

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

| | | | | | |
|--|---------|--|-----------|---------|-------------------|
| 研究テーマ (和文) AB | | 振動子ネットワークの応答と制御：基礎理論と生体システムへの応用 | | | |
| 研究テーマ (欧文) AZ | | Response and control of oscillator networks: Fundamental theory and application to biological systems | | | |
| 研究氏 代 表 名 者 | カナ CC | 姓)コオリ | 名)ヒロシ | 研究期間 B | 2007 ~ 2009 年 |
| | 漢字 CB | 郡 | 宏 | 報告年度 YR | 2009 年 |
| | ローマ字 CZ | Kori | Hiroshi | 研究機関名 | お茶大アカデミック・プロダクション |
| 研究代表者 CD 所属機関・職名 | | 郡 宏 お茶の水女子大学 お茶大アカデミック・プロダクション 特任助教 | | | |
| 概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。) | | | | | |
| <p>本申請研究の目的は、2007年にScienceで発表した非線形フィードバック制御の理論を拡張し、生命リズム集団などの制御に応用可能な理論を構築することである。生物系における制御は医療上重要な応用がいくつか上げられる。たとえば、フィードバック制御による非同期化は、パーキンソン病の癲癇の原因となる脳神経細胞の異常同期の治療を行う「脳ペースメーカー」への応用が期待される。また、突然死を招く心室細動などといった心臓の病気に対しても、フィードバック制御によって状態を変化させる手法の開拓を試みるべきである。私の開発した制御手法は、前述のとおり、他の手法にはない利点があるが、応用に向けて解決しなければならない問題があり、そのうちの2つに取り組み、成果をあげた。1つは複雑なネットワークで結合している場合を含めた理論の整備である。これは2008年にChaos誌に発表することができた。またその論文の中で、数値シミュレーションと実験の両方で、クラスタ化の制御に成功した。もう1つは、空間的に広がって結合する振動子集団のコントロールである。生物のリズム体は実際空間的に広がっていることが多く、そのような状況に理論を拡張することが必要である。このような系では、大域結合系では現れない「界面」の取り扱いが現れ、理論的に格段に難しくなるが、空間結合をとり入れた数理モデルの解析によって、クラスタかと非同期化に導く一般理論を構築できた。この成果は2009年にNew Journal of Physicsから発表した。</p> | | | | | |
| キーワード FA | 同期現象 | ネットワーク | フィードバック制御 | 概日リズム | |

(以下は記入しないでください。)

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA | | | | | 研究課題番号 AA | | | | | | | | |
| 研究機関番号 AC | | | | | シート番号 | | | | | | | | |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。） | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--|-------------------|---|---|---|---|------------------|-----|
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | Design principle of multi-cluster and desynchronized states in oscillatory media via nonlinear global feedback | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | Y. Kobayashi and H. Kori | 雑誌名 ^{GC} | New Journal Physics | | | | | |
| | ページ ^{GF} | 033018 | 発行年 ^{GE} | 2 | 0 | 0 | 9 | 巻号 ^{GD} | 11 |
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | A Framework for Engineering the Collective Behavior of Complex Rhythmic Systems | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | C. G. Rusin, I. Z. Kiss, H. Kori, J. L. Hudson | 雑誌名 ^{GC} | Industrial & Engineering Chemistry Research | | | | | |
| | ページ ^{GF} | ~ | 発行年 ^{GE} | | | | | 巻号 ^{GD} | 印刷中 |
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | Synchronization Engineering: Theoretical Framework and Application to Dynamical Clustering”, in the focus issue on “Design and Control of Self-Organization in Distributed | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | H. Kori, C. G. Rusin, I. Z. Kiss, and J. L. Hudson | 雑誌名 ^{GC} | Chaos | | | | | |
| | ページ ^{GF} | 026111 | 発行年 ^{GE} | 2 | 0 | 0 | 8 | 巻号 ^{GD} | 18 |

欧文概要 ^{EZ}
A general theoretical framework of controlling rhythmic elements coupled through complex networks or spatially local communications. The proposed methods are verified both numerically and experimentally.