

鬼怒川流域における佐貫地点必要流量と流域内水位データとの関連性分析

Analysis of Relationship between Required Flow at Sanuki H.W. in the Kinu River and Water Level Data within the Basin

○宮島真理子*・田中彩友里*・森田孝治*・吉田武郎**・高田亜沙里**・相原星哉**
MIYAJIMA Mariko, TANAKA Sayuri, MORITA Koji, YOSHIDA Takeo, TAKADA Asari and AIHARA Seiya

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). 本検討では、これまでに報告したかんがい初期の到達流量変化と流域乾湿状態との関連(宮島ら, 2024)を踏まえて、勝瓜頭首工で過不足なく計画取水量を取水するために佐貫頭首工で確保すべき流量(以降、佐貫地点必要流量)と鬼怒川流域内の多地点に設置された水位計データとの相関関係について分析し補足検討を行った.

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。

3.水位観測データ 流域内には、用水路、河川、井戸等に約60地点の水位計が設置されている(図1)。本検討では近5カ年(2020~2024年)の観測データを使用した。水位データは、用水路の取水位、河川水位、集水渠等の還元水の集水箇所水位の3パターンに大きく分類される。電圧値から水位への換算式の信頼性が低い地点もあるため、今回は変動傾向を把握することを目的として電圧値を分析に使用する。(図2)。また、観測誤差と想定されるデータは棄却して使用する。

4.佐貫地点必要流量と水位観測データの相関分析

佐貫地点必要流量の年変動の要因を把握するため、流域内の水位観測地点の中から佐貫地点必要流量と関連性の高い要素を抽出する。具体的には、佐貫頭首工~勝瓜頭首工間で年々の流量変動が大きいかんがい開始初期(4/21~30)を対象に、佐貫地点必要流量と水位データについて相関図を作成して、二つの変量の関係を表

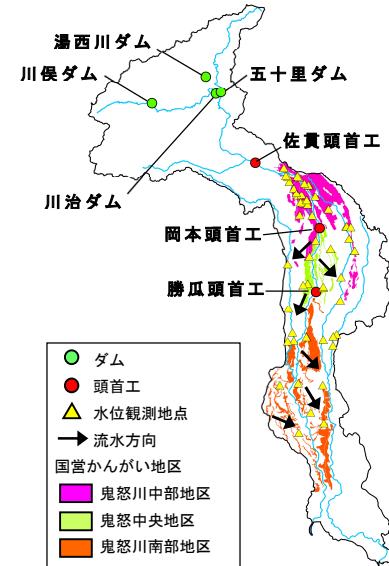


図1 鬼怒川・小貝川流域図
The Kinu and Kokai River basins

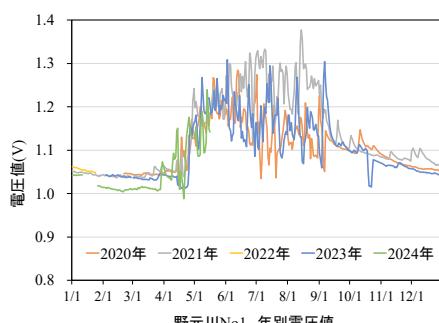
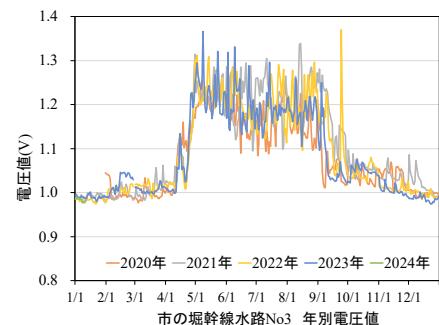


図2 水位観測データ(電圧値)
Water level observed data
(Voltage Value)

* サンスイコンサルタント株式会社 Sansui Consultant Co.Ltd

** 農研機構 農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

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

す相関係数を求める。相関係数(-1.0~1.0)は絶対値が1に近いほど相関関係は強くなる。相関係数の大きさで佐貫地点必要流量と関連のある地点をランク付けし、関連性について分析する。なお、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乗せした値の対象期間中の最大値から求める。水位データは、対象期間前の1カ月を10日または半旬ごとの期間に分け、期間ごとに平均した電圧値を使用する。データが3年分より少ない地点は分析から除外する。

5. 分析結果 佐貫地点必要流量と水位との相関係数が大きい地点上位5位を表1に示す。対象期間4/21~25で佐貫地点必要流量と相関が高い2号集水渠・御用川集水渠は、水田からの還元水・湧水等を主水源とする集水渠である。市の堀幹線水路No3・草川本線は地区の主要な用水路で流域内の排水も集水する地点、野元川No1は自流域をほとんど持たない河川である。これらの地点は、かんがい開始前には用水の影響を受けず流域内の乾湿状態により水位変動する地点と考えられるため、かんがい直後の4/21~25は流域乾湿状態と佐貫地点必要流量に連動性があることを示唆している。一方、対象期間4/26~30では、4/21~25と異なり用水路との相関が高い結果となった。この結果から、4/21~25と比べて佐貫地点必要流量への流域乾湿状態の影響が弱まると考えられる。また、各地点の取水量と佐貫地点必要流量との関係性の説明は現時点では難しく、今後も観測を継続し年数を増やして分析していく必要がある。

表1 佐貫地点必要流量と平均水位の相関係数
Correlation coefficient between required flow rate at the Sanuki H.W. and mean water level

対象期間：4/21~25

対象期間：4/26~30

地点名	区分	佐貫地点必要流量と水位の相関係数				
		最大	3/11-20	3/21-31	4/1-10	4/11-20
2号集水渠	集水渠	-1.00	-1.00	-0.98	-0.93	-0.98
御用川集水渠	集水渠	0.97	0.52	0.71	0.59	0.97
市の堀幹線水路No3	用水路	-0.94	-0.36	0.87	0.43	-0.94
草川本線	用水路	0.87	0.04	0.53	0.87	-0.85
野元川No1	河川	-0.85	0.43	0.60	-0.18	-0.85

地点名	区分	佐貫地点必要流量と水位の相関係数				
		最大	3/21-31	4/1-10	4/11-20	4/21-25
左岸分水工	用水路	0.95	0.60	-0.28	0.43	0.95
唐桶	集水渠	0.94	0.94	0.92	0.82	0.24
九郷半用水(右岸)	用水路	0.92	0.78	0.84	0.92	0.91
市の堀幹線水路No3	用水路	0.92	0.92	0.22	-0.45	-0.76
田川成田堰	用水路	-0.92	0.42	0.56	0.76	-0.92

6. おわりに 鬼怒川流域における佐貫地点必要流量の年変動について、流域内の多地点の水位データを分析し、かんがい開始直後の4/21~25においては佐貫地点必要流量と流域乾湿状態を表すとされる観測地点との相関関係が強いことを改めて確認した。本検討で佐貫地点必要流量と相関が高い地点は、佐貫地点必要流量を把握できる可能性のある有益な地点としてデータの蓄積を継続し、今後も検討を進めていきたい。

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：1) 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

2) 宮島真理子、田中彩友里、森田孝治（2024）：鬼怒川流域における佐貫地点必要流量に係る分析、農業農村工学会大会講演会要旨集,pp.523-524

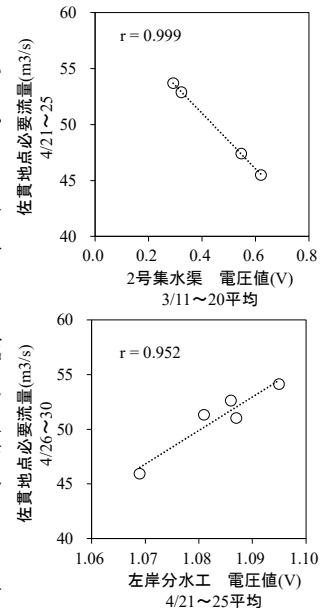


図3 佐貫必要流量と観測水位の相関関係
Correlation between the required flow rate at the Sanuki H.W. and water level observed data