

1次関数と2次関数

— 直流回路への応用 —

金沢工業大学

宮田昌近

ねらい

数式を含む文章は何らかの事がらを主張している。等式や不等式は単独で文（命題）を形成している。 $E = mc^2$ という簡単な式を見て感動する人も少なくない。数学で式の性質を学ぶのは、数式から導かれる多くの性質によって、文章の行間を読めるようにするためである。例えば、 $ax^2 + bx + c$ を $a(x - p)^2 + q$ の形にする変形は、 $y = y_0 + v_0t - 2^{-1}gt^2$ から y の最大値を求めるのに役に立つ。この「 y の最大値を求める」という表現では、右辺の y_0 、 v_0 、 g を定数、 t を変数とみなすことが前提となっている。高校で物理を学んだ諸君は、高さ y_0 の地点から鉛直上向きにボールを初速度 v_0 で投げたときの時刻 t におけるボールの高さが上式右辺のように表わされることを思い出すであろう。

現象の解析やシステムの設計に数式を用いる場合、通常は定数も数値でなく文字で表わす。さらに言えば、対象が違えば数値が同じでも別の文字で表わすことが多い。これによって、数式が主張している内容が数値の場合より分かりやすくなる。例えば、電気回路では通常枝 i に置かれた抵抗の値を R_i で表わしている。この資料では、多くの文字を含む式の扱いに慣れるように、直流の電気回路の解析に現れる式を用いて、連立1次方程式の解法ならびに1変数の1次関数と2次関数の性質を復習する。必要とされる物理法則は本文中に要約しているため、（例 2.1 を除いて）電気回路に関する予備知識は一応不要である。回路解析では抵抗値は定数で電流は電源電圧の1次関数であるが、2次関数の例に用いた負荷抵抗の消費電力では電源電圧を定数とし抵抗値を変化させたときの極値を求めている。このように、多数の文字を含む物理系やシステムのモデルでは、何を調べたいかによって、何を何の関数とみなすかが異なることに留意してほしい。

目次

1. 直流回路
2. 連立1次方程式
3. 1次関数
4. ポテンシャル
5. 2次関数
6. グラフの移動と変形
7. まとめ