

# 力学と電気の現象を数式で考えよう

金沢工業大学 基礎教育部

三嶋 昭臣

## ねらい

私たちが身のまわりで出くわす様々な現象は、一見異なるように見えても、同じような数式で表され、説明できることがある。たとえば、地上数百 m でできた雨粒が初速度 0 で落下すると、その速度は次第にある値に近づく。また、電気回路のスイッチを閉じると、充電するキャパシター（コンデンサー）に蓄えられる電気量は次第にある値に近づく。ところが、この2つの現象は、それぞれ同じ形式の微分方程式で表され、速度と電気量は同じ形式の指数関数で表される。

現象を表す数式の意味が分かれば、現象や法則、自然の理解につながる。また、現象や法則が工業などに応用されることもある。上述の力学と電気の現象を表す2つの数式は、比較・考察すれば、数学的に類似していることが分かる。このことを理解するために、本テーマ名にした。

本テーマの内容を考察して、自然は、複雑そうに見えても簡単な数式に表すことができるとか、類似性があるとか、すばらしいとか、美しいなどと少しでも感動するならば幸いである。このように不思議さや魅力を感じて、自然現象の背後にある普遍性を詳しく知りたくて、数理に関する科目を学ぶならば幸甚である。また、このような自然現象を応用できないかと、学ぶ思いを強くして、将来の技術者を目指すならば、著者としてありがたい。

現象を表す数式の意味が理解できるように、用いる数学と物理を予めなるべく詳しく説明した。高校・大学の教科書では、広い範囲の事柄を扱うので、それらの比較・考察があまりなされていない。しかし、この本は副読本であるという特徴を生かすために、2つの現象に絞って、数学と物理を連携して記述し、比較・考察をした。

高校生・大学生の皆さんが、自分の分かる箇所は飛ばして読むことができるように配慮し記述した。たとえば、1章～3章の数学を理解している人は、4章～6章を読むことを薦める。

## 目次

1. 指数関数とそのグラフ
2. 微分法と速度，加速度
3. 微分方程式と積分法
4. 運動方程式と力学の現象
5. キルヒホッフの第2法則と電気の現象
6. まとめ

この副読本には、本テーマの内容に関係するテーマが多くある。ぜひ、参考にして頂きたい。テーマ 22. 物理的現象と微分・積分に、力学の現象が取り上げられて、他の現象の考察もある。