

# Investigation of the neural basis of second language acquisition: An electroencephalography and transcranial electrical stimulation study

ダニエル コリー ギャラガー

<https://hdl.handle.net/2324/6787382>

---

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (文学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :

氏 名	DANIEL CORY GALLAGHER				
論 文 名	Investigation of the neural basis of second language acquisition: An electroencephalography and transcranial electrical stimulation study (第二言語獲得の神経基盤の解明：脳波と経頭蓋電気刺激による研究)				
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	太田	真理
	副 査	九州大学	教授	上山	あゆみ
	副 査	九州大学	准教授	下地	理則
	副 査	九州大学	教授	西岡	宣明
	副 査	東京都立大学	准教授	矢野	雅貴

## 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、脳活動に伴う一過性の電位変化を計測する事象関連電位と、頭皮上の電極から微弱な電流を流すことで、非侵襲的に脳活動を変化させる経頭蓋電気刺激法を用いた実験によって、第二言語獲得に関わる神経基盤を明らかにしたものである。

第1章では、第二言語獲得に関する先行研究と脳波・経頭蓋電気刺激法について概説した上で、先行研究における以下の問題点を指摘した。まず、脳波を用いた先行研究では、モダリティ（視覚・聴覚）の違いが母語獲得や第二言語獲得に与える影響が検討されてこなかったこと、次に、左下前頭回を含む言語野の脳活動と言語獲得の因果関係が明らかでないことである。さらに、第二言語獲得の神経基盤を解明するためには、経頭蓋電気刺激法によって脳活動を増大させると言語獲得が促進されるかどうかを検討し、脳活動と言語獲得の因果関係を実証する必要があることも指摘した。

第2章では、スペイン語母語話者とスペイン語学習者を対象に、視覚と聴覚でスペイン語の文を提示した際の事象関連電位を計測することで、言語処理におけるモダリティの影響を検討した。母語話者では、人称・数の一致などの形態統語的違反を含む文で生じる P600 の持続時間が、聴覚提示で延長するというモダリティの効果が明らかとなった。一方で、意味や語彙の処理に関わる事象関連電位 N400 ではモダリティの効果は観察されなかった。さらに学習者では、成績上位者ほど母語話者と類似した脳活動のパターンを示すことや、成績下位者では視覚提示の場合に、成績上位者よりも顕著な N400 が観察されること（形態統語処理ではなく語彙処理が生じていること）も示した。以上の結果は、第二言語獲得の過程で学習者の脳活動が母語話者の脳活動に近づく、という仮説を支持するものであった。

続いて第3章では、左下前頭回の脳活動と第二言語獲得の成績の因果関係を検討するために、スペイン語学習者に対して経頭蓋電気刺激法を用いた行動実験を行った。経頭蓋電気刺激法によって、左下前頭回の脳活動を上昇させながら外国語学習を行った刺激グループでは、非刺激グループよりもスペイン語動詞の人称・数の一致を判断する動詞活用課題の成績が向上した。一方で、言語と関係のない短期記憶課題の成績は、グループ間で有意差が観察されなかった。以上の結果は、左下前頭回の活動上昇が、実際に第二言語獲得を促進することを初めて明らかにしたものである。

さらに第4章では、スペイン語学習者に経頭蓋電気刺激を行った直後の事象関連電位を計測する

実験を報告した。刺激グループでは、語彙判断課題で N400 が観察されたことに加えて、課題回答前に中心頭頂部で陽性波が観察され、課題回答後に前頭部での陰性波と頭頂後頭部での陽性波が観察されることも示された。これらの事象関連電位は、短期記憶課題では観察されなかったことから、経頭蓋電気刺激法により第二言語獲得に関連する脳活動が上昇したことを反映していると考えられる。最後に第 5 章では、第 2 章から第 4 章の実験結果に基づいて、本論文の第二言語獲得研究に対する貢献と今後の研究の方向性について議論された。

以上のように本論文は、第二言語獲得にモダリティが与える影響や、左下前頭回の脳活動と第二言語獲得の因果関係を初めて明らかにしたものであるため、第二言語獲得の研究に大いに貢献すると言える。よって、本調査委員会は、本論文を提出した学位申請者が、博士（文学）の学位を授与されるに十分な能力を持つと認めるものである。