

ダム建設予定のある高時川の河川整備事業に対する住民問題意識調査結果の考察

細田 尚¹・大原 一也²・北川 哲³

¹正会員 京都大学教授 工学研究科都市社会工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂C1-3)

E-mail: hosoda.takashi.4w@kyoto-u.ac.jp

²正会員 西日本高速道路(株)大阪工事事務所 (〒569-1133 大阪府高槻市川西町二丁目10番20号)

³学生員 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻修士課程 (〒615-8540 京都市西京区京大桂C1-3)

E-mail: tetu81668262@yahoo.co.jp

本研究は、上流部に丹生ダムの建設が予定されている滋賀県長浜市を流れる淀川水系高時川(姉川の支川)を対象に、治水・利水・自然環境保全を目的とした河川整備事業に対する住民問題意識、及びダム建設に対する賛否や支払意志額を評価するために行ったアンケート調査結果を考察したものである。アンケート調査には住民問題意識を定量化するためCVMとコンジョイント分析を適用し、CVMでは治水、利水、自然環境保全に関する各事業の支払意志額を評価した。コンジョイント分析では三つの評価軸と金額を属性としたプロフィールを作成することで、各評価軸に対する支払意志額を評価するとともに、両手法による支払意志額の相違について考察した。また、ダム建設と堤防補強(ダム建設無・河川改修のみ)のそれぞれに対する賛成、中立、反対を問う設問を設定し、それぞれの割合と支払意志額についても検討した。

Key Words : river improvement works, questionnaire investigation, people's awareness, CVM, conjoint analysis

1. はじめに

本研究では、治水・利水・自然環境保全を目的とした河川整備事業に対する住民の問題意識を評価するために行ったアンケート調査結果について考察を行ったものである。その際、予定されているダム建設に対する賛否や支払意志額についても検討している。対象とした河川は滋賀県長浜市を流れる淀川水系高時川であり、上流部には丹生ダムの建設が予定されている。

アンケート調査には住民問題意識を定量化するため、CVMとコンジョイント分析を適用した^{1,2)}。その際、治水、利水、自然環境保全を評価軸として、CVMでは各々の事業に対する支払意志額を評価した。コンジョイント分析では三つの評価軸と金額を属性としたプロフィールを作成することで、各評価軸に対する支払意志額を評価するとともに、両手法による支払意志額の違いを考察した。また、ダム建設と堤防補強(ダム建設無・河川改修のみ)のそれぞれに対する賛成、中立、反対を問う設問を設定し、それぞれの割合と支払意志額についても検討した。

2. アンケート調査の概要

本研究で対象とするのは、福井県との県境に位置する栃ノ木峠を河川の起点とし、湖北地域を南流し長浜市(旧びわ町)難波町付近で姉川に合流する淀川水系高時川である。その源流は琵琶湖・淀川水系の最北端部に位置し、伊吹山から琵琶湖に注ぐ姉川の右支川であり、流域面積約210km²、幹川流路延長は約41.4kmの一級河川となっている。

アンケートでは、まず年齢などの個人属性、「高時川までの距離」「高時川を訪れる頻度」等の一般質問項目を設定しており、その後にCVMとコンジョイント分析を用いた設問が続いている。

調査は直接配布・郵送返信の方式で、2010年12月に滋賀県長浜市で合計1700部を配布した。返信数は360部(返信率21.1%)であった。また、回答者の居住地は上流部28%、中流部39%、下流部33%であり、全回答者の80%は男性で、60代以上の年齢層が61%であった。

(1) CVMの設問

CVMでは治水、利水、自然環境の保全・回復の三つを評価軸として質問票を作成した。支払意志額を問う方式として、二段階二項選択方式、支払いカード方式、多段階多項選択方式のうち一つを用い、方式による違いを考察した。二段階二項選択方式では、提示金額として金額1(1000→3000, 500)、金額2(3000→5000, 1000)、金額3(5000→10000, 3000)、金額4(10000→20000, 5000)の4パターン分け、このうち1つをランダムに提示した。また、「各世帯から税金として〇〇円を20年間納める」という税金方式を採用した。

CVMの各評価軸に関する設問の前に、各々の認識度、重要度を問う設問を設定し、後にはその金額を選択した理由を問う設問を設定した。住民の意識を知るためと、結果の分析の際の指標とするためである。さらに丹生ダム建設に対する意識を調査するため、丹生ダム建設に関する賛否や支払意志額を問う設問、ダムの代替として堤防補強を行う案に関する同様の設問も設定した。

以下に、治水、利水、自然環境保全、について提示した事業内容を示す。

・治水事業

[事業の内容] 百年に一度という規模の大雨の対策
 [現状] 百年に一度の大雨が降ると、高時川が氾濫し、ハザードマップに示す地域が浸水する。(浸水想定区域図を添付)

[効果] 百年に一度の規模の雨が降っても、ダムの建設や堤防の補強を含む河道改修により高時川が氾濫しないようにする。

・利水事業

[事業の内容] 渇水被害をなくすための対策
 [現状] 毎年初夏から晩秋にかけ渇水(瀬切れ)が頻繁に起こる。
 [効果] 渇水の頻度を最大で30年に1回発生する程度にまで減らし、常に水道用水、農業用水を確保できるようにする。

・自然環境保全

[事業の内容] 水辺の環境整備を行い生物が住みやすい環境の創出
 [現状] 天然遡上、自然ふ化した魚があまり見られず、魚の種類も少ない。
 [効果] 天然遡上、自然ふ化した魚が頻繁に見られ、魚の種類も多く見られるようになり、最大で1時間に10匹程のアユを釣ることができる。

丹生ダム建設については、まず、今後20～30年で実施する具体的な整備内容を記述している「淀川水系河川整備計画(平成21年3月31日策定)」の中でのダムの位置付け、配布当時の滋賀県の考え、ダム建設の現状について説明した後に、ダム建設に対する賛否と支払意志額を問うた。次に、現行の計画とは異なる「堤防補強案(ダ

| 計画1(現状通り) | 計画2 |
|-----------------|-----------------|
| 洪水対策: 何もしない | 洪水対策: 50年に1回発生 |
| 渇水対策: 何もしない | 渇水対策: 何もしない |
| 釣果: 何もしない | 釣果: アユが1時間当たり5匹 |
| 負担金: 0円 | 負担金: 1000円 |
| 計画3 | 計画4 |
| 洪水対策: 100年に1回発生 | 洪水対策: 100年に1回発生 |
| 渇水対策: 30年に1回発生 | 渇水対策: 5年に1回発生 |
| 釣果: 何もしない | 釣果: アユが1時間当たり5匹 |
| 負担金: 3000円 | 負担金: 5000円 |

図-1 コンジョイント分析の設問例

ムは建設せず、河道改修のみ)」について、同様にその賛否と支払意志額を問うた。また、賛否を決定する際の動機を知るため、これまで同様その理由を選択してもらった。ここで設定した理由項目は以下の通りである。

・ダム建設、堤防補強を考える際に考慮したこと

- 理由1. 高時川の治水に関してはダムと堤防補強の両方が必要である。
 理由2. 高時川の治水に関しては堤防補強のみで十分である。
 理由3. 高時川の治水に関してはダムと堤防補強だけでは不十分である。
 理由4. 高時川の治水に関してはダムと堤防補強以外のことで対処すべきだ。
 理由5. 高時川の治水に関しては現状のままで十分である。
 理由6. 関心がない。
 理由7. その他(具体的に)。
 理由9. 理由はいいたくない。

(2) コンジョイント分析の設問

コンジョイント分析についても治水、利水、自然環境保全の3属性に金額を加えた4属性を考え、それぞれにCVMの設問と対応するように複数個の水準を設定した。選択型コンジョイント方式を採用し、作成したプロファイルの中から選択した3つのプロファイルに「現状」プロファイルを加えた4つの選択肢からなる設問を4題回答者に提示した。

コンジョイント分析の設問の例を図-1に示した。

3. 調査結果の考察

CVMでは二段階二項選択方式、支払いカード方式、多段階多項選択方式の「賛成」水準(Definitely Yes, DY

水準), 「どちらかという賛成」水準(Probably Yes, PY 水準), 「わからない」水準(Not Sure, NS 水準), 「どちらかという反対」水準(Probably No, PN 水準)の結果(いずれも中央値)を表-1 に示した. 同時にコンジョイント分析の結果も示している.

CVM による賛成確率曲線の一例を図-2 に示した. 表-1 と同様に, 支払カード方式の値は多段階多項選択方式の DY 水準とほぼ同様であり, 二段階二項選択方式の値は PY 水準に近いことが分かる.

コンジョイント分析の結果は効用関数として式(1)を用いた場合の限界支払意志額である.

$$\begin{aligned}
 U_j = & \beta_{\text{金額}}x_{\text{金額}} + \beta_{\text{治水(賛成)}}x_{\text{治水(賛成)}} \\
 & + \beta_{\text{治水(反対)}}x_{\text{治水(反対)}} + \beta_{\text{利水(賛成)}}x_{\text{利水(賛成)}} \\
 & + \beta_{\text{利水(反対)}}x_{\text{利水(反対)}} + \beta_{\text{環境(賛成)}}x_{\text{環境(賛成)}} \\
 & + \beta_{\text{環境(反対)}}x_{\text{環境(反対)}} + \varepsilon_j
 \end{aligned}
 \quad (1)$$

すなわち, アンケートでは CVM の設問の前に, 回答者が治水, 利水, 環境それぞれの事業に賛成か反対かを問う, この結果を用いて回答者を事業に対する賛否で分類している.

CVM, コンジョイント分析ともに治水の金額が利水, 環境と比べて高くなっており, 治水に対する金額は両者ともにほぼ同様な値となっている. しかし, 利水, 環境に関する金額は, これまでの調査結果³⁾と同様に, CVM では治水より小さい値を示すものの治水の半分以上の金額であるが, コンジョイント分析では治水, 利水, 環境の金額は大きく異なっている. この CVM とコンジョイント分析の金額の相違については現在のところよく分らないが, 事業に対して負の効用を有する集団がある程度の割合で存在していることが相違の一因ではないかと考えている. この点について今後より詳細な検討を行いたい.

表-2 (左) に丹生ダム建設に対する賛否の割合を示す. ダム建設に対し, 賛成は 33%, 「どちらとも言えない」と態度を保留している住民は 40%, 反対は 21%となっている. 一方, ダム建設無しで堤防補強等の河川改修のみの治水事業を支持している割合は 32%, 「どちらとも言えない」は 41%, 反対は 19%となっている. この結果は, 2.(2)で述べた「治水事業を考える際に考慮したこと」の回答結果(図-3)において理由 1 (ダム建設必要)と理由 2 (ダム建設不要)の人数がほぼ同一であることと整合している.

ダム建設に対する賛否によって回答者を分類して, 各事業の支払意志額を評価した結果を表-3 に示す. 「賛成」の場合, ダム建設に対する支払意志額と治水, 利水に対する支払意志額がほぼ同額となっており, ダム建設賛成者は治水, 利水事業の両方を支持している. 一方, 「反対」の場合, すべての事業に対する支払意志額が小さく, また堤防補強に対する支払意志額が「賛成」の場

表-1 CVMの各方式とコンジョイント分析の結果

| | コンジョイント分析 | 二段階二項選択 | 支払いカード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-----------|---------|--------|---------|-------|-------|--------|
| | | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 3,277 | 2,823 | 2,262 | 1,545 | 3,415 | 5,516 | 13,489 |
| 利水 | -0,255 | 2,214 | 1,686 | 1,408 | 2,145 | 3,924 | 7,323 |
| 環境 | -2,358 | 2,009 | 1,428 | 1,228 | 2,151 | 4,209 | 6,622 |
| ダム | | 1,352 | 1,214 | 1,109 | 1,484 | 2,547 | 5,480 |
| 堤防 | | 1,588 | 1,139 | 1,473 | 2,607 | 4,260 | 6,744 |

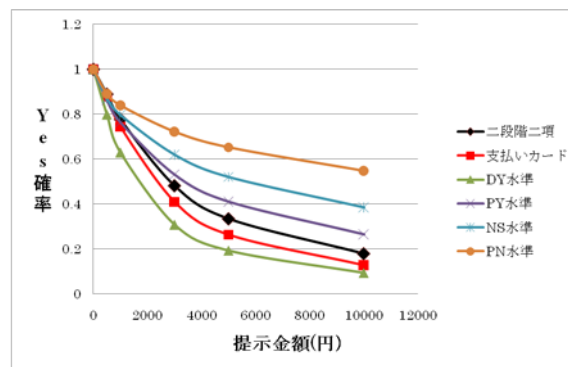


図-2 賛成確率曲線の一例(治水事業の場合)

表-2 丹生ダム建設に対する賛否割合

| | 分配前 | | 分配後 | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | ダム | 堤防 | ダム | 堤防 |
| 賛成 | 118人 [32.8%] | 115人 [31.9%] | 147人 [40.8%] | 211人 [58.6%] |
| どちらとも言えない | 143人 [39.7%] | 147人 [40.8%] | | |
| 反対 | 76人 [21.1%] | 67人 [18.6%] | 190人 [52.8%] | 118人 [32.8%] |
| 無回答 | 23人 [6.4%] | 31人 [8.6%] | 23人 [6.4%] | 31人 [8.6%] |

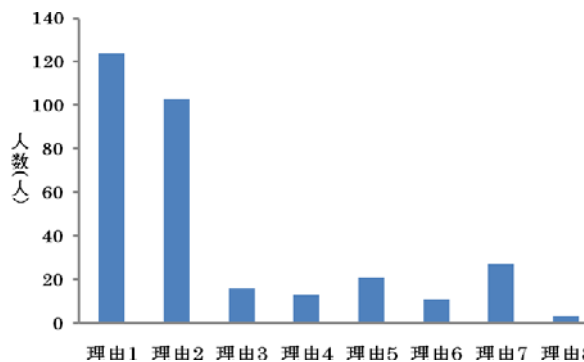


図-3 治水事業を考える際に考慮したこと

合とほぼ同額であることから, ダム建設賛成・反対がダム建設無で堤防補強(河川改修)のみに対する反対・賛成に対応しているわけではないことが分かる. すなわち, ダム建設反対の場合, 事業を行うことすべてに消極的な住民が相当数含まれていると考えられる.

CVM で得られた支払意志額によって「どちらとも言えない」と答えた回答者を「賛成」, 「反対」に分配した結果を表-2 (右) である.

堤防補強(ダム建設無で河川改修のみ)の賛否による支払意志額の相違を表-4に示した. この場合は, 賛否がダム建設の反対, 賛成に対応しており, 賛成の支払意志額は治水の支払意志額にほぼ等しく, 反対の支払意志額

表-3 ダム建設に対する賛否による支払意志額の相違

(a) 賛成

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|-------|--------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 4,020 | 3,710 | 1,541 | 3,426 | 5,266 | 11,057 |
| 利水 | 2,361 | 3,245 | 2,196 | 4,345 | 7,719 | 13,256 |
| 環境 | 2,394 | 2,264 | 2,286 | 3,733 | 7,413 | 11,753 |
| ダム | 4,220 | 3,454 | 3,316 | 5,919 | 9,159 | 16,543 |
| 堤防 | 1,308 | 972 | 2,368 | 4,482 | 9,363 | 12,915 |

(b) どちらとも言えない

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|-------|-------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 2,783 | 2,223 | 1,065 | 1,814 | 3,163 | 3,789 |
| 利水 | 2,374 | 1,586 | 1,350 | 1,951 | 3,968 | 8,256 |
| 環境 | 2,278 | 1,306 | 1,081 | 1,806 | 3,752 | 6,337 |
| ダム | 877 | 1,189 | 841 | 1,085 | 2,041 | 4,993 |
| 堤防 | 2,008 | 1,722 | 1,422 | 2,125 | 3,026 | 5,021 |

(c) 反対

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|-------|-------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 1,945 | 992 | 768 | 885 | 914 | 1,125 |
| 利水 | 1,836 | 929 | 760 | 1,044 | 1,130 | 1,064 |
| 環境 | 1,461 | 979 | 748 | 1,132 | 926 | 926 |
| ダム | 9 | 158 | 379 | 379 | 379 | 379 |
| 堤防 | 1,284 | 950 | 879 | 1,351 | 1,300 | 1,441 |

も治水の支払意志額とほぼ等しい（支払カードの場合）。また、賛否に関わらず利水の金額はほぼ同一になっている。このように、ダム建設のような回答に過剰な反応が予想される場合、有効な結果を得るためには対立項目について問うことも必要と考えられる。

図-4には流下方向の位置による治水の支払意志額の相違を示す。上流側の高月町、湖北町に比べ、下流の虎姫町の金額が少し大きい。下流部の方が洪水災害発生時の被害が大きく、治水に対する意識が高いためと考えられる。図-5に河川からの距離による治水に対する支払意志額の相違を示す。コンジョイント分析の結果では、河川に近い住民の金額が高く、河川から300m以上離れてくるとほぼ一定となっている。CVMの結果はコンジョイント分析の結果ほど距離による金額の減少傾向は明確でない。この理由については今後検討していきたい。

4. おわりに

本研究は、上流部に丹生ダムの建設が予定されている滋賀県長浜市を流れる淀川水系高時川を対象に、治水・利水・自然環境保全を目的とした河川整備事業に対する住民問題意識、及びダム建設に対する賛否や支払意志額を評価するために行ったアンケート調査結果を考察したものである。その結果、現時点でのダム建設に対する流域内の全般的合意レベルは十分であるとはいえず、今後合意レベルを向上させるための何らかの方策を実施する

表-4 堤防補強（ダム建設無で河川改修のみ）の賛否による支払意志額の相違

(a) 賛成

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|-------|--------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 3,026 | 2,686 | 1,915 | 4,278 | 5,753 | 11,824 |
| 利水 | 2,657 | 1,905 | 1,981 | 2,950 | 4,684 | 7,447 |
| 環境 | 2,473 | 1,663 | 1,512 | 2,735 | 4,592 | 6,723 |
| ダム | 439 | 529 | 968 | 1,095 | 1,732 | 2,953 |
| 堤防 | 2,708 | 2,183 | 2,002 | 3,630 | 5,199 | 6,179 |

(b) どちらとも言えない

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|-------|--------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 2,789 | 1,759 | 1,351 | 2,548 | 5,010 | 14,199 |
| 利水 | 2,090 | 1,583 | 1,061 | 1,700 | 3,576 | 7,159 |
| 環境 | 2,060 | 1,340 | 1,033 | 1,629 | 3,523 | 5,800 |
| ダム | 1,443 | 1,035 | 868 | 1,222 | 2,273 | 5,305 |
| 堤防 | 1,778 | 1,351 | 1,280 | 2,288 | 4,608 | 8,652 |

(c) 反対

| | 二段階 二項選択 | 支払い カード | 多段階多項選択 | | | |
|----|-------------|------------|---------|-------|--------|--------|
| | | | DY水準 | PY水準 | NS水準 | PN水準 |
| 治水 | 2,950 | 2,399 | 3,025 | 7,717 | 12,236 | 21,973 |
| 利水 | 2,044 | 1,833 | 2,041 | 3,859 | 6,256 | 13,918 |
| 環境 | 2,691 | 1,057 | 1,769 | 3,258 | 6,345 | 9,995 |
| ダム | 2,050 | 2,263 | 3,186 | 4,801 | 5,174 | 10,988 |
| 堤防 | 47 | 369 | 419 | 354 | 158 | 222 |

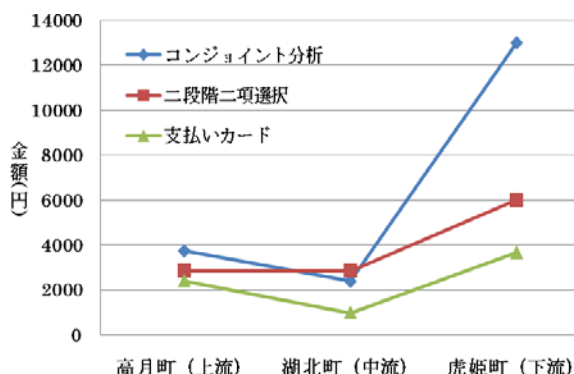


図-4 流下方向位置による支払意志額の相違

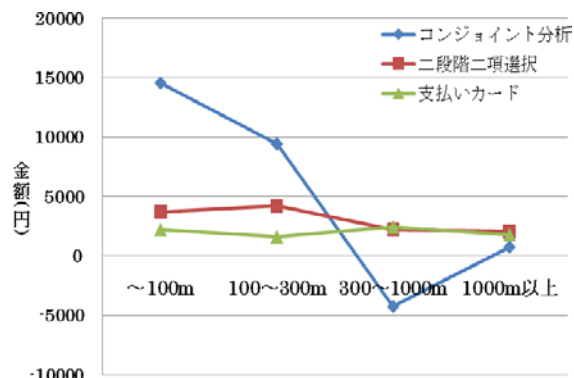


図-5 堤防からの距離による支払意志額の相違

必要性があると考えられた。

将来の合意レベルの変化を計測するために、再度、提供情報を変えた大規模アンケート調査を実施したい。

参考文献

- 1) 鷺田豊明：環境評価入門，勁草書房，1999.
- 2) 栗山浩一，庄子康：環境と観光の経済評価—国立公園の維持と管理—，勁草書房，2005.
- 3) 細田 尚，上總友宏，大原一也：ダム建設予定のある北

川を対象とした河川整備に対する住民意識調査とその分析，第41回土木学会土木学会土木計画学研究発表会・CD講演集，2010.

(2011.8.5 受付)

PEOPLE'S AWARENESS TO RIVER IMPROVEMENT PROJECTS WITH PLANNING OF DAM CONSTRUCTION FOR THE TAKATOKI RIVER

Takashi HOSODA, Kazuya OHARA and Satoshi KITAGAWA

This paper describes the results of questionnaire to investigate the people's awareness to the river improvement projects with the planning of dam construction for the Takatoki river running in Nagahama City, Shiga Prefecture. We considered three categories of flood defense, water utilization and natural environment conservation as the objectives of river improvement projects. CVM and Conjoint Analysis were applied to the quantitative evaluation of people's awareness in the river basin to the improvement projects for each objectives mentioned above. Approval, neutral or disapproval for the dam construction or the reinforcement of embankment (river improvement works without dam construction) was also questioned with the evaluation of willingness to pay.

We can summarize the results obtained through the examination of the questionnaire investigation as follows:

1. WTPs evaluated using payment card method for each objective are flood defense: 2,262(yen), water utilization: 1,686(yen), natural environment conservation: 1,428(yen), Niu dam: 1,214(yen) and reinforcement of embankment: 1,139(yen), respectively. Those values are equivalent to Definitely Yes Level of multiple bounded discrete choice method.
2. Regarding dam construction, the percentage of Approval is 33%, Neutral 40% and Disapproval 21%. For reinforcement of embankment, the percentage of Approval is 32%, Neutral 41% and Disapproval 19%. This results indicate that the section in charge of river management with dam construction should make more efforts to build high consensus for dam construction.
3. WTP for flood defense in the downstream is larger than that in the upstream area. The same WTP decreases with the distance between residences and the river.
4. Marginal WTPs obtained using Conjoint Analysis vary with objectives, although the MWTP for flood defense is roughly the same as WTP by CVM. Further investigation is required to understand the relation between MWTP by Conjoint Analysis and WTP by CVM.