

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和元年度）

		機関番号	3 2 6 0 4
所属研究機関名称		大妻女子大学	
研究 代表者	部局	社会情報学部	
	職	教授	
	氏名	本郷 健	

1. 研究種目名	基盤研究(C)(一般)	2. 課題番号	18K02589
----------	-------------	---------	----------

3. 研究課題名 コンピュータプログラミング学習の神経基盤に関わる基礎研究

4. 補助事業期間 平成30年度～令和3年度

5. 研究実績の概要

本研究では、コンピュータプログラミング学習が脳の神経可塑的变化に及ぼす影響及び学習過程が脳活動に与える影響をMRI等により測定し、これら一連の研究成果を通して、プログラミング学習の教育的意義や指導法を考察する基礎資料の収集を試みる。本年度は、学習群24名、統制群23名の計47名の測定を行った。学習群には15回の授業に加えて11回の講習会の受講、プログラミングの中間試験および事後試験、さらに最終作品の提出を義務付けた。学習群は学習の前・中・後の3回、統制群は学習の前後の2回、脳構造(T1、拡散強調画像)、脳機能(安静時脳機能活動)及び学習活動中における脳機能の活動状況を撮像した。また、学習前に知的機能検査、学習の前後に学習やプログラミングに関する興味・関心等に関するアンケート調査を行った。学習群は学習前に全員が脳構造の撮像を受け、学習の中間期(第2回の撮像)及び学習後に課題遂行時における脳機能の活動状況を撮像した。さらに、学習群から無作為に抽出した10名について、第4回目の撮像機会を設定し、脳構造の撮像を行った。結果、脳構造の解析対象者数は、昨年度の被験者を含め学習群が44名、統制群が31名となった。概要分析では、学習群と実験群の学習前における知的機能検査および脳構造の横断分析では有意な差は見られなかった。一方、学習群の38名(初めてプログラムを学ぶ被験者)の学習前後の縦断分析では、右前頭極及び視床、小脳で有意な差が現れた。統制群の縦断分析では嗅皮質、下頭回等で有意な差が現れた。以上のように学習群と統制群の縦断分析から、有意な差の現れる部位に相違のあることが明らかになった。

6 . キーワード

コンピュータプログラミング学習 神経可塑的变化 プログラミング的思考 MRI fMRI 拡散テンソル画像

7. 現在までの進捗状況

区分	(2) おおむね順調に進展している。
理由	プログラミングの初学習者に対して、長期間にわたる学習活動を継続して実施し、学習前後の脳構造の変化をとらえることができた。また、課題遂行時における脳活動の変化を捉えるためのデータの収集を行うことができた。撮像およびデータ分析に当たっては、共同研究機関との連携のもと、当初予定した被験者数を満たす撮像が実現できた。その結果、コンピュータプログラミング学習が神経可塑的变化に及ぼす影響を解明しつつあるため、おおむね順調に進展していると判断した。

2 版

8．今後の研究の推進方策

今後は、学習内容や学習時間、学習行動記録、アンケート調査、プログラミングの試験結果、プログラミングによる最終作品の評価、脳構造のデータ等を組み合わせた詳細な統計的解析を実施する予定である。そのことを通して、プログラミング学習と神経可塑的变化の関係を明らかにする予定である。さらに、プログラミング学習の初期に予想されるプログラミング言語の習得場面と学習が進んだ段階における問題解決場面の脳の賦活データの分析を通して、それぞれの学習段階における脳活動の解析を進める予定である。

9．次年度使用が生じた理由と使用計画

当初予定していた被験者数が新型コロナウイルスの感染拡大の影響などもあり減少したため、謝金及び出張費等の減少に起因するものである。次年度には、被験者の撮像等の謝礼に使用する予定である。

10．研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1．発表者名 本郷 健、八高 隆雄、沼澤 秀、鹿野 利春、宮崎 美智子、米山 泰夫、花川 隆
2．発表標題 プログラミングの学習が神経可塑的变化に与える基礎的研究
3．学会等名 日本教育情報学会
4．発表年 2019年

1．発表者名 1) 本郷 健、八高 隆雄、沼澤 秀、鹿野 利春、宮崎 美智子、米山 泰夫、花川 隆
2．発表標題 コンピュータプログラミングの学習と神経可塑的变化
3．学会等名 日本生理学会
4．発表年 2019年

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

-