

平成 20 年 1 月 11 日

知識情報工学専攻	学籍番号	043713
申請者氏名	澤口 虎	

指導教員氏名	村越 一支
--------	-------

論 文 要 旨 (修 士)

論文題目	対象の関係性により記憶可能な対象の個数が変化する 短期記憶の神経回路モデル
------	--

思考や認知など、人間の高次機能には記憶が重要な役割を果たしている。記憶は、その持続時間や容量によって、長期記憶と短期記憶に分類できる。その中でも、暗算や文章を理解する際などには短期記憶が重要な役割を担っているとされている。短期記憶に一度に保持できる情報の容量には限界があり、個々のチャンクの複雑さとは関係なく 7 チャンク程度といわれている。

しかし、短期記憶に保持できる情報の量は、常に一定というわけではない。より多くの情報を意味に基づいてまとめ、1 チャンクとすれば、7 チャンクの制限下でもより多くの情報を記憶できる場合がある。

Lupien ら (1994) や三宅ら (1923) の行った心理実験により、記憶対象が関係性を持つとき、それらを一つのチャンクにまとめることで、短期記憶に記憶できる対称の個数が変化することが示唆されている。

7 チャンクという短期記憶容量を再現できる神経回路モデルは Lisman ら (1995) によって既に提案されているが、このモデルは 1 チャンクが一つの対象で構成される場合しか想定していないため、対象間関係性による記憶可能な対象の個数の変化を説明できず、記憶対象間関係性も表現できない。

本研究では、このモデルをもとに、Freedman ら (2001) や Tsunoda ら (2001) の行った生理実験の結果に基づいて、対象の部分的特徴を表す細胞集合の同時発火パターンによって一つの対象を表現するように変更を加えた。さらに、同一の対象を表す細胞間に興奮性結合を設定することで同時発火を促し、その強度は生体で観測されているスパイクタイミング依存性シナプス可塑性 (Spike-Timing-Dependent synaptic Plasticity:STDP) による学習で獲得されるものとした。また、対象間関係性は、発火パターン間に共通して発火する細胞がある場合、発火パターンを構成する細胞の間に興奮性結合がある場合、の 2 種類の形式で表現した。

これらの変更を加えたモデルについて、パラメータを変化させて計算機シミュレーションを行い、モデルに記憶可能な発火パターンの数を調べた。その結果、どちらの表現方法でも心理実験で観測された記憶可能な対象の個数の変化が見られ、その数は Lupien ら (1994) や三宅ら (1923) の行った心理実験とほぼ一致していたことから、モデルの妥当性が示唆された。