

## 書 評

学習機械——訓練によってパターン認識を学習するシステム——, N. J. Nilson 原著, 渡辺 茂訳, (コロナ社), 137 ページ, 1967.6

オートマトンの研究の過程のうちで, 「学習」という言葉はどそれぞれの研究者によって異なった定義で用いられている語はないように思われる. 最も広い意味に用いる人は, 人間による認識機械の設計をも「学習」に含め, 最も狭い意味で使おうとする人は, 生物の訓練だけを真の「学習」だと考えている. しかし真の学習が何であるにせよ, 認識動作が訓練できる機械の研究がパーセプトロンをはじめとし, 多くの研究者によって進められている. この本は, そのような意味での訓練可能なパターン分類機械の研究成果をまとめて一貫性のある理論体系を与えようとしたもので, この分野のまとまった教科書としては, 最初のものである.

この本の取扱い方は, パターン分類機械の動作を定義する識別関数の概念によっている. そうして訓練可能なパターン分類機械を「調整可能な識別関数を用いた機械」と定義する. そうすると現在までの研究を統一的に扱うことが可能になり, 識別関数の特性を明らかにし, その選択法, 調整法を見出すことによって機械が記述されることになる.

本文は7章からなっており, まず第1章でこの本の基本的考え方である識別関数モデルを明らかにしたのち, 第2章では主な識別関数の族について考察する.

ここでは線形閾値関数が最も重要なものである. さらに変換によって線形閾値関数に移されるような $\phi$ 関数族についてしらべる. 第3章から第5章までは訓練定理であり, パターンを表現するパラメタ集合が先験的に, ほぼわかっている場合に用いられるパラメタ訓練法, およびまったくわかっていない場合に適応的に行なわれるノンパラメタ訓練法について, 特に力を入れている. 第6章ではパーセプトロン, マダライン等に代表される多層の訓練機械についてのべたのち, 第7章では断片的 (piecewise linear) 機械を扱っているが, この機械については今後の研究に待つところが多い.

記述は確率論の基礎と簡単な行列演算だけで, 他の

数学的知識なしに理解できる. 典型的なアメリカの大学院の講義ノートといってよく, かなり直観的説明をしたところが多い. ただし本文が短いので, これに大学で行なった演習問題が付いていれば, 教科書としては一層完全なものになったであろう. 各章の終わりにはもっと進んで原論文をしらべようとする人達のために文献の解説が掲げられているのは親切である. これはスタンフォード大学とカリフォルニア (バークレイ) 大学の講義のまとめとされているが, これらの大学の研究成果がよく取入れられている.

学習機械の研究のうちで, 最も本質的な部分の一つは, 過去の経験をどれだけ効果的に記憶し, 機械の特性に反映させるかということである. 過去のデータを全部記憶していたのでは機械の容量がいくらあっても足りるものではない. したがって, 過去の経験の中からある法則性を見出すことが非常に重要となる. 数学的取扱いを簡単にするために多く用いられる手法は, 確率変数の独立性や正規分布性の利用であり, 本書でもこの仮定が十分に用いられている. しかし実際のパターン認識機械ではこの仮定が満足されない事実と直面せざるを得ない.

本書ではこの問題に直接関連する, パラメタ選択についてはふれていない. 認識パラメタ自体は機械に先験的に与えられているが, その中で識別のために最も効果のあるパラメタまたはその組合わせを選び出すことである. さらに認識パラメタ自体が機械を与えることは, 現在の段階ではまだわかっていない.

生物の学習と, 本書に扱われているような学習機械との大きな相違は, 生物にはこのような選択を発見的に行なう能力があるということである. 一つの方法でしらみつぶしにやったのでは不可能な事柄でも, 生物は短かい試行で選択することができる. 本書のような研究のアプローチが本当の生物の行なっている学習に結びつくものであるかどうかは, 大いに議論の分れるところであるが, この本はそのような疑問に対しては何らの立場も与えていない.

述語として新しい概念を表現する単語が多く, 日本語として訳すには苦勞したことと思われるが, 大体において読みやすい文章である. (玄地 宏)