

水利用の競合性の短期的な変動性に関する考察 Study on Short Term Variability in Competitiveness of Water Use

山岡 和純, 友正 達美
Kazumi Yamaoka, Tatsumi Tomosho

1. はじめに

水利用をめぐる国際議論の多くは、水資源利用の競合性（あるいは水資源の希少性又は潜在価格）が恒常的に高いか、あるいは数年間程度の期間で長期的に高まりつつある地域の問題に目が向けられている。一方、モンスーン・アジアに多く見られる、数日間から数十日間程度の短期間でこの競合性が激しく変動する地域の存在には、多くの注意が払われていない。

そこで後者の具体的なケースとして、農業用水、水道用水及び工業用水を受益に持つ水資源機構愛知用水地区牧尾ダム（有効貯水容量 68 百万トン）での過去 30 年間にわたる取水量の節水状況を調査し、ダム貯水量と取水量節水率との関係を分析した。その結果を基に、乾燥地域と湿潤地域の水源及び耕作の条件による水利用競合性の変動性について考察、整理した。

2. 愛知用水地区牧尾ダム取水の節水状況

- (1) 愛知用水では、過去 30 年間（1973～2002 年度）に a)各用水が節水率を設定して節水を行った年度が 20 回あり、b)このうち農業用水の最大節水率が 20%以上に達した年度が 16 回、c)このうち農業用水の最大節水率が水道用水のそれを上回り一時的に水融通が行われた年が 15 回あった。また、夏期（5～9 月）と冬期（10 月～翌 4 月）に分けると、上記の a)は 20 回と 10 回、b)は 15 回と 8 回、c)は 13 回と 8 回であり、夏期の方が冬期よりも節水の頻度及び強度、並びに水融通の頻度が高かった。
- (2) 当該 30 年間に設定された各用水の節水率とその時点の牧尾ダム貯水量との関係を夏期（5～9 月）及び冬期（10 月～翌 4 月）に分けてプロットした（図 - 1, 2）。農・工業用水の節水率は、冬期は一致、夏期もかなりの程度一致しており、節水率が低い水道用水に対して繰り返し水融通が行われている。また、牧尾ダム貯水量と各用水の節水率との間には、夏期には牧尾ダムの貯水量が 25 百万トン以下になったときに強い負の相関が認められるが、夏期で牧尾ダムの貯水量が 25 百万トン以上の時及び冬期には相関がほとんど認められない。（農業用水について図 - 3, 4, 5、各用水について表 - 1）

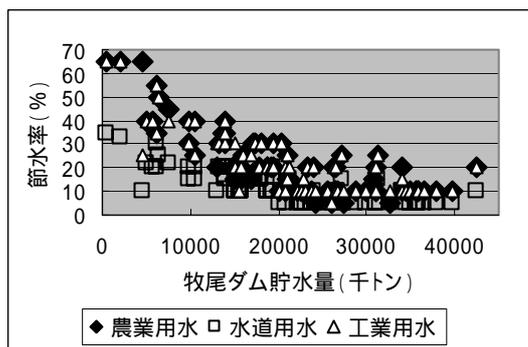


図 - 1 牧尾ダム貯水量と各用水の節水率（夏期）
Fig.1 Volume of water in Makio dam and cutbacks (Summer)

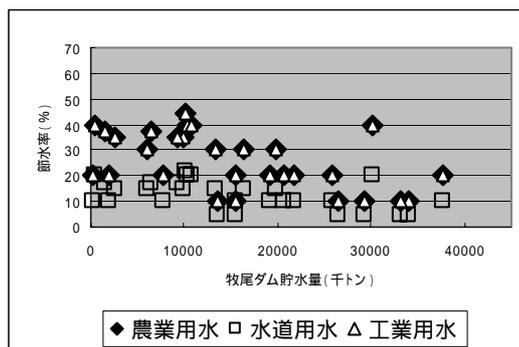


図 - 2 牧尾ダム貯水量と各用水の節水率（冬期）
Fig.2 Volume of water in Makio dam and cutbacks (Winter)

3. 考察

- (1) 水道用水及び工業用水では、牧尾ダムからの取水需要量は年間を通して安定している一方、

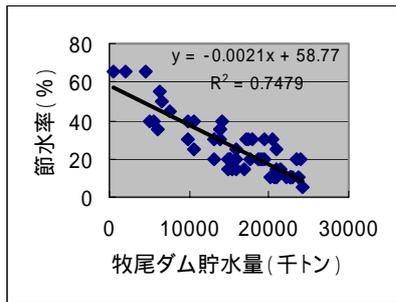


図-3 牧尾ダム貯水量と農業用水節水率
(夏期: V < 2.5 百万トン時)

Fig.3 Volume of water in Makio dam and cutbacks
(Summer: V < 25,000,000m³)

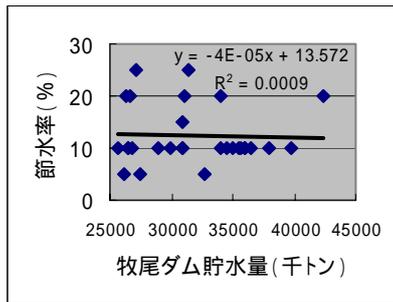


図-4 牧尾ダム貯水量と農業用水節水率
(夏期: V > 2.5 百万トン時)

Fig.4 Volume of water in Makio dam and cutbacks
(Summer: V > 25,000,000m³)

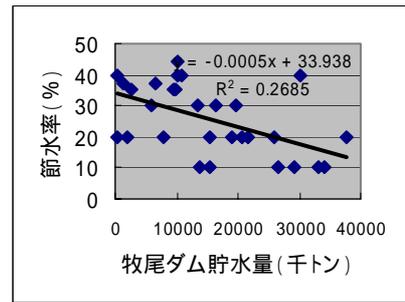


図-5 牧尾ダム貯水量と農業用水節水率
(冬期)

Fig.5 Volume of water in Makio dam and cutback
(Winter)

表 - 1 牧尾ダム貯水量と各用水節水率の相関係数

Table1. Correlation coefficients for cutback ratio in each water use against volume of water kept in Makio dam

	夏期 V > 25 百万トン	夏期 V < 25 百万トン	冬期
農業用水	- 0.865	- 0.030	- 0.518
水道用水	- 0.782	- 0.220	- 0.489
工業用水	- 0.831	- 0.080	- 0.518

農業用水では夏期に需要量が増大し、かつ耕地への有効降雨量への依存の度合いが大きいため、夏期の降雨の状況による需要量の変動が激しい。他方、牧尾ダムの貯水量すなわち水資源供給可能量も年間を通じて変動するが、これと冬期の各用水の節水率との相関は低い。冬期には水道用水及び工業用水の需要が主体となって日々の需要量が安定するため、先の見通しが立てやすい。一定の節水率を設定して水利用の競争性を一定水準に保てば、概ね4月頃に貯水量が最低水準となるが、その後の潤沢な降雨により貯水量は回復するので、貯水量の低下に伴って段階的に節水を強化することは少ないと考えられる。

- (2) これに対し農業用水の利用量の占める割合が高まる夏期には、需給両面でリスクが高いため先の見通しが立てにくく、牧尾ダムの貯水量が25百万トンを切ると貯水量の低下に伴って段階的に節水を強化する必要がある。最悪のシナリオ下では、25百万トンの貯水も約2週間で底をつくが、台風や前線の豪雨があれば一昼夜で回復する。このことは、節水率の変動という形で、水利用の競争性が短期間に激しく変動することを端的に表している。
- (3) このように需要量の変動リスクと供給量の変動リスクの組み合わせで決まる水利用競争性の変動性について、乾燥地域と湿潤地域の水源及び耕作の条件により整理した(表-2)。

表 - 2 地域条件と水利用競争性の変動性 Variability in competitiveness of water use under regional conditions

地域	条件		水需要量変動 のリスク	水供給量変 動のリスク	水利用競争性 の変動性
乾燥 地域	水源が地下水		低い	低い	低い
	水源が表流水		低い	地域による	地域による
湿潤 地域	水源が大川に建設し た巨大ダム	ハウス園芸・乾季作	低い	低い	低い
		雨季作	高い	低い	やや高い
	水源が中小ダムや中小 河川の自流	ハウス園芸・乾季作	低い	高い	やや高い
		雨季作	高い	高い	高い

参考文献 1) 山岡和純, 湿潤地域の農業用水 - 水利用の競争性と潜在価格が変動する資源, 第 25 回国際問題シンポジウム講演集, 農業土木学会, 2004