

課題番号 43

コミュニケーション活動中の気づきに関与する神経メカニズムの解明と教育プログラム開発

[1] 組織

代表者：鈴木 渉

(宮城教育大学教育学部准教授)

対応者：杉浦 元亮

(東北大学加齢医学研究所准教授)

分担者：野澤 孝之

(東北大学加齢医学研究所助教)

鄭 嬌婷

(東北大学加齢医学研究所研究員)

研究費：物件費 9 千円，謝金 29 万 1 千円

[2] 研究経過

外国語（第二言語）習得の脳科学研究は、グローバル化に伴う外国語教育の重要性と 2 つの言語を習得することの認知的なメリットが提唱され、近年ますますその重要性を増している。本共同研究では、学習者が外国語コミュニケーション活動中に言語的な間違いに気づく際の神経基盤を解明することを目的として研究を行った。さらに、外国語教育が専門の申請者（鈴木）が、脳科学研究者（杉浦、野澤、鄭）と共同研究を行うことで、学外研究者との交流、ネットワークの拡大、新研究領域の開拓を目指すものである。

人間の言語発達において、他人とメッセージを伝え合うコミュニケーション活動に参加し、自分の間違いをフィードバックされ、そのようなフィードバックに「気づく」ことが言語習得を促進すると考えられている。しかし、そのような内的な認知メカニズムについては殆ど解明されていない。従来教育学研究で行われている方法はコミュニケーション活動中にどのようなことを考えたかを報告してもらう発話思考法（think-aloud protocols）が一般的であるが、その方法の妥当性や信頼性が疑問視されてきた。本研究ではこれらの問題を克服するため、非侵襲的に脳内メカニズムが測定できる機能的磁器共鳴画像法（fMRI）を利用し、コミュニケーション中の気づきのプロセスをより直接的に分析した。まず、fMRI 実験では、日本人大学生が、英語の母語話者からフ

ィードバックを受け（参加型コミュニケーション）文章を再産出するとき、他者に向けられたフィードバックを聞き（観察型コミュニケーション）文章を再産出する際の脳活動を比較し、気づきに関与する脳内認知メカニズムを検証した。両課題共にフィードバック条件の比較対象条件として、間違いを含む文章を聞き、それをただ繰り返し話す繰り返し条件を設けた。参加型と観察型のコミュニケーション課題を用いることで、自分自身に向けられたフィードバックと他者に向けられたフィードバックにそれぞれ気づくメカニズムの解明が可能である。

① 2015年4月～8月

実験で用いる文章や絵の選別のために、宮城教育大学で予備実験を実施した。また、想定している参加型・観察型の条件で実験が十分できるのかを検討する予備実験を実施した。

② 2015年9月～10月

予備実験の結果をもとに、東北大学にて打ち合わせ（3回）を通して fMRI 実験パラダイムを決定した。

③ 2015年11月

fMRI 実験テストランを実施した。テストラン結果を打ち合わせで確認した。

④ 2015年12月～2016年2月

30名の被験者を対象とし、fMRI 実験を実施した。

⑤ 2016年2月～3月

データ解析を行い、東北大学にて中間結果の発表会を設け、ディスカッションを行った。現在は、研究結果と議論をまとめ、学会発表の準備を進めている。

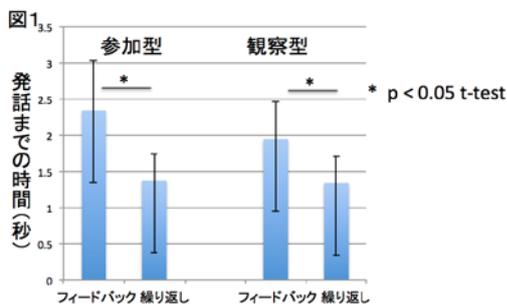
[3] 成果

(3-1) 研究成果

第1に、被験者30名の TOEIC の平均は756点（標準偏差81.22）であり、日常会話は完全に理解でき、応答もすばやく行うことができるレベルである。ワーキングメモリの容量をリスニングスパンテストで測定したところ、平均が2.67（標準偏差1.44）であった。言語適性テストを実施し

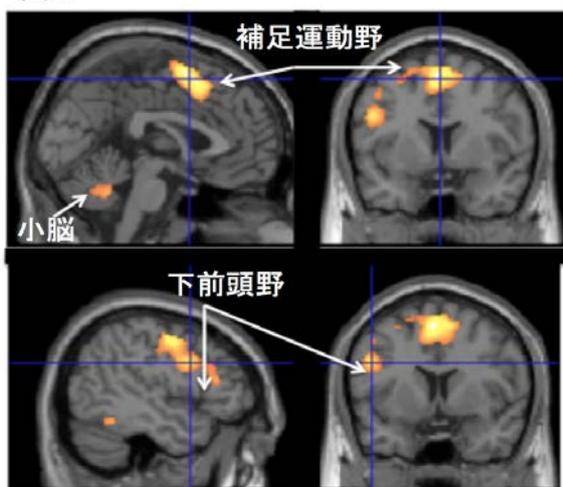
たところ、記憶力（音と意味の結びつきを暗記できる能力）は平均17.90（標準偏差4.85）、言語分析能力（文法規則を帰納的に推論できる能力）は平均12.50（標準偏差3.01）、音韻符号化能力（新しく聞いた音を識別し記憶する能力）は平均16.30（標準偏差2.61）であった。

第2に、fMRI 実験中の行動データを分析した結果、参加型と観察型の両方とも、フィードバックを受けて文章を再産出する際が、比較条件（繰り返し）よりも、発話するまでの時間が長いことがわかった（図1）。また、反応時間という行動レベルでは、参加型と観察型の間には有意な差は検出されなかった。



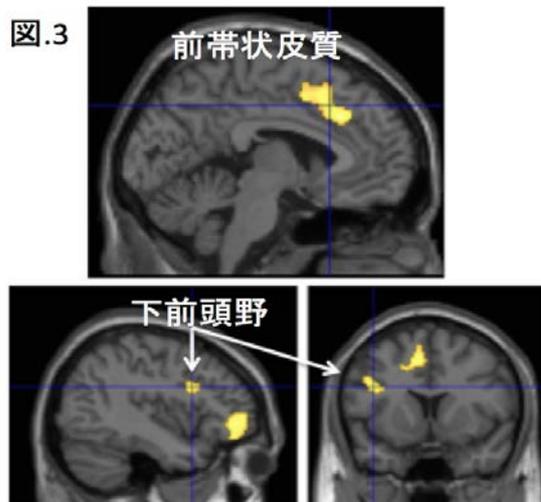
第3に、参加型と観察型のコミュニケーション課題において、それぞれのフィードバックを受けた条件と比較条件（繰り返し条件）を遂行する際の脳活動を比較した。その結果、参加型コミュニケーション課題で、自分に向けられたフィードバックを受け、文を修正する際には、補足運動野、左下前頭野、右小脳で優位な活動が検出された（図2）。

図2



一方、観察型のコミュニケーション課題で、他人に向けられたフィードバックを受け、文を修正する際には、前帯状皮質、下前頭野で優位な活動が見られた（図3）

図3



参加型と観察型の両方の課題に活動が見られた左下前頭野は、言語において文の構造や文法項目の処理に関与していると考えられている領域である。これらの結果から、二つの課題は類似な認知活動を要求するものであると考えられる。一方、参加型と観察型のコミュニケーションでは、それぞれ異なるフィードバックによる気づきの認知処理を行っていることが明らかになった。参加型のコミュニケーションで活動した補足運動野と小脳は、予測と制御を通して運動のような手続き的学習に関与に重要な神経基盤である。したがって、参加型によるフィードバックは、言語の手続き的知識を促す可能性が高いと考えられる。一方、観察型では、エラーの検出に関与する前帯状皮質が関与し、フィードバックを他人が受けることを見ることで、言語的エラーに対する気づきを促す効果があると考えられる。まとめると、本研究を通して、自分自身に向けられたフィードバックと他者に向けられたフィードバックにそれぞれに関与する気づくメカニズムとその効果がが解明された。

(3-2) 波及効果と発展性など

第一に、本共同研究を通して、東北大学加齢医学研究所、宮城教育大学等との研究者の交流・ネットワークが飛躍的に活性化した。第二に、本共同研究は、脳科学の外国語教育への応用という新しい研究領域の開拓に結びつき、今後の発展が期待されている。今後として、国内学会1件（全国英語教育学会埼玉研究大会2016年8月20・21日）、国際学会1件（Second Language Research Forum, 2016年9月）での口頭発表を予定している。その後口頭発表の結果を論文として国内外の雑誌に投稿する予定である。本研究成果を基にして、平成29年度科学研究費萌芽研究に申請を予定している。