

特集にあたって

慶応義塾大学 理工学部 安西 祐一郎

ニューラルネットワークとは、脳神経系からヒントを得てモデル化された、密に結合した多数の単純な計算素子が並列動作する情報処理システムのことである。素子の結合部分が学習機能を持っているシステムも多く、記号処理にもとづく人工知能システムとは違った超並列学習情報処理の機能を持つシステムとして、基礎から応用、ハードウェアまで、幅広い研究開発がすすめられている。

ニューラルネットワークの研究には、1943年に発表された McCulloch と Pitts の脳神経系のモデルから数えても、すでに50年近くの歴史がある。その間、特にこの10年ほどの間に、数理的基礎理論、脳神経科学、計算論的神経科学、認知科学、情報科学、統計物理学のような基礎研究分野、非線形数学、力学系の理論、確率過程、カオス理論、計算理論のようなモデル化の方法論、ニューロチップ、光ニューロコンピュータなどのハードウェア、連想記憶、パターン認識、制御システム、ロボティクス、最適化、予測への応用など、着実に息の長い研究が多方面にわたってすすめられている。

この特集では、こうした研究のうち、本誌の読者が興味を持つと思われる組合せ最適化と時系列予測の問題を重点的に取り上げた。また、実用化にはきわめて重要になるハードウェアの現状についても取り上げる方針とし、全部で5編の寄稿をお願いすることとした。

最初にあげた論文は、上坂吉則氏によるニューラルネットワークと力学系の関係に関する解説である。ニューラルネットワークによる最適化の基礎理論としては、力学系としてのモデル化が重要な役割を果たしてきた。そこで、長年にわたりこの方面で独創的な成果をいくつもあげておられる上坂氏に、この問題の解説をお願いした。

第2の論文は、組合せ最適化への応用について活発な研究が続いている武藤佳恭氏による、主として相互結合型ニューラルネットワークの組合せ最適化への応用についての解説である。武藤氏自身の研究を中心として、いろいろな最適化問題にニューラルネットワークが適用可能なことがわかりいただけるだろう。

3番目の論文は、自己組織的な機能をもったニューラルネットワークによる組合せ最適化問題の解法の解説である。著者の松山泰男氏は、競合学習やその応用をはじめとして多くの研究成果をあげておられるが、自己組織化ニューラルネットワークが最適化問題の解法に応用できることが、この論文からもわかるだろう。

第4の論文としては、安達雅春・合原一幸両氏に、ニューラルネットワークの時系列予測への応用に関する解説をお願いした。合原氏はニューラルネットワークだけでなくカオス理論とその応用に多くの成果をあげておられ、この論文も、いろいろなニューラルネットワークモデル、力学系、カオス時系列と、現代的で多彩な内容になっている。

最後に第5論文としては、ニューラルネットワークのハードウェア開発の現状に関する解説を秋山泰氏にお願いした。秋山氏は Gaussian Machine と呼ばれるモデルの開発者として、またニューロチップの研究者として知られており、この論文には最近の大規模チップまで含めた多くの情報が盛り込まれている。

繰り返しになるが、ニューラルネットワークの研究は多くの分野で着実にすすんでいる。本特集号の諸論文をきっかけとして、読者諸兄がニューラルネットワーク研究の底流への関心を高めていただければ幸いである。

最後に、お忙しいなか原稿をお書きいただいた執筆者の方々に深く感謝いたします。