

Ⅱ－21 丸亀平野の水循環機構に関する研究

国土交通省 香川河川国道事務所 正会員 工修 濱崎 修

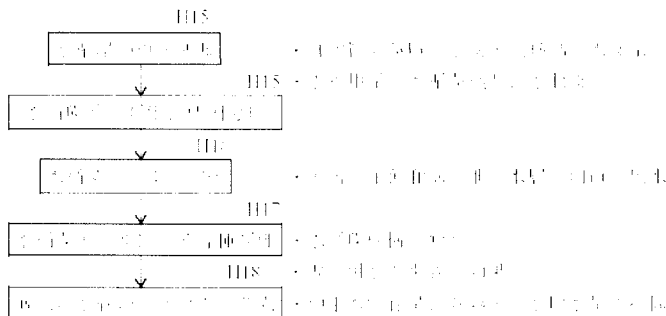
1. はじめに

丸亀平野は、瀬戸内気候区に位置し、自己流域の雨が少ないため、その水利用は古来から水の確保に苦心すると共に種々の工夫を凝らしてきた。昭和49年、香川用水の導水がなされ、農水及び都市用水の取水形態は従来と大きく変貌した。また、流域の社会・経済情勢の変遷に伴う灌漑面積の減少、都市用水・排水量の増大等流域の水循環機構が大きく変化してきた。このため、丸亀平野において、今後、限られた水資源を有効に利用すると共に諸施策を正しく評価し、且つ、生態系を良好な状態で保全し、流域の健全な水循環を構築していく必要がある。

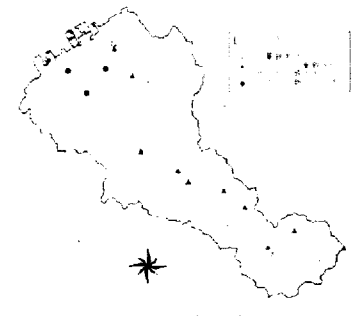
ここでは、不飽和層における側方浸透及び土器川沿いに多く分布する「出水」等についてモデル化を行い、丸亀平野の特性を考慮した分布型物理モデルを改良して、水循環機構解析した結果を報告する。

2. 研究目的

丸亀平野の水循環機構を究明し、香川用水による影響と効果を評価すると共に許容地下水取水量等の把握を行い、流域の適正な水管理システムの確立を図ることを目的とする（図－1参照）。



図－1 水循環機構解析フロー



図－2 解析対象（丸亀平野）

3. 丸亀平野と流域の概要

丸亀平野流域を図－2に示す。流域面積は、約320 km²であり、土器川等4本の河川が流れている。水文地質構造は4層に分けられ、最上位のA層は10～20 m層厚で不圧地下水が分布し、その下位には難透水層のB層が30～50 m、更にその下位には被圧地下水が分布するC層（三豊層群）が40～100 m現れ、平野部の基盤は領家花崗岩で構成される。丸亀平野の土地利用の変遷を見ると、流域市町は、昭和51年以降水田面積は減少して宅地化が急速に進み、都市化の進展が伺える。

4. 水循環系の評価・要因分析

丸亀平野の現状の水収支（図－3参照）から水循環系を評価すると、下記のことが考えられる。

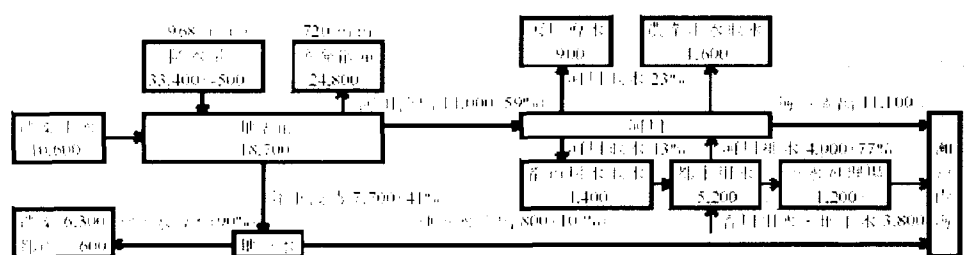
1) 年間降水量約33,400 万m³の内、約7割が蒸発散量で、地表面に残留する水量は約18,700 万m³になり、この内、約6割の11,000 万m³が河川流出し、残りの約4割の7,700 万m³が地下に降下浸透する。

2) 人工系使用量 15,800 万m³

の内、満濃池、河川水、香川用水、地下水の使用比は1：2：3：4である。

3) 河川流出量 11,000 万m³

の内、農業用水約23%、都市用水約13%の合計約



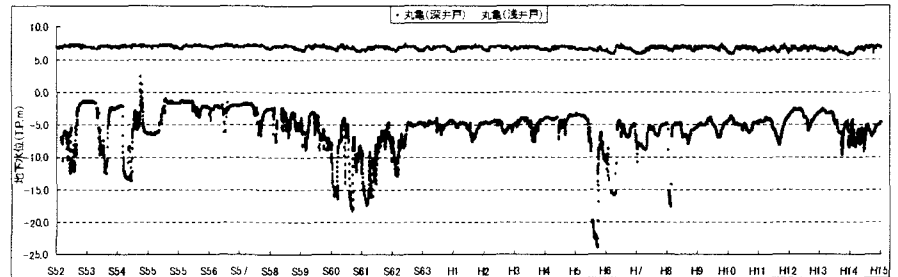
図－3 概略年間水収支（H8）

3,900 万 m³が取水されている。

4) 香川用水導水前後の水収支は、地下水からの人工系の取水量が現状ではかなりの割合で減少している。

5) 丸亀平野の地下水の変動傾向は、

浅井戸は夏期に1～1.5 m水位上昇するが、長期変動は見られない。深井戸は、昭和52年～昭和63年の夏期の水位低下は、灌漑のための農業用水井戸の影響で、冬期の水位低下は工業用水の揚水



図－4 丸亀平野の地下水位変動図

の影響が原因であると考えられる。昭和63年～平成5年は水位が一定から若干の上昇傾向を示すため、この期間中の揚水量がこの地域における安定揚水量であることが考えられる。

6) 平成6年渇水により地下水位は急激に低下したが、近年では年間50 cm程度の回復が見られ、地下水の揚水量の減少に起因するものと推察される。

5. 水循環モデルの作成

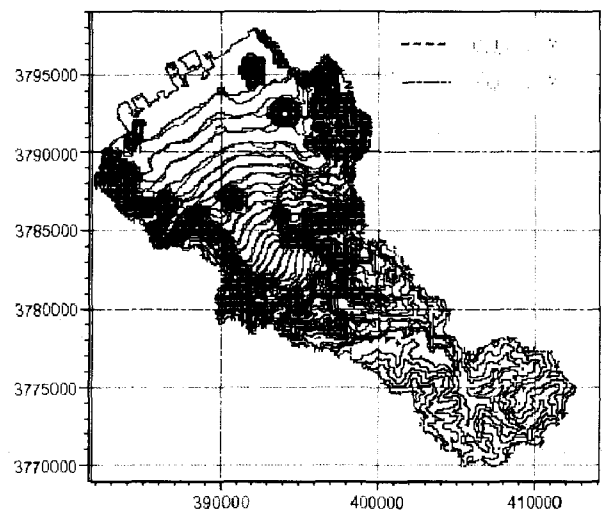
丸亀平野において将来予測、施策の評価を行うためには、分布型物理モデルが不可欠であり、実用実績も多いMIKE SHEを適用し、流域モデル（表層、不飽和、地下水）に必要なパラメータを設定した。

6. シミュレーションの結果

パラメータの同定作業を地下水位を検証データとし、対象期間は平成8年で実施した。図－5に浅層地下水（不圧地下水）の地下水位コンターを示す。

同図は、計算水位コンター（実線）と一斉観測結果（破線、平成16年1月）を併記している。同図より、計算水位は、部分的に見ると沿岸部の旧河道沿いに実測水位との乖離が見られるが、面的な再現性は比較的に良好であると判断できる。旧河道沿いの乖離の原因としては、透水係数の設定を過小評価していることが考えられる。

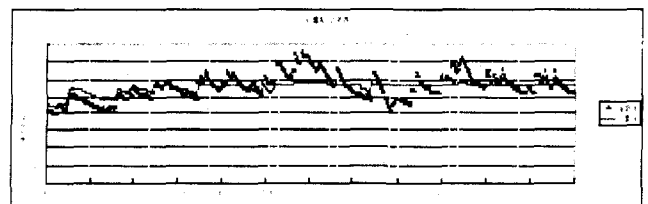
図－6に検証地点における浅層地下水（不圧地下水）の地下水位時系列を示す。同図より、地下水位の計算波形の応答は、再現できている期間もあれば、そうでない期間もある。これは、部分的なパラメータの設定と農業用水の必要量において、実績との差異が原因であると考えられる。



図－5 浅層地下水（不圧地下水）の地下水位コンター

7. まとめ

1) 現時点で評価すれば、旧河道沿いの透水係数等のパラメータの微調整を行い、減水深の再評価を行い農業用水量を再設定してシミュレーションの実施を行う。



図－6 浅層地下水（不圧地下水）の地下水位時系列

2) 丸亀平野全体の水循環の特徴は、河川・溜め池・地下水等の水利用状況が、香川用水の導水前後で大きく変わり、都市化の進展と共に水循環機構が変遷していったものとする。

8. 今後の課題－深層地下水からの揚水量の設定を行い、深層地下水（被圧地下水）の面的な分布、時系列水位の検証を行い、河川流量を検証データとし、日流量の再現性を確認する。

【参考文献】香川中央地域地下水利用対策協議会：香川中央地域の地下水（吉野文雄）、2003