

平成 16 年 1 月 16 日

知識情報工学専攻	学籍番号	011030
申請者氏名	菅沼 恭次	

指導教員氏名	村越 一支
--------	-------

## 論文要旨(修士)

論文題目	抑制結合の学習を用いた例外を含む意味記憶のネットワークを形成する神経回路モデル
------	---

長期記憶には日常の経験に関わるエピソード記憶と、時間や場所に関係しない一般的な意味記憶の二つのシステムが存在するといわれている。意味記憶の構造の表現として意味ネットワークが考え出された。小林ら (2005) は神経回路モデルを用いて、エピソード記憶から意味記憶が形成され、さらに意味記憶のネットワークが作られることを示唆している。しかしこうして作られた意味記憶のネットワークでは例外を表現することができない。例外の例として、「カナリアは鳥」「鳥は飛べる」「ダチョウは鳥」「ダチョウは飛べない」このような関係を学習したとき、「鳥は飛べる」しかし「ダチョウは鳥」だが「ダチョウは飛べない」のように一般的な事実「鳥は飛べる」に反する小数の例「ダチョウは飛べない」を含む場合である。小林ら (2005) らのモデルでこの例外を含む関係を学習すると、「カナリア」の入力に対しては、「カナリア、鳥」「鳥、飛べる」と想起が行なわれる。しかし「ダチョウ」の入力に対しては、「ダチョウ、鳥」と「鳥、飛べる」を学習しているため「飛べる」が出力され、さらに「ダチョウ、飛べない」を学習しているため「飛べる」と「飛べない」が同時に想起されてしまい例外を含む意味記憶の想起を正しく行なうことができない。

そこで例外を含む意味記憶のネットワークの形成には一般的な特徴の想起を抑える仕組みが必要であると考えられる。小林ら (2005) の提案した神経回路モデルでは細胞間の結合に興奮性結合のみを用いて作られている。そのため、神経回路モデルを用いて例外を含む意味記憶のネットワークを形成するためには、抑制性結合が必要ではないかと考えた。本研究では、小林ら (2005) によって提案された神経回路モデルに抑制結合を追加することで、例外を含む意味記憶のネットワークを形成することが可能な神経回路モデルを構築する。生理実験により抑制結合のスパイクタイミング依存シナプス可塑性 (spike-timing dependent plasticity:STDP) STDP が複数確認されている。またシナプス前後の神経細胞は複数の入力を受けて発火を引き起こしている。そのためどのスパイクペアが STDP を引き起こしているかについても複数の説がある。そこで本研究では 3 種類の抑制性 STDP 学習則と 2 種類のスパイクペア決定則を組み合わせさせてシミュレーションを行う。

提案モデルに、例外を含む意味記憶のネットワークを形成させるため、時系列パターンとして「カナリアは鳥」「カナリアは飛べる」「鳥は飛べる」「ダチョウは鳥」「ダチョウは飛べない」を入力した。その結果、提案モデルを用いて例外を含む意味記憶のネットワークを形成できることが確認できた。さらに、そのときの抑制性結合強度の変化から、例外的な特徴を持つ概念が一般的な概念の特徴を抑制することが例外を含む意味記憶のネットワークの形成に必要なことが示唆された。