

# 選択型実験を用いた文化遺産の利用・活用対策評価

—— 碓氷峠鉄道施設を事例として ——

三 谷 羊 平\*

## 概 要

本稿では、文化遺産の利活用対策評価にCEsを適用することを考案し、碓氷峠鉄道施設を評価対象として手法の検討を行った。

第1に対策に対する賛成傾向が推定に及ぼす影響とCEsにおいて抵抗回答の除去が推定に及ぼす影響を同時に検討するため全有効回答サンプルと抵抗回答除去サンプルそれぞれにCLとIIA緩和モデルであるNLを用いて推定を行い比較検討した。LRIとAICによる比較では、先行研究を支持する結果を得た。また、AICによる比較と尤度比検定では、抵抗回答の除去が推定に大きな影響を与えることが示された。第2に、CVMの評価額との比較をすることでその信頼性を検証した。2つの評価額の差は1.02倍と極めて小さく表明選好法の枠組み内では信頼性の高さが確認された。これらの手法の検討から、賛成傾向を把握し推定モデルを選択すること、抵抗回答は細心の注意を払い除去することなどを考慮することで、利活用対策評価にCEsを用いることは有用であることが主張される。

*Keywords:* 文化遺産の利活用対策, 選択型実験 (CEs), 条件付ロジットモデル (CL), ネステイドロジットモデル (NL), 抵抗回答

*JEL Codes:* Q5, Z1

## 1 はじめに

国内では都市開発と生活様式の変化によって、近代建築（近代の和洋建築）や近代の土木構造物（近代化遺産）といった近代の文化遺産の多くが取り壊され消失している。東京都の調査では1980年の時点で『新版日本近代建築総覧』に搭載されていた建造物のうち53.1%が1990年の調査時まで消失していた。北海道においても同時期同期間の消失率が30%を超えている<sup>(1)</sup>。このような状況を受けて各地では、市民団体や建築学会などによる文化遺産の保存を求める動きが高まり、1997年に登録文化財制度が導入された。この登録文化財の登録件数はわずか5年で3447件（2003年10月時点）と急激

\* 早稲田大学大学院経済学研究科 修士課程 ymitani@moegi.waseda.jp 本稿を作成するにあたって、須賀見一教授（早大）、栗山浩一助教授（早大）、および、匿名の査読者の先生方より有益なコメントを頂いたことを感謝します。また、実証研究にあたって、萩原氏（松井田町教育課）、長谷川真理子教授（早大）、須賀見一教授より協力を頂いたことを感謝します。なお、本稿の記述に関する責任は筆者のみに帰することは言うまでもありません。

(1) 文化庁文化財保護法研究会（1997）

に増加している。このように文化遺産の登録件数が増加することは、文化遺産の消失を防ぐという面では望ましいが、一方で、文化遺産の保護には莫大な費用がかかるため、所有者やそれを補助する行政に大きな経済的負担が生じている。この背景として文化遺産の有効な利用・活用（以下、利活用）が進まないといった問題が指摘されており、経済的に運営可能な保全・利活用対策を実現するため、利活用対策の模索とその便益評価は重要な課題となっている<sup>(2)</sup>。

そこで、本稿は近代化遺産などの歴史的建造物の利活用対策に焦点をあて、一般市民の立場からどのような対策が望ましいのか、そしてそれらの対策はどれほどの便益をもたらすのかを明らかにし得る手法を検討する。

利活用対策の便益評価を検討する際、次の3点に注意する必要がある。第1に、実際に対策が実施される前の時点での評価が必要である。第2に、対策には金銭的な費用がかかる。費用対便益を明らかにするためには貨幣尺度での評価が必要である。第3に、多くの文化遺産は遺贈価値や存在価値といった非利用価値を有している可能性が高い<sup>(3)</sup>。そこで、そのような需要行動に顕示されない経済的価値の評価が必要である。

本稿では、これらの課題を解決する手法として環境経済学の分野で発展しつつある選択型実験（Choice Experiments, CEs）に注目し、群馬県松井田町に位置する国の重要文化財碓氷峠鉄道施設（近代化遺産）の利活用対策に適用することで多属性からなる対策の評価を試みる。Navrud, S. and Ready, R. (2002) によると仮想評価法（Contingent Valuation Method, CVM）などの表明選好法を文化遺産に適用した先行研究にはノルウェーのNidaros聖堂の保護・修復を評価したStale and Jon (1994) や大気汚染によるイギリスのLincoln聖堂の美的変化を評価したMarilena and David (1998) など2002年の時点で30件弱の事例があるが、文化遺産の利活用対策の属性別評価を取り上げた事例はない。そこで、本稿ではCEsを用いた利活用対策の対策別評価は初めての試みであることを考慮し、「文化遺産の保護・保全は重要である」という対策に対する賛成傾向が推定に及ぼす影響を確認するためCEsの推定モデルとして通常用いられる条件付ロジット（Conditional Logit, CL）とIIAの緩和モデルであるネスティドロジット（Nested Logit, NL）を比較し、さらに得られた評価額の信頼性を検証するためにCVMの評価額と比較することをそれぞれ目的とする。また、抵抗回答の除去が推定に及ぼす影響も同時に確認する。モデルの概要は表1に整理されている。なお、CLとNLを比較した先行研究には柘植（2001）やHanley et al (2002) などがあり、CEsとCVMの評価額を比較した先行研究にはHanley et al (1998a) やFoster and Mourato (2003) などがある<sup>(4)</sup>。2節ではCEsの概要を説明した上で、CL、NLといった推定モデルを紹介する。3節では国の重要文化財である碓氷峠鉄道施設（近代化遺産）を評価対象として、実証研究を行う。

(2) 東京都立多摩社会教育会館（1993）、文化庁保護法50年史顧問会議編（2001）

(3) Fielden, B. and Jokilehto, J. (1993) によると文化遺産の価値は「文化的価値」と「社会経済的価値」からなる。本稿が対象にするのは「社会経済的価値」である。利用価値や非利用価値といった分類に関しては栗山（1998）などを参照されたい。

(4) CEsとCVMを比較した先行研究には他にもAdamowicz et al (1998) やHanley et al (1998b) などがある。CEsを含むコンジョイント分析とCVMを比較した先行研究にはMagat et al (1998) や竹内他（1999）がある。

## 2 本稿の分析モデル

### 2.1 選択型実験の概要

CEsは多数の属性に対する個人の評価を明らかにするための手法であるコンジョイント分析の1手法として発展してきた。コンジョイント分析は計量心理学の分野で誕生し、その後主にマーケティングや交通工学などの分野で研究が進められた手法である。1990年代から環境評価の分野にも適用されるようになった。国内でも、1998年に栗山(1998)が釧路湿原の生態系に適用したのを皮切りに、環境財や環境政策を評価した事例が増加している。コンジョイント分析は複数の評価対象に対する選好を回答者に繰り返したずねることで、評価対象を構成する属性別に価値を評価することが可能である。本研究で用いるCEsは、1983年にLouviere and Woodworth(1983)らによって開発された手法で、財やサービスに対する効用を属性について分解できると提唱したLancaster(1966)の消費者理論と、ランダム効用モデル(Random Utility Models, RUM)が理論的基礎となっている。

CEsでは、コンジョイント分析と同様、様々な属性によって特徴付けられたいくつかのプロファイルが回答者に提示される。このプロファイルの組合せを選択セットという。また、属性にはいくつかの水準がある。パソコンを例にとるとプロファイルはパソコン本体、属性はメモリやハードディスクや価格、水準はメモリやハードディスクの容量と金額になる。選択セットは消費者に提示されるいくつかのパソコン本体となる。また、調査者が作成したプロファイルの全集合を選択肢といい、パソコンの例では製造される全パソコンとなる。CEsでは回答者に示された選択セットの中から最も望ましいプロファイルを選んでもらう。つまり、いくつかあるパソコンの中から、メモリやハードディスクの容量や価格を比較しながら、最も高い効用が得られるパソコンを購入するという現実の意思決定に近い状況が設定される。

CVMが賛成・反対の投票行動に似ているのに対して、CEsでは日常の消費行動に似た意思決定が行われる。但し、CVMに対し、非現実的な属性の組合せがプロファイルとして提示される可能性があるなど、選択の状況がやや複雑で回答者が混乱しやすいといったデメリットもある。本稿では、属性・水準を写真を用いて詳しく説明し、各水準の好みをたずねる設問を設けるなどアンケートデザインを工夫した。

表1 モデルの概要

		抵抗回答の除去	
		全有効回答	抵抗回答除去
IIAの緩和	CL	モデル1	モデル2
	NL	モデル3	モデル4

### 2.2 Conditional Logit モデル

CEsの枠組みはCVM(二肢選択方式)やトラベルコスト法で通常用いられる枠組みと同様に、

RUM を用いている。まず、各個人は選択セットのいかなるプロファイルに対しても選好をもっていると仮定する。そして、個人  $n$  がプロファイル  $i$  を選択したときの間接効用関数  $U_{ni}$  を以下のように定義する。

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni} \quad (1)$$

但し、 $V_{ni}$  は効用のうち観察可能な部分、 $\varepsilon_{ni}$  は観察不可能な部分とする。

次に、個人が直面する選択セットを  $C$  とする。ここで、個人  $n$  は選択セット  $C$  からプロファイル  $i$  を選ぶ際、以下のようなランダム効用最大化問題を解いていると仮定する<sup>(5)</sup>。

$$\text{Max}_{i \in C} : U_{ni} \quad (2)$$

このとき、個人  $n$  が選択セット  $C$  の中から選択肢  $i$  (プロファイル  $i$ ) を選択するのは、そのプロファイルから得られる効用がその他のプロファイル  $j \in C$  を選んだ時の効用よりも大きいときとなり、その確率  $P_n[i|C]$  は

$$P_n[i|C] \equiv P_{ni} = \Pr(U_{ni} > U_{nj}, \forall j \in C, j \neq i) \quad (3)$$

となり、効用関数を代入し整理すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} P_{ni} &= \Pr(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj}, \forall j \in C, j \neq i) \\ &= \Pr(V_{ni} - V_{nj} > \varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}, \forall j \in C, j \neq i) \end{aligned} \quad (4)$$

ここで、誤差項が以下のような累積密度関数をもつ第一種極値分布 (ガンベル分布) に従うと仮定する<sup>(6)</sup>。

$$\begin{aligned} F(\varepsilon_i) &= \exp(-\exp(-\mu(\varepsilon_i - \alpha))) \\ &\equiv \exp(-e^{-\mu\varepsilon_i}) \end{aligned} \quad (5)$$

このとき、McFadden (1974) が示した通り、個人  $n$  がプロファイル  $i$  を選ぶ確率は次式のような条件付ロジットモデル (CL) になる。また、次式のスケールパラメータ  $\mu$  は 1 に標準化する<sup>(7)</sup>。

(5) 観察者は  $\varepsilon_{ni}$  を観察できないが意思決定者個人は知っているとする。

(6) 第一種極値分布の平均と分散は以下のようになることが知られている。なお  $\gamma$  はオイラー定数、 $\mu$  はスケールパラメータである。

$$\begin{aligned} E(\varepsilon) &= \alpha + \frac{\gamma}{\mu} \\ V(\varepsilon) &= \frac{\pi^2}{6\mu^2} \end{aligned}$$

(7) 全ての効用 ( $V_{ni}, \forall i \in C$ ) に定数を乗じても個人の選択は変化しない (Train (2003))。よって通常、スケールパラメータ  $\mu$  は 1 に標準化される。なおこのことは  $\varepsilon$  の分散が定数になることを意味している。また、 $\mu \rightarrow \infty$  となるとき、分散は 0 になり非確率的モデルとなる。

$$P_{ni} = \frac{\exp(\mu V_{ni})}{\sum_{j \in C} \exp(\mu V_{nj})} \quad (6)$$

ここで、 $d_{ni}$ を個人  $n$  がプロフィール  $i$  を選択したときに 1 になるダミー変数とすると、上式の  $P_{ni}$  を用いて、対数尤度関数は、

$$\ln L = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in C} d_{ni} \ln P_{ni} \quad (7)$$

となり、最尤法を用いて効用関数のパラメータを推定することができる。

### 2.3 Nested Logit モデル

前節で紹介した CL では IIA (Independence from Irrelevant Alternatives) を仮定している。ここで、IIA (無関係な選択枝からの独立性) とは、2つのプロフィール (選択枝) の選択確率の比率が、他のいかなるプロフィールの存在にも影響されないことを意味する。CL においては、プロフィール  $i$  と  $j$  の選択確率の比率は、 $\frac{P_{ni}}{P_{nj}} = \exp(V_{ni} - V_{nj})$  となり、 $i$  と  $j$  のみに依存し他のいかなるプロフィールの存在にも影響されず、IIA が仮定されている。これは、RUM の誤差項が独立同一に分布しているという仮定に起因している。

しかし、選択セットに類似性の高いプロフィールが存在すると、誤差項に観察されなかった特性の影響が共通して入ることがある。そのため誤差項間の相関が高くなり独立同一の仮定を満たさなくなり、いわゆる赤バス青バス問題のような類似性の高いプロフィールの選択確率を高め、それ以外の選択確率を低くさせるという問題が生じる<sup>(8)</sup>。

本稿が対象としている歴史的建造物の利活用対策や保全対策には、賛成と反対という2項選択が存在し、賛成のプロフィールが選択される傾向が予想される。つまり、対策 A プロフィール、対策 B プロフィール、現状プロフィール (対策なし) からの選択を考えたとき、A、B の誤差項には賛成傾向という観察されない特性が共通して影響している恐れがある。

そこで、この IIA の緩和モデルとしてネステッドロジット (NL) による推定も行い、CL と比較検討することで「文化財の保護保全は重要である」という賛成傾向が、歴史的建造物の利活用対策評価の推定に及ぼす影響を調べる。

NL は IIA 制約を緩和した GEV (Generalized Extreme Value) モデルの一形態で、選択ツリーを想定し、ツリー内では分散均一を仮定し、ツリー間では分散不均一を認めるモデルである<sup>(9)</sup>。

本稿では歴史的建造物の利活用対策の評価に応用することを考えて、選択ツリーを図 1 のように想定する。なお、NL の問題点として選択ツリーの想定の状態性が指摘されていることに注意する必要がある。ここでは、歴史的建造物の利活用対策に対する一般市民の選好には、そもそもこのような対策に対する賛成・反対という性向が存在するという点を根拠にツリー構造を決定した<sup>(10)</sup>。

(8) 詳しくは Train (1986) などを参照されたい。

(9) Train (1986)

(10) 本稿の実証研究においては、「文化財の保護保全は重要か。」に対する「とてもそう思う」の回答率は 50.4% (136 サンプル)。

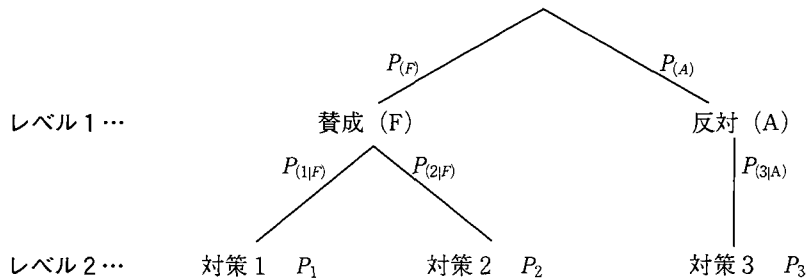


図1 選択ツリー

個人  $n$  が対策 1 (賛成), 対策 2 (賛成), 対策 3 (反対, 現状) を選択する確率をそれぞれ  $P_{n1}$ ,  $P_{n2}$ ,  $P_{n3}$  とする。レベル 1 で対策を実施することに賛成 (For) する確率を  $P_{n(F)}$ , 反対する (Against, 現状を選択する) 確率を  $P_{n(A)}$  とする。また, レベル 1 における選択に条件付けられたレベル 1 で対策 1, 2, 3 を選ぶ条件付確率をそれぞれ  $P_{n(1|F)}$ ,  $P_{n(2|F)}$ ,  $P_{n(3|A)}$  とする。

ここで, 誤差項  $\varepsilon_{ni}$  が以下のような累積密度分布をもつ一般化極値分布 (GEV)

$$F(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_j) = \exp\left[-G(\exp(-\varepsilon_1), \dots, \exp(-\varepsilon_j))\right] \quad (8)$$

に従うとき, McFadden (1978) は, 回答者  $n$  がプロフィール  $i$  を選択する確率が次式のような GEV モデルになることを示した。

$$P_{ni} = \frac{\exp(V_{ni})G_i(\exp(V_{n1}), \dots, \exp(V_{nj}))}{G(\exp(V_{n1}), \dots, \exp(V_{nj}))} \quad (9)$$

但し,  $G_i$  は  $\exp(V_{ni})$  に関する  $G$  の偏微分を表している。また,  $G(x_1, \dots, x_j)$  は  $x_i \geq 0$  ( $i=1, \dots, j$ ) について非負かつ 1 次同次な関数で,  $x_i$  ( $i=1, \dots, j$ ) が無限大に発散するとき関数  $G$  も無限大に発散し,  $\partial^k G / \partial x_1 \dots \partial x_k$  は  $k$  が奇数のとき非負に偶数のとき非正になるという 4 つの条件を満たす関数である<sup>(11)</sup>。

本稿では, 以上の 4 つの条件を満たす関数  $G$  として,

$$G(\exp(V_{n1}), \exp(V_{n2}), \exp(V_{n3})) = \left\{ \exp\left(\frac{V_{n1}}{\lambda}\right) + \exp\left(\frac{V_{n2}}{\lambda}\right) \right\}^\lambda + \exp(V_{n3}) \quad (10)$$

を考える。ここで,  $\lambda$  と 2 変数間の相関係数  $\rho$  との関係は,  $\lambda = (1-\rho)^{1/2}$  となり,  $\lambda$  が低いほどプロ

「確水峠の利活用対策は必要か。」に対する「とてもそう思う」の回答率は 16.3% (44 サンプル) であった。詳細は表 4 を参照されたい。

(11) これらを式で書くと以下の通りとなる。

1.  $G(x_1, \dots, x_j) \geq 0$
2.  $G(\alpha x_1, \dots, \alpha x_j) = \alpha G(x_1, \dots, x_j)$
3.  $\lim_{x_i \rightarrow \infty} G(x_1, \dots, x_j) = \infty, i=1, \dots, j$
4.  $\partial^k G / \partial x_1 \dots \partial x_k$  が奇数のとき非負に偶数のとき非正になる。

ファイル間の類似性が高いと解釈される。このことから  $\lambda$  は対策実施に賛成の対策 1 と対策 2 から得られる効用の観察されない相関指標となる。また、対策間の相関が 0 のとき  $\lambda=1$  となり、このとき NL は通常の CL と同値となる。以上の定式化により対策 1, 2, 3 の選択確率はそれぞれ以下の通りとなる。

$$P_{n1} = P_{n(1F)} \cdot P_{n(F)} \\ = \frac{\exp(V_{n1}/\lambda)}{\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda)} \cdot \frac{(\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda))^{\lambda}}{(\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda))^{\lambda} + \exp(V_{n3})} \quad (11)$$

$$P_{n2} = P_{n(2F)} \cdot P_{n(F)} \\ = \frac{\exp(V_{n2}/\lambda)}{\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda)} \cdot \frac{(\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda))^{\lambda}}{(\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda))^{\lambda} + \exp(V_{n3})} \quad (12)$$

$$P_{n3} = P_{n(3A)} \cdot P_{n(A)} \\ = 1 \cdot \frac{\exp(V_{n3})}{(\exp(V_{n1}/\lambda) + \exp(V_{n2}/\lambda))^{\lambda} + \exp(V_{n3})} \quad (13)$$

ここで、 $d_{ni}$  を個人  $n$  がプロフィール  $i$  を選択したときに 1 になるダミー変数とすると、上記の  $P_{ni}$  ( $i=1, 2, 3$ ) を用いて、対数尤度関数は

$$\ln L = \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^3 d_{ni} \ln P_{ni} \quad (14)$$

となり、最尤法で効用関数のパラメータと  $\lambda$  を推定することができる。

## 2.4 WTP の算出

プロフィールの  $i$  (初期状態) から  $j$  (変化後の状態) への変化に応じて、効用関数の観察可能部分が  $V_i$  から  $V_j$  と変化するとき、McConnell (1995) は補償変分 (CV) が次式の通りになることを示した。

$$CV = -\frac{1}{\beta_{cost}} \ln \left( \frac{\sum_n \exp(V_n^j)}{\sum_n \exp(V_n^i)} \right) \quad (15)$$

間接効用関数の観察可能部分に線形性を仮定 ( $V = X\beta$ ) したうえで、プロフィールの  $i$  から  $j$  への変化に対し、属性 1 以外の変数を一定とすると、属性 1 の MWTP (限界支払意思額) は次式から算出できる。

$$MWTP_1 = -\frac{\beta_1}{\beta_{cost}} \quad (16)$$

---

## 3 実証研究

### 3.1 評価対象

碓氷峠鉄道施設は、群馬県松井田町に位置し、煉瓦造の橋5基、トンネル10基、変電所2棟等からなる国指定の重要文化財である。橋やトンネルは1893年（明治26年）に、変電所は1912年（明治45年）に、いずれも、当時の先端技術を駆使して建設された。これらの施設は1963年（昭和38年）に新線が建設され廃止された。産業の近代化に寄与したこと、一連としたシステムとして現存すること、これらの施設は碓氷峠鉄道施設に固有のものであることなどが選定の理由となり、1993年に近代化遺産として初めて、国の重要文化財に指定された。

土木学会、土木史研究委員会が主体となって実施された調査によって、碓氷峠鉄道施設は、以下の文化的価値を有していることが明らかにされた<sup>12)</sup>。第1に、希少価値を有している。発電所（現存せず）、変電所、橋、トンネルと一連の鉄道施設が建設されたことは、当時としても類がなく希少であるうえ、これらの多くがシステムとして現存している。また、碓氷峠第3橋梁は、煉瓦造アーチ橋で日本最大である。第2に、技術的芸術的価値を有している。急勾配である碓氷峠を越えるため勾配をもつ橋やトンネル、カーブした橋、アプト式鉄道などその時代の先端技術が投入されている。また、碓氷峠第3橋梁は、この形を採用したのが国内初ということもあり、芸術と技術が融合したアーチ橋といえる。

現在、碓氷峠鉄道施設を維持管理する現場で問題となっているのは建造物の修復と利活用である<sup>13)</sup>。丸山変電所の修繕・復元・活用を進めるプロジェクトとして丸山変電所修繕事業（文化庁・松井田町教育課が担当）が、廃線路を利用した遊歩道の設置・修繕・安全対策を進めるプロジェクトとして碓氷ルネサンストレイル（国土交通省・松井田町建設課が担当）がそれぞれ始動しており、レクリエーション需要の予測を含む利活用対策の便益評価は急務となっている。

### 3.2 サーベイデザイン

CEsにおけるアンケートデザインの手順は、一般的に1)シナリオの設定、属性の設定；2)水準の設定；3)プロファイルの作成；4)選択セットの作成の4段階から構成される。なお、最終的なシナリオ、属性、水準は2002年8月に実施された現地調査、同年10月に実施されたプレテストをもとに決定した。以下、簡潔に振り返る。

本稿では、「外観のオリジナリティの保護」、内部公開や改築といった「建造物の利用」、「遊歩道の整備」、周辺環境との調和を考慮する「包括的保全」という4つの対策を属性として選んだ。「外観のオリジナリティの保護」は、先行研究からも高い価値を有していることが明らかであり、対策として不可欠である。この対策によって、外観を楽しむという間接的利用価値にとどまらず、遺贈価値など

---

<sup>12)</sup> 信越本線横川駅周辺鉄道文化財調査委員会編（1990）

<sup>13)</sup> 松井田町教育委員会（2002）



の非利用価値が生じることが予想される。「建造物の利用」は、使って生かすが課題となっている近代の建造物や登録文化財にとって、まさに重要な対策といえる。この対策によって、観光利用や商業利用・個人利用などの直接的利用価値が生じると予想される。「遊歩道の整備（アクセスの改善と解釈できる）」は文化遺産への交通の便を改善する対策で、レクリエーションなど利用価値を高めることが予想される。「包括的保全」は周囲の文化遺産や、周辺の自然環境を総合的に保全するという対策で、町並み保存や自然環境との調和を考えるうえで極めて重要であり、間接的利用価値から非利用価値まで幅広い価値を生む対策といえる。このように、これらの対策（属性）は碓氷峠鉄道施設の事例に限らず、今問題となっている多くの文化遺産に適用可能な設定となっている。

表2 属性と水準

属性（変数名）	水準	回答結果*
外観の オリジナリティ (Origin)	45%保護（対策なし）	3.0%
	60%保護	9.0%
	75%保護	22.6%
	90%保護（最善策）	64.7%
建造物の利用 (Buill, 2, 3)	利用しない	2.3%
	案内板設置	12.0%
	内部の公開	63.9%
	改築し利用	21.1%
遊歩道の整備 (Walk)	整備しない	14.3%
	整備する	84.2%
包括的保全 (Environ)	考慮しない	12.0%
	考慮する	87.2%
基金 (Cost)	500円・1000円・3000円・6000円	

\*は費用負担がない状態で、最も良いと思う対策（水準）

さて、アンケートでは、この4属性の改善という利活用対策を実施するためには、基金への負担が課せられるというシナリオを想定した。次に、各対策の水準を表2のとおり設定した。「外観のオリジナリティ」の水準は現時点を100%として設定した。「45%保護」は外観のオリジナリティを保護する対策を一切実施しないときの水準であり、これは建造物を保全する際、外観のオリジナリティが大きく損なわれるという事実を考慮した。「90%保護」は現時点で最善のオリジナリティ保護対策を実施したときの水準である。「建造物の利用」の水準は碓氷峠鉄道施設の利活用対策として実際に考えられる対策に基づいて設定した。「利用しない」は現状維持、「改築し利用」は歴史的建造物を生かした喫茶店などを想定している。なお、後者の「改築し利用」水準や「遊歩道の整備」属性は実際に碓氷ルネサンストレイルのプロジェクトとして計画されている対策である。このように、外観のオリジナリティに関しては間隔尺度を建造物の利用、遊歩道の整備、包括的保全に関しては名義尺度をそれぞれ仮定した。前者の2属性に関してはそれぞれ4水準、後者の2属性に関しては2水準としてある。基金を入れた2水準2属性、4水準3属性からなるプロファイルは256通り存在する。プロファイル間の相関による多重共線性の発生によって属性の推定が不可能にならないように、直交配列表を

用いて、16個のプロファイルを作成した。このように作成した16個のプロファイルから、2個組み合わせたものに現状を示すプロファイルを入れた3つのプロファイルからなる選択セットを作成した。選択セットの例は表3の質問例を参考にされたい。回答者は現状（対策なし）を含む3つの対策の組合せ（プロファイル）の中から最も高い効用が得られる対策を選ぶことが求められる。

表3 質問例

1回目	組合せ1	組合せ2	対策なし
基金の額 建物の利用 外観のオリジナリティ 遊歩道の整備 包括的保全	500円 内部の公開 75%維持 整備する 考慮しない	6000円 案内板設置 90%維持 整備しない 考慮する	0円 利用しない 45%維持 整備しない 考慮しない

1つ選ぶ

1.	2.	3.
----	----	----

### 3.3 調査の概要

2003年12月と2004年1月に大学生計270人を対象にしてアンケート調査を実施し、CEs サンプルを計2160サンプルを回収した<sup>14)</sup>。アンケート票では、文化遺産や公共政策に関する簡単な質問の後に、碓氷峠鉄道施設の概要と現状、さらに利活用対策について順次説明した。1月に実施された133サンプルではCEsの前にCVMが実施され、外観のオリジナリティを45%から90%に改善する対策に対するWTPを二段階二肢選択方式でたずねた。CVMの設問では、回答理由を選んでもらうことで、抵抗回答（価値を認めているが、支払手段などに反対する回答）サンプルの特定、温情効果（公共のために支払うことがよいことだとして、支払そのものに満足を感じることで、WTPが影響を受ける現象）が生じている可能性のあるサンプルの割り出し、支払動機としてオプション価値と遺贈価値の割り出しがそれぞれ行えるよう工夫した<sup>15)</sup>。利活用対策（属性）の説明では、費用負担がない状態で、最もよいと思う対策（水準）を選んでもらった。この結果は表2の「回答結果」の列に示されている。この説明と設問で各属性・各水準の理解が深まることを期待した。この設問の後でCEsの質問に入った。回答方法の説明の後、表3のような設問が8回繰り返された。また、ここでもCVMに習い8回の設問のうちランダムに1回、回答理由をたずねる設問を用意し、抵抗回答サンプルの特定が行えるようにした。なお、表明嗜好法の問題点でもあるバイアスの発生を最小限に抑えるため、40人規模のプレテストを2回実施するなどアンケート設計は慎重に行った。また、代替的支出に関して、この政策に対する支出によって、他の商品の購入に使える金額が減ることを強調した<sup>16)</sup>。

表4には調査概要やアンケート結果の概要をまとめた。「関心のある政策分野」の結果からは回答

<sup>14)</sup> 学生のみを対象とした集団面接方式には、サンプリングに問題がある一方で、郵送方式や街頭調査方式に比べ、回答者が均一な環境下でアンケートに集中できるためバイアスを抑えた信頼性の高いデータを回収できることが望める。よって、本稿のような手法の検討にあたっては、比較的望ましい方式であると考えられることができる。

<sup>15)</sup> 抵抗回答、温情効果に関しては栗山（1998）を参照されたい。

<sup>16)</sup> 代替的支出に関しては栗山（1998）を参照されたい。

者の関心が特定の分野に偏っていないことがわかる。また、「回答者の認識」の結果から、「文化財の保護保全は重要か。」に対する「とてもそう思う」の回答率は50.4%（136サンプル）、「碓氷峠の利活用対策は必要か。」に対する「とてもそう思う」の回答率は16.3%（44サンプル）であるなど、文化遺産の対策に対する賛成傾向が観察された。

### 3.4 推定結果

欠損値がみられる回答を除去した全有効回答2127サンプルを用いてCLとNLによる推定を行った。また、本稿ではCEsにおける抵抗回答除去の影響を調べるため、全て「対策なし」を選びかつ、その理由が「基金に反対」、「組合せが非現実的」であった56サンプル（2.6%）を抵抗回答と定義し、これらを除去した抵抗回答除去サンプルを用意し同様に推定を行った。推定結果は表5の通りである。モデル1、3は全有効回答を、モデル2、4は抵抗回答除去サンプルをそれぞれ用いた結果である。なお、CLとNLの比較は次項で行う。

表4 調査概要・結果概要

調査概要					
調査方法	集団面接		被験者	大学生	
実施場所	都内		被験者数	270名	
調査時期	2003年12月, 2004年1月				
CEs 有効回答数	2127				
CVM 有効回答数	133				
関心のある政策分野					
安全保障	1 (0.4%)		経済	42 (15.6%)	
開発	1 (0.4%)		交通	16 (5.9%)	
科学技術	1 (0.4%)		社会保障	45 (16.7%)	
環境	58 (21.5%)		都市計画	40 (14.8%)	
教育	41 (15.2%)		文化	25 (9.3%)	
訪問意思					
訪れてみたい	141 (52.2%)				
なんともいえない	105 (38.9%)				
訪れてみたくない	21 (7.8%)				
訪問経験					
あり	25 (9.3%)		なし	245 (90.7%)	
回答者の認識					
	とても そう思う 1.	2.	特に 思わない 3.	4.	全くそう 思わない 5.
文化財保護は重要か	50.4%	43.0%	4.4%	1.1%	0.7%
崩壊対策は必要か	27.9%	54.0%	11.9%	5.3%	0.4%
利活用対策は必要か	16.3%	59.3%	19.6%	3.0%	1.5%

重要性は文化財一般に対して、必要性は碓氷峠鉄道施設に対して。

表5 推定結果

変数	概要	CL モデル		NL モデル	
		モデル 1	モデル 2	モデル 3	モデル 4
Cost	基金 (1000円)	-0.48168** (-19.084)	-0.49803** (-19.255)	-0.56358** (-18.212)	-0.56368** (-18.135)
Origin	オリジナリティ保護 (%)	2.22825** (9.428)	2.29030** (9.508)	2.38166** (9.058)	2.40799** (9.179)
Build1	利用しない (ダミー)	-0.47485** (-6.906)	-0.49182** (-7.081)	-0.46676** (-6.688)	-0.51302** (-6.891)
Build2	案内板の設置 (ダミー)	0.08913 (1.393)	0.08855 (1.358)	0.08281 (1.247)	0.11168 (1.629)
Build3	内部の公開 (ダミー)	0.33810** (5.263)	0.36667** (5.588)	0.39992** (5.939)	0.38349** (5.527)
Walk	遊歩道の整備 (ダミー)	0.29981** (7.579)	0.30958** (7.685)	0.34004** (7.678)	0.33124** (7.505)
Environ	包括的保全 (ダミー)	0.34124** (8.721)	0.34579** (8.671)	0.35524** (8.353)	0.36245** (8.429)
	$\lambda$			0.75333** (11.681)	0.81439** (11.874)
	サンプル数	2127	2071	2127	2071
	対数尤度	-1774.65	-1686.29	-1771.94	-1684.557
	LRI	0.199	0.211	0.308	0.332
	AIC	3567.3	3390.58	3561.88	3387.114
	LR (尤度比検定量)			7.342	3.456
	モデルの概要	全有効回答	抵抗回答除去	全有効回答	抵抗回答除去

\*\*は1%水準で有意。( )内はパラメータ/標準誤差(漸近的t値)

表5からわかるとおり変数Build2(案内板の設置)のみ有意でないが、他の変数は全て1%水準で有意となっている。また、符号条件は全て満たされている。これら4つのモデルの推定結果をもとに各属性別のMWTP(限界支払意思額)を算出したのが表6である。モデル4の算出結果を見てみると、最も高いのは「外観のオリジナリティの保護」で「90%維持」が3843.9円であり、以下順に「建造物の内部公開」が680.3円、「包括的保全」が643.0円、「遊歩道の設置」が587.6円、「建造物を利用しない」が-910.1円となった。建造物の利用に関する3つの変数の推定結果とWTPからは、碓氷峠鉄道施設には内部の利用といった対策が望まれていることがわかる。また、外観のオリジナリティは他の対策よりも統計的に有意かつ高いWTPを示していることから、利活用の視点からも保全の視点からも極めて重要な対策であることがわかる。遊歩道の設置のWTPは他の属性と比較しやや低い値となったが、訪問客を対象とした現地調査では大きく値が変わる可能性がある。包括的保全は統計的に有意かつ正のWTPを示しており、単体の保全よりも一連の建造物群を包括的に考慮することや周囲の自然環境との調和を計ることは文化遺産の価値を高め得ることを示唆している。但し、本調査は大学生のみ対象に実施されたことに注意する必要がある。つまり、ここでのサンプルは一般市民からの無作為抽出により決定したものではないので、推定結果は政策的な意味は持ち得ず、あくまで手

法の検討を目的とした試算であることに注意されたい。

表6 各モデル別支払意思額

対策	CL モデル		NL モデル	
	モデル 1	モデル 2	モデル 3	モデル 4
Origin	46.259 (円/%)	45.987 (円/%)	42.259 (円/%)	42.719 (円/%)
Build1	-985.8 (円)	-987.5 (円)	-828.2 (円)	-910.1 (円)
Build3	701.9 (円)	736.2 (円)	709.6 (円)	680.3 (円)
Walk	622.4 (円)	621.6 (円)	603.3 (円)	587.6 (円)
Environ	708.4 (円)	694.3 (円)	630.3 (円)	643.0 (円)
	全有効回答	抵抗回答除去	全有効回答	抵抗回答除去

### 3.5 考察

#### 3.5.1 CL と NL の比較

ここでは、CL と NL の比較を行う。モデル選択の基準は McFadden の決定係数、AIC (赤池の情報量基準)、パラメータ  $\lambda=1$  を帰無仮説とする尤度比検定の3つである。

まず、McFadden の決定係数 (LRI) は次式で定義される。

$$LRI = 1 - \frac{\ln L}{\ln L_0} \quad (17)$$

ここで、 $\ln L$  は、推定されたパラメータでの対数尤度関数の値であり、 $\ln L_0$  は定数を除く全てのパラメータを 0 とおいた時の値である。モデルのあてはまりが改良されるにつれ LRI は上昇し、0.2~0.4 程度であれば適合度は十分に高いとされる。表 5 の LRI の行を見ると、NL モデルで抵抗回答を除去したモデル 4 が 0.332 と最も高い値を示している。全体的に、LRI を判断基準としたときのモデルの適合度は良いといえる。また、全有効回答と抵抗回答除去を比較すると、CL、NL といった推定モデルにかかわらず、抵抗回答を除去した推定結果の方が適合度が高くなるという傾向が観察された。次に、CL と NL を比較すると、抵抗回答の除去にかかわらず NL の方が適合度が高くなっている。LRI を基準としモデルを適合度が高い順に並べると、「モデル 4 (NL)、モデル 3 (NL)、モデル 2 (CL)、モデル 1 (CL)」となった。

第 2 に AIC を検討する。AIC は次式で定義される。

$$AIC = 2(-\ln L + k) \quad (18)$$

ここで、 $k$  は推定されるパラメータの数である。AIC は値が小さいほど適合力が高いことを示し、AIC が最小となるモデルを選択すればよいことになる。表 5 の AIC の行を見るとモデル 4 が 3387.1 と最も小さい値を示している。また、全有効回答と抵抗回答除去を比較すると、抵抗回答を除去したサンプルの推定結果の方が適合度が高くなっていることがわかる。一方で、CL と NL を比較すると、それほど大きな差は確認できない。AIC を基準としモデルを適合度が高い順に並べると、「モデ

ル4 (NL), モデル2 (CL), モデル3 (NL), モデル1 (CL)」となった。LRIを基準に用いた際と異なり、モデル2 (CL)の方がモデル3 (NL)よりも適合度が高くなっている点に注目すべきである。

最後に、プロファイル間の相関指数となるパラメータ $\lambda$ を検討しよう。表5の行を見るとモデル3, 4ともに、1%水準で有意となっていることがわかる。しかし、値は0.75と0.81であり、今回の事例ではプロファイル間の類似性が高いとはいえなさそうである。そこで、 $\lambda=1$  (つまり、CLとNLは同一)を帰無仮説とする尤度比検定を行う。ここで、尤度比検定量 (LRtest)を次式で定義する。

$$LRtest=2(\ln L_{NL}-\ln L_{CL}) \quad (19)$$

ここで、 $\ln L_{NL}$ はNLで推定された係数のもとでの対数尤度、 $\ln L_{CL}$ は $\lambda=1$ の制約のもとでの対数尤度 (つまりCLの対数尤度)である。表5のLR (尤度比検定量)の行を見ると、モデル3のLRは7.342、モデル4のLRは3.456となっている。この検定量 (LR)は自由度が制約数と等しい $\chi^2$ 分布に従う。自由度1の $\chi^2$ 分布の1%水準の臨界値は6.634、5%水準の臨界値は3.841、10%水準の臨界値は2.705である。よって、尤度比検定を行うと、モデル3では、 $LR=7.342 > \chi_{0.01}^2$ となり、1%水準で帰無仮説は棄却される。また、モデル4では、 $\chi_{0.05}^2 \geq LR=3.456 > \chi_{0.1}^2$ となり、1%水準では帰無仮説は採択され、10%水準では帰無仮説は棄却される。このことから、有効回答を用いたモデル3ではNLのツリー構造を含む仮定と整合的な結果となった。一方で、抵抗回答除去を用いたモデル4では10%水準では認められるもののより高い水準ではその差は有意ではなかった。

以上のように、本稿の推定結果はモデル1とモデル3のLRI・AICの比較、モデル2とモデル4のLRI比較、及びモデル3の尤度比検定に関しては先行研究の結果を支持した。一方で、AICによる比較やモデル3と4の尤度比検定の比較は抵抗回答の除去が最適な推定モデルの選択に大きな影響を与える可能性があることを示唆している。

### 3.5.2 CVM との比較

ここでは、CEsによる評価額の信頼性を検証するために、外観のオリジナリティを45%から90%に改善する対策に対するWTPをCVMによる評価結果と比較する。CVMでは欠損値が見られる回答を除去した全有効回答131サンプルを用いてHanemann (1984)の対数線形ロジットモデルによる推定を行った。また、抵抗回答の影響を調べるため、「支払わない」の回答理由が「基金に反対だから」であった8サンプル(6.1%)を抵抗回答と定義し、これらを除去した抵抗回答除去サンプルを用意し同様に推定を行った。推定結果は表7の通りである。

また、表8には外観のオリジナリティを45%から90%に改善する対策に対するCL, NLの推定結果を用いたWTPをまとめた。最も適合度が高かったモデル4 (NL)と抵抗回答を除去したCVMのモデル6のWTP平均値を比較すると、それぞれ、1922.3円と1880.9円となり、CEsのWTPの方が大きくなったが、その比率は1.02倍でありごく僅かな差といえる。CVMとCEsの評価値の比較を

表7 CVMの推定結果とWTP

変数	モデル5	モデル6
Constant	9.36** (8.68)	9.93** (8.74)
lnCost	-1.36** (9.02)	-1.42** (9.03)
サンプル数 対数尤度	131 -180.52	123 -172.48
Median WTP Mean WTP	971.92円 1788.06円	1076.16円 1880.94円
モデル概要	全有効回答	抵抗回答除去

\*\*は1%水準で有意。( )内はパラメータ/標準誤差

表8 オリジナリティ改善(45%→90%)に対するWTP

CLモデル		NLモデル	
モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
2081.6円	2069.4円	1901.6円	1922.3円

扱った事例には Magat et al (1998) や竹内他 (1999) などいくつかあるが、これほど近い値は珍しく、信頼性の高い結果といえる。この要因としては、CEsの水準とCVMの水準変化に、統一的な説明を用いたことで Rolfe and Bennett (2001) などCVMに生じやすいことが指摘されているフレーム効果 (Framing Effects) が抑えられたこと、集団面接方式を用いたことで様々なバイアスが抑えられたことなどが考えられる。但し、この点に関しては理論に立脚した検証が必要であり、今後の課題としたい。次に、抵抗回答を除去することの影響を比較すると、CVM(平均値)では1.05倍、CEs(モデル3と4)では1.01倍となっている。これは、全有効回答に占める抵抗回答の割合が影響している恐れがある。

#### 4 結論と今後の課題

本稿では、利活用対策の模索が重要な課題となっている文化遺産保全の現場の要請に答えて、利活用対策にCEsを適用することを考案し、碓氷峠鉄道施設を評価対象として手法の検討を行った。

第1に「文化財の保護・保全は重要である」という対策に対する賛成傾向が推定に及ぼす影響をCLとNLを比較することで検討すると同時に、適切な抵抗回答の除去が推定に及ぼす影響を観察した。まず、アンケート結果から賛成傾向が観察された。なお、この賛成傾向は、碓氷峠鉄道施設の利活用対策に対しては極端な結果ではなかったが、文化財一般の保護保全に対しては過半数が強く同意するという極端な結果となった<sup>17)</sup>。次に、有効回答と抵抗回答除去の2つのサンプルにCLとNLの

17) 詳細は表4を参照されたい。

---

推定モデルをそれぞれ用いることで4つのモデルを推定した<sup>18)</sup>。

モデルの比較にはLRI (McFaddenの決定係数)、AIC (赤池の情報量基準)、尤度比検定を用いた。いずれの基準でも抵抗回答除去サンプルにNLを用いて推定したモデル4の適合度が最も高かった。LRIに基づくモデル選択では、適合度が高い順に「モデル4 (NL)、モデル3 (NL)、モデル2 (CL)、モデル1 (CL)」となり、先行研究を支持する結果となった。抵抗回答の除去は同じ推定モデル内で適合度を上げる結果となったが、IIA緩和モデルの採用に比較するとその影響は小さかった。AICに基づくモデル選択では、「モデル4 (NL)、モデル2 (CL)、モデル3 (NL)、モデル1 (CL)」となり、LRIによる比較とは異なる結果となった。つまり、IIA緩和モデルの採用よりも抵抗回答の除去の方が適合度に大きな影響を与えることが観察された。これは先行研究にはない新たな結果といえる。また、尤度比検定では、全有効回答ではIIA緩和モデルであるNLが支持されたが、抵抗回答除去サンプルではCLとの差は高い水準においては有意ではなかった。この結果は、抵抗回答の除去は最適な推定モデルの選択に大きな影響を及ぼす可能性があることを示唆している。

以上の検討から、賛成傾向が推定に影響を及ぼしていることと、抵抗回答を除去することでモデルの適合度自体は高まること、またそれはモデル選択に大きな影響を及ぼすことなどが確認された。賛成傾向に関しては変数に対する認識 (重要と思っているかを示す指標) などを加えることで、その原因を厳密に特定していく必要があろう。また、抵抗回答の除去に関しては、全て「対策なし」を選択したサンプルを除去することはモデルの適合度が高くなる一方で、対策に反対する意見を無視し不当に評価額を上げる原因になる恐れがある。抵抗回答の特定には十分に注意を払うと同時に、前者と同様、対策に対する認識や、訪問意思などのモチベーションなどを変数としてモデルに組み込み、除去前と除去後の変数のパラメータの動きを見ることで、評価対象を高く評価しているにもかかわらず全て「対策なし」を選択しているのか、あるいは、低い評価ゆえ全て「対策なし」を選択しているのかを慎重に判断する必要がある。

第2にCVMの評価額との比較をすることでその信頼性を検証した。モデル4とモデル6 (平均値) の評価額の比は1.02となり、先行研究に比べ極めて近い値となった。この結果は、評価結果の信頼性の高さを支持していると解釈できる。また、本稿ではこの要因をCEsの水準説明とCVMの水準変化に統一的な説明を用いた結果と考えたが、これは推測に過ぎず、CEsとCVMのアンケート上での選択状況の差をモデル化するという原因の理論的説明と事例による研究蓄積は今後の課題とした。

第3にCEsを文化遺産の利活用対策に適用することで対策別の貨幣評価が可能となり、様々な組合せの便益がシミュレートできることが確認された。母集団を反映した調査を実施し政策利用に耐えうる信頼性の高い結果を出すことは今後の課題である。また、本稿では触れなかったが、文化遺産の維持・管理には多様な意見や考え方があろう。確氷峠鉄道施設をとっても、そのままの状態でも保存すべ

---

18) ここで、これら4つのモデルを整理すると表1となり、CLよりもNLの方が、全有効回答よりも抵抗回答除去の方がそれぞれ適合度が低くはないことは理論的に明らかである。しかし、モデル2と3に関しては一般的な結論を出すことは困難である。



きという意見から、横浜赤レンガ倉庫のように積極的に利用すべきという意見、さらには、他の政策に資金を使うべきという意見まで存在するのは事実である。このような多様性を反映した評価とその結果の政策利用も今後の重要な課題といえよう。

#### 参考文献

- [1] 栗山浩一 (1998) 『環境の価値と評価手法』北海道大学図書刊行会
- [2] 佐野紳也 (1990) 『質的選択分析—理論と応用』三菱経済研究所
- [3] 信越本線横川駅周辺鉄道文化財調査委員会編 (1990) 『信越本線横川駅周辺鉄道文化財調査報告書』
- [4] 竹内憲司, 栗山浩一, 鷲田豊明 (1999) 「油流出事故の沿岸生態系への影響」, 鷲田・栗山・竹内編『環境評価ワークショップ』, 築地書館
- [5] 柘植隆弘 (2001) 「市民の選好に基づく森林の公益機能の評価とその政策利用の可能性」, 『環境科学会誌』, 14(5), 465-476.
- [6] 東京都立多摩社会教育会館 (1993) 『平成5年度文化財セミナー報告書, 文化財の活用と展望』
- [7] 文化庁文化財保護法研究会 (1997) 『文化財保護法, 改正のポイントQ&A』ぎょうせい
- [8] 文化庁保護法50年史顧問会議編 (2001) 『文化財保護法五十年史』ぎょうせい
- [9] 松井田町教育委員会 (2002) 『松井田町文化財インストラクター養成講座』松井田町
- [10] Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., and Louviere, J. (1998), "Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation", *American Journal of Agricultural Economics*, 80, 64-75.
- [11] Fielden, B. and Jokilehto, J. (1993), *Management guidelines for World Heritage Sites*, ICCROM.
- [12] Foster, V. and Mourato, S. (2003), "Elicitation Format and Sensitivity to Scope: Do Contingent Valuation and Choice Experiments Give the Same Results?", *Environmental and Resource Economics*, 24, 141-160.
- [13] Greene, W. H. (2002), *Econometric Analysis, fifth eds*, Prentice Hall.
- [14] Hanley, N., MacMillan, D., Wright, R. E., Bullock, C., Simpson, I., Parsisson, D., and Crabtree, B. (1998a), "Contingent Valuation Versus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland", *Journal of Agricultural Economics*, 49, 1-15.
- [15] Hanley, N., Wright, R. E., and Adamowicz, V. (1998b), "Using Choice Experiments to Value the Environment: Design Issues, Current Experience and Future Prospects", *Environmental and Resource Economics*, 11, 413-428.
- [16] Hanley, N., Wright, R. E., Koop, G. (2002), "Modelling Recreation Demand Using Choice Experiments: Climbing in Scotland", *Environmental and Resource Economics*, 22, 449-466.
- [17] Lancaster, K. J. (1966), "A new approach to consumer theory", *The Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.
- [18] Louviere, J. J. and Woodworth, G. (1983), "Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data", *Journal of Marketing Research*, 20, 350-367.
- [19] Magat, W. A., Viscusi, W. K., Huber, J. (1988), "Paired comparison and contingent valuation approaches to morbidity risk valuation", *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, 395-411.
- [20] McConnell, K. E. (1995), "Consumer Surplus from Discrete Choice Models", *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 263-270.
- [21] McFadden, D. (1974), "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior", in Zarembke, P. (ed), *In Frontiers in Econometrics*, Academic Press.
- [22] McFadden, D. (1978), "Modeling the Choice of Residential Location", in Karlquist, A. et al (ed), *Spatial*

---

*Interaction Theory and Residential Location*, Amsterdam. North Holland.

[23] Navrud, S. and Ready, R. (2002), *Valuing Cultural Heritage*, Edward Elgar.

[24] Rolfe, J. and Bennett, J. (2001), "Framing Effects", in Bennett, J. and Blamey, R. (ed), *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*, Edward Elgar.

[25] Train, K. (1986), *Qualitative Choice Analysis*, MIT Press.

[26] Train, K. (2003), *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge Univ. Press.

### **Abstract**

#### Valuing practical use of cultural heritage with Choice Experiments

— A case study of the Usui Pass in the railway system, Japan —

Recently, conservation and practical use of cultural heritage have become a great issue. This study evaluates the practical use of historical buildings by adapting Choice Experiments (CEs) to the Usui Pass in the railway system in Japan. CEs is one of the Stated Preference methods that can estimate total economic value of environmental goods and requires respondents to choose the most preferred alternative from multiple choice set. The main purpose of this paper is to examine the method using empirical survey data. First, we compare two estimation models, Conditional Logit (CL) and Nested Logit (NL), to examine whether the trends that respondents agree with conservation programs of cultural heritages influence the choice of optimal estimation model. Second, we examine whether the elimination of protest bid samples influences the choice of optimal estimation model. Third, the Willingness To Pay (WTP) using CEs is compared with that of Contingent Valuation method (CV), to check the validity of the estimated results. The results of this empirical study are as follows: 1) Model 4 (NL, WITHOUT protest response sample) is the best fit in 4 models. 2) Not only the choice of estimation models but also the elimination of protest bid sample affects the goodness of fit. 3) The WTP ratio of CEs (Model 4) and CV (Model 6) is 1.02, so we can suggest that our results have great reliability.