

---

 書 評 ・ 紹 介
 

---

Nathan Keyfitz and Hal Caswell (eds.)

*Applied Mathematical Demography, Third Edition*

New York, Springer, 2005 (Statistics for Biology and Health)

本書は、N. Keyfitz による形式人口学・数理人口学に関する名著である“Applied Mathematical Demography”の第3版である。この第3版においては、H. Caswell を共著者に迎え、改訂が行われている。

第3版は20の章から構成されているが、このうち、増補された主な部分は、3章「行列モデルの枠組」、7章「行列モデルでの出生と人口増加」、9章「行列モデルでの繁殖価」、11章「個別ライフヒストリーのためのマルコフ連鎖」、13章「行列モデルの摂動分析」の各章であり、その他、いくつかの節に関しては他の章への移動などがされた他、文章中の参考文献として最近のものが追加されるなどの加筆がなされている。

本版における主な改訂点は、行列人口モデルに関する記述の増補の部分である。この改訂の主旨としては、人口学的手法は人間を対象とする人口学分野のみではなく、植物・動物などを対象とした生態学の分野にも応用されてきたが、いずれの分野においても、年齢以外の状態間の遷移等も取り扱うことができる行列人口モデルの手法が使われてきており、さらに、近年の数学ソフトウェアの発展が、行列人口モデルを単なる理論的考察対象ではなく、実用的にも人口分析上利用可能なツールに変えたことが挙げられている。本書の前文では、このような行列人口モデルに用いるソフトウェアとして MATLAB が最も優れたものであると述べられており、本版の増補部分でもシミュレーションなどの実行結果や図表作成などに MATLAB が全面的に使用されている。

本書の前半部分では、生命表等を用いた連続的なモデルと、行列人口モデルを用いた離散的なモデルを比較対照しながら、安定人口理論などを中心とした人口分析における様々な数学的アプローチが解説される。例えば、2章で生命表モデルが述べられた後、3章で行列人口モデルの枠組が述べられる、8章で生命表モデルによる繁殖価が述べられた後、9章で行列モデルによる繁殖価が述べられる、などである。人口分析に数学的アプローチを用いる際には、連続的モデルを用いて思考をしていく傍ら、離散モデルを用いて数値シミュレーションを行うなど、両者を相互に行き来しなければならないことが往々にしてある。このような時、本書にある両モデルの対比は、実務的観点からも参考となる面が多いと思われる。一方で、本書の後半では増補された部分は比較的少なく、概ね第2版の内容が継承されたものとなっている。

本版の増補部分は、今回共著者に加わった H. Caswell の、“Matrix Population Models” (以下 MPM) から多くの部分が引用されているが、広範な MPM の内容から、行列人口モデルに関する基礎的な枠組、非負行列の固有値の特性など行列代数の理論、行列の摂動による固有値の挙動分析などの部分を中心として引用がされ、行列人口モデルの人口分析への応用にあたって基礎となる数学的アプローチが効率的に理解できる。一方、第2版から継承されている部分の有用性については改めて言及するまでもないが、幅広いトピックを対象とし、人口分析に関する様々な数学的アプローチを詳細に解説している。本書はその性格上、数式を用いた記述が中心となっはいるものの、12章の「投影と予測」、20章の「人口学的事実をどのように知るか」など、人口分析に関する概念的な記述も行われている。

本版における行列人口モデルの導入は、分析対象の拡張に加え実用的な観点からも分析アプローチの幅を広げたものといえるが、一方、MPM では豊富に載せられていた具体的な MATLAB コードが、本書においてはほとんど載せられていないのが個人的にはやや残念に感じられた。しかしながら、必要な読者は MPM を参照することもできるし、今後長期にわたって形式人口学・数理人口学のスタンダードとして読まれていくと考えられる本書の性格に鑑みれば、特定のソフトウェアやそのコードに拘泥すべきではないのかもしれない。

(石井 太)