

鬼怒川中流部における水田用水の還元・再利用

Return Flow System of Irrigated Paddy Field in the Middle Reaches of Kinu River Basin

森 尚子*

佐藤政良*

MORI Yoshiko

SATOH Masayoshi

1.背景

鬼怒川中流域の平野部は扇状地であるため、灌漑された水量のうち浸透して地下水になる割合が大きく、これが河川に浸出してさらに下流地域の水源となる。かつて鬼怒川では、数多くの農業用水がそれぞれの取入口から取水していたが、ほとんどの取水口が1964年から87年に完成した3つの頭首工に統合された。用水の利用構造が変化したことにより、最下流堰において植付け期の水不足などが問題となっている。この状況を解決する水利調整の検討を行うため、取水から還元までの水動態を詳しく把握する必要がある。

2.目的

鬼怒川における水利調整問題の焦点となっている岡本頭首工から勝瓜頭首工までの区間を取り上げ、河川への水の流入出の構造を明らかにする。すなわち、この河川区間における水田地域等からの排水(以下、地表還元水)と地下水の河川への湧き出しあるいは沈み込み(以下、地下還元水)に分離し、それぞれについて分析する。

3.研究の方法

岡本頭首工から勝瓜頭首工までの15km程度を対象区間とし、水の流入出を測定する。そのため、区間内の15の排水路において一斉流量観測を行い、地表還元水量を把握する。次に、岡本放流量、勝瓜取水量、勝瓜放流量の記録から、水収支計算により地下還元水量を推定する。この観測を時期別に行い、変化を追う。また、同時に流域内の地下水と還元水量との関係を調べる。

4.鬼怒川水循環モデルの適合性

鬼怒川水循環モデルは、流出解析に広く用いられる複合タンクモデルで作成されている。しかし、低水時、灌漑期には勝瓜地点河川流量の実測値はモデルによる推定値を大きく上回り、非灌漑期には、逆に下回る傾向がある(Fig.1)。これらは、地下水流動による影響と考えられる。

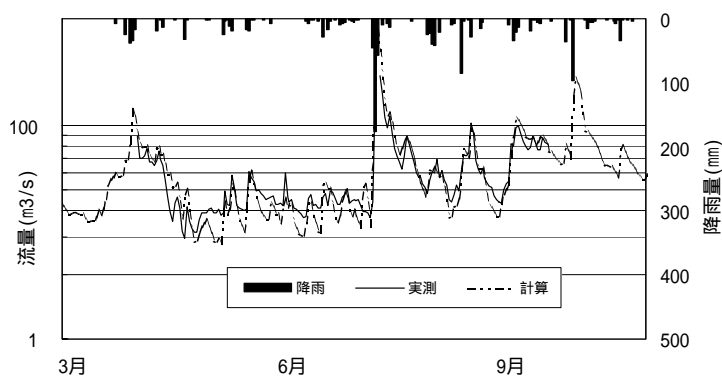


Fig.1 鬼怒川水循環モデルによる勝瓜流量の解析例(H14年)

The example of flow quantity at Katsuuri analyzed by Kinu River water cycle model (2002)

*筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

5.水収支観測の結果

5.1.地表還元水

代かき期の地表還元水量は、日が進むにつれ、主として下流の水量が増加している(Fig.2)。この時期は上流地域から順次取水されるため、用水条件が不利な下流地域ほど代かきが遅れ、代かきが終了すると還元水量が増加するという構造を示していると考えられる。

5.2.地下還元水

地下還元水量は、非灌漑期には負の値であり、灌漑が始まると徐々に増加して正に転じ、普通期には安定していることが分かった (Fig.3)。その量は宇都宮市下桑島地点の地下水位 (深井戸) と相関が高かった。

また、水田地域内に新設された深い排水路 (河川の放水路) の流量についても同様の関係が見られ、地下水の湧出も確認された。

6.総合検討及び結論

勝瓜堰における河川水到達量を、岡本堰からの放流量と還元水量 (地表及び地下) に分けると、低水時には半分以上を還元水量が占めており、還元水が水利用に及ぼす影響の大きいことが分かる。

また、地下還元水の観測結果は鬼怒川水循環モデルにおける実測流量との不適合の傾向に合致するものである。したがって、推定値の誤差は河床への地下水の湧き出しの影響によることが推定される。

本報告で示した地下還元水は、河床から直接湧き出した地下水であるが、地表還元水の中にも地下水からの湧き出しが含まれており、実際にはさらに多くの地下還元水が存在しているものと考えられる。

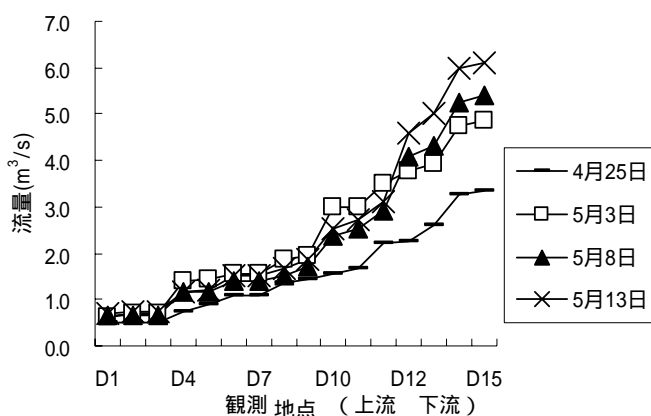


Fig.2 代かき期の積算地表還元水量 (上流から下流)
The volume of addition return ground surface water
in puddling period

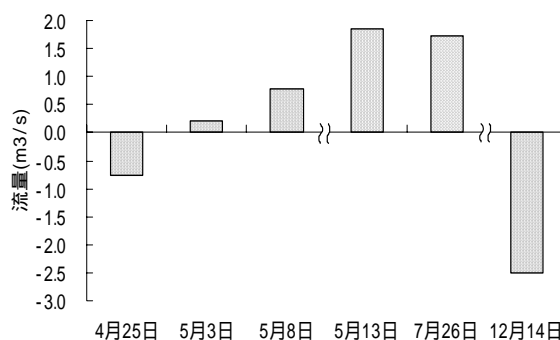


fig.3 地下還元水量の推移
Change of the volume of return ground water

謝辞

関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所、栃木県宇都宮土木事務所、関係土地改良区から資料の提供等でお世話になりました。感謝申し上げます。