

経営科学入門

—ベイズアン理論の応用—

W.T.モリス 著

稲川 和男

松本 重熙 共訳

関谷 章

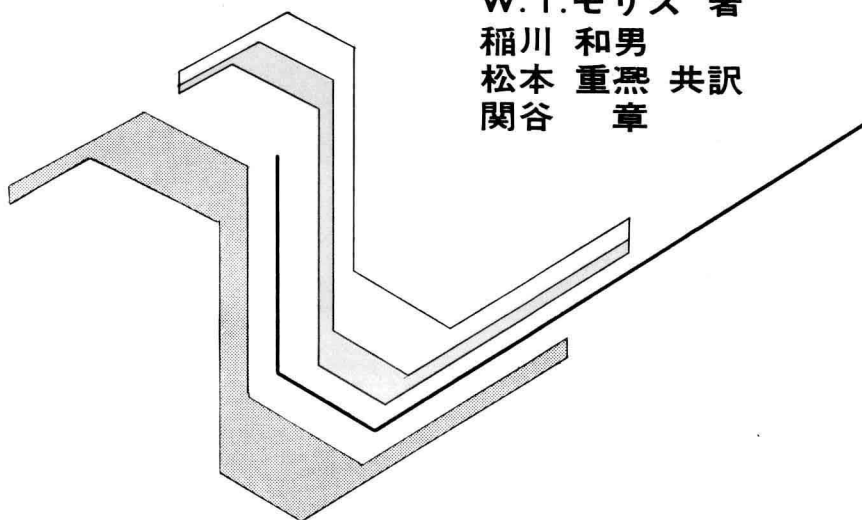
MANAGEMENT SCIENCE
A Bayesian Introduction

同文館

経営科学入門

—ベイジアン理論の応用—

W.T.モリス 著
稲川 和男
松本 重熙 共訳
関谷 章



同 文 館

〈訳者紹介〉

稲川和男 (いながわ かずお)

昭和34年 東京大学経済学部経済学科卒

昭和38年 ミシガン大学経済学部経営大学院留学

現 在 専修大学経営学部助教授

明治大学商学部兼任講師

訳 書 『人間行動のモデル』(共訳: 同文館), 『企業競争と法律規制』(共訳: 同文館), 『マーケティング・マネジメント』(共訳: 鹿島出版会), 『意思決定入門』(共訳: 同文館)

松本重瀧 (まつもと しげき)

昭和35年 東京大学経済学部経済学科卒

昭和40年 ミシガン大学経済学部経営大学院卒

現 在 (株)日興リサーチセンター海外調査室主任
研究員

関谷 章 (せきや あきら)

昭和34年 東京大学経済学部経済学科卒

昭和39年 東京大学大学院経済学研究科博士課程修了

現 在 慶応大学ビジネス・スクール助教授

訳 書 『ウィリアムズのゲーム理論入門』(白楊社)

(ABC順)

《検印省略》

昭和48年5月30日 初版発行

略称—経営科学

経営科学入門

—ベイズ理論の応用—

¥ 2300

訳 者	稲 川 和 男 松 本 重 瀧 関 谷 章
発行者	中 島 朝 彦

発行所 同文館出版株式会社

東京都千代田区神田神保町1-41 ☎101

電話(東京)294-1801~6 振替東京42935

© 稲川・松本・関谷 1973
1034-32181-5258

印刷: 光明社
製本: 光明社

日本語版への序言

本書が初めて出版されて以来、ベイジアンの方法についての研究、教育、および実際問題への応用が著しく行なわれるようになった。ベイジアンの方法に関する現在の文献——ただし英文であるが——は、本書に展開されている考え方よりも、はるかに広範で深い内容をもつにいたっている。

ベイジアン決定理論は、産業界で、まだ大規模の形では、日常的には使用されてはいないが、経営管理者は、この理論に対する関心を急速に深めつつあり、またこの理論の可能性を積極的に検討しようとしている。

今日、経営における意思決定についての、われわれの研究者の数は増大しつつあるが、われわれが研究に対していただいている熱意の一端を、本書の日本語版の読者に知っていただければと心から希望したい。

ウィリアム T. モリス

序 言

本書は、次の2つの目的をもっている。第1の目的は、マネジメント・サイエンスを1つの学問分野としてばかりでなく、1つの職業分野としてもとらえるようなつり合いのとれた立場から、マネジメント・サイエンス論を展開することであり、第2の目的は、ベイジアンの論理を統合的な枠組みとして用いることによって、マネジメント・サイエンスにおける種々の方法の間に基本的な統一性を見つけたことができるかどうかを検討することである。

本書は、科学が経営管理者を助ける用具となるためには、分析と実験、演繹と推論、現在のシステムのモデル化と新システムの設計等が行なわれなければならないことを提案している。マネジメント・サイエンスは単に数学のみに依存しているのではなく、行動科学の成果にも依存している。マネジメント・サイエンスを学ぶ者には研究室の抽象の世界から脱脚し、経営管理上、および組織上の現実の世界における種々の圧力と複雑性に正面からぶつかっていくことが要請されているのである。

本書を読むには、確率論についての基礎知識を有していることが必要であり、また、初歩的な微積分学について若干の知識をもっていることが助けとなるであろう。いくつかの練習問題は、さらに統計学を学んだことのある人に対してつくられたものである。

著者はロバート・シュライファー氏の研究から最大の知的恩恵を受けている。同氏の著書は、経営管理の問題についてのわれわれの考え方に対して実質上の革命をもたらしている。同時に私は、ベイジアンの方法の応用についての研究に参加する特権を与えてくれた大学院生の諸氏に対して感謝の意を表したい。

私の上司であるデイビッド F. ベイカー博士からは、本書を完成させるための研究活動，筆記ならびにテストに対して寛大なご支援をいただいた。リン・パウエン嬢と、イボンヌ・コーリー夫人にはたくみなタイプの労をとっていただいた。

ウィリアム T. モリス

目 次

日本語版への序言

序 言

第 I 部 学習と意思決定の基本的論理—————1

第 1 章 経営と科学 3

序言 3

学習過程としての経営 5

経営モデル 6

学習過程としての科学 9

マネジメント・サイエンスの基本的提案 13

第 2 章 意思決定の論理的および心理的側面17

個人の意思決定と集団の意思決定 17

単純化 19

認知の歪み 23

学習 24

整合的な意思決定への指針 24

第 3 章 経営者の経験と学習29

判断の測定 29

標準的実験 31

論理に矛盾がないこと 35

ウエイトの妥当性 36

相対頻度との関係 40

論理的に矛盾のない学習	43
ある経営上の事例	48
用語の定義	50
直観と論理的学習	51
逐次標本と独立性	52
相対頻度に対する接近法	54
問題	55

第4章 選好の測定59

選好体系の説明	59
同等の決定	61
基準的な賭	62
代替可能性	63
効用	64
期待効用	65
基準的な賭の選択	66
効用関数の形状	66
効用の近似値の算出	67
問題	68

第5章 経営者の矛盾のない意思決定.....71

情報の価値	71
不完全情報の価値	75
情報の価値と不確実性との関係	78
追加的な標本情報	78
尤度原理	80
不確実性に対する反応	82
鉄鋼ストの事例	83
基本的問題点	89
問題	90

第6章 連続的確率変数.....97

予測の事例	97
正規事前分布のあてはめ	101

データ収集プログラムの設計	103
事前分布と事後分布との関係	105
事後分布の解釈	107
十分性	109
事前・事後分布	110
経済性分析	113
過程の分散が未知の場合	116
事前分布に対する感度	116
問題	118

第Ⅱ部 応 用 編 123

第 7 章 資本投資計画125

評価方式	125
実際の評価方式	126
資金が十分に存在する場合	129
2つのプロジェクトからの選択	132
探索努力の配分	133
十分なプロジェクトと標本情報の価値	135
1つの事例	137
順位づけされた諸プロジェクト	139
動態的評価	141
探索と評価	142
十分統計量についての補論	143
問題	145

第 8 章 在庫およびそれに関連する決定147

在庫問題の基本構造	147
単一期間の問題の分析	148
不確実性と情報の価値	151
不完全情報の経済性	152
標本の最適の大きさ	153
複数期間の問題における学習および適応	154

単一期間のモデルの修正	157
いくつかの関連する経営問題	158
多水準の在庫システム	161
問題	167

第9章 入札の決定171

入札制の普及	171
最低入札価格モデル	173
完全情報の価値	175
標本情報	175
その他のモデル	176
情報収集努力の配分	179
データ処理上の諸問題	181
動態的な入札問題	184
問題	185

第10章 2項データ・システムにおける学習.....187

2項実験	187
ある製品検査の例	188
ベータ事前分布	188
事前一事後分析	190
完全情報の価値	191
標本情報の期待価値	192
ベータ事前分布のあてはめ	193
2次の費用関数	194
最適な標本の大きさ	196
逐次標本抽出	198
マネジメント・コントロール・システム	201
ある生産工程からの製品のコントロール	202
ロットの大きさが一定でないシステム	204
その他のマネジメント・コントロール・システム	206
問題	207

第11章 決定の系列209

決定の系列	209
探索	210
持続する投資機会	211
学習を含む探索プロセス	214
さらに一般的な定式化	217
一時的な投資機会	218
一時的な投資機会の学習	220
動態的な在庫問題	222
在庫問題の例	224
学習プロセスの修正	228
問題	229

第12章 いくつかの組織上の問題点233

組織との関連	233
現実主義者の見解	234
諸概念の検討	236
組織計画	240
資本予算システムの例	241
委譲の問題	242
投資の大きさにもとづくシステム	243
探索と評価に関する委譲のパターン	248
業務部門における評価の確認	251
効果的なシステムの設計	252
問題	253

第Ⅲ部 2, 3 の特殊問題—————255

第13章 モデルの作成257

技法と直観	257
発見とその立証	259
3つの基本的な仮説	260
その他の仮説	262
モデル作成に際してのその他の注意事項	271

第14章 経営および科学における直観の役割.....273

経営における明示性の意義 273

直観的行動の定義 275

妥当性 280

直観力の開発 283

第15章 実施上の問題287

変革のための戦略 287

戦略としての売込み 288

戦略としての参画 289

管理者の評価 293

マネジメント・サイエンス・スタッフの利用 297

〔付録A〕 正規線型損失積分301

〔付録B〕 正規線型損失積分表303

〔付録C〕 記号一覧304

索 引305

訳者あとがき309

第 I 部 学習と意思決定の基本的論理

第1章 経営と科学

序 言

職業としての経営の1つの基本問題は、不確実性に直面して、すなわち行動の結果に関する不完全な知識を前提にして、合理的な意思決定を行なうことにある。在庫政策の確立、リサーチ・プロジェクトの資金調達、あるいは新規プロジェクトの着手といった経営上の意思決定は、利用可能な情報を適切に考慮したのちでもなお不確実性の残滓が多少とも残らざるをえないといった性格のものである。不確実性下の意思決定は、人間社会の多くの領域——もちろん、そのなかに科学も含まれるが——に普遍的にみられる問題である。不確実性をどのような方法で低減せしめるか、行動を起こすまえにどの程度それを減少させるか、そしてまた不確実性に直面してどのような行動が合理的であるか、こういった問題こそ本書で検討する基本的テーマである。科学と経営とでは、これらの問題に対して、類似の方法で解答するであろうか。それとも全く異なった方法で解答を与えるのであろうか。

科学特有のアプローチを、経営者が常時対処せねばならないこのような諸問題に適用した場合、どんなことを期待しうるのであろうか。

このような問題を理解するためには、〈経営〉と呼ばれるこの多様で複雑な、ときには微妙でまた絶えず変化する人間活動についての考え方を整理する鳥瞰

図、概念図式あるいはモデルをつくることが有用であろう。本書においては、経営に関する多種多様な概念構成方法のなかから、とくに科学、およびマネジメント・サイエンスと呼ばれるようになってきた分野との関係に焦点をあてる方法を用いている。

この場合、われわれは微妙な領域に踏み込むことになるので十分な注意が必要であろう。経営の概念を科学の概念に結びつけるさまざまな努力にはこれまでかなりの混乱がみられてきたようである。経営は科学であると主張するもの、あるいはそんなことは絶対ありえないと否定するもの、双方を悩ませてきた諸問題を、はじめに若干明確にしておくのがよいであろう。

〈科学〉との関係を問題にする場合、従来は諸科学のなかでももっとも成功を収めた物理学が引合いにだされてきた。経営は科学であるか、あるいは科学たりうるかといった問題は、経営と物理学の類似性に関する問題として理解されてきたのである。表面上は、これら2つの活動は全く異なってみえる。物理学は、信頼度の高い予測を生みだす応用範囲の広い一般法則によって、あるいはきわめて厳密な測定値を生みだす注意深くコントロールされた研究室での実験によって、さらには客観性と没個性の支配する雰囲気によって特徴づけられている。要するに、古典物理学は、その研究対象である諸現象の不確実性を、ほぼ完全に消去したと考えられている。

経営はこれに対して、実験をコントロールすることがきわめて困難であり、もっとも興味ある側面はそれを厳密に測定することができず、一般法則は全く欠如しており、各経営問題はそれぞれにユニークであり、主観的経験の直観的あるいは〈判断による〉適用こそ唯一の方法である、としばしば考えられてきた。経営は実際、高度の不確実性をともなう活動であり、どうみても明らかに物理学とは異なっている。こういった困難さは、なんらかの経営現象を正確に——たぶんストップウォッチを使って——測定した場合、あるいは数学的に表現しようとした場合、つねに生じてきたものである。しかし、やがて経営は若干なりとも物理学に似てくるようになった。それにともない人々は、経営がもっと多くの点で物理学と似たものになりうるのではないか、という考えにひか

れはじめた。経営者自体は、こういった提言にもどかしさを感じたが、それも当然なことであった。それは経営者が彼らの仕事の現実の姿であると考えものとは余りにもかけはなれていたからである。もどかしさの余り、経営者は科学を有用な形で経営に関連づけることは不可能である、経営はつねに経験がそのすべてであるような技法の域を脱することができないと主張する誘惑にうちかつことはできなかった。こういった形の議論を一步進めて、科学と経営の間に存在する基本的な関係、およびその関連性を高める方法が、もっとはっきり理解されるようになったのは比較的最近のことである。

学習過程としての経営

経営のもっとも有用なとらえ方あるいはモデルは、経営を1つの学習過程と考えることである。このモデルを単純化して表現すれば、経営は次の諸段階からなる1つのプロセスと考えられる。

1. 過去の経験および入手可能なデータを用いて、経営意思決定問題を認識し概念化する。
2. 意思決定を行ない、それを実行する。
3. 意思決定の結果から、修正すべき点を学習し、これらの結果を将来の意思決定の参考とすべき経験の蓄積に加える。

つまり、これは、決定し、行動し、その結果生まれる経験から将来のより効果的行動を学習するプロセスである。それは経営をダイナミックな過程として描き、経営を組織的学習が行なわれるメカニズムとして考えうることを示唆している。同様に、経営は、企業が絶えず自己調整を行ない、環境とのより有効な関連を求める適合的メカニズムであると考えられることにもなる。

しかしながら、科学もまた本質的には1つの学習過程であると考えことはそう困難ではない。次に示すように、各段階の名称は異なるかもしれないが、プロセス自体は本質的に同じである。科学的作業をモデルとして単純化すれば、科学者は、まず過去の経験と入手可能な知識にもとづいて仮説をたて、次いでこの仮説を検証するために実験を計画し、さらに実験結果を吸収同化して自己