

中四国地方における渇水の長期変化傾向に関する研究

CQ17026 柏葉 拓人 指導教員 内藤 望 教授

キーワード： 渇水, ダム流入量, 渇水流量, 比流量, 長期変化傾向

1. 研究目的

洪水や渇水といった自然災害は人々の生活に甚大な被害をもたらす。本研究では渇水問題について取り組む。渇水問題は瀬戸内海沿岸, 中でも香川県で過去に何度も起きており, 今後も起こりうる可能性がある。特に気候変化に伴って渇水の頻度がどのように変化しているのかしていないのか, 重要な課題だと言える。そこで本研究では, 中四国地方における渇水の長期変化傾向を調べることを目的とした。中四国地方は, 降水量の多い太平洋側, 少ない瀬戸内海沿岸, 冬季降雪の多い日本海側と, 地域の降水特性が多様であり地域比較するのに好適な対象範囲であろうと考えた。

2. 研究方法

国交省ダム諸量データベース[1]による, ダムへの流入量の日データを用いる。降水量は地形依存性の高い点データであるのに対し, ダム流入量の方が広域な集水域の水資源を代表するのに適切と判断した。対象期間は, 上記データベースから利用可能な 1993~2018 年である。対象とするダムについては, 中四国地方において集水面積 10 km² 以上で集水域内に別のダムがないという条件を満たす 48 ダムとした。

一般に, ダムの各年における日流入量データの内 10 番目に少ない流量が「渇水流量」と呼ばれている。ただし 10 番目の少流量を基準とすることが客観的に適切なかの疑問を抱いたため, 本研究では n 番目に少ない日流量のことを「n 位少流量」と定義し, さらに対象期間 25 年分の n 位少流量の平年値を下回る年間日数を「渇水日数(n)」と定義した。渇水日数(n)の長期トレンドが, n の値を 1~50 の範囲で変化させることでどう影響されるか調べたうえで, n の適正值を考察した。そして, 渇水日数(n)の長期トレンドの地域比較を行った。さらに, n 位少流量を集水面積で割った「n 位少比流量」の地域特性についても考察した。

3. 結果と考察

図 1 は, 代表的な 11 ダムを抜粋し, 渇水日数(n)の長期トレンドが n 値に対してどう変化するかを示す。当初の予想では, n 値が小さい範囲では長期トレンドが安定せず大きくばらつくものと考えていたが, 意外にばらつきは小さく, n 値の変化に対して長期トレンドは全般に一定の傾向を示している。すなわち渇水日数の増減トレンドは, n 値の設定にあまり依存しないことが分かった。そこで以後

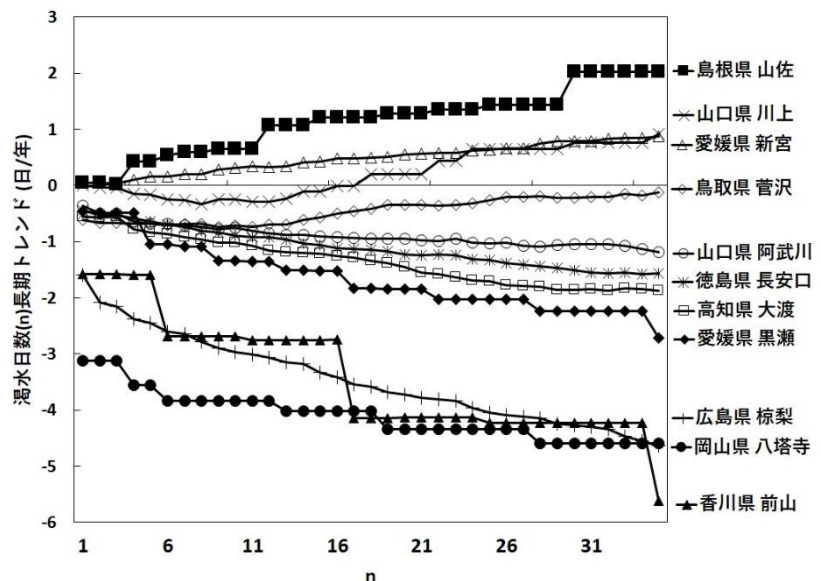


図 1. 各ダムにおける渇水日数(n)の長期トレンド。

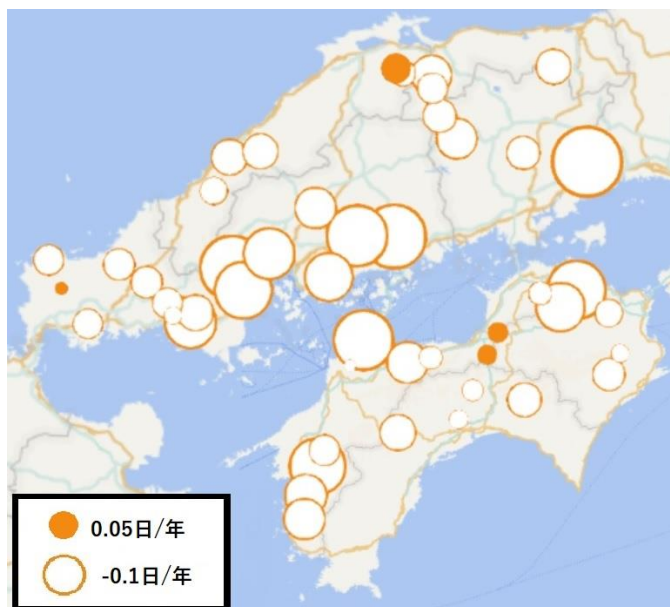


図 2. 渇水日数(10)の長期トレンドの分布.

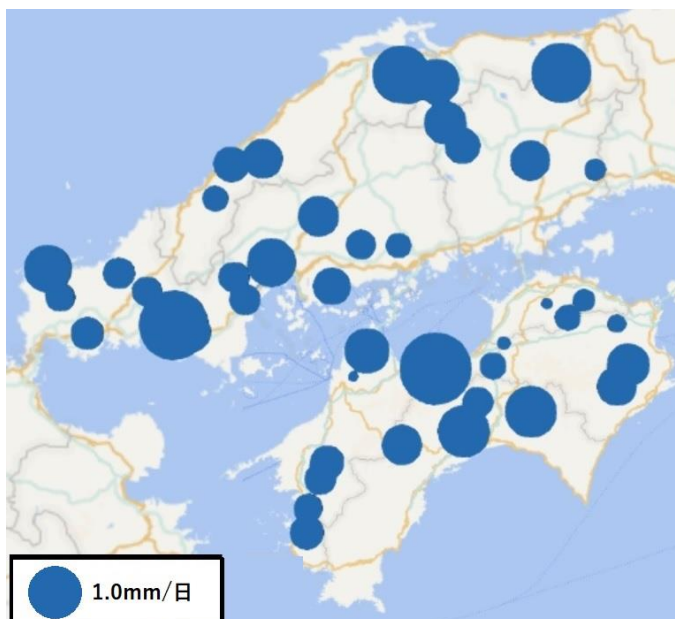


図 3. 渇水比流量の分布.

は、一般的な $n=10$ という設定で議論を進める。図 1 にもみられる通り、中四国地方におけるダムの大半では渇水は減少傾向にあるが、その地域分布を図 2 に示す。渇水の増加傾向を示すダムは 48 地点中の 4 地点に過ぎず、いずれも増加トレンドの大きさは非常に小さく、中四国地方における渇水は減少傾向にあることが明瞭と言える。特に、もともと渇水が発生しやすい瀬戸内海沿岸地域において、その発生頻度の減少傾向が顕著であった。なお、対象期間 2 年目の 1994 年に大規模な渇水災害が発生していることの影響を考慮し、この特異年を除いた解析も行ってみたが、全体傾向として同様な結果を示した。

図 3 は、渇水流量を集水面積で除して日降水量相当の単位に換算した渇水比流量の地域分布である。特に岡山県と香川県における渇水比流量は小さく、瀬戸内海気候による降水量の少なさを反映している。岡山、香川両県のダムは集水面積の狭いものが多いことも踏まえると、やはり両県は渇水の心配が強いと言える。一方、同じ瀬戸内海沿岸地域でも、山口県、広島県、愛媛県には大きな渇水比流量を示すダムが散見される。それらのダムは、集水面積の広さでは説明できず、植生や地質の保水力が高いか、もしくは地形的に降水が集中しやすい地域である可能性がある。

4. まとめ

渇水の長期変化傾向を検討するに当たって、渇水の基準として、一般によく用いられる各年 10 番目に少ない流量を渇水流量と定義することには大きな問題はないことが明らかとなった。そして、中四国地方では 1993～2018 年の対象期間において全体的に渇水が減少する傾向がみられた。また、降水量の少ない瀬戸内海沿岸地域の中でも、特に岡山、香川両県は渇水比流量が少ない傾向が顕著であり、渇水の危険が特に高い地域であることが改めて明瞭になったと言える。今後は、さらに対象地域や対象期間を拡張して詳細な検討を重ねることが望まれる。

引用文献

[1]国土交通省:ダム諸量データベース. <http://mudam.nilim.go.jp/home> (2021 年 1 月 26 日確認)