

# 情報幾何ゼミ (数学講究 XA)

Keiji Yahata

2023/04

# Preface

次のような流れで進める。

- (1) 指数型分布族
  - (a) 最小次元実現
- (2) 期待値と分散
  - (a) ベクトル値関数の積分の定義
  - (b) 分散の半正定値対称性
- (3) grad と Hessian
- (4) 対数分配関数
  - (a)  $C^\infty$  性
  - (b) Hessian の正定値性
- (5) KL ダイバージェンス
- (6) Fisher 計量
- (7) アファイン接続
- (8) ルジャンドル変換
- (9) 期待値パラメータ空間
- (10) 統計的推定への応用
- (11) 無限次元化?

資料について

- 同値の証明について。複数の条件の同値性を示すときは、言い換えられる元の条件を最初に挙げ、言い換える先の条件を後に挙げること。
- 長い証明はステップに分解し、各ステップごとに目標を述べてから進めること。できるだけ簡単に証明が終わるステップを先に終わらせるのがよい。
- 新しい文字を導入する際は、どの集合に属するかを明示すること。
- 命題を「定理」と呼ぶのは、その命題のステートメントを見ただけで価値がわかる場合に限るのがよい。
- 議論のスキップについて
  - 「詳細は資料を見てください」
  - 一般の場合についての証明を資料に書いておき、発表の際には議論の要点が伝わるような簡単な特殊な場合に限って述べるのもよい。(e.g. 「 $(r, s) = (1, 1)$  の場合のみ証明します」)
  - 議論の途中で重要な仮定が用いられている場合は、完全にスキップしてしまうのではなく、どのように仮定が用いられたかをコメントすること。
- 数学的概念は何に依存して定まるものか明らかにすること。(e.g. 単に「対数分配関数」でなく「 $(V, T, \mu)$  に関する対数分配関数」)
- 自分や他人の既存の議論を改善する発表の場合、どのような違いがあるかを明示すること。

発表と板書について

- 板書は発表資料の内容をすべて書くのではなく、キーワードやキーフレーズのみに留めること。断った上

で略語を使うのもよい。

- 論理的に正しいことを話すだけでなく、意図の伝わりやすい話し方を心がけること。(Logic と motivation のバランス)
- 発表の最初に全体のアウトラインを述べること。
- 「本に書いてあったから」ではなく、自分自身の理解を話すこと。
  - － 本の内容を自分の言葉で説明しようと試みると、どうしても発表中に間違いに気づくことがある。しかし、本の内容を単になぞって最初から正しいことを話すよりも、誤りを修正しながら話した方が、参加者の理解につながることもある。
- 「わかる」について
  - － 「わかる」の中にも色々あり、条件反射で完全な証明が浮かぶケース、5 秒程度考えれば証明方針が浮かびそうなケース、証明はできないがイメージはつくケースなどがある。
- 「わからない」について
  - － 質問の意図がわからないときは、自己完結的に質問を解釈せず、意図を明確にしてから答えること。「質問の意図がわからなかったのでもう一度お願いします」「どのようなフォーマットで答えたらいいかわかりません」
  - － 10 秒程度考えても回答の方針が立たない場合は、わからないと言うこと。「方法が思いつきません」「すぐに答えられません」
  - － 簡単そうな quiz がわからないとき、とりあえずステートメントの形で問いを書き起こしてみると、思考が整理できて良いかもしれない。
- ちょっと待ってほしいとき。「ちょっと待ってください」「いま言葉を整理しています」
- 自分の無知を恥じる言葉について。「不勉強で...」というフレーズはあまり使わない方がよい。
- 発表中の質問に対する答えは最初から正確すぎなくてよい。それよりも、対話によって不明点を解消していく。

#### 質問について

- ゼミの進み方が速すぎると感じたら、質問をすることによってゼミの速さをゆるやかにすることができる。

# 目次

演習問題の解答	5
参考文献	6
記号一覧; Nomenclature	7

---

## 演習問題の解答

---

## 参考文献

