



宮沢光一 著、情報・決定理論序説、637 頁、3500 円、1971 年 11 月刊、岩波書店。

決定理論を、情報量、情報価値などの概念を導入し、これだけ詳しく論じたのは、本書がはじめてであろう。この方面の第一級の研究者である著者が、永年の研究と経験を傾けられたものであり、決定理論を研究する研究者にとって、頼りになる座右の書である。

本書の特長は、

- 1) 判断確率、効用関数、それに情報が三位一体となって機能している決定理論の論理的構造を明確にしたのち、ベイズ論的決定理論の本質を解明
- 2) 情報量、情報の価値の概念を明確にし、決定論の観点から両者の関係の説明
- 3) 多段階決定問題における情報の収集、蓄積、学習のメカニズムを、情報構造としての把握

などであろう。以下各章の内容は、

第 1 章「決定問題の基礎理論」では、問題の提起を行なったのちに、決定基準の公理的導出をしてある。次に、判断確率と選好指標の説明的導入をし、判断確率と効用関数について論じている。

第 2 章「基本決定問題と情報」では、未知な真の状態  $\theta$  (状態空間  $\Theta$  の一つの要素) は、 $\Theta$  の上の事前確率法則  $\xi$  をもっている。行動空間を  $A$  とし、 $A \times \Theta$  の上の効用関数  $u(\cdot, \cdot)$  が与えられる場合、どのような行動をとるべきかという基本問題  $D_0 = \{\Theta, \xi, A, u\}$  を定義。次に、決定者が最終決定をする前に、未知な自然の状態に関する情報を求めるのがふつうであり、その情報 (一般には無料では得られない) の価値について論じている。また、ベイズの定理に関したいくつかの事項、高精度測定 の原理について考察している。最後に、基本決定問題  $D_0$  に直面している決定者が、情報  $e$  を利用できるようになった場合、この決定問題を拡張された決定問題  $D \equiv \{D_0, e\}$  を定義している。この問題については、はたして情報  $e$  が基本決定問題  $D_0$  の解決のために貢献してくれるかどうかについて考察している。

第 3 章「2 項情報と正規情報」では、2 章で述べたことを、より具体的なそして典型的な場合につい

て考察している。以上 1, 2, 3 章では、判断確率 (主観確率)、効用関数、それに情報が三位一体となって機能しているベイズ論について、その論理的構造を明確にしている。

第 4 章「十分統計量(十分縮約情報)」では、状態  $\theta$  に関する情報が、 $n$  個のデータの組  $x = (x_1, \dots, x_n)$  である場合、このデータを縮約することを考える。この縮約情報ともとの情報との関連について考察している。縮約情報が、もとの情報が  $\theta$  に関してもっている情報のすべてを体現している場合、縮約情報を  $\theta$  に関する十分統計量という。この十分統計量をベイズ論の観点から論じている。

第 5 章「仮説検定とそのベイズ論的検討」では、単純な検定問題、検定問題と 2 行動問題、有意水準と信頼係数、1 点仮説の検定などについて論じている。

第 6 章「回帰分析とそのベイズ論的検討」では、伝統的立場からの回帰分析、ベイズ論的回帰分析、回帰モデルによるベイズ論的予測、攪乱項の分散が未知な場合、許容区間による予測、ベイズ論的許容区間などについて考察している。以上 5, 6 章では、伝統的な統計学に対するベイズ論の立場から、予測の問題を中心として考察したものである。

第 7 章「情報量とその応用」では、第 2 章において未知な自然の状態に関する情報を定義したが、この章ではそれがもたらす情報量について考察している。すなわち、不確実性の測度、コード化とエントロピー、エントロピーの諸性質、実験がもたらす情報量、情報が提供する情報量、情報の結合、Kullback の情報量、Fisher の情報量、について考察している。

第 8 章「情報価値と情報量」では、情報の価値という、より主観的な性格をもつ量を、情報量というより容観的な量によって評価する問題を考察する。また、自然の状態に関する二つの情報 (もとの情報と縮約情報) について、それらの情報価値の差を、それらの情報量の差で評価する問題を考察している。

第 9 章「情報価値の比較」では、状態空間  $\Theta$  が有限集合である場合について、情報価値と情報量に

について考察している。また仮説検定論と情報価値についても論じている。以上、7, 8, 9 章では、情報量と情報価値は無縁なものかどうか、もし関係があるとすればどのようなものであるかという問題を考察している。

第10章「動的計画法と制御問題」では、まず決定問題  $D$  で決定手番、偶然手番、情報手番が次々にいく段階にわたって生じてくる決定問題（すなわち多段階決定問題）について検討している。これらの問題の解法は、動的計画法の精神を、問題の具体的な性格に即して適用したものである。また、これらの決定問題を、決定者が影響をおよぼしうる（制御しうる）と考え、制御問題として考察している。

第11章「逐次決定分析」では、利用可能な次々の

情報の系列  $e_1, e_2, \dots$  は与件とし、各情報を利用するための費用は一定  $C (> 0)$  である決定問題（逐次決定問題とよぶ）について考察している。

第12章「経験的ベイズ決定過程」と次の章では、決定問題がベイズ論的に接近されえない場合について考察している。

第13章「情報の蓄積と学習過程」では、同じ決定問題が次から次へとくり返し発生してくる場合を考え、その間における情報の蓄積とその利用のもたらす効果について考察している。

以上、全般的にみて、具体的な問題や応用例などを示し、実務家が使えるように考慮されているが、どちらかといえば研究者向きの書である、

(小野謙二)



### OR はなぜ役に立たないと思われるか

OR ということがわが国に導入されてから、すでに 20 年にもなるが、表面的にはそれが一応わが国にも定着したように見えるにもかかわらず、“はたして OR は役に立つのか”とか“OR の本を読んでもさっぱり役に立たない”、“OR ワーカーなどは無用の存在だ”というような声を聞くことも少なくない。私は OR 専門家ではないと自分で考えている（他人ももちろんそう思っているに違いない）から、このような意見に責任をもって答える立場にはないけれども、このような実際家の苦情には共感できるものも少なくないように思われる。そこで私の日頃感じていることをランダムにのべて、皆さんのご批判を得たいと思う。

1. OR 学というものはない：OR の歴史をかえり見ればわかるように、OR は最初いろいろな分野の専門家を一つのグループに集めて、いろいろなものの見方、考え方を取り入れて問題を解決するというところから出発した。新鮮な角度から問題を見ることによって新しい解決法を見出すことにその最も大きいメリットがあった。この点はいまでも変わっていないはずである。OR チームのメンバーは何よりもまず、一つの分野（数学、物理学、生物学、社会学、心理学等）のすぐれた専門家であるべきで

あって、“OR の専門家”などであってはならないと思う。OR はすぐれて interdisciplinary な活動であって、それ自体が新しい discipline になってしまっておしまいである。

2. OR と応用数学は区別しなければならない：以上のようにいうと、OR には LP、待ち行列、その他多くの特殊な手法とその理論があり、それらは最近大いに発展しているのではないかとされるかもしれない。しかしこれらは、OR というよりもそれ自体それぞれ応用数学、あるいは場合によっては抽象数学の一分野と考えるべきである。これらの分野が OR における問題から発生したものであり、また OR でこれらの手法が役に立つことが多いとしても、数学と OR は別のものである。それは近代の解析学が、物理学ことに力学から発生したものであっても、数学としての解析学が力学とは別のものであることと同じである。だからこれらの手法を知らなければ OR ワーカーとしての仕事ができないことはないし、また何か LP や DP 等々を使わなければ OR にならないというものでもない。

3. OR で最も重要なことは知識の組織的な利用である：OR ワーカーにとって大事なことは、というよりもむしろ現場のふつうの実際家以外に OR ワーカーというものがする、あるいは実際家と同一人物がわかれているにしても、とにかく OR ワーカー