

B-49 複数水源を持つ水道事業における 広域的連携と費用負担に関する一考察

○清水 聡行^{1*}・山田 淳²・神子 直之¹

¹立命館大学 理工学部 環境システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

²立命館大学 総合理工学研究機構 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

* E-mail: shimiz-t@fc.ritsume.ac.jp

1. はじめに

我が国の水道事業は、規模更新・再構築の時期を迎えようとしているが、人口減少や節水型社会の浸透により給水収益の増加が見込まれないなか、施設の急速な老朽化に伴う更新資金の必要性もあって、財政状況の悪化が懸念されている。そのため、近年、財政基盤や技術承継の強化を目指して広域化の必要性が論じられている¹⁾。

そもそも水道事業広域化は、サービス内容の安全確保、料金面での格差是正のために進められてきたものであるが、最近では、運営基盤の強化という観点から地域の実情に応じて事業統合や共同経営等の多様な形態による広域化を進めることも重要であるといった考え方が出てきている²⁾。また、佐藤は、従来の「1つの経営体」だけではなく「広域化の効果を実質的に享受し得る機能を有する組織間連携」を広域化に含めるべきとしている³⁾。

これまでの水道事業広域化は、用水供給事業による末端水道事業への浄水供給という形で進められることが多く、その水源は、ダムに依存する割合が圧倒的に大きくなっている。とくに、後発の水源開発事業では長期にわたる開発期間と莫大なコストを要し、ダムが開発された時には、水需要が減少に転じ、水余りが顕著となり、その費用負担の問題を解消できないでいる⁴⁾。

広域化の阻害要因はいくつか指摘されている⁵⁾が、特に、複数の料金を設定している用水供給事業が広域化を図る場合には、その費用構造が異なることもあって、その調整が極めて困難となる。水道事業広域化には複数の事業体が存在し、当然、給水原価の費用構成など経営を取り巻く環境が異なるため、広域化に参画するすべての事業体が一体となって今後の施設更新計画を策定する必要があり、現有施設の整理・管理・情報の共有がこれまで以上に重要となる。

水道施設計画では、今後、給水量の減少も予想される

ことから、施設の統廃合などを含めたダウンサイジングを考慮する必要がある、中長期的な視点に立ったストックマネジメントやアセットマネジメントを行う施設更新計画も必要となる⁶⁾。水道事業広域化について、その効果や水源選択、市町村合併に伴う水道財政の変化に関する研究や事例報告^{7)・8)}はあるが、市町村間の連携によるダウンサイジングなどを考慮した検討事例は少ない。

広域化による費用負担や効果については、水道事業の公共性や公平性に鑑みると、用水供給事業者、末端水道事業者、利用住民がWin-Winとなる展望を明示することが肝要である。

本稿では、水源問題と用水供給事業と受水市町との関係が複雑な地域を事例として、給水原価の費用構造を明らかにし、水源別費用の算定を試みた。そして、水源問題における費用負担のあり方について検討を行なった。

2. 研究対象地域

(1) 研究対象事業体の概要

3つの取水点と浄水場を持つ用水供給事業であるX用用水供給事業（以下、Xとする）と10市町からなる末端水道事業者で構成された地域を対象とした。現在、Xの料金は浄水場系ごとに異なり、そのことが末端の水道事業経営、水道料金に大きな影響を与えている。図-1に研究対象地域の概要を、表-1にXの概要を、表-2に検討対象地域の水道事業の基礎データを平成19年度の水道統計、地方公営企業年鑑を用いて示している。Xの水利権は、K系、U系においてかなり複雑な構造となっている。なお、e町については市町村合併が行なわれたが、本研究では旧e町のみを取り扱うこととした。

また、単一事業体内に複数の料金を設定している団体のうち、現在、その多くの団体で料金の平準化に向けた取り組みが進められている。

(2) 研究対象事業の水需要

本稿では、広域化の目標年次を2030年とした場合の、各受水市町の水需要を予測した。需要予測は、一般の「家庭用」と業務・営業用等の「その他」とに分けて予

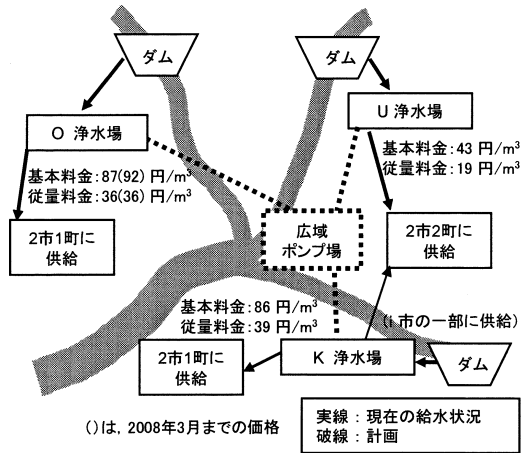


図-1 対象地域の概要

表-1 X用水供給事業の概要

系統	O系	K系	U系
給水開始時期	2000年10月	1977年10月	1964年12月
施設能力 [m³/日]	46,000	48,000	72,000
日平均浄水量 [m³/日]	23,416	28,194	62,940
水利権	Pダム	P, Qダム	Q, R, R再, S, T, Vダム

測を行なった。家庭用では、原単位水量が2030年では平成19年度と比較して5%または10%減少すると予測した。給水人口は、国立社会保障・人口問題研究所の2008年推計値を用い、水道普及率がほぼ100%であることから推計値を給水人口とした。なお、旧e町については2003年推計値を参考にした人口比率で2008年推計値を按分した。「その他」については、平成15～19年度の最小値、平均値、最大値で将来値を想定した。有収率、負荷率については、平成15～19年度の平均値を用いた。日最大給水量の予測結果の最大値と最小値を平成19年度の実績値と合わせて図-2に示す。需要予測の結果を見ると、多くの事業体で需要が減少する結果となった。特に、人口減少の影響が大きい。一方で、K系の3地域では、人口増加の影響を受けて需要が増加すると予測された。施設能力と需要予測結果の関係を見ると、自己水と受水をフルに活用する事業体と自己水と受水の最適な配分を検討する必要がある事業体の2つに大別できる。

3. 水源別給水原価

給水原価とは、1m³の水道水をつくるために必要な費用のことである。受水市町の費用構成のうち、受水費が大きな割合を占めており、そのことは料金に大きな影響を与えている。しかし、水源費に掛かるコストを厳密に

表-2 検討対象水道事業の基礎情報

系統	O系			K系			U系				用水供給X
市町	a市	b市	c市	d市	e町	f町	g市	h市	i市	j町	
給水人口 [人]	79,113	54,714	15,203	61,397	41,533	34,979	189,811	81,293	72,987	16,499	-
1日あたり総有収水量 [m³/日]	26,686	16,101	4,727	20,104	12,702	10,579	57,776	24,104	21,519	8,281	110,596
自己水浄水施設能力 [m³/日]	20,000	21,000	8,740	23,944	7,700	5,900	28,700	29,800	16,000	5,000	166,000
浄水受水基本水量 [m³/日]	26,000	12,700	7,300	12,500	12,000	11,500	62,800	14,100	19,900	11,200	-
家庭用水道料金 [円/栓・月]	3,633	3,727	4,431	2,320	2,373	2,110	2,368	2,136	2,570	2,384	-
給水原価 [円/m³] ※1	240.3	221.4	307.3	186.0	230.0	211.4	152.5	154.8	160.6	164.8	120.7
受水量率 [%] ※2	55.6	35.3	53.0	34.4	84.8	43.6	72.9	22.7	58.6	64.8	-
基本水量利用率 [%] ※3	56.7	46.4	34.0	57.5	89.6	40.1	68.1	39.5	56.6	49.7	-

※1 出典：平成19年度地方公営企業年鑑(旧e町は平成17年度のデータ)

※2 受水量率=受水量/有収水量×100

※3 基本水量利用率=受水量/基本水量×100

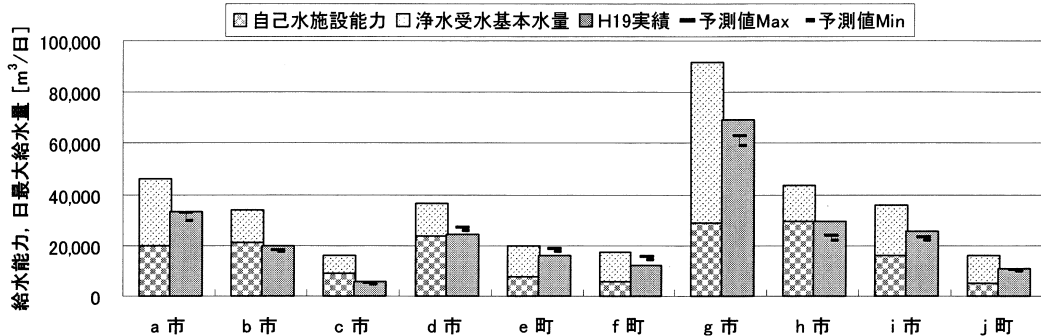


図-2 検討対象都市の施設能力と需要予測結果

計算するためには、水源別の給水原価を算定する必要がある。水源別給水原価が算定されている例も若干あるが、対象事業体では算定されていない。水源別給水原価の算定には、人件費や減価償却費等の配分が必要となるため研究対象の10事業体に対してヒアリングを行なったが、各対象事業体においても算出方法や費用の配賦方法が若干異なったため、本稿では、水源・浄水に掛かる費用のうち受水費以外のすべてを自己水に、減価償却・資産減耗費については、水源・浄水過程に掛かる費用を自己水に、それ以外を水量比例で按分した。配給水費、総係費等についても水量比例で按分した。ここでは、a市とg市の算定結果を図-3に示す。両市ともに水源・浄水過程に掛かる費用については、自己水が圧倒的に安い。実際には、もう少し受水分の原価が高くなっているはずであるがXの料金の影響を受けて、a市の受水分の給水原価がかなり高くなっている。g市ではa市と比較すると自己水と受水との合計原価の違いは小さい。今後、用水供給料金の平準化をはかり、広域的に連携して行くためには、給水開始時期の公平性を含めた水源費に関する調整および考え方の整理が大きな課題となる。

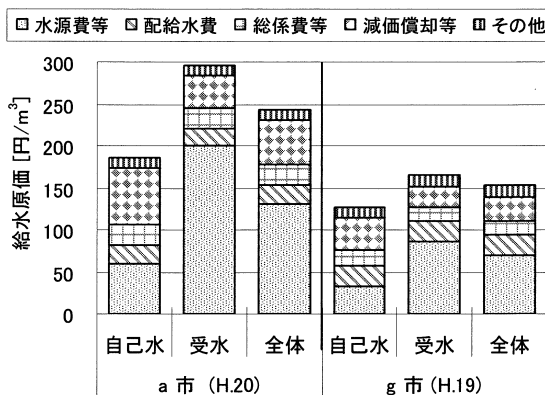


図-3 水源別給水原価の算定例

4. 費用負担に関する考察

上述のように、複数の事業体による広域的連携には、様々な調整が重要となる。本章では、水源選択問題に着目し、費用の最適化を行なうための視点を整理した。

水道事業の費用は、大きく減価償却などの「固定費」と動力や薬品費などの「変動費」とに分けられる。減価償却等については、施設建設の経過年数等の関数になっており、動力費や薬品費については、それぞれが需要量や物価の関数となっている。広域化を図る際のシナリオとしては、水源選択として「受水量の設定」、「施設の統廃合」、「水源開発費の平準化」が挙げられる。とく

に、水道事業は先行投資型であるため、減価償却等の固定費に関わるものは施設更新や建設の影響を強く受ける。そのため、施設状況を的確に表現する必要があり、需要予測についても個々の事業体と地域全体の需要予測を行なう必要もある。また、水源開発費の償却期間にも影響を受ける。さらに、それぞれの末端事業体の残存耐用年数に違いがあることなどから各費用の設定は複雑なものとなり、施設統廃合などの制約条件の設定も必要となる。

個々の事業体の費用負担だけでなく、地域全体としての費用負担を軽減することを考慮する必要がある。

5. おわりに

本稿では、広域化へ向けた調整が困難な複数の用水供給事業と複数の末端水道事業を事例に特に水源開発と浄水過程に掛かる費用負担について現状の実態把握と整理を行なった。また、広域化を図る際の費用負担の考え方および考慮すべき視点を整理した。広域的連携を考える上では、関係事業体が一体となって20、30年後の長期ビジョンを検討する必要がある。そのためには、市町間の出向等を含めた人材交流も必要となろう。

最後に、水道事業の公共性と公平性に鑑みると、同じ流域や同じ水質の水を供給された場合、水道料金は出来る限り平準化されるほうが望ましい。「どこ」の利用者が「いつ」、「どれだけ」の負担をすべきかという議論も必要であろう。その際には、地理的条件、水質、災害リスクといった項目を含めた包括的かつ定量的な評価基準の設定が望まれる。

なお、本稿で示した結果は、すべて著者らが調査、検討を行ったものあることを付記しておく。

参考文献

- 1) 例えば、厚生労働省：水道ビジョン（改定版），2008。
- 2) 社団法人 日本水道協会：水道広域化検討の手引き，2008。
- 3) 佐藤裕弥：水道事業の経営改革と「ソフトな広域化」の推進方策－協議会活動を通じた水道事業者間の連携強化と経営管理力の充実－，公営企業，第40巻，第7号，pp.24-35，2008。
- 4) 山田淳：都市の水環境と上下水道事業，都市問題研究，第58巻，第7号，pp.20-34，2006。
- 5) 滝沢智：新たな広域化の展望－22世紀の水道に向けて－，第60回全国水道研究発表会講演集，pp.590-594，2009。
- 6) 厚生労働省：水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き～中長期的な視点に立った水道施設の更新と資金確保～，2009。
- 7) 萩原良巳，今田俊彦：水道広域化の効果の評価に関する方法的な研究，衛生工学研究論文集，vol.21，pp.1-10，1985。
- 8) 山田淳，弘島洋平，甲賀大志，岩崎篤史：水道事業広域化整備における水源選択評価基準の設定に関する事例研究，環境システム研究論文集，vol.30，pp.249-256，2002。