

# 要 旨

## 香川県高松市における渇水リスクと水資源管理

亀 田 千 明

香川県の構造的・慢性的な水不足問題を解決するために、吉野川総合開発事業の一環として、1967年に早明浦ダムと香川用水が計画され、1974年に事業は完成した。早明浦ダムによって、香川県高松市の頻発する深刻な渇水による水不足が解消したかに思われた。しかし、香川用水（早明浦ダム）に水源の50%を依存している高松市の上水道は、1994年・2005年に早明浦ダムの貯留率0%を記録するなど、取水制限がたびたび発生しており予想に反して水供給が不安定になってきている。さらに、長期的（1900年～現在までの約100年間）な傾向として、日本列島の年間平均降雨量は減少傾向にある中で、近年の降雨変動幅が大きくなっており、今後においても高松周辺の少雨頻度が高くなるかと予測されている。よって、今後の渇水時における高松市の水資源管理に対する抜本的な解決策の提示が必要になっている。

本論の目的は、高松市における1994年・2005年の代表的な渇水の実態と構造を明らかにし、渇水リスクに対応した流域の総合的な水資源管理モデルを提案することである。

はじめに、1994年・2005年の高松市の上水の水源地における降雨とダム貯留量を調査した結果、1994年の渇水は自己流域内水源（高松）、自己流域外水源（早明浦ダム）の両水源に水資源が不足しており、2005年は自己流域外水源（早明浦ダム）のみ水資源が不足していた。次に、渇水リスクを軽減するための総合的な水資源管理モデルとして、自己流域内の水資源ポテンシャルを増大させる可能性が高い人工的な地下水涵養システムの適用に着目した。本モデルは、高松平野の上中流域における非灌漑期の休耕田に水を張ることで、休耕田からの浸透を促進させ、増加した地下水を中下流において域渇水時などの緊急時に新しく設置する深井戸から地下水流動のタイムラグを利用し取水する計画である。その結果、休耕田の面

積の 40%を 3 ヶ月間涵養した場合、1994 年の渇水リスクをほぼ回避することができる水量が地下水に涵養され、深井戸を 21 本施工した場合、115 リットル/日/人供給すると、高松市民全員（約 39 万人）に供給可能となり、その場合の地下水源水道原価は 15 円/m<sup>3</sup>で、費用便益比（B/C）は 6.2 と高く経済的にも有利であり、地下水・河川などの表流水を含む水循環の一環として流域単位で総合的にシステム管理する流域の総合的水資源管理政策の視点から、自己流域の水循環システムを保全・強化する持続的なオプションであることが示された。

**キーワード** 渇水，リスク，水資源，水供給，地下水，涵養，管理政策

## Abstract

### Water Resources Management to Reduce the Risk of Drought in Takamatsu City

KAMEDA, Chiaki

The purpose of this study is to identify the present situation and the causes of the droughts in Takamatsu city in 1994 and 2005, and to develop and propose the model of water resource management on the risk of drought.

First, precipitation in catchment of Naiba dam and Sameura dam, which is the major source of water source for water supply of Takamatsu city, and the change in storage volume of dams in 1994 and 2005 are studied to identify the situation of the droughts and risks. As a result, it is evident that surface water was insufficient at both of the dam sites in 1994 and only at Sameura dam in 2005.

Next, the new model of water resource management to reduce the risk of drought in Takamatsu city is proposed to integrate the artificial groundwater recharge option. The structure of this model is that the amount of infiltration of water from a fallow field is increased by watering a fallow field during the fallow period and the increased groundwater is pumped up from deep wells in case of emergency including drought.

According to water budget of this model, additional ground water in the tertiary confined aquifer, which will cover the risk of drought, is artificially recharged by watering 40% of paddy field during three months in the non-irrigation season, the artificially recharged ground water will be able to supply 115 liter/person/day of drinking water to all citizens in Takamatsu city(390 thousand people) by constructing 21 deep wells, at reasonable unit cost of 15 yen per m<sup>3</sup> with B/C(Benefit/Cost) ratio of 6.2.

This integrated water resources management option will be viable and sustainable to sustain the water cycle system including the drought risk management policy.

***Key words*** Drought, Risk, Water resource, Supply, Groundwater, Recharge, Management and policy