

特集：ICTの高度化による先進的学習支援に向けて
—技術と人間の共生を目指して—

計算課題遂行時における教師—学習者間の神経科学的検討

岡本 尚子^{*,**}, 黒田 恭史^{***}, 前迫 孝憲^{****}

Neuroscientific Analysis of Relationship between Teacher and Student during Calculation Task

Naoko OKAMOTO^{*,**}, Yasufumi KURODA^{***}, Takanori MAESAKO^{****}

1. はじめに

神経科学の学際的研究の進展と、脳活動計測技術の飛躍的發展により、新たな研究領域として、教育神経科学 (Educational Neuroscience) の確立が世界的規模で進められるようになった^{(1)~(4)}。具体的な脳活動データを用いた研究が推進され、現在では、教育学研究の複数の分野において、脳活動計測を伴う実証的研究が行われている^{(5)~(6)}。ただし、現状におけるこうした研究は、学習者側の課題解決時の脳活動計測に特化したものとなっている。今後は、関与者である教師側を対象とした計測や、教師側と学習者側の双方を対象とした同時計測など、より教室空間に近い実験条件下での脳活動データの取得・分析が重要になると考えられる。

筆者らは、教師側と学習者側の同時計測に向け、これまで段階的に条件を増やしなが、算数・数学課題解決時の学習者側の脳活動計測実験を実施し、理解過程を生理学的に解明することに努めてきた^{(7)~(8)}。実験の1段階目では、暗算や通常の筆算などの単純な課題を自力解決する際の脳活動計測を、2段階目では、試行錯誤を必要とする計算や図形問題などの課題を自力解決する際の脳活動計測を、3段階目では、プログラ

ム化されたヒント提供がなされる下で、上記の試行錯誤を必要とする課題を解決する際の脳活動計測を行ってきた。これらの実験から、難度が高いと感じる場合や試行錯誤を行っている場合には、脳活動の活発化が見られること、難度が低いと感じる場合や方略獲得後には活発化が抑制されることなどが明らかとなった。

本稿では、これまでの実験に続く4段階目の実験として、教師側と学習者側の脳活動計測実験を行い、生理学的立場から両者の思考過程の特徴を可視化することを目的とする。大学生の被験者を教師役と学習者役に分け、学習者役が計算課題を解決する状況に応じて、教師役がヒントを提示するという実験設定のもと、両者の脳活動を同時計測する。検証すべき仮説は次の2点である。(1) 課題解決過程全体について：試行全体の教師役と学習者役の脳活動は、2者間の差の大きさに特徴が表れる。(2) 関与（ヒント提示）が及ぼす影響について：ヒント提示時前後の教師役と学習者役の脳活動は、それぞれ異なる特徴を示す。

2. 脳活動計測実験

2.1 実験概要

脳活動計測実験に関する概要は次のとおりである。

* 日本学術振興会特別研究員PD (Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science)

** 京都大学大学院医学研究科 (Graduate School of Medicine, Kyoto University)

*** 佛教大学教育学部 (School of Education, Bukkyo University)

**** 大阪大学大学院人間科学研究科 (Graduate School of Human Sciences, Osaka University)

受付日：2012年4月27日；再受付日：2012年8月21日；採録日：2012年10月10日