

水循環圏における水供給構造に関する考察

萩原良巳・西澤常彦・渡辺晴彦・清水康生

1. はじめに

現状の水需要は多くの都市で横ばいか減少傾向に転じつつある。このような時期に水循環を水循環圏という従来の流域よりも広い概念でとらえ直す事には意義がある。今後の水資源問題は開発から管理へと重心を移し水管理の効率化・水供給の安全性（水量的・水質的・環境を維持形成するための流量変動の確保）の向上が必要とされるためである。

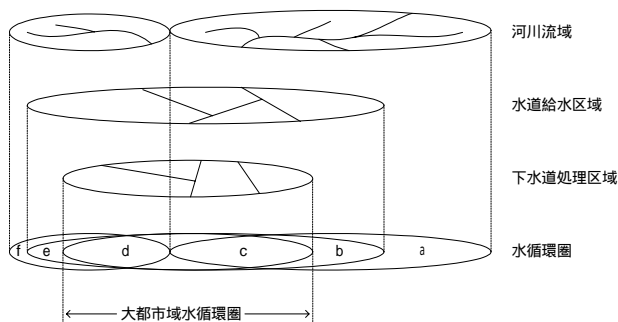


図1 水循環圏の概念

2. 水循環圏としての水供給構造の捉え方

水循環圏において、渇水や災害・事故による影響が水使用者にまで至る影響度を河川・水道・下水道システムに分解して表し、各システムの入力と出力への影響比率 e で表す。 q は平常時の q に対する減少量を示す。その乗算として需要者への影響度 e ($= e_1 \cdot e_2 \cdot e_3$) が表される。

河川システム

$$e_1 = (q_d / q_d) / (q_r / q_r)$$

q_d : 水道取水河川の流量、 q_r : 降水量

水道システム

$$e_2 = (q_s / q_s) / (q_d / q_d)$$

q_s : 水道供給量、 q_d : 水道取水河川の流量

下水道システム・需要者

$$e_3 = (q_u / q_u) / (q_s / q_s)$$

q_u : 需要者水使用量、 q_s : 水道供給量

各システムの構造により出力される影響度は異なる。河川システムでは、水源施設状況、農業用水の利用、水道システムでは地下水利用の有無などが影響する。様々な要因が考えられるが影響

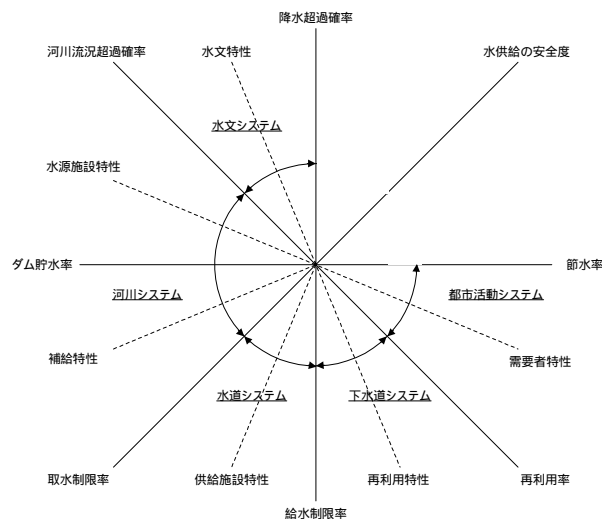


図2 水循環圏の水供給構造（池淵・筆者に加筆）度を規定する主な要因を示すと図2に示すとおりである。

3. 水道システムと需要者特性

(1) 水道施設特性

従来の水道システムでは、府県単位で広域的水道整備計画が策定され需給調整が図られている。水循環圏という観点からみると震災後に進められている連絡管を利用するなどして調整枠を府県間に拡大することが考えられる。また、計画日最大水量として、事業体の個別日最大値を単純に合計する全体需要の推計方法は、過大な水源開発をもたらしている。水供給ネットワークの構造特性を考慮した、日単位の需要量による評価を行うことが重要となる。

(2) 近年の需要者特性

人口減少が顕在化しつつあると同時に原単位も横ばいもしくは減少に転じつつある。家庭用水では、世帯構成人員の減少傾向が鈍化、水洗化率が上限に達し、家事の外部化が進み、節水型環境配慮型の水使用機器が普及している等が理由としてあげられる。需要量が伸び悩み計画供給量に余裕を生じている都市と一方で供給量の安定しない都市が存在している。今後、水循環圏としての広域的な調整が望まれる。