

■ 研究論文

前橋市を流れる天狗岩用水の認知と環境価値の評価に関する検討

Environmental Value Assessment of Historical Irrigation Canals in Urbanized Areas: The case of Tenguwa Irrigation Canal in Maebashi

塚田 伸也* 森田 哲夫** 橋本 隆*** 湯沢 昭****

Shinya TSUKADA Tetsuo MORITA Takashi HASHIMOTO Akira YUZAWA

Abstract : Irrigation canals have multilateral functions and the connection with an area which has developed in the long history of water utilization. However, they were lost by urbanization or the change of social structure. In recent years, there is a trend which re-evaluates the environment of historic canal in community developed, but it is not utilized so much, because it has special problems like water rights or management. The purpose of this study is to clarify the value that historic channel is placed now, and to consider the method for preservation and utilization of historic channel in community development by the case study, focusing on its characteristics. The results are as follows: (1) Older generations highly evaluated the cultural values of canals. (2) It seems that man have a will to pay higher for environmental preservation of canals than woman by analysis by price sensitivity measurement method. People living in Soja more than 30 years have also a will to pay higher for that than people living in there under 30 years. (3) Difference in evaluation of the history and the local community suggest relating to the amount of money of payment for environmental preservation of canals.

Keywords : Canal, Community, Price Sensitivity Measurement method, Quantification Theory, Factor Analysis

キーワード : キーワード : 用水, コミュニティ, 価格感度測定法, 数量化理論解析, 因子分析

1. はじめに

用水は、農村環境の保全、農産物・農機具の洗浄、防火、生態系保全、親水の場などの役割を担っている。また、水田等に配水された後の水は、水生生物の生息環境確保や地下水涵養源として、多面的な役割を果たしている。しかし、水道の普及、農薬の使用、用排分離など近年の都市化の進展に伴い、例えば農業用水路に蓋がされることによって、多くの用水においても、旧来の多面的な機能と長い水利用の歴史のなかで培われた人と用水との生活面での関わり合いが希薄となるケースが増えている。一方、近年の環境に対する意識の高まりを受け、人と用水の関係が見直され、三島市の源兵衛川における住民主体の用水活用¹⁾、金沢市における辰巳用水の遊歩道整備などをはじめとした保全活用のビジョンや戦略づくり²⁾、小田原市の千年蔵構想による小田原用水や荻窪用水の民間団体の活用の取り組みなど³⁾、まちづくりへの観点から活用する動きも見られるようになってきた。これらの動きに伴って、まちづくりに関する用水に関する既往研究も多く見られるようになった。

まちづくりの観点から捉えた用水に関する研究として、東京都では、牧らが旧三田用水を⁴⁾、森らが目黒川流域における緑地を対象として⁵⁾、用水路の歴史の変遷や文化的景観面から価値発掘を試みており、山下らが玉川上水・緑地・その他の周辺空間を対象に住民との関わりに着目した研究を行なっている⁶⁾。また、地方部では、塚田らが群馬県の広瀬川を対象として歴史の変遷と前橋市内外の居住者による景観評価を行い⁷⁾、田中らが福島県喜多方市の水利組合が運営する用水浚渫ボランティアの参加の継続要因⁸⁾、市川らが白子川流域の水路跡の雨水流出抑制による治水効果を試みている⁹⁾。このように、用水に関する研究は、歴史的な変遷や文化的、景観形成からの観点、地域交流の関わりや動態からの観点から研究が進められている。

近年、建造物の歴史のあるいは文化的な価値、あるいは住民交流の形成といった無形のものについても、経済的なインセンティ

ブから検討が試みられている。用水を対象にCVMを用いた研究としては、瀧本らが都市型用水の持つ機能として、景観保全や安らぎ、交流の場としての評価が高いこと、住民の意識が都市内で異なること、水路の見通しが支払い額に影響を与えていることなどを挙げている¹⁰⁾。田野らは、石川県の金沢用水と七ヶ用水を対象に、農村型用水と都市型用水の特性を比較し、生活手段としての農業型用水が高く評価されている結果を示している¹¹⁾。小谷らは、滋賀県甲賀市の野洲川用水を対象に、治水、生態系保全、水質保全、景観保全、親水・レクリエーション、農業生産を除く生産活動および日常生活を多面的機能として捉えて評価をしている¹²⁾。

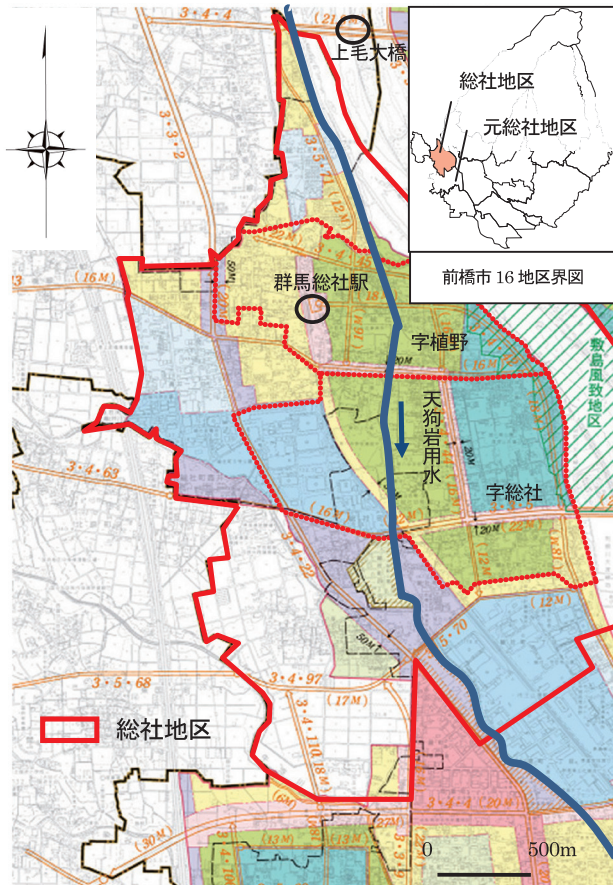
しかし、都市化が進んだ地域の用水を、都市計画やまちづくりの観点から歴史・文化資産として捉えて環境価値を定量化した研究は少ない。良好な環境形成を重視する今後の都市計画やまちづくりの推進において、用水の多面的機能の発掘や、環境価値の定量化は、政策を検討する上で意義のあるものと考えられる。さらに、これらには、用水の環境保全と地域における交流を踏まえた検討も必要であると考えられる。そこで、本研究では、用水を史跡や文化財としての認知特性から位置づけを把握すること、用水の周辺環境を維持することへの価値を定量化すること、用水を包括する地域交流への住民意識を検討することを通じて、環境価値の多面的な評価に新たな視点を加えることを着眼点としている。

2. 研究対象の概要と研究方法

(1) 研究対象の概要

本研究では、地域住民に歴史的・文化的な用水として親しまれていながら、かつては農村であったが今日は、市街地である用水を選定する。このため、都市化が進められことによって、農村が市街化され、かつ豊富な史的・文化財を有する群馬県前橋市の総社地区とした。なお、対象とする用水は、地区を南北に流れる天狗岩用水を対象とした。

*前橋市建設部公園緑地課 **東北工業大学都市マネジメント ***伊勢崎市企画部企画調整課 ****前橋工科大学社会環境工学科



	第一種低層住居専用地域		近隣商業地域
	第一種中高層住居専用地域		商業地域
	第二種中高層住居専用地域		準工業地域
	第一種住居専用地域		工業地域
	第二種住居専用地域		工業専用地域
	準住居地域		市街化調整区域

図-1 天狗岩用水周辺の位置図¹³⁾

天狗岩用水は、前橋市総社町地内を最上流とし、取入口を坂東大橋付近の利根川左岸とする全長が約25km、標高が127~54mの前橋市、高崎市、玉村町に跨る都市近郊水田地帯の灌漑面積が約1,568haの利根川を水源とする農業用水である(図-1)。天狗岩用水は、1604年に植野城(総社城)の城主である秋元長朝が植野堰を設け、領内発展の為に開削した400年余の歴史を有する農業用水である。領民の協力を得るために「3年間の免租」を行うことによって、地元の農民の労力によって当時の開削工事が行われたのを起源とする。開削後は、利根川の洪水や台風など、度重なる水害により幾度となく被害を受けるが、その都度、地域住民により復旧作業が行われ、大切に守られることによって地域の農業経営の安定に大きく貢献した。

用水の管理は、1882年に天狗岩水利土木工会在組織された。天狗岩水利土木工会在は、1892年に天狗岩堰普通水利組合と改称し、1952年に天狗岩堰土地改良区が組織され、坂東大堰土地改良区連合からの引水、かんがい施設の維持管理、かんがい施設が災害を受けた場合の災害復旧事業を行った。天狗岩用水には、1894年に、前橋電燈株式会社が日本で5番目となる営業水利発電所を設けた。植野堰は、1947年、キャサリン台風により決壊したが、1948年には、坂東大堰普通水利組合が組織され群馬県営坂東大堰合口事業として整備され1951年に竣工した。その後、天狗岩

用水は、坂東合口1期事業により造成された電気農業合同取水工により東電佐久間発電所の放水路トンネルから直接取水している。天狗岩用水を利用する発電所として、1982年に群馬県企業局の所管である県営天狗岩発電所が完成した。この発電に伴う覚書の締結によって、毎年300千円が群馬県企業局から天狗岩堰土地改良区に支払われている。

天狗岩堰土地改良区維持管理計画書では、県営天狗岩土地改良事業等の施設の的確な維持管理を行い、水管理の適正を期し農業生産の向上と農業経営の安定を図ることを目的に維持管理計画を定めている。維持管理は施設管理と用水管理に大別される。施設管理は、①水路に堆積する土砂の浚渫及び水路内の雑物除去、除草並びに管理用道路の法面の草刈、②水路の分水工、余水吐、取水ゲート等についての点検、鉄製門扉その他金具の錆び止め塗装、③水路構造物の修築・災害復旧工事、④施設及び周辺の危険防止などの監視巡回を行う。また、用水管理は、①干ばつ時における措置、②洪水時その他非常事態の措置、③断水における用水配分、制限、緊急体制、修繕の対応を行う。同計画書には、管理に要する費用の概算が示されており、年間事業費6,247千円(坂東大堰土地改良区連合負担金450千円、導水路等施設修繕費3,000千円、管理委託費等2,797千円)である¹⁴⁾。

1988年群馬県かんがい排水事業による水路改修に伴い、水路沿いに管理用園路の用地が確保され、2001年から2003年に地域用水機能増進事業により花壇等の環境整備が行われた。現在、用水路沿いには、用水の管理用道路が設けられており、地元住民に遊歩道として開放されている。天狗岩用水遊歩道愛護会は、2003年に農業用水の多面的な機能を重視、広域的な視野で管理に協力するため、総社地区の自治会を中心に、清掃、植栽管理をするために設立されたボランティア組織である。団体は男性100名、女性50名で構成されている。この組織は、用水路の広域的な範囲で管理に参加する体制するため、総社地区の自治会が中心となって、組織運営を行なっている。具体的な日常管理の活動内容としては、施設の点検、遊歩道の除草作業、修景のための植栽や種まき、研修会等がある。また、この活動を行うための年間予算は、約1,200千円となっており、苗木代、資材代などの購入のための費用に充てられている。なお、年間予算のほぼ全額は補助金を財源としている¹⁵⁾。

(2) 研究方法

本研究は、歴史・文化的価値を有する天狗岩用水をまちづくりのための資産として捉えた場合、その価値を明らかにする必要があるため、以下のような仮説を設定した。「天狗岩用水の価値は、評価者の属性により異なると思われるため、属性における相違が用水の認知構造に影響を与え、それが用水の価値評価(支払い意思額)へ影響を及ぼすものとする。一方で、評価者の生活環境と地域交流の程度によっても価値評価が異なる。」とした。設定された仮説を踏まえて、天狗岩用水の沿線の居住者を対象としたアンケート調査を行った(表-1)。なお、調査対象地域の選定に際し、天狗岩遊歩道愛護会が重点的に管理している用水沿線とした(字総社、字植野地域)。また調査対象世帯は、地域内の3359世帯から無作為に1000世帯を選んだ。アンケート調査で得られたデータは、図-2の流れに沿って分析を行った。分析は、以下の3つの視点により、検討を行った。

1つ目は、天狗岩用水が、前橋市や総社地域における史跡や文化財等と比べて、どのように認知されているかを調べるため、前橋市及び総社地域周辺の史跡や文化財など45個を選定した。45個の選定に当たっては、前橋市内と調査対象地域(総社地区及び元総社地区)に存在する遺跡・文化財、先人・有名人、神社・仏閣、伝統行事、名所・公園などに関する前橋市のホームページや観光案内で紹介されることの多いものを参考に、筆者らが45個

表-1 アンケート調査の概要

調査日	配布：2011年7月24日～27日 回収：2011年8月15日（郵送投函期限）
対象地域	群馬県前橋市総社町（宇総社・宇植野地域）
対象者	全1,000世帯の地域住民
調査方法	配布：ポスティング配布 回収：郵送回収
調査内容	1)属性（性別、年代、居住年数） 2)総社地区や前橋市内の史跡や文化財で知っているもの（複数選択） 知っているもので誇りと思うもの（5つまで選択） 3)居住環境と地域交流の満足度（14評価項目、5段階）
回収数	配布数：1,000票 回収数：253票、回収率：25.3% 回答者の属性 性別）男性79% 女性21% 年代）40歳代以下18% 50歳代15% 60歳代26% 70歳代30% 80歳代以上10% 未回答1% 職業）勤め人29% 自営業8% 農業3% 学生1% 主婦12% 無職12% その他6% 愛護会の参加状況） 積極的参加4% 時々参加17% 参加していない76% その他3% 居住年数） 5年未満10% 5-10年5% 10-20年11% 20-30年11% 30-35年16% 35年以上47%
調査主体	前橋工科大学社会環境工学科

表-2 提示した設問内容と金額

金額1	これ以下の金額では「天狗岩用水」周辺の環境を維持するためには役に立たないと思われる金額				
金額2	「天狗岩用水」の周辺の環境を維持するための金額として安いと思われる金額				
金額3	「天狗岩用水」の周辺の環境を維持するための金額として高いと思われる金額				
金額4	これ以上高くなるならば「天狗岩用水」周辺の環境悪化もやむを得ないと思われる金額				
19段階の金額（円）	0（払いたくない）	200	400	600	
	800	1,000	1,500	2,000	2,500
	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000

2つ目は、天狗岩用水の環境財としての価値を定量的に明らかにするためPSMによる分析を行った。PSMとは、価格感度測定法（Price Sensitivity Measurement method）と称され、「下限価格」、「最小抵抗価格」、「無差別価格」、「上限価格」の4つの金額を発見する分析である。下限価格とは、安すぎる金額と安いと思わない金額の交点（安さの限界点）である。最小抵抗価格とは、高すぎる金額と安すぎる金額の交点（支払い抵抗が最も低くなる点）である。また、無差別価格とは、安いと思わない金額と高いと思わない金額の交点（サービスと金額のバランスが取れた交点）である。上限価格とは、高すぎる金額と高いと思わない金額の交点（高さの限界点）である。PSMは、マーケティング分野で多用されている手法である。CVMのように直接的に価格を聞く方法でなく、消費者の心の中に形成される価格のイメージや価格観を質問することを特徴とする。目黒らの財政負担を考慮したバス交通のプロジェクト評価に関する研究¹⁷⁾や湯沢の都市地域における市民農園¹⁸⁾の環境価値を測定した研究がある。本研究では、天狗岩用水が環境財として地域で利用されている現状を踏まえ、心の中に形成されるイメージを具体的に示す必要があることからPSMによる分析を採用した。

アンケート調査において、「天狗岩用水は、総社地区にとっては農業用水や地域の環境を守る上で重要な施設です。また歴史的に見ても重要な施設でもあります。しかし、天狗岩用水周辺の環境を維持するためには、費用が必要となります。天狗岩用水周辺の環境を維持するために、市民から税金を徴収するとした場合、あなたにとってどの位が適当だと思いますか。」と仮定の状況を説明した。回答は、【年間の一帯あたりの徴収金額】の中から、「天狗岩用水周辺の環境」を維持するために「役に立たない金額」、「安いと思われる金額」、「高いと思われる金額」、「これ以上に高くなるならば、周辺の環境悪化もやむを得ないと思われる金額」の各々について、表-2に示す金額1から金額4の4つのケースで金額を調査した。なお、調査に際して、「この質問は、天狗岩用水の環境価値を評価するものであり、実際に税金は徴収しません」という説明書きを加えた。これにより被験者が高めに評価することも考えられるが、この点に関しては今後の研究課題とした。回答に際して、選択してもらった金額は、PSM分析に関する既往研究0円から10,000円までの19段階で設定し、分析の性質上から金額1が最も安く、金額4が最も高くなるように回答してもらった。この結果については、ロジスティック曲線で回帰を行い、天狗岩用水の周辺の環境価値を貨幣換算値として定量化した（第4章）。

3つ目は天狗岩用水における認知特性や環境価値の背景に天狗岩用水周辺の生活環境と地域交流の評価との関連性を仮定した。この関連性を把握するため、生活環境と地域交流に関して地域住

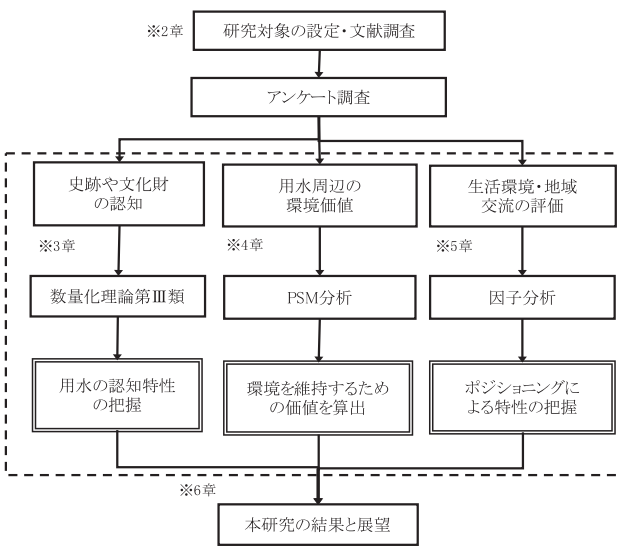


図-2 研究のフロー

を設定した。アンケート調査では、45個の選択肢から被験者が知っているもの全てを選んでもらった。また、知っている史跡や文化財の中でも、郷土の誇りと思われる対象を5つまで選んでもらった。調査の結果は、天狗岩用水と他の選択肢である史跡や文化財等との位置づけを明確にした上で、被験者の性別や世代別、居住年数との認知特性を把握するため、知っているものを「1」とし、それ以外を「0」として、ダミー変数化した。このダミー変数は、数量化理論第Ⅲ類（エクセル統計2010）を適用して分析を行うことにより、性別や世代の属性における認知特性の把握を試みた（第3章）。

表-3 史跡や文化財等の認知特性¹⁶⁾

分類	史跡や文化財	認知度(%)													カテゴリ スコア量	誇りと 思われるもの 出現数
		全体	性別		年代別							居住年数				
			男性	女性	40歳 未満	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	80歳代 以上	50歳代 以下	60歳代 以上	30年 以上	30年 未満		
遺跡 文化財	1.上野国府跡	66.0	71.8	47.6	20.0	42.9	59.5	72.3	80.3	81.5	43.4	77.4	65.5	45.6	1.323	27
	2.力田遺愛の碑	51.0	53.7	41.3	20.0	28.6	51.4	52.3	59.2	70.4	36.1	58.3	78.4	19.0	2.323	45
	3.山王隆寺	61.3	63.8	52.4	20.0	28.6	56.8	60.0	77.6	88.9	38.6	72.6	53.2	24.1	1.807	50
	4.発電所跡	41.9	47.9	23.8	20.0	14.3	37.8	38.5	56.6	59.3	26.5	50.0	67.3	17.7	2.736	4
	5.城址群	58.1	63.3	41.3	36.0	33.3	54.1	56.9	68.4	77.8	43.4	65.5	99.4	39.2	1.266	19
	6.総社古墳群	98.4	98.4	98.4	92.0	95.2	100.0	100.0	98.7	100.0	96.4	99.4	92.4	96.2	-0.555	182
有名人	7.秋元長朝	85.0	87.2	77.8	52.0	52.4	91.9	93.8	93.4	88.9	69.9	92.9	90.6	68.4	0.191	88
	8.萩原朔太郎	92.1	91.0	95.2	88.0	100.0	91.9	90.8	93.4	88.9	92.8	91.7	71.9	94.9	-0.789	154
	9.下村善太郎	54.9	57.4	46.0	8.0	23.8	35.1	63.1	68.4	88.9	24.1	69.6	75.4	19.0	1.512	8
寺・神社	10.国分寺	62.1	67.6	44.4	12.0	33.3	56.8	72.3	76.3	74.1	37.3	74.4	94.7	34.2	1.535	19
	11.上野総社神社	88.9	90.4	84.1	68.0	76.2	89.2	93.8	94.7	92.6	79.5	94.0	96.5	75.9	-0.027	67
	12.光厳寺	90.5	91.0	88.9	84.0	76.2	81.1	92.3	97.4	96.3	80.7	95.2	98.2	77.2	-0.225	51
	13.元景寺	96.0	95.7	96.8	92.0	90.5	94.6	96.9	98.7	96.3	92.8	97.6	69.6	91.1	-0.627	30
	14.龍海院	55.7	57.4	49.2	12.0	28.6	45.9	66.2	65.8	77.8	31.3	67.9	98.8	26.6	1.511	5
	15.総社秋元歴史まつり	94.1	94.7	92.1	76.0	81.0	94.6	98.5	98.7	96.3	85.5	98.2	72.5	83.5	-0.386	86
祭り・行事 伝統芸能	16.子育て地藏祭り	61.7	61.7	60.3	28.0	42.9	59.5	70.8	65.8	77.8	45.8	69.6	42.7	36.7	0.885	0
	17.鳥追い祭り	35.2	36.7	28.6	24.0	9.5	37.8	26.2	43.4	63.0	26.5	39.9	96.5	19.0	2.216	2
	18.前橋七夕祭り	96.8	97.3	95.2	100.0	100.0	97.3	98.5	94.7	96.3	98.8	96.4	94.2	97.5	-0.807	15
	19.前橋初市祭り	92.1	93.6	88.9	88.0	100.0	89.2	92.3	96.1	85.2	91.6	92.9	27.5	87.3	-0.773	50
	20.大規模養蚕農家群	21.7	22.3	19.0	12.0	4.8	24.3	18.5	25.0	40.7	17.7	25.0	59.6	8.9	3.948	14
	21.防風林	46.2	51.1	30.2	12.0	14.3	35.1	58.5	56.6	59.3	22.9	57.7	96.5	15.2	1.982	9
名所・公園	22.前橋公園	95.7	96.8	92.1	92.0	95.2	97.3	98.5	94.7	96.3	95.2	96.4	97.7	93.7	-0.695	21
	23.敷島公園	98.0	97.9	98.4	100.0	100.0	100.0	98.5	97.4	96.3	100.0	97.6	97.7	98.7	-0.786	108
	24.バラ園	97.6	97.9	96.8	100.0	100.0	100.0	98.5	96.1	92.6	100.0	96.4	93.6	97.5	-0.813	65
	25.臨江閣	88.9	89.9	85.7	72.0	71.4	91.9	93.8	93.4	92.6	80.7	93.5	90.6	78.5	-0.367	75
	26.総社歴史資料館	83.8	85.6	77.8	68.0	66.7	81.1	87.7	89.5	92.6	73.5	89.3	84.8	68.4	0.042	27
	27.県立蚕業試験場	77.1	80.9	65.1	48.0	61.9	70.3	84.6	82.9	92.6	61.4	85.1	72.5	59.5	0.193	8
美術館 博物館	28.前橋文学館	69.2	68.6	69.8	52.0	76.2	73.0	70.8	65.8	81.5	67.5	70.2	59.1	60.8	-0.094	20
	29.蚕糸記念館	49.4	50.5	44.4	16.0	28.6	48.6	56.9	57.9	55.6	33.7	57.1	84.8	30.4	1.005	4
	30.萩原朔太郎記念館	80.2	81.4	76.2	56.0	76.2	83.8	90.8	77.6	81.5	73.5	83.3	46.2	70.9	-0.131	0
	31.広瀬川美術館	41.9	42.6	39.7	32.0	28.6	32.4	50.8	44.7	44.4	31.3	47.0	89.5	32.9	0.783	13
	32.こんにゃく	89.7	89.9	88.9	96.0	95.2	86.5	93.8	85.5	85.2	91.6	88.7	95.9	89.9	-0.845	23
	33.焼きまんじゅう	96.4	96.8	95.2	100.0	100.0	97.3	98.5	92.1	96.3	98.8	95.2	81.3	97.5	-0.722	130
郷土食(市)	34.ソースカツ丼	78.7	79.8	74.6	84.0	61.9	78.4	83.1	77.6	81.5	75.9	80.4	87.1	72.2	-0.246	16
	35.おっさりこみうどん	85.4	86.7	81.0	92.0	71.4	83.8	83.1	88.2	92.6	83.1	86.9	95.3	81.0	-0.504	18
	36.上越新幹線	95.3	96.8	90.5	96.0	100.0	91.9	98.5	94.7	92.6	95.2	95.8	95.9	94.9	-0.685	13
交通(市)	37.開越自動車道	96.4	96.8	95.2	96.0	100.0	97.3	96.9	97.4	92.6	97.6	96.4	82.5	97.5	-0.784	7
	38.五石用水	70.4	71.3	66.7	44.0	52.4	62.2	75.4	81.6	77.8	54.2	78.6	97.1	44.3	0.773	26
	39.天狗岩用水	94.1	95.2	90.5	84.0	90.5	94.6	98.5	96.1	92.6	90.4	96.4	97.1	88.6	-0.458	198
	40.利根川	96.8	97.9	93.7	100.0	95.2	97.3	98.5	96.1	96.3	97.6	97.0	95.3	96.2	-0.665	134
	41.広瀬川	93.7	95.2	88.9	92.0	90.5	89.2	98.5	93.4	96.3	90.4	95.8	97.1	89.9	-0.538	9
	42.上毛三山	95.3	96.8	90.5	84.0	95.2	97.3	96.9	96.1	96.3	92.8	96.4	60.8	91.1	-0.526	194
その他	43.総社発電所	47.8	52.7	31.7	16.0	23.8	32.4	55.4	59.2	66.7	25.3	58.9	94.7	20.3	2.190	14
	44.上毛かるた	95.7	95.7	95.2	100.0	100.0	97.3	98.5	94.7	85.2	98.8	94.6	97.7	97.5	-0.765	213
	45.前橋花火大会	97.6	97.3	98.4	100.0	100.0	97.3	98.5	96.1	96.3	98.8	97.0	97.7	97.5	-0.841	88
サンプルスコア量		-0.033	-0.591	-1.298	-1.266	-0.298	-0.029	0.226	0.790				-0.045	-0.4652		

民 10 名（宇総社居住，天狗岩用水遊歩道愛護会，会長と役員 9 名）と意見交換を行い，筆者らがブレインストーミングにより抽出された内容を整理して代表的な 14 項目の内容にまとめた。14 項目の内容については，アンケート調査によって，5 段階（1：非常に不満，2：やや不満，3：普通，4：やや満足，5：非常に満足）で評価してもらった。評価の結果は，性別・年代・居住年数にまとめ，因子分析によって抽出された因子軸に属性別に得られた因子得点の平均値をまとめることによって属性別の傾向を検討した。（第 5 章）。最後に本研究で得られた結果について属性別の知見から捉えて総合的に考察するとともに，今後の展望について整理を行った（第 6 章）。

3. 天狗岩用水の歴史的・文化的な認知特性

表-3 は，「あなたが現在住んでいる総社地区や前橋市内の史跡や文化財などについて，知っているものはありますか。（複数選択）」という設問の認知状況について全体，性別，年代，居住年数の属性から整理したものである。表の認知率とは，各々の史跡や文化財の認知数を各々の属性における回答数で除した値の百分率である。認知度が最も高かったのは，「総社古墳群」であり，全体で 98.4% の認知率であった。「天狗岩用水」は，15 位に位置

しており，認知率は 94.1% であった。性別，年代，居住年数の各々の属性の認知に着目する。性別の認知率は，男性が 95.2%，女性が 90.5% であった。年代別の認知率は，40 歳代未満が 84.0%，40 歳代が 90.5%，50 歳代が 94.6%，60 歳代が 98.5%，70 歳代が 96.1%，80 歳代以上が 92.6% であった。年代別の認知率について，50 歳代以下と 60 歳代以上と括った結果の認知率は，50 歳代以下が 90.4%，60 歳代以上が 96.4% であった。居住年数では，30 年以上が 97.1%，30 年未満が 88.6% であった。

表中のカテゴリ数量及びサンプルスコア量は，被験者の史跡や文化財等における認知特性を把握するために，数量化理論第Ⅲ類で分析を行い，抽出された第 1 軸の値を示したものである（第 1 軸寄与率 23.79%）。第 1 軸の正の方向は，「発電所跡」，「力田遺愛の碑」，「鳥追い祭り」など，総社地域周辺の史跡や文化財が位置した。第 1 軸の負の方向は，「前橋花火大会」，「前橋七夕祭り」，「こんにゃく」，「焼きまんじゅう」など総社地域に限定されない前橋市の行事や物産などが位置した。

この結果から，第 1 軸の正方向を「総社地域」と解釈し，第 1 軸の負方向を「前橋市域」と解釈した。カテゴリスコア量の値から天狗岩用水は，「前橋市域」の史跡・文化財と解釈された。また，「あなたにとって郷土の誇りと思われるものを選んでください。

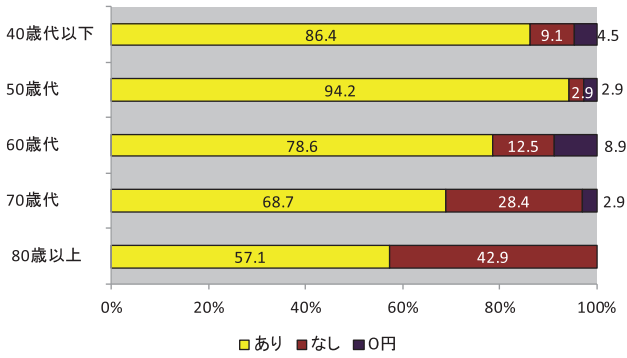


図-3 年代別における支払い意思の有無

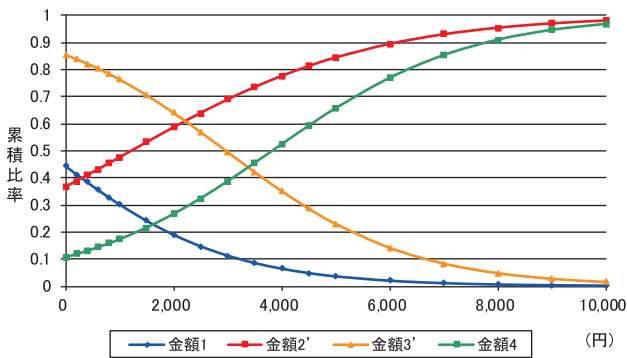


図-4 ロジスティック曲線

(5つまで選択)」という設問において、「上毛かるた (213)」に次いで「天狗岩用水 (198)」が多く選ばれた。この結果から「天狗岩用水」は、全体、男女の性別、50歳代以下と60歳以上の年代別のいずれにおいても9割以上の認知率があり、45個の史跡や文化財等と比較して高く認知されていた。居住年数では、30年以上が9割以上の認知率があったが、30年未満の認知率は88.6%であった。総社周辺地域の「総社古墳群」, 「上毛かるた」, 「萩原朔太郎」など前橋市域を代表する物産、有名人と同様に誇りと思われるものと認知されていた。なお、認知率と数量化理論第Ⅲ類におけるサンプルスコア量の値から、男性が女性より、60歳代以上が50歳代以下の世代より、居住年数30年以上が30年未満より、「前橋市域」の史跡・文化財を高く認知する傾向が窺われた。

4. PSM による環境価値の評価

図-3は、天狗岩用水の環境価値を計測するために設問におけるアンケート調査の結果について、支払い意思の有無を年代別に整理したものである。図より、60歳代以上について、「0円または回答なし(金額1から金額4まで払いたくない)」が占める割合が、大きくなる傾向があった。これは、60歳が企業等の定年雇用年齢であることから、これにより収入や生活形態が大きく変化する年齢であることや、環境の維持を税金で代替するという行為への抵抗などが考えられた。

金額を提示した回答者はアンケート調査の回答総数の77%であった。得られたデータに基づき、PSM分析を行った。まず、金額1と金額2の回答を金額の高い順に累積集計し、金額3と金額4の回答を金額の低い順に累積集計した。これは、金額1と金額2は徴収金額として安いと感じる金額として提示された金額であるため、金額が下がるにつれ安いと感じる人が増える。このため、累積比率は金額の上昇とともに減少して行く。一方、金額3と金額4は徴収金額として高いと感じる金額として提示された金額で

表-4 PSM法による分析結果

金額1	a	0.00061	金額3	a	0.00059
	b	0.229		b	-1.762
	R ²	0.574		R ²	0.858
金額2	a	-0.00045	金額4	a	-0.00055
	b	0.545		b	2.119
	R ²	0.512		R ²	0.851
上限価格(円)		3,382	最少抵抗価格(円)		1,622
下限価格(円)		298	無差別価格(円)		2,217

表-5 PSM法による属性別集計

属性	下限価格(円)	上限価格(円)	最少抵抗価格(円)	無差別価格(円)	
性別	男性	919	3,296	1,931	2,068
	女性	815	3,009	1,516	1,765
年代	50歳代以下	976	3,479	1,900	2,235
	60歳代以上	215	3,193	1,402	1,849
居住年数	30年以上	281	3,759	1,918	1,955
	30年未満	789	3,126	1,538	1,745

あるため、金額が上がると高いと感じる人が増えるためである。このため、累積比率は金額の上昇とともに上昇して行く。次に、累積集計した結果から比率を計算し、金額2と金額3について余事象を求めた。なお余事象の算出方法は、1.0から累積比率を減じたものである。金額2の余事象は金額2', 金額3の余事象は金額3'とする。次に上限価格等4つの金額を算出するためにロジスティック曲線を採用して回帰した。なお、回帰式は式(1)を用いた(図-4)。

$$Y = 1 / (1 + \exp(aX + b)) \dots (1)$$

Y: 累積比率, X: 金額, a, b: パラメータ

各金額のパラメータ a, b, 決定係数 R² について、表-4に示した。この曲線グラフには4つの交点があり、各交点は、金額1と金額2'の交点P1が「下限価格」、金額1と金額4の交点P2が「最少抵抗価格」、金額2'と金額3'の交点P3が「無差別価格」、金額3'と金額4の交点P4が「上限価格」である(図-4)。各交点の金額は、「上限価格」が3,382円、「下限価格」が298円、「最少抵抗価格」が1,622円、「無差別価格」が2,217円となった。

また、表-5は、性別、年代、居住年数の属性の集計を示したものである。各々の属性において最少抵抗価格に着目すると、性別では男性(1,931円)が女性(1,516円)より、415円高い値であった。年代別では50歳代以下(1,900円)が60歳代以上(1,402円)より498円高い値であった。居住年数では、30年以上(1,918円)が30年未満(1,538円)より、380円高い値であった。設問では天狗岩用水周辺の環境維持の効用として、地域の環境と歴史資源の保全を挙げている。このため、高い支払い意思額を提示した背景には、男性が女性より、居住年数30年以上が30年未満より、地域の環境や歴史文化について高く評価しているのではないかと考えられた。なお、60歳代以上が50歳代以下の世代より、支払い意思額が低い背景として前述したように収入や生活形態の変化、環境の維持を税金で代替する行為への抵抗が考えられた。

前橋市の総社地区は、2012年度末の人口総数は12,046人であり、65歳以上の人口は2,708人(人口総数に占める割合22.48%)である。本研究で実施したアンケート回答者の年代別属性比率から捉えると、高齢者が集中した地域に偏った傾向があった。この問題も踏まえて、アンケート対象地区の総社地区の中でも今回アンケート調査を行った地域である字総社地域の世帯数2,021世帯(人口4,667人)と字植野地域の世帯数1,338世帯(人口3,312人)の合計3,359世帯¹⁹⁾を母数とし、世代別で提示された60歳代以

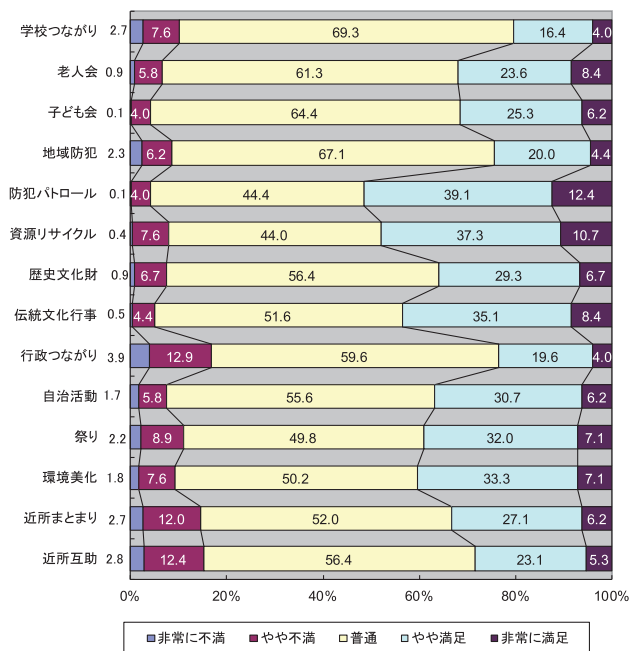


図-5 生活環境と地域交流の評価結果

表-6 因子分析の結果

評価項目	第1因子 地域組織	第2因子 歴史文化	第3因子 地域活動	第4因子 近所
学校つながり	0.666	0.222	0.128	0.214
老人会	0.645	0.191	0.229	0.138
子ども会	0.596	0.122	0.298	0.177
地域防犯	0.592	0.267	0.205	0.154
防犯パトロール	0.543	0.431	0.253	0.069
資源リサイクル	0.498	0.378	0.380	0.086
歴史文化財	0.179	0.683	0.142	0.157
伝統文化行事	0.378	0.617	0.240	0.207
行政つながり	0.242	0.530	0.242	0.240
自治活動	0.364	0.295	0.727	0.273
祭り	0.350	0.252	0.612	0.369
環境美化	0.361	0.333	0.563	0.243
近所まわり	0.269	0.128	0.344	0.650
近所互助	0.152	0.302	0.162	0.901
二乗和	2.823	1.997	1.908	1.762
寄与率	20.2%	14.3%	13.6%	12.6%
累積寄与率	20.2%	34.4%	48.1%	60.6%
男	0.043	0.009	0.043	-0.064
女	-0.130	-0.028	-0.131	0.194
50歳以下	0.005	-0.171	-0.141	-0.130
60歳以上	-0.003	0.089	0.073	0.068
30年以上	0.022	0.049	0.033	0.081
30年未満	-0.042	-0.097	-0.065	-0.159

上の最小抵抗価格 1,402 円（属性別で示された最低価格）を一世帯当たりの基礎評価額とした場合、天狗岩用水周辺の環境を維持するための環境価値として年間約 3,626 千円及びを算出した（地区の世帯において本調査により支払い意思額を提示した割合の 77% 世帯が賛同するとした場合）。この金額は、2011 年度の「天狗岩遊歩道愛護会」の年間予算である 1,200 千万円（国による補助金）と比較すると約 3 倍となる。従って、年間予算と比較しても天狗岩用水周辺を維持していく環境価値は十分に高いものと判断することができる。

このように天狗岩用水周辺の環境を維持するための価値を PSM により、貨幣換算して定量化することができた。

表-7 属性別の因子得点の平均値

属性	第1因子 地域組織	第2因子 歴史文化	第3因子 地域活動	第4因子 近所
男性	0.043	0.009	0.043	-0.064
女性	-0.130	-0.028	-0.131	0.194
50歳以下	0.005	-0.171	-0.141	-0.130
60歳以上	-0.003	0.089	0.073	0.068
居住年数30年以上	0.022	0.049	0.033	0.081
居住年数30年未満	-0.042	-0.097	-0.065	-0.159

5. 生活環境と地域交流の評価

天狗岩用水周辺における生活環境と地域交流の現状を把握するため、生活環境と地域交流の内容である 14 項目について満足度を評価してもらった結果を図-5 に示した。図より、項目間の比較により調査地区においては、「防犯パトロール」が 51.5%、「資源リサイクル」が 48.0% と満足度（非常に満足とやや満足度の全体に占める割合）が高い結果となった。これに比較して、「行政つながり」が 16.8%、「近所互助」が 15.2%、「近所まわり」が 14.7% と満足度（非常に不満とやや不満の全体に占める割合）が低い結果となった。

表-5 は住民同士の関わり合いの評価結果に、因子分析を適用して代表する 4 つの因子を抽出したものである。第 1 因子は、「学校つながり」や「老人会」など地域組織に関する変数の因子付加量の値が大きいため、「地域組織」と意味付けを行った。第 2 因子は、「歴史文化財」、「伝統文化行事」など歴史や文化に関する変数の因子付加量の値が大きいため、「歴史文化」と意味付けを行った。同様に、各変数の因子付加量の値から、第 3 因子を「地域活動」、第 4 因子を「近所」と意味付けを行った。

表-6 は、男性が女性より、居住年数 30 年以上が 30 年未満より、「地域組織」、「歴史文化」、「地域活動」を高く評価している傾向が窺われた。男性が女性より、居住年数 30 年以上が 30 年未満より、ともに天狗岩用水周辺の環境維持に高い支払い意思額を提示していることから、生活環境と地域交流における「地域組織」、「歴史文化」、「地域活動」の因子へ評価との関連性が背景として考えられた。なお、60 歳以上が 50 歳代以下の世代より、「歴史文化」や「地域活動」を高く評価したものの、「地域組織」が低い評価となった。60 歳以上は天狗岩用水周辺の環境維持に 50 歳代以下の世代より、支払い意思額が低い。このため、支払い意思額と生活形態の変化における「地域組織」の因子への評価との関連性が背景として考えられた。

6. まとめ

本研究の成果と今後の課題は以下のとおりである。

(1) 本研究の成果

天狗岩用水は、前橋市域の史跡・文化財と解釈され、男性が女性より、60 歳以上が 50 歳代以下の世代より、居住年数 30 年以上が 30 年未満より、前橋市域の史跡・文化財を高く認知している特性が明らかになった。天狗岩用水の環境維持のための支払い意思額は、男性が女性より、居住年数 30 年以上が 30 年未満より、支払い意思額が高く提示された傾向が明らかになった。既往研究⁸⁾においてボランティア参加の継続要因に共同作業を通じた交流や作業での意義の実感が挙げられていること、現在の天狗岩用水愛護会の参加者に男性 2/3 を占めている。このことから、男性が女性より、居住年数 30 年以上が 30 年未満より、地域の生活環境と地域交流の評価において、地域組織、歴史文化、地域活動を高く評価していることから、支払い意思額と評価との関連性が背後要因として推察された。

用水の環境価値の評価において性別、年齢などの属性に相関が認められないとする既往研究^{20), 21)}があるが、本研究では、対象

とする用水が異なるものの、性別、世代別、居住年数に着目し、認知度、PSM分析、地域交流の評価を捉えることで、これら属性における特性を見出すことができた。また、農村型用水が都市型用水と比較して高く評価されている¹¹⁾ 既往研究と比較して、今回の天狗岩用水の認知度やPSMの算出結果は、用水のみでなく、用水と遊歩道の価値が評価されている。このため、遊歩道のない一般の用水より高い額が算出されたことも推察される。なお、高齢者の直接的な便益（生きがい対策や交通問題）を扱う既往研究^{17), 18)} との比較では、天狗岩用水の環境を維持することが、60歳代以上に直接的な便益をもたらすことがない。また、60歳代以上の世代は、収入や生活形態の変化、用水の保全活動が税金で代替されることへの抵抗が、支払いの拒否や提示額の低さに影響した背景が推察される。

以上の本研究の成果は、今後の用水を活用した都市計画やまちづくりの施策の立案に際し、プロジェクト評価や用水の環境保全の維持継承の組織などの検討にあたり基礎的知見として意義があると考えられる。

(2) 今後の展望

数量化理論Ⅲ類による史跡や文化財の認知度におけるサンプルスコアにおいて、年代が高くなるにつれて、前橋市域の史跡や文化財としてよりも、総社周辺地域の史跡や文化財を認知する傾向があることが窺われた。この認知の傾向と、用水の愛護活動への参加行動や環境を維持するための支払い意思への因果関係について、今後さらに検討を行う必要があると考える。

天狗岩用水の環境を維持するための貨幣価値をPSMによる分析を行い、可視化することができた。今回示した金額比較は、単純に天狗岩用水の周辺環境を維持するための天狗岩用水愛護会の年間予算額と比較したものである。用水には多面的な環境の価値を有するため、さらなる精査が必要である。また、世代が「60歳代以上」が「50歳代以下」と比較した場合、地域の史跡や文化財として価値を認知しながらも支払い拒否や支払額が低額であった傾向について、設問のあり方を含めて、さらに検討する必要があると考える。

さらに、本研究では、具体的な交流の場としての構造的な関連性を示めさないまま、性別、世代別、居住年数の属性から相違性があるとして論述した。この点については、世代属性と交流の場としての構造的な関連性を文献調査とアンケート調査のみならず、活動している関係者（ボランティア）への聞き取り調査を行うことも必要であると考えられるが、これらについては今後の課題としたい。

補注及び引用文献

- 1) 環境省ホームページ：
<http://www.env.go.jp/water/junkan/case/>, 2014.1.8 閲覧
- 2) 国土交通省ホームページ：
<http://www.mlit.go.jp/crd/index/db/>, 2014.1.8 閲覧
- 3) 神奈川県ホームページ：
<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f417343/p523490.html>, 2014.1.8 閲覧
- 4) 牧寛・石川幹子（2010）：旧三田用水が形成した文化的景観の歴史の変遷に関する研究都市計画（別冊）：都市計画論文集 45(3), pp.397-402
- 5) 森正史・片桐由希子・石川幹子（2011）：東京都目黒川流域

- における緑地構造の歴史の変遷に関する研究（景観概念を規範に用いた分析）：都市計画論文集 46(3), pp.643-648
- 6) 山下結・伊藤弘・小野良平・下村彰男（2012）：玉川上水にみる緑地と住民との関わりの変遷：ランドスケープ研究 75(5), pp.677-682
 - 7) 塚田伸也・森田哲夫・橋本隆・湯沢昭（2013）：地方都市の河川緑地における風景評価に関する一考察：日本建築学会計画系論文集（686号）, pp.875-882
 - 8) 田中 美香・千賀 裕太郎（2012）：農業水利組織による用水路浸透ボランティア導入とボランティア参加の継続要因：ランドスケープ研究 75(5), pp.693-696
 - 9) 市川尚紀・中込英樹・鈴木信宏（2004）：白子川流域の水路跡と管理用通路及び隣接する土地を活用した雨水流出抑制による治水効果の試算：日本建築学会計画系論文集（585号）, pp.117-123
 - 10) 瀧本裕士・田野信博・村島和男・橋本岩夫・上田哲行・皆巳幸也・丸山利輔・野口寧代・堀野治彦（2003）：地域用水機能のCVMによる経済評価—金沢市内を流れる農業用水に対する住民意識の分析事例—：農業農村工学会論文集（No.226）, pp.35-42
 - 11) 田野信博・瀧本裕士・村島和男・橋本岩夫・皆巳幸也・丸山利輔（2004）：CVMによる地域用水機能の経済評価—七ヶ用水地区における農村用水と金沢市内を流れる都市型用水の比較—：農業農村工学会論文集（No.233）, pp.123-130
 - 12) 小谷廣通・土井章宏・堀野治彦（2007）：野洲川用水の多面的機能に対するCVM評価：農業農村工学会論文集（No.252）, pp.111-117
 - 13) 前橋市都市計画図（平成24年4月）より著者が加筆
 - 14) 天狗岩堰土地改良区（1999）：天狗岩堰用水史
 - 15) 一般財団法人 地域活性化センターホームページ：
<http://www.chiiki-dukuri-hyakka.or.jp/>, 2014.1.8 閲覧
 - 16) 総社地域周辺としての史跡・文化財は、総社地区及び元総社地区とした。この地区内の固有の文化財は赤字、それ以外の前橋市域の文化財は黒字で示されている。総社地区及び元総社地区の位置は図-1を参照。
 - 17) 目黒力・湯沢昭（2011）：財政負担に考慮した市町村乗合バスの段階的運航方式の評価に関する検討：都市計画論文集 Vol.46-1 pp.77-87
 - 18) 湯沢昭（2012）：市民農園の利用者特性と効果に関する一考察：日本建築学会計画系論文集 77（No.675）, pp.1095-1102
 - 19) 前橋市ホームページ, 2013年12月31日住民基本台帳人口表, http://www.city.maebashi.gunma.jp/sisei/444/447/p001785_d/fil/jinkou4251231.pdf, 2014.1.8 閲覧
 - 20) 野口寧代・堀野治彦・石田憲治・三野徹（2001）：地域住民の地域用水に対する経済評価—滋賀県湖北地域を事例とした地域用水のCVM評価—：農業農村工学会論文集（No.216）, pp.9-16
 - 21) 野口寧代・堀野治彦・石田憲治・三野徹（2001）：集落特性および個人属性・特性別にみた地域用水に対する意識の違い—滋賀県湖北地域を事例とした地域用水のCVM評価—：農業農村工学会論文集（No.216）, pp.17-24
(2013.7.29 受付, 2014.9.2 受理)