

特集1

人工知能を伝える教育を目指して
～機械学習を学んで作って考えた～

杉村聖允、内山秀樹（静岡大学）

1. はじめに

近年、人工知能（AI）の発達が目まぐるしい。内閣府が目指す新しい社会の姿 Society 5.0 [1] の中でも AI が 1 つの柱をなしている。その未来の社会の担い手である子供たちへは、AI を理解するための教育（AI 教育）を今後必要となる。しかし、教員を目指す私（杉村）自身が AI のことを理解しておらず、どんな教育が必要なのかが分かっていない。そこで、AI 教育について考えるために、まず自らが AI を学び、作り、その大事な点を考えてみた。

2. 機械学習を学んで

まず、[2]を読んで、近年の AI の発展は、深層学習が重要であり、それはニューラルネットワークの機械学習の一種であることが分かった。そこで今回は、AI としてニューラルネットワーク・機械学習について[2]で学んだ。以下に我々自身が理解した要点をまとめる。

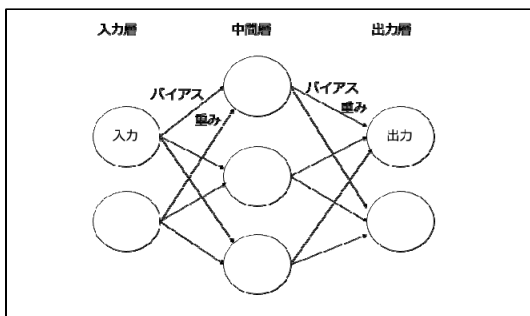


図1 ニューラルネットワーク

ニューラルネットワークとは図1のように、入力に対し重みとバイアスという重みパラメータを用いて計算し、出力を返すものである。重みパラメータを適切な値にすることで、特

定の問題を解けるようになる。

重みパラメータを適切な値にする為に行うのが機械学習である。正解が分かっている多くの入力データ（教師データ）に対して、ニューラルネットワークで計算した出力と正解を比べ、その食い違いを損失関数で評価する。この損失関数は重みパラメータが変数となり、正解と出力の食い違いが大きいほど大きな値となる。そのため、損失関数を微分し極値を求めることで、損失関数の値が最小となる最適な重みパラメータを決定できる。これにより、人間が問題を解く具体的な方法を個別に考えずとも、教師データがあれば様々な問題を機械（コンピュータ）がニューラルネットワークで解けるようになる。

一方で、教師データさえあれば良い訳ではなく、コンピュータで数値微分をする際の微小変化量の大きさ（学習率）といったパラメータは人間が設定する必要がある。

3. 機械学習を作って

機械学習への理解を深める為に、ニューラルネットワークで重力付き4目並べを打つプログラムをPythonで作成し、[2]を参考に機械学習でそれを強くすることを目指した。

重力付き4目並べとは、横7マス×縦6マスの42マスの盤面を使い、縦方向下のマスからコマを先手後手交互に積み重ねていき、縦横斜めいずれかで先に4つコマを並べた方の勝ちとなるゲームである（[3]を参照）。重力付き4目並べを題材とした理由は、入力（盤面の状態で42変数）・出力（横方向の次の1手で7パターン）の数が多くなく、プログラムの実装が難しくない為、加えて、対戦形式

のものを題材にすることで機械学習の達成度合いを分かり易くできると考えた為である。

まず、重力付き4目並べをランダムに打つプログラムを作り、このプログラム同士を対戦させた。各盤面の状態に対する、勝利した側の次の1手を正解とみなし、2300万盤面分の教師データを作成した。この教師データを使い、機械学習させたニューラルネットワークで重力付き4目並べを打つ"AI"を作った。

先に作ったランダムに打つプログラム同士、および、ランダムに打つプログラム対"AI"で、それぞれ5万回の対戦を行い、勝率を測定した。結果は表1となった。ランダム対ランダムの勝率は先手の方が高く、56%であった。対して、"AI"対ランダムの勝率は、先手後手合わせて、"AI"が76%の勝率であった。この結果から、機械学習を行い"AI"が強くなったことは分かる。しかし、"AI"はランダムには一度も負けなくらい強くなると予想していたのに、そこまではならなかった。この原因としては、学習のために用いた教師データそのもの(ランダム同士の対戦)が弱すぎた為ではないかと考えている。

表1 ランダム同士、"AI"対ランダムの5万回の対戦結果(勝率の誤差はポアソン誤差)

	ランダム対ランダム		AI対ランダム
先手勝ち	27811	AI勝ち	38062
先手負け	22083	AI負け	11923
引き分け	106	引き分け	15
先手勝率	55.6±0.3%	AI勝率	76.1±0.4%

4. AI教育について考えた

上記の様に機械学習について学び、作った体験を通じて、AI教育を考える上で大事な点が3つ見えてきたと考えている。

1つ目は、「機械学習の本質は高校数学で学ぶ微分であり、更にニューラルネットワークではやはり高校で学ぶ行列やベクトルの考え方が重要なこと」である。社会で用いられる

AIも学校の学習の延長線上にあるため、授業内容とAIとを適切に関連づけることが今後重要になっていくと考えた。

2つ目は「機械学習には学習率の様な人間が決めるパラメータが存在すること」である。AIは万能なイメージがあるが、やはり人間が介在する必要がある。将来その担い手となり得る子供たちに、学び続ける重要性を伝えることも大切である。

3つ目は「機械学習が効果を上げるためには、良い教師データが必要なこと」である。良い教師データを得る為に、今後ビッグデータが更に必要とされるであろう。子供たちは将来、情報を提供・収集する両者になり得るので、個人情報の取り扱いとその重要性といった、情報リテラシー教育も必要である。

5. 最後に

本記事は、2021年度日本天文教育普及研究会中部支部集会での発表に基づく。天文教育とは直接関連しない内容にもかかわらず、発表の機会を与えて下さった実行委員の方々に感謝します。

文献

- [1] 内閣府「Society 5.0 科学技術イノベーションが拓く新たな社会 説明資料」
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0-1.pdf (2021年12月4日最終閲覧)
- [2] 斎藤康毅 (2016) 「ゼロから作る Deep Learning」オライリージャパン
- [3] Wikipedia 「四目並べ」
<https://ja.wikipedia.org/wiki/四目並べ> (2021年12月4日最終閲覧)

杉村聖允
内山秀樹