

審査の結果の要旨

氏名 緒方 大樹

緒方大樹（おがたたいき）提出の本論文は「環境との相互作用を介した人間の創発的リズム生成に関する研究」と題し、全6章より成り、行動実験を用いた人間のリズムの観察と分析、および、その結果に基づくリズム生成の内的メカニズムのモデル化とその妥当性の検証、さらには、それらを通して得られた知見に基づく人工物設計への発展可能性について述べている。

第1章には、研究の背景および目的と、論文の構成を記している。人間の行動を環境との相互作用を介した創発現象として捉え、その過程の時間的側面に着目し、感覚統合の問題、および、環境として他者を考慮したときの自己と他者の問題の重要性を指摘している。本論文は、リズム生成課題を用いた行動実験と、リズム生成を支える内的メカニズムのモデル化を用いてそれらの問題に取り組むものである。

第2章では、異なる時間スケールでテンポが変化する視聴覚ペースメーカーとの指タッピング課題を用いた2つの行動実験を行っている。その結果、視覚は聴覚よりも長い時間スケールでリズム生成に関わっており、感覚統合過程においても視聴覚情報の時間スケールが重要であることを見出している。この結果は、リズム生成において視聴覚の統合はみられないとしてきたこれまでの知見を覆すものである。

第3章では、他者とのリズム生成課題を用いた3つの行動実験を行なっている。他者との協調的なリズム生成を観察するために、新たに二者間の交互タッピング課題を提案している。その結果、他者の時間情報は、生成されるタイミングを目標とする値に近づけること、および、タイミングのばらつきを抑えることを発見し、また、時系列解析から生成されるタイミングの動的特徴についても分析を行なっている。この結果は、リズム生成において他者の時間情報はタイミング生成の正確さに寄与しないとする先行研究の結果を覆す新しい知見である。

第4章では、人間のリズム生成の内的メカニズムのモデル化を行ない、安定性解析と計算機実験によってモデルの挙動について分析を行なっている。また、モデル化においては、行動実験の結果をもとに、人間が自己の基準とする内的なテンポをもっていると仮説をおき、そのテンポに基づくタイミング修正機構を提案している。その結果、他者との協調的なリズムの創発は、他者へ追従する機構だけでは再現されず、自己の基準とするテンポという主体的な要素が必要であることを示している。

第5章では、提案モデルを実装したシステムと人間の間におけるリズム生成を観察し、モデルの妥当性について検証している。その結果、自己の基準とする内的なテンポの大きさと生成されるタイミングの関係が、計算機実験から予想される結果と一致することを示している。また、生成されるタイミングの動的な特徴が、システムと人間の間と、人間同士の間で、全体的な傾向が一致することを示している。これらの結果よりモデルの妥当性を示している。また、システムと人間、および、人間同士のリズム生成における差異についても考察を行ない、今後のモデルの展開についても述べている。

第6章では結論として、本論文を纏めている。また、リズム生成を支える脳神経学的基盤、および、ヒューマン・インタフェース研究への展望を述べている。特に、人工物に時間的な主体性を与えることが、人間と人工物の間において、人間同士のような時間的協調を達成する上で重要であることを示唆している。

本研究は、人間の行動を創発現象として捉え、行動実験と内的メカニズムのモデル化を通して、複数の感覚情報の統合、および、自己と他者の生成する情報の役割について明らかにしている。また、人間の行動を環境、その中でも、特に他者との相互作用を介した創発現象として捉えた本研究のアプローチは、ヒューマン・インタフェースなどの人間と人工物のインタラクションが問題となる工学の分野において、今後、有用なアプローチの一つになると期待される。

よって本論文は博士（工学）学位請求論文として合格と認められる。