

論文審査の結果の要旨

氏名 大海悠太

本論文は人の能動的な知覚の問題を力学系の問題として定式化し、理論的解析を行なうとともに、実際の実験システムを設計し実験を行ったものである。能動的知覚とは、意図的な身体運動に伴って生じる知覚のことである。それを力学系モデルを用いて表現し、あるいは実際の装置を組み立てることによって、能動的認知を力学系の見地から解析し、あらたな知見を得ている。

本論文は全4章からなる。第1章では、心理学者のJ.J.ギブソン、E.リードらの提案した生態心理学の観点をもとに、能動的知覚をレビューし議論している。これは、運動と知覚を同一視し、知覚主体と知覚対象をひとつのシステムとして見ていこうという、新しい心理学である。申請者は、この生態心理学を力学系の問題としてあらたに定式化するアプローチを紹介している。

第2章では、生態心理学でよく知られている、通常の振る舞いの中に潜む特異性、マイクロスリップを研究対象にしている。マイクロスリップとは、腕を伸ばしてモノを取る際に観察される、躊躇や急激な腕の軌道の変更などである。申請者は力学系を使ってこの振る舞いをモデル化・シミュレーションし、マイクロスリップをベイスン構造の複雑さや、時系列のエントロピーを使って特徴付けることに始めて成功した。またそれらの議論にもとづいてマイクロスリップの力学系的分類を新たに提案している。この成果は、生態心理学の研究者によっても受け入れられ、学会に招待されるなど高い評価を得ている。

第3章では、人工的に触感を生成する装置を考案・設計し、この装置を用いて触感を表すオノマトペとの関係を研究した。装置は指先に高分子ゲルの膜を取り付け、それを機械的に振動させることで触覚をつくり出すもので、この振動パターンを人間の指の運動を入力とする神経回路網で制御し、その回路網を人間が実際に触りながら、ターゲットとする触感を生成するように回路網を育てる、進化的アルゴリズムを考案した。オノマトペに関して、被験者を用いて実際に「うねうね」と「ざらざら」という言葉をきいて触覚をつくってもらい、その触感知覚のノイズに対する安定性や、同一の触覚に対する他の人の作った触覚との区別、などを解析した。この結果、オノマトペを媒介とした言語の身体性との結びつけ、という認知科学の大きな

難問のひとつに、装置を用いた実験という具体的な新しい道を拓いた。この触覚に関する生成的アプローチは、認知科学会／言語学会で高く評価され、注目を集めている。

第4章では、全体のまとめと今後の展開が議論されている。特に、能動的知覚の問題と力学系の安定性／不安定性の問題を2と3章の解析を比較し、それをもとにロボットを用い知覚生成の構成論的なアプローチについて議論している。

このように、論文提出者は本論文において、能動的認知を力学系の問題に帰着させて、その安定性の観点から詳細に解析し、また触覚認知に関しては実際にシステムを組み立てて、人を用いた認知実験を行い、実証的に研究していることが評価される。実際の認知実験や測定と密接に関連させられた考察は、すでに生態心理学会をはじめとして評価されているし。また審査委員会もこの手法は、これから能動的な認知を研究していく上で、新しい指針を与えるものとして高く評価できる。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。