

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	遠藤 加菜
学位授与の条件	学位規則第4条第1②項該当		
論文題目 Incremental rate of prefrontal oxygenation determines performance speed during cognitive Stroop test: the effect of ageing (前頭前野酸素化ヘモグロビン濃度の増加率はストロープ認知課題の遂行速度に影響する：加齢による変化)			
論文審査担当者			
主査	教授 浦川 将	印	
審査委員	教授 桐本 光		
審査委員	教授 砂川 融		
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>認知機能は加齢とともに低下するが，その神経生理学的メカニズムは十分解明されていない。認知課題遂行には前頭前野領域が関与することが知られているが，加齢に伴い低下する認知課題遂行と前頭前野機能がどのような関わりをもつか，詳細について明らかにされていない。本研究では，加齢に伴う認知機能低下と前頭前野脳活動との関連を明らかにすることを目的とし，多チャンネル近赤外分光法（NIRS）を用いて認知課題遂行時の前頭前野酸素化ヘモグロビン（Oxy-Hb）変化に対する加齢の影響を調べた。</p> <p>対象は，若年者9名（23 ± 1歳）および高齢者9名（64 ± 1歳）とした。5名の高齢者は高血圧その他疾患治療のため処方薬を服用中であったが，全ての高齢者に重篤な神経疾患の既往はなかった。認知課題には Stroop 課題を用い，言葉の意味する色とは異なる色で呈示された4種類の単語（あか，あお，みどり，きいろ）の色を早く正確に読むもので，注意力，反応抑制，干渉，行動制御等の前頭前野機能を要する課題を採用した。対照課題には黒色で示された4種類の色単語の読み（文字読み課題）を用いた。前頭前野領域の Oxy-Hb および脱酸素化ヘモグロビン（Deoxy-Hb）の相対的变化を NIRS により測定し，Oxy-Hb 変化を脳活動の間接的指標とした。NIRS プローブ間の22カ所のチャンネルは，3D デジタイザーを用いて解剖学的位置を決定した。Oxy-Hb 変化の反応特性を明らかにするため，課題時の反応立ち上がりを示す Initial slope，振幅最大値 Peak および課題時面積 Area という3つの要素を評価指標とした。</p> <p>Stroop 課題の所要時間および誤答数は，高齢者において若年者より有意に増加し，認知機能遂行が低下していることが示された。文字読み課題の所要時間は Stroop 課題と同様の傾向であったが，誤答数は2つの年齢群間で差がなかった。Stroop 課題時は，両年齢群の前頭前野腹側に位置する広い領域のチャンネルで Oxy-Hb 変化が有意に増加し，背側領域ではほとんど変化しなかった。Stroop 課題時における Initial slope は，若年者に比べ高齢者で著明に減少したが，Peak，Area は年齢間でほとんど差がなかった。一方の文字読み課題時は，両年齢群で有意な Oxy-Hb 変化が著明に減少し，Initial slope，Peak，Area は年齢間でほとんど差がなかった。Deoxy-Hb 変化は，Stroop 課題および文字読み課題いずれの遂行中にも有意な反応が見られなかった。認知機能と前頭前野機能の関連を調べるため，Stroop</p>			

課題遂行速度と Initial slope, Peak, Area との相関を解析したところ, Initial slope が最も強い相関を示し, 特に若年者において複数のチャンネルで有意な正の相関を示したが, 高齢者では有意な相関を示すチャンネルはなかった。文字読み遂行時には両年齢群において, 腹内側前頭前野を中心とした限定的領域で, Initial slope と課題遂行速度に正の相関をみとめた。

以上の結果から, 高齢者において認知機能低下を示す Stroop 課題時に前頭前野 Oxy-Hb 変化が減少しており, その反応低下を示す指標として Initial slope が最も適していることが示された。さらに, 単純な文字読み課題では, Initial slope において若年者と高齢者の差が明らかでないことから, この指標は認知課題での前頭前野機能低下に特異的なものであることが示唆された。Oxy-Hb 変化を評価する際には, Peak や Area をもとにした脳活動反応を推定することが一般的であるが, 高齢者の認知機能に関わる前頭前野機能評価には, 課題開始直後の反応立ち上がりを示す Initial slope を指標とすることの優位性が示され, 高齢者特有の認知機能低下の神経生理学的メカニズムの一端が示唆された。

以上, 本論文は高齢者の認知課題遂行低下に関連する特異的な前頭前野活動特性について明らかにしたもので, リハビリテーションにおける認知機能評価に有益な示唆を与え, 保健学の発展に資するところが大きい。よって審査委員会委員全員は, 本論文が著者に博士 (保健学) の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。

学力確認の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	遠藤 加菜
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項第 ② 項該当		
<p>論文題目</p> <p>Incremental rate of prefrontal oxygenation determines performance speed during cognitive Stroop test: the effect of ageing          （前頭前野酸素化ヘモグロビン濃度の増加率はストロープ認知課題の遂行速度に影響する：加齢による変化）</p>			
<p>試問担当者</p> <p>主査 教授 浦川 将 印</p> <p>審査委員 教授 桐本 光</p> <p>審査委員 教授 砂川 融</p>			
<p>〔学力確認の結果の要旨〕</p> <p style="text-align: center;">判 定 合 格</p> <p>上記 3 名の審査委員会委員全員が出席のうえ、平成 30 年 11 月 15 日の第 154 回広島大学保健学集談会及び平成 30 年 11 月 15 日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Initial slope 算出のクライテリア</li> <li>2 NIRS と fMRI 計測法の相違について</li> <li>3 近赤外分光法による脳活動計測の限界</li> <li>4 本研究の新規性</li> <li>5 本研究の臨床への応用</li> </ol> <p>これらに対して極めて適切な解答をなし、本委員会が本人の学位申請論文の内容及び関係事項に関する本人の学識について試問した結果、本学大学院博士課程を修了して学位を授与される者と同等以上の広い学識を有することを全員一致で確認した。</p>			