

# 7. Machine learningの 医学研究領域への利用

## —現代の魔法は本物か？ ディープラーニング入門

大関 真之 東北大学大学院情報科学研究科応用情報科学専攻  
応用情報技術論講座物理フラクチュオマティクス論分野

Machine learning (以下、機械学習)とは一体何ものだろうか。そしてわれわれに何をもちたしてくれのだろうか。興味を持つ読者は、潜在的に非常に多くいることだろう。期待と不安が入り混じりながら書籍を探し求めてみると、数式が並び、丸と線でつながった図が描かれて、意味のわからないプログラムコードが書き連ねてある。不安な気持ちが大きくなる。研究会や学会では、すでに機械学習を導入した事例が報告されて、さらに焦りの気持ちを持つ。本稿は、そういった読者に向けて書かれたものである。

### 機械学習でできること

機械学習の目的は、「入力と出力の関係を明らかにすること」である。ここで、入力と出力という抽象的な言葉が並ぶが、そのイメージを最初につかんでもらうこととしよう。入力は、例えば、MRIやCTなどの医用画像である。その画像を入力して、出力として診断結果が出てくる。これを自動的に実行するために、機械に入力と出力の関係を明らかにしてもらい、その関係を機械の中に搭載しておくことで、自動的な診断システムを構築する。こういう青写真を描いて、研究開発競争が進んでいるのだ。

ほかにも、こんな利用の仕方がある。入力として低解像度の医用画像を入れたとして、出力として高解像度の医用画像を出力するというものだ。超解像技術の一種である。これも、低解像度の画像と高解像度の画像の関係を知ること

で可能である。遠くにあって、焦点が合わずにもやっとした画像を見ても、われわれ人間は、何があるかわかることがある。対象の明確な画像を、出力結果として頭の中に思い浮かべているためだ。低解像度の画像をヒントに、何が写っているのか、それを判別して高解像度の画像を出力するシステムが構築できる。

ものは試した。この短い本稿の中で、一気にユーザーになってみようか、と決心してもらえるように、機械学習、特に多くの読者が気になっている深層学習(ディープラーニング)の入門講座をここに開設しよう。

### 機械学習を実行するための手順

機械学習を実行するためには、PC上でプログラムを組む必要がある。機械学習用のライブラリが充実しているのは“Python”だ。そのPython上の深層学習用のライブラリとして、Preferred Networks社が提供する“Chainer”を、ここでは利用する。ほかにも、Google社が提供する“TensorFlow”など、さまざまなライブラリが存在する。これらの実行環境として、“Jupyter Notebook”がお手ごろだ。普段利用しているブラウザ画面上でプログラミングができる。

まずは、Python, Chainer, Jupyter Notebook, さらに“Matplotlib” “NumPy”のインストールを終えたら、Jupyter Notebookを起動しよう。これらのインストールは、利用しているコン

ピュータの環境に依存するが、Webで検索をすると似たような境遇にいたユーザーがインストールの方法を伝授してくれる。

最初に行くことは、「おまじない」である。こういうライブラリを利用して以降のプログラミングをするぞ、という最初の宣言を行う(図1)。宣言部分ではimportという部分でライブラリを読み込む。numpyは数学の計算用のライブラリ、chainerは深層学習を手軽に実装するためのライブラリ、matplotlibは結果の表示用、“sklearn (scikit-learn)”は機械学習を手軽に実行するためのライブラリであり、どれも標準的なものである。

Jupyter Notebookでは、これらを記述した後、Shift + Enterを押すことで逐次実行することができる。もしも何か異常があれば、そのまま修正して即座に対応できる。

試しに、顔画像の識別というタスクにチャレンジしてみよう。この顔画像の識別を実行することに成功すれば、途端に夢が広がる実感が湧くのではないだろうか。顔画像の代わりに医用画像、特に、注目している部位についての画像に置き換えて考えてみればわかりやすい。今回は、sklearnに搭載されているOlivettiの顔画像データセットを利用する。図2に示すようなコードを打ち込んで、実行してもらいたい。ここで、Xdataには、顔画像が多く並べられたものが読み込まれている。Xdata.shapeと打って実行すれば、400個の4096ピクセルという大きさのデータであるということがわかる。400例の64 × 64 = 4096ピクセルの画像