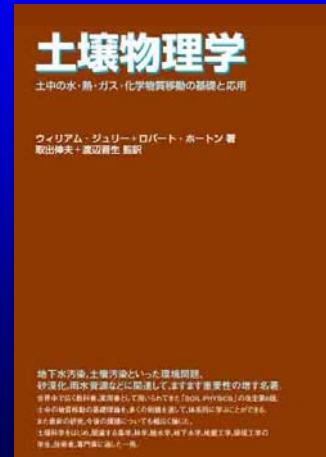
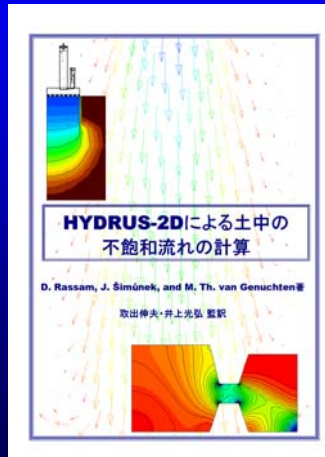
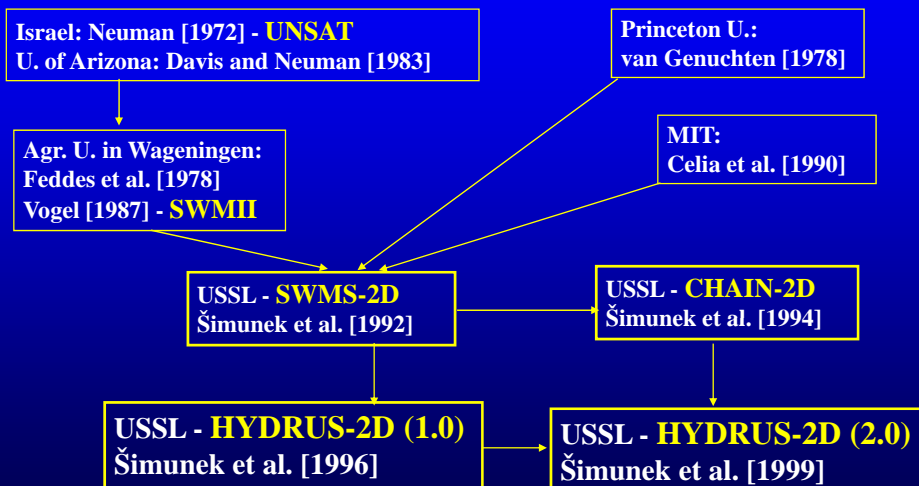


不飽和土中の水分・溶質移動モデルの研究と普及

土壌物理研究部会HYDRUSグループ



HYDRUS-2D – 開発経緯



HYDRUS の基本機能

土中の水分移動

- ◆ 不飽和水分移動 (リチャーズ式)
- ◆ 植物根吸水 (水分, 塩分ストレス)
- ◆ ペドランスファーファンクション
(水分移動特性)
- ◆ パラメータ逆推定

HYDRUS の基本機能

土中の溶質移動

- ◆ 移流分散式 (CDE)
- ◆ 多成分溶質移動 (分解連鎖反応)
- ◆ 線形・非線形吸着
- ◆ 2サイト非平衡吸着(ゆっくり吸着)
- ◆ 動相-不動相 水分移動
- ◆ パラメータ逆推定

HYDRUS の応用機能

- ◆ Dual porosity・permeability model
- ◆ イオン交換を含む多成分溶質移動
- ◆ 透水係数の溶質濃度依存性
(ソーダ質土)
- ◆ スケーリング手法による不均一土

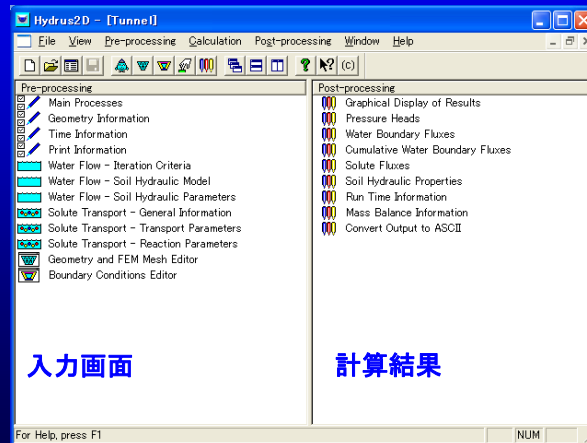
HYDRUSの未公開バージョン

- ◆ 水蒸気移動
- ◆ 凍結過程
- ◆ コロイド移動
- ◆ 熱収支による熱フラックス, 蒸発速度の評価
- ◆ 多成分溶質移動: 化学反応データベース (PHREEQC)との結合→HP1

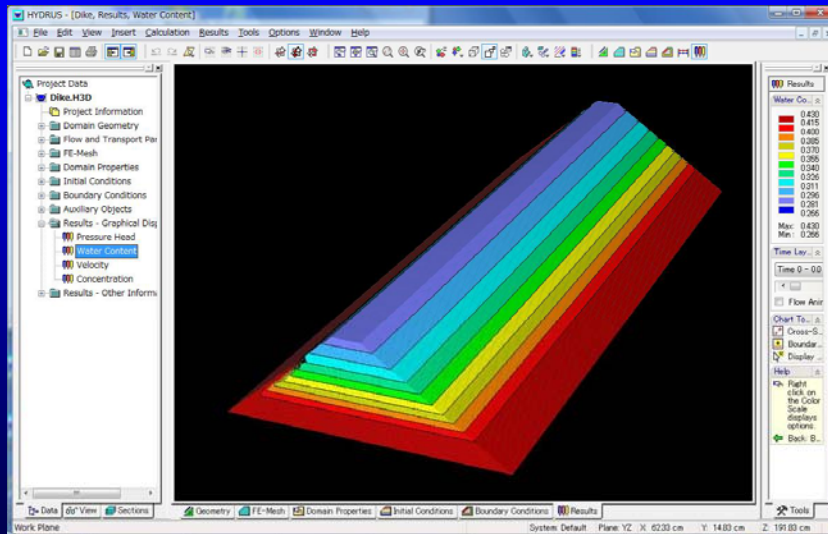
などなど

HYDRUS の基本機能

対話形式グラフィックインターフェイス



HYDRUS1D, 2D/3D



多成分溶質移動: 化学反応データベースPHREEQC
[Parkhurst and Appelo, 1999] と HYDRUSの結合

PHREEQC

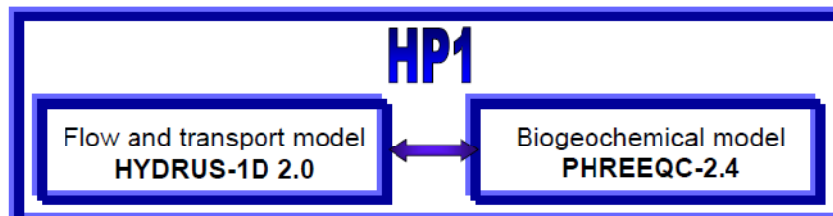
- ◆ 水成錯体(Aqueous complexation)
- ◆ 還元反応
- ◆ イオン交換 (Gains-Thomas)
- ◆ 表面錯体 – 拡散二重層モデルと非静電的
表面錯体モデル
- ◆ 析出/溶解
- ◆ 反応速度
- ◆ 生物反応

Simulating water flow, transport and biogeochemical reactions in environmental soil quality problems

HP1

Version 1.0
November 2004

A Coupled Numerical Code for
Variably Saturated Water Flow,
Solute Transport and
Biogeochemistry
in Soil Systems



汎用プログラムHYDRUS普及の必要性

- ◆ 土中の水分・溶質移動予測の重要性
- ◆ 数値計算を専門としている人が少ない
- ◆ 他分野の研究者との共同研究
- ◆ わかりやすい土壌物理教育の必要性
- ◆ 我が国のHYDRUSユーザーの少なさ

HYDRUS利用の目的

- ◆ 研究
土壌物理
周辺分野(窒素移動, 植物吸水など)
- ◆ 教育
- ◆ 応用



目的に応じた普及が必要

汎用プログラム利用のデメリット

- ◆ プログラミング(モデルの改良)に関心を持たなくなる
- ◆ 簡単に計算できる反面、誤った利用も多い
- ◆ 対象とする現象が表現できないことも多い
- ◆ ソースコードが公開されていない場合も多い
- ◆ 有料の場合も多い

普及に対して必要なこと

- ◆ 情報交換の必要性
HYDRUSフォーラム(英語)
http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm
HYDRUS国内メーリングリスト
hydrus-grp@bio.mie-u.ac.jp
- ◆ 共同研究の必要性
数値解析エキスパート
モデル開発におけるデータの重要性
- ◆ 講習会