

## 3.2 活性化関数

式 1 で表される活性化関数は、閾値を境にして出力が切り替わり、「ステップ関数」や「階段関数」と呼ばれる。よって、パーセプトロンは活性化関数にステップ関数を利用していると言える。この節では、ニューラルネットワークで用いられるいくつかの活性化関数を紹介する。

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq 0) \\ 1 & (x > 0) \end{cases} \quad (1)$$

### 3.2.1 シグモイド関数

ニューラルネットワークでよく用いられる活性化関数のひとつに、式 2 で表される**シグモイド関数** (sigmoid function) がある。ニューラルネットワークでは、活性化関数にシグモイド関数を用いて信号の変換を行い、その変換された信号が次のニューロンに伝えられる。前章で学んだパーセプトロンとニューラルネットワークの主な相違点は、この活性化関数だけである。その他、ニューロンが多層につながる構造や、信号の伝達方法は基本的にパーセプトロンと同じである。

$$h(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \quad (2)$$

### 3.2.5 シグモイド関数とステップ関数の比較

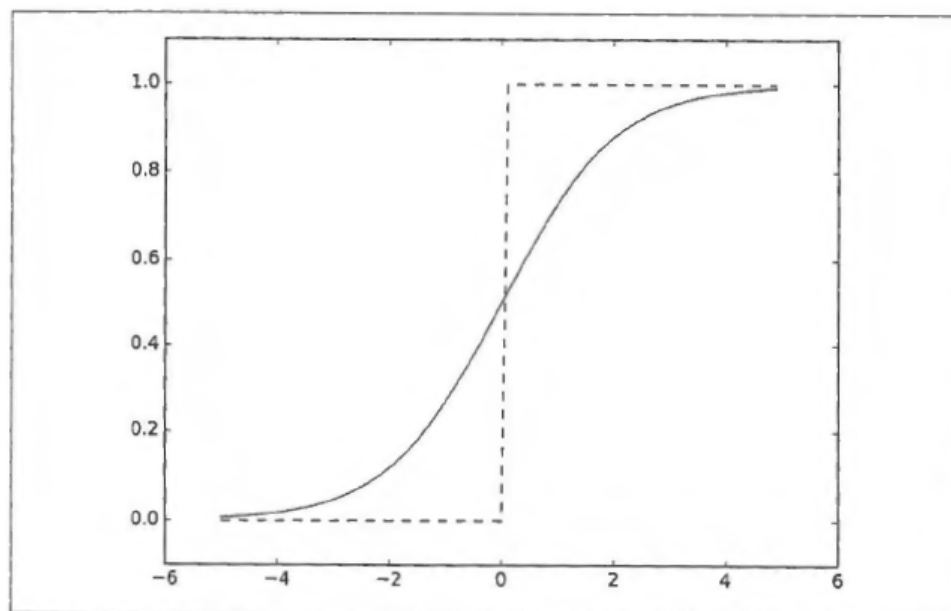


図 1 ステップ関数とシグモイド関数（破線はステップ関数）

シグモイド関数とステップ関数を図に示す。図を見ると、異なっている点として「滑らかさ」の違いが挙げられる。シグモイド関数は滑らかな曲線で、入力に対して連続的に実数を入力する。一方、ステップ関数は0を境に急に出力を変え、0か1のどちらかの値しか返さない。このシグモイド関数の滑らかさが、ニューラルネットワークにおいて重要な意味を持つ。

続いて、2つの関数の共通する性質について述べる。2つの関数は、滑らかさという点で異なるが、入力が小さいときに出力は0に近く（0であり）、入力が大きくなるに従い出力が1に近づく（1になる）という点で、似た構造をしているということが分かる。つまり、ステップ関数とシグモイド関数は、入力信号が重要な情報であれば大きな値を出力し、入力信号が重要でなければ小さな値を出力するのである。そして、すべての入力信号に対し、出力信号の値を0から1の間に制限しているのも両者の共通点である。