T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	楽器演奏に伴う脳血流量の変化についての研究
Title(English)	
著者(和文)	川﨑愛
Author(English)	Ai Kawasaki
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12492号, 授与年月日:2023年6月30日, 学位の種別:課程博士, 審査員:髙橋 将記,室田 真男,佐久間 邦弘,駒田 陽子,永岑 光恵,林 直亨
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12492号, Conferred date:2023/6/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名	川﨑　愛	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名	氏　名	職　名
	主査	高橋 将記	准教授	永岑 光恵	教授
	審査員	室田 真男	教授	林 直亨	教授
		佐久間 邦弘	教授		
		駒田 陽子	教授		

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「楽器演奏に伴う脳血流量の変化についての研究」と題し、主に 3 つの研究成果をまとめており、以下に示す 7 章、参考文献、研究業績、謝辞から構成されている。

本論文では、 ①楽器演奏が脳血流量に与える影響を検討することを目的としている。また、楽器演奏には、視覚、運動、聴覚を高速で交互に処理する高度なスキルが必要であり、この視覚、運動、聴覚は楽器演奏の中で読譜、演奏動作、聴音という行動に相当する。本論文では、上記の目的に加え、②楽器演奏中の行動である読譜、演奏動作、聴音のいずれが、中大脳動脈血流速度の変化に関与するのかについて検討されている。

【第 1 章　序論】では、本論文の緒言、上述した本研究の目的ならびに意義について述べられている。

【第 2 章　先行研究の考証】では、楽器演奏における読譜、演奏動作、聴音の特徴をまとめられている。そして、楽器演奏が脳血流量に与える影響について明らかにするため、ヒトが音楽を知覚するメカニズムおよび関連する脳領域について述べられている。次に、脳血流量に影響を及ぼす生理的要因についてまとめられており、最後に、脳血流の計測の方法論について整理し、本研究で使用した経頭蓋超音波ドップラー（TCD）血流計測装置を用いた脳血流量の計測結果について先行研究の考証が行われている。

【第 3 章　楽器演奏が中大脳動脈の血流に与える影響】では、楽器演奏が中大脳動脈血流に与える影響について検討されている。楽器演奏者に、難度の異なる曲を 3 種類、すなわち初見の曲、習得中の曲、得意な曲をそれぞれ 10 分間ランダムな順序で演奏させ、演奏開始 10 分前から演奏終了 10 分後までの中大脳動脈血流速度を、TCD 血流計測装置を用いて連続的に記録している。また演奏直前、演奏中および演奏 10 分後の平均血圧を計測している。その結果、得意な曲以外の演奏時には中大脳動脈血流量および平均血圧ともに有意な増加もしくは増加する傾向を示すことが確認されている。これらの結果から、楽器演奏は中大脳動脈血流量を増加させ、この血流量の増加は演奏の難易度に影響されることが示唆されている。

【第 4 章　楽器演奏に伴う読譜が脳血流に与える影響】では、第 3 章の楽器演奏に伴う脳血流量の増加が、演奏時に必要な読譜、演奏動作および聴音のいずれに伴うものかを明らかにするため、読譜が中大脳動脈血流量に与える影響を検討されている。楽器演奏者に、楽譜を見ながらの演奏、暗譜での演奏、および読譜を各 10 分間ランダムな順序で行わせている。演奏開始 10 分前から演奏終了 10 分後まで中大脳動脈血流量を連続的に記録、また演奏直前、演奏中および演奏 10 分後に平均血圧を計測している。その結果、楽譜を見ながらの演奏、暗譜での演奏、および読譜に伴い中大脳動脈血流量が有意に増加したこと、また演奏終了後には演奏前の値と有意差のない水準に戻ったことが確認されている。読譜および読譜以外の演奏に必要な行動ともに中大脳動脈脳血流量の増加に関与することが示唆されている。

【第 5 章　音楽の聴取が脳血流に与える影響】では、第 3 章および第 4 章の研究結果により、楽器演奏、 読譜に伴い中大脳動脈血流量が増加することが示されている。本章では、聴音の影響を明らかにするため、音楽の聴取が中大脳動脈血流量に与える影響について楽器演奏者と非楽器演奏者を対象に検討されている。健常成人の音楽家と非音楽家に、映画楽曲を長調と短調に編曲した楽曲を各 10 分間、ランダムな順序で聴取させ、音楽聴取の 10 分前から 10 分後まで中大脳動脈血流量を連続的に記録している。その結果、長調と短調のいずれの音楽聴取に伴っても中大脳動脈血流量は有意に増加したことが確認されている。長調と短調との間、音楽家と非音楽家の中大脳動脈血流量の増加の程度に有意差はなかったことが示されている。よって、音楽の聴取は中大脳動脈脳血流量を増加させること

が示唆されている。
【第 6 章　追加実験】では、第 5 章までの研究により、楽器演奏中におこる脳の血流増加は、楽器演奏に伴う読譜、演奏動作、聴音それぞれが要因であることが明らかとされている。ただし、脳血流の増加が、音楽演奏独自の応答なのか、視覚、聴覚、筋活動それぞれの応答が統合されたものなのかは不明であるため、類似の刺激（読書、フィンガータッピング）を用いて追加実験が実施されている。その結果、音楽刺激は、音楽に類似する刺激よりも中大脳動脈の血流量の増加に貢献する可能性が高いことが示されている。
【第 7 章　結論】
　以上の知見より、2 つの結論が示されている。1）一過性の楽器演奏により中大脳動脈血流量は増加すること、2）楽器演奏中の中大脳動脈血流量の変化は楽器演奏時の行動である、読譜、演奏動作、聴音が要因であることが明らかとされた。
　以上を要するに、本研究の知見は、楽器演奏中の脳血流の応答やそれを起こす要因を明らかにしたものである。本研究成果は、演奏習慣を有する者の脳血流量の特徴の解明の糸口を与えたものであり、楽器演奏や音楽の聴取が脳血流を維持することに貢献することを示した点において学術的貢献が認められる。さらに血圧や酸素分圧の上昇が低いことから、運動実施が困難な対象者に脳血流量を増加させる新たなツールを提示した点も重要な点である。したがって、博士（理学）の学位を授与するにふさわしいものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ（T2R2）にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。