

# 中等教育から見た線形代数学

田中 拓帆

2023 年 8 月 14 日

## 1 はじめに

線形代数学は、中等教育課程で用いられるような通常の代数学とは全く異なる学問体系である。しかしながら、多くの学生諸氏が初めて線形代数に触れる大学数学の解説書等に於いて、線形代数そのものの原初的な説明が著しく不足しているように思う。そこで本書では、線形代数の原初的な概念や考え方から、その原理や性質について、中等教育程度の代数学の知識を用いて理解できるように説明している。

群論等にも触れながら、線形代数とそれに深く関わるその他の学問体系全体を易しく理解できるものとした。

## 2 線形とはどういう意味か

線形代数は英語では linear algebra だ。線形という言葉は、言い換えるとリニア、直線、一次の、という意味があることがわかる。日本語で「線」というと、直線だけでなく、双曲線であれ放物線であれ線であるが、数学における線形とは、直線であるということだ。

数学で扱う線形な性質を持つものにもいくつか種類がある。線形関数、線形方程式、そして線形代数などだ。ここで線形関数を例に取ってみると、下記のように線形な関数と非線形な関数が存在する。

線形関数の例

- $f(x) = 2x$
- $f(x) = ex$

非線形関数の例

- $f(x) = x^2$
- $f(x) = \sin x$
- $f(x) = |x|$

線形関数は線形写像とも呼ばれ、以下のように定義されている。

線形関数の定義

- 加法性 (additivity) 任意の  $x, y$  に対して、 $f(x + y) = f(x) + f(y)$
- 斉次性 (homogeneity) 任意の  $x$ , 任意のスカラー  $k$  について、 $f(kx) = kf(x)$