

研究領域名	ヘテロ複雑システムによるコミュニケーション理解のための神経機構の解明
領域代表者名	津田 一郎 (北海道大学・電子科学研究所・教授)
研究期間	平成21年度～25年度

### 数理理論と実験の協働による「コミュニケーション神経情報学」の確立

#### 1. 本領域の目的

コミュニケーションにおいては、複数の個体が相互作用することで意味が生成されたり役割分担が発生したりといった日常的な創造活動が見られる。本領域ではコミュニケーションを成立させている脳内神経機構を複雑系数理科学と実験神経科学の協働によって解明し、コミュニケーション神経情報学という新領域を開拓することを目的とする。

#### 2. 本領域の内容

上記の目的を達成するために、「数理システム論」、「ヘテロ脳内システム間相互作用」、「個体間相互作用」の3研究項目を立て、それらの間の共同研究を通して研究を推進する。「数理システム論」では、引き込みやカオスの遍歴を軸に拡張した力学系、離散と連続の変数を同時に扱うハイブリッド系、ランダムな力学系、進化系などの研究を通じて、コミュニケーションの脳内ダイナミクスを記述する理論を構築する。「ヘテロ脳内システム間相互作用」では、人などの主体がコミュニケーションを行うときの脳内の活動状態を様々な計測技術を駆使して測定し、引き込み協調や脱引き込み、ダイナミックな記憶過程の役割を研究する。「個体間相互作用」では、人と人、人とサル、人とロボット、人と物体が相互作用するさまを行動学的に観察し脳計測を行うことでコミュニケーションを支える脳活動の論理を研究する。

#### 3. 期待される成果

本領域の研究が推進されるならば、コミュニケーションの本質的理解が得られることによる次のような波及効果が期待される。1. コミュニケーション障害の理解と介入へのバックグラウンドが与えられる。2. 教育現象の本質的理解へと迫ることが可能になる。3. コミュニケーションロボットの開発が促進される。4. 社会におけるイノベーション、すなわち組織的知識創造に関する理論の出発点が得られる。

#### 【キーワード】

**カオスの遍歴**：比較的次元の低い状態間を高い次元のカオス状態を経て履歴依存的に遷移を繰り返すダイナミクスの総称。

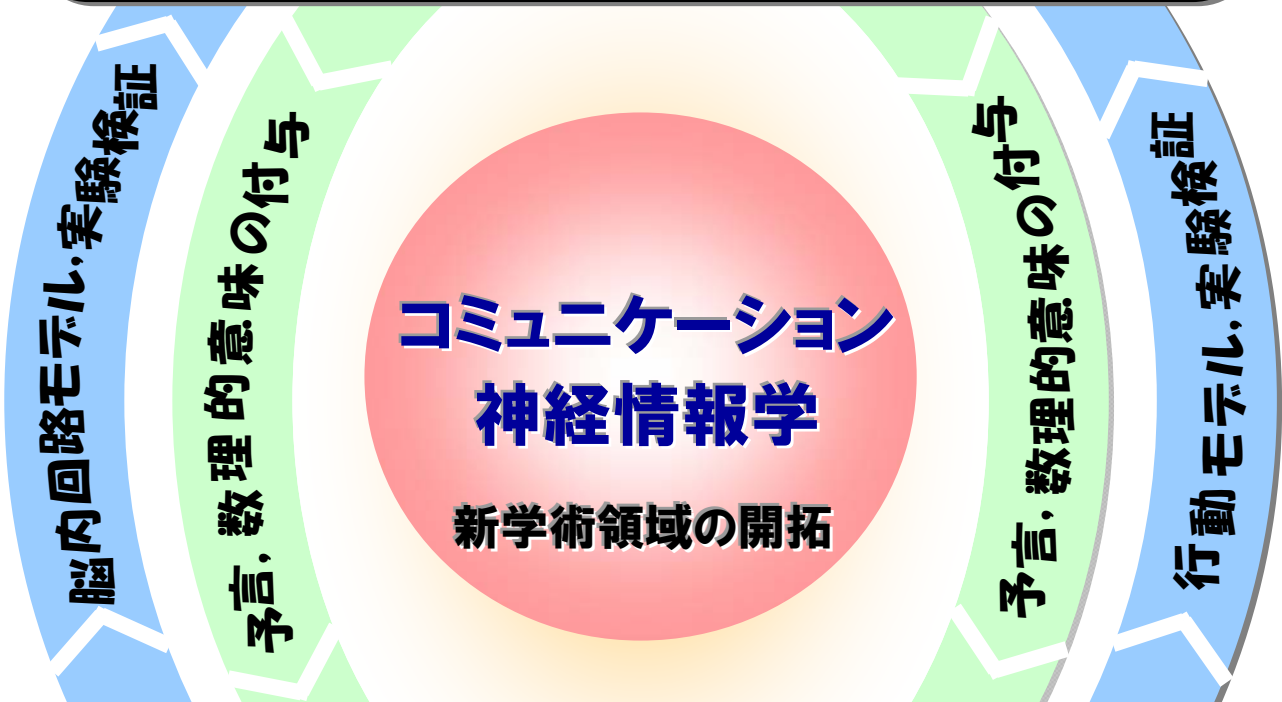
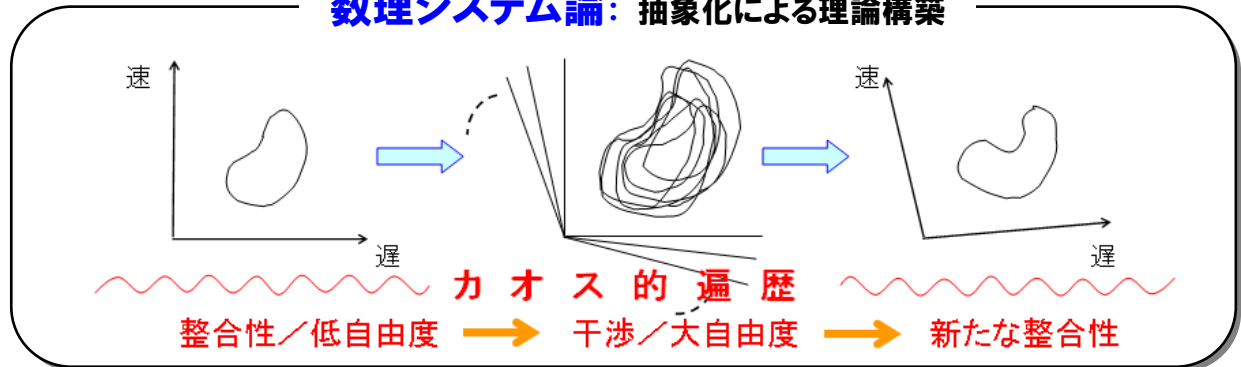
**引き込み**：複数の非線形振動子がある一定のリズムで同調する現象。周波数が同調する場合と位相がロックする場合が知られている。

#### 【科学研究費補助金審査部会における所見】

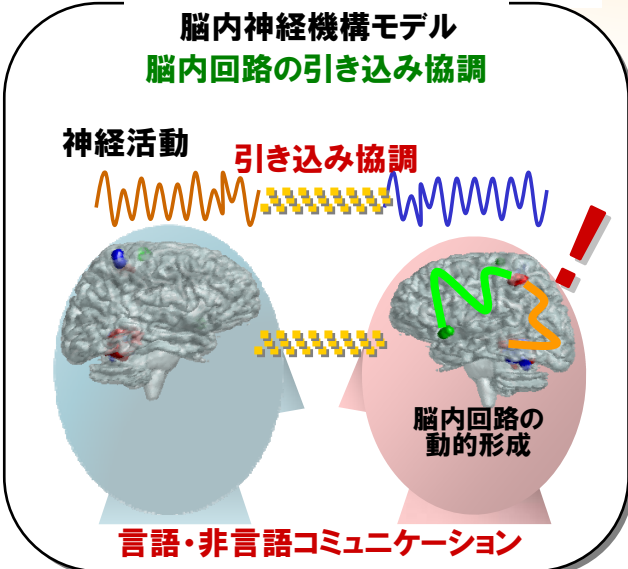
本研究領域は、コミュニケーションにおける構造、機能、意味のダイナミクスに関する脳内メカニズムの解明を目指して、複雑系の数理科学分野と生物学に基盤をおいた実験神経科学分野が連携することによって推進される複合領域研究である。各計画研究は、数理物理学、神経科学、認知科学の第一線の研究者から構成され、実験的研究と理論的研究がバランスよく配置されているとともに、実行力のある研究組織構成となっている。また、領域代表者のリーダーシップのもと、各計画研究が有機的に連携することにより、コミュニケーション神経情報学という新しい研究分野が創成されるとともに、十分な研究成果が得られると期待できる。また、新しい研究分野を創成するのに欠かせない若手研究者の人材育成についても十分に配慮されている。

# ヘテロ複雑システムによる コミュニケーション理解のための神経機構の解明

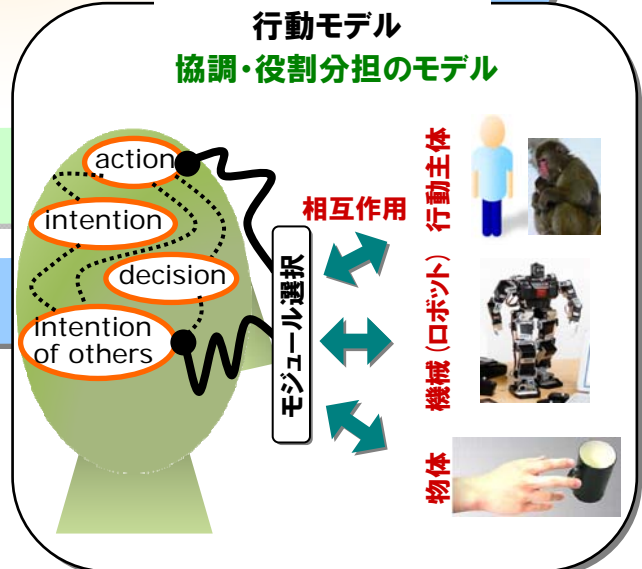
## 数理システム論：抽象化による理論構築



## ヘテロ脳内システム間相互作用:



## 個体間相互作用:



<b>Title of project</b>	The study on the neural dynamics for understanding communication in terms of complex hetero systems
<b>Head Investigator Name</b>	TSUDA Ichiro, Hokkaido University, Research Institute for Electronic Science, Professor
<b>Abstract of Research Project</b>	The purpose of this research project is to establish a new research area on the neural information science for communication by elucidating the neural mechanism of communication. The research is performed in collaboration with applied mathematicians in complex systems science and experimental researchers in neuroscience. The project includes the measurements of brain activity during communication with or without languages and analyses with a help of a theory in extended dynamical systems and of a probabilistic theory. The communication paradigm is extended to the interactions between human and human, human and animal, human and robot, human and materials, and even robot and robot.
<b>Term of Project: 2009–2013</b>	