

# 単純ニューラル・ネットワーク のモデル化と学習

新井 正敏

本章から、ディープ・ラーニングのからくりを解き明かしていきます。まずは、中学レベルの1次関数のみを使った単純なニューラル・ネットワークをSimulinkでモデル化して、直観的にからくりを見ていきます。

本章では、必要最低限の単純なニューラル・ネットワークを使うことでニューロンがどのように分類、そして学習するかを明らかにします。このため、初めに

1つのニューロンをSimulinkでモデル化し、1入力1出力のニューロンの振る舞い、2入力1出力の動き、ニューロンが2層になることのご利益を示していきます。

本章では1次関数の数学しか使いませんので、学び直しは不要です。次章以降、必要な数学をしっかりと学び直して、実際のディープ・ラーニングのからくりを解き明かしていきます。

## 1-1 ニューロンのモデル化

### ニューロンの仕組みをモデル化する

#### ● ニューロンの働き

ここでは、ニューロン（神経細胞）の仕組みをモデル化していきます。

ニューロンは、図1のように他のニューロンからの情報を樹状突起で受けて、複数の入力に応じて細胞体内で活動電位を発生させてシナプスから他のニューロンへ情報を出力します。

人間の脳内では、このニューロンが約140億個も複

雑に絡み合ってニューラル・ネットワークを構成し、記憶や判断という機能を実行していると考えられています。

#### ● ニューロンの機能の抽象化

図1のニューロンをモデル化（ニューロンの機能の抽象化）したのが図2に示したパーセプトロンです。ニューロンとパーセプトロンの対応を表1に示します。

抽象化されたニューロン・モデルを今後混乱がない限りニューロンと呼ぶことにします。ニューロンのパラメータ（変数）は、次の通りです。

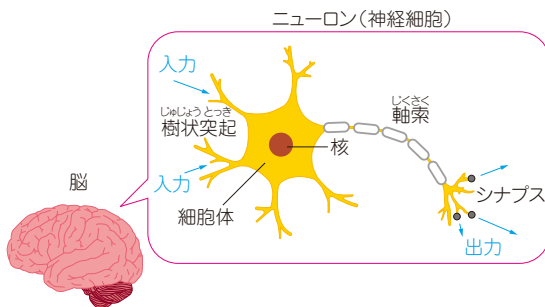


図1 ニューロン（神経細胞）の構成  
複数の入力に応じて細胞体内で活動電位を発生させてシナプスから他のニューロンへ情報を出力する

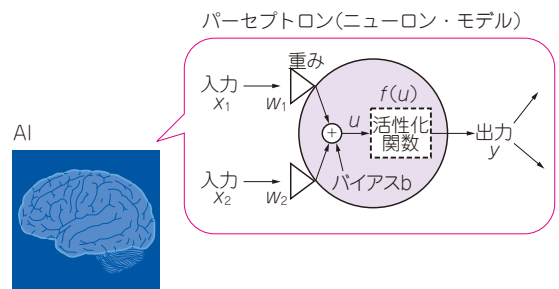


図2 ニューロンの機能をモデル化（抽象化）したパーセプトロン