

Z106r 深層学習の現在：問題解決の方法論として

岡谷 貴之 (東北大学/理化学研究所)

深層学習は、その性能と方法の異質さの点で他に例を見ない技術である。人に比肩する精度での物体認識、機械翻訳、音声認識など、それまで解けなかった難問のいくつかが、深層学習だけで出来るようになった。深層学習を「多層ニューラルネットワークの誤差逆伝播による学習法」と解釈することは今でも可能だが、近年の急速な発展を経て到達した現在の姿は、それとはかなり違うものになりつつある。今、深層学習で1つの問題を解決しようとするとき、その要諦は、問題や入力データの物理的な構造や統計的な性質などを、その構造に反映させたネットワークをうまくデザインできるかにある。デザインする対象となるのはニューラルネットワークと呼ぶよりも、「微分可能な演算機構—詳細な演算の中身は、そこに配されたパラメータで決まる—を複数個、入力から出力に至るまで並べて作った1つの計算機構」と呼ぶべきものである。演算機構に埋め込まれたパラメータ群—その数はトータルで何百万～何億、あるいはそれ以上にもなる—を、入出力関係の実例を集めた教師データを忠実に再現するよう、誤差逆伝播+勾配降下法で決定する。この方法論の適用対象は、あらゆる工学・科学の問題に及ぶ可能性がある。以上の実例として、コンピュータビジョン (= 視覚に関する AI) の様々な問題に対し、深層学習がどのように適用されてきたかを説明する。具体的には、物体検出、画質改善、オプティカルフロー推定、多視点画像の対応付け、新規視点画像合成、画像理解などを取り上げる。時間があれば、深層学習の問題点—学習データへの過度の依存が生むショートカット学習の問題など—についても議論する。