

地表面の熱収支

ミハイル・イ・ブディコ 著, 内嶋善兵衛 訳, 成山堂書店 発行,
2010 年 10 月, 317pp. 定価 3,780 円

本書の著者 (Mikhail Ivanovich Budyko, 1920-2001) が, 20 世紀後半に活躍し成果をあげた世界的気候学者の最先端 10 人のうちの 1 人であることに反対する気候研究者は, 世界中におそらくいないであろう。1942-1975 年はレニングラード (後のザンクトペテルブルク) の中央地球物理観象台で, 特に 1954-1972 年は台長として熱収支気候学の研究を推進した。1975-2001 年はレニングラードの国立水文学研究所で気候変化研究部長として気候変動・古生態学・古気候学などの分野で超一級の成果をあげた。1958 年レーニン賞、1987 年 WMO の金賞, 1989 年ソ連科学アカデミーのヴィノグラードフ賞, 1992 年ロシア科学アカデミー会員, 1994 年アメリカ地理学連合ホルトン記念金賞、1995 年ロシア科学アカデミーのグリゴリェフ賞, 1998 年日本旭硝子ブループラネット賞を授賞した。その先駆的業績が本書である。本書の章と節は以下のようなものである。

第 1 章: 序論。第 1 節 熱収支式, 第 2 節 地表面の熱収支研究の概要。

第 2 章: 熱収支成分の気候学的計算法。第 3 節 純放射 (正味放射), 第 4 節 地表面と大気間での乱流顕熱交換 (顕熱伝達), 第 5 節 蒸発による熱放出 (潜熱伝達), 第 6 節 収支成分の決定精度。

第 3 章: 熱収支成分の地理的な分布。第 7 節 放射バランス, 第 8 節 熱収支, 第 9 節 熱収支成分の年変化と日変化。

第 4 章: 熱収支と自然地理学的な過程のエネルギー要因。第 10 節 陸地の熱収支と水収支との関係, 第 11 節 熱収支と地理学的な成帯性, 第 12 節 熱収支と植生の発達条件。

第 5 章: 熱収支と土地改良工事の気象効果。第 13 節 耕地保護林, 第 14 節 灌漑。

第 6 章: 地球の熱収支と水収支。第 15 節 地球の熱収支, 第 16 節 水収支と水循環。

以上のように, マイクロ, ローカル, リージョナル, メゾ, マクロすべてのスケールの熱収支に関して余すところなく取り上げ, 計算し, 記述し, 検討した。その中で特筆すべき点は次の幾つかであろう。

1. 海洋と大陸における緯度圏平均の熱収支項の値の計算結果は, 低緯度から高緯度に運ばれる熱量が緯度 30 度から高緯度でかなり大きいことを明らかにした。また, 放射乾燥指数 (ブディコ指数), すなわち, $R/L \cdot P$ (ここで R は純放射量, L は蒸発の潜熱, P は降水量) を提案し, この値が 0.45 以下の地域は多湿, 3.0 以上を乾燥, 2.0-3.0 を半沙漠, 1.0-2.0 を草原, 0.33-1.0 を森林, 0.3 未満をツンドラと定義した。ケッペンやソーンスウェイトの気候分類と同じく, 世界の気候地域区分に役立つ。自然地理学・生態学への大きな貢献であった。

2. 序章ではきわめて基礎的な熱収支の考え方・捉え方から記述を始め, 最後には最先端の高度まで詳しく議論している。つまり本書は単なる研究成果の取りまとめではなく, 教科書としても優れている。また, 1930 年代・1940 年代・1950 年代初期の文献が特に綿密に触れられている。当然ではあるがロシア語の文献は余すところなく紹介され, 英語その他の古典的な論文も完全に引用されていて, 熱収支研究の発達史もかねている。

3. 上記の 2. の特徴があるにもかかわらず, 単なる総合報告・教科書ではなく, オリジナルな

研究結果で（計算結果は表や図によって）各章を構成した。計算は、大型計算機のない時代だったから、おそらく簡単な機械を使って多人数で行なわれたと思う。このような作業への多人数の投入は、ソヴィエト時代、女性職場として一つの特徴ある形態であったように筆者は推測している。ちょうど、大型の地図帖・気候図帖・海洋図帖などの編集・印刷・刊行が、ソヴィエト時代、女性の綿密な作業に支えられて世界の最先端にあったのと同様であろう。

さて、この訳書としての価値を述べたい。訳者の内嶋善兵衛を農業気象学の分野ではいまさら紹介するまでもないであろう。1960年代からブディコの放射乾燥指数を日本に適用した研究を行い、ブディコの成書を何冊も訳出している。我が国ではブディコの業績に精通した第一人者である。本書はかつて内嶋善兵衛により訳され、1959年、河川水温調査会（東京）で内部資料として印刷されたが、市販されておらず、広く読まれてはいなかった。今回の本訳書の刊行により、日本の熱収支研究は一段と進歩することは間違いない。

筆者は『小気候』（1961, 地人書館）の放射収支・熱収支の部分を、この本を勉強して書いた。当時、これが唯一の参考書であった。その14年後に出版した『Climate in a small area』（1975, 東京大学出版会）でも同様であった。後者は英語圏内でも重宝がられた。これは、このブディコの本よりよいものがその後でていない証拠でもある。いま、2010年にブディコの本の訳書が出版される価値はここにある。農業気象学はもちろん、一般気象学・気候学・自然地理学・生態学に関係する研究者・図書館は必ず備えねばならない書物として、強く推薦したい。

（筑波大学名誉教授 吉野正敏）