

旅行費用法と奉仕労働量による湿原の環境保全効果の分析

—徳島県黒沢湿原を対象として—

Analysis on effect of environmental projects of wet land improvement by the travel cost method and willingness to work method

～In the case of Kurozo wet land in Tokushima prefecture～

小川 哲平* 山中 英生** 山口行一*** 澤田 俊明****

Teppei OGAWA, Hideo YAMANAKA, Yukikazu YAMAGUCHI, Toshiaki SAWADA

1. はじめに

黒沢湿原は徳島県池田町漆川地区にある西日本有数の湿原地帯である。標高 550 メートル、長さが2キロメートル、幅は 100～300 メートルと南北に細長く入り組んだ形の沼沢盆地である古い時代に形成された特殊環境の中でオオミズゴケが生育し、湿原植物群の発達を促している。サギ草やトキ草をはじめとして四季折々の珍しい草花の自生地として知られており、1965 年（昭和 40 年）に「黒沢の湿原植物群落」として県の天然記念物として指定された。

1987 年の総合保養地整備法制定に伴い、1990 年にゴルフ場開発計画が持ち上がったが反対運動が起こり、湿原上流の立木トラスト運動の結果、開発は断念された。

1994 年には「黒沢湿原を考える懇話会」が発足し、同時に黒沢湿原植物研究会による大学、専門家や各種研究会、団体、学識経験者等の調査や意見聴衆を踏まえ、1996 年に「黒沢湿原の将来方向について」と題する提言が町に提出された。

その提言や各専門機関による調査報告書を元に、湿原と湿原植物の保護を目的とする「黒沢湿原の森」自然観察公園の整備構想がつく

れ、1998 年から3年計画で農林水産省補助事業による保全と利用活動を目的とした整備が行われている。

このように黒沢湿原では保全とレクリエーション利用の両立をめざしているが、そのためには継続的な保全費用の手当てが問題となっており。公的資金やレクリエーション利用者の負担、さらには周辺のボランティア活動といった方策が模索されている。

そこで本研究では、湿原訪問者から見た湿原環境の整備及び地域住民による環境保全整備の効果を算出し維持管理や環境改善の政策立案の基礎とすることを目的とした。具体的には旅行費用法を用いて湿原訪問者からみた保全整備効果と、仮想市場法の WTW（奉仕労働量）の計測を用いて地域住民からみた保全整備効果を計測した。

2. 調査の概要

表-1 に調査の概要を示す。調査は訪問者および池田町住民・湿原周辺住民に対して行った。

アンケート被験者の年齢、訪問経験回数、居住地を図-1～3 に示す。訪問者に比べ池田町住民等のサンプルは高齢層となっている。

表-1 調査の概要

調査区分 (回答数)	アンケート方式	対象	調査時期
訪問者アンケート(367)	手渡し回収方式	黒沢湿原訪問者	1998 年 7 月～11 月
住民アンケート(920)	町内会をよる配布と回収	池田町住民(湿原周辺以外)	1998 年 11 月 15 日～11 月 30 日
住民アンケート(湿原周辺住民)(131)	町内会をよる配布と回収	池田町黒沢湿原付近住民	1998 年 11 月 15 日～11 月 30 日

キーワード:環境計画

* 学生員 徳島大学大学院工学研究科
徳島県徳島市南常三島 2-1

(TEL 088-656-7578 FAX 088-656-7341)

** 正員 工博 徳島大学工学部 教授

*** 正員 徳島大学工学部 助手

**** 正員 株式会社 建設材料試験所

徳島市徳島市鮎喰町 1-57 (TEL 088-632-0111)

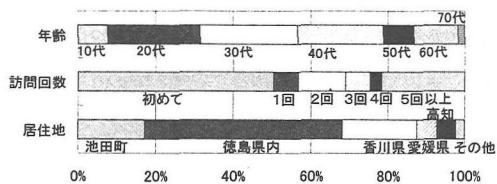


図-1 訪問者アンケート回答者の属性

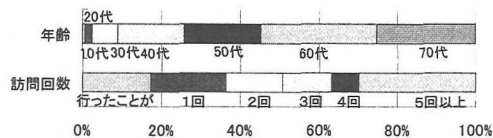


図-2 池田町民アンケート回答者の属性

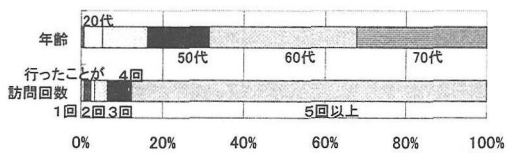


図-3 湿原周辺住民アンケート回答者の属性

ここでは黒沢湿原保全整備のための2種類のプロジェクトを定義した、プロジェクト A は保全の方法を研究し、現状の環境を維持する状態、プロジェクト B はプロジェクト A に加え、湿原内で被験者がよいと思うものを保全し、じゃまと思うものを除去する状態とした。プロジェクト B は厳密には被験者により内容が異なるが、大半の人はサギ草や苔等の高層湿原らしい自然を保全し、中層湿原風景であるアシ、ヨシや雑草移入種の植物、看板等の除去を望んでいると言える。

3. 訪問者からみた湿原の環境保全効果

次に旅行費用法による環境保全プロジェクトの効果算出方法を説明する。

(1) 旅行費用の算出方法

旅行費用は乗用車利用とバス利用に分けて算出した。旅行費用 TC_C (円) は式-1 で求めた。

$$TC_C = 2\alpha T + \beta_x L / P \quad (\text{式-1})$$

ここで

T: 旅行時間 (分)

P: 旅行人数 (人)

L: 走行距離 (km)

α : 時間価値原単位 (円/台・分)

β : 走行経費原単位 (円/km・台)

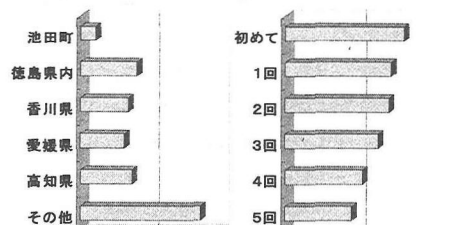


図-4 居住地、訪問回数と旅行費用

α (円/台・分)、 β (円/km・台) の値は費用便益分析マニュアル (案) (建設省道路局・都市局) により設定した。バス利用場合も乗車目的が同じのため一人当たりの時間価値は同等として、時間価値原単位は乗用車の値を使用した。

上記の得られた旅行費用について居住地、訪問回数との関係を示したのが図-4 である。平均費用は遠方で回数が少ないほど高くなっている。

(2) 需要関数の推定

次に需要関数を推定する、まず旅行費用が x 以上の時の年間訪問回数 $G(x)$ を次式で定義した。

$$G(x) = N \cdot \exp(px + c) \quad (\text{式-4})$$

ここで

p : 未知のパラメーター

c : 最小旅行費用

N : 年間延べ訪問回数

なお N はアンケートにより設定し未知パラメータ p と c を回帰分析により推定した。推計結果を表-5 に示す。

(3) プロジェクトの効果算定結果

各プロジェクトにおける総旅行費用の算定結果を表6 に示す。

プロジェクト A の状態を現状として、プロジ

表-5 効用関数の推計結果

	N	p	c	R^2
保全対策 A	30,000	-8.3×10^{-5} ($t=23.86$)	2,741.6 ($t=10.80$)	0.915
保全対策 B	36,041	-7.8×10^{-5} ($t=-16.30$)	3,084.6 ($t=8.47$)	0.922

表-6 総旅行費用の算定結果

	プロジェクト A	プロジェクト B
評価額	326.5 百万円	334.8 百万円

エクト B の整備効果を算出すると、訪問者による評価は 829.5 万円 1 年となる。年間 8 百万円の効果を割引率 4 %、プロジェクトライフ 30 年として現在価値を求めると、プロジェクト B を整備するための費用の上限は約 144 百万円となる。

4. 地域住民からみた保全プロジェクトの効果分析

(1) 奉仕労働量による評価について

奉仕労働量 (WTW) の計測にあたっては、住民アンケートを用いて評価した。奉仕労働量とは、金銭ではなく奉仕労働量で環境の価値を評価する方法で近年注目を浴びているが、支払い意志額の計測に比べ社会に貢献することで満足を意識する温情効果により評価額が大きくなることが知られている。

今回のアンケートでは奉仕労働量の計測には無回答を回避できる支払いカード方式 (payment card) を使用した。図 5 にその概要を示す。

アンケートにより得られた奉仕労働量は徳島県の平均賃金率を用いて金額化した。

図-5 WTWに関する質問

それぞれの保全対策をとるためにボランティアの協力が必要とすると、あなたはどのくらいの頻度でこの活動に参加しますか。下の番号を選んで記入して下さい。

・保全対策 A の時どのくらいの頻度でこの活動に参加しますか。 : ()

・保全対策 B の時どのくらいの頻度でこの活動に参加しますか。 : ()

選択肢

- 1) 週に 2 回以上 2) 週に 1 回 3) 月に 2, 3 回
- 4) 月に 1 回 5) 2~3 ヶ月に 1 回 6) 年に 2, 3 回
- 7) 年に 1 回 8) 年に 1 回未満
- 9) 参加できないと思う

※ 1 回は数時間の活動とします

(2) 奉仕労働量と属性の関係

奉仕労働量の平均時間と回答者の属性との関係を以下に示す。全体的に湿原周辺住民の奉仕労働量が大きな値を示している。

年齢別の奉仕労働量の平均値を図 5 に示す。池田町住民では 10 歳代の奉仕労働量が大きく、その他では 50 歳代の奉仕労働量がピークとなって

分布している。

性別による奉仕労働量の平均値を図 6 に示す。男性の奉仕労働量が共に女性に比べ大きな値を示している。

奉仕労働量の職業との関係を図 7 に示す。池田町住民では学生、周辺住民では会社員が大きな値

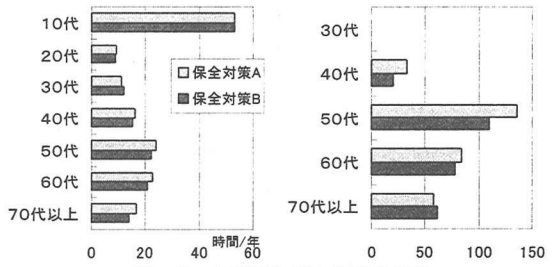


図-5 年齢別に見た奉仕労働量

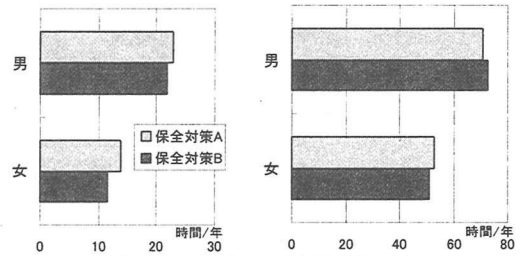


図-6 性別に見た奉仕労働量

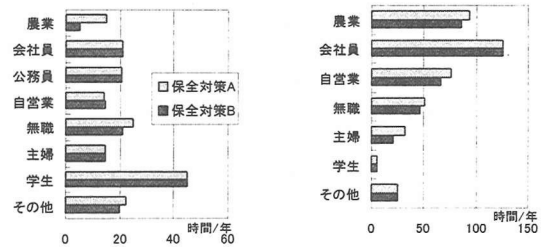


図-7 職業別に見た奉仕労働量

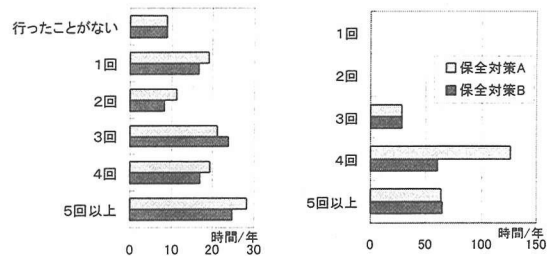


図-8 訪問回数別に見た奉仕労働量

を示している。

次に訪問回数と奉仕労働量との関係を図8に示す。訪問回数が増えるに従って、奉仕労働量も増加していることがわかる。

(3) 奉仕労働量関数の推計

次に奉仕労働量の評価額関数を推定する、まず奉仕労働量の評価額が x 以上の時の支払い確率 $G(x)$ を次式で定義した。

$$G(x)=\exp(px) \qquad \text{(式-8)}$$

ここで

p : 未知のパラメーター

未知のパラメータ p を回帰分析により推定した。表5に池田町住民、表6に湿原周辺住民の評価額関数のパラメーターの推計結果を示す。

表－5 池田町住民による推計結果

	q	t	R ²
保全対策A	-9.1193E-05	-4.59	0.86907
保全対策B	-0.0009236	-4.59	0.90295

表－6 湿原周辺住民による推計結果

	q	t	R ²
保全対策A	-0.00002249	-3.63	0.76184
保全対策B	-0.00002505	-3.45	0.72706

(4) 奉仕労働量による評価結果

奉仕労働量による黒沢湿原の環境評価の結果を表にします。保全対策Aに比べて、保全対策Bは湿原周辺住民、池田町住民とも評価額が低くなっている。このことはレクリエーション性を高める保全に対しては奉仕的な活動の必要性が低いと考

表－7 奉仕労働量による保全対策の評価値（年一人あたり）

	池田町住民	湿原周辺住民
保全対策A	10,966 円	44,464 円
保全対策B	10,827 円	39,920 円

表－8 奉仕労働量による保全対策の評価値（年間）

	池田町住民 (6,286 世帯)	湿原周辺住民 (201 世帯)
保全対策A	68,932,276 円	8,937,264 円
保全対策B	68,058,522 円	8,023,920 円

えられている事の反映と考えられる。なお、現状の保全を目的としたプロジェクトでは、池田町（6,286 世帯）湿原周辺（201 世帯）の総計で年間 6894 万円に相当する奉仕労働量が見られ保全プロジェクト自体には大きな意義を見いだすことができる。

5. おわりに

以上の分析ではプロジェクトの設定について具体性を欠いていることや、保全とレクリエーション活用における費用分担関係が明確に設定されておらずこれが回答者の選択に影響を与えていることが見受けられる。このため現在、本研究の追加調査としてプロジェクトの具体的内容、バイアスへの対策、旅行費用法において湿原へ1回も訪問していない訪問者の評価などを考慮したアンケート調査を計画している。これについては発表時に追加報告する予定である。

参考資料

- 1) 環境質向上の便益計測の考え方 土木学会土木計画学研究委員会 大野栄治
- 2) <http://www.netwave.or.jp/~awaikeda/> 池田町公式ホームページ 徳島県池田町
- 3) <http://www.moc.go.jp/policy/bbyc/shishin.htm> 社会資本整備に係わる費用対効果分析に関する統一運用指針（案）建設省
- 4) 環境評価の政策利用－CVM とトラベルコスト法の有効性 頸草書房 竹内憲司