

# 日本統計学会第63回大会記録

(1995年7月24~27日・大分大学工学部)

7月25日(火)(午前 A会場)

共通テーマ：これからの統計調査体系のあり方

司会 東洋英和大学 中村隆英

## A-1 社会構造の変動に対応した新しい統計

一橋大学 松田芳郎

座長であり、統計審議会会長として答申をまとめられた中村隆英会員が、新中長期構想と前回の中長期構想との関連について述べられたのを受けて、新中長期構想での統計調査再編を business frame の創設と世帯概念の変化に対応した調査の再編という二つの軸のなかで、どのように周期調査と共に実現するかについて要約した。また今回の新中長期構想で残された課題についても言及した。

## A-2 統計利用の拡大と利用形態の開拓

横浜国立大学 腰原久雄

統計審議会答申「統計行政の新中・長期構想」のうち、第3~5章特に「第3章調査結果の利用の拡大」を中心として内容を紹介するとともに、今後検討されるべき問題点を指摘する。オーダーメイドの集計、個票データや標本データへのアクセスなど利用者から要望の多い利用形態への対応と、統計調査の真实性確保を担保する調査客体の申告内容の守秘との両立が主たる論点となる。利用の拡大は、統計情報の公共財としての価値を高め、調査環境の変化によって深刻化している実査の困難の緩和、精度の向上に好影響を及ぼすものと考えられる。

## A-3 国際的視野に立った日本の統計行政の将来像

総務庁統計局統計基準部

統計企画課長 平山憲一

平成7年3月に統計審議会から答申された「統計行政の新中・長期構想」の提言について、国際的な視野からみると、企業活動の国際化等を踏まえた企業統計の充実等の新たな統計の整備・充実が重要である。また、調査結果の利用の拡大の観点からは、情報通信技術を活用した統計データ提供の促進とともに、新たなニーズに対応した標本データ等の提供

について、報告者の秘密保護を確保しつつ、積極的に検討することが必要となってきている。

## A-4 国際的視野に立った日本の統計行政の将来像

日本統計協会 永山貞則

日本は国際的にみて統計調査は豊富だが、その結果の利用、特に民間における利用はかなり遅れている。それは、これまで官庁における利用を中心に考えられてきたことと、もう一つはパソコン時代への対応の遅れである。官庁統計を一般利用者に使いやすい形で提供することはマイクロデータの利用も含めて現在の最優先課題の一つである。政府の利用の促進に対する今後の対応が期待される。

## A-5 国際的視野に立った日本の統計行政の将来像

山一證券経済研究所 井崎邦為

7月25日(火)(午前 B会場)

共通テーマ：臨床研究におけるデータ・マネジメント

座長 東京大学 大橋靖雄

## B-1 疫学研究におけるデータマネジメントについて

東邦大学 松井研一

疫学研究における広義のデータマネジメント(DM)の問題を検討した。計画段階が重要であり、調査項目は研究目的を踏まえて過不足なく選定されるべきで、既存の質問体系を用いるほうが望ましいと考えられた。モニタリングも重要な側面であるが、本邦では公認されていなかった。介入的研究の方法論(無作為化・DM等)と倫理の問題は、一般健康教育もしくは学校保健教育の中での位置づけを論じる価値を認めた。将来の大規模なデータベース構築時には、プライバシーの保護が最優先事項となることが見込まれた。

## B-2 大規模追跡調査におけるデータ・マネジメント

総研大 比江島 欣 慎  
慶應大学 椿 広 計

## B-3 臨床試験におけるデータセンターの運営について

(株)イー・ピー・エス東京 巖 浩  
廣 崎 真 史

大規模多施設臨床試験を統合的にサポートするセンターとして、欧米においては例えばSWOGやEROTCなど著名なコーディネーティングセンターが存在し、多大な役割を果たしてきている。近年、日本においても循環器や癌などの領域で心疾患発症率や生存率といった真のエンドポイントを評価するための大規模臨床試験が行われるようになり、これをサポートするためのデータセンターの設置が一般的になりつつある。

本報では、我々の幾らかの経験を踏まえて、このようなデータセンターにおける業務内容、運営、コンピュータシステムなどについて報告した。

## B-4 データマネージメントの実践と問題点

クインタイルズ 西 次 男  
長 沢 敦 子

「データマネージメント」というキーワードによって、臨床試験におけるデータの信頼性向上が注目されるようになった。本論ではデータマネージメントの目的が臨床試験データの品質管理であることを述べ、そのための基本的要件を述べた。また、実践の一例として弊社の事例を紹介した。さらに、今後の課題として、症例単位のスケジュール管理の必要性と、症例記録の報告方法の改善を取り上げて論じた。

## B-5 データマネージメントにおける品質管理

山之内製薬 魚 井 徹

臨床試験におけるデータマネージメントの業務の流れの中でエラーの発生原因を考察した。従来の読み合わせ中心の品質管理ではなく、データマネージメントの業務を流れ作業として構成することにより、生産の業務で用いるような品質管理が可能であると考えられた。このためには、データマネージメントの業務を独立した体制で実施することの必要性を示した。

データマネージメントにおける記録の整備特に異常

状態の記録が有益であること、コンピュータの利用が有効であることを述べた。

7月25日(火)(午前 C会場)

情報処理・計算機科学

座長 鎌 倉 稔 成

## C-1 代数曲線による多次元データへの当てはめにおける有界性と非特異性

北海道大学工学部 水 田 正 弘

代数曲線をデータ点に当てはめる研究は近年盛んになっている。しかし、当てはめに利用する曲線の集合を、全ての代数曲線とすると、自由度が高過ぎて、データの有する構造を必ずしも適切に見い出すことができない。

そこで、本報告では、利用する代数曲線に有界性の条件を付加するとともに、特異点についても考察した。さらに、いくつかの実行例を示した。

## C-2 3次元空間への射影追跡における射影指標の比較

北海道大学工学部 森 田 光  
水 田 正 弘  
佐 藤 義 治

射影追跡法において、射影空間を2次元から3次元にすることにより、一層多くのデータ構造を見い出すことができる。本報告では、3次元空間への射影指標の比較を目的とした。そこで、いくつかの射影指標を用いて多次元データを3次元空間へ射影し、その射影されたデータの違いをグラフィックスおよびSibsonの評価式を用いて検討し、各指標の比較を行った。

## C-3 視覚的データ解析システムにおける処理の並列化について

北大工学部 菊 地 論  
小樽商科大学 南 弘 征  
北大工学部 水 田 正 弘  
北大工学部 佐 藤 義 治

グラフィックスやマウスを利用して、対象を視覚的に直接取り扱うことは、直観的な理解を助けるという観点から有効な手段である。このような視覚的操作によるデータ解析システムの作成を行った。また各処理の並列化をすることは、視覚的操作を行う上で効果的であり、その実現と考察を行った。

## C-4 3-Principal Points の性質について

北海道大学工学部 清水 信夫  
水田 正弘  
佐藤 義治

Principal Points とは、多変量分布におけるある種の代表点の集合であり、応用的にもクラスター分析や最適配置の理論と関係が深く有用である。本報告では、 $k$ -means 法を援用したアルゴリズムを用いて、2 変量正規分布における 3-Principal Points の配置が、分散共分散行列の値によりどのように変化するかについて考察した。

## C-5 統計情報資源の利用環境の構築—統計数理研究所におけるいくつかの試み—

統計数理研究所 大隅 昇  
丸山 直昌  
香田 健二  
中村 和博

統計数理研究所に蓄積されてきた統計情報資源(共同研究情報、図書情報、研究成果情報、各種刊行物など)の電子化を進め、これをインターネット環境を利用して、Web サーバを経由して一般公開するためのシステム構築を進めてきた。情報資源の電子化のレベルに応じて、①HTMLにより直接的に記述される情報資源(更新を必要とする情報とそれを要しない情報)、②データベース上の情報をHTMLで記述可能な形式に変換するためのフィルタ(シェルプログラム)の開発、③それらの複合的利用までを考慮したシステム化、④システム管理アプリケーションの開発等を進め、具体的な情報公開のためのWebサーバの概要を紹介した。これは統計数理研究所データ解析センターのWebサーバを経由して外部から参照することができる。

## C-6 有限体を基にした多次元一様乱数列の発生算法と性質

東京理科大学 今野 剛  
仁木 直人  
井上 達紀

有限体上での演算を基礎とした実用的な多次元擬似乱数列の発生法を計算機上に実現した。周期全体およびその部分列の理論的性質は発生原理およびNiederreiter (1986)により明らかであるが、実際に発生された乱数列の統計的性質は別に調べる必要がある。ここでは、既存の乱数発生法とともに、通常の検定より格段に厳しい基準で調べた結果を報告し

た。

## C-7 リメディアンの画像フィルタへの応用

大分大・工 枝村 勇一郎  
川崎 浩之  
原 恭彦

本報告では、リメディアンを画像フィルタに用いたリメディアン・フィルタが、メディアン・フィルタよりも高速であること、また、リメディアンのbaseに読み込むデータの順を工夫することにより、リメディアン・フィルタのノイズ除去能力が、セラブル・メディアン・フィルタよりも優れていること、リメディアン・フィルタのエッジ保存の様子が、メディアン・フィルタに近いことを報告した。

7月25日(火)(午前 D会場)

## 時系列解析 (I)

座長 東京大学 矢島 美寛

## D-1 音声知覚・生成相互作用の解析

ATR人間情報通信研究所 加藤 比呂子

聴覚が音声生成の制御へどのように関わっているかを定量的に評価する手法として、河原(1994)により、変換聴覚フィードバック手法が開発され、音声の基本周波数の制御に関する性質について調べられた。

本研究では、1. 変換聴覚フィードバックモデルにより得られた解析結果の検証、2. これまでの単変量データの解析に対して、音声生成に関する様々な要因の相互作用を調べるために多変量時系列解析の枠組での検討をおこなう、という目的のもとに統計的な多変量時系列モデルの構築をおこなった。

## D-2 平均が不連続点を持つ場合の時間軸対応

工技院・機械研 野村 昇

2組の観測データの列が観測されたときの、両者の時間軸の対応関係を推定する問題を扱い、時に平均関数が不連続点を持つ場合についての考察を行った。時間軸の対応関係を、平均関数の推定量の差の二乗積分を最小にするパラメータで推定することを想定した。平均関数に不連続点が存在しない場合には、推定量の分散はデータ数に反比例していたのに対し、不連続点が存在すると収束の速さがこれよりも速くなることが分かった。

### D-3 時系列回帰の誤差項に非正常性がある場合の 予測量の性質について

東京工業大学 藤井光昭  
琉球大学 陳春航

トレンド、季節変動をもつ非正常な時系列を予測するときには、時系列の平均値関数を多項式と周期関数の和で表し、これに時系列を回帰させるような時系列回帰モデルがよく用いられている。本報告では、誤差項に非正常性がある場合に着目して、予測量の性質について考察を試みた。そのためには、誤差項がある条件を満たす非正常過程の場合に対し、標本数が大のときの予測の誤差を理論的に示した。また、ARIMAモデルおよびHolt-Winters法による予測の誤差との比較についてシミュレーションを用いて検討を行った。

### D-4 時系列モデルにおける予測分布の漸近的な性質について

統計数理研究所 駒木文保

スペクトル密度の推定量の離れかたを、真のスペクトル密度から推定したスペクトル密度への $\alpha$ -グイバージェンスの期待値で評価した。時系列モデルが与えられたとき、漸近有効推定量をそのまま代入したスペクトルの推定値よりも、それをモデルに直交する方向にシフトしたモデルに属さない推定値を採用することにより推定が改良されることを示した。この補正は2次の漸近論ではモデルの多様体に直交する方向への補正として最良のものである。シフトを表すベクトルとこの補正で得をする量はそれぞれ、スペクトル密度全体の空間の中でのモデルの多様体の $\alpha$ -平均曲率ベクトル、 $\alpha$ -平均曲率で与えられることを示した。

### D-5 ウェーブレット変換による周波数推定の一致性について

慶応大学理工学部 高 際 睦  
慶応大学理工学部 柴 田 里 程

$X(t) = \sum_{j=1}^m A_j(t) e^{i(\omega_j t + \phi_j)} + \varepsilon(t)$  というシグナルの周波数推定をウェーブレット変換を用いて行い、その最小二乗推定量の一致性について考察した。一周波数の場合、 $X(k/N)$  というサンプリングのもとで、 $\omega, \phi$  に関する最小二乗推定量が、 $N^{(1/3)-\delta}$  ( $\delta > 0$ ) のオーダーの一致推定量になることを証明し、この結果をシミュレーションにより確かめた。 $m=2$  のときは、振幅が一定であるシグナルについて、 $\omega_1, \omega_2$  に関する最小二乗推定量が一致性を持つような推定方法

を提案した。

### D-6 モンテカルロ・フィルタとパラメータ推定 統計数理研究所 北川源四郎

状態空間モデルのパラメータは通常、フィルタリングにより尤度を計算し、数値的最適化により最尤推定値を求めているが、モンテカルロ・フィルタでは尤度の計算時にノイズが加わるので困難が生じる。報告では、パラメータを状態ベクトルの一部とみなし、モンテカルロ平滑化を行うことによりパラメータと状態の推定を同時に行えることを明らかにした。例として、トレンドの推定および季節調整の結果を報告した。

7月25日(火)(午後 A会場)

共通テーマ：統計データによる日本人の意識

座長 統計数理研究所 馬場康雄  
コメンテーター 杉山明子

### A-1 「日本人の国民性調査」—40年間の意識動向 統計数理研究所 坂元慶行

日本人のものの見方や考え方が時代によってどう変わるかを明らかにするために統計数理研究所が1953年(昭和28年)から5年おき40年にわたって行っている「日本人の国民性調査」の結果に基づいて40年間の意識動向の概要について述べた。特に、近年の動向に関しては、社会や家庭への満足度の高まり、家族志向や女性志向の強まり、激しい意見の減少と穏やかな意見の増加等、端的に言えば、高い満足感の中で人々の価値や視野が極端に私生活に偏ってきていることが最大の特徴ではないかという指摘を行った。

### A-2 国際比較と日本人の国民性

統計数理研究所 林 知己夫

社会調査の方法によって国民性の問題を研究するに当たって的方法論的諸問題を実例をあげて説明を行った。まず、国民性とは何かを概念的に明らかにし、操作的にどう接近するかを考え、統計的な表現としての国民性を定義した。このような問題は方法論確立なくしては解決できるものではなく、ソフト的な意味での方法論、ハード的な意味での方法論を開発しつつ研究を進めねばならない。これらの諸点を述べた。継続調査・国際比較調査の方法論としての連鎖的調査分析法(Cultural Link Analysis, CLA)を中心に話を進めた。

## A-3 日本人の意識の意識の特徴と変化の諸層

順天堂大学 秋山 登代子

1973 年を起点とする 5 回の全国規模の時系列調査の結果から、日本人の意識の現状と変化の特徴をみると、1. 衣食住、地域の環境など物質的満足感が 20 年の間に大きく増加した。2. 「男は仕事、女は家庭で家事・育児」という固定的な性別役割分担の意識が後退した。3. 仕事だけを生きがいとする人は男性でも大きく減少した。4. 「職場」での人間関係は、密着した関係からほどほどの関係へと移行した。5. 権利についての知識、「選挙」や「デモ」についての有効性感覚は希薄になり、政治に対する関心は消極化したことがあげられる。

## A-4 国民性調査データのコウホート分析—交互作用効果モデルと過大分散モデルを用いて—

統計数理研究所 中村 隆

「日本人の国民性調査」データの蓄積に対応するために、年齢・時代・世代効果を分離するベイズ型ロジット・コウホートモデルに年齢×時代の交互作用効果をもつモデルと過大分散パラメータを考慮するモデルを加えて、ABIC によりモデル選択を行う方法を示した。この方法を用いて国民性調査のいくつかの継続質問項目（「家族が一番大切」など）を分析した結果を紹介し、戦後日本人の意識の変化の構造について考察した。

## A-5 複数データセットに対する数量化 III 類

統計数理研究所 土屋 隆裕

複数のデータセットに同時に数量化 III 類を行う方法を試みた。この方法では、 $R$  次元空間上にカテゴリの配置  $L$  を考え、これをデータセットごとに異なる  $r$  次元部分空間上に射影することで、カテゴリに与える数量が得られる、と仮定した。この方法を「日本人の国民性調査」データに適用し、「義理人情」や「伝統対近代」に関する項目群の構造変化が 1970 年前後に起こっていること、低年齢層に見られた構造が、調査年を経るにつれ高年齢層へ伝わったこと、を報告した。

## A-6 順序データ構造に見る日本人の満足感について

統計数理研究所 駒澤 勉  
土屋 隆裕

1993 年度に統計数理研究所で実施した「第 9 次日本人の国民性調査」から、従来の満足度、公平度と

水準評価度に加えて、第 9 次に採用された関連項目に数量化 III 類を適用して、その結果を 3 次元カラーグラフィックスで表現することによって、各項目の順序尺度構造および系列的類似性を一次元尺度構造の人工データ同様に、空間配置の形状で示し、質問項目・選択肢の順序構造を探索的に可視化手法によって分析した結果を報告した。

## A-7 満足感をめぐる日本人の意識構造

統計数理研究所 前田 忠彦

「日本人の国民性調査第 9 回全国調査」のデータに基づき、共分散構造モデルによる男女別の分析を通じて満足感をめぐる日本人の意識構造について考察した。構成したモデルは満足感を 2 つの側面（「個人生活への満足」と「社会への満足」）に分け、この 2 側面の満足感を他の 3 つの主観的要因を用いて因果的に説明するものであった。「2 側面の満足感の間に双方向因果を仮定したモデル」の結果によって比較すると、2 側面の満足感相互の関係について男女の意識構造は質的に異なるものである可能性が示唆された。

## A-8 岡崎地域出身者の U ターンの意識に関する統計的分析

東海学園大 三宅 章介  
愛知学泉大 飯田 博  
岡崎商工会議所 早川 秋夫

① U ターン意識について男女間に有意差があるかどうか、② U ターンについての考え方は学歴とどのような関係があるか、③ U ターンについての考え方は転出年数とどのような関係があるか、④ 住居形態が U ターン意識とどのように関係しているか、⑤ 職業生活の満足度が U ターンの希望の有無にどのように影響しているか、を統計的分析を加えることにより仮説・検証した。

## A-9 対数線形モデルに基づいた調査不能サンプルの補正

総合研究大学院大学 村田 磨理子

最近、さまざまな調査において回収率の低下が目立つが、国民性全国調査などの意識調査では、調査不能サンプルの補正は行われていなかった。ここでは、対数線形モデルに基づいた無回答のモデル化とその推定について、第 8 次日本人の国民性全国調査の結果を使って説明し、補正の影響について述べた。

7月25日(火)(午後 B会場)

## 医学統計

座長 東京理科大・工 吉 村 功

## B-1 Comparison of Some Methods for Estimation in Poisson Models with Overdispersion

放影研統計部 中 島 栄 二

Extra-Poisson データの解析における負の二項分布の適用において、extra-Poisson パラメータの推定には、最尤法の代わりにモーメント法や擬尤度法が使われることが多くなった。これは、extra-Poisson パラメータのスコア方程式が複雑なうえに頑健でないためである。本報告では、このことと、モーメント法と擬尤度法の相対効率を計算し、擬尤度法が優れていることを示した。負の二項分布の実験データと疫学データに対する二つの適用例も示した。

## B-2 クロスオーバーデータの解析について

東京理科大学 宮 岡 悦 良  
梶 川 美 紀

クロスオーバーにおける二値応答変数の解析について、(1) 周辺モデル、(2) 混合モデル、(3) マルコフモデルに一般化線型モデルの手法を応用した方法を説明するとともに、実際のデータによる数値例とシミュレーションによる考察をおこなった。

## B-3 Disease Clustering の検定手法の比較

東京理科大・工 林 頼 子  
国立公衆衛生院 丹 後 俊 郎

病気の発生率について、地域的な clustering の有無を統計的に判断する方法として、clustering の検定がある。clustering の検定について近年、WHITTEMORE ら (1987)、TURNBULL ら (1990)、BESAG ら (1991)、TANGO (1995) が方法を提案している。実際に各方法を使用するに当たっては、どのような場合にどの方法を用いればよいのか、どのような clustering が検出されやすいのかという情報が必要である。そこで、これら3つの手法における clustering の検出力について比較検討を行う。

## B-4 気象変化と喘息発作の点過程モデル

中央大・理工 鎌 倉 稔 成  
統計数理研究所 尾 形 良 彦

東京消防庁の1993年における喘息発作に関わる消防隊出動の記録データ、6618件をその解析対象と

し、点過程モデルの作成、およびそのモデルの性質等の議論を行った。

行政地域を独立な層とみなしたモデルの定式化を行って共通のトレンドパラメータの推定および検定について考察をした。特に、対数尤度の凹性についての検討を行い、独立な層ごとにパラメータを導入しても、ロジット型のモデルでは対数尤度が凹となり、解は存在すれば一意であることが証明できた。

さらに、遅れ時間を持つ気象条件の影響をみるために、符合付きのカイ2乗値を導入して温度変化と発作の影響を検討した。

## B-5 週及調査による不完全罹病データ解析の為に点過程コーホートモデル

統計数理研究所 尾 形 良 彦

疫学的現象などの事象発生データのデータが(発生時刻, 患者の年齢)の点配置  $\{(t_i, a_i); i=1, \dots, I\}$  の形で与えられているとき、その発生率の変化を時刻、年齢およびコーホートの3成分のリスクに分解する点過程モデルと事象の検出率の違いによるデータの不均質性を考慮した解析法を提案し、実例のデータ解析で有用性を示した。

## B-6 症例対照研究における選択バイアスについて

岡山理大・理 山 本 英 二  
岡山大・医 津 田 敏 秀  
九州大・健康科学センター 馬 場 園 明

症例対照研究における選択バイアスを取り上げ症例、対照、暴露に加えて選択の事象を考えることで、確率的議論の整理をおこなった。これにより、オッズ比が内的妥当性と外的妥当性を示す2つのオッズ比の積に分解されることを示した。病院における症例対照研究の選択バイアスとして知られるパークソンのバイアスは選択割合に対数線形モデルを用いていることを示し、その妥当性を議論した。

## B-7 時間遅れ多次元データでの群逐次決定方式

九州東海大・工 道 家 暎 幸

群逐次決定方式は、グループ化された観測値を基に2処置間の同定性検定を行うための有効な検定方式である。また臨床試験では処置の実施(薬物の投与)と反応結果の入手との間に時間差が存在するような遅れ観測値を扱う事もしばしばある。本研究では時間遅れを考慮した多次元データをもとに2処置間の優位性検定を行うための二つの群逐次デザインを構築した。この群逐次デザインの評価はColton基準に従い、種々の繰り返し信頼区間の適用と共に2

つの群逐次デザイン間の有効性を数値的に比較した。

#### B-8 東大医学部における生物統計相談室の試み

東大医学部 浜田 知久馬  
矢船 明史

医療機関において、生物実験、臨床研究、疫学調査の実験計画、統計解析のコンサルテーションを行うことを目的とし、東京大学医学部では生物統計相談室を1993年8月から開設した。この相談室は東京大学医学部の基礎と臨床の研究者を対象に無償で統計解析に関する相談を受けるものである。1995年4月30日現在（開設以来21ヶ月が経過）計87件の相談を受けた（月平均4.14件）、内訳は共同研究4件、統計解析44件、相談のみ39件であった。この中には東京大学医学部の学位論文に関係したのも4件含まれている。また相談室のスタッフとの共同研究として受理された論文が2報あった（投稿中のものも数報存在する）。

#### B-9 正規母集団の変動係数を区間推定するための簡易数表の提案と応用

塩野義製薬（株） 町原 英  
中井 昭 司  
志 治 勉  
奥 田 毅  
水 田 泰 一  
西 野 武 紀

$N(\mu, \sigma^2)$ からの大きさ  $n$  のランダム試料から、自由度  $(n-1)$  の不偏分散  $V$  の平方根と算術平均  $(\bar{x})$  との比として試料変動係数  $(CV_0)$  を求め、母変動係数  $(\xi = \sigma/\mu)$  の信頼係数  $1-\alpha$  の区間推定を行う簡易数表を、範囲  $(0.1\% < CV_0 < 10\%)$  で絶対精度3桁で工夫した。第12改正日本薬局方の重量偏差試験法、含量均一性試験法、注射剤実容量試験法、第23改正米國薬局方の投与量均一性試験法などは  $\xi$  を規制するから、 $\xi$  の管理を行わねばならない医薬品製剤の工程管理で有用である。

7月25日（火）（午後 C会場）

#### 経済統計

座長 慶應大・商 桜本 光

#### C-1 改訂 SNA とその表示形式

鹿児島大学法文学部 金丸 哲

改訂 SNA の表示形式の基礎たるべき勘定構造を概観し、現行 SNA の勘定体系との相違点を検討し

た。現行 SNA の勘定あるいは行列の表示形式の特徴は、経済主体間の取引、則ち「誰が誰と」を記録することを第一義的なものと考えていることであった。これに対し、改訂 SNA では、取引に関する、経済主体間の直接的関係「誰が誰と」の表示は、放棄され、もっぱら「誰が何を」に関する取引の情報の表示が追及された。つまり改訂 SNA においては、「誰が何を」の側面を記録するための勘定体系が、その基本的出发点と考えられた。

#### C-2 商業統計表における秘匿値の補完

成蹊大・工 稲葉 由之  
岩崎 学

商業統計表は秘匿が存在するため、不完全なデータセットである。本発表では、商業統計表における秘匿値の補完方法を提案し、実際の秘匿値補完を通して、その有効性を考察した。今後の課題として、反復法における収束の問題や、その他の情報の活用などを指摘した。

#### C-3 果物消費の減少について

早稲田大学 稲葉 敏夫  
専修大学 森 宏

各種統計を使用しつつ、1970年代半ば以降、減少傾向がみられる世帯あたり及び一人あたりの果物消費量の減少の原因を分析した。所得と価格だけでは消費量の減少は十分に説明しきれず、年齢階級別消費構造の変化などからライフスタイルの変化による消費量の減少が相当大きいと考えられることを示した。

#### C-4 京大環太平洋モデルによる環太平洋諸国の成長予測

京都大学 大西 広

昨年、報告者は国際資本移動に注目した「京大環太平洋計量経済モデル」の原形モデルの報告を行ったが、その後、日、米、ASEANの3セクター・モデルから、日、米、中国、インドネシア、タイ、フィリピン、の6ヶ国モデルに拡張された。また、このバージョン・アップの過程では、輸出入関数などの改良も行った。本報告では、この改良モデルを使って行った2018年までの各国経済の予測結果を報告する。予測結果は、概ね①低い成長段階の国ほど成長率が高くなる、②日本＝資本供給国、米国＝資本輸入国との構図は基本的に変わらない、③日本とインドネシアの国際競争力が落ちる、等というものであった。

### C-5 教育水準別労働者と資本の代替関係について：日本の製造業部門別の場合

大阪府立大・経済 駿河輝和  
 阪南大・経済 橋本圭司

製造業11部門の時系列データ(1970-1988)により、トランスログ費用関数を推定し、投入要素間の代替弾力性を計測して、いわゆる資本・熟練補完性仮説における二つの命題(1)資本と熟練労働者は補完的である、(2)資本は不熟練労働者よりも熟練労働者よりも補完的である、をテストした。部門によって命題1は必ずしも成立しないが、命題2はすべての産業で成立している事が確かめられた。

#### 経済統計(後半)

座長 東京理科大学・経営 寺崎康博

### C-6 集中力の場について

東京経済大学 田口時夫

報告内容は、報告者の統計数理研究所停年退職時の論文「多次元集中解析法—集中曲線・曲面による統計記述システム—『統計数理』(1994)第42巻第1号; PP 1-19(創立50周年記念号1)」に沿うもので、その説明不足を補い、その本質により接近するものである。その事は必然的に、ジーン統計学とその方法の一部となるローレンツ曲線との関係と、其等の特性の一層の解明につながるようになる。

### C-7 大都市圏における経済指標の推計

国土庁大都市圏整備局

計画課専門調査官 清水 誠  
 長 藤 洋 明

我が国全体が発展するには大都市圏の圏域構造について目標を設定する必要がある、大都市圏における経済・社会情勢の展望が求められた。そこで、大都市圏を首都圏、近畿圏、中部圏に分け、各地域内の経済指標の将来推計を試みた。これらの指標は相互に関連があり、また人口や就業者数などの将来推計値も導入した。経済指標の関連は1975年~1990年の都府県別実績データをもとに新国民経済計算体系を考慮しながらプーリングクロスセクション方式により構築したが、バブル崩壊後の景気の上下を反映させる工夫もした。

### C-8 中小企業・業況統計における判断項目の指数化の問題

立教大学 菊地 進

中小企業家による業種をこえた唯一の全国的組織

である中小企業家同友会(会員約4万社)は、1990年より会員企業を対象に四半期の業況調査(「同友会景況調査」、質問項目数80、回答企業1000社前後)を行ってきた。この調査結果の全体について、個票にまでさかのぼって検討した結果を報告した。業況判断をはじめとする判断項目については、様々な指数化(計数化)を試み、質問項目間の関連についても検討した。今後、得られた資料をもとに、MTVモデル分析を試み、その有意性について検討する予定である。

### C-9 複数統計表より再集計されたデータベースによる産業構造の分析—昭和5年の場合—

東洋英和大有 田 富美子

「国勢調査」と「工場統計表」をできるだけ細かい産業・職業分類毎の就業者数を比較すると、両調査の対象範囲に違いがあるために差が出るが、この数は零細事業所の従業員数とみなすことができた。これらの表に対してマッチングを行った結果、産業分類の格付けの問題、職工の雇に対するとらえ方の違い等の調査上の定義の違い等が明らかになった。

### C-10 ビジネス面での統計手法利用に関する調査結果及び経営統計学へのインプリケーション

松山大学 東 潤 則 之

わが国の上場企業を対象にアンケート調査を行い、ビジネス面での統計手法の利用実態を多面的に浮き彫りにし、経営統計学への含意を探ったものである。含意として、よりビジネス実践に適合するためには、経営統計学は、①理解し易く操作が簡単であること、②ノンパラ手法やEDA手法(あるいはロバスト手法)をより取り入れる必要があること、③データを精査する方法を確立・整理し取り入れる必要があること、などの諸点が指摘された。

7月25日(火)(午後 D会場)

### 共通テーマ：リモートセンシング・データの利用—統計理論と実際

座長 広島大 岩 瀬 晃 盛  
 コメンテーター 慶応大 椿 広 計

### D-1 降雨強度1次および2次モーメント推定のための最適きい値

東京理科大学・理 清水 邦 夫

対数正規、逆ガウス型、ガンマ、ワイブルモデルのもとで、降雨強度1次および2次モーメントのし



きい値法による推定について考察した。しきい値の最適性は、降雨強度モーメントに関係する傾き（比例定数）の最尤推定量の規準化漸近分散を最小にするという意味とした。降雨強度 1 次および 2 次モーメント推定のためのしきい値が最適に選ばれるならば、2 つの傾きの最尤推定量は漸近的に独立であることを GATE, I パラメータに対して例示した。

## D-2 閾値法を用いたレーダー観測による降雨量推定

広島大学総合科学部 間 瀬 茂

レーダー観測によりある地域の総降雨量を求めたい。また降雨強度が与えられた閾値を越える領域の面積を考える。この講演では、降雨現象をマーク付き空間点過程モデルで定式化し、この二つの量の間の相関を与える公式を報告した。更に降雨領域を格子気体モデルでモデル化することにより強い相関が降雨分布によらず可能であることを示した。降雨領域面積の大きな変動が理論的に可能であることを格子気体モデルを用いて示した。又観測データの解析から降雨領域面積の大きな変動が実際にも見られることを示した。

## D-3 SSM/I データを用いた大気中の水蒸気量、雲水・水量および降水量の推定

東北大学 早 坂 忠 裕  
滝 沢 巖

人工衛星による観測は、一般に地球を周回しながらデータをサンプリングするので地球上のある地点の物理量の観測頻度は限られる。また、ある領域を考えると、そのサンプリングは時空間的に不規則な場合が多い。このような衛星データから諸物理量の統計を行うにはどうすれば良いのかということについて、衛星搭載マイクロ波センサー SSM/I のデータ解析例を紹介し、今後の解析方法の議論を行った。

## D-4 リモートセンシングデータ処理の統計的課題紹介

(財) リモート・センシング技術センター

田 中 總太郎  
竹 内 章 司  
杉 村 俊 郎  
沖 理 子

リモートセンシングデータの処理における統計学的な課題を幾つか紹介した。最初に、土地被覆分類における確率密度分布や先験確率の問題をとりあげ、単バンドデータへの対処に言及した。次に、ニ

ューラルネットワークにおける学習の問題をとりあげ、学習過程の意味付けについて考察した。最後に、合成開口レーダ (SAR) データにおける散乱の不確定性とスペckルノイズの問題をとりあげ、その発生原理と統計的性質およびその軽減方法や除去方法について述べた。

## D-5 On the Evaluation of New Estimators for Kriging in Geostatistics

中央大学・理工 杉 山 高 一  
石油資源開発 kk 松 岡 俊 文  
中央大学・理工 塚 田 真 一

ある地点での座標を  $(u_i, v_i)$  とし、そこでの鉱量の観測値を  $x(u_i, v_i)$  とする。変量  $X(u_i, v_i)$  に弱定常性を仮定する。いま、観測点から東西方向に  $\alpha$ 、南北方向に  $\beta$  離れた地点  $(u_i + \alpha, v_i + \beta)$  での鉱量の観測値を  $x(u_i + \alpha, v_i + \beta)$  とし、この二点でのパリオグラム  $\gamma(\alpha, \beta)$  の推定値を  $\hat{\gamma}(\alpha, \beta)$  で表す。データの特徴を勘案してパリオグラムに  $\alpha, \beta$  の関数をモデルとして考え、 $\{\hat{\gamma}(\alpha, \beta)\}$  より最小二乗法によるモデル推定を行う。それより構成したクリッキングシステムからクリッキングの式を推定する。ここでは繰り返しの新しい推定法を提案し、観測値を用いて推定法の評価を行った。

## リモートセンシング・データの利用 (後半)

座長 広島大・原医研 瀧 慈  
コメンテーター 千葉大・理 田 栗 正 章

## D-6 ILS 計画で生じた統計的諸問題

国立環境研 横 田 達 也  
慶應大・理工 椿 広 計  
国立環境研 笹 野 泰 弘

## D-7 An Improved Technique for Statistically Optimum Inversion Applied to the Retrieval Algorithm for ADEOS/ILAS

国立環境研究所 Oleg V. Dubovik  
横 田 達 也  
笹 野 泰 弘

来年打ち上げ予定の ADEOS 衛星には、成層圏のオゾンなどの大気微量成分を観測する ILAS が搭載される。その出力信号からオゾンなどの高度分布を求める推定アルゴリズムには、いくつかの改良すべき点がある。その改良アルゴリズムとして、多くの未知パラメータの解の安定性を向上させるような、統計的に最適な逆推定手法について議論した。誤差

のモデルと先験的な情報から反復法により収束解を推定する手法を定式化し、その適用可能性を検討した。

#### D-8 ILS 計画におけるチャンネルの重み決定について

慶應大・理工 山本 渉  
慶應大・理工 椿 広計  
国立環境研 横田 達也

#### D-9 大気ゆらぎの時空間モデル (2)

統計数理研究所 石黒 真木夫

空間の中を一定速度で流れて行きながら変形していく“空間関数”のダイナミクスを表す簡単な線形モデルを構成し、このモデルがさまざまな現象のシミュレーションと、測定・解析に応用できることを示した。

具体的な例として、電波天文学における画像形成にあたって電波源の微細な構造を推定するために必要な、大気中を通してアンテナに到達する電波の遅延の時空間変動の推定への応用を示した。

#### D-10 線形結合変数を用いた2分分類木の自動決定

山梨大・工 吉川 雅修  
新藤 久和  
田中 章司郎  
広島大・総合 西井 竜英  
山梨大・工 高村 亘史

リモートセンシングによるマルチスペクトル画像データを土地被覆カテゴリに分類するための二分分類木を自動的に生成する手法を開発した。二分分類木での有効なデータ分割のために、2バンドの観測値の回帰直線に基づく斜交軸に対応する新しい変数の導入を行った。LandsatMSS データにこの手法を適用し、作成した木と分類精度について、主成分や正準変数といった特徴抽出手法による変数を使った場合や、線形判別法との比較を行った。

7月26日(水)(午前 A会場)

共通テーマ：統計教育のあり方—共通性と専門領域  
司会 成蹊大・工 岩崎 学

#### A-0 統計教育のあり方—共通性と専門領域—

成蹊大・工 岩崎 学

現在、さまざまな学部で統計学の授業が開講され

ている。それらの授業では、専門領域によらず共通に教授されるものと、適用分野による固有の内容とがある。筆者自身、さまざまなタイプの授業を行ってきたが、その経験から、何を共通に教えるべきか、また、固有の手法あるいは考え方として何を強調すべきかについての問題点を提示し、今後の統計教育の在り方に関する議論の取っ掛かりを与えた。

#### A-1 医学部の統計教育における目標：カリキュラムと内容

富山医科薬科大学 折笠 秀樹

医学部の統計学教育にたいする需要が増してきた。しかし、その教育ははたして十分かつ適切になされているだろうか。この点に関していくつかの私見を提示した。どういったカリキュラムで、どのような内容が教えられ、そしてどのような教育形態が望ましいかについて考えてみた。その際、富山医科薬科大学での事例をまじえて考察した。最後に言えることは、医学部に専任が雇用されていないこと、医師と共同研究しているようなバイオ統計学者が少なすぎるのが最大の問題点であろう。

#### A-2 社会科学系の統計教育—サービスコースと専門教育

一橋大・経 高橋 一

#### A-3 工学部における統計教育

東京理大・工 芳賀 敏郎

#### A-4 統計教育—数学教育の枠組の中で

広島大・理 藤越 康祝

ここでのテーマは、数学の中の一分野として扱われている統計教育、より具体的には、主として大学の数学科などで数学教育の中の一部として取り入れられている統計教育のあり方に焦点を当てた。とくに、「統計的推測理論の基本的枠組みを統計学の本質を失うことなく理解させ、さらにその副産物として、より効果的な数学的知識や理解を得るにはどのようにすればよいか」について私見を述べた。また、これに関連して、数学教育の特色や、純粋数学と応用数学の一分野としての数理統計学との関係についても触れた。

7月26日(水)(午後 B会場)

## 保健・疫学・人口統計

座長 公衆衛生院 丹後俊郎

## B-1 年間受診日数からみた老人の医療消費の地域差

国立公衆衛生院 府川哲夫

入院、外来別の年間受診日数を用いて受診者を分類すると、受診者1人当たりの年間医療費を見ているだけではわからない情報が得られた。年間の受診が入院外のみ、かつ、60日未満の者が受診者の60%以上を占め(医療費では20%)、この割合には地域差があった。1人当たり医療費の地域差は受診区分の構成比の地域差及び各区分の平均医療費の地域差の両方を考慮する必要があり、一方が他方を大きく上回ることはなかった。また各受診区分の平均医療費は医療消費の大きい受診区分で地域間の分散が大きかった。

## B-2 老人医療費地域格差問題における地域観察単位について

社会保障研究所 伏見恵文

老人医療費問題のひとつに地域格差問題がある。本報告では、公衆衛生振興会の行う老人医療年齢階級別分析事業で得られる老人医療受給者の年間を通じた医療費データをもとに、道府県とそれを細分した2次医療圏の2種類の地域観察単位について、分散分析を試み、観察単位(水準)の違いによって老人医療費に対する地域性の影響がどう異なるかを観察した。その結果、道府県格差の方が2次医療圏のそれより大きいことが示唆された。

## B-3 老人医療の入院パターンの分析

兵庫県立看護大学 松浦和幸

石川県について、老人医療受給者個々人の12カ月間のレセプトデータの集約である1992年度A調査(1991年3月より92年2月までのデータ)と、1993年度A調査(1992年3月より93年2月までのデータ)を個人ごとにリンクして、24カ月間のロングitudinal・ファイルを作成し、それに基づいて、通年資格者の24カ月の入院パターン、および死亡者の死亡前12カ月間の入院パターンについて分析し、年齢階級別・男女別にどのような特徴が見いだされたかの結果を報告した。

## B-4 病院報告と患者調査の平均在院日数に関する考察

東京大学・医 橋本修二  
国立公衆衛生院 藤田利治  
福富和夫

厚生省病院報告と厚生省患者調査は、入院患者の在院期間に関する主要な統計である。両統計では、平均在院日数という同一名称の異なる指標が用いられており、そのために若干の混乱も見られる。本報告では、まず両指標の違いを見るために年次推移を比較した。次いで、両指標の性質を検討し、最後にそれぞれの指標の意味について考察した。

## 保健・疫学・人口統計(後半)

座長 東京大・医 橋本修二

## B-5 蓋然的因果関係について

新潟大学 玉木義男

この報告は、統計的な相関関係と因果関係との関連について、疫学における因果関係に例をとりながら考察したものである。また、ひとくちに、因果関係といっても、その究明の目的や対象となる分野の性質等によって、いろいろと構成概念の異なる因果関係が考えられ得るが、計量的・統計的アプローチで求められた疫学における因果関係は蓋然的因果関係であるといえる。それと共に、その疫学的因果関係の位置付けや実際の利用のされ方についても考察したものである。

## B-6 森鷗外・統計訳字論争・疫学統計

関西学院大学 福井幸男

明治の統計訳字論争の中で、鷗外が統計学を「メソッド」として位置づけたことは、評価し過ぎることはない。彼は、わが国最初の衛生学書『陸軍衛生教程』(明治22年)及び『衛生新編』(明治30年、小池正直共著)を著した。しかし、彼の疫学統計の思想は余りにも厳密に適用されねばならないものであり、『医学統計論総論』の巻頭を飾った彼の思想は現実の日清・日露の戦いで多くの犠牲者を出した脚気病には適用されることはなかった。高木兼寛の臨床医学思想や現代の疫学的因果関係の考えには遠く及ぶものでない。

## B-7 初婚年齢分布と大戦の影

日大人口研 大久保正一

初婚数の夫妻別年齢別推移を1947年から1992年まで描くと1970年代はじめ20歳代初婚数が夫妻と

もに著しく増加した。さらにこのとき35歳代、40歳代の中年層の激増が妻にみられ、夫には小さく発生した。これは太平洋戦争による犠牲者が男子に多く発生したためであった。この事実を年齢別初婚数推移、コホート年齢別初婚数推移として図示した。

7月26日(水)(午前 C会場)

### 統計環境

座長 慶應大・経 清 水 雅 彦

#### C-1 統計環境実態調査(1994年)について

九大・経済 濱 砂 敬 郎  
統数研 坂 元 慶 行  
九大・経済 近 昭 夫  
熊本学園大・経済 永 井 博  
立命館大・経営 池 田 伸  
大分大・経済 西 村 善 博  
明治大・経営 藤 江 昌 嗣  
鹿児島大・法文 松 川 太一郎  
中央大・経済 坂 田 幸 繁  
九大学院・経済 朝 倉 啓一郎

私たちは、平成7年国勢調査をひかえて、1978年に行った統計環境実態調査を、同一の調査方法および質問票をもって再び実施した。研究報告では、調査結果にもとづいて、都市化の地域類型と地域住民のプライバシー意識および統計意識の関連性、政府統計の社会的評価等を分析し、統計調査環境の変容と現状を考察した。

#### C-2 統計調査環境の地域分析

鹿児島大学 松 川 太一郎

九州大学統計学研究室を代表とする研究組織により、統計環境実態調査が、町田市・福岡市・矢部町・知覧町・富江町を調査地として1994年の11月から12月にかけて実施された。この研究組織の一環として、都市福岡と農村部知覧の住民が統計・統計調査・調査員にたいして抱く意識を年齢・学歴・居住年数という属性別に比較分析し、都市化による統計調査環境の変容を考察した。

#### C-3 統計調査環境の変容—78, 94年九大調査における農村部の性・年齢別, 職業別比較分析— 大分大・経済 西 村 善 博

本報告では、1978, 94年に実施された統計調査環境に関する九大調査の結果をもとに、農村部の統計調査環境の変容について、総計の比較の他に、性・年齢別、職業別の観点から検討した。その結果、今

後の調査環境悪化の対策の立案に当たって、小中学校の統計教育において、統計と社会生活との関連を理解させることや、地域住民に対して、行政における統計の有用性を啓蒙するという視点がきわめて重要であるという結論を得た。

#### C-4 統計環境の現状—社会意識と統計意識

九州大学院・経済 朝 倉 啓一郎  
九州大学・経済 濱 砂 敬 郎

1994年に実施した統計環境実態調査(九州大学経済学部統計学研究室)にもとづいて、統計調査環境を規定する政治的社会的要因を探るために、回答者を社会意識によって区分・類型化し、統計心象、統計調査にたいする態度および政府統計にたいする社会的評価等を分析した。それによって、統計調査環境が生活意識の都市化を基因として、政治的社会的条件と関連する具体像を考察した。

#### C-5 調査員からみた統計環境—川口市統計調査員アンケートから—

明治大学 藤 江 昌 嗣

本報告では、川口市の統計調査員(196名)に対して1994年2月に行ったアンケート調査の結果を報告した。調査結果は、経常調査の経験年数、周期調査の経験年数、他調査の経験年数、調査対象からよく聞かれる事柄などでは国の調査とほぼ同様のものとなった。

しかしながら、調査の困難さでは国よりも困難になったと「思う」人が低くなった。ただ調査困難の理由については国と同様の結果となった。

7月26日(水)(午前 D会場)

#### 時系列解析(II)

座長 明治学院大・経 西 尾 敦

#### D-1 パワースペクトルのピーク周波数に着目した地震動の時系列解析

広島市立大学 生 駒 哲 一

パワースペクトルのピーク周波数が時間的に変化するモデルを地震動のデータに適用した結果について報告した。モデルはAR特性根の指数部が時間的になめらかに変化する制約をシステム方程式として持ち、観測方程式はシステムの状態パラメータに対して非線形に定式化されている。またデータへのフィッティングを良くするために、定常ARモデルとの乗法モデルを構成している。地震動データへの適用では時変ピーク周波数モデルおよび時変係数AR

モデルを用い、その結果を比較した。

#### D-2 余震活動と ETAS 点過程モデル

総合研究大学院大学 郭 振 琪  
統計数理研究所 尾 形 良 彦

空間震源要素に関して比較的精度の高い最近のデータに基づいて以下の解析を行った。ETAS モデルを当てはめ、改良大森モデルを当てはめた場合と比較した。ETAS モデルのパラメタ間の相関性について調べた。さらに、余震の空間フラクタル次元とマグニチュード頻度分布の  $b$  値やその他の特徴パラメタとの相関性も調べた。

#### D-3 Limit Theorems for Nonpure Runs of Markov Chains

総研大 黄 撫 春  
統数研 尾 崎 統

本論文ではマルコフ連鎖のある状態の run の最大長に関する Erdős-Rényi の大数の法則を run の一つの一般化である non-pure run と呼ばれる場合に拡張した結果を示した。

7月26日(水)(午後 A 会場)

#### 会長就任講演

座長 青山学院大・経 美 添 泰 人  
歴史の転機と統計学の未来  
明治学院大 竹 内 啓

7月26日(水)(午後 A 会場)

#### 共通テーマ：経済データ分析—最近のトピック (I)

座長 横浜国大・経 加 納 悟

#### A-1 非定常同時転換自己回帰 (SSAR) モデルの金融時系列への応用

東京大学経済学部 国 友 直 人  
東京工業大学大学院 佐 藤 整 尚

主要な金融時系列を含む経済時系列について古くから上昇局面と下降局面における変動の非対称性が指摘されてきた。これまで時系列分析において良く使われている線形 ARIMA モデルはこうした観察事実とは矛盾する。そこで報告者が昨年提案した非線形・非ガウス型時系列モデル (同時転換自己回帰モデル、略して SSAR モデル) を拡張して、非定常同時転換自己回帰モデルを開発し、金融時系列の分析に応用した。実証分析では現物株価指数では非対称性が顕著であるが、先物株価指数ではあまり非対称性が検出されなかった。

#### A-2 同時転換自己回帰モデルにおける検定

東工大システム 佐 藤 整 尚

経済時系列等に適用可能な同時転換自己回帰モデルにおける検定について報告した。検定方式としては、

1. 尤度比検定
  2. 尤度に基づかない検定方式
- の2つを考え、比較、検討した。

#### A-3 株式投資収益率に対する非線形モデルの検証

立教大学 白 石 典 義  
MTEC 高 山 俊 則

ボラティリティの変動を記述するモデルとして、EGARCH モデルと確率ボラティリティ・モデルを取りあげ、これらが日次株式投資収益率の変動における非線形性を把握できるモデルであるかについて、BDS 統計量に基づく実証分析を行った。日経平均および TOPIX を対象に検定を行った結果、株式投資収益率データの非線形性を記述するモデルとしては、EGARCH モデルがより優れていることが示された。

7月26日(水)(午後 B 会場)

#### 統計教育一般

座長 大学入試センター 柳 井 晴 夫

#### B-1 大学入学者選抜方法の改善研究における統計的諸問題について

大学入試センター研究開発部 岩 坪 秀 一

大学入学者選抜方法の改善研究が、わが国の教育の改善につながっていくために、統計学はどのような役割を果たすべきかについての序説的報告である。最近、入試研究分野で話題になっている統計的課題として、以下の2つ

- (1) 統計的分析に耐え得る成績データの構築について
- (2) 可否に対する選抜資料の効果を測る指標を取り上げ、統計学の新しい展開を探った。

#### B-2 大学における統計学の教育・研究環境とその問題点

統計数理研究所 村 上 征 勝

大学における統計学の教育・研究環境は、1991年7月の新大学設置基準、いわゆる「大綱化」の実施で、いま大きく変わろうとしている。そこで、本報告では

1. 一般教育における統計学
2. 専門教育における教員数
3. 情報処理教育重視の流れ

の三つの観点から現状を眺め、問題点について報告した。

### B-3 社会科学系学部における統計教育

#### シラバスのチェックポイント

龍谷大学経済学部 上田 尚一

社会科学系学部における統計教育を、それぞれの領域における実証分析の手法を教える科目としてとらえ、そのために必要なシラバスを、数理の基本、情報教育との関連、分析におけるデータと手法の選択、社会現象の見方にかかわる基本概念の4区分にわけて、12項目をあげてみた。種々の教科でとりあげられているにしても、統計教育の中でとりあげるべきシラバスとして含めることが有効だというコメントである。

### B-4 「シミュレーション統計学」の試み

成蹊大・工 岩崎 学

統計学の授業を興味あるものにしての目論見から、成蹊大学工学部経営工学科において、「シミュレーション統計学」の授業を試みているので、その内容について紹介した。授業では、疑似乱数の生成法および各種の確率分布に従う乱数への変換法に始まり、ブートストラップ法やマルコフ連鎖モンテカルロ法の初歩などの最近の話題にも触れている。学生の評判もまずまずではあるが、今後、教材の充実や計算環境の整備などが欠かせない点を指摘した。

7月26日(水)(午後 C会場)

### 統計一般理論 (I)

座長 大阪大・基礎工 安芸重雄

#### C-1 一般化情報量規準と効率的リサンプリング

九州大数理 小西貞則  
統数研 北川源四郎

最尤法の枠をはずしベイズアプローチなど様々な方法で構築された統計モデルの良さを評価するための規準を情報量の観点から構成するとき、推定されたモデルの対数尤度のバイアスの補正が本質的となる。この問題にブートストラップ法を適用するとき、バイアス推定値は、標本の確率的変動に加えブートストラップ反復に起因するシミュレーションの誤差変動を含む。この変動を制御するための方法を、理論的・数値的に明らかにした。

### C-2 Bootstrapping Extremes of Random Variables

広島大学 福地 純一郎

確率変数の極値のブートストラップ分布は一致性を持たない(つまり極値の分布を近似しない)ことが知られている。しかし、本論文では、ブートストラップ標本の大きさを標本の大きさよりも小さくすることにより、ブートストラップ分布が一致性を持つことを説明した。応用として、連続化した経験分布からブートストラップ標本を生成させることにより、Weissman (1981)の統計量の分布を推定できることを示し、それに基づく、分布の台の下限の信頼区間の構成を提案した。

### C-3 ベータ2項分布に対するブートストラップ信頼区間と正規化変換

名古屋大学・工 阪本 雄二

小標本におけるベータ2項分布のパラメータの信頼区間に、ブートストラップ法を適用し、その精度をモンテカルロシミュレーションにより検討した。その結果、location parameter に対しては、percentile-t 信頼区間が、dispersion parameter に対しては、BCa 信頼区間が、公称の信頼係数に最も近い被覆確率を与えることがわかった。また、dispersion parameter の最尤推定量に対する正規化変換を数値的に求めた。

### C-4 層化抽出法に基づく母平均の信頼区間の構成について

岡山商科大学 佐井 至道

本報告では、一変量の分布を持つ母集団からの層化無作為標本に基づいて、母平均の信頼区間を構成する方法について議論した。まず、単純無作為抽出の場合と同様の信頼区間の構成法を提案し、それが可能となる条件について考えた。次にシミュレーションによって、その条件が満足されなくても、提案した方法を利用することに実質的な問題のない状況を探った。また、ブートストラップ法による信頼区間の推定法についても考え、提案した方法との比較を行った。

### C-5 混合群の分解とサンプリング計画

東京大学教養学部 岸野 洋久

栽培漁業において、放流前の自然集団と放流個体のなす集団でそれぞれ遺伝子型頻度を調べておき、これと混合集団における遺伝子型頻度とを対比する

ことによりその混合比を推定するアプローチが注目されてきた。これを混合分布の分解の問題として対数尤度を書き下し、分散が基準群からのサンプリングによる変動と混合群からのサンプリングによる変動に分解されることを見た。これに基づき最適サンプリングにつき検討を加え、あわせて複数の遺伝子座を扱う 3 つの解析法について比較分析した。

#### C-6 ランダム係数回帰モデルの適用による発生源寄与率の推定—大気汚染データの解析—

広島大・原医研 大 瀧 慈  
 広島大・工学部 佐 藤 学  
 国立環境研究所 新 田 裕 史

環境中の大気汚染物質はガス状物質と粒子状物質に大別されるが、本研究では、ヒトの健康に対して慢性的な影響を及ぼすと考えられている粒子状物質に焦点を当て、発生源の同定および寄与率の推定を行うための数理モデルおよび統計解析の方法について論じた。

7月26日(水)(午後 D会場)

#### 多変量解析 (I)

座長 九州大・数理 百 武 弘 登

#### D-1 標本分布に対する漸近展開近似と標本の大きさ—問題の提言—

明星大学 塩 谷 実

多変量解析における推測では統計量の正確な分布を利用できず、漸近展開に基づく近似公式に頼らざるを得ない場合がしばしばある。本論文は問題の提言を行うと共に、近似公式の絶対誤差を次元数、標本の大きさ、非心パラメーターの関数ととらえ、その関数形、未知係数の決定を数値実験的に求める手続を示すと共に、結果の有効性のチェックも行った。暗中模索の段階で、説明はホテリングの  $T^2$ -検定に対する OC-関数(曲線)を材料として行った。

#### D-2 Asymptotic Theorems for the High Dimensional Stiefel Manifold II

香川大学 筑 瀬 靖 子

行列値標本空間としてのスティーフェル多様体上の高次元漸近統計定理を種々求めた。スティーフェル多様体上の(単峰型)行列ランジェヴィン分布のもとでの高次元漸近定理はすでに求められた。この論文では(右直交行列変換不変)行列ビングハム分布のもとでの種々の(行列)統計量の漸近的特性、“スタムの極限定理”の一般化、仮説検定に関する漸

近理論等の問題を解明した。

#### D-3 Estimation on Random Coefficient Model with Unbalanced Data

広島大学 藤 澤 洋 徳

経時データを解析する際に有用なモデルの 1 つにランダム効果をもつ線形経時モデルがある。今回は不完全データに対する推定法を提案した。そのようなデータに対しては最尤推定量を陽に得ることは難しい。そこで、真の尤度に少々の修正を加えた疑似尤度を構成し、それを最大化する量をもって疑似最尤推定量とした。その推定量は陽に表すことができる。その一致性は、適当な仮定の下では保証される。

#### D-4 成長曲線モデルにおける変量選択基準の漸近的性質

広島大・理 佐 藤 健 一  
 古 林 美 香  
 藤 越 康 祝

成長曲線モデルの平均構造に、多項式を適用した場合の次数選択において、予測を目的とした変量選択の客観的な基準として、AIC 及び mallow's type 基準を考えた。これらによって支持される次数の分布を漸近的に求め、これらの漸近分布が誤差分布に依存せず同一であること、これがそれぞれのリスクの一致推定量となること、などを報告した。

#### D-5 ランダム効果成長曲線モデルにおける線形仮説検定

東京理科大学 鈴 川 晶 夫  
 北海道大学 今 井 英 幸  
 佐 藤 義 治

ランダム効果共分散構造をもつ成長曲線モデルにおける線形仮説検定問題について議論した。不変性の観点から考察を行い、ある変換群のもとでの最大不変量及び最大不変母数を与えた。また、この検定問題に対する尤度比基準を導出し、その最も不利な分布を与えた。

#### D-6 計量的多次元尺度法の漸近的性質

広島大・理 内 藤 賢 太  
 村 田 真 也  
 藤 越 康 祝

計量的多次元尺度法の解の安定性を調べるために、データである類似性行列が  $m$  回の繰り返し測定平均として得られ、各成分が正規誤差を伴うというモデルを考えた。  $m$  は得られた類似性データの信

頼度と解釈されるが、理論的にも $m$ が大の時の計量的多次元尺度法の解の安定性を主張するために、モデルのもとでの解の期待値及び分散を $m$ についての漸近展開により評価した。

#### D-7 2変量正規不完全標本からの共通級内相関係数の最尤推定

東京理科大学 南 美穂子  
清水 邦夫

いくつかのクラスに分かれた、等分散の2変量正規分布に従う観測値があり、その平均と分散はクラスによって異なるが、相関係数は同じである場合を考えた。観測には欠測が起こることを想定して共通の級内相関係数は最尤法と制限付き最尤法によって推定し、推定値が高次多項式の解として与えられることを示した。推定量の漸近分散と分散安定化変換についても考察した。

7月27日(木)(午前 A会場)

#### 共通テーマ：経済データ分析—最近のトピック(II)

座長 横浜国大・経 加納 悟  
総合コメンテーター 明治学院大 竹内 啓

#### A-1 グループ分けによる一般化回帰モデルの確定

東京大学 縄田 和満

Nawata (1990a, b, 1994) は、標準回帰モデル、途中打ち切り回帰モデル、二値選択モデルの標本のグループ分けに基づく新しい推定方法を提案した。ここでは、その方法が一般化可能であり、各種のモデル推定に利用可能な新しいクラスの推定方法であることを示す。

コメンテーター 東京大・工院 川鍋 一 晃

#### A-2 欠測値の存在するときの単位根検定について

東京大学 矢島 美寛  
西 埜 晴久

経済時系列では、非定常性を調べるための単位根検定に多くの関心が払われてきた。他方、欠測値はときおりみられる現象である。本発表では、欠測値の存在するときの単位根検定について取り扱った。ここでは、欠測値が時系列とは独立なベルヌーイ試行のとき、欠測値を考慮した最小2乗法型の統計量を提案し、その弱一致性を示した。この統計量は生起確率が1のときは、一致性のオーダーは $1/N$ であるが1より小さいときは $1/N^{1/2}$ と予想される。

コメンテーター 一橋大・経 田中 勝人

#### A-3 状態空間モデルと共和分

統計数理研 川崎 能典

共和分を考慮した時系列解析法の中で、Engle-Grangerの二段階法と呼ばれるアプローチについて状態空間表現を与え、カルマンフィルタを利用して未知パラメータがone stepで推定できることを示した。非ベイズモデル推定でのフィルタリングの役割に注意すれば、所謂誤差修正項と多変量自己回帰の部分とが一度に推定できることが示された。モデル選択は情報量規準により行った。

コメンテーター 名古屋市大・経 福重元 嗣

#### A-4 証券市場における分布混合仮説のMCMCベイズ分析

東京都立大学 渡部 敏明

証券市場における価格と出来高の関係を説明する代表的なモデルに「分布混合仮説」がある。本研究は、この仮説を検証する新たな方法としてマルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)ベイズ分析法を提示するとともに、実際にこの方法を用いて日経225先物の日次データにおける分布混合仮説の妥当性について検証を行ったものである。その結果、価格変化率と出来高の間には分布混合仮説では説明できない正の相関があることが発見された。

コメンテーター 新潟大・経 和合 肇

7月27日(木)(午前 B会場)

#### 共通テーマ：統計学における新しい計算機技法の応用

座長 岡山県大・情工 林 篤 裕

#### B-1 ニューラルネットワークの出力数の決定

法政大学 長坂 建二  
法政大学大学院 高橋 朋一

階層構造ニューラルネットワークに対して、教師データを用いて学習をする場合には、その出力の一部をフィードバックして結合係数を決定することがある。我々が作成したニューラルネットワークを用いた(短期間の)株価予測システムでは、株式市場や予測する銘柄が変動状態が変わるかどうかをフラクタル次元の変化により推定し、現在から変動状態が変わるまでを予測可能と考え、その時点までの予測値を出力させ、一定の予測精度を満たす結果を得た。



**B-2 ニューラルネットによる時系列の予測について**

中央大学・理工 渡 辺 則 生  
多摩大学 今 泉 忠

入力層・中間層・出力層からなる階層型ニューラルネットを、自己回帰型の非線形時系列モデルの近似モデルとして用いる場合について検討を行った。特に、時系列の予測を行う際に必要な、ニューロンの数をどうするかといった構造決定の問題について、シミュレーションを基に考察した。

**B-3 ニューラルネットワークモデルによる非線型多変量解析法**

マッギル大学 高 根 芳 雄

フィードフォワード型 NN モデルは入力を出力に結びつける（非線型）関数の近似法と考えられ、多くの線型統計手法はこの観点から非線型手法に拡張することができる。本発表では 5 層逆伝播ネットワークによる非線型主成分分析をとりあげ、その特徴（効用、限界、これまでの方法との違いなど）を明らかにした。例として 3 次元空間内の一次元曲線の復元、ガットマンの一次元尺度の復元、シェパード・クラスカルの単調主成分分析で用いられた円筒の復元問題をとりあげた。

**B-4 遺伝的アルゴリズムフィルタ**

統計数理研究所 樋 口 知 之

一般状態空間モデルの数理的構造を定式化した漸化式を利用して、非ガウス・非線型ベイズ型時系列モデルの解法を行う場合は、従来状態ベクトルの次元がきわめて低い場合に限られていた。この制約を季節調整法に必要な次元まで緩める目的で北川によって提案されたのがモンテカルロフィルタである。このアルゴリズムは、確率的規則を導入する最適化技法の一つである遺伝的アルゴリズムと、枠組み・手続きに多くの類似点がある。この類似性に注目し、モンテカルロフィルタの予測の手続きを、遺伝的アルゴリズムの操作—交叉や突然変異—に置き換える方法を提案し、平滑化と季節調整の問題に応用した。

**B-5 動的グラフィクスによるデータ解析支援システムの設計**

大分大学工学部 越 智 義 道  
石 田 勲  
井 美 尚  
池 田 美 和

本報告では、動的な手法を中心とするグラフィカルデータ解析システムについてオブジェクト指向に基づく設計方針と、その設計思想をもとにした動的グラフィカル表示や手法の実装例について紹介した。さらに、試作システムの作成と使用の経験をもとにして、動的グラフィクスのデータ解析における効果について整理するとともに、課題と問題点について、特に動的なグラフや手法を用いたシステムにおける留意点について報告した。

**B-6 TIMSAC Windows 版の UNIX OS への移植**

徳島文理大学工学部 山 本 由 和  
一橋大学経済学部 中 野 純 司  
統計数理研究所 田 村 義 保

われわれは、TIMSAC 72 の一部のプログラムを Microsoft Windows 上で使用できるようにした MS-Windows 版 TIMSAC 72 を、UNIX 上で利用できるように移植を行うとともに、使いやすく、また、誤用を招きにくいように GUI (Graphical User Interface) の改良を行った。具体的にはメニューの階層化、入出力ファイル名の拡張子の意味づけ、入力すべき値の既定値の設定、などである。実装においては Tcl/Tk や GNUPLOT のようなフリーソフトウェアツールを利用したが、統計パッケージの GUI の作成・研究におけるこれらの有用性を示すことができたと思う。

**B-7 マルコフ連鎖モンテカルロ法：緩和の問題とアルゴリズムの改良**

統計数理研究所 伊 庭 幸 人

マルコフ連鎖モンテカルロ法を実用する上で最大の問題である緩和の問題について論じた。具体的な統計学の問題を例として、緩和の遅い場合にどのような状況が起きるかを示した。また、緩和時間を短くするためのアルゴリズムの改良として、拡張アンサンブルの方法を説明し、うまくいく例といかない例をあげた。

7月27日(木)(午前 C会場)

**統計一般理論 (II)**

座長 西南学院大・文 安 楽 和 夫

**C-1 非心分布の近似について**

筑波大・数学 鳥 越 規 央

最近提案された非心  $t$  分布のパーセント点の新しい近似式の導出方法と同様な方法で、非心分布の近似について考察した。実際、非心カイ 2 乗分布と非

心F分布のパーセント点についてそれらの分布をカイ統計量の線形結合による統計量の分布の形に表現した上で、Cornish-Fisher展開を用いて新しい近似式を導出した。また、それと従来の近似式を数値計算によって比較した結果、新しい近似式は従来のものよりも精度が良くなることを確認した。さらに、非心F分布の場合、自由度が小さい時に特に良くなることがわかった。

### C-2 対数正規分布と逆ガウス型分布における3母数化

統計数理研究所 金藤浩司  
広島大学工学部 岩瀬晃盛

対数正規分布、逆ガウス型分布、ガンマ分布およびワイブル分布の3母数化(結果として未知原点の導入)を行うことにより、3母数化の方法を提案した。各母数の最尤推定量が満たす3つの最尤方程式と3つのモーメント推定量の方程式が完全に一致することを示した。この定義では、単位を持つ変数に対する対数変換や指数変換などを行わない事を原則とし、無名数の母数を新しく導入することにより3母数化した。

### C-3 指数逆ガウス型分布について

広島大学工学部 岩瀬晃盛  
統計数理研究所 金藤浩司

位置母数と尺度母数とで標準化変換した無名数確率変数を指数変換した分布が、母平均1・母変動係数1の逆ガウス型分布に従うとして指数逆ガウス型分布を定義した。ガンベルの最小値分布と同様にこの分布の定義領域は実数であり、ゼロでない歪度をもつ。ガンベル分布と似て非なる分布である指数逆ガウス型分布のいくつかの性質を示した。

### C-4 不確定性を考慮した複素ランダム行列の分布の特定化

総合研究大学院大学 土屋高宏  
統計数理研究所 松縄規

多変量複素ランダム行列の分布に関するノンパラメトリックな統計基礎モデルの統計的不確定性関係を与えた。この不等式の等号条件として得られる統計基礎方程式から、複素ランダム行列の最小不確定性分布の一般型を与えた。これを利用して、各種代表的な多変量複素分布を誘導した。

### C-5 統計的不確定性とケインズおよびフィッシャー

統計数理研究所 松縄規

統計的不確定性をJ.M.ケインズとR.A.フィッシャーがどのように意識していたかを考察した。また、彼らとは違った視点から不確定性を捉え、ランダム行列に関するパラメトリックな、多変量統計的不確定性関係および統計基礎方程式を与えた。更にその結果に基づいて統計基礎モデルとして代表的な多変量分布を誘導した。

### C-6 Wicksell 小球問題における最大値の予測

神戸商船大 高橋倫也  
慶応大・理工 渋谷政昭

空間にランダムな大きさの球が互いに交わらずランダムに散在し、観測可能なのは検査平面で切断された球の切断円とする。これはステレオロジーで典型的なWicksell小球問題である。空間の球の大きさの従う分布を一般ガンマ分布と仮定し、与えられた体積中に含まれる最大球の大きさを予測する問題を考えた。検査平面上の切断円の測定法に応じて5つの予測法を提案し、それらの性質をシミュレーション等で調べた。

### C-7 異方性をもつ粒子の空間配置の統計

統計数理研究所 種村正美

現実的で柔軟な空間統計モデルを構成するためには、等方的相互作用をもつ点や円・球といった球対称性をもつ粒子ばかりでなく、球対称性をもたない粒子(異方性をもつ粒子)も扱う必要がある。このため、異方性をもつ粒子として長方形・楕円を考えた。空間配置パターンのシミュレーションを行った。配置の表現のために動径分布関数を考察し、パターン生成のメカニズムの差異を検出する可能性を実例によって示した。

### C-8 Consecutive-k-out-of-n: Fシステムの生存時間と推定問題

大阪大・基礎工 安芸重雄  
統計数理研究所 平野勝臣

Consecutive-k-out-of-n: Fシステムにおいて、各コンポーネントの生存時間が独立に分布関数 $G(t)$ に従うという仮定の下で、システムの生存時間の分布関数 $F(t)$ を $G(t)$ を用いて表現した。 $F(t)$ は、 $G(t)$ を母集団分布とする大きさ $n$ の標本の順序統計量の分布の一次結合として表現される。また、こ

の結果を利用して、 $G(t)$ が母数を含む場合に、システムの生存時間の観測値に基づくモーメント法による母数推定について議論した。

### C-9 正規分散の改良推定量の修正

慶應大・理工 篠崎 信雄

正規母集団  $N(\mu, \sigma^2)$  から大きさ  $n$  の標本  $X_1, X_2, \dots, X_n$  が得られるとき、分散  $\sigma^2$  の推定問題を考えた。2次損失の場合には最良位置尺度共変推定量は  $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n+1)$  であるが、Stein はこれを改良する尺度共変な推定量を与えた。エントロピー損失の場合には、 $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$  を改良する尺度共変な推定量が知られていた。本報告では、尺度共変ではなくて、分散の値がある指定された値に近いとき大きな改良となることが期待される推定量を2つの損失それぞれについて構成し、最良位置尺度共変推定量を改良するための十分条件を与えた。

### C-10 縮小推定量の漸近展開

名古屋大学・工 阪本 雄二  
統計数理研究所 吉田 朋広

Malliavin 解析を用いて、縮小推定量にもとづく予測域の被覆確率の漸近展開を与えた。その応用として、次元が3以上の正規母集団における通常の予測域が、許容的でないことを示した。また、通常の予測域を縮小推定量にもとづく予測域が改善するための必要条件も与えた。

7月27日(木) (午前 D会場)

### 多変量解析 (II)

座長 長崎大・教養 江島 伸興

#### D-1 2標本における固有ベクトルの同等性に関する尤度比検定統計量の分布

中央大学・理工 塚田 真一  
杉山 高一

二標本において、各分散共分散行列の固有ベクトルがすべて同じで、その固有ベクトルが与えられている場合の仮説検定を考えた。検定統計量として、尤度比検定統計量を求め、母相関行列が単位行列のときの相関行列の精密分布から仮説の下での検定統計量の精密分布を求めた。また、ガンマ関数の対数に関する漸近展開式を用いて仮説の下での漸近分布を求めた。さらに対立仮説の下で、相関行列の成分からなる関数の摂動法より漸近分布を導出した。

#### D-2 Moses' Ranklike 法にもとづく固有根の同等性に関する検定の評価

産能大学・経営情報 牛沢 賢二  
中央大学・理工 杉山 高一  
北海道大学・工 佐藤 義治

主成分分析における固有根の二標本問題に関して、ノンパラメトリック検定法の一つである Moses' Ranklike (M-R) 法の有効性を Ansari-Bradley (A-B) 法、F検定法 (F法) と比較して検討した。その結果、M-R法は、A-B法やF法と比較して母集団分布や母共分散行列に関する様々の条件のもとで非常にロバストであり、有効であることが確認された。

#### D-3 楕円分布の標本 kurtosis 分布について

東京理科大学 渡邊 世治  
仁木 直人

楕円分布の尖度母数に対応するいくつかの統計量について、それらのモーメント (キユムラント) および分布の標本サイズ  $n$  に関する漸近展開を求め、推定量としての性質について議論した。展開は  $1/\sqrt{n}$  のオーダーまでであるが、楕円分布を前提としない一般式で求めているので、対立仮説の下での分布などに関する展開式も直ちに得ることができる。

#### D-4 楕円分布モデルにおけるパラメータ推定

立教大学 山口 和範

より頑健なパラメータの推定法として Little (1988) や Lang *et al.* (1989) では、楕円分布族に含まれる多変量  $t$  分布や尺度混合正規分布を使ったモデルでの最尤推定を考えている。本報告では、このようなモデルのパラメータの推定法として、計算が簡略化できる簡便法を考え、その漸近効率を最尤法と比較し、効率が等しくなる十分条件を求めた。

#### D-5 On the Estimation of Kurtosis Parameter in Elliptical Distributions

東京理科大・理工 瀬尾 隆  
遠山 卓弥

本報告では、エリプティカル分布を取り扱う際に非常に重要となる尖度パラメータの推定について、Mardia による多変量尖度を用いた一致推定量を与え、その推定量の期待値における漸近展開および、漸近分散を摂動法により求め、いくつかの性質を与えた。また、シミュレーションを行い、漸近展開による結果と比較した。

#### D-6 楕円型分布における最良線形判別の漸近展開 愛媛大学 若木 宏文

分散共分散行列の異なる2つの楕円型母集団への判別問題を考えた。楕円型分布が単峰である場合には、許容的線形判別関数のクラスは、Anderson & Bahadur が正規母集団に対して求めたものと一致し、特にミニマックス線形判別関数は分布型に依存しない。本報告では、未知母数を標本平均ベクトル、標本分散行列で置き換えたミニマックス線形判別関数の誤判別確率の漸近展開を求め、その推定量として、 $(1/\text{標本数})$ のオーダーまで不偏なものを求めた。また、係数ベクトルとカットポイントの偏差の漸近展開も求めた。

#### D-7 離散型変数と連続型変数が混在する場合の距離について 成蹊大学経済学部 中西 寛子

離散型変数と連続型変数が混在するデータについて、母集団間の距離を提案し、次に示す事例について報告した。まず、本距離の使用可能性をいくつかのデータから検証し、その有効性を述べた。次に、理論的性質と数値的性質を明らかにした。また、離散型変数と連続型変数が混在するデータに対する逐次判別法に、この数値的性質を用いることによって、変数選択の判定条件を構築する可能性を見いだした。

#### D-8 正準判別分析におけるクラスター分析の併用 追手門学院大 丘 本 正 大阪国際女子短 谷 口 りり子

正準判別分析(CDA)において群の個数が大きい場合に個体の散布図を描くと、群に対応する多くの記号が入りみだれて非常に見にくくなることがある。そのようなときCDAで得られた正準変量を用いてクラスター分析を行い、群を少数個のクラスターにまとめたものを改めて群として再びCDAを行うと、個体の散布図が見やすくなる可能性があることを実例によって示した。

7月27日(木)(午後 A会場)

#### 計量経済学方法論

座長 新潟大・経 和 合 肇

#### A-1 An Examination of Uniform Bounds for the Normal Approximations to the Distributions of GLSE and GLSP

専修大学 宇佐美 嘉 弘  
福島大学 豊 岡 康 行

回帰モデルにおいて係数を推定あるいは被説明変数の将来の値を予測する問題で、誤差項の共分散行列の推定量を用いて構成した一般化最小2乗推定量や一般化最小2乗予測量の分布の密度関数や分布関数と正規分布のそれらとの差の一樣限界について、理論的、数値的に考察した。

#### A-2 On the Degeneracy of the Distribution of a GLSE with an Approximated Inverse of the Covariance Matrix for the AR (1) in a Regression Model

専修大学 宇佐美 嘉 弘  
福島大学 豊 岡 康 行

誤差の系列が定常な1次の自己回帰モデルに従うような回帰モデルの係数を一般化最小2乗法で推定する際に、定常な1次の自己回帰モデルの共分散行列の逆行列に対してある近似を用いた場合の推定量の分布が退化するという現象について、理論的、数値的に考察した。

#### A-3 大豆先物オプション市場における Hedge Slippage Cost について

弘前大学人文学部経済学科 藤 原 浩 一  
慶應義塾大学大学院商学研究科 砂 田 洋 志

日本の大豆先物オプション市場においてデルタヘッジを行う場合、大豆先物市場を用いる。大豆先物市場は板寄せ法による離散取引であるためヘッジ比率をすぐに変更できない。よってデルタの変化が大きくなることによる Hedge Slippage Cost が大きくなっている可能性がある。本報告は取引手法の違いがもたらす Hedge Slippage Cost の大きさを検証、Hedge Slippage Cost により日本のオプション価格が割高になり、その出来高が小さくなっている可能性を指摘した。

## A-4 資産市場におけるアノマリー

慶応大学・院 砂 田 洋 志

日本の株式市場における収益率の平均と分散に関する曜日効果を理論と実証の両面から分析した。日経平均株価指数を選び、バブル経済期を外した 1976-85 年と 1992-94 年を標本期間に選んだ。結論は以下の通りである。第 1 に全標本期間について統計学的に曜日効果が確認された。第 2 に既存の理論に基づいて曜日毎の平均と分散の大きさを説明できた。第 3 に 1976-85 年では月曜日の米国市場の影響を火曜日の日本市場が強く受けたことが示唆された。第 4 に日本の株式市場における曜日効果はバブル経済期を挟んで変化した。

## A-5 経済時系列データ解析について

龍谷大学経済学研究科 趙 慶

長期変動  $TC$ 、季節変動  $S$ 、外れ値  $i$ 、定常なランダムな要素  $u$  を成分とするモデル  $X(t) = TC(t) + S(t) + i(t) + u(t)$  を想定し、その各成分に関して、構造変化や一過性のショックを検出する「探知システム」が必要である。そのために、「移動擬 BoxPlot 法」を使って、「順位変換表」「順位変化表」「要約値系列表」をもとめ、経済時系列データの変化をランクの情報および量的情報としてひきだす。それを利用して、長期変動、季節性、外れ値、定常なランダム要素を分離して、調整済み系列をもとめる方式を提唱した。

## A-6 隣接分散不均一性の基での OLS と FGLS 推定量の分散の比較について

関東学園大学 中 尾 有 伸  
東京大学 竹 村 彰 通

分散不均一な回帰モデルにおいて回帰係数ベクトルの推定する問題を考える。この問題は 2 次元では Taylor (1977, 1978, *Econometrica*) が考えているが、今回分散不均一性を局地的に考えて漸近展開を行うことで 3 次元以上の場合においても OLS 推定量と FGLS 推定量の比較基準の有効な結果が得られたので報告する。

## A-7 An Instrumental Variables Estimator for Cross Section Data Analysis in the Presence of Unknown Heteroskedasticity

大阪府立大学 吉 田 あつし

本論では、誤差項の分散が不均一でありその構造が未知であるような線形回帰モデルにおける操作変

数推定量の漸近的性質について考えた。結論は第 1 に有限個の操作変数を用いた操作変数推定量のクラスを考えると、それよりも漸近的に有効な推定量を必ず作る事ができ、第 2 に、操作変数の数をデータ数の増加するオーダーよりも小さいオーダーで増加させると、その推定量は  $(1/\sqrt{n})$  よりも速く真のパラメータに収束する事が明らかにされた。

## A-8 Asymptotic Efficiency of Semiparametric Estimators in Left-Censored Duration Models

青山学院大学 後 藤 文 廣

デュレーション・モデルには、観測期間の制約上、レフト・センシングと呼ばれる推定バイアスが生じるため、これに対処するためセミパラメトリック推定を用いた。その際、セミパラメトリック推定量がその有効性の基準となる「有効上限」を達成するための一般条件を提案し、同モデルに応用したところ、T・ランカスターが提示した「条件付最尤法」が、セミパラメトリック最尤法に完全に一致し、しかも有効上限を達成することがわかった。

7月27日(木)(午後 B会場)

## 共通テーマ：東アジアの経済調査・分析と応用

座長 九州大・経 濱 砂 敬 郎

## B-1 ロシアの市場経済化と統計制度改革

九州国際大学 山 口 秋 義

1985年にゴルバチョフ政権が登場して以降、統計の真実性に対する疑義がソ連国内からも出され、統計体系だけでなく、統計制度についても改革が進められてきた。統計制度改革は'91年のソ連邦崩壊後もロシア国家統計委員会によって引き継がれ、'94年に新たな統計法が76年ぶりに制定されたことによつて一応の区切りがついたと見ることが出来る。ここでは、近年ロシアの統計体系と統計制度との改革を振り返り、新統計法を中心として現在のロシア統計制度について検討する。

## B-2 韓国経済における TL 型生産関数とマクロ計量モデル分析

西南学院大学 崔 宗 煥

マクロ計量モデルを通じた韓国経済の分析にあたって、国民経済の生産能力を表すものとしてこれまでに用いられてきたコブ・ダグラス型生産関数を用いた潜在 GNP による分析は、現実の韓国経済を分析する上で満足のいく方法ではなかった。マクロ計

量モデルの中で生産能力を内生化し、生産高の変化による他部門へのフィード・バック効果を生かすために、ここでは、トランス・ログ型生産関数を用いた最適 GNP の決定の仕方について検討してみた。モデル分析の結果からは、ある程度満足のいく結果がみられた。

### B-3 韓国の中小企業と統計

西南学院大・経 黄 完 晟

韓国の統計の信頼性については、従来から日本の学会の根強い批判があった。韓国政府も特に'80年代から統計の調査・集計の過程について整理・補完を行い、最近では OECD の統計水準にならってきた。しかし、韓国の中小企業に関する統計等では一層整理する必要がある。例えば、中小企業数は5人~49人層において統計庁「鉱工業統計調査報告(1992年)」では6.5万社、センサス調査の結果の統計庁「総事業体統計調査報告書」(1991年)では10.4万社と大きなひらきが存在している。

### B-4 フィリピンの農村調査と農業統計

鹿児島大学 西 村 知

フィリピンの農業統計の代表的なものは、10年毎に農業省が作成する農業センサスをはじめ数種類あるが、データの連続性、項目の現実との乖離など、さまざまな問題があるため、フィリピン農業研究者の多くは現地調査を強いられているのが現状である。本報告ではフィリピン農業問題を特に稲作に関して先行研究、報告者の農村調査を中心として簡単に整理し、農業センサスの内容を紹介したうえで、その欠点、不備な点を明らかにし、今後フィリピンはどのようなセンサスを作成すべきかについて考察する。

### B-5 東アジアの統計の陥穽

西南学院大学 小 川 雄 平

東アジアの政府関係機関の統計数字は正確だし、数値の公表も迅速になった。しかし、統計数字が常に事象の真の姿を表現するわけではない。本報告では、統計利用の際に陥りやすい陥穽を、実例を挙げて説明した。投資統計では、①NIEsの投資統計に日本企業の現地法人投資が含まれること、②台湾の投資統計と受入側統計の食い違い、③香港の対中投資に中国内資が含まれることを、貿易統計では、①香港の再輸出統計に見る中国品の対中再輸出の意味、②シンガポールの貿易統計にインドネシアが載らない理由を明らかにした。

7月27日(木)(午後 C会場)

## 統計一般理論(III)

座長 統計数理研 金 藤 浩 司

### C-1 2階差分変化点解析とその応用

東大工学部 廣 津 千 尋  
東大工学系大学院 丸 茂 幸 平

独立な正規分布に従う標本  $y_i, i=1, \dots, n$  の期待値  $\mu_i$  に関し、2階差分  $\mu_i - 2\mu_{i+1} + \mu_{i+2}$  が0から乖離する変化点検出のための尤度比検定を導いた。それは以前に傾向性仮説  $\mu_1 - \mu_2 \leq \mu_2 - \mu_3 \leq \dots \leq \mu_{n-1} - \mu_n$  の検定のために提案した二乗和型統計量  $\chi^2$  (Biometrika, 1986) の基準化最大成分に基づく検定となる。 $\chi^2$  成分の2階マルコフ性を利用した有意確率計算のアルゴリズムを提案し、実際問題への適用例を示した。

### C-2 Lagrangean Multiplier Test Statistic の正しい定義

統計数理研究所 田 辺 國 士

ラグランジュ乗数統計量の再定義を与えた。従来この統計量は Expected Fisher Information を用いており、非線形仮説の場合においては非線形性がもたらす確率構造の曲がり具合が反映されない形式に定義されている。Expected Fisher Information よりも Observed Fisher Information の方が好ましいことは Fisher をはじめ Efron などが主張している。この見地に立って、仮説の非線形性による寄与を考慮に入れて修正を加えたラグランジュ乗数統計量を再定義した。仮説なしでは同定できない場合には従来のラグランジュ乗数統計量は定義できなかったが、新しい定義ではこの場合にも自動的に意味をもつ統計量が与えられる。

### C-3 Lagrangean Difference Statistic

統計数理研究所 田 辺 國 士

再定義されたラグランジュ乗数統計量を用いて、モデル選択のための新しい規準統計量、ラグランジュ乗数情報量規準、 $LMIC = (\text{ラグランジュ乗数統計量}) + 2$  (自由パラメータの数)、を提案する。この統計量は従来の有意性検定と情報量規準の両方の特性を有しており、指定したモデルの族から良いモデルを選択できるだけでなく、データ解析者が指定したモデル族が全体として真のものから非常にはずれている場合には、それを検出しモデル族全体を棄却する規準を与える。ラグランジュ乗数情報量規準は、

非線形モデルの場合には非線形性がもたらす確率構造の曲がり具合が反映される形式に定義されており、制約条件なしでは同定できない場合にも自動的に意味をもつ統計量が与えられる。

#### C-4 順序制約があるときの情報量規準について

西南学院大学 安 楽 和 夫

$k$  個の母集団で、母数の間に  $\theta_1 \leq \theta_2 \leq \dots \leq \theta_k$  のような順序制約を仮定するとき、この制約下での最尤推定量を用いて AIC のような情報量規準を考えると、どのような補正が必要となるかについて考察した。具体的には推定する分布のクラスを分散 1 の正規分布に限定し、位置母数だけについて考えると、通常の最尤推定量を使った場合の補正項が  $2k$  であるのに対して、制約下での最尤推定量を使うと、特に各母集団の標本数が同じであれば、 $2 \sum_{j=1}^k j^{-1}$  以上の補正が必要となることなどを報告した。

#### C-5 More Constructions of Nested Group Divisible Designs

広島大学 繆 莹  
段 暁 平  
景 山 三 平

3 要因実験で有用となる巢型組分けブロック計画の体系的な構成法を示した。この計画は 3 アソシエートクラスに属するが、特別な場合として 2 アソシエートクラスの組分け型不完備ブロック計画 (GD) を含んでいる。大きなアイデアは 2 つあり、1 つは GD のアソシエーションスキームのグループの構造を用い、もう一方は GD のブロックを用いることである。

#### C-6 Analysis of VB Designs and Augmented BIB Designs Having Missing Blocks

広島大・理 段 暁 平  
広島大・学教 景 山 三 平

欠測ブロックが存在する分散釣り合い型ブロック計画 (VBD) および補強釣り合い型不完備ブロック計画 (ABIBD) の統計解析法の提案のために、本論文では、いくつかのブロックが欠測した場合について、VBD および ABIBD の残差計画が部分効率釣り合い型になることを示し、そのスペクトル構造を明らかにした。これらを用いた統計解析法を与えた。

#### C-7 18-run の 3<sup>m</sup>型直交計画の同型類とその性質

国際自然研 山 本 純 恭  
岡山理大・国際自然研 兵 頭 義 史  
岡山理大 (院) 弓 場 弘

3<sup>m</sup>型要因計画を与えることは、すべての 1 次、2 次主効果の loading ベクトルを与えることと同値である。このことからすべての要因効果の loading ベクトル、計画行列、特性ベクトル、情報行列などが決まる。run の数が 18 のとき、3<sup>m</sup>型の非同型な数は 12 で、そのうち 7 個は非同型な 3 個の 3<sup>m</sup>型直交計画のいずれかに埋め込み可能である。この 12 個の代表計画における 2 因子交互作用の主効果に対する交絡の状況を調べ、おすすめの 18-run の 3<sup>m</sup>型直交計画を与えた。

7 月 27 日 (木) (午後 D 会場)

#### 多変量解析 (III)

座長 成蹊大・経 中 西 寛 子

#### D-1 ベイズ比による因子数の選択

東京大学・東京工業大学 繁 栞 算 男  
富士ゼロックス 河 竹 千 春

ベイズ的アプローチによって、因子数を決定する手続きを提案した。すなわち、データを 2 分割し、半分のデータによって、関連する母数の事後分布を求め、この事後分布によって、残りの半分のデータのモデル分布を積分し、各モデルを真とする事後確率を求めた。事後分布の計算、及び、各モデルの事後確率の計算は、ギブスサンプリングによった。15 変数 3 因子の人工データにこの方法を適用した結果、20 データセットの全てにおいて、正しく、3 因子の事後確率が最も大きい値を示した。

#### D-2 分割表におけるいくつかの一様連関性からの隔たりを測る尺度

東京理科大・理工 藤 野 和 人  
瀬 尾 隆  
富 澤 貞 男

本報告では、ロジット一様連関モデルとグローバル一様連関モデルからの隔たりを測る尺度を、それぞれ提案した。これらは、Altham (1970) と Bishop et al. (1975) が提案した、無連関からの距離を表す尺度に基づいている。また、提案した尺度に対する漸近分散を、デルタ法を用いて与えた。これらの尺度を具体例に適用した。

**D-3 分割表の独立性検定における検出力近似について**

帯広畜産大・教養 種市 信裕  
北海道教育大 関谷 祐里

多項分布の適合度検定において Drost らが提案した検定統計量の固定された対立仮説のもとでの分布の近似方法を用いて、パワーダイバージェンス統計量に基づく分割表の独立性検定における固定された対立仮説に対する検出力近似を行った。さらに、シミュレーションによる検出力を用いて近似の良さを考察した。

**D-4 カテゴリカルデータ解析による自由回答の分類**

総合研究大学院大学 村田 磨理子  
統計数理研究所 大隅 昇

意識調査などで得られる自由回答のデータは、予想しなかった意味が得られ詳細な分類が可能であるという利点があるが、集計の手間などの理由で、統計的解析が十分ではなかった。しかし、近年、回答をカテゴリカルデータとして扱うことで、従来の統計手法を適用する方法が見られる。本発表では、実際の調査で得られた自由回答について、選択肢を用意した質問との比較や、回答の分類の方法を述べた。