

第36回 “ORにおける予測と統計学における予測”

— 部会シリーズ (13) —

昭和 48 年 3 月 2 日

出席者 浅野長一郎 (九大)・飯田正雄 (田村電機製作所)・稲川和男 (専修大)・小田中敏男 (都立工科短大)・関谷 章 (慶応大ビジネススクール)・竹内 啓 (東大)・長尾真也 (大洋漁業)・三角義明 (同和火災海上保険)

司 会 高橋磐郎 (早大)

記録作成者 関谷 章

問題点の提起

A OR のほうでいう予測と、統計学のほうでいう予測との間にはニュアンスの相違があると思われるが……。

B 一般に予測ということではどのようなことが行なわれているかを確認しておく、まず現実に対するなんらかのモデルがあって、それに基づいてデータから推論を行なってある結論を得る。統計的推論では主としてこの段階を取り扱う。しかし OR となると、そこで得た結論は現実の行動になんらかの形で直接反映されざるをえない。しかし実際には、現実の行動が新たなデータを生み出し、またモデルに対する修正を行なうことが期待される。このようなシステム全体の logic については、統計学の中でも OR の中でも理論化はまだまだ不十分にしか行なわれていないのではないかと。たとえば数理統計のモデルの中でよく用いられる仮説的母集団の平均 μ といったものが、現実は何を意味しているかすらあまりはっきりしないまま議論が進められていることが多い。OR のほうの予測でも、前段階が不十分であるにもかかわらず、そのへんの吟味を十分にせず結論を主張しがちになり、その結果事志と違って、得た結論をあまり本気に取り上げてもらえないことになっているのではないかと。いずれにしろ、予測と決定の関連性についてももう少し立ち入った考察が進められる必要がある。その一つとして、予測とその責任境界の関係が重要だろう。例年経済専門家とい

われる人々が年頭に経済予測を発表する。しかしその実績があとでチェックされたというのはあまり聞いたことがない。この点企業では、予測の当たりはずれが実際の操業に影響をおよぼす。その意味で、実際に行なわれているかどうかは別として、少なくとも経済専門家よりはチェックを受ける可能性が大きい。ただ、問題はいいっぱなしでない予測、そしてそれに基づいた正しい決定を行なったかどうかというようなことの判断はきわめて困難なことだろう。たとえば、結婚について見ても、過去に選択しなかった代替案をとっていたら現在どうなっていたかをあとで確認することはできない。つまりあとをどりをすること自体に意味がないということがある。こういったことも含めて、そもそも予測にどのような意味があるかをもう一度考え直してみる必要があるのではないかと？

C OR の予測という言葉と内容に関するもので、統計学では、本来、推測 inference があり、そのなかで推定 estimation と検定 testing の立場としてやや静的な感じのする母集団について論ずるのが普通です。決定理論などの立場もありますけど、直接に予測という関連では、OR でも、Brown などは、予測を prediction と forecasting にわけて考えられますね。そして、後者を estimation に近い立場においているようです。

しかし、もっと一般に、私どもが予測を考えるときには、むしろ現象に近似させて予測を出しておき、そこから何か手がかりを把えていくという学習

の意味を含んでいるように思いますね。

B氏のいわれたことについても、実際には正しい決定だったかどうかはわかる場合も多いのではないかと。たとえば競争状態が激しい場合などでは、成功を収めた相手企業の戦略と比較できよう。決定的に考えると、予測は当たれば良いということになるだろうが、ORのほうでは、いろいろと環境の構造変化もあるわけで、必ずしも当てることを直接に目的とはしないという側面があるのではないかと。たとえば予測が行動にむずびついてある種の合理化に役立てばよい、行動に区切りをつける、あるいは目的論的な行動の指針となれば十分であるという考え方もある。

D これまでの決定については、いくつかの単純な基準があるだけのように思える。しかし実際の決定に際しては、やってみなければわからないという側面がある。最近このへんのことも fuzziness (曖昧さ) という概念を導入して考えることで、確率論、統計学あるいは決定理論を再構成しようという試みがなされている。

B それから現実の行動との結びつきで、ややもすれば割切りすぎた結論といった形をとることが多いのは問題ではないか。それよりもさまざまな条件の下での考えられる結果を明らかにすることが重要だろう。ORの予測が前に述べられた経済予測と同じということでは困ると思う。初期の頃のORでは、確率論でも統計学でも効果があるからこそ利用されていたと思う。最近のORは、この点逆にだんだん不明確な方向へ走っているようで、これは危険な傾向だと思う。やはり有効性が最終的な問題であることをもっと明確にすべきではないか。

予測と決定との関連性

E 予測の有効性についてだが、ある製薬会社でスタッフがある製品の販売予測を20億円と報告した。しかしそれを利用する側ではまったくその予測値をあてにせず、支店長会議で営業部長が、この製品は優秀だから150億円は売れると気合を入れた。その結果ほんとうに50億円も売ってしまったという例がある。

B アメリカのことだが、ある小学校の先生たちに、成績の悪い生徒のうちからランダムに選んだものについて将来必ず成績が上昇するという予測を与えた。その結果それがほんとうになってしまったという例があった。前の例とともに、これは予測の効

果としてそれが行動に影響を与え、その結果自己を実現するという側面があること、その意味で予測とそれを使ってなんらかの行動をとることは明確に区別すべきこと、それと同時に予測とその責任の所在も問題となることを示している。

E そのへんのところを明らかにする意味で、AckoffのORの一般的決定式化で、 x を制御可能な変数とし、 y を制御不可能な変数として両者の間に $f(x,y)=0$ という関係があり、 $u(x,y)$ を目的関数としてその極大化をはかるといふのがある。これでいうと、通常の予測は y の値についての予測と具体的な u についての予測とが混同されていると解釈できないだろうか。

B しかし y の予測のときに暗黙のうちに x の条件付での予測になっていて、そもそも両者を切り離すことができないということもあるのではないかと。それから予測というときに、 f の構造自体の予測という要素もあるだろう。

E 技術予測について ontological view (存在論的視点) と teleological view (目的論的視点) ということがいわれている。従来予測の理論では、前者の観点での延長の話で済まされていたという側面があったのではないかと。

B 当てるという基準がどこにおかれているかという点が問題となると思う。ある時点で切断して、その時点である量がどのような大きさになっているかというときには ontological な観点での予測でよいが、時間はいつになるかわからなくても、こういったことはどちらの方向へ進むのか、あるいは何年先にそういうことになるのかということが問題となるときには、teleological な意味での予測が必要となるように思える。

E 丸山真男氏によれば、日本の伝統的な思考方法には受身で ontological な側面が強く teleological な側面が欠けている、いわば計画の思想が欠けているという側面があるといわれている。この点もそれに関連するのではないかと。

C それはむしろ制御理論の立場のように思える。制御の立場では何もそんなに先まで予測しなくてもよいので、1年、2年と見ながら x をコントロールしていけばよいという考え方が出てくる。目的論的なものだとして、当たりはずれの持つ意味がこれとはかなり違った意味を持つのではないかと。

E 気象の予測は y の予測だけでよいが、marketingでは x と y の関係がどうなっているのか、 f が

わからないというのがきわめて重要で本質的だと思う。このようなことから、OR のほうで一般的な定式化はなされており、それに基づいた具体的な関係についてさまざまな研究がなされてはいるが、ほとんど物の役に立っていない。ある調査結果によれば、将来も OR のさまざまな手法を使う予定はないと答えている企業が多いということだ。

B しかし、不必要なものは使わないというのは大事な OR の手法の一つだと思う。

構造の安定性

C 実際には企業などの予測モデルでは、時間を変数の一つに入れる簡単なモデルを使って議論していることもあるようだ。

B しかし事実上は、さまざまな action をとりながら物事が進行している。それらを強いてごまかして、自然に進行しているかのように考えて済むうちは無事だけれども……。

C そのへんは他の会社も同様の行動をするといったことで、過渡的に安定な構造が実際に生ずることもある。

F 企業によっては、もっと積極的に環境ないしは制度に働きかけて、不確実性を除去するといった行動をとることができる場合があるのではないだろうか。

C それができれば話が終わってしまう。現実には大型コンピュータなどでいろいろな手を打ち、経済市場の構造を有利に変えようとするのが本筋で、むしろ予測が当たらないのが現実だろう。

F そういうレベルでの話ではなく、むしろ先程来の話でいえば、コントロール不能な変数をコントロール可能なものに変えることを含めて、 f をコントロールする手段を場合によっては利用しようということで、たとえば事の善悪は別として、さまざまな手段を利用して市場をコントロールしようと考え、再販価格維持をそのための手段として使うような場合などを考えているのだが……。

G いずれにしても、企業でわれわれが予測をする場合には、何か安定的なパターンがあることを想定して、それが予測の時点でも成立しているときに当たるのでその予測をコンピュータでやるかどうかというのは別の話になると思う。ただわれわれが何も経験のないものについて予測をするときには、なるべく考え方が論理的な形になるように、また他に代案があるかどうかといったところで満足せざるを

えない。

H われわれのところの保険業では、一般には割合安定的な構造が成立しやすい分野だと思われているのだが、損害保険、とくに新種保険については客観的なデータがきわめて乏しく、対象となる保険商品の事故発生率の把握がなかなか困難で、認可を受ける際に料率の算出にたいへんな苦勞をさせられる。このように料率算定は過去のデータに基づき一定の構造のもとになされている。その場合いつでも問題になるのは、損害発生の変動が起これば事故率の予測をどうしたらよいかという点で、それはたとえば火災保険の場合のように、木造からコンクリートへといった建物構造の変化のように比較的考えやすいものもあるが、交通事故などでも、事故率が高くなるとその counter action として信号機の数を変えたりガード・レールをつけたり、あるいは個人個人がより注意をするようになるといったさまざまな要素が複雑にからんで事故率を減少させる。しかもこういった事柄についての予測は、比較的歴史のあたらしい新種保険の場合特にむずかしい。

B 自然科学的な対象だと割合構造が安定しているということが多く、したがってそれだけ経験の積重ねがきくということはある。しかし社会科学的問題では、対象それ自体がぐるぐる変化していてそれがむずかしいということがあると思う。社会科学的問題で、予測した時点では考えられなかった事柄が生じたということで予測がはずれたということが多いのではないかと。

D 最も進んだ制御理論では、 f について adaptive control を考えればよいのではないかと。たとえばロケットが飛んで行くプロセスで、地上の観測により得られた数点の情報に基づいて f を逐次修正していくという問題がそれにあたる。機械が制御しえないときにはじめてコントローラーが加入する。社会科学的問題でも同じように考えてよいのではないだろうか。

B そのとおりだが、社会科学ではそれがたいへん困難なことだろう。円の切上げの問題などは、いくら日本経済モデルを精密にしても、事前に予測することは不可能だったと思う。

D しかし、アメリカ経済を中心とする世界経済の分析をよくして、それと連動するモデルにしておけばよかったので、不可能ではなかったと思うが……。

B しかし、データがあいまいだということも大きな障害になるだろう。エネルギー危機の問題だと、このへんのところが大きい原因になっていると考えられる。

D その問題は20年前にも同じようなことがいわれ、今頃は石油が無くなっているという予測が立てられていた。しかしその後掘さく技術の発達とともに予測値の大幅な修正が行なわれた。これと同じようなことが技術の進歩に伴ってくり返されることとなるので、一断面で未来を暗黒視するローマクラブの予測はそのままではいただけない。技術の退歩を考えた場合でも、予測が不可能ということは原理的にはないと思うので、もっとつっ込んで予測をすべきではないか。

B 原理的にはたいていの事柄は不可能ではないのだが、それと現実の結果を出すということは同じではない。大地震にしても30年以内に必ずくるとはいえても、それが明日なのか25年後なのかでは違うので……。

客観的な評価システムの必要性

B それから予測はずれるという場合、評価関数 u に取り上げるべき変数をはじめから入れていなかったという問題があるだろう。この問題を複雑にしているのは、建前上の u と実際に考えている u が異なっていることが多いということだ。たとえば全体として u と実際に決定を下す担当者の u が異なっているといった場合が考えられる。経済モデルでも、建前上の u とは別に業界の本音があって、それとつじつまが合うように f を決め、 y を操作するというのがほんとうのところのようだ。

H 保険の場合でも、保険会社の立場と加入者の立場は建前として一致しているわけだが、実際には

保険料率算定のためのデータの不備もあって、監督官庁が加入者の立場を代表してチェックをしていると考えられる。その意味でとくに公共性の強い保険では、なるべく客観的な料率算定基礎のあるのが望ましいとされている。

B いまの問題は、データが不十分なときに予測についてどこまで責任をとるかという問題と考えてよいのではないか。一つの企業の中だけならこうした問題は生じないで、いわば自業自得、あの時はあれでしかたがなかったということで片がつくのだが、保険会社の場合は相手があるわけで、それではすまされない。そして相手がある場合には、何か公平な決定のしかたといったルールを決めなくてはならないのだと思う。これは裁判のときも同じことで、確率的な結論ということではなく、かりに不確実でも一定の証拠の下では無罪か有罪かをはっきり決めるというルールになっている。結果はあるいはあとして判決とは異なっているかもしれないが、その時点では公正だったということをお互いに納得できるルールが決められているというのが少なくともたてまえた。現在の監督官庁の認可のルールが公正かどうかという問題は残るだろうが、いずれにしてもゲームのルールの一部としてなんらかの形で公平な予測の評価のシステムが必要だということになる。

I 予測のもう一つの側面として、特定の問題を解決するための代替案を整理し、それによって当面の問題についてより consistent な行動をとることを可能にするという重要な役割がある。予測の評価システムを作り上げる場合に、この点についても十分考慮しておくべきだろう。そして何よりも特定の分野の専門家だけでこのようなシステムを作り上げることの危険性を認識すべきではないだろうか。

第37回“支部のOR活動”

—— 特殊なORの話題・その他 ——

昭和48年5月6日 於慶応義塾大学工学部

出席者 近藤次郎(東大)・西野吉次(早大)・日比野康文(愛知学院大)・須永照雄(九大)・鈴木道夫(電力中研)・住山哲夫(中国電力)・高岡澄雄(中国電力)・中井暉久(大阪大)・真鍋龍太郎(神戸商科大)・高橋隆男(ブンケン)・伊井 勉(東京証券計算センター)

司 会 近藤次郎

記録作成者 伊井 勉

支部サービスの問題

A 今日は大会を機会に、支部の方々を中心にお集まり願ひ、支部におけるOR活動状況などを中心として平素みなさんが考えておられるORのお話を願ひたいと思います。

B 私は、以前東京にずっとおり、それから地方に移りました。本部におりました頃は刊行物の幹事をやっておりました、支部(C地区)に移りましたからは支部の幹事をやってきましたが、支部から見ますと、OR学会の活動は本部中心であるような気がします。会員の6割が関東にいるのですからいたしかたないとは思いますが、支部に対する本部のサービスということが欠けているという気がいたします。

また、IFORS、TIMSの大会につきましても、本部では大会運営の庶務的な問題に比重がかかりすぎているように思うのです。それよりも、よりすぐれた研究発表を出すための努力に力点をおくようにしなければならぬのではないのでしょうか。そしてそのための支部の役割というものを考えていかなければならないと思います。

A ORそのものに貢献することがたいせつですね。そのための研究部会活動を活発にしていかなければならないでしょう。部会設置の申込みを支部の方々にもっとやっていただき、支部で発足していただくようにしたいですね。

B K地区のように大きな支部ですと、支部で部会を作っても多くの人達が参加なさるでしょうが、C地区のように小さな支部ですと非常に少数になってしまう。月例研究会がやっとなんですね。

C 支部でも月例講演会とかいう形ではない、インフォーマルな会合をとときもたれるのですか。

B 月1回くらいですね。月例研究会を行なっています。年12~13回の会合というところですね。

C 支部へのサービスの問題で、このようにしてもらったらもっとよいのだが、といったような具体的な注文がございませうか？

D よく支部の方から講演の依頼などをされるのですが、講演を頼むことがむずかしいことのように考えていらっしゃるようだ。気軽にどんどん依頼なさればよい。学会活動なのだからなにも遠慮する必要はないですよ。こちらはちゃんと名目がつけばよいのですから。どうぞ遠慮なく申し込んでください。

ORの普及

C ニュースの伝達などはどうなっているのですか？ 学会誌だけがメディアとなっているのですか。

D 現在は隔月に「OR学会だより」を学会誌に綴じ込み、その間の月にはハガキでという形になっています。これも問題がありまして、会費未納者に学会誌が発送停止されるので情報が与えられないということになります。

C なぜこのようなことをいうかといいますと、この前、学会誌を見ましたら非常に退会者が多い。むろん入会者も多いのですがORに魅力がないのかなと思ひましてね。どのような原因でしょうか。

E それはORに魅力がないというのではなく、ORは何か特別なものと思ひて直接自分の役に立たないと考えているためなのではないでしょうか。

D 日本の会社の中では、OR 担当者になったときだけ OR 学会に加入するという風潮が多いのではないのでしょうか。

F そのような例は多いですね。

D かしかにまだ日本の会社は、どちらかといえばハードウェアを重んじてソフトウェアの価値が定着してはいませんものね。

E OR の普及活動がまずいようにも思いますがね。

F 地方の方々にとっては、OR 普及活動の不備という原因も関係あるでしょうね。

D 私がいま、そういった問題に対して考えたことは、いわゆる会員サービスとして、学会誌の中により一般受けのする文章が多ければ、たしかに退会といったことも少なくなるでしょうが、われわれの場合にはそれに代わるもの、つまりオールタネイティブとしてアプリケーションの積極的な紹介というものがあるのではないのでしょうか。うんとやさしくしてですね……。

G それに関してですね、学会の会員の中にも二つのレベルがあるように思います。(1)新しい研究開発に携わっている人、(2)それを利用する人、つまり企業サイドの人ですね。むしろこの中にも色々レベルはあるのですが。

私どもは企業サイドで考えるのですが、新しい理論を開発するといったことはなかなかむずかしいですね。そこで、アプリケーションのほうが興味ありますね。そのへんを OR 関係の商業雑誌ですと、豊富に掲載しているということですね。市販のものの発行部数がふえているという原因でしょうね。考え方というかモデルだけでも紹介していただけるとありがたいですね。

C 学会である以上、学術的ということが第一義なのですが、普及ということを考えますとなかなかむずかしい問題になってきますね。裾野が広がらないとはほんとうの意味での発展ということもありませんね。そうした意味でのシステム化といったことも考えませんと。高次元だけのシステム化だけではなくてですね……。

E 学会の役割という問題に行きつくのでしょうか。ただ学問というだけではなく、もっと考え方のようなものを普及させていかねばならないと思えますね。それが本来の役割だとも思うのですが。

F どのへんにポイントを絞るかはむずかしいですね。

支部の活動状況と運営

E 私はいま、支部で幹事をしていますが、研究会、幹事会は、やはり定期的にもたれています。この前も幹事が集まりまして議論したのですが、メンバーが少ないということが一つのネックになっていると思います。

C 資金面はどうですか？

E 私の支部では、別団体を作りまして、そこで法人会員から一口いくらかの会費をいただいて、活動資金にしています。本部からのお金はほとんど事務費だけで無くなります。ですから資金的には割に楽で、毎月の研究会の費用はその資金を活用しています。

A 研究部会はどんどんやってください。2~3人でも結構ですよ。

B 部会をひとつ主査した経験からですが、部会を始めるにあたり成果を気にすることはありませんね。やってみて良かったと思っています。いろいろなものが得られましたよ。始める前はとり越し苦労がありました。

A 東京に部会が集中しなくてもよいのですから、支部の方々もどしどしやっていただきたいと思っています。

H 私ども九州からみると、本州はみんな本部のような気がします。地理的に遠いということが第一の障害でしょうか。他の支部の話聞きますと、支部の状況にはさほど変わりはないようです。ただ、企業において OR がさかんですが、学校ではどうも活発ではありません。地方的に OR を教えるスタッフがいないということに悩まされています。私自身はケース・スタディなどを考えているのですが、うまくいきませんね。地方であるという障害が強いということですね。他の大学でも最近やっとといった状態ですから。

I 私の所でも、部会は学生プラス2~3名といったところですよ。若干人数がふえればよいのですが、まだまだですね。

A 私の支部では、企業の人たちがあまり OR に興味ないようです。地域的な特色もあるのでしょうか。企業の企画部門が東京にある企業が多いということもありますからね。

B 支部活動の場合、私どもでは運営方針を決定するのは支部評議会が行ない、運営はその方針に従って幹事会（支部長+幹事5名）が比較的自由にや

っています。このように幹事に権限を委ねてしまうと非常に活動しやすいのです。評議会は年1~2回行なわれて、評議員には企業の部課長クラスの方や大学の先生になっていただいています。そうすると良い意見がたくさん出てくるのですね。以前、当学会が法人化したときに各支部の規約も統一しようといったお話があったそうですが、各支部にある程度の権限を持たせてもらって、支部ごとに、そこの事情に合わせて独自の運営方針でやらせてもらったほうが動きやすいと思います。

D 私の支部では、正会員が82~83名ですが、自由度のある組織にしてあります。そうすると計画がたてやすい。月例会会を持とうという話も出ています。幹事会のときに出た意見なのですが、本部の理事の方々が必ずしも学会の用事だけではなしに、他の用事で地方にお出かけになる場合の情報をうまくキャッチできれば、お寄りいただけるのではないかといいました。

A そうですね。それはやはり、本部にリクエストしてもらったほうがよいと思いますよ。「理事が来るようなら連絡してほしい」というようにですね。分野もはっきりと要望してもらってよいですよ。

E 支部としても、講演会などを開いて学会のPRをしようという動きはありますものね。今年はその手初めに、情報処理資格試験のための講習会なども考えています。

地域開発の話

A 地域の研究会を考える場合には、その地域独特の問題があり、その方面で研究会を行なうとおもしろいと思いますよ。

F そうですね。地方大学関係者とも連絡をとっていかねばと考えているのですが、現在では、さほど深い接触は持っていないのです。

A 県庁などで地域と結びつきが深い人とも接触したらどうですか。そのようなサービスは学会とし

てもできる限り協力します。積極的に要求してください。

『経営科学』に関して

C 『経営科学』は中途半端な気がするのですが、どうでしょうか。

A 私は、バックナンバーをずっととっておいて必要に応じて取りだして読むのですが、なかなか読み応えはありますよ。バックナンバーによる索引的使用方法をやるわけです。

B 文献抄録など、企業人にとってはオリジナルな論文に接しにくいので、アカデミックなものとのアプリケーション的なものの一つの接点になっていると思います。

D 文献抄録は系統だてて行なったほうがよいのではないのでしょうか。

E ケース・スタディなど、実際的な論文をもっと書いていただくようにもしてもらいたいですね。

H それは、企業人と学者層を結ぶ一つの方法だと思えますね。

おわりに

D お話を聞けば聞くほど、学会自身の中に問題が多いのに驚いているのですが、それをなぜOR的アプローチで解決できないかということも問題ですね。

A ORのためのORですか……。

D OR学会というものは、泥臭いところがなければならぬように思います。そこがORの良さでもあると思いますよ。

E 地方ならではの支部独特の研究手法というものをたいせつにしたいですね。それと支部間の連絡をもっと密にとれば、もっと良い知恵が浮かぶと思います。

A きょうは、どうもありがとうございました。いままでとはだいぶ趣きが異なったサロンになり、たいへんに有効だったと思います。ではこれで……