

1

人工知能に用いられるニューラルネットワークの基本単位である「パーセプトロン」では、入力された値  $x$  がある値  $c$  以上のとき 1,  $c$  未満のとき 0 となるような「活性化関数」として「ステップ関数」と呼ばれる関数を用いる。いま,  $c=0$  であるようなステップ関数として  $f(x)$  を次のように定義する。

$$f(x) = \begin{cases} 1 & (x \geq 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$$

この  $f(x)$  は,  $x=0$  において微分可能でない。

しかし, これを応用した「多層パーセプトロン」では, 活性化関数を微分したい場面がある。このため, すべての実数で微分可能であり, かつ以下の (1)~(4) を全て満たす関数  $g(x)$  をひとつ作りたい。

(1)  $x \rightarrow \infty$  のとき,  $g(x) \rightarrow 1$

(2)  $x \rightarrow -\infty$  のとき,  $g(x) \rightarrow 0$

(3) 単調増加関数である

(4)  $(0, \frac{1}{2})$  において変曲点を持つ

このとき,  $g(x)$  の例をひとつ作り,  $g(x)$  のグラフの概形を描け。また, 上記の性質を満たすことを示し,  $g(x)$  を作る際の着想の経緯について論ぜよ。

## 2

A 地方において、あるウイルスに感染している人の割合は 1% であるとする。ある検査では、このウイルスに感染している人の 99% が陽性反応 (ウイルスをもっていると判断される) を示す。また、この検査ではウイルスに感染していない人の 0.8% も陽性反応を示す。

いま A 地方のある人がこの検査を受けた結果、陽性反応を示したとき、本当はウイルスに感染していない確率を求めよ。