



UDC 001.891:626/627

虫明研究室

本研究室は第5部(土木・建築)に所属し、水工学部門を担当している。研究室は、井口研究室(1949~1977年)のあとを受けて1977年に発足した。現在の研究室員は、教授 虫明功臣、助手 岡 泰道、技官 小池雅洋、田村浩啓である。

本研究室は、水工学の中でも特に河川を中心とした治水、利水あるいは水環境に関する研究分野、すなわち河川水文学、水資源工学に関する研究を進めている。研究テーマは次の4つに大別できる。

1. 河川の流出機構
2. 都市化に伴う水循環機構の変化
3. 雨水浸透処理
4. 河川災害の実態とその軽減策に関する調査研究

これらのテーマのうち、1~3に共通する基礎的課題として、「不飽和帯における水分挙動の評価」を位置付け、不飽和帯水分の計測法、不飽和土の物理特性の評価手法、および不飽和帯における水分挙動の解析法について、実験、理論の両面から追究している。

以下に上記課題ごとに研究の概要を紹介する。

1. 河川の流出機構

これまでに多くの流出解析モデルが提案され、実用化されているが、モデルごとにそれぞれ特有のパラメータをもっており、それらの物理的な意味は必ずしも明らかでないものが多い。当研究室では、主に、流出現象が生起する流域の内部構造と流出特性とを関連付ける立場から研究を進めている。

すなわち、低水流出に対しては、流域の地下構造が流出に支配的影響をもつことを明らかにし、地質あるいは地質構造別に流出モデルの低水部のパラメータを与える方法を提案し、その適用性を検証している。また、洪水流出については、表層土層の特性と条件の相違による表面流出の発生条件に注目して、千葉実験所構内の林内に設定した流出試験区における基礎的実験と観測、および実河川流域における水文資料の分析によって、その物理的メカニズムの解明を進めている。こうした流出の部分機構の評価を通して、既存の流出モデルのパラメータの意味付けと適用性の吟味を行うとともに、流域特性に関する情報に基づく流出モデルの構築を試みている。

2. 都市化に伴う水循環機構の変化

流域の大規模な都市開発が、洪水流出量の増加、地下水涵養量の減少など水循環機構に及ぼす影響を明らかにするために、1977年から多摩丘陵の自然地区と市街地区に試験流域を設定し、観測資料の収集を続けている。本研究では、水循環にとって流域の都市化とは主に地表の被覆状態および表土層の変化であるという視点から、降雨、流出量はもとより、不飽和帯水分量、蒸発量および地下水水位といった地表面下も含む一貫した観測体制を敷いている。

これらの観測記録をベースとして、これまでに流域の地被条件ならびに不飽和土層の物理特性を組み込んだ流域を単位とするlumped modelを作成した。このモデルは、不浸透面積率と土層の保水特性という、流域から得られる情報によって構成されているのが特徴である。現在、浸透理論を用いた数値シミュレーションにより、流域内部における雨水の挙動を追跡する解析法を研究している。

3. 雨水浸透処理

都市域における雨水浸透処理は、洪水流出抑制だけでなく、地下水涵養の促進、non-point sourceからの汚濁流出の抑制など、水文環境の保全の面からの効果も期待され、近年都市域の雨水対策技術として脚光を浴びているが、当研究室は当初よりこの研究を推進してきた。これを実用化するに当たっての主な研究課題は、①施設の設置地盤に則した浸透性能の評価法の確立、および②目づまり対策などの維持管理手法の確立、である。

①については、当研究室のこれまでの研究で浸透施設からの浸透現象には、浸透方程式を用いた数値解析が適用できることがわかっているが、その場合の最大の問題は、現地の浸透に係わる土壌特性(水分量と吸引圧の関係、および透水係数と吸引圧の関係)をいかに評価するかという点である。土壌試料に対する各種の室内試験および現地実験と観測によって、それらの評価法を検討・吟味している。②については、ろ過槽によって目づまりの原因となる浮遊物を除去することを考え、ろ過槽の構造とろ過材を実験的に検討している。

この研究のために、千葉実験所構内の現地盤に各種の浸透施設模型と自動計測システムが設置されている。

4. 河川災害の実態とその軽減策に関する調査研究

河川災害の現地調査と資料収集を通して、それぞれの災害の問題点と被害軽減のための対応策を検討・整理している。昭和57年長崎水害と三重県中西部水害および昭和58年島根県西部水害では、水文気象情報と災害情報の収集・伝達システムに焦点を当てて調査している。また、関東地方の都市化が著しい中小河川を対象として、土地条件、土地利用と浸水害の関係および治水施設の効果などを実例を基に分析している。(虫明功臣記)