

地下水涵養政策における用水配分ルールの検討

熊本大学工学部社会環境工学科 学生会員 西本直樹

熊本大学大学院先端科学研究部 正会員 藤見俊夫

熊本大学大学院先端科学研究部 正会員 濱武英

1. はじめに

熊本県は地下水が豊富な地域として有名であり、水道資源として地下水を利用している割合が全国平均2割であるのに対し、熊本県は8割を地下水に依存している。特に熊本市内は生活用水のほぼ100%を地下水で賄っている¹⁾。

しかし近年では、市街化の進展や宅地造成等の影響を受け、地下水の涵養域および地下

水涵養量の減少、さらにはそれに伴った地下水量の減少が予想されている。(図-1) そのため、熊本県は、転作田への湛水を推進することにより、地下水涵養水量の増加を目的とした白川中流域湛水事業を平成16年より実施している。この涵養事業では、白川中流域の水田地域を対象として、農家に補助金を支払うことで湛水農地への湛水を推進している。しかし、この事業に関して具体的な用水配分ルールが確立されていないため、渇水期には上流の農家と下流の農家の間で水をめぐるコンフリクトが発生する恐れがある。このリスクを避けるために、水田と転作田における用水配分ルールをより現実に近いモデルで整備しておく必要がある。

折本²⁾は、データ精度の粗さが欠点であった地下水涵養モデルを改善し、より実態を反映させた。しかし、先行研究で提案された用水配分ルールは現状を反映した上田優先ルールと水田から優先的に用水配分を行う水田優先ルールの2つのルールのみである。また、2つのルールは簡易的なものであり、実施可能性についてはまだ検討されていない。そこで本研究では、先行研究で提案された用水配分ルールに加え、新たな用水配分ルールを提案し、用水配分ルール毎の渇水リスク及び地下水涵養量の検証を行うことを目的とする。また用水配分ルールを実施する際にかかるコストについても着目し、ルールの実施可能性について検討を行うことが目的である。

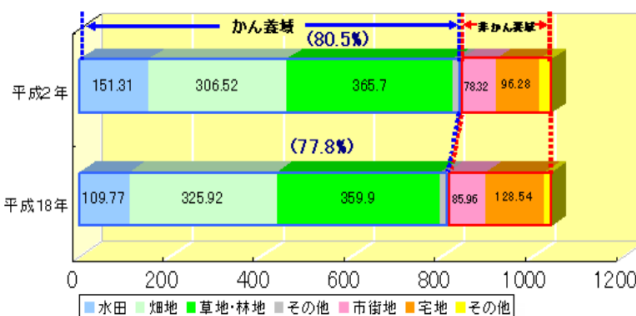


図-1. 涵養域の変遷

2. 研究の流れ

本研究は、白川中流域湛水事業が行われている大菊土地改良区を研究対象としている。(図-2) 研究の流れとしては、流域の実態把握、数値シミュレーション、用水配分ルールの検討という流れになっている。研究の第一段階として、流域の実態を把握するために、水位計を用いた流量計測、GISを用いて研究対象地域の水田面積の把握を行う。また、水収支モデル式を用いて流域の各水田の水需要を把握している。今回の研究で使用する水収支モデル式については次の項目にて説明する。その後、実測値を用いた用水配分シミュレーションを行う。最終的に得られたシミュレーション結果から、ルールを実施する際にかかるコストや実施可能性を加味した上で用水配分ルール毎にリスク削減効果を評価していく。

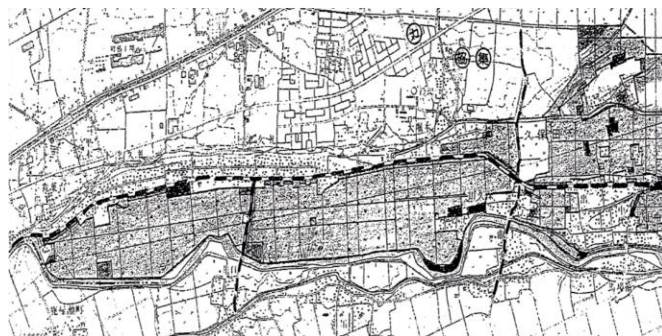


図-2. 大菊土地改良区

3. 条件設定

本研究では、大菊土地改良区内の一部の水田を対象としている。モデルの前提として次のような条件を設定する。まず、水田と転作田の配置は実際の大菊土地改良区での水田と転作田の配置に準じたものとする。また水収支モデル式は下式で表される。

$$I = ET + P + D + \Delta S \quad (1)$$

ここでIは用水量, ETは蒸発散量, Pは浸透量, Dは排水量, ΔS は貯留の増減量とそれぞれ定義する。(図-3)それぞれの値については他研究からのデータを使用する。

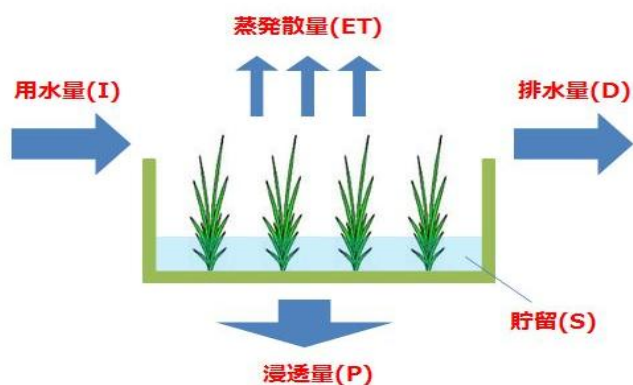


図-3. 水収支モデル図

4. 収集データ

本研究では、分析対象である水田が取水している用水路の流量を計測する。計測方法としては、水位計を用水路に設置し、マンニングの式を用い用水路の流量を算出する。計測カ所は白川中流域の頭首工付近の2カ所と対象地域の3カ所、計5カ所で計測を行った。(図-4)

計測日時は灌漑期である7月～10月までの約3ヵ月間である。津久礼井手水系に設置してある水位計で得られた水深データから算出した用水路の計測地点別流量データを図-5に示す。T-1からT-3へ、下流へ行くに従い用水路の流量は減少していつている。末端であるT-4では、ほとんど用水は残っていないのが見て取れる。この用水量のデータと研究対象地域の水田が必要としている流量を照らし合わせ、対象地域の渇水リスク及び地下水涵養量の検証を行っていく。

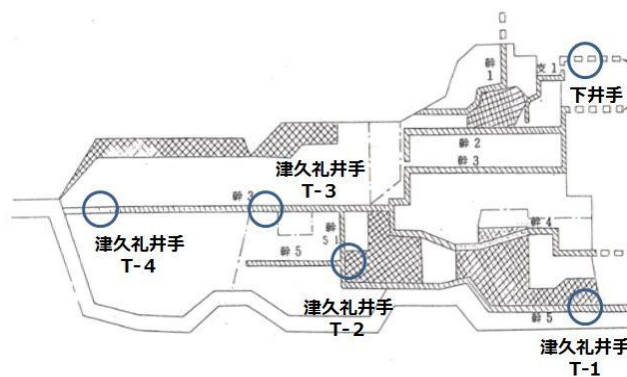


図-4. 用水路概略図

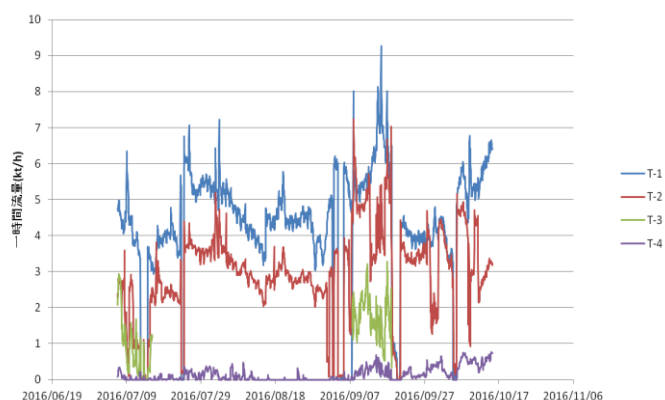


図-5. 計測地点別1時間別流量グラフ

5. まとめ

折本ら²⁾は、事業が行われている白川中流域の実態を反映することによって、より現実に近いモデルで水不足面積の把握や地下水涵養量の検証を行った。

本研究では先行研究で提案された用水配分ルールに加え、新たなルールを提案し、用水配分ルールの違いが水不足発生リスクにどう影響を及ぼすのか検証する。また、先行研究では着目されていなかったルールを実施する際にかかるコストなどにも着目していく。

6. 引用文献

- 1) 熊本県, 熊本市, 菊池市, 宇土市, 合志市, 城南町, 富合町, 植木町, 大津市, 菊陽町, 西原村, 御船町, 嘉島町, 益城町, 甲佐町: 熊本地域地下水総合保全管理計画, pp.1-16, 2008
- 2) 折本孝文, 藤見俊夫, 濱武英(2016) 「地下水涵養政策に伴う渇水リスクの評価」 土木学会 西部支部研究発表会講演概要集
- 3) 熊本県: 県営圃場整備事業計画変更基礎資料(排水路工) pp.56-63, 1992