

微分方程式 2 第 1 回

桂田 祐史

2013 年 9 月 23 日

月曜 2,3 限 (5203 号室) で行う。

1 イントロ

1.1 まず何をするか

- テーマは偏微分方程式への入門
- 偏微分方程式 (PDE) とは多変数の微分方程式 (Cf. 常微分方程式)
- 代表的な 3 つの型の典型例を紹介、その性質を調べる
- 初等的に (関数解析 & Lebesgue 積分を使わず, Fourier 解析 (大抵は Fourier 級数), 最大値原理 & エネルギー保存則 (微積分レベル)), しかし将来への発展を見越したやり方で。

1.2 どんなふうにするか

- これまで学んだはずのことは遠慮なく使う。自習時間を確保しないと本当には分からないかも。
- 明治の数学科は割とゆっくり時間をかけて説明する方針でやっているが、そろそろ足を早めるべきところか (そうしないと「非常識」になりそう)。この講義の内容はほとんど 19 世紀。関数解析で 20 世紀的になる。
- 講義ノートは、WWW に置いておく。予習復習の参考にすること。(内容が多い。全部やるわけではない。通読はあまり勧めない。一方で今年度初めて説明する内容もあるため講義ノートの加筆もある。)
- 授業中に演習を行う。3 回のレポートを課す。自力で解いて添削の結果を復習してテストにのぞむこと。
- 参考書: 講義ノートに色々書いてある。何を求めるかで色々違う。
 - 藤田宏他, 数理物理に現われる偏微分方程式 I,II, 岩波書店 (種本, 入手困難, 授業はこの本の内容を噛み砕いたものだし、講義ノートも公開するのでこの本を入手する必要はあまりないはず)
 - 神保秀一, 偏微分方程式入門, 共立出版 (入手が容易, 関数解析的な偏微分方程式の入門がある)

- 金子晃, 偏微分方程式入門, 東京大学出版会 (微分方程式の導出に詳しい)
- スタンリー・ファーロウ, 偏微分方程式, 朝倉書店 (応用家向きと言われている。とっつきやすい名著。)

1.3 典型例

1. wave equation
2. heat equation
3. Poisson equation

式、どういうところに現れるかなぜ大事か。

- 双曲型、放物型、楕円型の典型例
- 簡単だが本質は失われていない

常微分方程式と違って、型を分類抜きの、一般論は無理。

2 シラバスについて

- 昨年度は週1コマ、演習なしだった。今年はコマ数が倍になって、演習をするわけだが、講義内容も少し増えるはずだが、何を増やすか考え中のところがあって、それはシラバスには書いていない。内容はシラバスより少し増えるかもしれない。
 - 偏微分方程式の分類
 - 固有値問題 (Fourier の方法をより良く理解するため)
 - 変分法 (微分方程式と兄弟みたいな関係)
 - Poisson 方程式

3 波動方程式

『微分方程式2 講義ノート』¹の1章に入る。

¹<http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/lecture/pde-2013/pde2013.pdf>