

ジョージ・ダンツイク教授 —20世紀のニュートンもしくはラグランジュ—

今野 浩

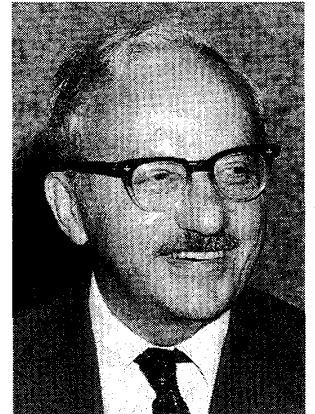
「OR を築いた人々」シリーズで、日本国籍を持たない人が登場するのは今回が初めてである。ではこれから先も、次々と外国人が登場するのだろうか。答えは恐らくノーである。ダンツイク教授は、1989年以來2005年に亡くられるまで、日本OR学会の名誉会員になっておられたので、編集部が特例扱いしたのではないだろうか。

ジョージ・ダンツイク博士は、1914年に『自然の言葉：数学』の著者として知られるトビアス・ダンツイク教授を父として、オレゴン州ポートランドで生まれた。36年にメリーランド大学を卒業（数学・物理）、翌37年にミシガン大学で修士号（数学）を取得後、米国統計局に勤務（'30～'39）。1939年にカリフォルニア大学バークレー校の博士課程に入学したが、第二次世界大戦の勃発により、大学を休学して米国空軍に勤務（'41～'52）。戦争終結後大学に戻り、1946年に「ネイマン＝ピアソンのレンマ」で有名なジャージー・ネイマン教授の下で博士号を取得している。

米国空軍時代に、物資輸送の問題を取扱う過程で「線形計画問題」に遭遇し、1947年にその解法である「単体法」を発明した。以後ランド・コーポレーション研究員（'52～'60）、カリフォルニア大学バークレー校教授（'60～'66）を経て、1966年以來30年近くにわたって、スタンフォード大学OR学科とコンピュータ・サイエンス学科の教授を務められた。

主要な業績は、単体法の発明（'47）、巡回セールスマン問題の解法（'54）、有界変数法と基底のブロック三角化法（'55）、リコース条件の下での確率線形計画法（'60）、分解原理（'61）、基底の三角化法（'63）、2次計画問題の解法（'63）、一般化有界変数法（'67）、エネルギー・モデリング（'70～）など、いずれも「線形計画法とその拡張・応用」に関するもので、後世に残る業績の多くは、ランド・コーポレーション時代に生み出されたものである。

ランド・コーポレーションは、第二次大戦後間もなく設立された米国空軍傘下の研究所で、ダンツイク博士はここで、R. Fulkerson, A. Madansky, W. Orchard-Hays, A. Orden, P. Wolfeらの仲間たちと、“気が狂ったように”（ダンツイク教授の表現）論文を書きまくった。これらの研究成果は、1963年に公刊された著書、『Linear Programming and Extensions』にまとめられているが、この本はドイツ語、フランス語、ロシア語、日本語にも翻訳され、文字通り世界中の研究者のバイブルとなった。



ダンツイク教授の功績は、上で紹介した自らの線形計画法に関する研究だけでなく、仲間や後輩たちの研究を支援したことである。その例としては、Ford＝Fulkersonのネットワーク・フロー理論、R. Gomoryの整数計画法、E. Balasの分枝限定法と整数多面体のファセット構造の研究、Johnson-Padbergの大規模巡回セールスマン問題の研究などがある。ダンツイク教授自身は、線形計画法の外に出ようとはしなかったが、数理計画法の今日の隆盛を導いた功績の大きさは計り知れない。

ダンツイク教授の功績は、上で紹介した自らの線形計画法に関する研究だけでなく、仲間や後輩たちの研究を支援したことである。その例としては、Ford＝Fulkersonのネットワーク・フロー理論、R. Gomoryの整数計画法、E. Balasの分枝限定法と整数多面体のファセット構造の研究、Johnson-Padbergの大規模巡回セールスマン問題の研究などがある。ダンツイク教授自身は、線形計画法の外に出ようとはしなかったが、数理計画法の今日の隆盛を導いた功績の大きさは計り知れない。

大学に移られてからの教授は、多くの優秀な学生を育てた。バークレー時代には、R. Cottle, S. Gass, E. Johnson, R. Wetsなど10人、スタンフォードに移ってからは、J. Birge, B-C. Eaves, R. Fourer, T. Magnanti, Y. Yeなど40人のPh. D. を育てた。

私が初めてダンツイク教授にお目にかかったのは、1968年9月にスタンフォード大学に留学したときである。Arrow, Dantzig, Kalman教授を招聘し、

1967年に正式な学科に昇格したばかりのOR学科は、教授の平均年齢が40代そこそこという若々しい学科で、7人の教授たちのオフィスは民家を改造した木造の建物の中にあった。

ダンツィク教授のオフィスは6畳ほどの手狭なもので、世界的な研究者というにしては、その貧弱さに驚いたものである。チョビヒゲを生やした54歳の大先生は、森口繁一教授の推薦でやってきた28歳の青年を温かく迎えて下さった。そしてこの日から37年にわたって、私はこの大先生の弟子として過ごすことになるのである。

ところが本当のところを言えば、このときの私はダンツィク教授がどれほど偉い人か知らなかった。MITのT. Magnanti教授は、2005年に書いた追悼文の中で、教授を20世紀のニュートン、ラグランジュと呼んでいるが、当時の私は、「線形計画法は実際の問題を解く上で役に立つ方法だが、数学理論として深味がない」と考えていた。

50年代、60年代に線形計画法を勉強した頭の良い人達（誰とは言いませんが）は、こう思っていたのではないだろうか。その証拠にこの時代、私の知り合いの中で線形計画法を本格的に研究している人は、小野勝章氏だけだった。

しかし私は、その後40年にわたって数理計画法の研究を続ける中で、線形計画法は非線形方程式の解法として今も王座を占めるニュートン法、制約条件つき問題を解くためのラグランジュ乗数法に匹敵する、「20世紀最大の発明」だと思ふようになった。

実際私は70年代以来、大域的最適化法（非凸型最適化法）と金融工学（ポートフォリオ理論）の研究に携わってきたが、難しい問題を解く際に手掛かりを与えてくれたのは、多くの場合線形計画法だった。

ダンツィク教授の下で数理計画法の研究をはじめた1968年には、線形計画法は1つのプラトーに達していた。だからここを掘っても、何も出てこないと思っていた人が多かったようだ。しかしそうではなかったのである。

その後の組合せ最適化、大域的最適化の大発展は、その多くをダンツィク教授が生涯を費やした大規模線形計画問題の解法に負っている。その意味で、ダンツィク教授は20世紀のラグランジュ、ニュートンと呼

ばれるだけのことはあると私は考えている。

そこで以下では、私が知っているダンツィク先生の素顔を記すことにしよう。

ダンツィク先生がお好きなもの。スタンフォード大学OR学科、線形計画法、ジョーク（ダジャレ）、日本と日本人。

ダンツィク先生がお嫌いなもの。（ユダヤ人を迫害した）ソ連とアエロフロート、弁護士、働かない秘書、勉強しないPh. D. 学生、何回も離婚を繰り返す人。

ダンツィク先生が大事にしたもの。アン夫人、フォン・ノイマンからもらった激励の手紙、（優秀な）友人と（優秀な）学生。

ダンツィク先生が苦手なもの。線形計画法の講義。

私が知る限り、ダンツィク先生は3回来日されている。1回目は1950年代に日科技連の招きで、線形計画法に関する講義を行うツアー。ダンツィク教授は、ここで案内役を務めた森口教授の頭の良さと博識さには心底驚いた、と何度も繰り返しておられた（私が弟子にさせていただいたのは、そのおかげである）。

2回目は80年代初めに、情報処理学会の招きで、九州大学で招待講演を行ったとき（このとき先生はAHPの重要性を強調しておられた）。最後が88年に東京（中央大学）で開かれた、「第13回国際数理計画法シンポジウム」に参加されたときである。

このとき教授はすでに70代半ばを超えておられたが、まだまだお元気だった。ダンツィク教授を初めて見た若手研究者は、教授が発散するオーラに強い刺激を受けたのではないだろうか。このとき共催団体となったOR学会理事会の提案で、名誉会員推薦が決まったという次第である。

1997年ローザンヌで開かれた第16回国際数理計画法シンポジウムには、ダンツィク教授とその仲間、弟子、孫弟子たち1,300人が集まって、線形計画法の誕生50周年を祝った。教授は足元にやや不安を感じさせたが、G. Infanger博士と行っている「不確実性の下での最適化」について情熱的に語っておられた。

その後も、2000年にアトランタで開かれた第17回国際数理計画法シンポジウムでお元気なお姿を拝見したが、直接お顔を拝見したのはそれが最後となった。教授が亡くなられたのは、2005年5月13日である。