

## 23 文処理における構造的複雑さとワーキングメモリの分離：fMRI 研究

研究所脳機能系障害研究部 幕内充、岩渕俊樹、中島八十一

**【背景と目的】** 言語処理は言語性ワーキングメモリ (verbal working memory: VWM) と密接に関係しており、失語症においても記憶障害などの症状が複合的に現れることが多い。しかし Makuuchi et al. (2009) を除き、言語機能と VWM の神経基盤が共通であるのか、それとも互いに異なるのかを示した研究はほとんどない。本研究は日本語の文を用いて、構造的複雑さに応答する脳領域と VWM に応答する脳領域の分離を目指した。日本語の OSV 語順の文は SOV 語順の文に比べてより複雑な構造を持つことが知られている。また、OSV 文を理解するときには前置された目的語名詞句 (フィラー) を本来生起する動詞直前の位置 (ギャップ位置) まで保持する必要があるため、VWM の負荷が生じる (Gibson, 1998)。本研究は語順 (SOV/OSV) および名詞句の相対的長さ (重主語/重名詞句) を操作し、2×2 要因計画の実験を行なった。主語が長く目的語が短い重主語 OSV 文 (例. バレリーナを軽薄な態度のコーチが叩いた。) は、目的語が長く主語が短い重目的語 OSV (例. 悪趣味な格好のバレリーナをコーチが叩いた。) に比べ、フィラーとギャップの間の距離が長い。そのため前者は後者よりも VWM の負荷が大きく処理が難しくなるが (岩渕ら, 2015)、これらの文の構造的複雑さは等しい。従って、構造的複雑さに応答する領域は OSV>SOV の比較で同定できるのに対し、VWM に関わる領域は重主語 OSV 文で選択的に高い活動を示すと予測される。

**【方法】** 健常な右利きの日本語母語話者 22 名 (男性 9 名、女性 13 名、19-35 歳、平均 24.7 歳) が実験に参加した (3 名は実験課題の正答率が低かったため分析から除外した)。上述した 4 条件の文 (各条件 30 文) を文節ごとに視覚提示し、それらを読んで理解する際の脳活動を fMRI で計測した。各文節の提示時間は 700 ms、文節間のインターバルは 100 ms とした。

**【結果と考察】** 左下前頭回三角部に隣接する前頭弁蓋の op9 (Amunts et al., 2010) と呼ばれる領域では、重主語 OSV 文で他の 3 条件と比べて有意に高い活動が見られた。これは左 op9 の活動が VWM の負荷に関連していると解釈できる。一方、古典的言語野にあたる左下前頭回弁蓋部 (PO、ブローカ野) および左後部中側頭回 (pMTG、ウェルニッケ野) は、主語と目的語のどちらが長い (換言すれば、VWM の負荷が高いか低い) に関わらず、SOV 文よりも OSV 文に対して高い活動を示した。すなわち左 PO と左 pMTG は VWM ではなく、文の構造的複雑さに応答するものと考えられる。以上の結果は言語機能と VWM が互いに独立した神経基盤を持つことを示唆している。

### 参考文献

Amunts K, et al. (2010) *PLoS Biol*, **8**, e1000489.

Gibson E (1998) *Cognition*, **68**, 1-76.

岩渕俊樹・水落 (遠藤) 智美・幕内充 (2015) 日本言語学会第 151 回大会.

Makuuchi M, et al. (2009) *Proc Natl Acad Sci U S A*, **106**, 8362-8367.