

線形計画法

日科技連出版社 1987年3月刊 A5判 261ページ 定価3600円

LPの教科書を書くのに、現在はやっかいな時期であろう。長年単体法が唯一の解法と思われていたところに数年前新しく Karmarkar 法が登場し、王座に手をかけたからである。Karmarkar の提案に始まる新解法の決定版が定まるまでには、もう数年はかかりそうだし、そのとき単体法を捨て去るほどの差がつくかどうかについても、まだ何ともいえない。

ただし、整数計画の分枝限定法による解法では、現在考えられている新解法が単体法を完全に不用にするとは思えないし、感度分析の道具としての価値を考えても、単体法が数理計画法全般の基本概念の座を去る日はなかなかきそうにない。

このような状況に合わせて、本書の構成は、第1～10章を単体法とその周辺にあて、第11章でゲームの理論との関係、第12章で2次計画法、第13章では債券ポートフォリオ問題を題材に分数計画法・多目的最適化・目標計画法、第14章で内部経路法(新解法)を扱っている。

本書はLP解法の理論的な側面をくわしく述べたものであるが、その特徴は単体法にある。第1にタブローが出てこない。タブローは手計算のための道具であって、計算は計算機にまかせる時代には、わかりやすい説明道具が必要であるとして、本書では、辞書(dictionary)という表現法

$$Z = Z_0 + C'X_n$$

$$X_0 = b' - A'X_n$$

を採用している。独立変数(非基底変数)が従属変数(基底変数)を説明する形式を強調したもので、単体法の説明法として理にかなったものといえよう。翻訳が上巻だけ出ているフバータルの“線形計画法”もこのスタイルだし、これからは増えてくるのではなからうか。

単体法の導入は、まず計算手順を与え、その収束性を示して、最適基底解が存在することから双対定理を証明する、という形の計算法主導型の展開になっている。幾何学的直感に頼りすぎるのは良くないというのが著者の主張で、凸集合という言葉に出合うのは第8章になってからである。

改訂単体法(第5章)の説明は、2つの連立方程式

$$\pi B = C_0 \quad \text{と} \quad B\alpha_j = a_j$$

が解ければよいとして、 B^{-1} を強調しない形をとり、そのことは大型問題の項(第10章)で積形式でなくBのLU分解のみを扱うことに引き継がれている。

応用問題のモデル化は本書の主眼ではないが、双対変数の意味を示す例題(第1章)、LPをベースにしたn人協力ゲームである生産計画ゲーム(第11章)、債券ポートフォリオ(第13章)など、例題はそれぞれ興味深いよく吟味されたものが使用されている。

新解法を扱った第14章は、これからの発展をも考慮した解りやすい解説になっているが、書いた瞬間にもう古くなる現状では、一時点での解説の感があるのは止むを得ない。理論的な解明は急速に進行中であるし、著者も継続的な改訂の意図を表明しているので、数年後の第2版が楽しみである。

理論を学ぶための本格的な教科書として、これからのスタイルを作るものかと思えるのだが、新しい試みだけに、この初版にはいくつか不満もある。まず、辞書を採用したのは大賛成であるが、これを表現するための表形式が欲しい。変数の中に入った数式表現は組み方をよほど工夫してもすんなりと目に入ってこない。プログラマーが本職である評者には、見ただけで理解できることがもっとも重要なことに思える。タブローのような行列表現の方が、例題を追うのに楽だろう。

本書でLPの基礎理論を学んだ後で進む方向として、実際の問題を解くこと、NLP等の基礎知識として活用することと並んで、計算機プログラムを作ることがある。評者のようなコード作り屋の目から見ると、改訂単体法の取り扱いにもう一工夫欲しいと思う。本格的なLPコードを開発するには、何かの形で B^{-1} と同様の働きをするものを保持し、反復ごとに改訂してゆく必要があるが、第5章ではその所が見えにくく、第10章とのつながりが悪いように思える。改訂にさいしては、この方面も考慮していただければ幸いである。

(前田英次郎 日本ユニバック)