

# 非正則推測理論と情報量の概念 に関する研究

研究課題番号 10304005

平成10年度～13年度科学研究費補助金（基盤研究(A)(1)）

研究成果報告書

平成14年 3月

研究代表者 赤平昌文  
(筑波大学・数学系)

417.6  
A29  
①

# 非正則推測理論と情報量の概念 に関する研究

研究課題番号 10304005

平成10年度～13年度科学研究費補助金（基盤研究(A)(1)）  
研究成果報告書

平成14年 3月

寄	贈
赤平昌文氏	平成 年 月 日

研究代表者 赤平昌文  
(筑波大学・数学系)

02603453

## はしがき

本研究は「非正則推測理論と情報量の概念に関する研究」と題し、平成10年度から平成13年度にわたり文部省、文部科学省および日本学術振興会の科学研究費補助金(基盤研究(A)(1))の交付を受け、日本数学会統計数学分科会会員を中心に関連領域の研究者の協力を得て組織的に遂行された。そのテーマは多岐にわたり、(i) 逐次推測とその関連領域、(ii) 非正則性での統計理論と応用、(iii) 推測理論とその情報論的側面、(iv) 事前情報を持つ統計モデルの解析のための基礎理論とその応用、(v) 多変量解析と時系列解析のハザマ、(vi) 組合せ的デザインとその推測への応用、(vii) 経済時系列、数理ファイナンスにおける統計推測の基礎理論、(viii) 多変量解析: 線形から非線形へ、(ix) 統計的数理分析、(x) 統計的モデリングと推測に関する新展開、(xi) 統計的実験における理論的基礎とその応用、(xii) 時空間データ解析、(xiii) 最近の計算機支援型推測の基礎理論とその応用、(xiv) 実験計画法とその周辺における組合せ的構造の解明と推測理論、(xv) 確率過程と統計的漸近理論、(xvi) 統計推測の理論とその応用: 幾何学的方法と特異モデル 等であった。これらのテーマについて研究集会を開催し多くの協力者の参加を得ることができ、非常に多くの新しい研究成果が発表され、活発な討論が行われ、いずれも有意義な集会となった。この報告書は、これらの各課題についての研究集会での研究成果を中心に取りまとめたものである。

各研究集会の研究成果は、それぞれその研究集会の責任者である研究分担者にとりまとめて頂き、またそれぞれの研究発表の内容については発表者自身にまとめて頂いた。さらに、各研究集会において広範囲の分野の研究者の方々に討論に参加して頂き、そのことは研究成果の発展に大いに貢献した。ここに研究分担者をはじめとして御協力頂いた多くの方々に心より御礼申し上げる次第である。

平成14年3月

研究代表者 赤平 昌文 (筑波大学・数学系)

# 非正則推測理論と情報量の概念に関する研究

平成10年度～13年度科学研究費補助金(基盤研究(A)(1))

研究課題番号 10304005

## 研究組織

研究代表者 赤平 昌文 (筑波大学数学系教授)  
研究分担者 (平成10～13年度)  
竹内 啓 (明治学院大学国際学部教授)  
佐々木建昭 (筑波大学数学系教授)  
鳥越 規央 (東海大学理学部講師)  
久保木久孝 (電気通信大学電気通信学部教授)  
白石 高章 (横浜市立大学大学院総合科学研究科教授)  
久保川達也 (東京大学経済学部教授)  
狩野 裕 (大阪大学人間科学部助教授)  
谷口 正信 (大阪大学大学院基礎工学研究科助教授)  
杉浦 成昭 (日本女子大学理学部教授)  
藤越 康祝 (広島大学大学院理学研究科教授)  
磯貝 英一 (新潟大学理学部教授)  
小池 健一 (筑波大学数学系講師)  
高田 佳和 (熊本大学工学部教授)  
青嶋 誠 (筑波大学数学系助教授)  
坂田 年男 (九州芸術工科大学芸術工学部教授)  
笹淵 祥一 (九州芸術工科大学芸術工学部教授)  
稲田 浩一 (鹿児島大学理学部教授)  
大和 元 (鹿児島大学理学部教授)  
神田 護 (筑波大学数学系教授)  
吉田 朋広 (東京大学大学院数理科学研究科助教授)  
南 就将 (筑波大学数学系助教授)  
本橋 信義 (筑波大学数学系教授)  
坂井 公 (筑波大学数学系助教授)  
西村 泰一 (筑波大学数学系講師)  
塩谷 真弘 (筑波大学数学系講師)  
山崎 薫里 (筑波大学数学系助手)  
田中 秀和 (筑波大学数学系助手)

- 研究分担者 (平成 10 年度)
- 石川 保志 (愛媛大学理学部助教授)
- 北本 卓也 (山口大学教育学部講師)
- 研究分担者 (平成 11 年度～13 年度)
- 若木 宏文 (広島大学大学院理学研究科助教授)
- 白倉 暉弘 (神戸大学発達科学部教授)
- 藤原 良叔 (筑波大学社会工学系教授)
- 今野 良彦 (千葉大学大学院自然科学研究科助教授)
- 土居 伸一 (筑波大学数学系助教授)
- 石田 晴久 (電気通信大学電気通信学部講師)
- 研究分担者 (平成 12 年度～13 年度)
- 駒木 文保 (東京大学大学院情報理工学系研究科助教授)
- 栗木 哲 (統計数理研究所助教授)
- 高木 祥司 (大阪府立大学総合科学部講師)
- 近藤 正男 (鹿児島大学理学部助教授)
- 間瀬 茂 (東京工業大学大学院情報理工学系研究科教授)
- 矢島 美寛 (東京大学経済学部教授)
- 坪井 明人 (筑波大学数学系助教授)
- 木下 保 (筑波大学数学系助手)
- 籠屋 恵嗣 (筑波大学数学系助手)
- M. Dreher (筑波大学数学系助手)
- 研究分担者 (平成 13 年度)
- 安芸 重雄 (大阪大学大学院基礎工学研究科助教授)
- 山口 和範 (立教大学社会学部助教授)
- 栗木 進二 (大阪府立大学大学院工学研究科助教授)
- 阪本 雄二 (広島国際大学人間環境学部助教授)
- 伊藤 光弘 (筑波大学数学系教授)
- 高橋 邦彦 (筑波大学数学系助手)
- 福水 健次 (統計数理研究所助教授)
- 下平 英寿 (統計数理研究所助手)
- 萩原 克幸 (三重大学工学部助手)

交付決定額 (配分額)

(金額単位: 千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 10 年度	8,500	0	8,500
平成 11 年度	8,000	0	8,000
平成 12 年度	8,000	0	8,000
平成 13 年度	9,800	2,940	12,740
総計	34,300	2,940	37,240

# 科学研究費補助金（基盤研究（A）（1）） 研究成果報告書

研究代表者 赤平 昌文

## 目 次

### A. 研究成果の概要

(1) 統計的逐次推測とその関連領域の新展開（磯貝英一）	1
(2) 非正規性での統計理論と応用の研究（白石高章）	3
(3) 統計的推測理論とその情報論的側面（久保木久孝）	5
(4) 事前情報を持つ統計モデルの解析のための基礎理論とその応用 （坂田年男）	7
(5) 多変量解析と時系列解析のハザマ（狩野裕）	10
(6) 組合せ的デザインとその推測への応用（藤原良叔）	12
(7) 統計的推測理論とその応用（高田佳和）	14
(8) 経済時系列、数理ファイナンスにおける統計推測の基礎理論 （吉田朋広）	16
(9) 多変量解析～線形から非線形へ～（若木宏文）	19
(10) 統計的推測理論とその応用—正則から非正則へ—（高木祥司）	21
(11) 統計的数理分析、理論と応用（大和元）	23
(12) 統計的モデリングと推測に関する新展開（久保川達也）	25
(13) 統計的実験における理論的基礎とその応用（磯貝英一）	27
(14) 時空間データ解析（間瀬茂）	29
(15) 最近の計算機支援型推測の基礎理論とその応用（坂田年男）	31
(16) 非正規制での統計理論とその応用（白石高章）	33
(17) 実験計画法とその周辺における組合せ的構造の解明と推測理論 （白倉暉弘）	35
(18) 確率過程と統計的漸近理論（吉田朋広）	37
(19) 統計推測の理論とその応用—幾何学的方法と特異モデル— （栗木哲）	39

### B. 研究分担者による研究発表（学会誌等，口頭発表，出版物）

41

### C. 研究内容・成果

(1) 統計的逐次推測とその関連領域の新展開	75
(2) 非正規性での統計理論と応用の研究	95
(3) 統計的推測理論とその情報論的側面	131

(4) 事前情報を持つ統計モデルの解析のための基礎理論とその応用 .....	169
(5) 多変量解析と時系列解析のハザマ .....	199
(6) 組合せ的デザインとその推測への応用 .....	235
(7) 統計的推測理論とその応用 .....	279
(8) 経済時系列、数理ファイナンスにおける統計推測の基礎理論 .....	307
(9) 多変量解析～線形から非線形へ～ .....	309
(10) 統計的推測理論とその応用—正則から非正則へ— .....	375
(11) 統計的数理分析、理論と応用 .....	405
(12) 統計的モデリングと推測に関する新展開 .....	441
(13) 統計的実験における理論的基礎とその応用 .....	471
(14) 時空間データ解析 .....	497
(15) 最近の計算機支援型推測の基礎理論とその応用 .....	611
(16) 非正規制での統計理論とその応用 .....	643
(17) 実験計画法とその周辺における組合せ的構造の開明と推移理論 .....	683
(18) 確率過程と統計的漸近理論 .....	725
(19) 統計推測の理論とその応用—幾何学的方法と特異モデル— .....	767