



特別対談 エスミ顧問 藤越康祝 × 菅 民郎

経時データ分析とは

「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」2008年1月発売に向けて



医療をはじめ、生物、経済など幅広い分野に適用できる統計解析手法として、最近、「経時データ分析」が話題に上るようになってきました。エスミではこの手法をいち早く多くの方々に活用していただけるように、統計解析シリーズの新商品「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」を2008年1月に発売いたします。そこで本号巻頭では特別対談として、弊社顧問である藤越康祝（広島大学名誉教授・中央大学大学院理工学研究科客員教授）および菅民郎の両氏に、経時データ分析とは何か、どんなことができるのか、について語っていただきました。また、本紙4ページでは「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」の詳細なご紹介も行っています。これを機に、多くの方々に経時データ分析という手法を知っていただきたいというのがエスミの思いです。ぜひご一読ください。



“変化をモデル化”する 経時データ分析手法

まず、経時データとはどのようなデータなのでしょうか。

藤越 経時データとは、複数ある標本のそれぞれに対して、調べたいことを時間の経過とともに繰り返し測定して得られたデータのことです。簡単な一例（表：右下）をあげてみましたので、これをもとにご説明しましょう。この表は、男女それぞれ3人、合計6人の患者さんに対して、血圧を抑える薬を投与した後、1時間、3時間、5時間と経過した時点での血圧を測った数値です。このようにして得られたデータが、まさしく経時データです。この場合、患者別、性別、薬剤投与後の時間ごとの血圧といった3つの切り口があることから、見方によっては3次元の多変量データとも言えます。

菅 時間の経過とともに、ということから、時系列データとどこが違うのか分かりづらいところもありますが、時系列デ

ータは一般的に特定の標本について、長時間にわたって数多くの時点で測定したデータのことを言います。一方、経時データは複数の標本それぞれに対して、測定する時点の数が少なくても、分析に使用できる貴重なデータとなります。

その経時データを分析すると、どういことが分かるのでしょうか。

藤越 複数の標本それぞれにおいて、時間の経過とともに測定したデータがどのように変化しているのかが、単に時点ごとの推移にとどまらず、経時データ分析手法を用いてその推移の曲線を描くことによって“変化をモデル化”することができます。これを標本個々や性別などの条件でくくったグループ、そして全体といったさまざまな角度から分析することによって、従来の時系列データ分析や分散分析、多変量解析では捉えきれないような特徴や傾向を見出すことができるようになります。

菅 その意味では、経時データ分析と

いうのは、いくつかに分類されるような複数の標本に対して、測定する時点の数がある程度限られていても、さまざまな切り口で変化のパターンを把握したいというような用途に適していると言えます。しかもこの手法は、時点ごとのデータが一部欠落していたり、測定した時点ごとの間に時間差があったりしても、その変化を総合的に読み取ってモデル化できるといった柔軟な対応が可能です。 2ページへ続く

表：経時データの一例

患者No.	性別	投与後時間別の血圧		
		1h	3h	5h
1	男性	117	119	122
2	男性	134	123	122
3	男性	133	126	117
4	女性	133	128	120
5	女性	126	117	115
6	女性	117	114	108

「多くの方々にこんなきめ細かい統計解析手法があること



1ページより続き

藤越 今お話のあった柔軟性は、経時データ分析の理論としても比較的最近になって確立されたものなんです。私はここ数年、この経時データ分析に強い関心を持って理論の確立にも尽力してきましたが、最近になってそうした柔軟性を持てるようになったことで、菅さんのおっしゃる通り、かなり幅広く使えるものになったと実感しています。

菅 エスミが来年1月に発売する予定の「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」についても、藤越先生にご尽力いただきながら開発を進めているところです。先ほどお話ししたような経時データ分析の特性を多くの方々にご理解いただけるようになれば、今後もっと適用範囲が広がると確信しています。

5つの機能を備えた「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」

その経時データ分析手法をソフトウェア商品にした「EXCEL 経時データ分析 Ver.1.0」には、どのような機能が盛り込まれているのでしょうか。

藤越 経時データのさまざまなモデルに適用できるように、「混合分散分析モデル」「プロファイル分析」「成長曲線モデル」「線形混合モデル」「モデル選択基準」といった5つの機能を盛り込んでいます。先ほど経時データの一例として、6人の患者さんに対して血圧を抑える薬を投与した後の時点ごとの血圧測定値の表をご紹介しましたが、これによって薬剤を投与した効果がどのようにあったかを、患者さん個別や性別、あるいは時点間ごとといったさまざまな角度から分析するのが、混合分散分析モデルです。また、標本のプロファイルごとに変化のモデルを分析し傾向を捉えるのが、プロファイル分析です。

成長曲線モデルというのは、時間の経過とともにデータの推移を曲線で描い

て分析する手法です。そして、その成長曲線モデルに対して標本ごとの差(個人差)を考慮しながら分析するのが、線形混合モデルです。さらにこうしたモデルの選択基準となる指標も出力することができます。

菅 例えばプロファイル分析については、こんな使い方もあります。例えば、地域の異なる複数の中学校が、国語、数学、英語、理科、社会の5教科について同じ試験を実施したとします。この場合、得られるデータは時点ごとではなく教科ごとの点数となります。すると学校ごとに5教科の点数の傾向が表れてきます。そのプロファイルを他の学校あるいは地域ごとに見ていくと、教育的な観点からどのような対策を施す必要があるか、問題点が浮き彫りになってきます。これも経時データ分析の特性を活かした使い方です。

幅広い用途に活用できる経時データ分析

経時データ分析はどんな分野に適しているのでしょうか。

藤越 適用するケースが多いのは医療分野です。生物関連の分野も使う機会は多々あります。これらに加えて私は、今お話のあった教育分野や、経済・経営分野でも効果的な使用法が数多くあるのではないかと考えています。例えば、商品の売上分析とか……。

菅 医療分野はさまざまな用途においてポテンシャルが大きいと思います。加えて私は、広い意味では医療分野になるかもしれませんが、今社会的にもニーズが高まっている心理学をベースとしたカウンセリングの世界に効果的なのではないかと考えています。というのは、いろんな症状で悩んでいる患者さんが数多くおられる一方で、さまざまな治療を

「これか

藤越 康祝

ふじこし やすのり 1942年1月生まれ、広島県出身。66年広島大学大学院理学研究科数学専攻終了。広島大学理学部助手、神戸大学教養部講師・助教授を経て、78年広島大学工学部教授、82年広島大学理学部教授に就き、2005年3月に定年退職。この間、カルガリー大学、オーストラリア科学技術研究所、ピッツバーグ大学、ペンシルバニア州立大学、中国科学院、ウブサラ大学、ポーリンググリーン大学などで客員教授を歴任。05年4月より中央大学大学院理工学研究科客員教授、現在に至る。06年4月、東京大学大学院総合文化研究科客員教授にも就任。理学博士。日本統計学会前会長。今年10月、20年間にわたって編集委員を務めてきた多変量解析分野の国際的専門誌『Journal of Multivariate Analysis』が同分野の理論的發展に貢献したとして「藤越康祝教授に捧げる特集号」を発行した。07年6月に『統計データ科学事典』(朝倉書店、共著)、『やさしい統計入門』(講談社BLUE BACKS、共著)を刊行。

を知っていただきたい」

施した後の時点ごとの測定データというのはそんなに数多く取れないのではないかと推察するからです。こうしたケースにこそ、経時データ分析が打ってつけなのではないかとみています。

今後、経時データ分析が広く使われるようになっていくためには、何が重要だと思われますか。

藤越 まずは経時データ分析という非常に有効な統計解析手法があることを皆さんに知っていただくことが重要です。先ほどもお話がありましたが、本来なら経時データ分析手法を使うのが最も効果的なケースでも、その存在をご存じないばかりに従来の古典的な分散分析によって得た大まかな結果に満足してしまっている場合が多いのではないかと感じています。

その意味では、「EXCEL経時データ分析 Ver.1.0」の発売を機に、多くの方々にこういうきめ細かい統計解析手法があることを知っていただければと思っています。また、手前みそになります。この手法について解説した日本語の専門書がこれまでなかったので、私のほうで今、できるだけ分かりやすく解説した本をまとめています。「EXCEL経時データ分析 Ver.1.0」の発売前に、朝倉書店から『経時データ解析』という題名で出版される予定ですので、多くの方々にぜひご一読いただきたいと思います。

菅 経時データの分析については、エスミでこれまで行ってきたコンサルティングにおいても、数多くご依頼をいただくことができました。しかし、これまではエスミとしても経時データ分析ツールを持っていなかった。従来、古典的な分散分析手法を使ってお客様のご依頼にお応えしてきました。その意味ではこれからエスミの統計解析力も一層パワーアップさせることができます。さらに経時データ分析ツールのパッケージ商品をご提

供することによって、多くの方々にこんな手法があることを知っていただければ、いろんな用途にお使いいただけるようになるのではないかと期待を膨らませています。

パッケージ商品化は統計解析“お助けマン”としての使命

最後に、エスミが「EXCEL経時データ分析 Ver.1.0」を商品化することの意義についてお聞かせください。

藤越 経時データ分析は、現時点ではまだあまり知られていませんが、追跡調査して得た経時データをその軌跡も含めてきめ細かく分析する高度な統計解析手法として、私は数年後には必ずポピュラーな存在になると確信しています。エスミはその手法を、これまで自社が展開してきたソフトと同様にExcelベースで多くの方々にお使いいただける商品として用意すべく準備を進めています。これこそ統計をポピュラーなものにするというエスミの使命に沿ったチャレンジだと考えています。

菅 統計解析手法にはさまざまなものがありますが、長い歴史の中でその分類はほぼ整備されてきました。しかし、経時データ分析という手法はそうした分類のどれにも当てはまらないんです。それはまったく新種というより、先ほど藤越先生から説明があったように手法の内容が多岐にわたっているので、どれにも当てはめられないんですね。それだけに、多くの方々に理解していただけるようになるまで少しばかり時間がかかるかもしれませんが、統計解析でお困りの方々の“お助けマン”であるエスミとしては、さまざまな用途に効果的なソリューションとしてぜひとも多くの方々に勧めたいと思っています。ご期待ください。



菅民郎

かん たみお 1942年生まれ、東京都出身。66年東京理科大学理学部応用数学科卒業。94年に市場調査・統計解析・予測分析・システム開発・ソフト販売を行う会社として株式会社エスミを設立、代表取締役社長を経て、2007年3月顧問に就任。2005年よりビジネス・ブレイクスルー大学院大学教授を兼務。著書は『らくらく図解 統計分析教室』(オーム社)、『Excelで学ぶ統計解析入門』(オーム社)、『Excelで学ぶ多変量解析入門』(オーム社)、『初心者がらくらく読める多変量解析の実践』(現代数学社)、『すべてがわかるアンケートデータの分析』(現代数学社)ほか多数。

らエスミの統計解析力も一層パワーアップしていきます」