

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 山本香弥子

言語という人間のみに備わる機能は、脳の離れた場所にある複数の領域の働きにより実現されている。本論文は、これらの領域を連絡する背側および腹側言語関連経路の拡散 MRI による分析方法を提案し、さらに青年前期における発達を明らかにしたものである。特に、後天的に習得される英語という第二言語が、言語関連経路の解剖学的な特徴とどのように関係するかを分析した。本論文は全 4 章から構成されている。

第 1 章は全体の序論であり、神経線維束の太さや、ミエリン化等の線維束の性質を包括的に反映する **fractional anisotropy (FA)** 値などの解剖学的指標により言語関連経路を評価し、言語能力や発達との関係を調べることで、これらの経路の機能的な役割を明らかにできると論じている。

第 2 章では、言語関連経路の同定法と、定量解析に適した関心領域の設定法を提案し、言語関連経路の性質における個人差と第二言語習得における個人差との関係を分析した結果を述べている。実験Ⅰでは高校 2 年生を対象として、第二言語の文法課題および綴り課題を実施し、文法課題正答率が左背側経路の FA 値と相関することを明らかにした。さらに実験Ⅱでは一卵性双生児を対象として、文法課題正答率と左背側経路 FA 値のいずれにおいても双生児が共有する遺伝・環境要因の影響は比較的弱い一方で、課題の反応速度や左背側経路の太さには共有要因の影響が強く見られることを明らかにした。

第 3 章では、言語関連経路の解剖学的指標の 10 代での発達について分析した結果をまとめている。中学 2 年生および高校 2 年生の実験参加者を年齢・第二言語課題成績に基づいたグループに分類して比較することで、腹側経路よりも背側経路において顕著に発達が継続していることが明らかにされ、特に左背側経路に関して、第二言語習得と年齢の要因がそれぞれ FA 値と線維束の太さという異なる指標と関連していることが示された。

第 4 章は総合考察であり、本研究の持つ意義や発展性が記されている。例えば、本研究で提案された言語関連経路の正確な同定法や、その個人差の客観的な評価手法が、今後の複数のイメージング手法を融合させた研究、さらに個人に即した教育法の選択などに役立つ可能性について論じている。

本論文の第 2 章の内容は *Frontiers in Human Neuroscience* 誌に出版されており、第 3 章の内容は現在投稿中である。両論文は指導教員の酒井邦嘉教授との共同研究であるが、論文提出者が主体となって実験および解析を行い、筆頭著者として執筆したものであり、その寄与が十分であると判断される。したがって、本審査委員会は博士（学術）の学位を授与するにふさわしいものと認定する。