

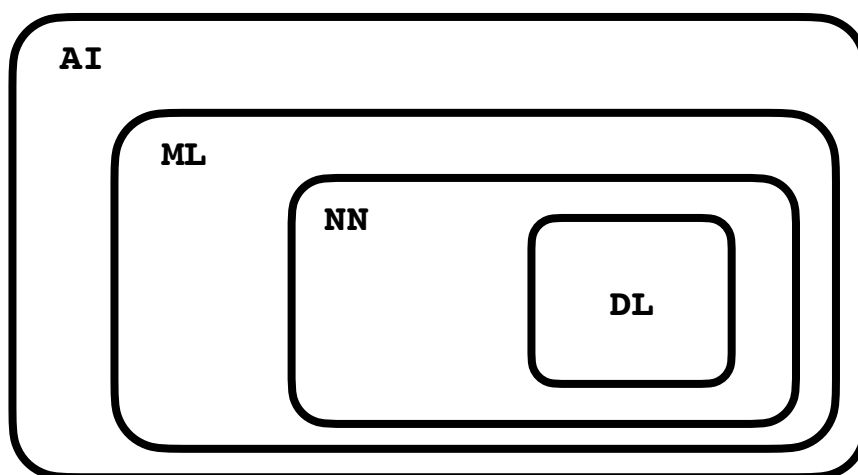
# AIとかニューラルネットワークとか...

Python 中級

鈴木 敬彦

ここ数年、AI (Artificial Intelligence/人工知能)とかニューラルネットワーク (Neural Network/神経網)、機械学習 (Machine Learning)、深層学習 (Deep Learning) といった用語をよく目にし耳にするようになりました。そのせいか、時折 AI とニューラルネットワークが混同されているような記事も見受けられます。しかし、これらは、互いに関係はありますが、すべて異なるもので、同じものではありません。

大雑把に言ってしまうと、深層学習はニューラルネットワークの一分野に過ぎませんし、ニューラルネットワークは機械学習の一分野、更に機械学習は人工知能の一分野にとも言えます。



---

## 人工知能 / Artificial Intelligence

人工知能は、文字通り、人工的なある種の知能を持つ機械全般を表す用語であり、またそのような機械を具現化しようとする計算機科学の一分野でもあります。人間が伝統的に行ってきた作業を自動化したり、予測したり、最適化するものです。例として、コンピュータービジョンやパターン認識、臨床診断、翻訳、自然言語処理、データ処理や推論等が挙げられます。

ちなみに、人工知能はその知能レベルで、一般的に次の三段階に分類されます。

- Artificial Narrow Intelligence (ANI)
- Artificial General Intelligence (AGI)
- Artificial Super Intelligence (ASI)

ANI は「弱い」AI とされ、特定の課題を解決する能力を持つものが分類されます。例えば、AlphaGo や ChatGPT も ANI に分類されます。他の 2 つの人工知能は「強い」AI とされ、AGI は人間と同程度の性能を、ASI は人間を凌駕する性能を持つ人工知能を意味し、現時点（2023年 4 月）では、まだどちらも研究途上であり、存在していません。

## 機械学習 / Machine Learning

機械学習は、人工知能の分野のうちの一つで、人間や動物の持つ学習能力や予測能力をコンピュータで実現しようとする手法のことを指します。人工知能を具現化するための手法の一つといっても過言ではないでしょう。機械学習には大別して以下の3つの学習方法があります。

- 教師あり学習
- 教師なし学習
- 強化学習

但し、全ての機械学習の手法が明確にこれらのどれかにのみ属するわけではなく、複数の属性をもつ手法もあれば、分類として曖昧な手法もあったり、中には「半教師あり学習」と呼ばれる手法もあったりします。

「**教師あり学習**」は、入力データとそれらに対する正解（何を以って「正解」とするかは学習の目的によって異なります）が予め準備されていて、その関係性を機械に学習させる手法です。代表的な応用としては、「識別」と「回帰」が挙げられます。「識別」は、例えば、画像の中から人間の顔や何らかの物体を検知するといったような作業です。画像等の入力による医療診断もこれにあたります。「回帰」は、現在と過去の気象情報から未来の気象を予測したり、現在の市況から将来の市況を予測したり、現在の世界情勢から将来の人口の増減を予測したり...、といったような応用です。

一方、「**教師なし学習**」は正解データを持ちません。入力されたデータから共通する特徴を探し出す方法です。代表的な応用としては、「クラスタリング」や「次元削減」が挙げられます。「クラスタリング」は、データの中から共通する特徴を見つけて、いくつかのグループに分けるものです。例えば、とある商品の購買データから年齢、性別や職業等による傾向を探し出したりするような分析です。「次元削減」は、文字通り、高次元データをより低い次元のデータへと変換する（つまり、情報量を削減する）ものです。

最後に「**強化学習**」ですが、この手法は、正解データがない代わりに、「報酬」がその代わりとなります。学習に際して、「環境」が用意され、「エージェント」は実際にその環境下で「行動」し、その結果によって「報酬」が与えられます。その報酬によって最適な行動を学習させる手法になります。その応用例としては、AlphaGo や、ロボットの制御、自動運転等が挙げられます。これから講義でも行う「Q学習」も強化学習の一つです。

---

## ニューラルネットワーク / Neural Network

より正確に記すなら、「人工神経網 (**Artificial Neural Network**)」と記すべきでしょう。ニューラルネットワークは、文字通り、我々人間やその他の動物や生物の脳を構成する神経回路網を模したものです。神経回路網は、主に神経細胞 (**neuron**) とシナプス (**synapse**) から構成され、神経細胞への刺激がその細胞の電位を変化させ、その変化をシナプスが他の神経細胞へと伝達することで情報を処理しています。ニューラルネットワークは、この情報伝達の仕組みを模したもので、神経細胞に相当するノードへの入力に対して、重みとバイアスを加え、その結果を別のノードに伝達していくことで情報を処理しようとする数理モデルです。

ニューラルネットワークについては、後ほど説明します。

---

## 深層学習 / Deep Learning

代表的なニューラルネットワークの一つに多層パーセプトロン (**Multilayer Perceptron**) と呼ばれるモデルがあります。MLP は入力層と出力層の間に中間層 (**Hidden Layer**/隠れ層) を 1 つ持つ全結合の順伝播型のニューラルネットワークです。2 層以上の中間層を持つ MLP を **Deep Neural Network** と呼びます。深層学習はニューラルネットワークを用いた機械学習の手法の 1 つでこの DNN を用いた機械学習の手法です。