

HYDRUS-2D による土中の不飽和流れの計算

D. Rassam, J. Simunek and M. Th. van Genuchten 著

取出伸夫・井上光弘 監訳

農業土木学会土壌物理研究部会 HYDRUS グループ 2004 年 3 月発行

A4 版 266 頁 ISBN 0-646-43349-0

本書を評する前に、表題の HYDRUS-2D について少し触れておく必要がある。「土壌の物理性」の読者であれば、このソフトの名に聞き覚えのある人も多いと思うが、HYDRUS-2D は米国農務省塩類研究所において、Dr. Simunek らによって開発された 2 次元土中の物質移動予測の汎用計算プログラムである。HYDRUS-2D は、飽和・不飽和土中の水分や溶質、熱移動を容易に計算でき、またその結果を様々なグラフや動画を通して視覚的に理解できること、初期条件や境界条件を任意に与えられること、有限要素法における要素メッシュを自動的に作成できること、逆解析によるパラメータ推定が行えること他さまざまな特徴を持つ非常にパワフルな Windows 用ソフトである。計算の信頼性や汎用性の高さから、欧米を中心に、広く研究、教育、応用面で用いられている。しかしながら、HYDRUS-2D の入力画面やコマンドは英語であり、マニュアルも英語で書かれていることが、日本の潜在的ユーザーにとって、「ちょっと使ってみよう」という気を起こさせない足枷の一つとなっている。

本書は、本学会員 5 名による Dr. Rassam ら著の Modeling Variably Saturated Flow with HYDRUS-2D の日本語訳本であり、待望の HYDRUS-2D 演習書である。例題中心の解説であり、付属の CD には 100 以上の例題が含まれている。土壌物理の基礎的知見を有している者であれば、本書を読めば HYDRUS-2D (および HYDRUS-1D) を使って、およそ考えつく様々な系の土中の水分移動をスラスラと計算できるようになる…とまでは言えないが、そんな気持ちになる。全編を通じて Windows 画面そのものを図に用いて解説されており、操作法を自習する工夫がされている。また、土の水分保持特性や透水係数と van Genuchten モデル、あるいは蒸発モデルや根の吸水モデル、溶質移動などの理論的解説と、それらの HYDRUS-2D での扱い方が付録として

まとめられているのもありがたい。これらをよく理解すれば、HYDRUS をより高度な問題に応用したり、また、新たな問題を創出することも可能であろう。

まずは PC を傍らに置き、巻頭の「入門例題」、1 章「HYDRUS 画面による概要説明」、4 章「応用例題」にしたがって、ダウンロード/インストールした HYDRUS-2D を操作すればよい。平易な例題に慣れることで、簡単な系の土中の水分移動が計算できるようになる。操作や解の検討に困ったときには、6 章「トラブル解決法」や付録の「画面インデックス」「ツールバーインデックス」が役に立つ。大学院生や土壌物理をこれから学ぼうとする者にとって、こうした操作や例題は、土中の水分移動を視覚的に理解する有効な手段の一つとなろう。計算結果を様々な角度から検討することで、実務への応用や実験のヒントを得ることができのかもしれない。また本書は、技術者に対する講習会等にも活用できる内容である。HYDRUS-2D の中心的な機能である溶質移動の解説が少ないこと、熱移動についての記載が全くないのが残念ではあるが、本書は、ちょっと HYDRUS-2D を使ってみようとする者から既に高度に活用している者まで、日本の多くのユーザーが広く活用できる一冊と思われる。

訳者らのグループにより本書を用いた大学院講義ノートや、追加例題、応用事例などを公開する HP (<http://www.bio.mie-u.ac.jp/junkan/busshitsu/lab5/hydrus/>)、及びユーザー相互の情報交換の場としての ML (hydrus-grp@bio.mie-u.ac.jp) の整備が進んでいる。本書の購入や 1 次元および 3 次元バージョンを含む HYDRUS に関しても、hydrus-grp@bio.mie-u.ac.jp に問い合わせることができる。

渡辺晋生 (三重大学生物資源学部)

受稿年月日: 2004 年 8 月 30 日

受理年月日: 2004 年 8 月 30 日