

もう1つの確率論の流れ

京都大学

2013年1月20日

宮部賢志

京都大学 数理解析研究所

自己紹介

- ❖ 宮部賢志（みやべけんし）
- ❖ 研究テーマ「ランダムネスと確率の概念と
の関係について」

確率と云えば？

- ❖ 公理的確率論 - Kolmogorov
- ❖ 主観確率 - Ramsey, de Finetti, Jaynes
- ❖ 頻度説 - von Mises, (Solomonoff)

確率の2つの側面

- ❖ 数学的対象としての確率
- ❖ 科学的推論の道具としての確率
- ❖ データ → 確率 → 予測

古典確率

- ❖ Aristotle B.C. 384-322
- ❖ Pascal (1623-1662), Fermat (1607or08-1665)
- ❖ Arnauld (1612-1694)
- ❖ Bernoulli(1654 - 1705), Laplace (1749-1827)

Hilbert

- ❖ Hilbert (1862-1943)
- ❖ 1900年の国際数学者会議での「23の問題」
- ❖ 「物理学は公理化できるか」



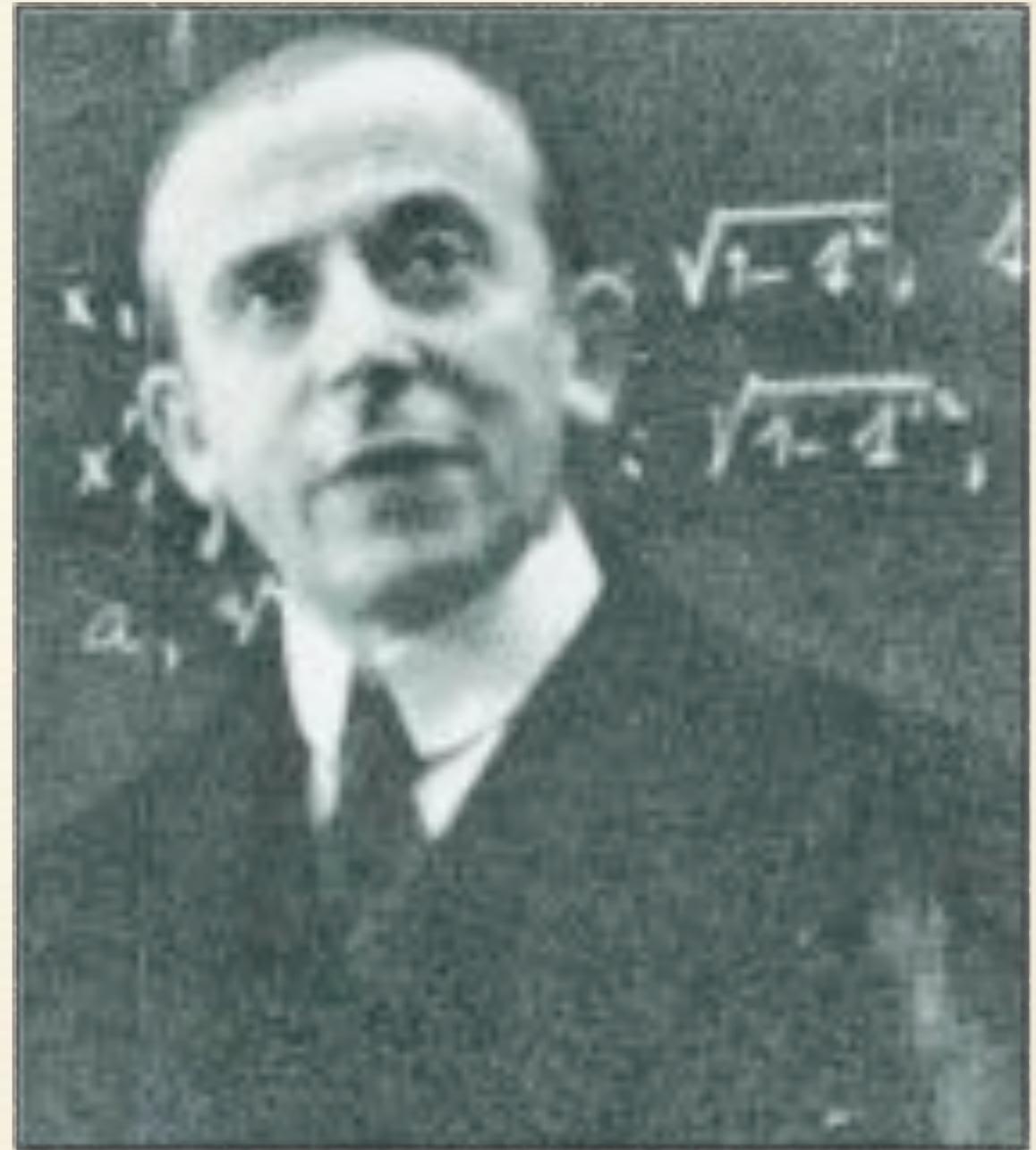
Kolmogorov

- ❖ Kolmogorov (1903-1987)
- ❖ 公理的確率論
- ❖ 自身は頻度論者



von Mises (1883-1953)

- ❖ von Mises (1883-1953)
- ❖ 1919年の論文に始まり、
確率の頻度説の数学的定
式化を試みた
- ❖ “First the Collective - then
the Probability.”



Kolmogorov 1963

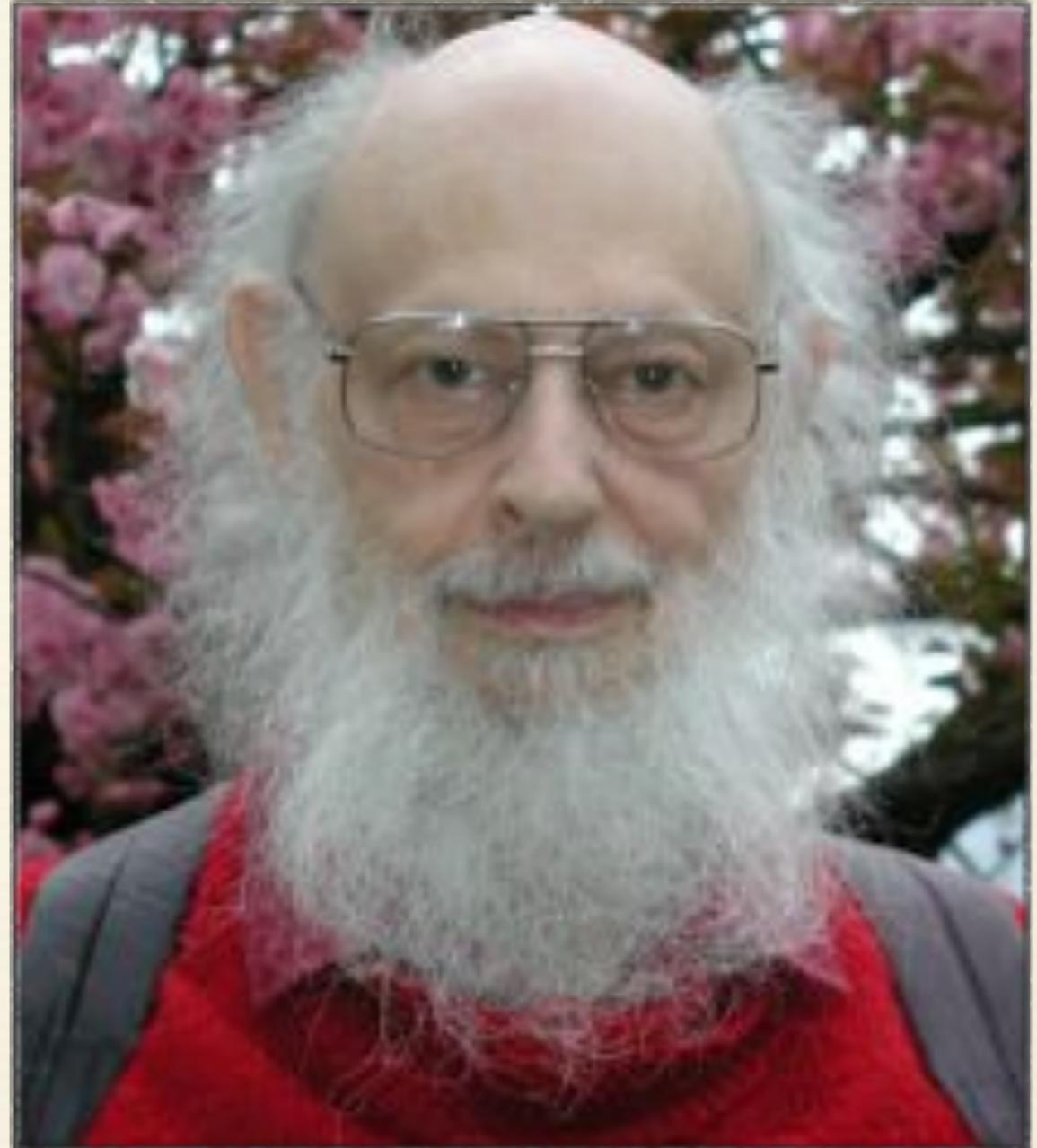
I have already expressed the point of view that the basis of the applicability of the mathematical theory of probability to random events of the real world is the frequency approach to probability in one form or another, which was so strongly advocated by von Mises.

アルゴリズム的信息理論

- ❖ 1966 - Martin-Löf ランダムネスの定義
- ❖ 1971 - マルチンゲールによる特徴付け
- ❖ 1973 - Kolmogorov 複雑性による特徴付け

Solomonoff

- ❖ Solomonoff (1926-2009)
- ❖ algorithmic probability, algorithmic information theory
- ❖ artificial intelligence based on machine learning



ゲーム論的確率論

- ❖ Vovk と Shafer らによる
- ❖ マルチンゲールを元にした確率論
- ❖ Vovk は Kolmogorov の元で博士論文を書いた最後の学生の一人

von Misesの理論の問題点

- ❖ ランダムな概念が正しく捉えられていない
- ❖ 極限の値は分からない（有限と無限）

大雑把に言って

- ❖ 公理的確率論 - 典型性
- ❖ ゲーム論的確率論 - 予測不可能性
- ❖ algorithmic probability - 圧縮不可能性

疑問

- ❖ von Mises, Kolmogorov, Solomonoffの考えのもとで確率論が構築できるか？
- ❖ Kolmogorovはアルゴリズム情報理論と確率の概念についてどのように考えていたのか？