

○上智大学大学院理工学研究科物理学専攻

- | | |
|--|---------|
| 1. ファジーな論理素子としての神経細胞による階層構造を持つ
神経回路網の研究 | 青山千秋 |
| 2. TEACO ₂ レーザーによる C ₂ HCl ₃ の赤外多光子吸収および
赤外多光子解離実験 | 新井 篤 |
| 3. BaO のレーザー励起蛍光スペクトルの測定 | 一ノ瀬 秀 男 |
| 4. 電子衝突による光子衝突のシミュレーション実験装置 | 木 原 紳 嗣 |
| 5. 半導体光位置検出器を用いた真空紫外分光実験装置 | 森 川 陽 二 |
| 6. 高密度星におけるニュートリノ制動輻射過程 | 松 本 憲 幸 |
| 7. 高密度星物質の輸送係数 | 関 みどり |
| 8. アルカリ金属グラファイト層間化合物の水素吸収とラマンスペクトル | 荻 原 千 聡 |
| 9. ペロブスカイト型イオン結晶 KNi _x Mg _(1-x) F ₃ 中の Ni ²⁺ イオンの
ペアスピン共鳴 | 佐 川 雅 一 |

1. ファジーな論理素子としての神経細胞による
階層構造を持つ神経回路網の研究

青山千秋

神経細胞がファジーな論理素子であり、神経回路網に階層構造と繰り返しの構造があるとした神経回路網のモデル (Neural Network System) を計算機上に作った。この NNS にパターン認識を行なわせて、モデルの正当性を評価した。この回路がパターンを認識するようになる過程は、プログラムにより自動的に進む。そして、パターンの特徴はパターンを比較することにより計算機がみずから見出し、人の手を煩わすことはない。階層構造についての考え方は福島の新オコグニトロンを参考にした。

NNS に用いた細胞の特性はファジーな論理素子としての特性をもつ。つまり、アナログ値を入力とし線形的なアナログ値を出力し、出力値は入力値に対し閾値を持ち、出力値は最大値を持つことである。複数のシナプスからの入力値は代数的に加算していて、興奮性はプラスで抑制性はマイナスの値とし、それらの和が閾値以下ならば出力はなく、最大値を越えていたら

最大値となるようにしている。この特性を持つ興奮性の細胞を1つに抑制性の細胞を2つ組み合わせることにより、ファジーな論理積を求める回路が構成できる。

NNSはパターンを直線、角、交差等の特徴に分けてパターン認識を行なう部分と、それらを統合してパターンの識別を行なうところに大きくわかれる。各特徴を分析する細胞は平面上に規則正しく配置されている。このためパターンの特徴の位置を知ることができる。この2つの情報を統合することによりパターン認識を行なうのである。今回は29種類の特徴分類により10種類のパターンを識別する回路を構成した。

NNSは学習を3つの段階にわけて進める。1) 単純強化, 2) 比較抑制, 3) 比較強化, 4) 類似パターン分離の4段階で、今回は $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ と学習を進めた。単純強化とはパターンの特徴により興奮した細胞からの刺激を受ける結合を、特徴を分析する細胞との間につくるものである。比較抑制は他のパターンに対して興奮しないようにするために、もとのパターンと別のパターンの比較を行い別のパターンにのみある特徴からの抑制性の結合をつくるものである。比較強化は別のパターンとの比較を行なってもとのパターンにだけある特徴との結合を作るものである。類似パターン分離は側抑制に似ていて、他のパターンに対して興奮する細胞からの抑制性の結合をつくるものである。

認識率はあまりよいとは言えないが、誤った判断も見当はずれとは言えないもので、細胞の数を増やし、パターンの分解を細かく行なうことで、認識率の向上が得られるであろう。NNSの回路により一応パターンの認識を行なう回路が得られたことから、神経回路網の構成および学習方法がNNSに近いであろうということが予想される。つまり、脳において神経細胞がファジーな論理素子で、階層構造と繰り返しの構造をもつ回路網を構成しているであろうということがわかった。

2. TEACO₂ レーザーによる C₂HCl₃ の赤外多光子吸収および赤外多光子解離実験

新 井 篤

1. 目的

多原子分子の赤外多光子吸収・解離の機構は現在までかなりの部分が解明されてきたが、個々の分子についてはまだ明らかにされていない事が多い。エチレンの塩素誘導体の赤外多光子解離においては、脱HCl反応が主過程であることが一般に知られているが、C₂HCl₃の解