

# 博士學位論文審査結果の要旨

学位申請者氏名	張 紫薇
論文題目	デザインアイデア発想中の脳前頭前野部の賦活と自律神経状態に関する研究
論文審査担当者	主 査 前川 正実 ㊞
	審査委員 生田目 美紀 ㊞
	審査委員 坂口 明男 ㊞

多様化・複雑化された社会や個人の抱える問題を解決へ導くため、近年に開発されている新技術を含む幅広いリソースを巧みに組み合わせて活用することが求められている。こうした中、「人工事物はいかにあるべきか」を取り扱うデザイン活動において、具体的形態の考案にとどまらず、目的達成に効果的な新コンセプトをいかに考案するかが重要課題となっている。しかし抽象的で解空間が広いコンセプト考案を苦手とするデザイナーやデザイン学生は数多く存在するため、コンセプトを考案しやすくする方法を探る必要がある。また、これまでのデザイン学分野の学術的検討のほとんどは、産出された成果物の状態や外部から観察可能な言動や活動環境、これらに基づく分析と考察に留まっており、アイデア発想時のデザイナーの脳賦活と自律神経状態の定量的検討に基づく報告は少ない。こうした背景から本研究は、考案対象（コンセプト／具体的形態）、個人のアイデア発想能力、アイデア考案に際して受ける助言内容、これらデザイン活動に関係する条件の違いと脳活動および自律神経の状態の関係についての知見獲得を目的としている。

## 1 章 デザイン推論中の脳前頭前野部の賦活と自律神経活性状態に関する研究の意義

本論文の背景、目的および本研究のアプローチを述べ、本研究の新規性について説明している。

## 2 章 先行研究

NIRS 脳計測装置で取得する脳賦活データの解釈に資するため、DLPFC、MPFC、OFC の各脳領域の役割と機能、また、心拍変動データから得られる指標と自律神経状態との関係について文献調査している。さらに、助言とアイデア発想および創造性との関係、アイデアスケッチ行動時の脳賦活を対象とした数少ない先行研究をレビューし、本研究の学術的意義が明確化されている。

## 3 章 デザイン活動の二種類の推論段階での脳前頭前野と自律神経の活性状態の理解

「コンセプト考案タスク」と「具体的形態考案タスク」の違いを関心対象とし、タスク順序の異なる2種類の実験を実施した結果、2種類の実験で得た脳前頭前野部の賦活データに一見矛盾した分析結果を得た。この分析結果全体について考察を深め、統合的な理解と説明を可能とするための3種類の仮説を示した。そして、これらの仮説を適用することにより、順序の異なる2種類の実験結果を矛盾なく説明できることを確認した。

#### 4章 デザイン活動における脳内ネットワークの働きに関する考察の把握

前頭頭頂ネットワーク、デフォルトモードネットワーク、セリエンスネットワーク、これらの脳内ネットワークの関係とデザイン推論中に果たす役割について、神経科学分野の文献を調査した。

#### 5章 デザイン発想時の助言内容の違いが脳前頭前野部の賦活と自律神経状態に与える影響

デザインアイデア発想時に受ける助言内容の違いを関心対象として、デザインテーマを同一とする、「助言の無い最初のタスク」、「ユーザーの利用目的や利用状況に関する助言を受けたタスク」、「具体的形態の操作に関する助言を受けたタスク」の3条件を課す実験を行い、自律神経状態の分析結果から、アイデア多産出群では、形態操作助言を受けた方がスケッチ作業を活発に行いやすかったと推測されること、また、いずれの被験者群においても、形態操作助言を受けたアイデア考案の負荷は相対的に低い可能性を示した。

#### 6章 デザイン発想時の助言内容とアイデアの質との関係

利用状況助言と形態操作助言で発想されるアイデアの質の差の定量的把握を目的とし、トーランス創造的思考テストの4側面を用いたループリックを作成し評価した結果、アイデア数では形態操作助言が有利であり、独創性では利用状況助言が有利であったとしている。

#### 7章 総括

3章、5章、6章で述べた実験の考察結果についてまとめ、デザインの初学者やアイデアを発想しにくい場合に特に有効と推測されるコンセプト考案と具体的形態考案の手順を提案した。

本研究は、デザイン活動に係る条件の違いと脳活動および自律神経の状態の関係を対象とする複数の実験から、タスクの内容・順序・反復における脳賦活状態について3種類の仮説を構築してその一部を検証した他、助言内容の違いが自律神経状態に違いをもたらすことを明らかにした。これまで明らかでなかった、コンセプト考案と具体的形態考案のアイデア発散段階における違い、アイデア発想力の異なる個人間の違い、これらについて、脳前頭前野部の賦活と自律神経状態の計測結果に基づく示唆と仮説を提示した本論文の学術的価値は大きいと評価する。

試問において質問の意図や趣旨を理解できていなかった点は、学位申請者の日本語能力の不足によるものと考えられるが、研究に用いた機材の制約や測定データに関する基本的質問へ回答できなかった点は、今後、研究を精緻に深め正しい結論を得るために必要な基盤的知識の定着がなされていなかったと言わざるを得ない。試問結果からは、研究者が備えるべき能力を十分に備えておらず、現在の研究能力には懸念があることから、今後の能力向上を学位授与の条件とする。

この条件の達成を前提としたうえで、本研究を実施し学術的成果をあげて本論文を完成した点は高く評価できることから、審査委員一同は、本論文は京都女子大学大学院家政学研究科博士(学術)の学位論文として十分な価値を有しており、価値があるものと認めた。

