

## 第二言語としての日本語学習者におけるインプット処理 スキルの熟達化に関する脳内メカニズムの検討

### [1] 組織

代表者：小柳 かおる  
(上智大学言語教育研究センター)  
対応者：杉浦 元亮  
(東北大学加齢医学研究所)  
鄭 嬌婷  
(東北大学加齢医学研究所)  
分担者：峯 布由紀  
(上智大学言語教育研究センター)  
向山 陽子  
(武蔵野大学グローバル学部)

研究費：被験者謝礼 84,980 円,  
消費費 15,020 円

### [2] 研究経過

本研究の目的は、インプット処理スキルの熟達化のプロセスを探ることである。そのために、日本語学習者および日本語母語話者を被験者として、fMRI を用いて、複雑さの異なる文の聴覚による文処理実験を行った。文処理の誤用率や反応時間（行動データ）と脳内の言語関連領域や作動記憶領域の活動の変化との関連や、第二言語の熟達度や作動記憶の容量（個人差）との関係を検討することを目指している。

以下、研究活動状況の概要を記す。

2017 年度は研究課題の絞り込みや研究計画を練ることに時間を費やし、2018 年度は共同研究の 2 年目にあたる。2017 年度末から実験用の刺激文の作成に着手していたが、2018 年度 4~7 月に実験プログラムを完成させた。文の語彙レベルはウェブ上の「日本語文章難易度判定システム」「日本語能力試験出題基準表」などを参照して確認した上で、東京チームで、実験刺激の録音を行い、それを心理実験ソフト E-Prime に組み込んだ。PC 上の心理実験のパイロットスタディとして、10 人の被験者に実験プログラムを体験してもらい、文の適切さなどをさらに検討し、必要に応じて修正を行った。

最終的に、実験文は難易度の異なる 4 条件、それぞれに 42 文、計 168 文（意味的に自然な文が 2/3, 不自然な文が 1/3）を選定し、文をランダムに組み合わせて 84 文ずつ A セットと B セットを用意した。被験者のタスクは文を聞いて意味判断をすることであった。

- ①他動詞文（規範的語順）  
○花子が太郎をたたいた。  
×つくえを太郎がたたいた。
- ②他動詞文（かき混ぜ文）  
○太郎を花子がたたいた。  
×太郎を机がたたいた。
- ③二重目的の他動詞文（規範的語順）  
○花子が太郎にお金を貸した。  
×花子が財布にお金を貸した。
- ④二重目的の他動詞文（かき混ぜ文）  
○太郎に花子がお金を貸した。  
×財布に花子が太郎に貸した。  
○お金を花子が太郎に貸した。  
×お金を花子が財布に貸した。

fMRI によるデータ収集の被験者は東北大で募り、中国人日本語学習者 40 名（ただし、分析対象となった有効データは 33 名）、日本語母語話者 20 名が実験に参加した。東京チームも研究所に出向き、8 月 8, 9, 10, 11, 22, 23, 24, 29, 30 日、10 月 31 日の計 10 日間にわたって行われた。

この前後には、東北大チームと東京チームで頻繁にメールのやり取りをし、スケジュール調整や実験の手順についての話し合いを行った。データ収集後は、行動データやその他、日本語熟達度のテストや作動記憶の容量を測るリーディングスパンテストや発話データの集計や分析を東京チームが、東北大チームが脳画像の解析を担当した。

### [3] 成果

#### (3-1) 研究成果

本年度は、かき混ぜ文が基本語順と比較し、脳のどの領域を使うのか、また、最も文が複雑な二重目

的のかき混ぜ文の処理に特異的に関与する領域があるかを分析した(統計値: クラスタレベルで多重比較補正後の  $p < 0.05$ )。

TC : 他動詞規範的語順

TS : 他動詞かき混ぜ文

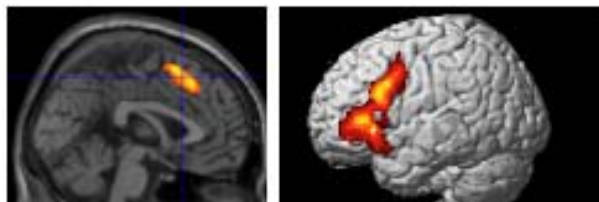
DC : 二重目的の他動詞規範的語順

DS : 二重目的の他動詞かき混ぜ文

### 1. 日本語母語話者のデータ

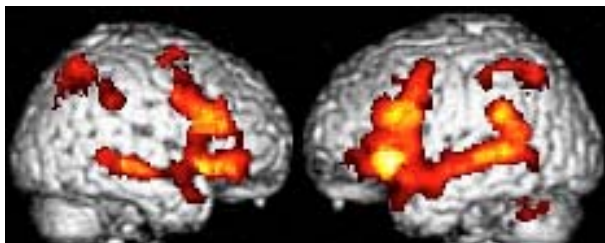
他動詞文、二重目的の他動詞文共、より複雑なかき混ぜ文の方が反応時間が有意に長く、処理時間がかかっていた。また脳画像の解析でもかき混ぜ文の処理において脳の活動が多く見られた。

#### 日本人 TS>TC



左下前頭葉 (文法処理) と補足運動野 (作動記憶) の活動が見られた。

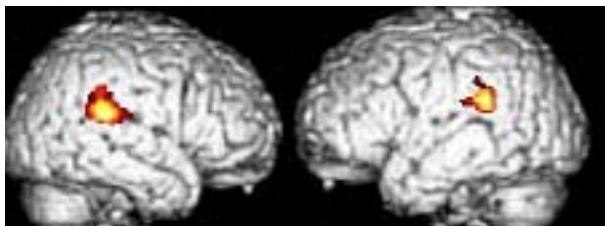
#### 日本人 DS>DC



左の言語関連領域全てと右でも同じ領域で活動が見られた。幅広い領域が活動。

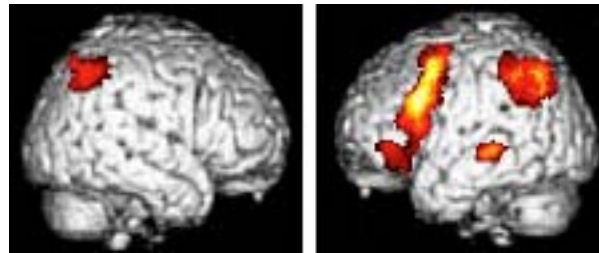
さらに、統語的に最も複雑な文 (二重目的のかき混ぜ文) に特異な領域を調べたところ、両側の上側頭部の後部 (ウエルニッケ野) が活性化しており、特に左は複雑な統語処理に関連する領域だと考えられる。

#### 日本人 (DS>DC) - (TS>TC)



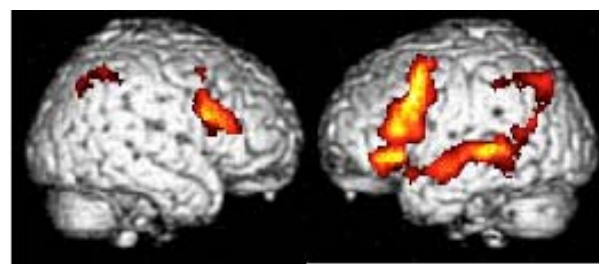
### 2. 中国人日本語学習者のデータ

#### 中国人 TS>TC



母語話者と同様に、左下前頭葉と補足運動野の活動が活発であった。それに加え、前頂部、すなわち、作動記憶の処理が強かった。

#### 中国人 DS>DC



左下前頭葉に加え、上側頭葉の活動が広がっている補足運動野と頭頂部の活動が見られ、作動記憶の処理が活発だと考えられる。

今後、学習者群と母語話者群間の直接比較、学習者の行動データ (日本語熟達度のテスト、リーディングスパンテスト、発話データ) の脳活動への影響、関心領域における分析など、さらなる解析と詳細な議論を行い、論文化を進める予定である。

#### (3-2) 波及効果と発展性

本研究は、日本語の文処理において学習者の熟達度レベルと文の複雑さの相互作用の効果を調べる初めての fMRI 実験であり、文処理のスキルの発達過程を明らかにする有意義な研究となる。今後は学習者の習熟度との関係や個人差 (作動記憶の容量) との関係なども調べる予定。

#### [4] 成果資料

本研究は分析段階にあるため、発表論文はなし。