

都市化に伴う農業用水需要の変化とその特性

Changing characteristics of agricultural water demand due to the urbanization

○大西健夫*, 金森修平**, 田島正廣, 平松研*, 清水英良*, 西村眞一*, 千家正照*

○Takeo Onishi*, S. Kanamori**, M. Tajima, K. Hiramatsu*, H. Shimizu*, S. Nishimura*, M. Senge*

1. はじめに

農業用水量は全河川取水量の約3分の2を占め、日本ではその大部分が水田灌漑に使用されている。コメ需要減少、農業従事者の減少・高齢化、都市化など多様な社会要因により全国で水田面積が減少傾向にあり、施設の見直しや水利調整等による農業用水合理化が求められている。ただし農業用水の多面的機能も損なわない慎重な対応が求められ、何よりも実態の把握が重要である。そこで本研究では、市域の拡大にともなう人口急増と都市化により水田面積減少が著しいA地区を事例として、都市化に伴う利水構造とその変化を明らかにすることを目的とし、農業用水需要の変化を定量化した。

2. 調査地概要および解析方法

A地区は大河川の扇状地から後背地に位置し、扇頂部に位置する頭首工を水口とする(Fig.1)。灌漑期間中の計画最大取水量は、取水している河川平均流量の約10%程度であり、用水系統1から3までの3用水系統に分水され地区内を流下したのち、下流域の河川に排水される。本研究では国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(100 mメッシュ)を用いて、本地区の水田面積を5時期(1976,1987,1991,1997,2006年)で整理し、土地利用変化を検討した。次に、反復利用の発生する広域の水田必要水量の推定が可能な

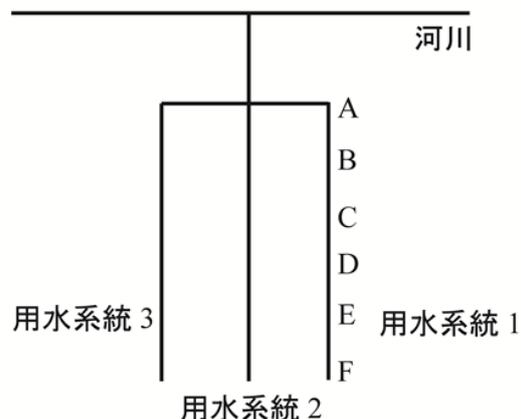


Fig.1 調査地概要

CB法を用いて、5時期の最大必要水量の推定を行った。なお、CB法に必要なブロック分割は、同地区を対象として過去に実施された解析の際に用いたブロック分割を用いた。また、減水深は空間的不均一性を考慮して変動幅を算定し、蒸発散量はペンマン式を用いて求めた。さらに、主要な分水地点28地点で5回(2015年3月30日, 5月30日, 7月12日, 8月20日, 9月12-13日)の一斉流量観測を実施し、小地区ごとの実績取水量を算定して、CB法により求めた最大必要水量と比較した。

3. 結果と考察

3.1 土地利用変化の特性

過去30年間における地域ごとの水田面積の減少率をTable1に示す。上流、中流、下流ごとに都市域の拡大が進む用水系統末端に相当する下流ほど減少率が著しいことがわかる。また、用水系統の上流域に相当する地域ほど減少率が小さい傾向が見られた。減少した水田の大部分は、宅地等の都市的利用に転換されたことがわかった。さらに、水田に区分さ

*岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

**岐阜県庁農政部農地整備課 Agricultural Policy and Planning Department, Gifu Prefectural Government

キーワード：都市化, 水利, CB法

れるメッシュの周囲 8 メッシュのうち異なる土地利用区分となっている数を集計し整理したところ、上流域で水田と宅地の混在化が進行していることが示された。

3.2 最大必要水量の変化

CB 法により求めた最大必要水量の推移および水田面積の推移を Fig.2 に示す。また、

水田の浸透量のばらつきを考慮した推定値の変動幅を同時に示した。なお、水路の損失水量は、一律に取水量の 20% と仮定した。水田面積は 1976 年から 2006 年にかけて 40% 減少し、CB 法により推定した最大必要水量も、水田面積の減少にあわせて減少していることが定量化された。一方、最大必要水量の減少率が水田面積の減少率よりも小さくなる時期もみられた。この要因として、水田面積減少の特に著しい地域が上流の還元水を反復利用している下流部に多いことが考えられた。また、扇頂部付近の水田浸透量が極端に大きい地域では、わずかな土地利用変化が全体の必要水量算定値に大きな影響を及ぼすため、慎重な計算が求められることがわかった。

3.3 用水系統 1 における実績取水量

CB 法により求めた必要水量と実績取水量とを比較すると、用水系統 1 において推定値 1.00 m³/s に対して実測値が 7.62 m³/s と乖離があることが示された。そこで、用水系統 1 沿いの 6 地点 (Fig.1 の A~F) 間における実績取水量と、CB 法により算定した最大必要水量とを比較した結果を Fig.3 に示す。算定された最大必要水量に対して実績取水量が上回っている。また、水田面積の減少率が著しい末端付近の F 地点の差が著しいのに加えて、同用水系統の上流域に相当する A 地点における実績取水量と最大必要水量との乖離も大きい。ただし、2 時期のみの比較のため、より詳細な検討が必要である。

4. おわりに

本地区は地区の南部より都市化が進んできたため、比較的水田面積の減少と最大必要水量の減少とが一致していることが示唆された。しかし、Fig.2 に示すように推定値には大きな誤差が伴う。必要水量の算定に用いた CB 法におけるブロック分けの方法、浸透量の算定、水管理法の考慮、土地利用などをより詳細に検討していく必要がある。

謝辞 本研究を遂行するにあたっては、対象地とした土地改良区の職員の方々に多大なる御協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

Table1 水田面積の地区別減少率 (%)

	平均	最大	最小	標準偏差
上流	28	100	0	38
中流	42	87	0	31
下流	51	100	0	35

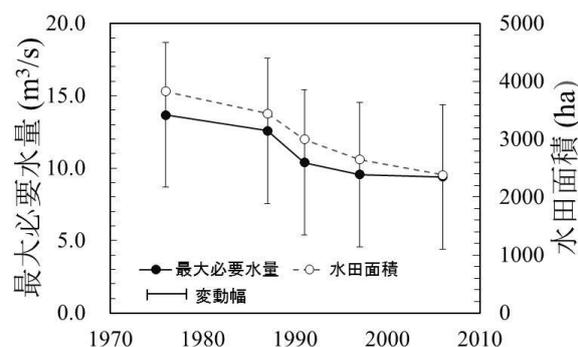


Fig.2 水田面積と最大必要水量の推移

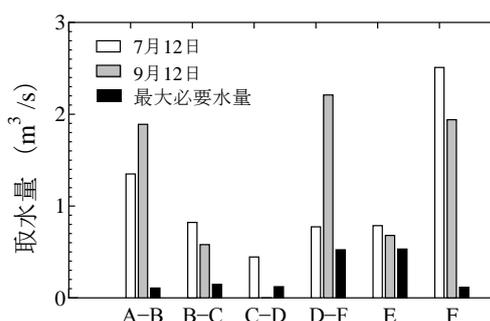


Fig.3 実績取水量と最大必要水量