

鬼怒川流域における佐貫地点必要流量に係る分析 Analysis of required flow rate at Sanuki H.W. of Kinu River Basin

○宮島真理子*・田中彩友里*・森田孝治*
MIYAJIMA Mariko, TANAKA Sayuri and MORITA Koji

1. はじめに 鬼怒川流域では、かんがい期において上流の佐貫頭首工の流量が計画確保流量に達しているにもかかわらず、年によって下流の勝瓜頭首工への到達流量が少ない事象が発生している(宮島ら, 2018). 勝瓜頭首工での必要量に対して流入量が不足する場合、上流ダムへの放流要請が必要となるが、年々変動する河川流況を把握することが難しく水運用に苦慮している実態がある. そこで本検討では、河川流量、地下水位、気象等の観測データを用いて、鬼怒川到達流量の変動状況とその要因について分析するとともに、勝瓜頭首工の計画取水量を確保するための佐貫地点必要流量について検討した.

2. 対象流域 利根川水系に位置する鬼怒川では、上流の多目的ダム4基、中・下流の三堰(佐貫、岡本、勝瓜頭首工)によって21,000haの農地が灌漑され、三堰の水利権量の合計は最大71m³/sにのぼる. 農地で繰り返される取水・還元により、鬼怒川で取水した用水の一部は隣接する小貝川へ流出する(図1).

3. 佐貫～勝瓜頭首工の到達流量変化 2007年～2023年の河川流量データを用いて、佐貫放流量と勝瓜流入量の関係を整理し、佐貫頭首工でどれくらい放流した場合に、どれだけ勝瓜頭首工へ到達しているのか、かんがい初期の4/21～5/31を対象に半旬ごとに分析を行った. 具体的には、x軸に佐貫放流量、y軸に勝瓜流入量として日々の流量観測データをグラフにプロットし、年ごとに記号・色を分類して、年ごとの傾向の違いを検討した. かんがい開始直後の4/21～25、4/26～30(図2)は、2017年以前とそれ以降(多雨年の2020年を除く)で佐貫頭首工から勝瓜頭首工に到達する流量が大きく異なり、10m³/s以上差が生じる場合もある. 到達流量の差はかんがい開始から時間が経つにつれて縮まり、5/1以降は2017年以前とそれ以降で傾向の違いはみられなくなる. また、5月上旬に比べると5月下旬は同量の佐貫放流量でもより多く勝瓜頭首工へ到達している.

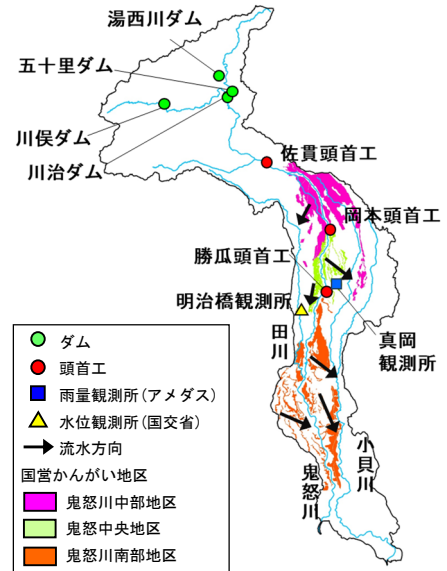


図1 鬼怒川・小貝川流域図
The Kinu and Kokai River basins

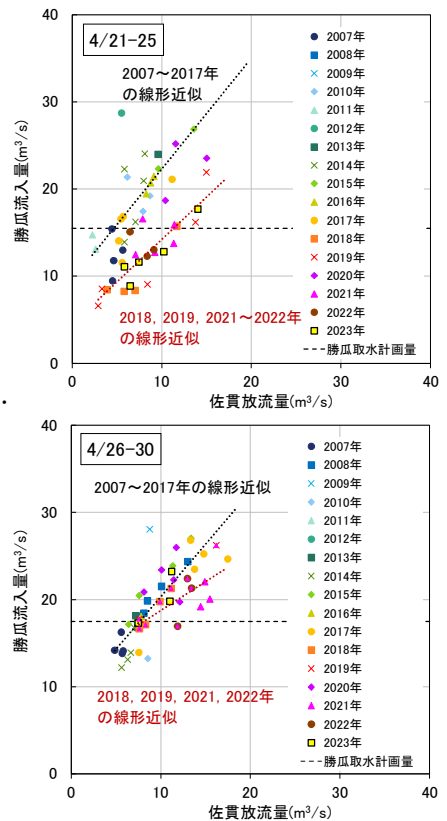


図2 佐貫放流量と勝瓜流入量の関係図
Diagram of the relationship between Sanuki H.W. discharge and Katsurui H.W. inflow volume

* サンスイコンサルタント株式会社 Sansui Consultant Co.Ltd
キーワード: 水循環, 農業用水, 用水管理, 多目的ダム, 流出特性

4. 到達流量変化の要因 2018 年以降に 4/21～30 における勝瓜への到達流量が減少している要因として、気候変動に伴う温暖化や降雪量の減少等の影響が考えられる。近年鬼怒川流域の 2, 3 月の気温は上昇傾向にあり、降雪量も減少傾向であることから、かんがい開始前の流域乾湿状態が以前に比べて乾燥傾向にあると推測される。到達流量の分析では、到達流量が増加する時期は、近傍の地下水位が上昇する時期と一致しており、流域全体が湿潤状態になれば到達流量は安定すると推察される。

5. 佐貫地点必要流量の推定式の作成 実管理における指標として、雨量、河川水位などリアルタイムで誰でもインターネットで収集可能な情報を用いて、かんがい開始直後 4/21～25、4/26～30 に勝瓜頭首工で計画取水量を確保するために必要な佐貫地点必要流量を予測できる推定式を作成した。

1) 作成方法 例として 4/21～25 の推定式の作成方法を示す。2017 年～2021 年を対象に、x 軸を 11/1～4/15 の真岡雨量（気象庁 HP）及び 4/15 の明治橋河川水位（国交省 HP）の観測データ、y 軸を 4/21～25 の最大佐貫地点必要流量としてグラフにプロットし、その線形近似式を佐貫地点必要流量の推定式とする（図 3）。なお、最大佐貫地点必要流量は、日単位で勝瓜観測流量と勝瓜計画取水量の差から勝瓜地点の不足量を算定し、佐貫観測流量に不足量を上乘せした値の対象期間中の最大値である。

2) 妥当性検証 2023 年の観測データを用いて作成した推定式の妥当性を検証した。4/21～25 推定式を用いた予測値は、真岡雨量の場合 $51\text{m}^3/\text{s}$ 、明治橋河川水位の場合 $54\text{m}^3/\text{s}$ （図 3）、実態の佐貫地点必要流量は $53\text{m}^3/\text{s}$ であった。明治橋河川水位を用いた推定式による予測値は実態 $+1\text{m}^3/\text{s}$ であり、予測精度が高いことが確認できた。4/26～30 も同様の傾向であり、明治橋水位による推定式は実管理での予測に活用できる。雨量は点で観測されるのに対して、河川水位は流域全体の乾湿状態を表す指標となる。

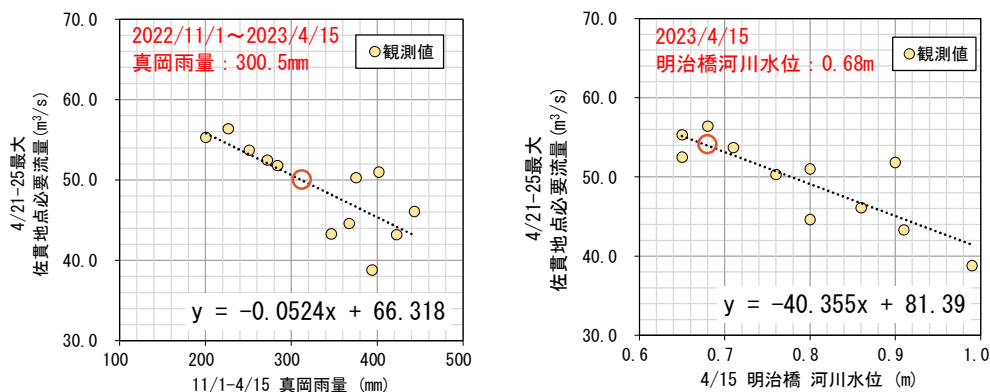


図 3 佐貫地点必要流量の推定式

Estimation formula for the required flow rate at the Sanuki H. W.

6. おわりに 鬼怒川流域における近年の流況変化について、流量等の観測データを基に分析し、実管理の指標としてリアルタイムで入手できる情報から佐貫地点必要流量を予測する推定式を作成した。今後も、鬼怒川流域における流量変動の要因分析を進めるとともに、佐貫地点必要流量推定式の妥当性と利便性について検討していきたい。謝辞：本検討を行うにあたり、利根川水系土地改良調査管理事務所にご協力いただいた。ここに記して心から御礼申し上げる。

引用文献：宮島真理子，吉田武郎，瀧川紀子，森田孝治（2018）：降雨パターンがダムからの必要放流量へ及ぼす影響，農業農村工学会大会講演会要旨集，pp. 466-467