Chapter2 機械学習と深層学習

2.1 なぜ深層学習か?

　深層学習とはどういった位置づけをされるかというとAIという広い枠組みの中にある機械学習という分野の中の近年，重要視されている手法の１つが深層学習になります．それで，深層学習によってどんなことができるかというと，主に「画像認識」，「音声認識」「自然言語処理」などができます．最近話題になっているAIに本物同然の絵を描かせる技術だったり，ChatGPTなどにもこの深層学習モデルが使われています．

　で，深層学習とはどういった学習法かというと，動物の神経回路にヒントを得て提唱されたニューラルネットワーク計算により，大量のデータからその背後に沈ある知識を自発的に獲得していくという方法で学習します．チャプター3以降でニューラルネットワークの中身の基礎について話していく予定です．

　それで，近年話題のニューラルネットワークですが，実はその歴史は長くて，1940年代にすでに登場しています．ただ，何度も期待はされてきましたが失敗に終わるというのを繰り返しています．ただ，今現在のブームというのはこれまでとは全く違うものです．近年の計算機の能力向上によって，より複雑なニューラルネットワークを計算機上で実装できるようになったことで多くの成功を実現できるようになり，ながらく「ニューラルネットワークではうまくいかない」という思い込みが次々と覆され始めたからです．いまではニューラルネットワークの研究というのは世界中で行われており，ますます発展しています．

　ではなぜ機械学習の数ある手法のうち，深層学習がこれほど注目されているのかを説明します．機械学習の特徴として，コンピュータプログラムに知的な作業をさせたいときに，作業のこなし方を明示的に指示するプログラムが必要ないというのがある．例えば，手書き文字をコンピュータに認識させるパターン認識の問題を考える．よほど字が汚くなければ書かれている文字を認識することは子供でもできるが，これをコンピュータに行わせようとするのは簡単ではありません．画像に移っている対象物を抽出し判別するために，例えば画像から数字の構成要素である丸や線分を抽出して，さらにそれらの位置関係や角度を分析するプログラムを作れば確かに数字を認識することはできます．しかし，この手法であるとアルゴリズムが数字に特化しすぎて，漢数字や写真中のパターンを認識させたいときには，まったく新たなアルゴリズムを考え直さないといけません．しかし，深層学習では大量の手書き数字の画像データをニューラルネットワークで処理するだけでコンピュータが数字を判別するためのルールを自発的に獲得できます．つまり，手書き数字の例をニューラルネットワークに見せるだけで，人間と同じ「経験」を通じて読み方を学んでいくのです．これは対象が手書き漢数字や，写真に写った物体でも同じ．つまり，深層学習は，タスクの種類にあまり依存しない汎用的なアルゴリズムを提供してくれるのです．

　さらに，深層学習には高い汎化性能をあります．汎化とは，手持ちのデータだけから，すべての状況に通用する本質的な知識を獲得することです．手書き文字認識を例にするとニューラルネットワークで学習させたデータ以外の手書き文字に対してもきちんと判別してくれるということです．機械学習において「汎化」の実現は大きな目標でした．このあたりが現在，深層学習が注目されている理由になります．

2.2 機械学習とは何か

　深層学習を理解するためにはまず機械学習について理解する必要があります．なのでまずは機械学習の基礎について説明していきます．

　機械学習とは，人間がこなすような様々な学習や知的作業を計算機に実行させるためのアプローチの研究，あるいはその手法そのもののことを意味します．つまりどういった方法をとるかというと，知識を人間が直接与えるのではなく，データという具体例の集まりから計算機に自動で学ばせるという方法をとります．

　T.M.ミッシェルによる機械学習の定式化があり，機械学習の基本的な構成要素は経験E，タスクT，パフォーマンス評価尺度Pの3つからなる．機械学習とは「経験Eを通じてコンピュータプログラムに学習させるもの」．そして，ここでの学習というのは，「あるタスクTにについて，Pで測られたタスクの実行能力がEを通じて向上していくこと」を意味する．ただし，パフォーマンス評価尺度は「Eには現れなかった未知のデータに対してどれくらいよくタスクをこなせるようになったか」を測るものである必要があります．<https://uncle-kanazawa.com/after-kikagaku-no1-what-is-ml/>