

# 積分法の源流

数学班：西尾公佑 笹倉大史

## 1. はじめに

現在、高校で教えられている数学の微積分では「微分法→積分法」という順番で教えられているが、数学の歴史上で発見された順番は「積分法→微分法」である。なぜ、この2つの順番が異なっているかの理由について考察する。

## 2. 研究内容

微分法と積分法の歴史について調べ、そこでわかったことを元にその理由を考える。  
また、高校数学の教科書の内容の変化についても調べる。

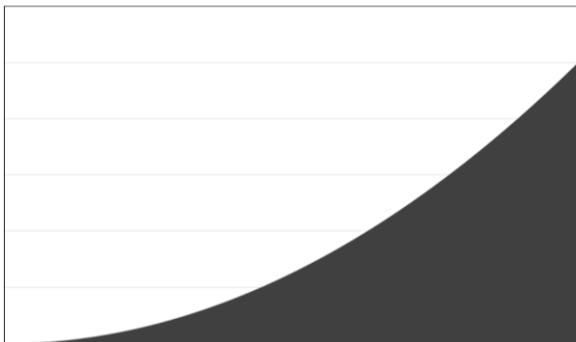
## 3. 結果①

<わかったこと>

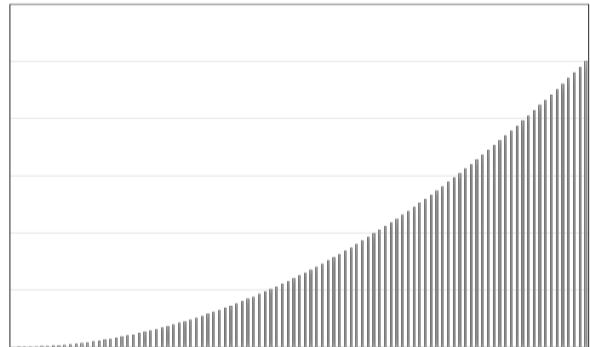
### (1) 歴史

ニュートンとライプニッツによって、もともと別の学問として研究されていた微分法と積分法が実は、逆演算の関係であることが発見された。また、それ以前では区分求積法という方法があり、これは求めたい図形を多くの長方形で区切り、その長方形の数を無限個であるとして長方形の面積の和を計算するものである。

区分求積法の考え方



分割する前



分割した後

また、区分求積法の考え方は、1990年代以前の数学の定積分の定義に用いられている。

### (2) 教科書

1990年代以前までは定積分の定義は、区分求積法によって求められた面積を  $S$  として、

$S = \int_a^b f(x) dx$  と定義されていたが、1990年代以後からは微分して  $f(x)$  になる関数  $F(x)$  を

用いて、 $F(b) - F(a) = \int_a^b f(x) dx$  と定義するようになった。

#### 4. 考察

結果から、日本の高校数学では微分法を用いると積分法の計算が簡単になるので「微分法→積分法」という順番で教えていると考えられる。

しかし、現在の高校数学の教科書では定積分の定義を  $F(b) - F(a) = \int_a^b f(x) dx$  と定義している。

このように定義をすると、積分法が微分法を前提として定義されていることになる。すると、もともと別の学問として研究されていた微分法と積分法が逆演算であるという数学の大発見の意義が伝わらない。また、面積を定義していないので、定積分が面積をあらわしていることがわかりづらく生徒の感覚に頼ってしまう。

ここで、この問題点を改善するために追加で海外ではどのように教えられているかを調べてみた。

#### 5. 結果②

<中国>

身近でイメージしやすい、物体の運動などの物理現象を例にして微分積分法と速度との関係を数学の公式などに落とし込んでいる。

<アメリカ>

微分積分学は、高校では扱わず大学から学ぶ。

#### 6. まとめ

日本では計算を簡単にするために「微分法→積分法」の順番で教えている。

1990年代に定積分の定義の変化が起こり、微分法が前提の定義になり、これによって、定積分の根幹の部分があいまいになった。

微積分のわかりづらさを改善するために区分求積法を用いた定積分の定義を説明したり、物理現象やツイッターのトレンドなどを用いて現実との数学のかかわりを示したりすることが大切なのではないかと考えた。

#### 7. 参考文献ならびに参考 Web ページ

「青空学園数学科 定積分の定義」

<http://aozoragakuen.sakura.ne.jp/taiwa/taiwaNch01/sekibun/node1.html>