

ダム建設再検証以前と建設再開後の住民問題意識の変化に関する二、三の検討

細田 尚¹・北橋 風加²

¹フェロー会員 京都大学大学院教授 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非会員 京都府 建設交通部都市計画課 (〒602-8570 京都市上京区下立売通新町西入藪ノ内町)

本研究は、福井県若狭町で現在建設中の河内川ダムを対象に、ダム建設に対する住民の問題意識を調査するために、ダム建設再検証以前と建設再開後に行われた二回のアンケート調査結果を整理・分析し、その結果を考察したものである。まずロジット・モデルに対数線形モデルを適用して得られたWTPを用いて、アンケート配布地区の特性との関連や建設再開前後の時間変化について考察した。さらに、ダム建設の場合、金額がゼロ円でも事業に反対の人が存在することから、負の効用を持つ人を除き、さらに効用の個人差を考慮したWTP評価モデルを提案した。このモデルを用いて、単純線形モデルを用いた場合よりも実測値に近い賛成確率と金額の関係を再現できることを示した。

Key Words : people's awareness for dam construction, questionnaire investigation, CVM, WTP

1. はじめに

本研究は、ダム建設に対する住民の問題意識を調査するために、ダム建設再検証以前と建設再開後に行われた二回のアンケート調査結果を整理・分析し、その結果を考察したものである。

本研究では、福井県嶺南地域の若狭町・小浜市を流れる一級水系・北川の支川・河内川（福井県が管理）に現在建設中の河内川ダムを対象とした。流域図¹⁾を図-1に示す。

河内川ダムは、北川、河内川流域における洪水調節や流水の正常な機能の維持、特定かんがい用水、水道用水、工業用水の確保を目的とした多目的ダムである。

河内川ダムは、旧民主党政権時代に建設の検証が必要なダムに選定されたため一旦建設事業が中断され、一連の再検証手続きが平成22(2010)年12月から始まった。再検証の結果を踏まえて国土交通大臣が平成23(2011)年10月に継続の方針を決定し、平成24(2012)年7月に建設が再開され、平成31(2019)年度に完成の予定である。

アンケート調査はダム建設再検証より以前の2009年12月と建設再開後の2013年12月に行われた。アンケートは建設に対する賛成・反対、建設に対する支払い意思額²⁾³⁾（以後WTPと記述。）等を問う設問で構成されている。

WTPの評価には「各世帯から税金として***円を20年間納める。」という税金納入方式を採用した。2009年に行われたアンケート調査は治水・利水・環境保全を目的とした北川の河川整備事業全体に対する住民の問題意識を調査するために行われたが、本研究ではその中の河内川ダム建設に関する調査結果の部分のみを用いた。2009年の調査概要については参考文献⁴⁾を参照されたい。

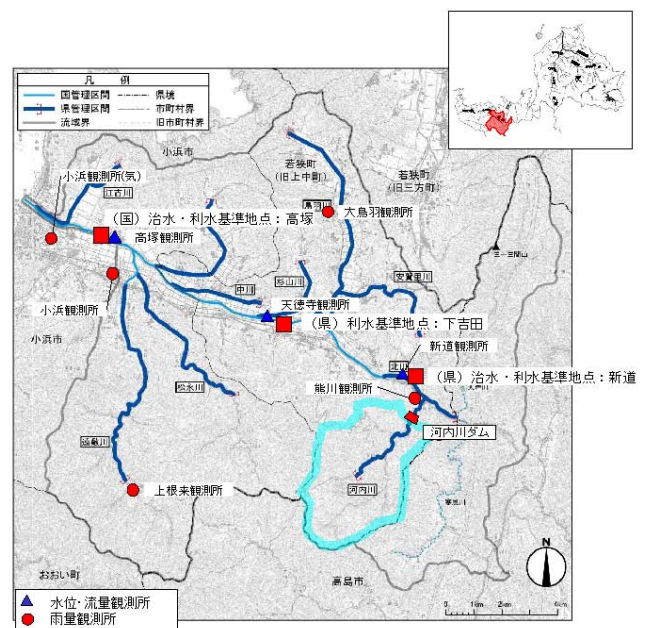


図-1 北川と河内川の流域図および河内川ダムの位置

2. アンケート調査の概要

2014年に実施された2回目のアンケート調査の概要を記述する。調査は1回目と同様に、直接配布・郵送返信方式で、2014年1月に福井県小浜市・若狭町の図-2に示す地区において合計1000部を配布した。返信数は255部（返信率25.5%）であった。回答者の性別は男性197人（77.3%）、女性52人（20.4%）、無回答6人（2.4%）であり、平均年齢は62.6歳であった。また、居住地域の内

訳は小浜市が116人、若狭町が127人、無回答者が12人であり、平均年齢は小浜市が62.1歳、若狭町が63.0歳であった。

調査票の設問の概要を図-3に示した。WTPの評価には支払いカード方式を用いた。

3. 調査結果の概要

まず図-4に例として建設再開後におけるWTPと賛成確



図-2 アンケート調査票配布地区（左：若狭町，右：小浜市）

図-3 調査票の設問の概要

問2. すでに建設が始まっている河内川ダムに対して、現在あなたはどのようにお考えですか。あてはまる番号1つに○をご記入下さい。また、理由があればご記入ください。

1. ダム建設に賛成 2. どちらともいえない 3. 反対 (理由:)

問3. 河内川ダム建設によって達成されると考えられている以下の効果について、お考えをお答え下さい。

1) 治水安全度の向上
 ア. 必要であると思う イ. どちらとも言えない ウ. 必要とは思わない

2) 農業用水の確保（鳥羽川流域の水田へのかんがい用水）
 ア. 必要であると思う イ. どちらとも言えない ウ. 必要とは思わない

3) 水道水源の変更
 ア. 必要であると思う イ. どちらとも言えない ウ. 必要とは思わない

4) 流水の正常な機能の維持（生態系や景観の維持、水質など）
 ア. 必要であると思う イ. どちらとも言えない ウ. 必要とは思わない

問4. この事業を行うにあたっての財源確保の方法として、もし仮に新しい税金を設定し、各世帯から1年当たり〇〇円という形で20年間納めていただくと仮定します。あなたの世帯では、1年当たりいくらまでなら支払ってもよいとお考えでしょうか。最も近いものを選んで○をご記入ください。

ア. 0円	イ. 400円	ウ. 800円	エ. 1,200円
オ. 2,000円	カ. 3,000円	キ. 4,000円	ク. 5,000円
ケ. 8,000円	コ. 10,000円	サ. 15,000円	シ. 20,000円
ス. 30,000円	セ. 50,000円	ソ. 100,000円	タ. それ以上

率の関係を示した。また、ロジット・モデルに対数線形分布を適用して評価したWTPの中央値と平均値を表-1に示した。(なお、WTPの計算には栗山 浩一氏作成のEXCEL できるCVM (第3版) を使用した。) 表-1を見ると中央値は前後でほとんど変化していないことが分かる。

次に、表-2 に小浜市と若狭町のWTP (中央値) の違いを示した。ダム建設現場に近い若狭町ではWTPが大きく増加しているが、小浜市では若干減少している。

表-3 には若狭町における地区によるWTPの違いを示した。地区の位置については図-2 を参照のこと。地区1以外WTPはほぼ同程度の値となっている。地区1は支川・鳥羽川の流域であり、ダム完成後は灌漑用水を送水する予定になっているが、洪水の危険性は小さいことがWTPが小さくなった理由と考えられる。

同様に、表-4 には小浜市における地区によるWTPの違いを示した。北川と南川に挟まれた地区3が最大のWTPを示し、北川の北側に位置する地区1、地区2が次いで大きく、南川の南側に位置する地区4、地区5が小さい値となっている。地区2、地区3は北川との距離が短く、治水に関する関心が高い地区である。一方、小浜市街地である地区4や南川上流の地区5は北川からかなり離れている。つまり、北川による洪水被害が懸念される地域ほど大きなWTPを示していることが分かる。

表-5 に前後の賛成、反対及びどちらとも言えないと回答した人の割合を示した。前に較べて後の賛成の割合が大きく増加し、反対が少し減少している。また、後においてもどちらとも言えない割合は依然として大きい。かなりの数の人が前のどちらとも言えないから賛成に移行するとともに、前の反対から後のどちらとも言えないに移行した人も存在しているように思われる。

このような前後の変化について考察するために、理由記入欄の内容を表-6 のように分類して、賛成・反対の割合を算出した結果が表-7 である。表-6 の分類不可能はどちらとも言えないとみなした。表-7 の賛成と消極的賛成の和が表-5 の賛成に近いことから、後の賛成と回答した人の中には「既に建設が進んでいるので今更仕方がない」というような消極的賛成の回答者がかなりの割合で存在しているように思われる。また表-7 では表-5 よりも反対に分類された回答者の割合が多いことを考え合わせると、前と後の間で十分な合意形成が行われたと判断することは難しいように思われる。

表-7 理由により分類された割合

	賛成	消極的賛成	反対	分類不可
再検証前	29.6%	2.8%	36.6%	31.0%
再開後	40.0%	16.8%	16.8%	26.5%

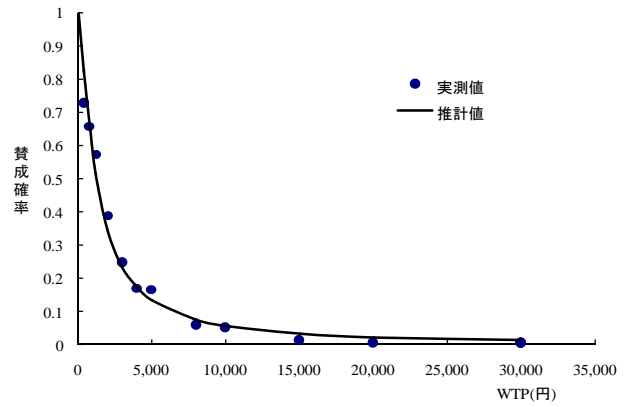


図-4 建設再開後の賛成確率と WTP の関係

表-1 前後の WTP の変化 (対数線形ロジットモデル)

	再開前	再開後
WTP 中央値	1,342	1,241
WTP 平均値	3,905	2,793

表-2 地域による WTP の違い

	小浜市		若狭町	
	再開前	再開後	再開前	再開後
WTP	1,601	1,245	705	1,258

表-3 若狭町の地区による WTP の違い

	地区 1	地区 2	地区 3	地区 4
WTP	1,081	1,398	1,421	1,317

表-4 小浜市の地区による WTP の違い

	地区 1	地区 2	地区 3	地区 4	地区 5
WTP	1,642	1,483	1,819	1,159	951

表-5 前後の賛成・反対の割合

	再検証以前	建設再開後
賛成	26.7%	54.9%
どちらとも言えない	46.5%	36.4%
反対	16.7%	7.3%
無回答	10.0%	1.4%

表-6 記入された理由による分類

理由記入欄の内容	分類
「防災的観点から必要」	賛成
「農業用水の確保」	賛成
「既に建設が進んでいる」	消極的賛成
「立ち退いた住民に対する配慮」	消極的賛成
「無駄な公共事業である」	反対
「建設費用がかかりすぎて負担が大きい」	反対
「判断できる材料が乏しい」	分類不可
「わからない」	分類不可

4. 個人の効用差を考慮したモデル

3.で記述したように、ダム建設の場合、支払い金額がゼロ円でも事業に反対を表明する人が存在している。ロジット・モデルに対数線形分布を適用した場合、金額がゼロ円で賛成確率が1となるため、このような負の効用を有する人々が存在する状況を再現することができない。そこで、単純線形モデルを用いて評価した建設再開後の賛成確率とWTPの関係を図-5に示した。McFaddenのR²は0.4764であり大きい、計算結果は計測結果と十分には適合していないように思われる。

そこで、単純線形モデルにおいてWTP=0の切片の値に効用の個人差を考慮することを考える。本研究では、ランダム効用理論を適用する前の効用とWTPの関係式(1)中のβ₀の確率密度関数に式(2)及び図-6に示した三角形分布を適用した。

$$\Delta V = \beta_0 + \beta_1 WTP \quad (1)$$

$$f(\beta_0) = \begin{cases} \frac{2(\beta_0 - a)}{(b-a)(c-a)} & (a \leq \beta_0 < c) \\ \frac{2(b - \beta_0)}{(b-a)(b-c)} & (c \leq \beta_0 \leq b) \end{cases} \quad (2)$$

ただし、三角形領域の面積は1である。

賛成確率Pr[Yes]とWTPの関係は、単純線形ロジット・モデルにf(β₀)を乗じてaからbまで積分することで計算した。

$$\Pr[\text{Yes}] = \int_a^b \frac{f(\beta_0)}{1 + \exp^{-(\beta_0 + \beta_1 WTP)}} d\beta_0 \quad (3)$$

さらに、β₀が大きいきWTPが大きくなるように、式(4)に示すβ₁とβ₀の関係式を導入した。

$$\beta_1 = -|\beta_1|_{\min} \frac{b}{\beta_0} - |\beta_1|_{\max} \left(1 - \frac{b}{\beta_0} \right) \quad (4)$$

一例として a=0, b=5.4, c=0.9, 及び |β₁|_{max}=2.0, |β₁|_{min}=0.1として建設再開後の賛成確率に関する再現計算の結果を図-7に示した。

ただし、WTP=0のときの賛成確率の実測値は、回答者総数からダム建設反対を表明した回答者を引いた数を総数で除した値とした。図-5に示した単純線形ロジットモデルの結果に比べると計算結果は実測値によく適合しているように思われる。

5. おわりに

本研究は、福井県若狭町で現在建設中の河内川ダムを対象に、ダム建設に対する住民の問題意識を調査するた

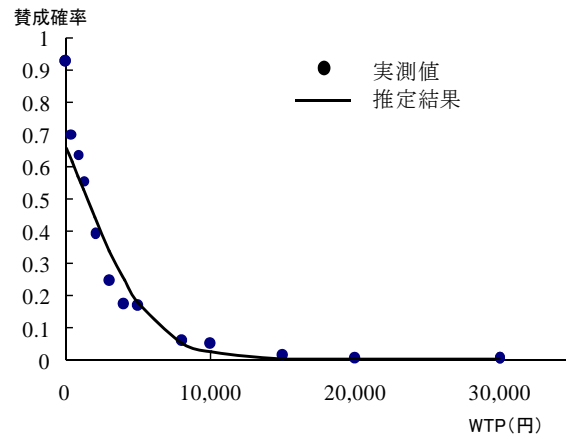


図-5 建設再開後の賛成確率とWTPの関係 (単純線形ロジットモデルの場合)

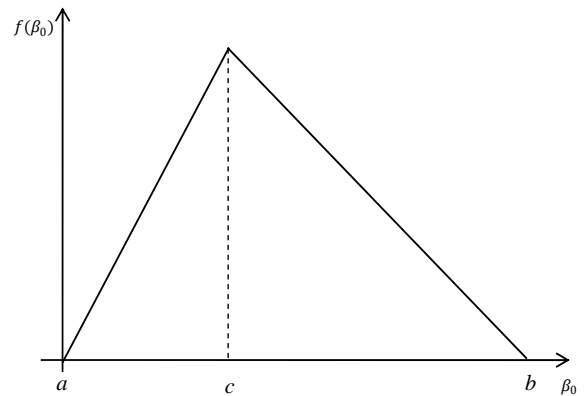


図-6 WTP=0での効用の個人差に関する確率密度関数

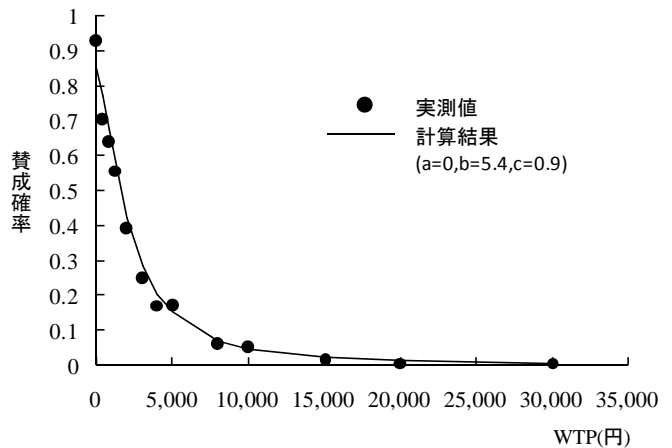


図-7 効用の個人差を考慮した賛成確率とWTPの関係 (建設再開後)

めに、ダム建設再検証以前と建設再開後に行われた二回のアンケート調査結果を整理・分析し、その結果を考察したものである。まずロジット・モデルに対数線形モデルを適用して得られたWTPを用いて、アンケート配布地区の特性との関連や建設再開前後の変化について考察し、洪水被害が大きいと想定される地区のWTPが大きいことを示した。さらに、ダム建設の場合、金額がゼロ円でも事業に反対の人が存在することから、負の効用を

持つ人を除き、さらに効用の個人差を考慮したWTP評価モデルを提案した。このモデルを用いて、単純線形モデルを用いた場合よりも実測値に近い賛成確率と金額の関係を再現できることを示した。

今後、提案した効用の個人差を考慮したWTP評価モデルについて、その基本特性を明確にするとともに、計算結果の実測値に対する適合性を評価する方法について考察したいと考えている。

謝辞：本研究を行うにあたり多大な協力を惜しまれなかった南 貴彦氏、金井 章泰氏（いずれも当時京都大学工学部地球工学科4回生）に謝意を表します。

参考文献

- 1) 福井県：河内川ダム事業検証に関する検討結果報告書，2011.6.
- 2) 鷺田豊明：環境評価入門，勁草書房，1999.
- 3) 栗山浩一：環境の価値と評価手法—CVM による経済，北海道大学出版会，1998.
- 4) 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.

(2016. 7. 31 受付)

TEMPORAL CHANGE OF PEOPLE'S AWARENESS BEFORE RE-EXAMINATION AND AFTER RESTART OF KOUCHIGAWA DAM CONSTRUCTION

Takashi HOSODA and Fuka KITAHASHI

This paper describes the results of the questionnaire survey conducted to investigate the people's awareness to the construction of the Kouchigawa Dam, which is being constructed in the upstream area of the Kitagawa river running in Obama City and Wakasa Town, Fukui Prefecture. The questionnaire survey was carried out two times in 2009 before the re-examination of the construction and in 2013 after the restart of the construction. CVM was applied to detect the temporal change of people's awareness to the dam construction as the change of WTP. The percentages of people with each of the opinions such as Approval, Neutral and Disapproval were also measured to show the temporal change of people's awareness.

It is well known that in the case of dam construction there are some people who are against the construction even if WTP is 0. In the later part of the paper, in order to deal with such cases an evaluation method for WTP was proposed considering a probabilistic density function of the utility at WTP=0 in the framework of Logit Model.