

半群理論と偏微分方程式

田中敬也

京都大学理学部理学科二年生

2017年6月18日

1 はじめに

微分方程式とは現象との対応を調べることから、その理論体系を精緻に研究することまで多くの人々の努力によって豊かな数学の一分野となった。一般に、常微分方程式よりも偏微分方程式を解くのが困難であり、また線形方程式よりも非線形方程式の方が解くのが困難であるとされる。が、世の中には非線形現象は溢れており、困難だが自然現象理解には重要である。そこで、偏微分方程式、また非線形偏微分方程式に対して、解法を与える一つの手段として開発された半群理論について述べる。そしてこれが、Navier-Stokes 方程式研究にどのように使われているか、またその問題点は何かについて時間の許す限り述べたい。

2 講演内容

まず初めに微分方程式一般について概観し、問題意識を共有する。そこから関数解析の基本的な用語を説明して、半群理論の定義と導入、そのモチベーションを説明する。それがどのように偏微分方程式を解くのかについてみる。最後に半群理論がどのように Navier-Stokes 方程式を「解いて」いるのかについて説明し、余裕があれば他の分野との関わり、今後の問題について述べる。

参考文献

- [1] ”非線形偏微分方程式” 柴田良弘 久保隆徹
- [2] ”応用解析ハンドブック” 増田久弥
- [3] ”非線形半群” 宮寺 功
- [4] ”関数解析” 黒田成俊
- [5] ”Partial Differential Equations” Lawrence C. Evans