

鬼怒川流域における地下水利用実態と使用量パターンの類型化 Present groundwater use and categorization of pumpage pattern in Kinu river basin

○福永隆二* 松井宏之**

FUKUNAGA Ryuji, MATSUI Hiroyuki

1. はじめに

近年、水利用に関して様々な問題点が指摘され、健全な水循環の構築が求められている。こうしたなか、松井(2003)は流域水循環の分析のために地目別の流出過程を考慮したグリッド型流出モデルを開発している。しかし、対象とした鬼怒川・小貝川水系の地下水利用は把握できない部分が多く、水循環分析の課題として残されている。鬼怒川流域における農業用水の地下水利用は全国でも有数であり、その揚水量は無視することはできない。そこで本研究では、鬼怒川流域において、地下水の利用実態調査を行い、その結果に基づいて地下水利用パターンを類型化することを目的とした。

2. 研究の方法

対象地域 研究対象地域を **Fig.1** に示す。鬼怒川流域の中流部から下流部に位置し、水不足に陥りやすく、地下水利用量が多い栃木県南河内町、茨城県吉田用水地区、同江連用水地区を研究対象とした。**地下水利用実態調査** 現地での聞き取り調査を中心に電話による調査を併せて行う。聞き取り内容は利用時期、作期、機場の維持管理などである。**地下水使用量パターンの類型化** 機場数が少ない南河内町を除き、吉田用水地区、江連用水地区の各機場における灌漑期(5～9月)の月使用電力量を、当該機場の最大月使用電力量で除し、標準化した上で、クラスター分析(ウォード法)により各機場を類型化する。

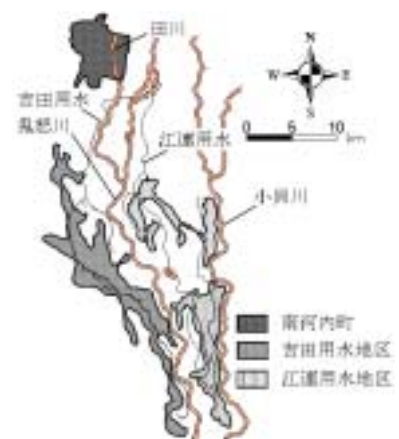


Fig.1 Study area

3. 地下水利用実態調査結果

南河内町 2つの土地改良区があり、地下水の揚水機場が5機存在する。土地改良区間で揚水にかかる電気料金の支出方法に違いがみられ、一方は土地改良区とは別に組織された揚水組合で負担しているのに対し、もう一方は土地改良区が徴収した賦課金から支出されていた。後者では、地下水を利用する地域は他の地域より賦課金が割高となっている。また、地下水の位置付けは水需要期に渇水に陥りやすい田川右岸で主水源、取水に余裕のある田川左岸で補助水源的であった。**吉田用水地区** 地下水の揚水機場が41機存在し、電気料金は地下水利用の有無に関わらず土地改良区の賦課金から支出されている。この地区は、鬼怒川流域で最も水利用が困難な地区といわれており、河川水のみでは用水が賅えず、下流部では地下水を主水源としている。上・中流部は浅井戸が、下流部には深井戸が多いことが特徴である。**江連用水地区** 地下水機場が88機存在し、電気料金は吉田用水地区と同様に徴収・支出されている。この地区では、すべての機場が取水の安定する深井戸であ

*宇都宮大学大学院(Graduate School of Utsunomiya Univ.) **宇都宮大学農学部(Utsunomiya Univ.)

キーワード：地下水利用、鬼怒川流域、類型化

り、用水の途中に排水路からの補給施設が複数あるため、揚水機場の多くは補助水源としての役割が強い。

4. クラスター分析による類型結果

吉田用水地区 使用量パターンは5つに類型化される。各パターンの平均値と空間分布を **Figs.2 & 3** に、それぞれの性格を **Table 1** に示す。**Fig.3** に示すように各パターンはある程度の空間分布を示している。つまり、二毛作地帯である上流部は、通常の単作で田植え期にあたる5月の地下水への依存が低く、水利条件の厳しい下流部では、5月以降も地下水に随時依存する傾向がみられる。中流部は、田植え期のみ地下水利用率が高く、補助水源としての地下水利用が主である。このことから、各パターンが水利条件を反映していることが示唆される。江連用水地区 使用量パターンは5つに類型化される。しかしながら、多くの地区でパターンの重複がみられ、地理的特徴を見出すことはできなかった。

5. 線形判別関数による江連用水地区の分類

江連用水地区の水利条件を確認するため、各パターンが水利条件を反映した吉田用水地区の類型結果について判別分析を行い、線形判別関数を用いて江連用水地区の各機場を吉田用水地区での各パターンに分類した。その分布図を **Fig.4** に示す。この結果、全域にパターンIIIが分布し、いずれかのパターンが一地域に偏在することはなかった。つまり、江連用水地区では吉田用水地区とは異なり、受益地内でほぼ一般的な用水利用が行われていることが考えられる。その要因としては江連用水地区には、中間貯留施設があり、排水路からの補給施設も133機と多く、地下水以外の補助水源が多様であるため、吉田用水地区と比べて比較的水利用に余裕があることが示唆される。

6. おわりに

吉田用水地区と江連用水地区は共に鬼怒川の下流部に位置するが、その水利条件は大きく異なっていることが示唆された。今後、各機場の揚水量、受益面積等の把握を行い、本結果を水文流出モデルに適用し、流域の水循環構造の検討を行う予定である。
 <引用文献> 1)松井宏之(2003): 農業水利が卓越した流域におけるグリッド型流出モデルの開発, 農業土木学会論文集, 226, 61-67, 2)農業土木学会(1987): 利根川水系農業水利誌, 農業土木学会, pp.172-183, pp.751-771.

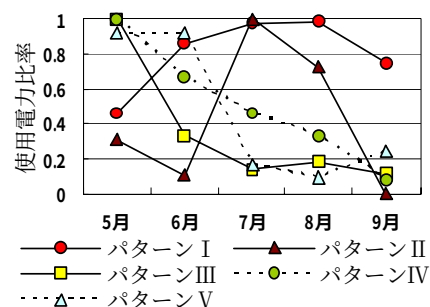


Fig.2 Pumpage pattern in the Yoshida Land Improvement District

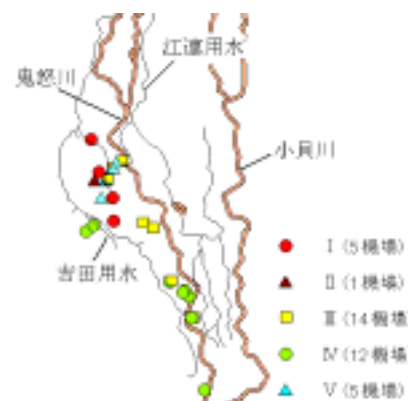


Fig.3 Pumpage pattern in the Yoshida LID

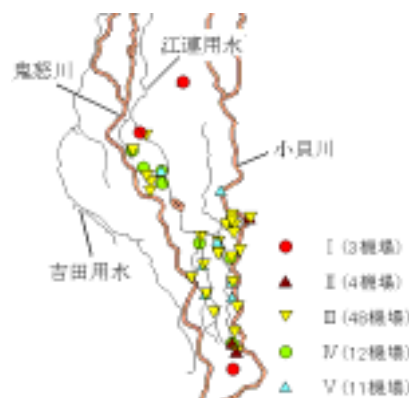


Fig.4 Pumpage pattern in the Ezure LID (by linear discriminant functions)

Table 1 Pumpage pattern in the Yoshida LID

	各使用パターンの性格
パターン I (5機場)	上流部に点在し、米麦二毛作で水利条件の恵まれた地域と一致。
パターン II (1機場)	中流部に1機場のみ該当する。機場周辺の畑地に利用される。
パターン III (14機場)	中流部に多く点在し、田植え期のみ水不足に陥りやすい地域と一致。地下水は補助水源としての役割が強い。
パターン IV (12機場)	下流部に多く点在し、最も水利用が困難な地域と一致。地下水は主水源としての役割が強い。
パターン V (5機場)	上流部から中流部に点在。米麦二毛作地帯と単作の複合地域と一致。