

マルコフ解析

森村英典・高橋幸雄 著 日科技連出版社

本書は日科技連出版社のORライブラリーの1冊として最近刊行された。ORにおけるマルコフ過程の応用は、待ち行列とか在庫管理をはじめ、多くの分野に古くから見られる。しかし、広範囲にわたるマルコフ過程の応用可能性が広く認識され出したのはそれほど古いことではない。1967年に日科技連の数学計画シンポジウムにおいて、マルコフ過程がとり上げられ、それがわが国でのマルコフ過程の応用に関する1つの契機となったのではないかと思える。それ以後、マルコフ過程の応用に関する本の出版が待望されていたが、やっとかなえられたのはまことに喜ばしい。

マルコフ過程に関しては、ほとんどの確率論の書物に大なり小なり解説がなされている。ところが応用については、どちらかといえばおさなりのものが多かった。マルコフ過程の応用を主体とした書物は、本書が本邦最初である。

応用を主体とした本は、従来ややもすれば適用例の羅列になりがちで、その根底に流れる思想とか、適用条件の吟味に精密さを欠くことが多い。そのことが広範囲での応用を困難にしている。本書では、基礎理論と応用とを実にうまく融合している。ページ数も理論と応用にほぼ半々に配分されている。また、標題を「マルコフ解析」と名づけられたところにも苦心のあとがうかがえよう。

本書は全5章からなり、はじめの3つの章が基礎理論に、あとの2つの章が応用にあてられている。もちろん、基礎理論の部分でも随所に応用例が現われ、それがあとの応用の部分で詳論されている。目次のところに、応用例の目次がついているのは、利用者にとってきわめて便利である。

第1章はマルコフ連鎖概説で、天気の変り変わり、銘柄転移、在庫変動、待ち行列などの簡単な例を用いて、基本的な考え方を要約している。定常分布への収束の速さとか、実際の計算における注意などは、応用を志す者にとって重要なことであり、ふつうの理論的な書物では見られない細心の注意である。

第2章は離散時点のマルコフ連鎖の理論と題して、第1章の内容をさらに詳しく厳密に論じており、さらに関連した話題に言及している。基本関係式、状態の分類、定常分布への収束、吸収マルコフ連鎖などが基本的な話であり、関連したものとして、ランダム・ウォークと分枝過程が述べられている。火災の規模と姓の消滅確率の例は、パズルの問題としても興味あるものであろう。

第3章は、連続時点のマルコフ連鎖とその周辺である。ポアソン過程、再生過程、セミ・マルコフ過程、出生死滅過程、拡散過程が主要な内容となっている。部品取替の問題、操車場の問題、待ち行列の問題などが主な応用である。多重マルコフ、セミ・マルコフ、隠れマルコフなどのマルコフ過程への帰着についても述べられており、広範囲の応用が望まれる。

第4章はマルコフ・モデルの応用で、本書の主部ともいえよう。OR以外にも、自然科学、社会科学全般への応用がふれられている。具体的な詳細なモデルとしては、診療評価モデル、銘柄転移モデル、昇進モデル、在庫モデルがある。それぞれ単純なモデルから出発して、その現実との不適合性の検討、その改良モデルへと進展していく。このようなところは、現実の問題を種々経験した著者によって初めて実際の議論のできるところで、机上の空論では及びえない。在庫モデルはマルコフ決定過程の応用として述べられており、そこではマルコフ決定過程の一般理論も展開されている。これは数理計画法の1つの分野として、マルコフ計画法とよばれているものである。その重要性和応用も最近大分認識されたところから、これについてはできれば1つの章を設けて論じてほしかったところである。

第5章はマルコフ分析法と題して、現実の問題への適用に際して必要なことが種々述べられている。理論家は泥くさいものとして敬遠しがちなところであるが、著者の苦心がにじんでいる。現象の記述とモデルのタイプについてのフロー・チャートがあげられており、個々の問題に応じた構造の導入による解析の単純化、データからの確率の推定、誤差の感度分析など、実際家にとって参考となる事項がふんだんにもられている。

要するに本書においては、マルコフ過程の理論と応用の橋渡しが巧妙に計画されており、これを参考として今後の応用の飛躍的發展が期待される。本書を1つの典型として、ORの他の分野に関する応用の書物がつぎつぎに出されることが望ましい。OR理論の現実からの遊離とか、応用の局限性などがよく論じられるが、本書はそれを払拭する好著といえよう。

(西田俊夫 大阪大学)