カ月時TV視聴時間 | | | | | 30ヶ月時TV視聴時間 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 毎日のTV視聴時間 | n | mean | 95%CI | F | P | n | mean | 95%CI | F | P |
| 多動・注意欠陥問題 | | | | 4.85 | 0.003 | | | | 2.78 | 0.041 |
| 1時間未満 | 40 | 3.57** | (2.88-4.27) | | | 33 | 3.67* | (2.89-4.46) | | |
| 1時間～3時間未満 | 104 | 3.79** | (3.25-4.34) | | | 137 | 4.05* | (3.56-4.54) | | |
| 3時間～4時間未満 | 58 | 4.48 | (3.86-5.11) | | | 52 | 4.02 | (3.37-4.68) | | |
| 4時間以上 | 86 | 4.66 | (4.09-5.22) | | | 76 | 4.70 | (4.13-5.26) | | |
| 向社会性 | | | | 2.89 | 0.036 | | | | 0.81 | 0.489 |
| 1時間未満 | 40 | 5.76** | (4.88-6.64) | | | 34 | 5.66 | (4.67-6.64) | | |
| 1時間～3時間未満 | 105 | 5.29* | (4.61-5.97) | | | 136 | 5.17 | (4.54-5.81) | | |
| 3時間～4時間未満 | 58 | 5.14 | (4.35-5.93) | | | 51 | 4.79 | (3.94-5.63) | | |
| 4時間以上 | 84 | 4.48 | (3.76-5.2) | | | 76 | 5.11 | (4.38-5.84) | | |
| 困り総得点 | | | | 1.97 | 0.118 | | | | 1.07 | 0.364 |
| 1時間未満 | 39 | 10.3* | (9.39-12.4) | | | 32 | 11.4 | (9.65-13.09) | | |
| 1時間～3時間未満 | 101 | 11.1 | (10.5-12.86) | | | 134 | 12.0 | (10.9-13.05) | | |
| 3時間～4時間未満 | 58 | 11.8 | (10.93-13.62) | | | 51 | 12.9 | (11.46-14.31) | | |
| 4時間以上 | 83 | 12.2 | (11.45-13.94) | | | 74 | 12.5 | (11.21-13.71) | | |

p: 早期産児をモデルから除外し、子の性別、出生体重、母親の最終学歴と家族年収入で調整した
＊p<.05 **p<.01：4時間以上を基準群とて他の群と多重比較した場合の有意確率(Dunnett法)

## 4. 応用的データ解析：潜在変数の導入

本研究は領域架橋的な視点に基づくデータ取得と解析を行うことが一つの特徴となっている。このため各コホート調査に導入された変数の内容は多岐にわたる。主要な測定手段は、質問票によるもの、観察室での医師による「神経行動学的観察」、PC を利用した認知実験、母子相互作用場面に於ける観察データのコーディング、などが含まれる。これらのデータを有機的に結合しながら、かつ縦断的な追跡調査であることの利点を生かした統計解析を行うことが、本プロジェクトの最も重要な課題の一つである。

質問票のデータについてもアウトカムとなる変数は1つだけではない。多変量のアウトカムを同時に扱い、それらに寄与する要因を分析することは本研究の重要な課題である。

このような分析課題に取り組むに当たり、潜在変数を導入したモデルは一つの有力な手段を提供する。ここではそのような分析に取り組んだ 2 例を紹介する。

第 1 の例［4.1 節］は、質問票（4 ヶ月、9 ヶ月）の 2 時点データの分析であり（成他, 2007）、第 2 の例［4.2 節］は 3 時点で測定された 2 種類の観察コーディングに基づくデータの分析である。

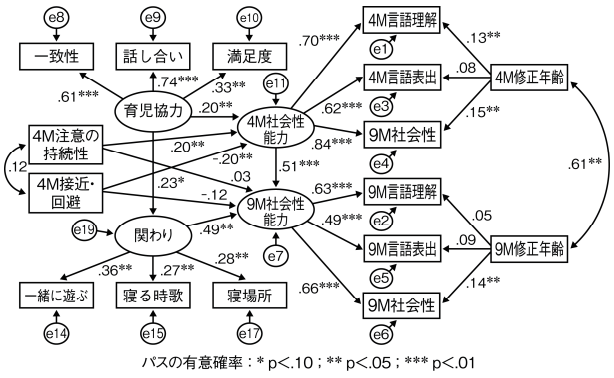



**図 1−2 時点の社会性に対する養育関連要因の寄与を説明する潜在変数間のパス解析**

### 4.1 2 時点の多変量アウトカムに関する縦断的解析モデル

4 ヶ月、9 ヶ月の KIDS（母親が評価する乳幼児の総合的発達評価尺度）の同一尺度に関する 2 時点データを縦断的にモデル化し、当該変数の安定性を評価する分析を例示する。

利用した分析は潜在変数を伴うパス解析である。ここでの主要な目的は、「社会性（3 つの尺度によって測定される社会性の側面）」がどの程度安定的であるかの評価、および社会性の発達に各時点で寄与する要

因に関する同時的モデリングである。変数間の関係が全体として直線的な相関関係であることが暗に想定されている。

図 1 のパス図により分析結果を示したものは、良い適合を示したモデルの例である。この分析から、次の知見が得られた。

1. 他の主要な説明変数をコントロールしても9ヶ月時点の社会性は4ヶ月の同じ変数にもっとも強く規定され、その意味で社会性の発達の程度はこの時期を通じて安定的である。
2. 4ヶ月時点の子どもの社会性に影響を与える要因として、子どもの養育環境変数に区分される「夫婦間の協力」の程度が、9ヶ月の社会性の発達に影響する要因として母親からの「関わり」(働きかけ) が、それぞれ促進的な影響を持つことが示唆された。
3. この影響関係について子どもの性別を問わず同じモデルが成立すると考えてよい。

### 4.2 3 時点の異種観察データに対する潜在変数間の相関分析

潜在変数の導入は、質問票のデータに適用が限られているわけではない。いわゆる観察データについても、指標となった変数間の相関を適切に説明しうる潜在変数を導入することは有用と思われる。ここでは、3 時点の観察データで得られる変数についての紙論的な分析例（田中他、投稿中）について概要を説明する。

乳幼児コホートデータのうち、4 ヶ月と 9 ヶ月で導入されたStill-Faceと呼ばれる手続きによる乳児の母親の行動に対する反応(発達心理グループの報告を参照)と、18 ヶ月時点で導入された「関わり場面」での測定（関わり指標、指標開発グループの報告を参照）を分析対象としている。

4ヶ月と9ヶ月のStill-Faceからはコード化されたデータから「養育者への視線」や「ポジティブ表情」等の出現頻度に関する共通の変数を取りだし、関わり指標からは、主体性、応答性、共感性という変数を取り出す。これらの背後に潜在変数を仮定すると、各時点内の測定指標間の相関は適切に説明できることが分かった。他方、潜在変数間の時点間相関を見ると、4 ヶ月と9ヶ月のStill-Face変数に共通に仮定した潜在変数の間には相関が殆ど見られないが、9ヶ月のStill-Face変数と、18 ヶ月の関わり指標変数の間には、理論的な予測と整合的で有意な相関が推定された。

以上が結果の説明であるが、これらのことは4ヶ月と 9 ヶ月の間の同一変数と言っても、両者は単純な相関関係にはないことが示唆され、「単線的な発達モデル」ではこうした現象を説明することができないこと、各時点で測定された変数の背後の心的機能にまで踏み込んだ解釈と、その変化・発達の過程をモデル化することの必要性が指摘されるところであろう。

## 5. 残された検討課題

3 節と 4 節で 4 件の分析を例示した。これらを振り返りながら、残された課題について 2 点述べる。

3.1、3.2 節は典型的に、本プロジェクトの目標 2「社会性の発達に寄与する要因の解析」という枠組みの分析と捉えることができる。4.1、4.2 節の分析は、アウトカムになりそうな社会性関連指標自体の時点間の相関関係を捉えようとする分析であり、本プロジェクトの目標 1「発達モデルの構築」に部分的に踏み込んでいる。実際には4.1節のモデルは4ヶ月と9ヶ月のKIDS変数間には正の相関があるという意味で、解釈の容易な結果であるが、4.2 節の結果は、例えば 4 ヶ月と 9 ヶ月で同じ変数を測定したように見えても、それは身体の発育のような、直線であれ曲線であれ比較的単純な単線的な発達を想定すれば良い変数とは少し異なる現象を扱っていることを示唆している。Still-Face や関わり指標での観察場面で得られる変数の背後に、どのような心的メカニズムの変化と成長が含まれており、それを適切に記述するための「モデル化」が必要である。この点は、現時点までで十分に尽くされておらず、今後の課題である。

第 2 点は、縦断的な観察に伴う脱落の分析である。コホート研究（縦断的研究）では協力者が途中から脱落する（協力が得られなく）なる可能性がある。本コホート研究の 42 ヶ月時点までの観察では、比較的高い協力率が維持され、脱落の影響が大きいことを示唆する結果は必ずしも得られないが、今後観察を続ける、あるいは大規模なコホート研究を企画する際には、こうしたドロップアウトの影響を統計的に評価する方法の検討（例えば星野（2007））が必要である。

**情報統計グループ**

メンバー　前田忠彦（グループリーダー、情報・システム研究機構 統計数理研究所）
成　順月（専任研究員）
田中大介（専任研究員）

Kevin K.F. Wong（専任研究員、－2008 年 2 月まで）
星野崇宏（研究員、名古屋大学大学院経済学研究科）

**発表成果**


[1] Cheng, Shunyue, Maeda, T. & Hoshino T. (2007). “Latent variable analysis of two wave cohort study data” International Meeting of the Psychometric Society , ABSTRACTS.

[2] 成 順月,前田忠彦他（2008a）「9 ヶ月児の多側面の発達に寄与する要因の分析」 第 18 回日本疫学会学術総会講演集, 18（1）：109

[3] 成 順月，前田忠彦他（2008b）「4，9，18 ヵ月の 3 時点における子どもの総合発達に影響を与える要因」 第 55 回 日本小児保健学会抄録集.

[4] 成 順月，前田忠彦他（2008c）「9 ヶ月，18 ヵ月時子どものコミュニケーション能力の発達に寄与する育児関連要因」第 67 回日本公衆衛生学会抄録集.

[5] 成 順月，前田忠彦他（2009）「幼児早期における TV 視聴時間と 30 ヶ月時子どもの情緒及び行動問題 9 ヶ月，18 ヵ月時子どものコミュニケーション能力の発達に寄与する育児関連要因」（投稿準備中論文）.

[6] Tanaka, Daisuke & Maeda, T. (2007). “Comparison among several methods of analysis on two sets of variables.” The 72ed Annual Meeting of the Psychometric Society, ABSTRACTS.

[7] 矢藤優子・田中大介（2007）「多変量データに基づいて類型化された Still-Face に対する乳児の反応パターンと社会性－4・9 ヶ月齢における縦断的データを基にして－」日本パーソナリティ心理学会第 16 回大会.

[8] 矢藤優子・田中大介（2008） 「4 ヵ月・9 ヵ月齢時における乳児の Still-Face に対する反応と 18 ヵ月齢時の社会能力との関連」 日本心理学会第 72 回大会発表.

[9] 田中大介・矢藤優子・前田忠彦・安梅勅江・河合優年 (2008). 幼児の対人場面における構造的観察データへの多変量解析アプローチ, (投稿中論文).

[10] 星野崇宏（2007）.「回答者の脱落（ドロップアウト）が存在する場合の問題点と統計的な補正法について」研究開発領域「脳科学と社会」計画型研究開発 研究実施 年次報告書（平成 18 年度）. 未公刊資料.

[11] Wong,Kevin. 他（ 2007 ）. Akaike causality in state-space model: Application in Neuro- science and behavioral science, 2007 年度統計関連学会連合大会講演報告集.

[12] Wong, Kin Foon Kevin & Ozaki, T. (2007). Akaike causality in state space. Biological Cybernetics, 97(2): 151-157.

# 題名「脳神経倫理学の現状調査、普及啓発、および日本に必要な優先項目の洗い出し」

グループリーダー：佐倉　統
研究実施場所：独立行政法人　科学技術振興機構　社会技術研究開発センター

## 背景

脳神経科学、とくにヒトを対象とした非侵襲的画像研究の進展はめざましく、大脳皮質の活動を比較的簡便に測定できることから、従来の脳神経科学の領域にとどまらず、経済学や法律学、経営学、教育学など、人部社会系のさまざまな分野にも fMRI や NIRS などの手法が応用されるようになってきた。それに伴い、倫理的・社会的な諸問題も従来の神経科学領域にとどまらず広範な性質の諸問題が考慮されるべき状況が現出している。

このような背景を踏まえ、北アメリカでは 2000 年ごろから脳神経倫理（neuroethics）の重要性が指摘され、学会や研究組織、人材養成のための大学院課程などが整備されつつある。EU 諸国でも、研修や人材育成のためのサマースクールなどが頻繁に開催されてきた。

当脳神経倫理研究グループは、一方でこれらの状況を踏まえ、他方では計画型研究の遂行時に生じるさまざまな倫理的・社会的諸問題にそのつど対処すると同時に、その際の判断基準の根拠となる基礎づけ作業が重要不可欠であるという研究執行部の判断のもと、設置された。研究調査の遂行部隊とならんで倫理や社会を扱うグループが併置されるのは、日本の研究調査プロジェクトとしては非常にユニークで、時代を先取りした理念に基づいているといえよう。

以上の設置理念にもとづき、脳神経倫理研究グループでは、当プロジェクトに固有の倫理的社会的諸問題への対処と、国内外の脳神経倫理学全般に関する諸問題とを扱うことにした。後者としては、脳神経倫理の基礎的状況の調査研究や、広く日本や諸外国の現状に関する情報を収集し、脳神経倫理の重要性を普及啓発することなどが含まれる。

## 研究計画

上記の目的を対応策を達成するために、当研究グループでは研究の柱を 4 つ設定し、各年度ごとに見直しをはかりながらそれらの柱に対応する研究項目を立案した。中心となる柱は、年度ごとに多少のバラツキがあるものの、おおむね以下のとおりである。

Ⅰ. 脳神経倫理の基礎研究、および国内外の関連情報収集
Ⅱ. 日本における脳神経倫理の重要性の啓発普及
Ⅲ. コホート研究における倫理コンサルテーション、および大規模な脳神経研究コホート遂行に伴う倫理的・社会的問題の洗い出し
Ⅳ. 日本における脳神経倫理体系の確立

これらの柱に沿った研究項目を実施するために、研究体制は幅広く多様な領域に対応することと、脳神経倫理を深堀していくことの両方に対応する布陣を構築する必要があった。そのため、生命倫理や法律学などを専門とするメンバーから構成されるボード会議を組織し、多様な問題群に対応するとともに倫理グループの活動方針についての示唆を議論する場とした（初回を平成 16 年 11 月に開催し、以後、平成 20 年までに全部で約 20 回開催）。一方で、脳神経科学の専門的なトレーニングを受けた専任の研究員を雇用し、研究および情報収集活動を担当してもらうこととした。専任研究員が赴任したのは平成 17 年の夏である。

前述のように、研究グループが立ち上がったのが平成 16 年の秋であり、以後しばらくは研究領域や研究内容の確定に費やさざるを得なかった。これは、脳神経倫理自体が国際的に見て新しい研究領域であり、その対象や方法などについての直積がほとんどなされていなかったことが原因である。当グループとしても、子どもの大規模コホートに脳科学的研究が融合するという、世界にも例のない研究に関して、どのような脳神経倫理的課題を想定し、どのような対処を考えていけばいいのか、皆目見当がつかない手探り状態であった。この間ボード会議や公開ワークショップでの議論を重ね、当グループのミッションを確定するまでに数か月を要したのも、以上のような状況によるものである。したがって、平成 16 年 11 月から平成 17 年 5 月ごろまでの約半年間は、当グループの活動と位置づけを明確化するのに費やされたと言ってよい。これはしかし、取りも直さず、日本において脳神経倫理はどのような役割を果たすべきかという問を明確化することにつな

がった。

### 研究内容

以下、それぞれの柱について、実施した研究内容を順に述べる。

### Ⅰ．脳神経倫理の基礎研究、および国内外の関連情報収集

これについては平成17年度の後半に広範な文献調査や学会での情報収集をおこない、北アメリカとヨーロッパ諸国の動向を把握、それにもとづいて平成 18 年度に脳神経倫理の国際的な現状調査、特に重要と思われる項目の情報収集、人材ネットワークづくりを進めた。北アメリカでは、この時点ですでに一定の研究者コミュニティが形成されていたが、研究資金の確保や人材育成について問題を擁していることが判明した。とくに、脳神経倫理の世界的中心拠点のひとつであるスタンフォード大学生命倫理研究所とカリフォルニア大学ロサンジェルス校、ペンシルヴァニア大学との連携を構築することに成功した。

ヨーロッパ諸国についても情報収集が進んだ。英語圏で形成されつつあった枠組みに依拠しながらも、人材養成のためのサマースクールなどをいち早く実施している（実施できる）社会的蓄積は見事であり、日本でも見習うべき点と考える。

平成 19 年度には、平成 18 年度で問題点の洗い出しとマッピングがほぼ達成できたのを受け、引き続き北アメリカ（とくにスタンフォード）との連携を維持発展させつつ、日本の現状に必要な問題点の優先付けをおこない、理論枠組みの体系化と、対処あるいは解決のための方策の確立をめざした。一方で、脳神経倫理のような、理論と実践のはざまにある（あるいは両者を行き来する）領域は体系化が困難であり、安直な体系化はむしろ問題の所在を見えなくしてしまうネガティヴな効果の方が大きい。当グループとしても体系化を志向しつつ、明確なモデルは打ち出せていない。

最終年度（平成 20 年度）は、ここまでの学術的蓄積を活かしつつ、外部からの研究協力依頼に対応して、対象範囲を脳深部刺激（Deep Brain Stimulation; DBS）や頭蓋磁気刺激（Transcranial Magnetic Stimulation; TMS）などにも広げ、さらには意識・知覚の神経基盤に関する分子生物学的アプローチの進展による「精神の物質的基盤研究が還元主義に短絡的に結びつくことへの懸念」について警鐘を鳴らした。

### Ⅱ．日本における脳神経倫理の重要性の啓発普及

この項目についての戦略は、脳神経科学コミュニティと生命倫理コミュニティの両者に対して働きかけ、当グループが両者の触媒的な作用を果たすことであった。したがって平成18年度から日本神経科学会と日本生命倫理学会の両学会で脳神経倫理のセッションを組んで、研究発表と議論の場を用意した。ときには、さらに科学技術社会論学会や医学・哲学会などもそのような場として活用した。また、スタンフォード大学から脳神経倫理学舎のジュディ・イレス（Judy Illes）博士を招いて東京で国際ワークショップを開催した（2006 年 7 月）。

一方で、学術界だけでなく、一般市民にむけての情報発信の方法開発も進めた。2005 年から 2007 年にかけの「脳神経科学と倫理」ワークショップ、2007 年 3 月の科学カフェや、2008 年 11 月の「サイエンス・アゴラ 2008」における脳科学者と一般参加者との双方向フリートークの試みなどがそれらの事例である。

### Ⅲ．コホート研究における倫理コンサルテーション、および大規模な脳神経研究コホート遂行に伴う倫理的・社会的問題の洗い出し

この項目についての進め方は、次の 2 つの方法でおこなった。第一に、ボード会議をコホート研究の ELSI についてのコンサルティング活動の場として機能させることであり、第二は、当脳神経倫理グループが各地域グループに出向いていって ELSI 問題への対応を協議することである。

第一の、ボード会議活用型コンサルティングについては、研究協力者への謝金の支払いの妥当性と、うつぶせ寝をする赤ちゃんは運動発達が早いことを示すデータの公表の仕方について、検討し、一定の成果をあげた。

第二の、倫理グループ出前型コンサルティングについては、大阪、三重、鳥取の各地域グループを訪問し、ELSI 課題の洗い出しと共有をはかった。これで特筆すべきは、鳥取地域グループとの連携のもと、偶発所見の対応策に関する研究および実践の成果を上げることができたことである。鳥取グループからの報告の中で詳細が述べられるべきものであるが、ここでも簡単に

概要を記しておく。問題は、偶発所見が発生した場合の対処方法の確立である。鳥取Gではf MRI撮像を行っており、その際に医療的診察が必要と思われる所見が偶発的に得られることが少なくない。しかし、読影者が単独で照会の必要性を判断することは作業上も責任上も問題が多く、組織としての合理的かつ責任の所在が明確になる判断手続きが必要であった。倫理Gでは鳥取Gとの共同作業として、アメリカNIHに事例などを参考にしながら、当コホート研究において適切と思われるフローチャートを作成した。小児を対象とする場合の脳神経倫理については、その重要性が指摘されていながら、世界的にも有効な対応策が確立しておらず、その意味でこの成果は有意義だと思われる。鳥取Gの関あゆみ研究員を筆頭著者として、Society for Neuroscience で発表された。

### Ⅳ. 日本における脳神経倫理体系の確立

この項目については、日本の一般社会において脳神経科学やコホート調査がどのようなイメージで受け取られているかを調査する必要があると考え、アンケートによる意識調査を実施した。概要は以下のとおりである。調査は中央調査社に委託しておこなった。

**・調査対象**

| | |
|---|---|
| 調査地域 | 日本全国 |
| 調査対象 | 20歳～69歳の男女個人 |
| 調査標本数 | 2,500名 |
| 標本抽出リスト | 中央調査社個人マスターサンプル |
| 調査方法 | 郵送法 |
| 調査時期 | 2008年1月18日(金)～2月12日(火) |

**・回収結果**

| | |
|---|---|
| 回収数 | 1,069人　(42.8%) |

実施およびデータの解析については、統計調査グループ、指標開発グループ、山縣研究統括との連携のもとにおこなった。その結果、以下の諸点が判明した。

- 全般に、脳神経科学の推進は高い支持を得ている。とくに、疾病の治療、教育への応用、記憶や言語の脳内メカニズムの解明などについては、80%から95%の支持を得ている。性差はほとんどない。
- 一方で、倫理観や道徳観、信仰心などの脳内メカニズムを解明することについては、支持率はあまり高くない（40-60%程度）。
- 脳と機械のインターフェイス（BMI）や人工知能（AI）、ロボットなどの研究は、そのままでは支持率は高くない（約 20%）。しかし、義手使用による治療などの目的を明示化すると、支持率は高くなる。
- 高校までの授業における脳科学の情報は、きわめて乏しいものがある(約半数が「何も学ばなかった」、あるいは「覚えていない」と回答）。
- 現在の日常生活においても、脳神経科学に関する情報への接触頻度は極めて低い（約 45%が「ほとんど接触しない」と回答）。
- おもな情報源は、新聞、TV、書籍などのマスメディアである。
- メディアの種類によって脳神経学への態度が少し異なり、インターネット愛好者はBMIやAI研究の推進に、非愛好者より好意的である。
- 「脳トレグッズ」などの使用者は、脳神経科学の促進に、非使用者より好意的である。

以上から、一般社会は脳神経科学に対して概して好意的であるものの、項目によってはバラツキがあり、研究開発の目的を明確にすることが望まれる。また、一般社会の脳神経科学に対する判断基準の基盤となっている情報は非常に限られており、一部マスメディアや娯楽製品の影響が非常に強いと思われる。研究者は、正確で魅力的な情報を積極的にマスメディアに発信すると同時に、マスメディアにおける脳神経関連情報の品質についても注意を払うべきである。

### 研究進捗のまとめと反省

当グループの達成した成果を以下にまとめておく。

- 脳神経科学界と生命倫理学界における脳神経倫理の重要性の普及・啓発。
- 一般社会と脳神経科学界とのコミュニケーション回路の設計と実施。
- 一般社会における脳科学およびコホートに対するイメージ調査の実施。
- 脳神経倫理の国際的ネットワークとの連携および日本の学界のそこへの組み込み。
- コホート研究における脳画像研究の偶発的所見への対応手続きの確立。

以下、個別に解説する。グループリーダーと専任研究員 1 名のみという最小構成単位のグループではあるが、上記のように比較的生産性の高い活動を達成することができたと考えている。当グループの課題を達成するためには、情報発信の相手として《脳神経科学と生命倫理》、《研究者と一般社会》という、二軸を基本とする必要があった（《日本と世界》という軸もあるが、これは《研究者と一般社会》に、ほぼ重なる）。幸いにして、ボード会議メンバーを中心とした多様な分野からの協力者を得ることができ、脳神経科学界と生命倫理学界の双方に質量ともにかなりの情報を発信することができた。

当グループ発足時から、脳神経倫理をめぐる状況は、世界的にも日本国内においても、めまぐるしく変化した。元来 JST のひとつのプロジェクトに付随していた当グループが、ときには日本全体における脳神経倫理の普及や啓発、人材養成などに関わらざるを得なかったのも、発足当初の日本における脳神経倫理学界の層の薄さを考えれば、やむを得ないことであった。ある意味ではそれはこのプロジェクトの枠をはみ出ることであったかもしれないが、日本における脳神経科学と社会の関係を健全化し、日本の脳神経科学の発展を促すためには避けて通れない道であるとの判断からできるかぎり外部からの要請を引き受ける方針で対応した。この点、寛容な御理解をいただいた山縣研究統括以下、執行部のみなさまには深く感謝するとともに、その先見の明に感嘆の念を禁じ得ない。

時々刻々と変化していく脳神経倫理学の状況を的確にキャッチし、当プロジェクトの関わりにおいて位置づけなおし、分析や対応を考察する作業は、なかなかの難問であった。しかし、当グループの学術的蓄積と人的ネットワークの蓄積を活かして、脳神経倫理学が世界的に「総論から各論へ」と向かう動向をキャッチしつつ、DBS や BMI など日本の現状と問題点に即した活動が展開できたことは、きわめて有意義であったと考える。

とくに特筆すべきは、日本の脳神経倫理学界の主要アクターを国際的ネットワークに組み込むことができたことである。これは、日本の脳神経倫理学の底上げに確実に貢献しており、将来的に見て非常に有益な活動だったと思われる。自画自賛になるが、日本の脳神経倫理学界全般には大いに貢献したと考えて良いであろう。

コホート研究の地域グループとの連携は、とくに平成 19 年度と 20 年度に促進することができ、実際の調査遂行チームとの協力のもとで研究倫理に関する問題点を検討することができたのは、学術的にも有意義であった。とくに平成 20 年度に実現した鳥取 G との共同作業として、偶発所見に関する統一的対応手続きを策定できたのは、有意義な成果であった。小児脳神経科学に関する倫理的問題への対処は世界的に見ても未だ手探りの段階であり、本研究はこの点で大きな貢献をするものと思う。

また、対研究者・対学界だけでなく、一般社会に向けても情報の発信と双方向コミュニケーションの試みを行った。研究者と非研究者を同じ枠組みの中においてコミュニケーションを促進するための場と方法のデザインを種々検討し、カフェ形式のディスカッションや、フリーディスカッション形式、少人数に分かれてのグループ・ディスカッション形式など、内容と構成メンバーに応じた方式を試行することができた。これらの手法の効果測定は難しいものがあるが、イベント終了後のアンケート調査によれば、参加者の多くが一定の満足感を得ているので、成功したと言ってよいと思う。

反面、脳科学的コホート研究の倫理的諸問題を一般化・理論化するまでには至らず、この点では当初の研究目標を必ずしも十分には達成できなかった。この点については研究の進め方になお一層の戦略性が必要だったと反省しているが、一方で、当グループだけでは如何ともしがたい制約条件があったことも事実である。「研究倫理」と一括される問題群には、実にさまざまな事象が含まれる。当グループは、その中で脳神経科学研究に起因する事象に対処することを前提として研究計画を立て、グループを構成してきた。しかし、実際に浮かび上がってきた問題群は、コホート研究一般に関するものであったり、研究倫理全般に関するものがほとんどであった。いずれも重要な課題であり、多方面からの有識者・専門家を集めたボード会議などを通して、できる限りの対処をしたつもりであるが、そもそも当グループはこれらの問題群に対処するためには設計されていないのである。この点で、倫理的課題の一般化・理論化が必ずしもはかばかしい進捗をみなかったのも、如何ともしがたいものがあったと思われる。

最後に、JCS 終了後の展望について、一言述べてお

きたい。上で述べたように、脳神経研究と社会の間で生じるさまざまな問題群が重要であるという認識は、脳神経科学研究者・生命倫理学者・一般社会の各セクターにおいて、かなりの程度定着させることができたと思われる。また、脳神経科学研究そのものも、ますます活発化していくであろう。したがってJCS終了後も、脳神経倫理に関する活動への要請は続くと予想されるし、増えこそすれ減ることはないであろう。その際に、JCSにおける脳神経倫理研究遂行のノウハウは、大いに貢献することができると自負している。具体的には、1) プロジェクト内の研究チームとの連携体制の構築、2) 多様な分野からなるアドバイザー機能の組み込み、3) 一般社会との双方向コミュニケーション回路の設定、4) 国際的なネットワークとの連動が重要であるというのが、JCS における脳神経倫理研究グループでの活動からの結論である。

## 平成 16-20 年度の研究成果

### 査読付原著論文

- Fukushi T., Sakura O., Koizumi H. (2007) Ethical considerations of neuroscience research: the perspectives on neuroethics in Japan. Neuroscience Research, 57:10-16.
- 福士珠美・佐倉統 (2007) 脳 - 機械インターフェイス研究開発の倫理実装. 『計測と制御』46:772-777
- 佐倉統・福士珠美 (2007) 脳神経倫理――脳科学と社会の健全な関係をめざして――. 『生命倫理』17:18-27
- Fukushi, T. and Sakura, O. (2008). Ethics of neuro-modulation: possibility and necessity of neuroethics. In: Ishihara, K. and Majima, S. (Eds), Applied Ethics: Perspectives from Asia and Beyond, pp. 124-159. Sapporo: Center for Applied Ethics and Philosophy Hokkaido University.

### 総説・コメント

- 福士珠美・佐倉統 (2006) 脳をめぐる倫理――脳神経倫理を構成する事象――. 『科学』76:778-782.
- 福士珠美 (2007) 高次脳機能画像計測に求められる倫理『脳 21』10: 305-307
- 福士珠美・佐倉統 (2009) 日本の脳神経科学研究における倫理――現状と将来展望――. Brain and Nerve 61:5-10
- 福士珠美・佐倉統 (2008) 脳神経倫理への招待：ヒト脳研究における「脱医療化」と「超学術化」を手がかりに. 『臨床神経学』48:952―954.
- 福士珠美 (2008) 脳神経倫理学の展開――成立からの経過と展望, 所収：信原幸弘・原塑（編）『脳神経倫理学の展望』勁草書房.
- Fukushi T, Sakura O (2008) Exploring the origin of neuroethics: from the viewpoints of expression and concepts. American Journal of Bioethics 8: 56-57.
- Fukushi T, Sakura O (2008). Ethical challenges in clinical implication and molecular imaging of human consciousness. American Journal of Bioethics, 8: 23-24.

### 海外招待講演

- Sakura, O. (2009) General importance and cultural localism of science communication. The 2009 Annual Conference for Science Communication in Taipei, 14 January, Taipei, Taiwan.

### 国内招待講演

- 佐倉統（2006）「メディア表現、学びとリテラシー」メルプロジェクト・シンポジウム 2006，東京大学（3 月 5 日）
- 佐倉統（2006）「横断型研究のポテンシャル」パネルディスカッション総合討論「新規分野のターゲットについて」第 3 回社会技術研究シンポジウム，東京大学.（3 月 9 日）［パネリスト］
- 佐倉統（2007）「進化生物学から」第 43 回日本周産期・新生児医学会学術集会シンポジウム 1「子どもの心を育む」赤坂プリンスホテル.（7 月 8 日）
- 福士珠美（2008）「脳神経倫理の国際動向と将来展望」 平成 20 年 12 月 25 日，京都生命倫理研究会.
- 福士珠美（2008）「脳を知る倫理、知らせる倫理から考える脳神経倫理学」 平成 20 年 9 月 17 日，大阪大学環境医学セミナー.
- 福士珠美（2008）「脳科学と宗教・信仰との接点にある倫理」 平成 20 年 8 月 26 日，同志社大学琵琶湖リトリートセンター，日本宗教倫理学会夏季研修会.
- 福士珠美（2008）「ニューロエシックスの多様性と可能性」 平成 20 年 7 月 30 日，早稲田大学,

早稲田大学先端科学・健康医療融合研究機構 (ASMeW) シンポジウム.
- 福士珠美（2008）「脳神経倫理への招待：ヒト脳研究における『脱医療化』と『超学術化』を手がかりに」 第 49 回日本神経学会総会倫理シンポジウム，平成 20 年 5 月 16 日，パシフィコ横浜，第 49 回日本神経学会総会プログラム・抄録集: 97.
- 佐倉統（2008）「脳神経倫理――脳科学と社会の健全な関係をめざして――」玉川大学脳科学研究所脳科学リテラシー部門第 3 回研究会, 玉川大学.（3 月 8 日）
- 佐倉統（2008）「科学技術と社会のコミュニケーションはなぜ難しいのか？」 名古屋大学エコトピア科学研究所「エネルギー・環境制約社会における技術コミュニケーション」に関する研究会, 名古屋大学.（3 月 13 日）
- 佐倉統（2008）「脳神経倫理――脳神経科学と社会の架橋を目指して」 大阪大学大学院医学系研究科社会環境医学セミナー, 大阪大学.（5 月 28 日）
- 佐倉統（2008）「脳科学と社会の相互交流をめざして」 三重県母性衛生学会主催「脳科学の進歩と脳神経倫理」, 三重県立看護大学.（7 月 19 日）
- 佐倉統「進化から見た人間における遺伝と環境の関係」JST-RISTEX「脳科学と社会」研究開発領域・領域架橋型シンポジウム「遺伝と環境の相互作用：氏か素性かの先端科学」東京国際交流館プラザ平成国際交流会議場.（7 月 28 日）

**国際学会および研究会企画**
- Illes J., Fukushi T., Sakura O. (2007) At the ethical frontier of higher brain-function research. The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Symposium (SY2-6-06), 07/20/2007, Kyoto, Japan.
- Neuroethics Research Group Japan (2007) 1st International Workshop of Neuroethics in Japan: Dialog on Brain, Society, and Ethics. 07/22/2007, Tokyo, Japan. 【報告書あり】
- Sakura O., Fukushi T., Azariah J., Chen D. (2007). Can and will neuroscience contribute peace and health of human being? 8th Asian Bioethics Conference. Panel Session 03/20/2007, Bangkok, Thailand.
- Fukushi, T. (2008). Ethics and Governance of Neuroscience Research. The 31st Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Symposium, July 9-11, Tokyo, Japan.
- Anderson, M, Fukushi, T. and Ishiguro, H. (2008). Involving Interface. The Tenth International Conference on the Simulation of Adaptive Behavior, Special Session, July 8, Osaka, Japan.

**国際学会・研究会発表**
- Fukushi T., Sakura O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology. PCST Abstr. P46. May 18, Seoul, Korea.
- Fukushi T., Sakura O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective in Japan. UNESCO Asia-Pacific Conference on Bioethics Education. July 28, Seoul, Korea.
- Fukushi T., Sakura O. (2006) Current status of neuroethics in Japan. International Conference European Association of Centres of Medical Ethics. New Pathways for European Bioethics. EACME Abstr. P54. Sept 29, Leuven, Belgium.
- Fukushi T., Sakura O. (2007) Towards a good future of science and technology: necessity of ethics education in neuroscience community in Japan. UNESCO-UNU Bioethics Roundtable. Feb 15, Yokohama, Japan.
- Fukushi T., Sakura O. (2007) Current status of neuroethics: international frontier and Asian perspectives. 8th Asian Bioethics Conference. Mar 20, Bangkok, Thailand
- Fukushi T, Sakura O. (2007) Ethics of neuro-modulation: possibility and necessity of neuroethics. Proceedings for Applied Ethics: The Second International meeting in Sapporo: 336-337.
- Fukushi T, Sakura O. (2007) Neuroethics in contemporary context of scientific communities in Japan. 慶應義塾大学 GCOE プログラム哲学・文化人類学プロジェクト 2007 年度第 1 回研究会『文化医療臨床人類学の新展開』抄録集: 12.
- Fukushi, T. and Sakura, O. (2008). Public engagement in neuroscience and cohort studies for children in Japan. The 10th meeting of Public Communication of Science and Technology, 23-27 June, Malmö, Sweden.

- Fukushi, T., Sakura, O., Tanaka, D., Maeda, T., Anme, T., Yamagata, Z. and Japan Children Cohort Study (2008). Pediatric neuroscience research and its ethics: public awareness in Japan. Neuroethics Society 2008 Annual Meeting, 13-14 November, Washington D.C., U.S.A.
- Fukushi, T., Sakura, O., Tanaka, D., Maeda, T., Anme, T., Yamagata, Z. and Japan Children Cohort Study (2008). Public acceptance of neuroscience research in Japan. Society for Neuroscience, 15-19 November, Washington D.C., U.S.A.
- Fukushi T. (2008) Dual use and novel technology of neuroscience. 平成 20 年度　第 3 回　テロ対策のための科学技術研究セミナー「経済協力開発機構（OECD）におけるデュアルユース問題への取組み」(no abstract published by the organizing committee).

**国内学会および研究会企画**

- 第 1 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ 2005 年 2 月 28 日　学士会館
- 第 2 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ　『子どもをめぐる脳科学研究と関連諸領域の対話――乳幼児の発達研究を通して考える脳神経倫理学――』　2006 年 1 月 28 日　虎ノ門パストラル
- 佐藤雅彦・坂井克之・福士珠美「脳の不思議 認知の仕組み×表現の広がり」2006 年 4 月 15 日　日本科学未来館
- 佐倉統・玉井真理子　脳神経倫理学（ニューロエシックス）への招待　第 18 回日本生命倫理学会ワークショップV　2006 年 11 月 12 日　岡山大学
- 第 3 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ関連行事サイエンスカフェ　ゲームの脳科学―子どもも大人もみんな大好き!?―　2007 年 3 月 3 日　札幌紀伊國屋本店
- 第 3 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ　赤ちゃんの脳、子どもの脳　―科学と学びと育ちの倫理―　2007 年 3 月 4 日　北海道大学
- 第 30 回日本神経科学会ランチョンセミナー『脳機能イメージング研究における倫理を考える』2007 年 9 月 12 日，パシフィコ横浜.
- サイエンスアゴラ 2008『脳と機械をつなぐ！？ ――脳科学者といっしょに考えよう』　2008 年 11 月 23 日　日本科学未来館　（主催　文部科学省 脳科学研究戦略推進プログラム 東京大学 佐倉グループ）

**国内学会・研究会発表**

- 福士珠美・佐倉統（2006）脳をめぐる倫理―脳神経倫理を構成する事象―　『科学』編集会議勉強会　04/03/，岩波書店会議室
- 福士珠美 (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. 第 2 回認知科学セミナー06/23 東京大学先端科学技術研究センター
- Fukushi, T. and Sakura, O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kyoto, Japan (7.20).
- Sakura, O. (2006) Bridging neuroscience and public: neuroethics in cultural contexts. The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kyoto, Japan (7.20).
- 福士珠美（2006）脳神経倫理――成立の背景、現状と展望――. 第 18 回日本生命倫理学会予稿集 p49.
- 佐倉統 (2007) 社会はなぜ最先端科学技術を嫌うのか？――フランケンシュタイン・コンプレックスと上流制御――. 第 6 回科学技術社会論学会，東京工業大学
- 福士珠美　(2007)　脳神経倫理研究の海外動向と日本における展望. 第 19 回日本生命倫理学会予稿集，p56.
- 福士珠美　(2008)　脳深部刺激に関する倫理対応の海外動向と日本における展望　第 20 回日本生命倫理学会予稿集.

※ その他マスメディアへの取材協力、寄稿、出演として、日本経済新聞、『バイオニクス』誌（オーム社）、讀賣新聞、朝日新聞、「視点・論点」（NHK 教育テレビ）などがある。

# 第3部：資料

第 3 部には、本計画型研究開発の研究活動の記録的な要素、今後の大規模コホート研究の推進に際して有用と思われる参考資料的なものをまとめている。

18. 平成18～20年度の達成目標と研究計画

19. 平成18年度～平成20年度外部発表等実績

20. コホート研究の推進に関する提言資料

21. JCS研究グループの活動

# 18. 平成18～20年度の達成目標と研究計画

各年度の達成目標および研究計画を、以下平成 18 年度～20 年度の順に示す。

各年度の研究計画で、達成目標を定める、それに基づき研究計画項目を定める（目標と計画項目の対応関係を明らかにする）という構成をとり、以下はそれを反映させたものである。

## 18.1　平成 18 年度

### 18.1.1　平成 18 年度の達成目標

平成 18 年度の達成目標は以下の 7 点である。

1） 4 ヶ月、9 ヶ月、5 歳の社会能力の発達のパターンを明らかにする。
2） 4、9 ヶ月、5 歳の発達パターンに影響を与える要因を明らかにする。
3） 2 歳、6 歳における調査項目を開発する。
4） 2 歳、6 歳の観察手法と指標を開発する。
5） 他者の心的状態を忖度する能力の脳定位を明らかにする。
6） 社会的相互作用の定量のための時系列解析手法の開発。
7） 脳科学研究における検討すべき倫理的課題の提示。

### 18.1.2　平成 18 年度の研究計画

平成 18 年度は以下の 5 項目について行う。

1） 平成 17 年度開始の 3 地域の短期コホート研究で得られたデータの解析
2） 短期コホート研究の計画策定と調査
3） 発達モデルに対応した統計モデルの適用および脳科学的知見の適用
4） 発達モデルに基づく観察手法、指標の開発と適用
5） 脳神経倫理学に関する研究･啓発、およびコホート研究への倫理的・社会的問題のサポート

具体的には以下の通りである。

1） 平成 17 年度に開始した 3 地域での短期コホート研究から得られたデータの解析

① 取得データの整備と基礎分析

調査票･観察データの収集管理（総務グループ：データ管理）、調査票の変数の整理（情報統計グループ）、映像データの前処理（行動計測グループ）とコーディング（神経行動観察グループ、発達心理学グループ、認知実験グループ）を行う。さらに解析の基本モデルを提示し，解析実行する（情報統計グループ）。

② 研究の統合性チェック（研究統括）

検証すべき仮説の整理、仮説と発達モデルとの関係の明確化、社会性発達モデルの指標の明確化を行うとともに、論文オーサーシップのルールを策定する。

2） 平成 17 年度対象児の 3 歳（大阪、三重）・8 歳（鳥取）までの研究計画策定と調査

① 18 ヶ月および 6 歳の観察・調査票の検討

調査票作成を含む対人技術発達指標開発と適用を行い（指標開発グループ）、18 ヶ月および 6 歳の神経学的行動観察方法（神経行動観察グループ）、選好注視法（18 ヶ月）ならびに心の理論課題（6 歳）（認知実験グループ）、対人的スキルの出現に関する調査方法（認知実験グループ）、母子観察場面における行動特性の計測法（発達心理学グループ）をコード化・定量化を含めて開発する。

② 地域での実行可能性の検討とデータ収集

①の調査パッケージの実行可能性を検討（大阪、三重、鳥取研究グループ）した上で、実際のデータ収集を行う（大阪、三重、鳥取研究グループ）。

3) 発達モデルに対応した統計モデルおよび脳科学的知見の適用

① 縦断的な解析の基本モデルを提示し，解析する（情報統計グループ）。

② 行動観察の発達モデルへの適用

乳幼児の行動から得られる知見を発達モデルに適用する（神経行動観察グループ）。社会能力の獲得とその阻害要因の解明において、母子相互作用場面における関係の質・量により計量される初期の母子関係を発達モデルに適用する（発達心理学グループ）。選好注視法等を用いた対人行動の基本パターンを発達モデルに適用する（認知実験グループ）。

③ 成人の脳イメージングの活用および幼児における脳イメージングの技術的適用

他者の心的状態を忖度する能力（Mentalizing）の機能的 MRI（成人）、NIRS の技術的検討、視線による社会的相互作用の定量のための時系列解析手法の開発、機能的 MRI の 2 個体同時計測（成人）、視線による社会的相互作用の定量、6 歳児の一部と発達障害児に対する脳 MRI 計測を遂行すると共に、発達障害児に対する機能的 MRI 研究を平行して行う（ニューロイメージンググループ、認知実験グループ、鳥取研究グループ）。

4) 発達モデルに基づく観察手法、指標の開発と適用

① 4 ヶ月・9 ヶ月・5 歳の観察データの評価

神経行動観察所見と、個体要因、生育環境要因との関連を解析する（神経行動観察グループ、情報統計グループ）と共に、対人行動の基本パターンを抽出する（発達心理学グループ、認知実験グループ）。

② 18 ヶ月・6 歳の観察手法・指標の開発と適用

調査票作成を含む対人技術発達指標開発を行う（指標開発グループ）。18 ヶ月および 6 歳の神経学的行動観察方法をコード化・定量化を含めて開発する（神経行動観察グループ）。選好注視法（18 ヶ月）ならびに心の理論課題（6 歳）を作成する（認知実験グループ）。対人的スキルの出現に関する調査のための方法としてモーションキャプチャを稼動する（発達心理グループ・行動計測グループ）。これらを元に子どもと養育者の相互作用を日常的な場面設定で簡単に評価する指標を開発する（指標開発グループ）。

③ 母子関係を測定する指標の開発と適用

母子相互作用の行動特性の計測手法を開発する（発達心理学グループ、指標開発グループ、行動計測グループ）。

④ 交友関係の成立過程を測定する手法の開発と適用

個人の能力が同年齢集団の中で発揮されるパターンを類型化する（鳥取研究グループ、行動計測グループ）とともに、子ども同士のかかわりの特徴を測定し、支援に直接結びつける指標を開発する（指標開発グループ）。

⑤ 睡眠指標に関する検討

大規模コホート研究における睡眠関連の具体的な調査項目、調査方法、実行可能性を提示する。（指標開発グループ：睡眠研究）。

⑥ 生体指標に関する検討

大規模コホート研究における生体試料の必要性と具体的な採取方法、保存方法、インフォームドコンセントのあり方、使用の際の注意事項など、生体試料を取り扱う際の技術的な手法と倫理的な課題を提示する。（指標開発グループ：生体指標）

5) 倫理的・社会的問題のサポート（脳倫理グループ）

① 脳神経倫理学に関する国内外の基礎調査および脳神経倫理学の普及・啓発、コホート研究の倫理的・社会的問題のコンサルティングをする。

② 医療現場および一般社会における「脳科学」に対する市民の態度と成果公表方法の予備調査を行う。

## 18.2 平成 19 年度の達成目標と研究計画

### 18.2.1 平成 19 年度の達成目標

平成 19 年度の達成目標は以下の 9 点である。

1）18 ヶ月、6 歳の社会能力の発達パターンを明らかにする。

2）4〜9 ヶ月、5〜6 歳の発達パターンを明らかにする。

3）18 ヶ月、6 歳の社会能力の発達パターンに影響を与える要因を明らかにする。

4）4〜18 ヶ月、5〜6 歳の発達パターンの軌跡に影響を与える要因を明らかにする。

5）3 歳、7 歳における調査項目を開発する。

6）3 歳、7 歳の観察手法と指標を開発する。

7）NIRS の信号特性と時系列データとしての数理統計処理方法を確立する。

8）動的因果関係に基づいた解析を行うための数理統計モデルを作成する。

9）脳科学研究における市民の態度を明らかにする。

### 18.2.2 平成 19 年度の研究計画

平成 19 年度は次の 5 項目について行う。

1） 平成 17 年度開始の 3 地域の短期コホート研究で得られたデータ解析

2） 平成 17 年度リクルート対象児の 2 歳（大阪，三重）・7 歳（鳥取）の実施計画策定と調査

3） 発達モデルに対応した統計モデルの適用および脳科学的知見の適用

4） 発達モデルに基づく観察手法、指標の開発と適用

5） 脳神経倫理学に関する研究・啓発、およびコホート研究への倫理的・社会的問題のサポート

具体的には以下の通りである。

1） 平成 17 年度に開始した 3 地域での短期コホート研究から得られたデータの解析

① 取得データの整備と基礎分析（18 年度からの継続）

調査票・観察データの収集管理（総務グループ：データ管理），調査票の変数の整理（情報統計グループ），映像データの前処理（行動計測グループ）とコーディング（神経行動観察グループ，発達心理学グループ，認知実験グループ）を行う。

さらに解析の基本モデルを提示し，解析実行する（情報統計グループ）。

② 研究の統合性チェック（研究統括）

検証すべき仮説の整理, 仮説と発達モデルとの関係の明確化, 社会性発達モデルの指標の明確化を行う。

2） 平成 17 年度リクルート対象児の 2 歳（大阪，三重）・7 歳（鳥取）の実施計画策定と調査（18 年度からの継続）

① 2 歳および 7 歳の観察内容・調査票の検討

調査票作成を含む対人技術発達指標開発と適用を行い（指標開発グループ），2 歳および 7 歳の神経学的行動観察方法（神経行動観察グループ），選好注視法（2 歳）ならびに心の理論課題（7 歳）（認知実験

グループ），対人的スキルの出現に関する調査方法（認知実験グループ），母子観察場面における行動特性の計測法（発達心理学グループ）をコード化・定量化を含めて開発する。

② 地域での実行可能性の検討とデータ収集

①の調査パッケージの実行可能性を検討（大阪，三重，鳥取研究グループ）した上で，実際のデータ収集を行う（大阪，三重，鳥取研究グループ）。

（前年度調査の妥当性と精度向上のための補完含む。）

3） 発達モデルに対応した統計モデル，数理統計モデルの開発および脳科学的知見の適用

① 縦断的な解析の基本モデルを提示し，解析する（情報統計グループ）。

② 行動観察の発達モデルへの適用

乳幼児の行動から得られる知見を発達モデルに適用する（神経行動観察グループ）。社会能力の獲得とその阻害要因の解明において，母子相互作用場面における関係の質・量により計量される初期の母子関係を発達モデルに適用する（発達心理学グループ）。選好注視法等を用いた対人行動の基本パターンを発達モデルに適用する（認知実験グループ）。

③ 成人の脳イメージングの活用および幼児における脳イメージングの技術的適用

他者の心的状態を忖度する能力（Mentalizing）の機能的 MRI（成人），NIRS の技術的検討，視線による社会的相互作用の定量のための時系列解析手法の開発，機能的 MRI の 2 個体同時計測（成人），視線による社会的相互作用の定量，7 歳児の一部と発達障害児に対する脳 MRI 計測を遂行すると共に，発達障害児に対する機能的 MRI 研究を平行して行う（ニューロイメージンググループ，認知実験グループ，鳥取研究グループ）。

4） 発達モデルに基づく観察手法，指標の開発と適用

① 4 ヶ月・9 ヶ月・18 ヶ月，5 歳，⑥歳の観察データの評価

神経行動観察所見と，個体要因，生育環境要因との関連を解析する（神経行動観察グループ，情報統計グループ）と共に，対人行動の基本パターンを抽出する（発達心理学グループ，認知実験グループ）。

② 3 歳・8 歳の観察手法・指標の開発

調査票作成を含む対人技術発達指標開発を行う（指標開発グループ）。3 歳および 8 歳の神経学的行動観察方法をコード化・定量化を含めて開発する（神経行動観察グループ）。選好注視法（3 歳）ならびに心の理論課題（8 歳）を作成する（認知実験グループ）。対人的スキルの出現に関する調査のための方法としてモーションキャプチャを稼動する（発達心理グループ・行動計測グループ）。これらを元に子どもと養育者の相互作用を日常的な場面設定で簡単に評価する指標を開発する（指標開発グループ）。

これらの調査項目は，統括の召集する研究企画会議にて，社会能力の発達過程を明らかにする，という研究目的のために整合するよう調整を行ったうえで決定し，インストルメントブックとして文書化し地域での実行可能性を検討する。

③ 母子関係を測定する指標の開発

母子相互作用の行動特性の計測手法を開発する（発達心理学グループ，指標開発グループ，行動計測グループ）。

④ 交友関係の成立過程を測定する手法の開発

個人の能力が同年齢集団の中で発揮されるパターンを類型化する（鳥取研究グループ，行動計測グループ）とともに，子ども同士のかかわりの特徴を測定し，支援に直接結びつける指標を開発する（指標開発グループ）。

5) 脳神経倫理学に関する本研究，および倫理的・社会的問題のサポート（脳倫理グループ）

① 脳神経倫理学に関する国内外の基礎調査および脳神経倫理学の普及・啓発，コホート研究の倫理的・社会的問題のコンサルティングをする。

② 医療現場および一般社会における「脳科学」に対する市民の意識と態度の成果公表方法の調査を行う。

## 18.3 平成 20 年度達成目標と研究計画

### 18.3.1 平成 20 年度の達成目標

本研究の平成 20 年度の達成目標は以下のとおりである。

1) 2 歳、7 歳の社会能力のパターンを横断的な解析により明らかにする。
2) 2 歳、7 歳の発達パターンに影響を与える要因を明らかにする。
3) 3 歳（42 ヶ月児の観察)、8 歳および第 2 次 6 歳コホートのデータ収集を行う。
その際，脱落率を最小限に抑えるための方法を工夫する。
4) 平成 17 年度から平成 20 年度までに得られたデータに基づき、社会能力の発達の過程を明らかにし、縦断的な視点による発達パターンの仮説を提唱する。
5) 社会能力発達に影響を与える要因を明らかにする。
6) 長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術を体系化する。
7) 文化的･社会的要因が影響する脳神経倫理の日本における検討事項を抽出、体系化する。
8) 脳科学研究についての対応方法と公表方法を提示する。
9) コホート研究の遂行・継続に際して発生した具体的な倫理的課題に関する整理、体系化、具体的な対応を行う。

### 18.3.2 平成 20 年度の研究計画

平成 20 年度の計画は以下のとおりである。9 点の達成目標に対して 5 点に集約した具体的な大項目の研究実施の中で達成することを目指す。

1) 平成 20 年度コホート研究の調査実施
2) 平成 17 年度～平成 20 年度までに得られたデータに基づき、社会能力発達パターンの仮説提唱
3) 社会能力発達に影響を与える要因の解析のまとめ
4) 長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の体系化
5) 脳神経倫理学に関する課題の提示、およびコホート研究において生じる倫理的課題・社会的問題へのサポート

具体的には以下のとおりである。

1) 平成 20 年度コホート研究の調査

① **対象と方法**；3 歳（42 ヶ月）児（大阪、三重）・8 歳児・第 2 次 6 歳児（鳥取）を対象として質問票による調査および実験室での観察・計測を実施する。

② **手順**：地域での実行可能性の検討と観察実施によるデータ収集および速やかなコード化・データ化
地域のコホート調査運営に鑑みて、実行可能性を検討する（大阪、三重、鳥取研究グループ)。その上で、実際のデータ収集を行う（大阪、三重、鳥取研究グループ)。特に高い維持率を確保するための条件を吟味し，実行に移す。

2） 社会能力発達パターンの仮説提唱

① 平成 17～20 年度コホート対象児から得られた知見を基に社会能力の発達について、社会的認知発達、神経行動発達、社会的相互作用発達、社会性発達、対人技術発達、子どもの気になる行動の各々の過程を明らかにする。ある時点の横断的な視点による発達類型と多時点にまたがる縦断的な発達・変化の過程、の両面から記述する。

② さらに、これらを統合して（例えばレーダーチャート化、スコア・プロフィール化、カテゴリー化など)、発達パターンを明らかにする。その際に、集団としての平均的な発達パターンおよび個別の多様な発達パターンの両面の視点から解析を行う。これらから社会能力発達のパターンの仮説提唱を行う。

3） 社会能力発達に影響を与える要因の解析のまとめ

① 前年度までに明らかになった社会能力発達に影響を与える因子について、因果関係および統合的な社会能力の発達パターンとの関連の視点からの解析を加え、それを明らかにする。

② 平成 20 年度は特に、社会能力を測定するために用意した複数の手段による観察データの同時分析によって、領域架橋的な視点を重視した解析を行う。

4） 長期研究実施の基盤となる大規模コホート遂行技術の体系化

次の視点から大規模コホート遂行技術をまとめ、体系化する。

① 全体設計（目的、研究デザイン、対象者、研究費、研究者、研究組織）

② 実行可能性（資源、行政などとの連携、観察・調査票の実行可能性）

③ 研究対象者維持の方法（追跡率を維持できる対象者の選定、対象者の移動、回答者の変更、研究対象者の積極的参加、報酬、情報の開示、研究以外のサービスなど）

④ データ収集と管理（信頼性・妥当性の高い観察方法・調査項目の選定、生体サンプルのあり方、データの管理方法特に効率化と精度管理の両立のための課題抽出と克服）

⑤ データの整理と解析（観察のコーディング、適当な統計解析方法、数量化できないデータの解析、新しい統計モデル）

⑥ 倫理的課題の提示（研究倫理、社会との接点）

⑦ 組織運営（実施と研究のマネジメント、継続的な予算、オーサーシップのルール）

⑧ その他（研究成果の公表、データの公共財産化と活用）

5） 脳神経倫理学に関する課題の提示、およびコホート研究において生じる倫理的課題・社会的問題へのサポート

本プロジェクトに関わる種々の側面に関わる課題を二つに分けて整理統合する。

① 脳科学研究の展開に伴って生じる倫理的問題・社会的課題（社会の脳科学研究への期待との接点での研究結果の適切な社会還元の方法）について。

② コホート研究の継続に当たって生じる具体的課題の整理・体系化と具体的対応の検討。(継続が確約されない下での同意取得，脳機能計測等の付加的観察に伴う協力者のベネフィット・リスク、研究参加時の incidental findings の問題、参加者からの相談への対応をめぐる倫理、等々）

なお，以上の計画をサポートする（コホート研究の遂行および解析に資する作業仮説のための作成等）ための発達脳科学研究グループ（一部地域研究グループ）による小規模研究を適宜推進する。この点は別途（各研究グループの研究計画書内に）記述する。

# 19. 平成18年度～平成20年度外部発表等実績

## 19.1 シンポジウム・ワークショップ等

| 名称（平成18年度） | 開催日 | 研究グループ |
|---|---|---|
| 第 2 回都島すくすくフォーラム | H18.7.15 | 大阪研究グループ |
| 第 3 回都島すくすくフォーラム | H19.3.9 | 大阪研究グループ |
| 第 3 回子どもフォーラム | H18.11.18 | 鳥取研究グループ |
| 日本における睡眠研究会 | H19.2.23 | 指標開発グループ（睡眠） |
| 第 29 回日本神経科学会シンポジウム | H18.7.20 | 脳神経倫理グループ |
| 第 1 回「脳神経科学と倫理」国際ワークショップ | H18.7.22 | 脳神経倫理グループ |
| 第 3 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ | H19.3.4 | 脳神経倫理グループ |
| サイエンスカフェ | H19.3.3 | 脳神経倫理グループ |
| The Eighth Asian Bioethics Conference | H19.3.19 | 脳神経倫理グループ |
| 第 2 回情報統計セミナー | H19.3.22 | 情報統計グループ |

| 名称（平成19年度） | 開催日 | 研究グループ |
|---|---|---|
| 第 4 回都島すくすくフォーラム | H19.10.20 | 大阪研究グループ |
| 第 5 回都島すくすくフォーラム | H20.3.2 | 大阪研究グループ |
| 第 4 回鳥取子どもフォーラム | H19.10.20 | 鳥取研究グループ |
| 第 3 回すくすくコホート三重公開フォーラム | H19.7.21 | 三重研究グループ |
| 第 30 回日本神経科学会ランチョンセミナー | H19.9.12 | 脳神経倫理グループ |

| 名称（平成 20 年度） | 開催日 | 研究グループ |
|---|---|---|
| 第 6 回都島すくすくフォーラム | H21.2.11 | 大阪研究グループ |
| 第 5 回鳥取子どもフォーラム | H20.10.4 | 鳥取研究グループ |
| 第 4 回すくすくコホート三重公開イベント | H20.10.26 | 三重研究グループ |
| すくすくコホート公開シンポジウム | H21.3.7 | 計画型研究開発全体 |

## 19.2　論文等発表

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| 大阪 | 富和清隆：第 47 回日本小児神経学会総会ワークショップ：日本の子どもの発達ｺﾎｰﾄ研究の開始に当たってー小児科医の立場からー | 脳と発達 2006；38：267－270 |
| 三重 | 山本初実、他：日本の子供の健やかな未来のために　第 1 報　すくすくコホート三重先行研究. | 医療 59：533-538、 2005. |
| | 大谷範子、他：日本の子供の健やかな未来のために　第 2 報　すくすくコホート三重短期研究における被験者の確保とその維持. | 医療 69：569-575、 2006. |
| | 小池はるか、他（投稿中）：9 ヶ月児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討 | 小児保健研究 |
| 鳥取 | 石田開，他．保育的観察による 5 歳幼児のピア関係形成に関する研究ーその測定についての予備的研究ー | 地域学論集．2 巻　3 号, 353-366,2006. |
| | Ishida H, et al. Moving distance as an accessible index of preschoolers' fitting to unfamiliar peers during play. Submitting | |
| | 関あゆみ　他．発達コホート研究における医師観察に関する検討-第 1 報ー. | 日本小児科学会雑誌投稿中 |
| | 関あゆみ　他．　発達コホート研究における医師観察に関する検討-第 2 報ー. | 日本小児科学会雑誌　投稿中 |
| | 関あゆみ　他．　幼児の非鎮静下での MRI 撮像のためのプレパレーションに関する検討. | 小児保健研究, 第 68 巻 2 号掲載予定 |
| | 小林勝年　他．5ー6 歳児の社会性に関する実験的研究　ー「あぶくたった」遊びの分析を通して. | 小児保健研究　印刷中 |
| | 寺川志奈子　他．5，6 歳児のピア関係の成熟度が分配行動に及ぼす効果：「保育的観察」によるグループにおける社会的相互交渉プロセスの検討. | 投稿中 |
| 発達心理 | Yato Yuko, Kawai Masatoshi, Kayamura Toshiya, Negayama Koichi, Sogon Shunya, Tomiwa Kiyotaka, Yamamoto Hatsumi. Infant Responses to Maternal Still Face at 4 and 9 Months | Infant Behavior and Development First author: Dr. Yuko Yato Article accepted for publication: 19-JUL-2008 |
| 認知実験 | Morita, T., Itakura, S., Saito, D., Nakashita, S., Harada, T., Kochiyama, T., & Sadato, N. (2007). The Role of the Right Prefrontal Cortex in Self-Evaluation of the Face: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. | Journal of Cognitive Neuroscience, 20, 342-355. |
| | Kutsuki, A., Egami, S., Ogura, Nakagawa, K., Kuroki, M.,& Itakura, S. (2007). Developmental changes of referential looks in 7- and 9-month-olds: a transition from dyadic to proto-referential looks | Psychologia, 50, 319-329/ |
| | 板倉昭二（2007）社会的シグナル検出者としての赤ちゃん：その発達的変化 | 日本周産期・新生児医学会雑誌, 43, 847-849. |
| | 江上園子・久津木文・小椋たみ子・中川佳弥子・板倉昭二（2008）. 社会的随伴性に対する乳児の反応における月齢変化と性差の検討 | 心理学研究, 79, 150-158. |
| | Harada, T., Itakura, S., Xu,F., Lee,K., Nakashita, S., Daisuke N. Saito, N. D.,Sadato, N. (2009). Neural correlates of the judgment of lying: A functional magnetic resonance imaging study. | Neuroscience Research, 63, 24-34. |
| | Kutsuki, A., Ogura, T., Kuroki, M., Egami, S., Itakura, S. (in press) Development of infants' request expressions from 11 to 15 months | Psychological Report. |
| | 小椋たみ子（修正中）．乳児期の気質の構造と発達. | 発達心理学研究. |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, S., Ogura, T., Itakura, S. (in submission). Individual differences in changes in infants' interest towards social signals in relation to developmental index. | Infant Behavior and Development.. |
| | 黒木美紗・小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二（執筆中）視線方向に対する乳幼児の感受性の発達パターンと接近性の関連. | |
| ニューロイメージング | Harada T, Saito DN, Kashikura K, Sato T, Yonekura Y, Honda M, Sadato N (2004) Asymmetrical neural substrates of tactile discrimination in humans: a functional magnetic resonance imaging study. | J Neurosci 24:7524-7530. |
| | Hasegawa T, Matsuki K, Ueno T, Maeda Y, Matsue Y, Konishi Y, Sadato N (2004) Learned audio-visual cross-modal associations in observed piano playing activate the left planum temporale. An fMRI study. | Brain Res Cogn Brain Res 20:510-518. |
| | Hosaka K, Ishii K, Sakamoto S, Sadato N, Fukuda H, Kato T, Sugimura K, Senda M (2005) Validation of anatomical standardization of FDG PET images of normal brain: comparison of SPM and NEUROSTAT. | Eur J Nucl Med Mol Imaging 32:92-97. |
| | Kobayashi M, Takeda M, Hattori N, Fukunaga M, Sasabe T, Inoue N, Nagai Y, Sawada T, Sadato N, Watanabe Y (2004) Functional imaging of gustatory perception and imagery: "top-down" processing of gustatory signals. | Neuroimage 23:1271-1282. |
| | Matsumura M, Sadato N, Kochiyama T, Nakamura S, Naito E, Matsunami K, Kawashima R, Fukuda H, Yonekura Y (2004) Role of the cerebellum in implicit motor skill learning: a PET study. | Brain Res Bull 63:471-483. |
| | Morita T, Kochiyama T, Okada T, Yonekura Y, Matsumura M, Sadato N (2004) The neural substrates of conscious color perception demonstrated using fMRI. | Neuroimage 21:1665-1673. |
| | Nomura M, Ohira H, Haneda K, Iidaka T, Sadato N, Okada T, Yonekura Y (2004) Functional association of the amygdala and ventral prefrontal cortex during cognitive evaluation of facial expressions primed by masked angry faces: an event-related fMRI study. | Neuroimage 21:352-363. |
| | Okada T, Tanaka M, Kuratsune H, Watanabe Y, Sadato N (2004) Mechanisms underlying fatigue: a voxel-based morphometric study of chronic fatigue syndrome. | BMC Neurol 4:14. |
| | Okada T, Honda M, Okamoto J, Sadato N (2004) Activation of the primary and association auditory cortex by the transition of sound intensity: a new method for functional examination of the auditory cortex in humans. | Neurosci Lett 359:119-123. |
| | Oouchida Y, Okada T, Nakashima T, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2004) Your hand movements in my somatosensory cortex: a visuo-kinesthetic function in human area 2. | Neuroreport 15:2019-2023. |
| | Riera J, Bosch J, Yamashita O, Kawashima R, Sadato N, Okada T, Ozaki T (2004) fMRI activation maps based on the NN-ARx model. | Neuroimage 23:680-697. |
| | Sadato N, Yamada H, Okada T, Yoshida M, Hasegawa T, Matsuki K, Yonekura Y, Itoh H (2004) Age-dependent plasticity in the superior temporal sulcus in deaf humans: a functional MRI study. | BMC Neurosci 5:56. |
| | Sadato N (2004) [Cortical plasticity revealed by functional neuroimaging]. | Nihon Shinkei Seishin Yakurigaku Zasshi 24:217-219. |
| | Sadato N, Okada T, Kubota K, Yonekura Y (2004) Tactile discrimination activates the visual cortex of the recently blind naive to Braille: a functional magnetic resonance imaging study in humans. | Neurosci Lett 359:49-52. |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | Sadato N, Okada T, Honda M, Matsuki K, Yoshida M, Kashikura K, Takei W, Sato T, Kochiyama T, Yonekura Y (2005) Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. | Cereb Cortex 15:1113-1122. |
| | Seki A, Okada T, Koeda T, Sadato N (2004) Phonemic manipulation in Japanese: an fMRI study. | Brain Res Cogn Brain Res 20:261-272. |
| | Uchida K, Kobayashi S, Yayama T, Kokubo Y, Nakajima H, Kakuyama M, Sadato N, Tsuchida T, Yonekura Y, Baba H (2004) Metabolic neuroimaging of the cervical spinal cord in patients with compressive myelopathy: a high-resolution positron emission tomography study. | J Neurosurg Spine 1:72-79. |
| | Ehrsson HH, Kito T, Sadato N, Passingham RE, Naito E (2005) Neural substrate of body size: illusory feeling of shrinking of the waist. | PLoS Biol 3:e412. |
| | Hosaka K, Ishii K, Sakamoto S, Sadato N, Fukuda H, Kato T, Sugimura K, Senda M (2005) Validation of anatomical standardization of FDG PET images of normal brain: comparison of SPM and NEUROSTAT. | Eur J Nucl Med Mol Imaging 32:92-97. |
| | Iidaka T, Ozaki N, Matsumoto A, Nogawa J, Kinoshita Y, Suzuki T, Iwata N, Yamamoto Y, Okada T, Sadato N (2005) A variant C178T in the regulatory region of the serotonin receptor gene HTR3A modulates neural activation in the human amygdala. | J Neurosci 25:6460-6466. |
| | Kakigi R, Nakata H, Inui K, Hiroe N, Nagata O, Honda M, Tanaka S, Sadato N, Kawakami M (2005) Intracerebral pain processing in a Yoga Master who claims not to feel pain during meditation. | Eur J Pain 9:581-589. |
| | Kitada R, Hashimoto T, Kochiyama T, Kito T, Okada T, Matsumura M, Lederman SJ, Sadato N (2005) Tactile estimation of the roughness of gratings yields a graded response in the human brain: an fMRI study. | Neuroimage 25:90-100. |
| | Kochiyama T, Morita T, Okada T, Yonekura Y, Matsumura M, Sadato N (2005) Removing the effects of task-related motion using independent-component analysis. | Neuroimage 25:802-814. |
| | Matsumoto A, Iidaka T, Haneda K, Okada T, Sadato N (2005) Linking semantic priming effect in functional MRI and event-related potentials. | Neuroimage 24:624-634. |
| | Nakamura K, Oga T, Okada T, Sadato N, Takayama Y, Wydell T, Yonekura Y, Fukuyama H (2005) Hemispheric asymmetry emerges at distinct parts of the occipitotemporal cortex for objects, logograms and phonograms: a functional MRI study. | Neuroimage 28:521-528. |
| | Noguchi Y, Kaneoke Y, Kakigi R, Tanabe HC, Sadato N (2005) Role of the superior temporal region in human visual motion perception. | Cereb Cortex 15:1592-1601. |
| | Okada T, Yamada H, Ito H, Yonekura Y, Sadato N (2005) Magnetic field strength increase yields significantly greater contrast-to-noise ratio increase: Measured using BOLD contrast in the primary visual area. | Acad Radiol 12:142-147. |
| | Riera J, Aubert E, Iwata K, Kawashima R, Wan X, Ozaki T (2005) Fusing EEG and fMRI based on a bottom-up model: inferring activation and effective connectivity in neural masses. | Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 360:1025-1041. |
| | Sadato N, Okada T, Honda M, Matsuki K, Yoshida M, Kashikura K, Takei W, Sato T, Kochiyama T, Yonekura Y (2005) Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. | Cereb Cortex 15:1113-1122. |
| | Saito DN, Yoshimura K, Kochiyama T, Okada T, Honda M, Sadato N (2005) Cross-modal binding and activated attentional networks during audio-visual speech integration: a functional MRI study. | Cereb Cortex 15:1750-1760. |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | Tanabe HC, Honda M, Sadato N (2005) Functionally segregated neural substrates for arbitrary audiovisual paired-association learning. | J Neurosci 25:6409-6418. |
| | Tanaka S, Honda M, Sadato N (2005) Modality-specific cognitive function of medial and lateral human Brodmann area 6. | J Neurosci 25:496-501. |
| | Yamashita O, Sadato N, Okada T, Ozaki T (2005) Evaluating frequency-wise directed connectivity of BOLD signals applying relative power contribution with the linear multivariate time-series models. | Neuroimage 25:478-490. |
| | Aramaki Y, Honda M, Sadato N (2006) Suppression of the non-dominant motor cortex during bimanual symmetric finger movement: a functional magnetic resonance imaging study. | Neuroscience 141:2147-2153. |
| | Aramaki Y, Honda M, Okada T, Sadato N (2006) Neural correlates of the spontaneous phase transition during bimanual coordination. | Cereb Cortex 16:1338-1348. |
| | Cruz HDl, Biscay RJ, Carbonell FM, Jimenez JC, Ozaki T (2006) Local Linearization-Runge Kutta (LLRK) Methods for Solving Ordinary Differential Equations. | In: Lecture Notes in Computer Sciences 3991, pp 132-139. Heidelberg: Springer-Verlag: Berlin. |
| | Iidaka T, Matsumoto A, Nogawa J, Yamamoto Y, Sadato N (2006) Frontoparietal network involved in successful retrieval from episodic memory. Spatial and temporal analyses using fMRI and ERP. | Cereb Cortex 16:1349-1360. |
| | Iidaka T, Matsumoto A, Haneda K, Okada T, Sadato N (2006) Hemodynamic and electrophysiological relationship involved in human face processing: evidence from a combined fMRI-ERP study. | Brain Cogn 60:176-186. |
| | Iidaka T, Matsumoto A, Ozaki N, Suzuki T, Iwata N, Yamamoto Y, Okada T, Sadato N (2006) Volume of left amygdala subregion predicted temperamental trait of harm avoidance in female young subjects. A voxel-based morphometry study. | Brain Res 1125:85-93. |
| | Kansaku K, Carver B, Johnson A, Matsuda K, Sadato N, Hallett M (2006) The role of the human ventral premotor cortex in counting successive stimuli. | Exp Brain Res. 178:339-350. |
| | Kansaku K, Johnson A, Grillon ML, Garraux G, Sadato N, Hallett M (2006) Neural correlates of counting of sequential sensory and motor events in the human brain. | Neuroimage 31:649-660. |
| | Kitada R, Kito T, Saito DN, Kochiyama T, Matsumura M, Sadato N, Lederman SJ (2006) Multisensory activation of the intraparietal area when classifying grating orientation: a functional magnetic resonance imaging study. | J Neurosci 26:7491-7501. |
| | Miyamoto JJ, Honda M, Saito DN, Okada T, Ono T, Ohyama K, Sadato N (2006) The representation of the human oral area in the somatosensory cortex: a functional MRI study. | Cereb Cortex 16:669-675. |
| | Qiu Y, Noguchi Y, Honda M, Nakata H, Tamura Y, Tanaka S, Sadato N, Wang X, Inui K, Kakigi R (2006) Brain processing of the signals ascending through unmyelinated C fibers in humans: an event-related functional magnetic resonance imaging study. | Cereb Cortex 16:1289-1295. |
| | Sadato N (2006) Cross-modal plasticity in the blind revealed by functional neuroimaging. | Suppl Clin Neurophysiol 59:75-79. |
| | Saito DN, Okada T, Honda M, Yonekura Y, Sadato N (2006) Practice makes perfect: the neural substrates of tactile discrimination by Mah-Jong experts include the primary visual cortex. | BMC Neurosci 7:79. |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | Tanaka M, Sadato N, Okada T, Mizuno K, Sasabe T, Tanabe HC, Saito DN, Onoe H, Kuratsune H, Watanabe Y (2006) Reduced responsiveness is an essential feature of chronic fatigue syndrome: a fMRI study. | BMC Neurol 6:9. |
| | Uchiyama H, Seki A, Kageyama H, Saito DN, Koeda T, Ohno K, Sadato N (2006) Neural substrates of sarcasm: a functional magnetic-resonance imaging study. | Brain Res 1124:100-110 |
| | Wan X, Iwata K, Riera J, Ozaki T, Kitamura M, Kawashima R (2006) Artifact reduction for EEG/fMRI recording: nonlinear reduction of ballistocardiogram artifacts. | Clin Neurophysiol 117:668-680. |
| | Wong KF, Galka A, Yamashita O, Ozaki T (2006) Modelling non-stationary variance in EEG time series by state space GARCH model. | Computers in Biology and Medicine 36:1327-1335. |
| | A. G, Ozaki T, Bosch Bayard J, Yamashita O (2006) Whitening as a Tool for Estimating Mutual Information in Spatiotemporal Data Sets. | J of Statist Physics 124:1275-1315. |
| | Hagura N, Takei T, Hirose S, Aramaki Y, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2007) Activity in the posterior parietal cortex mediates visual dominance over kinesthesia. | J Neurosci 27:7047-7053. |
| | Kansaku K, Carver B, Johnson A, Matsuda K, Sadato N, Hallett M (2007) The role of the human ventral premotor cortex in counting successive stimuli. | Exp Brain Res 178:339-350. |
| | Miyanari A, Kaneoke Y, Noguchi Y, Honda M, Sadato N, Sagara Y, Kakigi R (2007) Human brain activation in response to olfactory stimulation by intravenous administration of odorants. | Neurosci Lett 423:6-11. |
| | Mochizuki H, Sadato N, Saito DN, Toyoda H, Tashiro M, Okamura N, Yanai K (2007) Neural correlates of perceptual difference between itching and pain: a human fMRI study. | Neuroimage 36:706-717. |
| | Naito E, Nakashima T, Kito T, Aramaki Y, Okada T, Sadato N (2007) Human limb-specific and non-limb-specific brain representations during kinesthetic illusory movements of the upper and lower extremities. | Eur J Neurosci 25:3476-3487. |
| | Noguchi Y, Tanabe HC, Sadato N, Hoshiyama M, Kakigi R (2007) Voluntary attention changes the speed of perceptual neural processing. | Eur J Neurosci 25:3163-3172. |
| | Perez MA, Tanaka S, Wise SP, Sadato N, Tanabe HC, Willingham DT, Cohen LG (2007) Neural substrates of intermanual transfer of a newly acquired motor skill. | Curr Biol 17:1896-1902. |
| | Riera JJ, Jimenez JC, Wan X, Kawashima R, Ozaki T (2007) Nonlinear local electrovascular coupling. II: From data to neuronal masses. | Hum Brain Mapp 28:335-354. |
| | 守田知代　板倉昭二　定藤規弘（2007）自己認知と自己評価の発達とその神経基盤 | ベビーサイエンス 7: 22-20. |
| | Akatsuka K, Noguchi Y, Harada T, Sadato N, Kakigi R (2008) Neural codes for somatosensory two-point discrimination in inferior parietal lobule: an fMRI study. | Neuroimage 40:852-858. |
| | Bengtsson SL, Ullen F, Henrik Ehrsson H, Hashimoto T, Kito T, Naito E, Forssberg H, Sadato N (2008) Listening to rhythms activates motor and premotor cortices. Cortex | (in press). |
| | Chiao JY, Iidaka T, Gordon HL, Nogawa J, Bar M, Aminoff E, Sadato N, Ambady N (2008) Cultural specificity in amygdala response to fear faces. | J Cogn Neurosci 20:2167-2174. |
| | Chiao JY, Harada T, Komeda H, Li Z, Mano Y, Saito DN, Parrish TB, Sadato N, Iidaka T (2008) Dynamic cultural influences on neural representations of the self. J Cogn Neurosci (in press). | J Cogn Neurosci (in press). |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | Chiao JY, Harada T, Komeda H, Li Z, Mano Y, Saito DN, Parrish TB, Sadato N, Iidaka T (2008) Neural basis of individualistic and collectivistic views of self. Hum Brain Mapp | (in press). |
| | Hagura N, Oouchida Y, Aramaki Y, Okada T, Matsumura M, Sadato N, Naito E (2009) Visuokinesthetic perception of hand movement is mediated by cerebro-cerebellar interaction between the left cerebellum and right parietal cortex. | Cereb Cortex 19:176-186. |
| | Harada T, Itakura S, Xu F, Lee K, Nakashita S, Saito DN, Sadato N (2008) Neural correlates of the judgment of lying: A functional magnetic resonance imaging study. Neurosci Res | (in press). |
| | Hayashi MJ, Saito DN, Aramaki Y, Asai T, Fujibayashi Y, Sadato N (2008) Hemispheric Asymmetry of Frequency-Dependent Suppression in the Ipsilateral Primary Motor Cortex During Finger Movement: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. | Cereb Cortex 18:2932-2940. |
| | Izuma K, Saito DN, Sadato N (2008) Processing of social and monetary rewards in the human striatum. | Neuron 58:284-294. |
| | Maki Y, Wong KF, Sugiura M, Ozaki T, Sadato N (2008) Asymmetric control mechanisms of bimanual coordination: an application of directed connectivity analysis to kinematic and functional MRI data. | Neuroimage 42:1295-1304. |
| | Mano Y, Harada T, Sugiura M, Saito DN, Sadato N (2008) Perspective-taking as part of narrative comprehension: a functional MRI study. | Neuropsychologia (in press). |
| | Miyawaki Y, Uchida H, Yamashita O, Sato MA, Morito Y, Tanabe HC, Sadato N, Kamitani Y (2008) Visual image reconstruction from human brain activity using a combination of multiscale local image decoders. | Neuron 60:915-929. |
| | Mizuno K, Tanaka M, Ishii A, Tanabe HC, Onoe H, Sadato N, Watanabe Y (2008) The neural basis of academic achievement motivation. | Neuroimage 42:369-378. |
| | Morita T, Itakura S, Saito DN, Nakashita S, Harada T, Kochiyama T, Sadato N (2008) The role of the right prefrontal cortex in self-evaluation of the face: a functional magnetic resonance imaging study. | J Cogn Neurosci 20:342-355. |
| | Murase M, Saito DN, Kochiyama T, Tanabe HC, Tanaka S, Harada T, Aramaki Y, Honda M,<br>Sadato N (2008) Cross-modal integration during vowel identification in audiovisual speech: a functional magnetic resonance imaging study. | Neurosci Lett 434:71-76. |
| | Nakashita S, Saito DN, Kochiyama T, Honda M, Tanabe HC, Sadato N (2008) Tactile-visual integration in the posterior parietal cortex: a functional magnetic resonance imaging study. | Brain Res Bull 75:513-525. |
| | Sadato N, Morita T, Itakura S (2008) The role of Neuroimaging in Developmental Social Psychology. | Brain Imaging Behav (in press). |
| | Toyoda H, Kashikura K, Okada T, Nakashita S, Honda M, Yonekura Y, Kawaguchi H, Maki A, Sadato N (2008) Source of nonlinearity of the BOLD response revealed by simultaneous fMRI and NIRS. | Neuroimage 39:997-1013. |
| | Uchiyama Y, Toyoda H, Honda M, Yoshida H, Kochiyama T, Ebe K, Sadato N (2008) Functional segregation of the inferior frontal gyrus for syntactic processes: a functional magnetic-resonance imaging study. | Neurosci Res 61:309-318. |
| 指標開発 | Anme T, et al. Child development and childcare in Japan, | Journal of Early Childhood Research, 6 (3), 2008 |
| | 安梅勅江、矢藤優子、篠原亮次、杉澤悠圭、子どもの社会能力評価「かかわり指標」の妥当性と信頼性 | 日本保健福祉学会誌、第 14 巻 1 号、23-32、2007 |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | 安梅勅江、山川紀子、矢藤優子、塩川宏郷他、「かかわり指標」活用マニュアル | 小児医事出版社、2009（近刊） |
| | 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、18 か月児 の社会能力に関連する要因に関する追跡研究 | 日本保健福祉学会誌、15(1)、2009 |
| | Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Factors related to social competence development of eighteen-month toddlers: longitudinal perspective focused on “praise” of parenting in four and nine-month infants | (in submission) |
| | Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Anme T, Validity and reliability of Interaction Rating Scale as an index of social competence | (in submission) |
| | Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Yato U, Yamakawa N, Anme T, Factors related to empathy development of toddlers: Longitudinal perspective | (in submission) |
| | Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y, Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Factors related to social competence development of toddlers: focused on “praise” at infant stage | (in submission) |
| | Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parent-child interaction on predicting child’s emotional and behavioral problems at thirteen month old | (in submission) |
| | Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parent-child interaction on predicting child’s emotional and behavioral problems at the beginning year of elementary school | (in submission) |
| | Shinohara R, Sugisawa Y, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Maeda T, Anme T, Dose mother’s “praise” promote child’s social compe -tence? | (in submission) |
| | Sugisawa Y, Shinohara R, Tong L, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Parenting and child’s social competence at thirteen month of age | (in submission) |
| | Tong L, Shinohara R, Sugisawa Y, Tanaka E, Watanabe T, Onda Y, Kawashima Y,Yato U, Yamakawa N, Anme T, Implications related to Parent-child interaction at the beginning year of elementary school | (in submission) |
| | 矢藤優子、田中大介、篠原亮次、杉澤悠圭、童　蘭、田中笑子、山川紀子、安梅勅江、河合優年、前田忠彦、18 ヵ月齢児の感情自己制御を予測するスティルフェイスの行動変数 | 投稿中 |
| | 矢藤優子、田中大介、篠原亮次、杉澤悠圭、童　蘭、田中笑子、山川紀子、安梅勅江、河合優年、前田忠彦、4 ヵ月・9 ヵ月齢時における乳児の Still-Face に対する反応と 18・30 ヵ月齢時の社会能力との関連 | 投稿中 |
| | 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、童連、渡辺多恵子、恩田陽子、川島悠里、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、30 か月児 の社会能力に関連する要因に関する追跡研究 | 投稿中 |
| | 田中笑子、篠原亮次、杉澤悠圭、童連、渡辺多恵子、恩田陽子、川島悠里、矢藤優子、山川紀子、安梅勅江、18 か月児 の社会能力に関連する養育環境の特徴 | 投稿中 |
| | 高橋雄介、岡田謙介、星野崇宏、安梅勅江、就学前児の社会的スキルーコホート研究による因子構造の安定性と予測的妥当性の検討ー | 教育心理学研究、56(1)、2008 |

| 発表グループ | 表題 | 誌名 |
|---|---|---|
| | 安梅勅江他、幼児期における子育ち環境が学童期の子どもの心身の健康に及ぼす影響 | 厚生の指標、54(6)、20-25、2007 |
| | 安梅勅江編著、保育パワーアップ講座 | 日本小児医事出版、1-120、2007 |
| | 安梅勅江編著、保育パワーアップ講座　活用編、 | 日本小児医事出版 |
| | Tokie Anme. Bridge between Mind and Education:　Evidence from Longitudinal Research on Child Care Environment and Child, 1st Asia Pcific Conference on Mind | Brain and Education, 2008 |
| | 安梅勅江他、子どもの社会能力評価「かかわり指標」からみた発達障害児と被虐待児の特徴－発達特性を踏まえた子育て支援への活用に向けて－ | 日本公衆衛生学会、2008 |
| | 篠原亮次他、18 か月児社会能力に対する 4 か月および 9 か月時の育児観「ほめること」の影響 | 日本公衆衛生学会、2008 |
| | 杉澤悠圭他、子どもの社会能力評価「かかわり指標」の信頼性、妥当性の検討 | 日本公衆衛生学会、2008 |
| | 田中笑子他、18 か月児の社会能力に関連する 4 か月時の要因に関する追跡研究 | 日本公衆衛生学会、2008 |
| | Lian Tong et.al.. Factors related to the empathy development of toddlers: Longitudinal perspective、 | 日本公衆衛生学会、2008 |
| | 田中笑子他、18 か月児の社会能力と育児環境の関連－根拠に基づく子育て支援に向けて－ | 日本保健福祉学会、2008 |
| 睡眠 | 岩崎瑞枝、松石豊次郎「適切な睡眠時間とは？－睡眠習慣での問題点」ナーシングケア Q&A 特集 | 総合医学社．2007. |
| | Iwasaki M, et al. Utility of subjective sleep assessment tools for healthy preschool children:　Comparative study between sleep logs, questionnaire and actigraphy | (Journal of Pediatric Psychology 投稿中 2008) |
| 行動計測 | Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of children with high functioning pervasive developmental disorders (HFPDD) during a game. | (in preparation) |
| | 村上凡子、栗木紀子．注意欠陥・多動性障害男児への包括的アプローチ ― 母親の障害の受容から男児への心理社会学的援助までの過程― | 児童青年精神医学とその近接領域．47(4): 374-385, 2006. |
| 情報統計 | 成 順月，前田忠彦他（2009）「幼児早期における TV 視聴時間と 30 ヶ月時子どもの情緒及び行動問題 9 ヶ月，18 ヵ月時子どものコミュニケーション能力の発達に寄与する育児関連要因」 | （投稿中論文). |
| | 田中大介・矢藤優子・前田忠彦・安梅勅江・河合優年（2008). 幼児の対人場面における構造的観察データへの多変量解析アプローチ, | （投稿中論文). |
| 脳神経倫理 | Fukushi T., Sakura O., Koizumi H. (2007) Ethical considerations of neuroscience research: the perspectives on neuroethics in Japan. | *Neuroscience Research*, 57:10-16. |
| | 福士珠美・佐倉（2007）脳 - 機械インターフェイス研究開発の倫理実装. | 『計測と制御』46:772-777 |
| | 佐倉統･福士珠美 (2007) 脳神経倫理 ― 脳科学と社会の健全な関係をめざして ―. | 『生命倫理』17:18-27 |
| | Fukushi, T. and Sakura, O. (2008). Ethics of neuro-modulation: possibility and necessity of neuroethics. In: Ishihara, K. and Majima, S. (Eds), | Applied Ethics: Perspectives from Asia and Beyond, pp. 124-159. Sapporo: Center for Applied Ethics and Philosophy Hokkaido University. |

## 19.3　学会等発表

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| 大阪 | 池田浩子 他：9 ヶ月児の laterality と親の利き手 | 第 49 回小児神経学会発表 脳と発達,39:s295. 2007 |
| | 塩谷裕香 他：ラテラリティの出現と発達の経過 | 第 49 回小児神経学会発表,脳と発達,39:s294. 2007 |
| | 澤田晃子　他：乳児期の頭囲成長の評価について | 第 49 回小児神経学会発表 脳と発達,39:s295. 2007 |
| | 塩谷裕香 他. 利き手の成立に関する研究 | 日本発達心理学会　第 19 回大会発表予定 2008/3/19 |
| | 澤田晃子、塩谷裕香、松澤重行、栗屋智就、吉田ゆみ、岡田眞子、池田浩子、富和清隆　　乳幼児の頭囲発育の評価　日本の子どもの発達コホート研究より | 第 50 回日本小児神経学会総会 |
| | 松澤重行・塩谷裕香・澤田晃子・吉田ゆみ・栗屋智就・岡田眞子・池田浩子・富和清隆　　18 か月児の laterality（偏側性）の性差、および親の利き手との関連－日本の子どもの発達コホート研究：大脳半球機能分化と社会能力の発達に関する研究よりー | 第 50 回日本小児神経学会総会 |
| | 塩谷裕香、松澤重行、澤田晃子、吉田ゆみ、栗屋智就、岡田眞子、池田浩子、富和清隆　　児の利き手はいつきまるのか？―日本の子どもの発達コホート研究：大脳半球機能分化と社会能力に関する研究 ― | 第 50 回日本小児神経学会総会 |
| | 塩谷裕香、松澤重行、澤田晃子、吉田ゆみ、栗屋智就、岡田眞子、池田浩子、富和清隆　　児の利き手と親の願う利き手ー日本の子供の発達コホート研究：大脳半球機能分化と社会能力に関する研究 ― | 第 50 回日本小児神経学会総会 |
| | 塩谷裕香、安治陽子、富和清隆　　定型発達と利き側 ―日本の子供の発達コホート研究：大脳半球機能分化と社会能力との発達に関する研究 ― | 第 46 回日本特殊教育学会 |
| | 塩谷裕香、小林恭子、富和清隆　　利き手の発達：認知課題との関係―日本の子どもの発達コホート研究より― | 第 20 回日本発達心理学会 |
| 三重 | 山川紀子、他：「すくすくコホート三重」の乳児発達観察の評価結果 第 1 報. | 第 54 回日本小児保健学会 |
| | 小池はるか、他 : 9 か月児の母親のレジリエンスが育児ストレスに与える影響の検討. | 日本応用心理学会第 74 回大会 |
| | 池畠美知子、他：すくすくコホート三重における研究協力者の維持. | 第 61 回国立病院総合医学会 |
| | 山川紀子、他：「すくすくコホート三重」における乳幼児発達観察のまとめ. | 第 61 回国立病院総合医学会 |
| | 小池はるか、他：すくすくコホート三重の 9 か月児観察から ― 子ども数と母親のレジリエンス及び育児ストレスとの関連について. | 第 61 回国立病院総合医学会 |
| | 小池はるか、他 : 1 歳半児を持つ母親のレジリエンスが精神的健康に及ぼす影響. | 日本発達心理学会第 19 回大会 |
| | 小池はるか、他 : 9 か月児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討. | 日本心理学会第 72 回大会 |
| | 小池はるか、他 : 1 歳半児の母親の精神的健康に影響を与える要因の検討 ― 当該乳児 9 か月・1 歳半時点での要因を中心に ―. | 日本教育心理学会第 50 回大会 |
| 鳥取 | A pilot study of JCS –as preparation of cohort study –(α) early childhood. | 1st ISCS-BBS, 2005. |
| | 発達コホート研究における医師観察に関する検討-第 1 報，第 2 報 ―. | 第49回日本小児神経学会, 2006. |
| | 幼児における非鎮静下 MRI 撮像のプレパレーション. | 第 2 回小児神経画像研究会,2007. |
| | 子どもの社会性の発達. 第一回自閉症スペクトラム　フォーラム, 2007. | 中華人民共和国. |
| | 保育的観察による幼児のピア形成に関する研究(1), (2), (3), (4), (5). | 第 18 回日本発達心理学会, 2007 |
| | 保育的観察による幼児のピア形成に関する研究(6), (7), (8), (9). | 第19回日本発達心理学会, 2008. |
| | Incidental findings in brain MRI of healthy children cohort in Japan. | Neuroscience. 2008. |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | 仲間関係の中で芽生える社会性:5 歳以降の子どもたちとのコホート研究から．領域架橋型シンポジウムシリーズ | 社会性の脳科学　ー激動する現代社会をお互いに協力して生き抜くにはー．2008. |
| | 「保育的観察」による子どもの社会性発達研究の可能性を問う. | ラウンドテーブル　第 20 回日本発達心理学会, 2009. |
| | 5・6 歳児の「あぶくたった」遊びの検討<br>― コ役となった子どもの言語分析を中心に ―. | 第20回日本発達心理学会, 2009. |
| 神経行動 | Yoko ANJI, Yoichi SAKAKIHARA, Yukuo KONISHI, Kiyotaka TOMIWA (2007)<br>Development of a neuro-behavioral test battery for the assessment of infant social ability. | International Meeting of the Psychometric Society 2007, Abstracts, p.172. |
| | 安治陽子、榊原洋一、小西行郎、富和清隆（2008）9 ヵ月児における低緊張と行動発達 | 日本発達心理学会第 19 回大会発表論文集 p.407. |
| | Yoko ANJI, Yoichi SAKAKIHARA, Yukuo KONISHI, Kiyotaka TOMIWA (2008)<br>Relations between neurological, cognitive, and social-cognitive development in children ages 4 and 9 months. | International Conference on Infant Studies 2008. |
| | 安治陽子、成順月、榊原 洋一、JCS グループ（2008）18 ヵ月児の多動傾向および注意集中不良傾向に関連する要因. | 第 5 回子ども学会議（日本子ども学会学術集会） |
| | 安治陽子、榊原 洋一、JCS グループ（2009）<br>18 ヵ月児における手指の巧緻性と運動・認知・社会的発達. | 日本発達心理学会第 20 回大会発表論文集 |
| 発達心理 | Yato Yuko, Kawai Masatoshi, Kayamura Toshiya, Negayama Koichi, Sogon Shunya, Tomiwa Kiyotaka, Yamamoto Hatsumi . Japanese 4-month-old Infants' and Mothers' Interaction in Still-Face Situation | The 19th biennial meetings of international society for the study of behavioral development (Melbourne, Australia) |
| | 矢藤優子　河合優年　萱村俊哉　根ケ山光一　荘厳舜哉）　富和清隆　山本初実. 「Still-Face 場面における母子の行動分析　―4 ヵ月齢・9 ヵ月齢の縦断的変化―」 | 日本心理学会<br>第 70 回大会発表 |
| | 荘厳舜哉・矢藤優子・河合優年　2008　4 ヶ月齢の母子相互作用は 9 ヶ月齢の何を予測するか | 日本発達心理学会第 19 回発表論文集. |
| | 矢藤優子・田中大介　2007　多変量データに基づいて類型化された Still-Face に対する乳児の反応パターンと社会性 ― 4・9 ヵ月齢における縦断的データをもとにして ― | 日本パーソナリティ心理学会第 16 回大会発表論文集 p.70-71. |
| | 矢藤優子・田中大介・河合優年・前田忠彦・富和清隆・山本初実　2007　多変量データに基づいて類型化された 4 ヵ月齢児の行動パターンと母親の育児ストレス ― Still-Face 場面の行動分析から ― | 日本心理学会第 71 回大会発表論文集 p.1046 |
| | 難波久美子・河合優年　2008　母子相互作用のパターンが子どもの社会性の発達に与える影響について（1）　母親の音声的な働きかけと表情による働きかけからの検討 | 日本心理学会第 72 回大会発表論文集，P.1113. |
| | Namba, K., Yato, Y., Negayama, K., Sogon, S., Kawai, M.　2008　The relationships between parents' attitudes toward controlling their child and the child's sociability. | 20th Biennial ISSBD Meeting (Germany). |
| | 難波久美子・矢藤優子・根ケ山光一・荘厳舜哉・河合優年　2008　両親の育児方針の一致が子どもの発達に与える影響について ― 主観的な一致感と 4 ヶ月・9 ヶ月時の KIDS 得点との関連から ― | 日本発達心理学会第 19 回大会発表論文集.P.814. |
| 認知実験 | 板倉昭二・江上園子・久津木文・小椋たみ子・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（1）－社会的刺激に対する月齢変化－ | 日本心理学会第 70 回大会 |
| | 江上園子・久津木文・小椋たみ子・板倉昭二・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（2）― 第三者の"still face"に対する乳児の表情 ― | 日本心理学会第 70 回大会 |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | 久津木文・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（3） | 日本心理学会第 70 回大会 |
| | 小椋たみ子・板倉昭二・江上園子・久津木文・久保佳弥子（2006）乳児における社会的認知の初期発達（4）－気質との関係－ | 日本心理学会第 70 回大会 |
| | 小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2007）乳児期の気質の構造と一貫性 | 第 18 回日本発達心理学会 |
| | 江上園子・久津木文・板倉昭二・小椋たみ子・久保佳弥子（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応の変化 | 第 18 回日本発達心理学会 |
| | 久津木文・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二・久保佳弥子（2007）乳児の視線と社会情報収集の萌芽 | 第 18 回日本発達心理学会 |
| | Egami, S., Kutsuki, A., Kuroki, M., Ogura, T., Itakura, S., Kubo, K. (2007 ). Infants' responses to the still-face situation at 5- and 9-month-old. -Focusing on the gender difference-. | 13th European Conference on Developmental Psychology. |
| | Kutsuki, A., Egami, S., Ogura, T., Itakura, S., Kubo, K.(2007). Triadic looking behaviour of 7 and 9 month-old infants confronted with a stranger and its developmental change | 13th European Conference on Developmental Psychology. |
| | 板倉昭二・小椋たみ子・久津木文・黒木美紗・江上園子・田中大輔・前田忠彦（2007）社会的認知の発達的変化：視線選好と要求行動の関係 | 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会 |
| | 小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・江上園子・黒木美紗（2007）模倣とコミュニュケーション能力 | 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会 |
| | 久津木文・小椋たみ子・江上園子・黒木美紗・板倉昭二（2007）他者の顔への参照行動とコミュニケーション | 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会 |
| | 黒木美紗・小椋たみ子・江上園子・久津木文・板倉昭二（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応における気質の影響 | 日本赤ちゃん学会第 7 回学術集会 |
| | 守田知代・森戸勇介・中川佳弥子・定藤規弘・板倉昭二. 乳児における社会的因果関係に対する知覚－アイトラッカーを用いた検討－ | 第 4 回日本子ども学会議. |
| | 江上園子・久津木文・板倉昭二・小椋たみ子（2007）社会的随伴性に対する乳児の反応における性差の検討-乳児の視線と表情の分析- | 日本心理学会第 71 回大会 |
| | 久津木文・　江上園子・板倉昭二・小椋たみ子・中川佳弥子（2007）他者への共感性の発達 ― 母親と他人の比較 ― | 日本心理学会第 71 回大会 |
| | 小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・黒木美紗・江上園子（2008）1 歳半の子どものコミュニュケーション・言語の発達を予測する要因についての研究 | 第 19 回日本発達心理学会 |
| | 久津木文・小椋たみ子・江上園子・黒木美紗・板倉昭二（2008）社会的認知の発達：要求行動の分析の試み | 第 19 回日本発達心理学会 |
| | 黒木美紗・久津木文・江上園子・小椋たみ子・板倉昭二（2008）社会的認知の発達：peek-a-boo における乳児の反応 | 第 19 回日本発達心理学会 |
| | Ogura, T., Itakura, S., Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, E., (2008) The relationship between imitation types and language development. | XVIth International Conference on Infant Studies . |
| | Kutsuki, A., Kuroki, M., Egami, E., Ogura, T., Itakura, S. (2008) Development of different modals of request behavior in 11-and 15-month-olds. | XVIth International Conference on Infant Studies . |
| | Kuroki, M., Kutsuki, A., Egami, E., Ogura, T., Itakura, S. (2008) The developmental change in infants' responses to peek-a-boo game. | XVIth International Conference on Infant Studies . |
| | Itakura, S., Morita, T., Morito, Y., Nakagawa, Y., Sadato, N. (2008) Perception of Social Causality in Infants and Adults. | XVIth International Conference on Infant Studies . |
| | 久津木文・小椋たみ子・黒木美紗・江上園子・板倉昭二・JCS（2008）要求行動の発達：モーダルの協調と変化 | 日本赤ちゃん学会第 8 回学術集会 |
| | 黒木美紗・久津木文・江上園子・小椋たみ子・板倉昭二（2008）自己鏡映像認知における幼児の表情の変化 | 日本赤ちゃん学会第 8 回学術集会 |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | Kutsuki, A., Ogura, T., Kuroki, M., Egami, E.., Itakura, S. (2008) Understanding of conventionality in object labeling and vocabulary size. | The 10th Annual International Conference of the Japanese Society for Language Sciences. |
| | 黒木美紗・小椋たみ子・久津木文・江上園子・板倉昭二（2008）乳幼児の社会的認知の発達の個人差と気質の関連 | 日本臨床発達心理士会第 4 回全国大会 |
| | 小椋たみ子・板倉昭二・久津木文・江上園子・黒木美紗（2008）1 歳半の語彙理解、語彙表出を予測する乳児期の要因 | 日本心理学会第 72 回大会 |
| | 板倉昭二・久津木文・小椋たみ子・黒木美紗・江上園子（2008）選好注視法による乳児の社会的刺激に対する反応の分析(1) ― コホートデータからみた発達的変化 ― | 日本心理学会第 72 回大会 |
| | 久津木文・黒木美紗・小椋たみ子・江上園子・板倉昭二（2008）選好注視法による乳児の社会的刺激に対する反応の分析（2）― クラスタ分析と発達指標の関連 ― | 日本心理学会第 72 回大会 |
| | 板倉昭二（2007） 社会的シグナル検出者としての赤ちゃん：その発達的変化 | 第 43 回日本周産期・新生児医学会学術集会 |
| | Itakura, S. (2007) Development of mentalizing. Invited lecture in Hideki Yukawa Memorial symposium. | |
| | 小椋たみ子（2007）乳幼児の言語発達における共通性と差異 | JST 第 1 回領域架橋シンポジウム「脳科学から英語教育へのアプローチ」 |
| | 板倉昭二（2008）赤ちゃんの心の発達：メンタライジングの視点から | 日本学術会議 脳とこころ分科会、神経科学分科会、脳と意識分科会 連携シンポジウム「脳とこころ」シンポジウム |
| | 板倉昭二（2008）広義の「心の理論」形成過程とコホート研究 | JST 第 2 回領域架橋シンポジウム「自閉症スペクトラム研究ー早期発見マーカーと新たな療育法を求めてー」 |
| 睡眠 | 松石豊次郎、岩崎瑞枝、桑原哲郎、内村直尚 「著名な酸素低下を伴う睡眠時無呼吸症候群を呈したミトコンドリア脳筋症の 13 歳女児例」 | 日本睡眠学会第 31 回学術集会 2006.6.29.滋賀 |
| | Matsuisi T,Iwasaki M,Yamashita N,Iemura A,Ohya T,Yanagawa T, Sleep questionnaire,1 week sleep diaries and actigraphy studies in Japanese 5-year old preschool children. | Third Annual Pediatric Sleep Medicine Conference.2007.March.17.Florida, U.S.A |
| | 岩崎瑞枝、山下夏美、家村明子、柳川尭、松石豊次郎. 「アクチグラム、睡眠日誌、睡眠質問票を用いた子どもの睡眠研究」 | 第 110 回日本小児科学会学術集会、2007.4.22. 京都 |
| | 岩崎他. アクチグラム、睡眠日誌、睡眠質問票を用いた子どもの睡眠研究 | 第 110 回日本小児科学会学術集会、2007.4.22 |
| | MatsuishiT, Iwasaki M et al. Living conditions/environmental factors on infant sleep in Japan -18 months to 5 years study-. | World sleep 07 5th Congress of the WFSRSMS.2007.9.5 |
| | 岩崎他. 睡眠に影響を与える因子の検討. | 第 54 回日本小児保健学会. 2007.9.22 |
| | 岩崎他. 日本における子どもの認知･行動に影響を与える要因の解明質問票（JCS）と睡眠日誌（二週間）の整合性. | 日本睡眠学会第 32 回定期学術集会. 2007.11. |
| | 岩崎他. Summer Treatment Program 前後の ADHD 児睡眠調査. | 第 50 回日本小児神経学会学術集会. 2008.5.29 |
| | 岩崎他.発達コホート研究における睡眠の検討-第一報 18 か月児の発達と睡眠の相関- | 日本睡眠学会第 33 回定期学術集会. 2008.6.26 |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | 松石豊次郎「日本の子どもの睡眠研究の現状と未来」 | 独）科学技術振興機構社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究領域指標開発睡眠チームシンポジウム-日本の子どもの睡眠研究の現状と未来-. 2007.2.23. 久留米 |
| | 岩崎瑞枝「日本における小児の睡眠研究の現<br>状と未来 ― 睡眠インスツルメンツの検討 ―」 | 独）科学技術振興機構社会技術研究開発センター「脳科学と社会」研究領域指標開発睡眠チームシンポジウムー日本の子どもの睡眠研究の現状と未来ー. 2007.2.23. 久留米 |
| | 松石豊治郎「子どもの睡眠コホート研究における各種睡眠指標、パラメーターの検討」 | 領域架橋型シンポジウム第 3 回「睡眠と社会」：文明社会の新たな問題の解決に向けて.2008.2.23. 東京 |
| 行動計測 | Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of HFPDD children during a game. | Neurosci Abst, 172-GG5, 2007. |
| | 川口、村上、河合： モーションキャプチャを用いた発達関連の行動特徴の抽出 | H19 年度 発達心理学会地区シンポジウム（2007） |
| | 川口、村上、河合： モーションキャプチャを用いた広汎性発達障害児の行動特徴の抽出 | 日本心理学会第 72 回大会、WS064（2008） |
| | 村上、川口、河合： 高機能広汎性発達障害児における体験の「リフレクション」過程にみられる「心の理論」機能の検討ー情動理解に焦点を当ててー | 日本教育心理学会第 50 回総会、PG1-27（2008） |
| | 川口： 社会能力に関連する行動特徴の抽出 | 東洋大学シンポジウム（2009） |
| 情報統計 | 成 順月,前田忠彦他（2008a）「9 ヶ月児の多側面の発達に寄与する要因の分析」 | 第 18 回日本疫学会学術総会講演集, 18（1）：109 |
| | 成 順月，前田忠彦他（2008b）．「4，9，18 ヵ月の 3 時点における子どもの総合発達に影響を与える要因」 | 第 55 回　日本小児保健学会抄録集 |
| | 成 順月，前田忠彦他（2008c） 「9 ヶ月，18 ヵ月時子どものコミュニケーション能力の発達に寄与する育児関連要因」 | 第 67 回日本公衆衛生学会抄録集 |
| | 矢藤優子・田中大介（2007）「多変量データに基づいて類型化された Still-Face に対する乳児の反応パターンと社会性ー4・9 ヶ月齢における縦断的データを基にしてー」 | 日本パーソナリティ心理学会第 16 回大会. |
| | 矢藤優子・田中大介 (2008) 「4 ヵ月・9 ヵ月齢時における乳児の Still-Face に対する反応と 18 ヵ月齢時の社会能力との関連」 | 日本心理学会第 72 回大会発表 |
| | Wong,Kevin. 他（2007）. Akaike causality in state-space model: Application in Neuro- science and behavioral science | 2007 年度統計関連学会連合大会講演報告集 |
| | Wong, Kin Foon Kevin & Ozaki, T.（2007）. Akaike causality in state space. | Biological Cybernetics, 97(2): 151-157. |
| 脳神経倫理 | Sakura, O. (2009) General importance and cultural localism of science communication. The 2009 Annual | Conference for Science Communication in Taipei, 14 January, Taipei, Taiwan. |
| | 佐倉統（2006）「メディア表現、学びとリテラシー」 | メルプロジェクト・シンポジウム 2006，東京大学（3 月 5 日） |
| | 佐倉統（2006）「横断型研究のポテンシャル」パネルディスカッション総合討論「新規分野のターゲットについて」 | 第 3 回社会技術研究シンポジウム，東京大学.（3 月 9 日）［パネリスト］ |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | 佐倉統（2007）「進化生物学から」 | 第 43 回日本周産期・新生児医学会学術集会シンポジウム 1「子どもの心を育む」赤坂プリンスホテル.（7 月 8 日） |
| | 福士珠美（2008）「脳神経倫理の国際動向と将来展望」 | 平成 20 年 12 月 25 日，京都生命倫理研究会. |
| | 福士珠美（2008）「脳を知る倫理、知らせる倫理から考える脳神経倫理学」 | 平成 20 年 9 月 17 日，大阪大学環境医学セミナー. |
| | 福士珠美（2008）「脳科学と宗教・信仰との接点にある倫理」 | 平成 20 年 8 月 26 日，同志社大学琵琶湖リトリートセンター，日本宗教倫理学会夏季研修会. |
| | 福士珠美（2008）「ニューロエシックスの多様性と可能性」 | 平成 20 年 7 月 30 日，早稲田大学，早稲田大学先端科学・健康医療融合研究機構（ASMeW）シンポジウム. |
| | 福士珠美（2008）「脳神経倫理への招待：ヒト脳研究における『脱医療化』と『超学術化』を手がかりに」　第 49 回日本神経学会総会倫理シンポジウム | 平成 20 年 5 月 16 日，パシフィコ横浜，第 49 回日本神経学会総会プログラム・抄録集: 97. |
| | 佐倉統（2008）「脳神経倫理 ― 脳科学と社会の健全な関係をめざして ―」 | 玉川大学脳科学研究所脳科学リテラシー部門第 3 回研究会，玉川大学.（3 月 8 日） |
| | 佐倉統（2008）「科学技術と社会のコミュニケーションはなぜ難しいのか？」 | 名古屋大学エコトピア科学研究所「エネルギー・環境制約社会における技術コミュニケーション」に関する研究会，名古屋大学.（3 月 13 日） |
| | 佐倉統（2008）「脳神経倫理 ―脳神経科学と社会の架橋を目指して」 | 大阪大学大学院医学系研究科社会環境医学セミナー，大阪大学.（5 月 28 日） |
| | 佐倉統（2008）「脳科学と社会の相互交流をめざして」　三重県母性衛生学会主催「脳科学の進歩と脳神経倫理」 | 三重県立看護大学.（7 月 19 日） |
| | 佐倉統「進化から見た人間における遺伝と環境の関係」 | JST-RISTEX「脳科学と社会」研究開発領域・領域架橋型シンポジウム「遺伝と環境の相互作用：氏か素性かの先端科学」東京国際交流館プラザ平成国際交流会議場.（7 月 28 日） |
| | Illes J., Fukushi T., Sakura O. (2007) At the ethical frontier of higher brain-function research. | The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Symposium (SY2-6-06), 07/20/2007, Kyoto, Japan. |
| | Neuroethics Research Group Japan (2007) 1st International Workshop of Neuroethics in Japan: | Dialog on Brain, Society, and Ethics. 07/22/2007, Tokyo, Japan. |
| | Sakura O., Fukushi T., Azariah J., Chen D. (2007). Can and will neuroscience contribute peace and health of human being? | 8th Asian Bioethics Conference. Panel Session 03/20/2007, Bangkok, Thailand. |
| | Fukushi, T. (2008). Ethics and Governance of Neuroscience Research. | The 31st Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Symposium, July 9-11, Tokyo, Japan. |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | Anderson, M, Fukushi, T. and Ishiguro, H. (2008). Involving Interface. | The Tenth International Conference on the Simulation of Adaptive Behavior, Special Session, July 8, Osaka, Japan. |
| | Fukushi T., Sakura O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. | The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology. PCST Abstr. P46. May 18, Seoul, Korea. |
| | Fukushi T., Sakura O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective in Japan. | UNESCO Asia-Pacific Conference on Bioethics Education. July 28, Seoul, Korea. |
| | Fukushi T., Sakura O. (2006) Current status of neuroethics in Japan. International Conference European Association of Centres of Medical Ethics. | New Pathways for European Bioethics. EACME Abstr. P54. Sept 29, Leuven, Belgium. |
| | Fukushi T., Sakura O. (2007) Towards a good future of science and technology: necessity of ethics education in neuroscience community in Japan. | UNESCO-UNU Bioethics Roundtable. Feb 15, Yokohama, Japan. |
| | Fukushi T., Sakura O. (2007) Current status of neuroethics: international frontier and Asian perspectives. | 8th Asian Bioethics Conference. Mar 20, Bangkok, Thailand |
| | Fukushi T, Sakura O. (2007) Ethics of neuro-modulation: possibility and necessity of neuroethics. | Proceedings for Applied Ethics: The Second International meeting in Sapporo: 336-337. |
| | Fukushi T, Sakura O. (2007) Neuroethics in contemporary context of scientific communities in Japan. | 慶應義塾大学 GCOE プログラム 哲学・文化人類学プロジェクト 2007 年度第 1 回研究会『文化医療臨床人類学の新展開』抄録集: 12. |
| | Fukushi, T. and Sakura, O. (2008). Public engagement in neuroscience and cohort studies for children in Japan. | The 10th meeting of Public Communication of Science and Technology, 23-27 June, Malmö, Sweden. |
| | Fukushi, T., Sakura, O., Tanaka, D., Maeda, T., Anme, T., Yamagata, Z. and Japan Children Cohort Study (2008). Pediatric neuroscience research and its ethics: public awareness in Japan. | Neuroethics Society 2008 Annual Meeting, 13-14 November, Washington D.C., U.S.A. |
| | Fukushi, T., Sakura, O., Tanaka, D., Maeda, T., Anme, T., Yamagata, Z. and Japan Children Cohort Study (2008). Public acceptance of neuroscience research in Japan. | Society for Neuroscience, 15-19 November, Washington D.C., U.S.A. |
| | Fukushi T. (2008) Dual use and novel technology of neuroscience. | 平成 20 年度　第 3 回　テロ対策のための科学技術研究セミナー「経済協力開発機構（OECD）におけるデュアルユース問題への取組み」 |
| | 第 1 回「脳神経科学と倫理」 | ワークショップ 2005 年 2 月 28 日　学士会館 |
| | 第 2 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ　『子どもをめぐる脳科学研究と関連諸領域の対話 ―乳幼児の発達研究を通して考える脳神経倫理学 ―』 | 2006 年 1 月 28 日　虎ノ門パストラル |
| | 佐藤雅彦・坂井克之・福士珠美「脳の不思議 認知の仕組み×表現の広がり」 | 2006 年 4 月 15 日　日本科学未来館 |
| | 佐倉統・玉井真理子　脳神経倫理学（ニューロエシックス）への招待 | 第 18 回日本生命倫理学会　ワークショップⅤ　2006 年 11 月 12 日　岡山大学 |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | 学会名 |
|---|---|---|
| | 第 3 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ関連行事サイエンスカフェ　ゲームの脳科学 ― 子どもも大人もみんな大好き!? ― | 2007 年 3 月 3 日　札幌紀伊國屋本店 |
| | 第 3 回「脳神経科学と倫理」ワークショップ　赤ちゃんの脳、子どもの脳 ― 科学と学びと育ちの倫理 ― | 2007 年 3 月 4 日　北海道大学 |
| | 第 30 回日本神経科学会ランチョンセミナー『脳機能イメージング研究における倫理を考える』 | 2007 年 9 月 12 日，パシフィコ横浜. |
| | サイエンスアゴラ 2008『脳と機械をつなぐ！？ ― 脳科学者といっしょに考えよう』 | 2008 年 11 月 23 日　日本科学未来館　（主催　文部科学省 脳科学研究戦略推進プログラム 東京大学 佐倉グループ） |
| | 福士珠美・佐倉統（2006）脳をめぐる倫理―脳神経倫理を構成する事象― | 『科学』編集会議勉強会 04/03/，岩波書店会議室 |
| | 福士珠美（2006） Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. | 第 2 回認知科学セミナー06/23 東京大学先端科学技術研究センター |
| | Fukushi, T. and Sakura, O. (2006) Ethical consideration of neuroscience: neuroethics and its perspective. | The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kyoto, Japan (7.20). |
| | Sakura, O. (2006) Bridging neuroscience and public: neuroethics in cultural contexts. | The 29th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kyoto, Japan (7.20). |
| | 福士珠美（2006）脳神経倫理 ― 成立の背景、現状と展望 ―. | 第 18 回日本生命倫理学会予稿集　p49. |
| | 佐倉統（2007） 社会はなぜ最先端科学技術を嫌うのか?― フランケンシュタイン・コンプレックスと上流制御 ― | 第 6 回科学技術社会論学会，東京工業大学 |
| | 福士珠美（2007） 脳神経倫理研究の海外動向と日本における展望 | 第 19 回日本生命倫理学会予稿集，p56. |
| | 福士珠美（2008） 脳深部刺激に関する倫理対応の海外動向と日本における展望 | 第 20 回日本生命倫理学会予稿集. |

## 19.4　その他マスメディア等発表

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | メディア名等 |
|---|---|---|
| 鳥取 | Children's Peer Relations and Social Competence. Ladd GW 著の抄訳集. | その他 |
| 発達心理 | 川口英夫・松石豊次郎・前田忠彦・森脇紀彦・矢藤優子「発達心理学と行動計測のコラボレーション」 | 日本発達心理学会企画シンポジウム（2007） |
| | 河合優年・高橋惠子・安藤寿康・陳省仁　「縦断研究の発達心理学的意味再考」 | 日本発達心理学会第 19 回大会ラウンドテーブル（2008） |
| | 発達心理グループ　「2 章　母子交渉と発達」．発達を理解する心理学 ― 縦断研究の価値（仮題） | 金子書房.（2009 年出版予定） |
| 脳神経倫理 | 佐倉統：社会の中の脳神経科学　「視点・論点」 | NHK 教育テレビ 2006 年 6 月 15 日 |
| | 福士珠美・佐倉統：A cross-cultural introduction to bioethics. F: Neuroscience. 1&2. | （翻訳） |
| | 福士珠美：ニューロエシックスというコトバ | SCI 寄稿文 2006 年 4 月 1 日 |
| | 福士珠美：新しい科学者倫理の構築を | 毎日新聞 2006 年 12 月 3 日 |
| | 佐倉統・福士珠美（2007）「脳研究倫理揺るがす」 | 『朝日新聞』2007 年 12 月 14 日（取材協力） |
| | 福士珠美（2007）高次脳機能画像計測に求められる倫理 | 『脳 21』10: 305-307 |

| 発表グループ | 表題（平成 19 年度） | メディア名等 |
|---|---|---|
| | Fukushi T, Sakura O (2008) Exploring the origin of neuroethics: from the viewpoints of expression and concepts | American Journal of Bioethics 8: 56-57. |
| | 福士珠美（2007）書評：「見る」とはどういうことか ― 脳と心の関係を探る | 神経科学ニュース 164: 7. |
| | 佐倉統（2007）脳神経倫理 ― 脳科学と社会の健全な関係をめざして ― | 総合科学技術会議，第 44 回生命倫理専門調査会報告. |
| | 第 30 回日本神経科学会ランチョンセミナー『脳機能イメージング研究における倫理を考える』2007 年 9 月 12 日，パシフィコ横浜. | 日本神経科学会 |
| | 福士珠美・佐倉統（2006）脳をめぐる倫理 ― 脳神経倫理を構成する事象 ―. | 『科学』76:778-782. |
| | 福士珠美・佐倉統（2009）日本の脳神経科学研究における倫理 ― 現状と将来展望 ―. | Brain and Nerve 61:5-10 |
| | 福士珠美・佐倉統（2008）脳神経倫理への招待：ヒト脳研究における「脱医療化」と「超学術化」を手がかりに. | 『臨床神経学』48:952 ― 954. |
| | 福士珠美（2008）脳神経倫理学の展開 ― 成立からの経過と展望，所収：信原幸弘・原塑（編） | 『脳神経倫理学の展望』勁草書房. |
| | Fukushi T, Sakura O (2008) Exploring the origin of neuroethics: from the viewpoints of expression and concepts. | American Journal of Bioethics 8: 56-57. |
| | Fukushi T, Sakura O (2008). Ethical challenges in clinical implication and molecular imaging of human consciousness. | American Journal of Bioethics, 8: 23-24. |

# 20.コホート研究の推進に関する提言資料

## 20.1　脳科学研究を基盤としたコホート研究の重要性

【結論】脳科学研究を基盤とした長期発達コホート研究を推進すべきであり、準備をただちに開始する必要がある。

【理由】

1)　動物実験等の結果を社会に適応するためには人での検証研究が必須である。

2)　教育問題、社会不適応等、喫緊の社会的要請に答えるための科学研究が重要である。そのためには、人間における社会能力の発達過程を解明することが必須である。社会能力を育む過程を明らかにするために、脳科学を基盤とした前向きコホート研究はきわめて有力な手段である。

3)　社会的要請に答える研究を実現するためには、実社会で実証しつつ、その結果を基礎研究にフィードバックするという連携研究を推進することが必須であるが、脳科学を基盤とした前向きコホート研究は、これを実現するプラットフォームとなる。さらに学際架橋の場として、諸学問領域の発展に資する。

4)　脳科学を基盤とした前向きコホート研究は、従来のリニアモデル（基礎研究の後に応用研究を実施する）を超えた枠組みを提供する（図 1)。

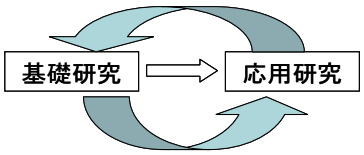



**図1　基礎研究と応用研究の関係**

【準備状況】脳科学を基盤とした前向きコホート研究の準備として、JST/RISTEX が、乳幼児発達コホート研究（**J**apan **C**hildren's **S**tudy）を 4 年にわたり遂行した（RISTEX モデル)。

【課題】RISTEX による準備研究によって、次の課題が明らかになった。

1)　研究デザインの設定（長期研究に耐える戦略設計に充分な時間を要する。
例　米国発達研究所 NICHD のコホート研究では 4 年間。）
2)　計測測度の開発
3)　単年度予算
4)　長期的研究組織の維持
5)　フィールド整備（地域の関係者との連携、支援体制の構築）
6)　参加者へのインフォームド・コンセントなど倫理課題
7)　コホート研究の基盤整備長期にわたる研究に対する研究支援の仕組みが必要
例えば、英国は 50 年以上のコホート研究の歴史があり、研究支援の体制が完備している。
わが国では国立がんセンターの、がん発生因子を明らかにするための 15 年にわたる長期コホート研究が、

その 1 つのモデルとなる（がんセンターモデル）。

科学技術振興機構社会技術研究開発センター　領域総括 小泉英明　研究統括 山縣然太朗

（2008年9月12日）

付記：本資料は文部科学省 科学技術・学術審議会 脳科学委員会に提出された。
（資料作成協力：研究統括補佐　安梅勅江・定藤規弘・前田忠彦）

## 20.2 「すくすくコホート」研究実施経験から学んだ困難性諸事項

独立行政法人科学技術振興機構・社会技術研究開発センター・「脳科学と社会」研究開発領域で実施中の「すくすくコホート」の経験から、長期コホート研究をわが国で実施する際の具体的な課題が明らかになった。次の点に集約できるこれらの課題は、今後のコホート研究開始時点で十分に検討されおくことが重要である。本研究においても、開始時にかなりの議論・検討がなされたが、必ずしも十分な見通しが得られなかったことは否めない。しかし、この 5 年間の研究により、本研究のような発達コホート研究の実際の課題が明らかになり、さらに、課題の対策を提言できる経験を得ることができた。

### 1. 長期予算確保の困難

「すくすくコホート」のようなバースコホートは 10 年単位で成果が期待できる研究である。現状の最高 5 年の研究費では困難であるために、何らかの別の枠組みの予算措置が必要である。

### 2. 長期研究に適した研究組織編成の困難

高度な専門性を必要とするために、研究者の継続性が必要となるが、本「すくすくコホート」の研究メンバーのような大学教員など、他の業務を多く抱えた者は必ずしもそれに適さない。長期研究に特化し、継続可能な研究者を中心とした研究組織の編成が必要である。少なくとも、実質的な研究プロジェクトリーダーとサブリーダーは専任であることが望ましいが、そのような人材の確保、身分保障が困難である。

また、参加する研究者の意識や役割、論文発表におけるオーサーシップの問題を十分に調整しておくことが必要である。オーサーシップや役割は契約をしっかりするということで解決するが、最初にこれらを明確に手当てしておくことが不可欠である。一方で、モチベーションの維持は契約では担保できないため、プロジェクト全体としての長期に亘る士気の維持を工夫する必要がある。

本質的には研究組織の構成員の autonomy（自律性）と、研究全体の governance（統括）のバランスをどのようにとるかを十分に議論して運営する必要がある。

### 3. 地域におけるコホート研究（子どもの観察）の環境整備と継続の困難

何よりも、コホートを立ち上げることができる環境を整えることが重要であるが、これは、その地域での研究者の活動歴と信頼が大きく影響する。また、研究者の専門性によって地域での課題が異なる。例えば、研究者が医師であっても研究時の所属が教育学部であることによって、地域の医療機関においても、リクルートなどに困難さが生した。

地域での子どもたちの観察には市民の理解と関連機関の協力が不可欠であるが、これを促進するためには、まめな情報提供などコミュニケーションをよくとることが重要である。また、観察場所の確保（家賃や継続した貸借）、その地域・機関に応じた研究組織のあり方、情報の管理や共有のあり方など、標準的な機能を担保しながら、多くの点で、それぞれの地域に適した対応をすることは、予想以上に困難である。

### 4. 関連機関の連携の困難

本研究ではすべてのデータを本研究の枠組みの中だけで収集したが、他方、新たな情報の収集の無駄を排除することや、追跡率を上げるためには既存の健診や情報収集システム（学校での健診結果など）を活用することが効率的である。しかし、複数の省庁が管轄する各部署の情報を連携させたり、統合的に活用することは実際には困難である。

### 5. 研究計画の柔軟性の困難

長期間の研究であるので、当初の計画を少しずつ科学の進歩と社会状況にあわせたものに変更して行く必要があるが、基本的枠組みを担保しながら、変化に対応することは相当高度な判断を要する。そのために、アドバイサリー・ボード、コントロール・ボードなどが重要な役割を担えるような組織編制が必要である。

常に数年後の子どもと社会の予測に基づいた研究計画の設計が必須であり、将来要請されるテーマに沿ったタスクフォースグループを数年前から順序立てて整備する必要がある。諸外国のコホート研究においても、事前に 3〜6 年程度の準備期間を置き、その後はコホート進行に先行して多様なタスクフォースグループを設置することで対応している。

また研究計画の柔軟性を確保するためには、研究体制の柔軟性確保が必要である。諸外国のコホート研究の多くは、コアメンバーは継続的に従事するものの、地域サテライト担当以外の研究企画メンバーは、タスクフォースグループとして 4 年程度で子どもの発達の必要に応じて交代するシステムを取っている。

### 6. 領域架橋の困難

今回の研究であらためて領域架橋の重要性と困難性を実感した。言葉の違い、定義の違い、研究の進め方の相違などであるが、これはどうしても克服すべき事項であり、その戦略・方法論を検討する必要がある。月に一度の運営会議と研究会およびその他個別の研究協力でそれを克服しようとしたが、もう少し別の戦略、例えば、複数の専門性をもつ研究者の積極的な参加や領域架橋の辞書などの作成などが必要である。

### 7. 情報の精度管理の困難

情報の精度を高く維持するため、地域サテライトスタッフに対する標準化のための教育システム、タスクフォースグループが提案した評価指標の地域サテライトでの活用マニュアル、定期的な妥当性確認システムなどを確実に整備する必要がある。

### 8. 倫理面の課題

ヘルシンキ宣言を基本に、わが国の疫学研究に関する倫理指針および臨床研究に関する倫理指針に基づいて研究を実施しているが、MRI などによる偶発的所見（incidental finding）に対する対応については、本研究独自のガイドラインを作成した。また、離脱理由が発達障害の疑いという例もあった。そのようなケースの対応は個別性が高く、現場での大きな倫理課題の一つである。一方で、研究の参加は、研究開始時の親によるインフォームド・コンセントの代諾によるものであるが、対象児がある年齢になったときの本人へ研究についてどのように説明し、アセントを取得するかは今後の課題である。また、今回は他のデータとのリンケージはないが、コホート研究の個人情報の管理については、継続データであるという側面と他のデータとのリンケージを可能にするという側面からのデータ管理システムの構築が今後の課題である。

### 9. 画像のデータアーカイブ

本研究データは多くの研究者が活用できるように、データアーカイブ化する予定である。子どもや親の容姿が写っている画像データ（子どもたちの動きや実験の動画）については、個人情報を保護したうえで、動画として解析できる画像データとする技術を開発する必要がある。これは相当にチャレンジングな課題である。

### 10. Life course research の立ち上げに向けて

最後に次の点を強調したい。相当の費用と人材を必要とするコホート研究を、単に一つの研究に特化したものでなく、わが国の公共政策の重要資料として健康・経済・教育・社会など多目的にも対応できる Life course

research（観察研究のみだけでなく介入研究も含む）とすることが望ましいが、わが国では全くの未経験分野であり、相当の準備と検討が必要である。本研究こそ、その基盤造りに必要な知見提供に大きく貢献できると確信している。

2008年10月7日

独立行政法人科学技術振興機構（JST）
社会技術研究開発センター（RISTEX）

研究統括　山縣 然太朗
領域総括　小 泉　英 明

付記：本資料は文部科学省 科学技術・学術審議会 脳科学委員会に提出された。
（資料作成協力：研究統括補佐　安梅勅江・定藤規弘・前田忠彦）

# 21. JCS研究グループの活動

## 21.1　研究グループリーダー・リスト

平成 21 年 3 月現在

| グループ名 | リーダー氏名 | 所属 |
|---|---|---|
| 研究統括 | 山縣 然太朗 | 山梨大学大学院 医学工学総合研究部 |
| 大阪研究グループ | 富和 清隆 | 京都大学大学院 医学研究科 |
| 三重研究グループ | 山本 初実 | 三重中央医療センター 臨床研究部 |
| 鳥取研究グループ | 小枝 達也 | 鳥取大学 地域学部 |
| 神経行動観察グループ | 榊原 洋一 | お茶の水女子大学 子ども発達教育研究センター |
| 発達心理グループ | 河合 優年 | 武庫川女子大学 教育研究所 |
| 認知実験グループ | 板倉 昭二 | 京都大学大学院 文学研究科 |
| ニューロイメージンググループ | 定藤 規弘* | 自然科学研究機構 生理学研究所 |
| 指標開発グループ | 安梅 勅江* | 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 |
| 睡眠チーム | 松石 豊次郎 | 久留米大学 医学部 |
| 行動計測グループ | 川口 英夫 | ㈱日立製作所 基礎研究所 |
| 情報統計グループ | 前田 忠彦* | 情報・ｼｽﾃﾑ研究機構 統計数理研究所 |
| 脳神経倫理グループ | 佐倉 統 | 東京大学大学院 情報学環 |

＊ 研究統括補佐兼務

## 21.2　JCS (Japan Children's Study) Group メンバー・リスト

平成 21 年 3 月現在

| 研究者氏名 | 英文氏名 | 所属 |
|---|---|---|
| 山縣 然太朗 | Zentaro Yamagata | 山梨大学大学院 医学工学総合研究部 |
| 小泉 英明 | Hideaki Koizumi | ㈱日立製作所 基礎研究所 |
| 安治 陽子 | Yoko Anji | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 塩谷 裕香 | Yuka Shiotani | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 岩崎 瑞枝 | Mizue Iwasaki | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 久津木 文 | Aya Kutsuki | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 黒木 美紗 | Misa Kuroki | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 市川 奈穂 | Naho Ichikawa | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 守田 知代 | Tomoyo Morita | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 小池 はるか | Haruka Koike | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 森戸 勇介 | Yusuke Morito | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 成 順月 | Shunyue Cheng | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 谷中 久和 | Hisakazu Yanaka | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 田中 大介 | Daisuke Tanaka | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 難波 久美子 | Kumiko Namba | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 福士 珠美 | Tamami Fukushi | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 豊田 浩士 | Hiroshi Toyoda | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| 木村 志保子 | Shihoko Kimura-Ohba | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |

| 研究者氏名 | 英文氏名 | 所属 |
|---|---|---|
| 澤田 晃子 | Akiko Sawada | 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター |
| Kevin Wong | Kevin K. F. Wong | Department of Anesthesia and Critical Care, Massachusetts General Hospital |
| 榊原 洋一 | Yoichi Sakakihara | お茶の水女子大学 子ども発達教育研究センター |
| 川口 英夫 | Hideo Kawaguchi | ㈱日立製作所 基礎研究所 |
| 石田 開 | Hiraku Ishida | 岐阜聖徳学園大学短期大学部 |
| 松石 豊次郎 | Toyojiro Matsuishi | 久留米大学 医学部 |
| 荘厳 舜哉 | Shunya Sogon | 京都光華女子大学大学院 人間関係学研究科 |
| 富和 清隆 | Kiyotaka Tomiwa | 京都大学大学院 医学研究科 |
| 板倉 昭二 | Shoji Itakura | 京都大学大学院 文学研究科 |
| 粟屋 智就 | Tomonari Awaya | 京都大学大学院 医学研究科 |
| 松澤 重行 | Sigeyuki Matuzawa | 京都大学大学院 医学研究科 |
| 岡田 眞子 | Masako Okada | 甲賀市 教育研究所 |
| 駒田 美弘 | Yoshihiro Komada | 三重大学大学院 医学系研究科 |
| 山川 紀子 | Noriko Yamakawa | 三重中央医療センター 臨床研究部 |
| 山本 初実 | Hatsumi Yamamoto | 三重中央医療センター 臨床研究部 |
| 盆野 元紀 | Motoki Bonno | 三重中央医療センター 臨床研究部 |
| 山形 崇倫 | Takanori Yamagata | 自治医科大学 小児科学教室 |
| 塩川 宏郷 | Hirosato Shiokawa | 自治医科大学 小児科学教室 |
| 桃井 真里子 | Mariko Y. Momoi | 自治医科大学 小児科学教室 |
| 定藤 規弘 | Norihiro Sadato | 自然科学研究機構 生理学研究所 |
| 齋藤 大輔 | Daisuke N Saito | 自然科学研究機構 生理学研究所 |
| 内山 仁志 | Hitoshi Uchiyama | 松江総合医療専門学校 |
| 前田 忠彦 | Tadahiko Maeda | 情報・ｼｽﾃﾑ研究機構 統計数理研究所 |
| 尾崎 統 | Tohru Ozaki | 情報・ｼｽﾃﾑ研究機構 統計数理研究所 |
| 小椋 たみ子 | Tamiko Ogura | 神戸大学大学院 人文学研究科 |
| 池田浩子 | Hiroko Ikeda | 静岡てんかん・神経医療センター |
| 根ヶ山 光一 | Koichi Negayama | 早稲田大学 人間科学部 |
| 中川 佳弥子 | Kayako Nakagawa | 大阪大学 工学研究科 |
| 森本 兼曩 | Kanehisa Morimoto | 大阪大学大学院 医学系研究科 |
| 安梅 勅江 | Tokie Anme | 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 |
| 小林 勝年 | Katsutoshi Kobayashi | 鳥取大学 生涯教育総合センター |
| 関 あゆみ | Ayumi Seki | 鳥取大学 地域学部 |
| 寺川 志奈子 | Shinako Terakawa | 鳥取大学 地域学部 |
| 小枝 達也 | Tatsuya Koeda | 鳥取大学 地域学部 |
| 竹内 亜理子 | Ariko Takeuchi | 鳥取大学 地域学部 |
| 田丸 敏高 | Toshitaka Tamaru | 鳥取大学 地域学部 |
| 小西 行郎 | Yukuo Konishi | 東京女子医科大学 乳児行動発達学講座 |
| 佐倉 統 | Osamu Sakura | 東京大学大学院 情報学環 |
| 河合 優年 | Masatoshi Kawai | 武庫川女子大学 教育研究所 |
| 江上 園子 | Sonoko Egami | 北海道教育大学 |
| 星野 崇宏 | Takahiro Hoshino | 名古屋大学大学院 経済学研究科 |
| 矢藤 優子 | Yuko Yato | 立命館大学 文学部 |

## 21.3　研究会議開催の実績

研究会議は、当計画型研究開発の研究員同士が、研究統括および統括補佐・各グループリーダーを交えて研究内容について議論する場である。

平成 18 年の研究計画見直し後の新体制では、毎月開催される各グループリーダーをメンバーとするプロジェクト運営方針の決定機関である「企画・運営会議」に引き続き、各研究グループの研究員を主メンバーとする「研究会議」が開催された。以下に「研究会議」の開催実績を示す。

第 1 回研究会議（8/17）
1) 情報解析について（前田）
2) Release3のデータセットについて（成）

第 2 回研究会議（9/29）
1) 発達心理グループ（矢藤）
2) 言語発達について（小椋）
3) 5 歳児調査の成果（小枝）
4) 海外コホート研究戦略に学ぶ（安梅）

第 3 回研究会議（10/20）
1) 情報統計 G（星野）
2) 情報統計 G（成）
3) 情報統計 G（田中）
4) 神経行動観察 G（安治）

第 4 回研究会議（11/17）
1) 神経行動観察 G（安治）
2) 認知実験 G（久津木）
3) 指標開発 G（安梅）

臨時研究会議（12/1）
1) 神経行動観察 G（榊原）
2) ニューロイメージング G・認知実験G

第 5 回研究会議（12/15）
1) 情報統計 G（前田、成）
2) 鳥取研究 G（石田）

第 6 回研究会議（1/19）
1) 発達心理 G（根ヶ山、荘厳）
2) 行動計測 G（川口）
3) 鳥取研究 G（関、石田）

第 7 回研究会議（2/16）
1) 睡眠チーム
2) 三重研究 G
3) 情報統計 G
4) 神経行動 G

第 8 回研究会議（3/16）
1) 脳神経倫理 G
2) 大阪研究 G
3) 情報統計 G
4) 研究統括より報告書について

第 9 回研究会議（4/13）
1) 年度報告書の議論（統括）

第 10 回研究会議（5/18）
1) 評価委員会分科会プレゼン報告（統括）
2) 生体指標チーム
3) 大阪研究 G

第 11 回研究会議（6/22）
1) 脳神経倫理 G
2) 神経行動 G
3) 認知実験 G

第 12 回研究会議（7/20）
1) 発達心理 G
2) 睡眠 T

第 13 回研究会議（8/17）
1) 情報統計グループ

第 14 回研究会議（9/28）
1) 合宿のおさらい（統括 G）

第 15 回研究会議（10/19）
1) ニューロイメージング G（守田）
2) 認知実験 G（久津木）
3) 発達心理 G（矢藤）

第 16 回研究会議（11/16）
1) 脳神経倫理 G（福士）
2) 行動計測 G（川口）

第 17 回研究会議（12/21）
1) 各 GL による進捗状況発表

第 18 回研究会議（1/11）
1) 3 歳半パッケージについての議論
2) 指標開発 G

第 19 回研究会議（2/15）
1) 脳神経倫理 G（福士）
2) 論文テーマについて（統括 G）

第 20 回研究会議（3/31）
1) 論文テーマについて
・根ヶ山、澤田、山川、岩崎
田丸、小池、成

第 21 回研究会議（4/18）
1) 脳神経倫理 G（福士）
2) 認知実験 G（黒木）
3) 指標開発 G（安梅、矢藤）

第 22 回研究会議（5/16）
1) 3 歳半パッケージの説明（安治）

第 23 回研究会議（6/20）
1) 認知実験 G（久津木）

第 24 回研究会議（7/18）
1) 鳥取研究 G（石田）

第 25 回研究会議（8/8）
1) 三重研究 G（小池）
2) 大阪研究 G（木村）
3) 認知実験 G（黒木）

第 26 回研究会議（9/12）
1) ニューロイメージング G（定藤）

第 27 回研究会議（10/17）
1) 領域架橋討論（前半）

第 28 回研究会議（11/21）
1) 領域架橋討論（後半）

第 29 回研究会議（12/19）
1) 脳神経倫理 G（福士）
2) 領域架橋討論

第 30 回研究会議（1/9）
1) 領域架橋討論

第 31 回研究会議（2/20）
1) 公開シンポジウムのストーリー

第 32 回研究会議（3/13）
1) 研究終了のまとめと今後の展開

本報告書を引用文献とされる際には、次の要領で記載をお願いいたします。

著 者 名：山縣然太朗・JCSグループ
（Zentaro Yamagata & JCS Group）
出版年月：2009年3月 March 2009

タイトル：計画型研究開発「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」
平成16年度～平成20年度　研究成果報告書
Research Report (Fiscal Year 2004-2008) on R & D Project:
Identification of Factors Affecting Cognitive and Behavioral Development of Children in Japan Based on a Cohort Study; Japan Children's Study.

出 版 者：独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター.
「脳科学と社会」研究開発領域.
R & D Focus Area: Brain-Science and Society, Research Institute of Science and Technology for Society (RISTEX), Japan Science and Technology Agency (JST)

独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター
「脳科学と社会」研究開発領域
計画型研究開発「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」

平成 16 年度～平成 20 年度

# 研究成果報告書

平成 21 年 3 月

発行　独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-1-2　りそな・マルハビル18階
TEL：03-3210-1200　FAX：03-3210-1300　http://www.ristex.jp

印刷　株式会社 秋巧社