

## <1. 合原チーム>

### 1-1 「脳の動的時空間計算モデルの構築とその実装」

合原一幸(東大・創域)

本研究は、ニューロンの興奮ダイナミクスのカオス性と非同期時空間活動電位パルスのコインシデンス性に着目して、脳における非線形時空間ダイナミカル情報処理機構に関する数理モデルを構築するとともに、そのモデルをアナログ電子回路技術や非同期電子回路技術を用いて実装することにより、新しい発想に基づく脳型情報処理システムの構成理論と基盤技術を確立することを目的とするものである。本ポスター発表では、理論研究、実装研究および生理実験の最新の成果 6 件を発表する。

### 1-2 「選択的注意課題におけるサル前頭前野のモデリング」

渡辺正峰、増田智洋(東大・工)、坂上雅道(玉川大・工)、合原一幸(東大・創域)

本研究では、報酬情報を変換した学習のための信号「報酬予測誤差」の計算に深く関わっていると考えられる中脳ドーパミンニューロンと様々な感覚入力を統合しその意味付けを行い運動指令を出力するとされる前頭前野を統合したモデリングと、その生理実験データによる検証を行う。具体的には、坂上のサルによる選択的注意課題実験を取り上げ、強化学習を用いたニューラルネットワークと実際の前頭前野のニューロンデータとの比較を行って、モデルの妥当性を検証する。

### 1-3 「スパイクタイミングに依存した Hebb 学習モデルにおける確率共振」

伏木忠義(東大・工)、合原一幸(東大・創域)

最近の脳研究では、正確な発火のタイミングに情報がのっているとする temporal spike coding の可能性を示唆する結果が、また、Hebb 学習についても、入力と発火の時間構造に応じて重みが増加するという生理実験結果が報告されている。本発表では、スパイクタイミングに依存した Hebb 学習が起こる際、背景入力の強さに関して、確率共振に似た現象がみられるということを示すと共に、temporal spike coding が脳で行われている可能性についても考察する。

### 1-4 「周期的刺激を受けたシナプス結合 Hodgkin-Huxley ニューロン対の分岐現象」

津元国親、吉永哲哉、川上 博(徳島大)、合原一幸(東大・創域)

脳における動的情報処理機構を解明する目的で、外部刺激を注入した相互結合 Hodgkin-Huxley ニューロン系にみられる分岐現象を解析した。結合及び外部刺激を  $\alpha$  関数によりモデル化し、力学系の分岐理論に基づいて検討していることに特徴がある。結合係数、刺激の振幅、 $\alpha$  関数の遅れ時間などを変化させた解析により、結合強度の増大によりサブスレッショルド応答から発火に至る機構や、種々のパターンの周期・非周期解の遷移機構などが明らかとなった。