

都市分散型水資源に関する一般市民と行政担当者の選好または意識の比較検討*

Comparison between preferences of citizens and administrative people on newer water resources*

都筑良明**・荒巻俊也***

By Yoshiaki TSUZUKI**・Toshiya ARAMAKI***

1. はじめに

都市分散型水資源（雨水、地下構造物浸出水、下水処理再生水）のうち、雨水、下水処理再生水は、例えば、神田川、寝屋川流域の水循環構想に見られるように活用の事例が多くなってきた^{1)・2)}。これに対して、地下構造物浸出水の活用事例は限定的である。例えば、流域に地下鉄が通っている寝屋川流域では、地下構造物浸出水の問題が発生していない可能性もあるが、水質、水量、水辺環境の3本柱および雨水浸透、雨水貯留、下水処理再生水の活用が検討されているが、地下構造物浸出水は対象とされていない。

国土交通省のパンフレット「都市における未活用水の利用事例～都市をうるおす水のみち～」³⁾では、水質が良好であるが、有効利用されずに下水道や河川などに排水されている水、具体的には、雨水、湧水、地下水、地下構造物への浸出水、下水再生水、工場排水などを「未活用水」と総称している。一方、例えば、吉野川水系における水資源開発基本計画（吉野川フルプラン）の中間評価書⁴⁾では、水利用の合理化と有効利用に関連して、(1)「未利用水」の取り扱いと(2)需要抑制に向けた取り組み強化が検討項目として挙げられている。

これらのことから分かるように、日本では、従来からの水資源である表流水、地下水に加えて、雨水、湧水、地下構造物浸出水、下水再生水（以下、「下水処理再生水」とする）等の水源としての有効性、有用性等について、従来は個別対応的であったが、流域、地域レベルでの総合的な検討が行われ始めている。

政府が数年ごとに水をテーマにした世論調査を行っている。平成20年6月の「水に関する世論調査」⁵⁾のテーマは、水辺の環境、水道水質の満足度から世界各地で発生している水問題および水問題解決のための日本の援助や協力についての意識まで幅広い。このうち水辺の環境、

水道水源の認知度、水道水源の満足度、雨水・再生水の利用への賛否、下水道の排出先の認知度、行政への注文の5項目が、都市分散型水資源活用に関するテーマとして考えられる。雨水・再生水の利用については、積極的に使いたいのが28%、用途に応じた水質であれば使いたいのが59%で合計86%であり、あまり使いたくないのが9%、使いたくないのが3%で合計12%であった。

一方、公共事業等における意思決定法としてコンジョイント分析法、階層分析法（AHP）等の検討が行われている^{6) - 9)}。AHPについては様々なメリットが学術レベルでは強調されているが⁷⁾、日本の公共事業等の意思決定法としてはあまり用いられてはいない。水資源に関しては、最近では特に政権交代に伴うダム問題が注目されている他、渇水、洪水の問題がある地域もあり、地域レベルでの気候変動の影響もあると考えられている。本研究においては、意思決定法としてのAHPについての手法の検討、および、アンケート調査結果に基づき、都市分散型水資源に関する一般市民と行政等の担当者（以下、行政担当者とする）の選好（意識）の比較検討を行った。

2. 政府の世論調査結果における水問題に関する意識の動向

政府の水に関する世論調査⁵⁾において、行政に力を入れて欲しいことの回答を前回¹⁰⁾と比較した結果を表1に示す。これらの10項目について、水量・水質、環境改善・災害対策、行政主導・市民参加の3軸により整理すると図1、2のようになる。上位5項目は平成13年7月の調査結果と同様であるが、回答割合、順位が変化した。上位5項目の選択肢は、特に、(2)水辺環境の保全と整備、(3)水の再利用の促進、(4)水質浄化対策、(5)下水道等の整備は、水質、生態系等と関わる項目で、相互に関連している。都市分散型水資源に関わりが深いと思われる項目は、(3)水の再利用の促進、(7)渇水対策の水資源開発施設の整備、(8)地下水の保全である。

3. 公共事業等における意思決定法としてのAHP

藤井⁶⁾は、社会的決定の決定方式には、表2の4種類

*キーワード：都市分散型水資源、階層分析法(AHP)

**正員、工博、島根大学汽水域研究センター協力研究員（島根県松江市西川津町 1060、TEL(自宅):043-242-3607、E-mail:tsuzuki.yoshiaki@gmail.com)

***正員、工博、東洋大学国際地域学科

表1 政府の世論調査における行政に力を入れて欲しいことの回答結果

行政に力を入れてほしいこと	平成13年	平成20年	変化
(1) 洪水、土砂災害	50.8	53.1	↗
(2) 水辺環境の保全と整備	46.3	52.5	↗
(3) 水の再利用の促進	44.4	52.0	↗
(4) 河川や湖沼の水質浄化対策	50.1	48.9	↘
(5) 水質汚濁防止のための下水道等の整備	51.7	43.6	↘
(6) 水源地域の整備・保全	—	36.5	—
(7) 渇水対策の水資源開発施設の整備	—	35.3	—
(8) 地下水の保全	—	34.6	—
(9) 水に関する情報や学習機会の提供	—	26.2	—
(10) NGO等が活動しやすい環境づくり	14.1	17.6	↗

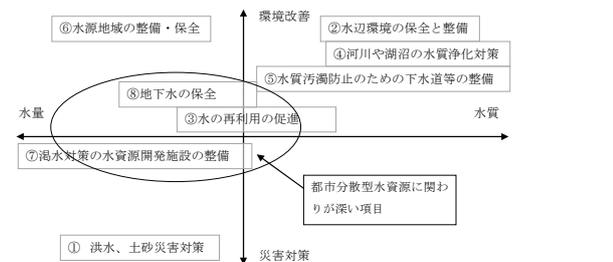


図1 水量・水質、環境改善・災害対策の2軸で整理した水環境関連の課題

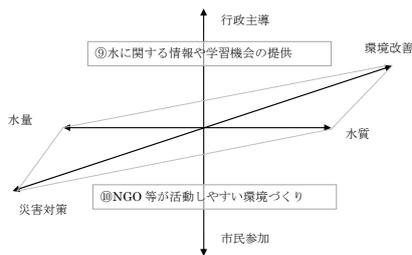


図2 水量・水質、環境改善・災害対策、行政主導・市民参加の3軸で整理した水環境関連の課題

があるとした。現実社会における決定は、これらが複合して決定が行われている⁷⁾。木下・大野⁷⁾は公共事業等に関する意思決定をテーマとする既存研究を概観し、AHPとコンジョイント分析を意思決定に用いる手法について整理した。

表2 社会的決定の分類 (出典：木下・大野⁷⁾を基に作成；元の出典：藤井⁶⁾)

社会的決定	中央決定方式	権力によるもの
		信頼によるもの
	民主的決定方式	投票によるもの
		議論によるもの

決め方についての研究は、厚生経済学や社会心理学の分野を中心に行われている⁷⁾。これらの社会心理学的研究等の研究成果の中から、公共事業等の意思決定については、次のような考え方が提示されてきた⁶⁾。

- (1) 決定の質 (社会的厚生水準) の観点からは、民主的決定方式による決定が、社会内の最も優秀な個人1人の決定を下回る事が多い¹¹⁾。
- (2) 常に単一の決定をもたらす投票選好集約による民主

的決定方法は存在しない¹²⁾、¹³⁾。

- (3) 議論の後の意見分布は、議論の前の意見分布における多数派が、より多数派となる傾向が強い¹¹⁾。

(1)の視点は、本研究について考えると、アンケート調査により住民選好 (市民意識) をとりまとめた結果に基づいて意思決定を行うことの危うさを考えておく必要がある。アンケート調査結果に基づいて住民選好を把握することは、現代社会においては意思決定についての重要な要素となるが、都市分散型水資源の活用のような比較的なじみが薄い分野では、アンケート調査は、特に初期の段階においては、一般市民への情報提供の要素が強くなり、継続的な情報提供やアンケート調査を行うことにより、今後、住民選好がどのように変化していくか、地域間の相違、年代間の相違、提供情報による変化等を検討するという意味合いが強い。一方、雨水、地下構造物浸出水、下水処理再生水等の都市分散型水資源の活用方法、およびそのメリット、デメリットを整理しておくことが専門家サイドの重要な役割である。(2)については、様々な状況の変化や影響情報の変化により、一般市民の考え方は変化し、木下・大野⁷⁾が指摘するように、投票方式や集約方式を操作することにより、結果を操作することも不可能ではないであろう。(3)については、「話せば分かる」という素朴な期待への裏切り⁷⁾があるとの指摘である。

公共事業等には費用負担の問題が関連し、公共的事業の社会的公正感に関する既存研究の整理により、公正感には、(1)分配的公正と、(2)手続き的公正に分けて考えることができることが示されている⁷⁾。

4. 方法

(1) アンケートデータ解析方法

グループの意思決定に関しては、一対比較値は一対比較行列の対角の値は逆数になるという関係があるため、グループを構成するメンバーの一対比較値の幾何平均値を用いるとされている¹⁴⁾。一方、椿本¹⁵⁾はRamathan and Ganesh¹⁶⁾を基に、AHPの計算において、グループの意思決定を統合する手法として用いられている幾何平均法が社会的選好公理を満たさない場合、特にパレート最適の公理を満たさない場合があることを示した。さらに、ウェイト付け算術平均法が「無関係な代替案からの独立性の公理」以外の社会的選好公理を満たすことを示し、ウェイト付け算術平均法により各メンバーの意見の重要度を求める方法を示した。

本研究では、グループの重みベクトル算定方法として、各サンプルのウェイトを均一としたウェイト付け算術平均法を用いた。重みベクトル間の差の有意差については、母平均の差の平均値についての検定、McNemarの

検定、Welchの検定を行った。

(2) 一般を対象としたアンケート調査方法

評価基準は第1段階5項目、第2段階10項目とした(図3)。代替案は、水源は都筑・荒巻¹⁷⁾と同様の3水源(雨水、地下構造物浸出水、下水処理再生水)、用途は5用途とした(雑用水、散水、親水用水、災害用水、農業・園芸用水)。農業用水は、アメリカ、イスラエル、中国等で主要な下水処理再生水の用途の1つとなっており、日本でも熊本県、香川県等で活用が行われている。

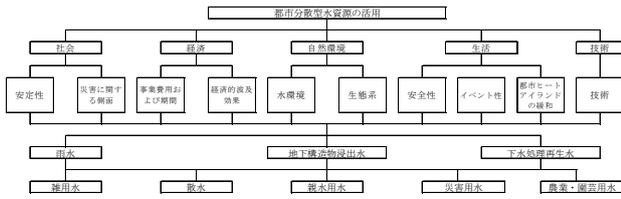


図3 本研究における階層図

アンケート調査は2009年12月にインターネット調査の方法で行った¹⁸⁾。対象地域については、調査方法の調査地域が限定されないという利便性を生かし、6地方23都府県を対象とした。これは、特定の水域等を対象としなかったため、地域的な対象を限定した地域とするよりも水資源に関心がありそうな地域を含むより広い地域とする方が望ましいと考えたためである。設問の詳細は省略するが、代替案(水源と用途)の直接の対比較(9段階+「分からない」)、評価基準2段階(第1段階5項目、第2段階10項目)と代替案の絶対評価(100点満点、20点刻み)による重みベクトルの算定を行った。

集計サンプル数は調査開始時に合計1,200サンプルを想定し、サンプル取得のための属性は、男女別、年齢区分別(20~70代、6区分)、地方別(東北、関東、中部、近畿、四国、九州、6地方23都府県)、都市規模別(市町村の人口規模等、4区分)の4種類とした。ほぼ当初想定していたサンプルを収集することができた。サンプル数が他に比べて少なかった属性区分は、年齢別の20代、70代以上、都市規模別の町村であった。

(3) 行政等の担当者を対象としたアンケート調査

インターネット調査の対象地域である23都府県から、各都府県において都府県、都府県庁所在地、ランダムに選定したその他の3市町村の合計5自治体を対象に、雨水と下水処理再生水の担当者を対象に郵送アンケート調査を2009年12月~2010年1月に行った。下水処理再生水については、流域下水道事務所10か所を追加した。地下構造物浸出水については、鉄道会社、電力会社、主要都市等の22団体を対象とした。アンケート回答用紙はホームページ上にも掲載し、ワープロ入力、電子メール送付による回答方法も選択可能とした。送付数312件に対して回答数117件(回収率38%)であった。

5. AHPにおける検定方法についての検討結果

一般を対象とした調査結果に基づく第1段階の評価基準に基づく水源の重みベクトルを図4に示す。5つの評価基準のうち、社会、経済、自然環境、生活の4つでは3水源の重みベクトルの大きさが雨水、下水処理再生水、地下構造物浸出水の順となり、技術では下水処理再生水、雨水、地下構造物浸出水の順となった。

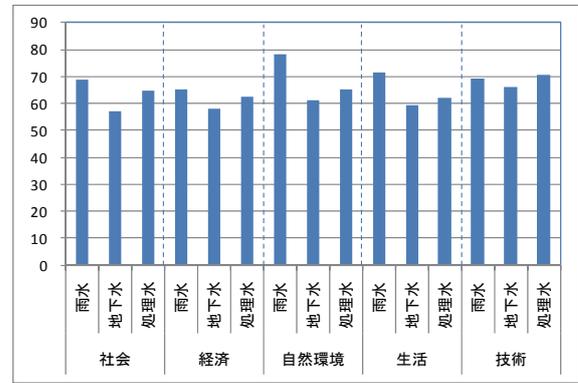


図4 第1段階の評価基準に基づく水源の重みベクトル

これらの重みベクトル間の差についての有意性を検討するために行った母平均の差の検定結果を表3に、McNemar検定の結果を表4に示す。表3にはMcNemar検定の5区分について、有意水準1%で差がある場合を2点、有意水準5%で差がある場合を1点とした場合の合計の点数(10点満点)を併記した。母平均の差の検定では、ほとんどの水源間で有意水準1%で差があるという判定結果となり、技術を評価基準としたときの雨水と下水処理再生水の母平均のみ有意水準5%で差があるという判定結果となった。これに対して、McNemar検定では、どの点数区分で差があったのかが分かる。McNemarの検定結果を点数化することにより、母平均の差の検定で有意水準1%で差があると判定された代替案間の差の有無について、追加的な判定を行うことが可能である。例えば、生活を判断基準とした地下構造物浸出水と下水処理再生水の母平均は有意水準1%で差があると判定されたが、McNemar検定の点数化では10点満点中2点であることから、比較的差が小さいと判断できる。

6. アンケート調査結果

(1) 一般と行政等担当者の属性の比較

一般と行政等担当者のアンケート回答の総サンプル数と属性の構成比を表5に示す。地方の構成比は比較的似ているが、性別、年齢区分、都市規模については両者に違いが見られた。

(2) 一般と行政等担当者の選好の比較

一般と行政等担当者の評価基準の対比較により求

表3－第1段階の評価基準に基づく水源の重みベクトルについての母平均の差の平均値の検定結果

第1段階の評価基準	水源の組み合わせ	差の平均	差のSD	サンプル数	T値	t値	M検定の点数
社会	雨水&地下構造物浸出水	11.50	24.55	1050	15.185 **	1049	8
	雨水&下水処理再生水	3.86	25.73	1092	4.962 **	1091	6
	地下構造物浸出水&下水処理再生水	-7.84	24.06	1043	-10.525 **	1042	8
経済	雨水&地下構造物浸出水	7.41	25.32	1028	9.387 **	1027	6
	雨水&下水処理再生水	2.92	27.50	1068	3.472 **	1067	5
	地下構造物浸出水&下水処理再生水	-4.56	22.87	1021	-6.377 **	1020	7
自然環境	雨水&地下構造物浸出水	16.97	25.03	1061	22.075 **	1060	8
	雨水&下水処理再生水	13.34	25.64	1099	17.249 **	1098	6
	地下構造物浸出水&下水処理再生水	-3.66	23.59	1045	-5.010 **	1044	6
生活	雨水&地下構造物浸出水	11.69	25.09	1052	15.117 **	1051	8
	雨水&下水処理再生水	9.13	26.72	1102	11.341 **	1101	8
	地下構造物浸出水&下水処理再生水	-2.66	24.27	1046	-3.542 **	1045	2
技術	雨水&地下構造物浸出水	3.30	26.08	1043	4.084 **	1042	2
	雨水&下水処理再生水	-1.63	26.71	1065	-1.996 *	1064	3
	地下構造物浸出水&下水処理再生水	4.98	20.79	1040	-7.727 **	1039	7

a: McNemar検定の5区分について、有意水準1%で差がある場合を2点、有意水準5%で差がある場合を1点とした場合の合計の点数。

表4－第1段階の評価基準に基づく水源の重みベクトルについてのMcNemar検定の結果

McNemar検定のまとめ 第1段階の評価基準に 基づく水源の絶対評価	社会			経済			自然環境		
	RG ^a	RW ^b	GW ^c	RG ^a	RW ^b	GW ^c	RG ^a	RW ^b	GW ^c
0点と20点以上	1.2	0.0	0.8	1.6	1.1	5.8 *	15.1 **	0.4	9.4 **
20点以下と40点以上	53.4 **	5.0 *	30.2 **	3.6	0.2	2.1	65.9 **	43.2 **	3.5
40点以下と60点以上	73.5 **	5.2 *	43.2 **	32.1 **	4.7 *	11.0 **	164.9 **	101.6 **	8.1 **
60点以下と80点以上	184.6 **	24.8 **	75.8 **	96.6 **	12.8 **	48.3 **	0.1	1.2	0.6
80点以下と100点	94.3 **	22.3 **	30.3 **	60.0 **	12.9 **	24.5 **	249.4 **	161.1 **	24.8 **

McNemar検定のまとめ 第1段階の評価基準に 基づく水源の絶対評価	生活			技術		
	RGa	RWb	GWc	RGa	RWb	GWc
0点と20点以上	14.1 **	7.6 **	1.0	0.2	0.6	2.4
20点以下と40点以上	30.1 **	21.3 **	0.5	0.1	2.6	5.1 *
40点以下と60点以上	77.0 **	45.3 **	4.1 *	1.0	4.0 *	13.8 **
60点以下と80点以上	1.0	2.1	0.3	0.1	47.2 **	45.9 **
80点以下と100点	133.4 **	93.9 **	6.5 *	36.6 **	0.0	46.9 **

a: 雨水 (R) と地下構造物浸出水 (G); b: 雨水と下水処理再生水 (W); c: 地下構造物浸出水と下水処理再生水。

表5－アンケート回答の総サンプル数と属性の構成比

対象	総サンプル数	性別 (%)		年齢区分 (%)					
		女性	男性	20代	30代	40代	50代	60代	70代
一般	1256	45.8	54.2	17.0	16.6	18.2	18.2	17.0	13.1
行政等の担当者	117	4.5	95.5	6.3	31.5	31.5	29.7	0.9	0.0

対象	地方 (%)							都市規模 (%)			
	東北	関東	中部	近畿	四国	九州・沖縄	大都市	中都市	小都市	町村	
一般	16.2	17.7	16.2	17.8	16.0	16.1	26.5	40.0	20.9	12.6	
行政等の担当者	14.8	20.9	14.8	19.1	14.8	15.7	7.0	40.0	32.2	20.9	

めた重みベクトルを図5に示す。一般と行政等担当者間で差が比較的大きかったのは、行政担当者の方が大きかった評価基準として、安定性（社会）、事業費用および期間（経済）、水環境（自然環境）、一般の方が大きかった評価基準として、安全性と都市ヒートアイランドの緩和（生活）、技術（技術）が挙げられる。

頁数の関係でデータは示さないが、3水源、5用途の直接の一対比較の結果、行政等担当者の方が、水源は雨水の評価が大きく、用途は雑用水と災害用水の評価が大きく、親水用水、農業・園芸用水の評価が小さかった。

第1段階、第2段階の評価基準と代替案（水源および用途）の絶対評価の組み合わせにより、各代替案の重みベクトルを算定した結果は、行政等担当者は一般に比べて、全体的に評価の点数が小さかった（図6）。行政等担当者による水源の重みベクトルの相対的な順番は、雨水、下水処理再生水、地下構造物浸出水の順で一般と同様で、用途は、親水用水の重みベクトルが第1段階の評価基準を用いた場合には一般に比べて小さかったが、第2段階の評価基準を用いた場合には一般と同様であった。

水源と用途の組み合わせについては、絶対評価、公的および私的支払意志額（WTP）についての質問を行

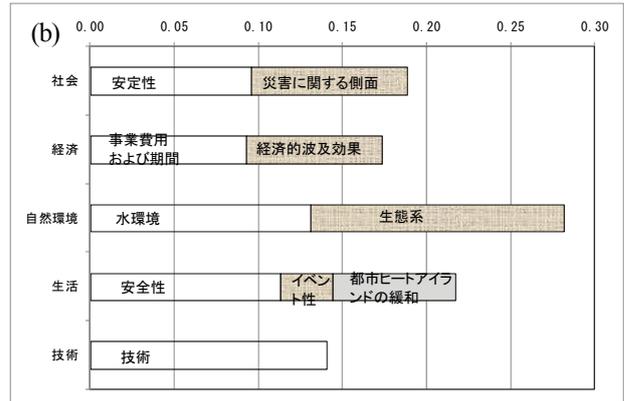
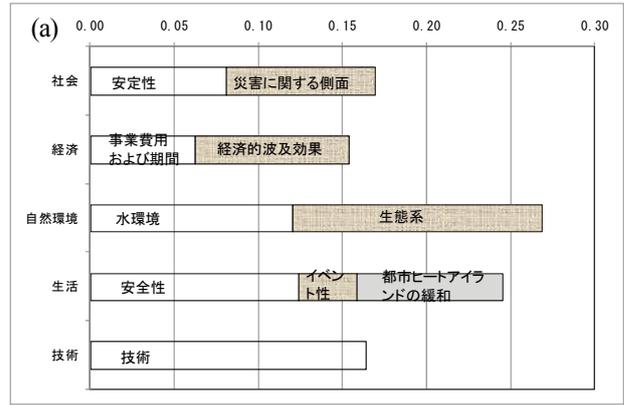


図5－一般(a)と行政等担当者(b)の評価基準の重みベクトル

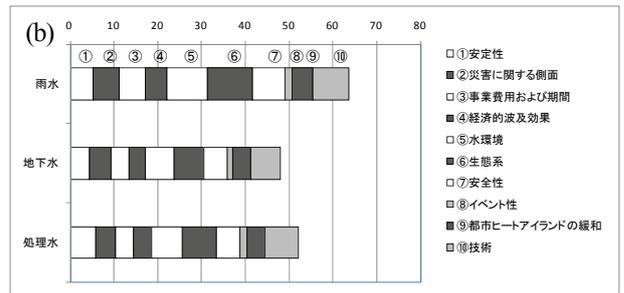
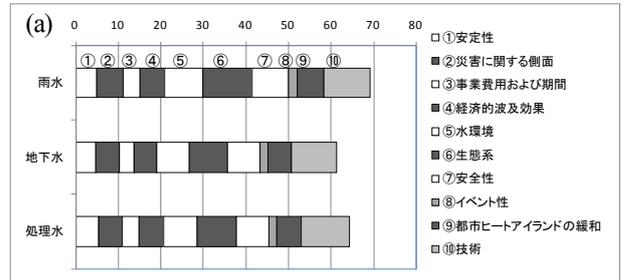


図6－一般(a)と行政等担当者(b)の第2段階の評価基準に基づく水源の重みベクトル

った。公的WTPは税金、私的WTPは家計からの支出を想定した。水源と用途の組み合わせの絶対評価について、行政等担当者の値が一般よりも大きかったのは雨水と雑排水、下水処理再生水と雑排水の2組であった。行政等担当者の公的WTPが一般の公的WTPよりも大きかった

のは、雨水と散水、親水用水、災害用水、下水処理再生水と親水用水、災害用水の組み合わせであった（図7）。私的WTPは、全体的に行政等担当者は一般よりも小さく、雨水と散水の組み合わせのみが一般よりも大きかった。行政等担当者のWTPの全体的な傾向として、公的費用では農業・園芸用水が小さく、私的費用では雑用水は各水源で最大で、親水用水、災害用水が小さかった。

7. 一般と行政担当者の選好についてのWelch検定

一般と行政担当者の選考について得られた結果の差の有意性をWelch検定により検討した（表5～7）。

水源と用途の組み合わせの絶対評価については、全体的に行政等担当者による評価の絶対値が一般の評価の絶対値よりも小さかったため、回答結果の比較の意味を判断するのが難しい部分もある。単純に有意差についての検定結果を見ると、親水用水、災害用水、農業・園芸用水は3種類の水源とも行政等担当者と一般の間に有意な差があると判定された（雨水と親水用水のみ有意水準5%、その他は有意水準1%）。雑用水は3種類の水源とも有意水準5%で差があると判定された。散水は、下水処理再生水との組み合わせは有意水準5%で差があると判定されたが、雨水と地下構造物浸出水との組み合わせでは有意水準5%で差がないと判定された。

公的WTPについては、多くの組み合わせで有意水準5%で差がないと判定された。有意水準5%で差があると

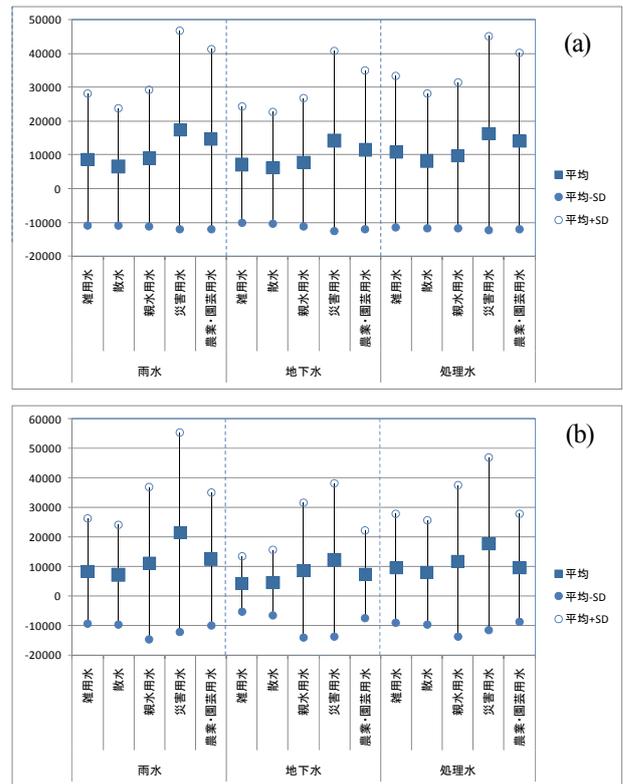


図7 一般(a)と行政等担当者(b)の水源と用途の組み合わせについての公的WTP

判定されたのは、地下構造物浸出水と雑用水および農業・園芸用水、下水処理再生水と農業・園芸用水で、いずれも行政等担当者のWTPの方が小さかった。

表5 一般と行政等担当者の水源と用途の組み合わせの絶対評価についてのWelch検定の結果

項目	雨水					地下水					処理水					最小サンプル数
	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	
実務者	62.0	63.4	57.4	59.6	64.2	53.0	54.3	49.3	52.0	47.6	57.9	54.5	46.4	49.2	49.0	82
SD	27.0	28.1	27.4	28.3	24.9	25.5	26.8	26.3	25.9	26.5	28.4	26.3	26.9	27.1	25.9	
一般	67.7	68.1	66.2	69.7	75.6	59.6	58.4	58.0	63.5	61.4	66.0	62.3	55.2	62.9	63.0	1030
SD	25.2	25.8	25.3	25.6	23.9	26.7	28.1	27.3	26.3	27.4	26.1	28.0	27.7	27.4	27.6	
T値	-1.867	-1.480	-2.813	-3.155	-3.995	-2.251	-1.336	-2.876	-3.857	-4.514	-2.497	-2.576	-2.836	-4.371	-4.691	
t値	92.56	92.19	92.31	91.86	93.28	95.78	95.68	95.36	94.79	95.26	92.28	96.20	95.17	94.60	96.23	

濃い網掛けは有意水準1%で有意、薄い網掛けは有意水準5%で有意。t_{0.01}(120)=2.358, t_{0.05}(120)=1.658, t_{0.01}(80)=2.374, t_{0.05}(80)=1.664

表6 一般と行政等担当者の水源と用途の組み合わせの公的WTPについてのWelch検定の結果

項目	雨水					地下水					処理水					最小サンプル数
	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	
実務者	8,403	7,270	11,113	21,574	12,540	4,172	4,534	8,667	12,228	7,431	9,492	8,063	11,806	17,661	9,587	57
SD	17,853	16,962	25,834	33,770	22,570	9,349	11,082	22,828	26,020	14,902	18,370	17,781	25,655	29,246	18,362	
一般	8,558	6,534	9,044	17,366	14,704	7,163	6,152	7,820	14,214	11,484	10,897	8,230	9,809	16,351	14,159	870
SD	19,528	17,387	20,273	29,364	26,702	17,332	16,448	19,047	26,674	23,564	22,488	19,992	21,666	28,708	26,136	
T値	-0.063	0.317	0.593	0.918	-0.693	-2.182	-1.030	0.274	-0.557	-1.903	-0.551	-0.068	0.574	0.328	-1.766	
t値	65.10	63.96	60.60	61.68	66.71	83.78	73.23	61.22	63.96	75.72	67.49	65.63	61.35	63.28	71.77	

濃い網掛けは有意水準1%で有意、薄い網掛けは有意水準5%で有意。t_{0.01}(60)=2.390, t_{0.05}(60)=1.671, t_{0.01}(80)=2.374, t_{0.05}(80)=1.664

表7 一般と行政等担当者の水源と用途の組み合わせの私的WTPについてのWelch検定の結果

項目	雨水					地下水					処理水					最小サンプル数
	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	雑用水	散水	親水用水	災害用水	農業・園芸用水	
実務者	4,044	2,943	1,304	2,507	2,377	2,455	1,682	1,106	1,864	1,333	2,914	1,743	1,171	2,214	1,686	66
SD	8,727	8,546	2,493	3,252	3,396	6,661	6,414	2,425	3,073	2,830	6,593	6,289	2,395	3,257	2,947	
一般	3,619	2,989	3,467	5,838	5,119	2,953	2,561	3,006	4,682	4,200	4,172	3,198	4,068	5,934	5,046	977
SD	11,864	11,074	11,835	16,467	15,178	10,727	9,988	11,254	14,850	14,341	13,198	11,537	13,596	16,654	15,511	
T値	0.347	-0.039	-4.162	-4.723	-4.012	-0.522	-0.962	-3.810	-4.353	-4.669	-1.282	-1.581	-5.176	-5.235	-5.132	
t値	70.3	68.9	301.2	340.3	268.8	76.5	75.1	288.5	311.5	340.7	88.9	83.2	421.0	346.7	366.1	

濃い網掛けは有意水準1%で有意、薄い網掛けは有意水準5%で有意。t_{0.01}(40)=2.423, t_{0.05}(40)=1.684, t_{0.01}(80)=2.374, t_{0.05}(80)=1.664, t_{0.01}(∞)=2.326, t_{0.05}(∞)=1.645

現段階で原因として考えられるのは、次のような点である。一部の水源と用途の組み合わせについて行政等担当者の公的 WTP が一般の公的 WTP を有意に下回ったのは、水資源に関しては、国の政策に大きく左右されるところがあり、現実には地方公共団体の実務者が独自の政策を展開することが困難であることを反映している可能性もある。公的 WTP の行政等担当者との差が比較的小さかったのは、都市分散型水資源のような比較的なじみが薄いテーマについて、税金の必要負担金額をほぼ同様と考えている。下水処理再生水と農業・園芸用水の組み合わせの事例が諸外国では多く、日本でも一部の地域で進められていることについて、説明資料に記載していたことを、一般が重要と評価した。これに対して、行政等担当者は日本全体ではあまり進められていないので公的 WTP を小さく評価した。また、地下構造物浸出水の行政等担当者による評価が小さかったのは、該当地域が限定される水源なので、広域を対象とした今回の調査では、実際の地域条件を反映した回答を行ったためである。これらの原因について、データを詳細に検討することが今後の課題である。

親水用水、災害用水、農業・園芸用水については、いずれの水源との組み合わせも行政等担当者による重要度の評価が有意に小さく、私的 WTP も有意に小さかった。重要度は私的 WTP に反映される可能性がある。また、これらの用途については、一般に比較して行政等担当者は私的費用を負担して整備するものではないと考えている可能性がある。

8. おわりに

都市分散型水資源の水源と用途について、一般と行政等担当者を対象にアンケート調査を行った結果を比較検討した結果、一般と行政等担当者の選好に有意に相違があることが分かった。

統計的検定手法の導入により、重みベクトル、公的および私的WTPの相違について有意水準を判定基準とすることができた。統計的検定手法を含むAHPは、日本ではあまり導入が進んでいないため、本研究のような基礎的知見の蓄積が必要であると考えられた。

水源と用途の組み合わせについて、日本ではまだあまり柔軟に考えられていないところもあり、今後は、各水源と用途の組み合わせについて、水量、年間変動、水質と処理の必要性等、整理した資料を整備する必要もある。2章で示した都市分散型水資源の水資源全体における位置づけや、3章で示した公共事業等の意思決定法に鑑み、本研究のテーマは限定的であるが、AHPを公共事業の意思決定法等に導入する際の技術的な1つの問題提起と解決法を提示するものである。

なお、本研究により開発したAHP等の解析方法について、特許申請等を検討中である。

謝辞： 本研究は、平成21年度国土交通省建設技術研究開発助成制度によって実施した。

参考文献

- 1) 健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議：神田川流域水循環系再生構想検討報告，2003.
- 2) 健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議：寝屋川流域水循環系再生構想検討報告，2003.
- 3) 国土交通省：都市における未活用水の利用事例～都市をうるおす水のみち～，2006.
- 4) 国土交通省土地・水資源局水資源部：吉野川水系における水資源開発基本計画中間評価書，2009.
- 5) 内閣府大臣官房政府広報室：水に関する世論調査，平成20年6月
- 6) 藤井聡：土木計画のための社会的行動理論－態度追従型計画から態度変容型計画へ－，土木学会論文集，No.688/IV-53, pp.19-35, 2001.
- 7) 木下栄蔵，大野栄治：AHPとコンジョイント分析，228p.，現代数学社，2004.
- 8) 大塚佳臣，栗栖（長谷川）聖，花木啓祐：河川の物理属性及び住民の認知に基づく類型化による都市河川の価値評価構造解析。環境システム研究論文集，37, 271-282, 2009.
- 9) 大塚佳臣，栗栖（長谷川）聖，中谷隼，花木啓祐：コンジョイント分析による都市河川に対する住民の金銭価値及び支払手段の評価，環境工学研究論文集，46, 581-592, 2009.
- 10) 内閣府大臣官房政府広報室：水に関する世論調査，平成13年7月
- 11) 亀田達也：合議の地を求めて－グループの意思決定，共立出版，1997.
- 12) Sen, A.K. : Collective Choice and Social Welfare, Holden-Day, San Francisco, 1970.
- 13) 佐伯胖：決め方の論理，東京大学出版会，1980.
- 14) 木下栄蔵：入門AHP，160p.，日科技連出版社，2000.
- 15) 椿本晃久：階層化意思決定法における集団の意思決定，関西学院商学研究，48, pp.73-85, 2001.
- 16) Ramanathan, R. and Ganesh, L.S. : Group preference aggregation methods employed in AHP: An Evaluation and an intrinsic process for deriving members' weightages, Euro-pean Journal of Operational Research, 79, 249-265, 1994.
- 17) 都筑良明，荒巻俊也：都市分散型水資源活用についての住民選好検討における階層分析法(AHP)の適用可能性，第37回環境システム研究論文発表会講演集，141-147, 2009.
- 18) 都筑良明，荒巻俊也：都市分散型水資源の現状と住民選好または市民意識，土木学会論文集第VII部門（投稿中）