

成果報告書

青池 佑太(慶應義塾大学SFC研究所 所員)

- ・学会: 日本生体医工学会 第63回日本生体医工学大会
- ・参加期間: 2024年5月22日~2024年5月25日
- ・発表形式: ポスター発表
- ・演題: 4週間の書写トレーニングが脳内認知処理に及ぼす効果の検討

◆ 研究概要

東洋固有の文化である書写では、正確に文字を書き写す行為に付随して、瞑想効果と類似した認知的・生理的な効果が得られることが先行研究により明らかとなっています。具体的には、注意・記憶機能の向上や呼吸・心拍数・血圧・筋緊張の低下等が報告されています。一方で、これらの現象の背景にある脳内処理に関する研究は、主に中国書道を中心に展開されており、書道家では脳の実行機能の向上がみられることが分かってきています。しかしながら、非書道家の熟達過程については不明な点が多いのが現状です。そこで本研究では、脳波を用いて書写の長期的なトレーニングが脳内認知処理に及ぼす影響の検討を行いました。

本研究では、書写経験が初心者レベルで右利きの健康な成人11名に、毎日10分間の書写トレーニングを4週間実施してもらいました。そして、書写トレーニング開始直前(0週目)、開始後2週目、4週目、そして最低3ヶ月後(Post)に脳波計測を行いました。また、脳波計測中、書写課題の前後にストローク課題を行いました。

ストローク課題中の脳波を事象関連電位解析したところ、0週目から4週目にかけて、前頭領域において160ms付近のピーク成分が増大し、360ms付近のピーク成分は減少しました。また、4週目の書写課題後、刺激提示後350~600ms付近の頭頂領域の活動強度は、一致条件と比較して不一致条件において有意に減少しました($p < 0.05$)。これらの結果から、4週間の書写トレーニングが一部の脳内処理を早め、この処理の前倒しが書写による実行機能の向上に関わっている可能性が示唆されました。また、ストローク課題における文字の色と意味の一致に伴う処理の促進に関わっていることが分かりました。

また、位相-振幅カップリング解析により、前頭-後頭領域間において、書写課題の前後でシータ帯域(4~8Hz)の位相(前頭電極Fz)に同期したガンマ帯域(30~70Hz)の強度(後頭電極Oz)の増大が観測され、この増大は特に4週目において顕著でした。頭頂-前頭領域間においても同様の現象が確認されました。これらの結果から、4週間の書写トレーニングによって後頭-前頭-頭頂ネットワークの潜在的な結合性が高まった可能性が示唆されました。そして、いずれの脳領域間においてもストローク課題の一致条件よりも不一致条件で位相-振幅が大きかったことから、文字の色と意味の干渉の検知、意味に対する応答の抑制に関わっていることが示唆されました。

2つの脳波解析の結果を統合すると、4週間の書写トレーニングによって、後頭-前頭-頭頂ネットワークの潜在的な結合性が高まり、行動の抑制に関する実行機能が向上することが示唆されました。

◆ 発表で得られたフィードバック

ポスター発表においては、数多くの先生方からご意見を頂戴しました。なかでも「書写トレーニングの効果が出現・消失するタイミングについて詳細に調査していき、具体的な日数まで明らかになれば更に面白い」というご意見を多く頂戴しました。また、臨床医の先生からは「他のトレーニングでは、概ね3週間程度で効果が出現することが多い。書写トレーニングでも4週間目に効果が認められたのは大変興味深い。」とのご意見を頂戴しました。

ストロープ課題の正答率が両条件において100%に近く、有意差が認められなかった結果については、認知心理学の先生から「応答の時間制限をもっと短くしてプレッシャーを与えると良い」とのアドバイスを頂戴しました。

一方で、実験参加者の年齢層が30~50代に集中していたことについて、年齢層を広めるべきではないかというご意見も頂戴しました。

◆ 今後の研究展開

今後は、若年層(10~20代)と高齢層(60~80代)の実験協力者の数を増やす予定です。また、外国人にも実験に参加してもらい、日常的に漢字を書く機会のない外国人においても書写トレーニングによって同様の効果が得られるのかを明らかにしていきます。

本研究を進めていくことで、研究事例の少ない「書写における脳機能計測」の分野において、本研究の研究成果によって先行研究における認知的・生理的な効果の知見をより統合的に議論することが可能になるだけでなく、書写という伝統的な文化そのものの振興に貢献することができると思っています。

◆ 謝辞

この度は、日本生体医工学会大会への参加費用を援助して下さいましたことに、深く感謝申し上げます。

