HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	心的視覚イメージに関わる脳活動についての生理心理学的研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	山崎, 圭子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(教育学)
Dissertation Number	乙第6901号
Issue Date	2013-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/54643
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Keiko_Yamazaki_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士（教育学）　　氏　名　山　崎　圭　子

審査担当者　主査　特任教授　室橋春光
副査　准　教授　河西哲子
副査　特任教授　菱谷晋介　（北海道大学大学院文学研究科）
副査　教　　授　片山順一　（関西学院大学大学院文学研究科）

学位論文題名

心的視覚イメージに関わる脳活動についての生理心理学的研究

本論文は、視覚的イメージに関わるメカニズムを、事象関連電位成分を指標とした実験により検討したものである。Kosslyn により提唱された視覚的イメージの計算論的メカニズムと機能に関して、時間的関係からみた脳活動のありさまについて４つの実験を通して明らかにしようとした。本論文では、視覚的イメージに関わる４つの機能のうち、長期記憶からの読み出し・再構成機能である「生成」、視覚的イメージ表象内の検索機能である「内査」、生成した視覚的イメージ表象を保存する「維持」、について検討した。これまでの先行研究により、これらの諸機能については脳機能画像計測などにより明らかにされてきている。しかし視覚的イメージの生成などにかかわる諸機能の時間的特性については、未だ明らかではない。本論文では、事象関連電位とよばれる生理心理的指標を用い、文字イメージ課題を遂行中の脳活動を測定することにより、処理のありさまを明らかにしようとした。

実験１では、格子状の枠内にアルファベットの大文字をイメージし、枠内に指定されたプローブの位置に重なるかどうかを判断する課題において、脳活動が測定された。その結果、イメージがプローブと重なる場合よりも重ならない場合に、またプローブがイメージ開始点近辺にある場合よりも終了点近辺にある場合に、反応時間が延長した。さらにイメー

ジ文字が単純な場合よりもより複雑な場合に反応時間が延長した。事象関連電位では後頭部位に優勢な初期成分 P1 や N1 の振幅が、イメージ対象の複雑さとプローブ位置によって変動した。これらのことから初期成分の変動は、視覚的イメージの生成にかかわるものであることが示された。

実験２では、イメージ対象の指定後にプローブ位置を示すことにより、プローブ位置による事象関連電位成分の変動を検討した。その結果、刺激提示後約 200～300ms 前後に生ずる P2 ならびに N2 成分に、複雑さの効果とプローブ位置の効果の生ずることが示された。この潜時帯では既に生成されたイメージに対して走査が行われると想定し得る結果であった。

実験３では、プローブ位置の効果がイメージの生成と走査のいずれによるものかを確定するため、開始指示から提示までの時間が生成と走査を行い得る 100ms の場合と、生成後走査のみを行うと想定される 1500ms 離れた場合を設定して検討した。プローブ位置による初期成分の変動が両条件で認められ、本効果は走査を反映するものと考えられた。

実験４では、生成と維持に関する過程に焦点を当て、特に SPCN と呼ばれる潜時 500ms 前後から始まる後期陰性成分を指標として、短期記憶とイメージ維持過程の類似／相違性について検討した。その結果、視覚的短期記憶を反映するとみられる SPCN は、イメージ表象の維持においても認められ、それらに共通する保持過程の関与が示唆された。

これらの４つの実験の結果を基に、心的イメージに関わる脳内活動の時間的関係が検討された。最初に視覚的記憶が活性化され、それに基づいて対象マップと呼ばれる大枠が形成された後、イメージ構成部分の配置が行われるものと想定された。また走査の必要のある場合には生成と並行して行われ、維持が必要な場合には短期記憶と類似の処理がなされることが示唆された。

以上のように本論文は、文字イメージ課題下において事象関連電位という心理生理的指標を用いて脳内活動を測定することにより、イメージの生成・維持・内査という処理過程が課題に応じて変動するありさまを検討した。本論文における４つの実験のみでは、視覚的イメージ機能を十全に把握し得たとはいえない。しかし著者は生理心理学的視点から、視覚的イメージの諸機能について時間軸上における考察を試みた。視覚的イメージという、行動的データからは把握しがたい概念について、事象関連電位を指標としてイメージの知覚類似性を明らかにしようと試みた点で、本論文は意欲的なものとして評価できる。また臨床発達神経科学の観点からは、自閉症スペクトラム障害のような、心的イメージに関わる障害メカニズムの解明に寄与し得るであろう。

よって著者は、北海道大学博士（教育学）の学位を授与される資格があるものと認める。