

灌漑期の移動が渇水リスクに与える影響の評価 Impact Assessment of Irrigation Period Shift on Drought Risk

○堀川直紀・吉田武郎・皆川裕樹・工藤亮治・増本隆夫

○HORIKAWA Naoki, YOSHIDA Takeo, MINAKAWA Hiroki, KUDO Ryoji, MASUMOTO Takao

1. はじめに

水田の作付期及び灌漑期は、利用可能な水資源の制約を受けながらも、稲作技術の変遷に従ってこれまで変化し、今後も変化すると考えられる。水田灌漑用水は、わが国の河川取水において主要な位置づけにあり、灌漑期の移動はその水利用及び他の水利用の渇水リスクに大きな影響を与える。袁ら(1996)は、自然流況を前提として灌漑期の変化が必要貯水容量に与える影響を検討した。一方、現在の水利権制度においては、人為的に改変された河川流況を前提として水利用が許可されている。

本研究では、水資源開発が行われている流域において河川から取水する水田灌漑用水の灌漑期移動が渇水リスクに与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

灌漑期間は120日間と設定し、開始日を4月1日から6月30日まで1日ずつ変化させ、その灌漑期における単年の渇水流量を算出し、これを渇水リスクの評価指標とした。渇水流量は灌漑期間の355/365の日数でこの値を下回らない流量とした。さらに、得られた渇水流量を灌漑期初日毎に検討対象期間において平均して平均渇水流量を求めた。検討対象地点は、全国の一級水系における河川整備基本方針に示された利水基準地点もしくはその代替流量観測地点とした。検討対象期間は、1980年以降(最長32年間)とし、107水系の125地点において検討に必要な日流量データを収集した。

3. 結果の概要

(1) 平均渇水流量の渇水型

平均渇水流量が最大となる始期が含まれる月(最大月)と最小となる始期が含まれる月(最小月)毎に対象地区数を集計してTable 1に示す。最大月・最小月から、灌漑期の移動と渇水流量の関係を示す渇水特性を4つの渇水型(晩期型、早期型、中間型、その他)に分類した。対象地区の渇水型をFig.1に、それぞれの渇水型の典型的な対象地区の平均渇水流量(比流量表示)と灌漑期始期との関係をFig.2に示す。

Table 1 最小月、最大月毎の地点数
The number of points classified by month index

		最 小 月		
		4月	5月	6月
最 大 月	4月	3	11	52
	5月	2	0	1
	6月	27	23	6

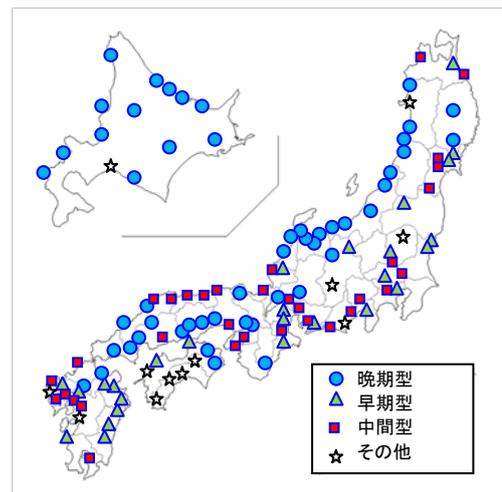


Fig.1 渇水型の分布
Classified map of drought characteristics

晩期型は最小月が6月、最大月が4月となる渇水型とし、北海道、東北の日本海側、北陸、瀬戸内に分布する。平均渇水流量は主に灌漑末期の河川流量に規定され、灌漑期を後倒しすると低下する。早期型は最小月が4月、最大月が6月となる渇水型とし、南九州、東海、関東南部に分布する。平均渇水流量は主に灌漑初期の河川流量に規定され、灌漑期を前倒しすると低下する。中間型は最小月が5月となる渇水型とする。この渇水型は、灌漑期始期に応じて描いた平均渇水流量のグラフが凹型となる渇水特性を持ち、晩期型と早期型の分布域の間の東北の太平洋側、関東北部、山陰、北九州に分布する。その他の渇水型は概ね平均渇水流量のグラフが凸型となる渇水特性を持ち、四国等に見られる。

検討に用いた河川流量は人為的影響を受けているが、灌漑始期と渇水流量の関係を表す渇水型は地域的なまとまりが強いことが示された。

また、灌漑期と非灌漑期では渇水流量の値が異なることが知られていたが、灌漑期の渇水流量においても灌漑始期の違いにより値は変化する。平均渇水流量の最大値と最小値の比を全対象地区で平均すると1.42であった。

(2) 単年渇水流量の渇水型

用水計画等の水資源計画においては平均渇水流量ではなく、単年（計画基準年）の渇水流量を検討対象とすることが多い。単年の渇水型の出現率を平均渇水流量の渇水型毎に分類して Fig.3 に示す。平均渇水流量が中間型の単年渇水型は早期型と晩期型の合計出現率は0.87であることから、平均渇水流量の渇水型が中間型においては、灌漑末期に渇水リスクが高い年と灌漑初期に渇水リスクが高い年が出現すると考えられる。また、平均渇水流量が晩期型における単年での早期型出現率は0.16であり、平均渇水流量が早期型における単年の晩期型出現率は0.25である。このことは、計画基準年の決定においては、渇水流量の値に加えて渇水型も考慮する必要があることを示唆している。なお、豊水年に対し渇水年においては、おおむね晩期型の出現率が高くなった。

4. おわりに

灌漑期を移動させたときの渇水流量を指標とした渇水リスクの変化から、人為的な影響を受けた河川流量の灌漑期渇水流量は灌漑始期の違いにより変化する事、その変化特性から分類した渇水型は地域的にまとまりをもって分布すること、それぞれの地点において単年の渇水型は必ずしも期間平均した渇水型と一致しないことを示した。今後の研究課題としては、環境変動下における渇水型の変動の解明が挙げられる

参考文献

1) 袁・佐藤(1996) : 水田用水利用から見た日本の河川流量の特性, 農土論集, 185, 125-134

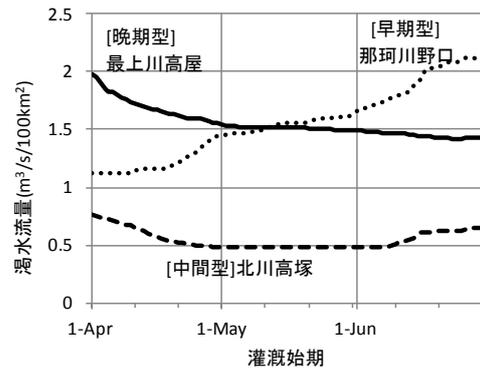


Fig.2 灌漑始期と平均渇水流量
Droughty water discharge and irrigation term

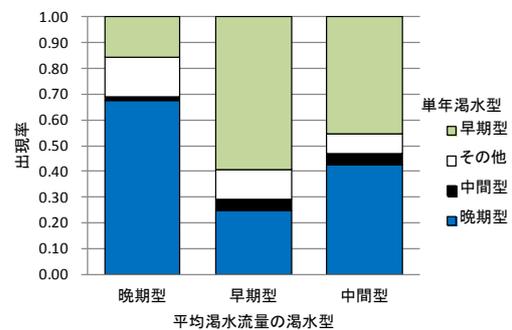


Fig.3 単年渇水型の出現率
Classified drought characteristics for each year