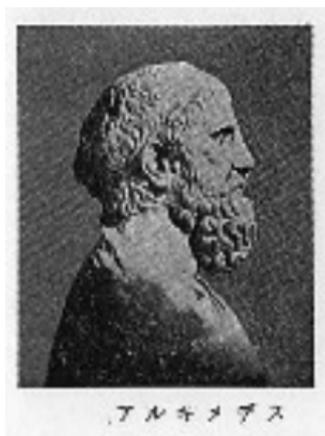


歴史から学ぶ微分積分 ～数学の概念の歴史的発展-解析学-

東京理科大学理学部・加藤圭一
e-mail:kato@rs.tus.ac.jp

2019年7月24日

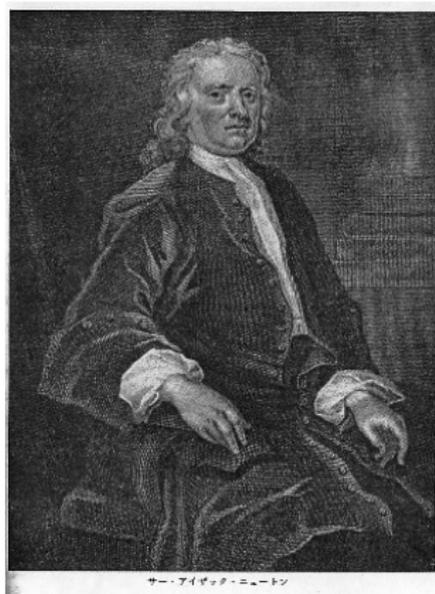
古代の求積法



アルキメデス (Archimedes)

厳密な方法で「球の体積は外接する円柱の体積の $\frac{2}{3}$ である」ことを示した。

ニュートン，ライプニッツの時代1



サー・アイザック・ニュートン(ボイヤー著「数学の歴史」より)

ニュートン，ライプニッツの時代2



ゴットフリート・ヴィルヘルム・ライプニッツ (ボイヤー著
「数学の歴史」より)

ニュートン，ライプニッツの時代3

- ▶ ニュートンは，流量，流率の概念を用い，現在の微分法積分法を創始.

ニュートン，ライプニッツの時代3

- ▶ ニュートンは，流量，流率の概念を用い，現在の微分法積分法を創始.
- ▶ 流量から流率を求めることは現在の微分にあたり，流率から流量を求めることが積分にあたる.

ニュートン，ライプニッツの時代3

- ▶ ニュートンは，流量，流率の概念を用い，現在の微分法積分法を創始.
- ▶ 流量から流率を求めることは現在の微分にあたり，流率から流量を求めることが積分にあたる.
- ▶ ライプニッツもすこし後に独立に微分法積分法を開発.

ニュートン，ライプニッツの時代3

- ▶ ニュートンは，流量，流率の概念を用い，現在の微分法積分法を創始.
- ▶ 流量から流率を求めることは現在の微分にあたり，流率から流量を求めることが積分にあたる.
- ▶ ライプニッツもすこし後に独立に微分法積分法を開発.
- ▶ ライプニッツの導入した導関数，積分 $\frac{dy}{dx}$, $\int f(x) dx$ の記号はいまでも使われている.

ニュートン，ライプニッツの時代3

- ▶ ニュートンは，流量，流率の概念を用い，現在の微分法積分法を創始.
- ▶ 流量から流率を求めることは現在の微分にあたり，流率から流量を求めることが積分にあたる.
- ▶ ライプニッツもすこし後に独立に微分法積分法を開発.
- ▶ ライプニッツの導入した導関数，積分 $\frac{dy}{dx}$, $\int f(x) dx$ の記号はいまでも使われている.
- ▶ この時代には，極限の概念が知られていなかったので，理論は難解.

コーシーの貢献



オーグスタン・ルイズ・コーシー
(1799—1857)

オーグスタン・ルイズ・コーシー (高木貞治著「近世数学史談」より)



コーシーの貢献2

- ▶ 現代流の関数の概念

コーシーの貢献2

- ▶ 現代流の関数の概念
- ▶ 極限の概念

コーシーの貢献2

- ▶ 現代流の関数の概念
- ▶ 極限の概念
- ▶ 著書「微分積分学要論」にて，微分法，積分法をわかりやすい形に整理した.

リーマンの先見性



ベルンハルト・リーマン (数学小辞

典 (共立) より)

連続とは限らない関数の積分を厳密に定義した.

究極のルベークの理論



アンリ・ルベーク (Wiki Pedia より)
面積・体積とはなにかを突き詰め、新しい積分法を發明
した



数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている

数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている
- ▶ 文系も含めてほぼ全員が学んでいる

数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている
- ▶ 文系も含めてほぼ全員が学んでいる
- ▶ 科学技術への寄与

数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている
- ▶ 文系も含めてほぼ全員が学んでいる
- ▶ 科学技術への寄与
- ▶ 他の国ではどうか？

数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている
- ▶ 文系も含めてほぼ全員が学んでいる
- ▶ 科学技術への寄与
- ▶ 他の国ではどうか？
- ▶ 小倉金之助先生の意見：「数学教育の根本問題」

数学教育における微積分

- ▶ 微積分は戦後一貫して高校で教えられている
- ▶ 文系も含めてほぼ全員が学んでいる
- ▶ 科学技術への寄与
- ▶ 他の国ではどうか？
- ▶ 小倉金之助先生の意見：「数学教育の根本問題」
- ▶ 皆さんはどのようにお考えですか？