

CVMによる農林業の公益的機能評価

——調査設計から評価まで——

よし だ けん たろう
吉 田 謙太郎

1. はじめに

農林業の公益的機能の評価する手法として、CVMが最近盛んに用いられている。CVMはContingent Valuation Methodの頭文字をとったものであり、日本語では仮想市場評価法や仮想状況評価法等と呼ばれている。CVMは環境便益を享受している一般市民を対象にアンケート調査を行い、その環境を維持・改善するために支払ってもよいと考える金額、つまり支払意志額(willingness-to-pay; 以下、WTP)を直接尋ねる方法である。こうしたCVMのアイディアは非常に単純明快であり、研究レベルでの適用にとどまらず、政策評価への適用も徐々に進められつつある。

本稿では、CVMによる農林業の公益的機能評価を行う際に、調査設計から評価額の推計までをどのように行ったらよいのかを、筆者らが実施した実際の調査事例をもとに解説していくことにする。

2. CVMのメリットとデメリット

具体的な調査設計に入る前に、CVMのメリットとデメリットについて議論することにした⁽¹⁾。メリットについては、以下の3点に集約される。1点目は、既存の代理市場データが不要であるため、評価手法として汎用性が高いこと。2点目は、利用価値だけでなく、非利用価値の評価が可能であること。そして3点目は、環境や政策に対する市民の評価を直接的に貨幣タームで表すことができ

るため、結果として市民の政策合意点を明らかにすることができること。デメリットとしては、アンケート調査にともない各種バイアスが生じること、そして調査費用が多額になることの2点があげられる。

(1) 評価手法としての汎用性

農業と農村の公益的機能は国土保全と農村アメニティという観点から分類が可能である。国土保全機能に該当するものは、洪水・渇水防止(水涵養)機能、気候緩和機能、水質浄化機能、土壌侵食防止機能、土砂崩壊防止機能、大気浄化機能、災害時の避難所機能等である。農村アメニティに該当するものは、生物・生態系保全機能、景観保全機能、保健休養機能、居住環境保全機能、伝統文化保存機能、環境教育機能等である。

このように、公益的機能は多種多様であるが、CVMはこれらの機能全てについて評価事例が存在する。しかしながら、代替法やヘッドニック法、トラベルコスト法のように代理市場データを使用して評価を行う手法については、上記の機能のなかでも限られた機能しか評価できないという欠点がある。

農業と農村の公益的機能については、農村景観や生物多様性等の農村アメニティに関する機能が注目を集めつつある。EU諸国においても、直接所得補償政策(デカップリング)を行う際に、農村アメニティ保全が主要な論拠の一つとなっている。

昨年の9月には、OECD地域開発プログラムの公式会議が日本で開催され、その主要な議題として農村アメニティが取り上げられ

た。日本からも、石川県輪島市の千枚田景観保全政策や大分県湯布院町の農村景観保全政策などがケーススタディとして提出されるとともに現地調査の対象ともなった⁽²⁾。

こうした農村アメニティの評価を行う際には、CVMのもつ評価手法としての汎用性が大変に有効である⁽³⁾。また、農村アメニティの便益は、個人の主観的価値判断に依存することが多く、受益者のWTPから評価額を得るCVMは評価手法として適している。

もちろん、国土保全機能についても次のようなことが言える。水田の洪水防止機能を想定するとわかりやすいが、都市近郊の人口稠密地域にある水田と山村の過疎地域にある水田とでは、同じ1haの水田がもつ洪水防止機能であっても、その重要性は同一ではない。代替法を用いた場合、両地域の水田の評価額は同一である。しかしながら、CVMでは受益世帯数を反映した評価額が得られるため、都市近郊と過疎地域とでは評価額にかなりの差が生じる。このように、公益的機能に対する消費者の需要を的確に反映した評価が可能なことも、CVMのメリットであると言える。

(2) 非利用価値の評価

公益的機能のような環境財や環境サービスの評価を行う際には、自分自身が財を利用することの価値（利用価値）だけではなく、実際に自分が財を利用しなくても得られる価値（非利用価値）が重要であると言われる。

たとえば、石垣島の白保の珊瑚礁を実際にダイビング等で楽しむ人々はごくわずかであると考えられるが、白保のアオサンゴ群落や生態系が保全されることに対して価値を認める人々は世界中に数多く存在するだろう。こうした価値は、非利用価値のなかでも存在価値と呼ばれるものである。

このような非利用価値の評価が可能な手法はCVMだけである。こうしたCVMのもつ特徴は、評価手法としてのCVMのメ

リットを際立たせるものである。

ここで、吉田〔19〕が石川県輪島市と三重県紀和町の千枚田を対象として実施したCVM調査を事例として取り上げ、非利用価値の問題を検討することにした。

輪島市の能登千枚田は金沢市民を対象として、紀和町の丸山千枚田は津市民を対象として調査を行った。その結果、金沢市民はほぼ全員が輪島市を訪問した経験があり、かつ千枚田を認識していることが明らかとなった。一方、津市民については、紀和町を訪問した経験がある人は40%であり、千枚田を認識している人は55%であった。それにもかかわらず、能登千枚田に対するWTPは1世帯当たり年間4,468円で、丸山千枚田の4,913円と比較すると若干低い値にとどまった。これは、千枚田のもつ公益的機能の価値については、非利用価値がかなりの比重を占めていることを示唆する結果である。

(3) 市民の合意形成

CVMによる評価額は受益者のWTPを積算したものであるため、仮想市場に描かれた公益的機能保全政策に対する市民の政策合意点を示すものであると言える。

アメリカのように住民投票が盛んな国では、模擬住民投票的な意味合いをもつCVMの応用範囲も広い。1996年には、マナティなどの希少種が生息することで知られるフロリダ州南部のエバーグレイズでサトウキビ畑の拡大による湿地の喪失を防ぐために、そこで収穫・精製された砂糖に対して課金するという政策が住民投票に掛けられたことがある。その結果、50,000エーカーのサトウキビ畑が買い戻されて湿地に戻されるなど、エバーグレイズの環境保全が進められたのである。こうした環境と開発の対立は、まさにCVMで扱うのに適した問題であると言える。

日本では、このような問題に対して住民投票が実施されたことはない。しかしながら、

昨年の OECD 現地調査地の一つでもあった大分県玖珠町の経験は、市民の合意形成という観点から CVM の有効性を考えていくうえで、大いに示唆を与えるものである。その概略は以下のとおりである⁽⁴⁾。

玖珠町には、特異な自然景観と農林業の営みを融合させた童話や民話が数多く残されている。また、日本のアンデルセンと呼ばれた口演童話の第一人者である久留島武彦を輩出したこともあり、昭和 25 年以来、町をあげて童話祭が開催されるなど、童話の里づくりが進められてきた。

このように、玖珠町では童話の里という農村アメニティがかなり以前から維持保全されてきたのであるが、昭和 59 年にその中核施設となる「わらべの館」が町内に建設された。その運営資金を集めるために玖珠町は基金を創設し、町民や町出身者から広く寄付金を募った。玖珠町民については町内 295 集落のうち 272 集落から 1 世帯 1 万円、総額 7,700 万円が集められた。また、現在は他町村に居住する玖珠町の出身者からも総額約 2,000 万円の寄付金が寄せられた。

仮想的な基金に対する寄付金の募集という仮想市場は、公益的機能評価においてしばしば見られる設定である。玖珠町における農村アメニティ保全のための試みは、評価手法としての CVM のもつ有効性を支持するものである。

さらに、もう一つの役割として、CVM 調査自体が地域社会に与える波及効果をあげることができる。たとえば、人口 10,000 人程度の町村において CVM を実施する場合、2,000 通規模のアンケート調査を実施すると、ほとんど全家庭にアンケート用紙が届けられることになる。環境問題は、その地域において土地利用等に関する利権の絡むセンシティブな問題となっていることも多い。ところが、CVM 調査は一種の模擬住民投票として、あるいは環境問題の重要性を住民に啓発する役割を果たし、地域社会での議論に対して大き

な影響を与えることもある。

事実、そうした CVM の波及効果を憂慮した自治体当局から、アンケートの中止を要請されることも稀ではない。筆者自身も、アンケート票の作成と標本抽出を完了し、後は発送するだけという段階になって市当局から中止を強硬に要請され、やむなく中止を決定したこともある。

このように、地域社会において論争を引き起こし、住民を啓発するという役割を果たすことも、CVM の有効性を示すものであると言えよう。

3. CVM 調査の設計

(1) CVM 調査の手順

CVM は受益者に対するアンケート調査のもとに直接的に財に対する WTP や WTA (willingness-to-accept compensation) を引き出す手法であるため、調査設計が非常に重要である。また、CVM は仮想状況評価法とも呼ばれるように、回答者から WTP や WTA を引き出す際に、財について仮想状況の設定を行うことが特徴である。たとえば、「現在のアメニティが 10 年後には全く失われてしまう」、「環境税や環境保全基金を創設する」といった仮想状況の設定である。そのため、CVM 調査を実施する際には財の定義や仮想状況の設定等に関する設計を綿密に行うことが必要とされる。

CVM 調査を実施する際に設定すべき事項は、つぎの 6 項目である。①評価対象財、②母集団、③調査方法、④標本抽出、⑤仮想状況、⑥データ解析の方法。以下では、上記の項目に沿って詳細に解説を行っていくことにする。

(2) 評価対象財

CVM で評価対象とする財は、一般の私的財（たとえば、自動車や食料品）と比較する

と財の範囲や性質が不明瞭な場合が多い。農村景観を例にとると、どこまでが財の範囲であるかということは一概には言えない。財の地理的な境界線はどこまでか、あるいは遠景の山並みや建造物等は財に含まれるのかといったことが問題となる。

CVMにより環境財を評価する場合には、このような問題が生じるのを避けるために、財の範囲が明確なものを評価対象とするか、あるいは財についての定義を明確にしたうえで、回答者に財の定義を正しく理解させることが必要である。

第1表には、これまで筆者らが実施してきたCVM調査における財の設定を示した⁽⁵⁾。農村景観や水源林のように財としての範囲や性質が比較的明確な財についての調査が多いが、財の範囲がかなり広い全国の農業と農村を対象とした評価も実施した。

(3) 母集団

母集団の設定を行うということは、環境財の受益範囲を特定することにほかならない。環境財の受益範囲は、アマゾンや東南アジアの熱帯雨林を想定するとわかりやすいが、国境を越えて世界中に及ぶこともある。また、環境財については、現在の利用価値だけではなく非利用価値も財の価値としてとらえる必

要がある。したがって、財の受益範囲の特定は困難な場合が多い。

農林業の公益的機能評価においては、水源林のように上流と下流の受益関係が明確なものもあるが、農村景観のように受益関係の特定が困難なものも多い。また、吉田ほか〔17〕が能勢町農村景観を対象とした調査では、能勢町民に加えて町外住民をアクセス時間に応じて3区分し評価を行った。その結果、アクセス時間が増加するにつれてWTPや回収率が減少することが明らかとなった。

美瑛町や湯布院町のように観光地化された場所を評価する場合には、観光客も含めて調査設計を行う必要があるが、それ以外の場合には、地域住民のみを対象に調査を行うことも現実的な選択であると考えられる。また、政策評価にCVMを用いる際には、あくまでその政策の受益者として想定される母集団を対象として調査を実施する必要がある。なお、第2表には母集団の設定事例を示した。

(4) 調査方法

調査方法の代表的なものには、面接調査と電話調査、郵送調査、留置調査の4種類がある。第3表には各調査手法の特徴を示した。NOAAパネルでは面接調査が望ましいとされるが、それぞれ一長一短ありどの手法が望

第1表 財の設定事例

調査名	評価対象財
美瑛・農村景観	住民：美瑛町の農村景観 観光客：富良野・美瑛地域の農村景観
能勢・農村景観	能勢町の農村景観
見沼田圃：防災 ：アメニティ	見沼田圃の洪水防止機能、大震災時の避難所機能 見沼田圃と付帯施設によるアメニティ創出機能
横浜水源林	山梨県道志村の水源涵養林
東京水源林	東京都から山梨県にまたがる奥多摩地域の水源涵養林
全国公益的機能	全国の農業と農村の公益的機能
輪島・紀和千枚田	輪島市（白米地区）と紀和町（丸山地区）の千枚田の公益的機能
湯布院・農村景観	湯布院町の農村景観

第2表 母集団の特定事例

調査名	母 集 団
美瑛・農村景観	美瑛町非農家住民，観光客
能勢・農村景観	能勢町民，町外住民（30分圏，60分圏，90分圏）
見沼田圃：防災 ：アメニティ	近隣6市（浦和市，川口市，大宮市，与野市，蕨市，鳩ヶ谷市） 埼玉県全域＋東京都北部
横浜水源林	横浜市内18区を4地域に分類
東京水源林	多摩川水系（あきる野市，青梅市） 多摩川・利根川混合系（府中市，豊島区）
全国公益的機能	北日本，関東，中部・近畿，西日本の4ブロックを都市的地域，平地農業地域，中山間農業地域に3区分→合計12地域
輪島・紀和千枚田	金沢市，津市（各県庁所在地に配布）
湯布院・農村景観	湯布院町民

第3表 調査方法

	費用	バイアス	visual aid	回答率
面接調査	高	インタビュー	◎	高
電話調査	低	インタビュー	×	中
郵送調査	中	戦略，無回答	○	低
留置調査	中	戦略	○	中

ましいということは一概には言えない⁽⁶⁾。たとえば，面接調査は評価財を説明する際に適切な視覚教材（visual aid）を使用することができ，回答者にとって財のイメージが容易である。また，高い回答率を確保できるというメリットもある。しかしながら，調査者（インタビュー）によって回答にバイアスが生じる危険性や調査費用が高くなるというデメリットがある。ただし，観光地などにおいて，その場で観光客を対象にインタビューを行うような場合であれば，費用はそれほど必要ではない。

また，電話調査もある程度高い回答率が期待できるが，面接調査と同様にインタビュー・バイアスを生じる危険性があるとともに，視覚教材を利用できないというデメリットがある。したがって，電話調査は，社会的な論議を呼んでいる環境問題のように，財について詳細な説明を必要としないような場合に使

用されることが望ましい。なお，筆者らは福岡県を対象として吉田ほか〔15〕の全国調査と類似のCVM調査を電話調査によって実施したが，両調査のWTPに大きな差はみられなかった。

つぎに，最も使用される頻度の高い郵送調査であるが，この方法の最大の問題点は低回収率である。第4表に示したとおり，郵送法による回収率は30%前後であることが多い。視覚教材の使用や調査費用等といったメリットもあるが，郵送法を使用する場合回収率を最終的な評価額にどのように反映させるかということが常に問題となる。

郵送調査の回収率を高めるためには催促状を出したり，信頼ある調査主体を明記したり，回答しやすいアンケート内容にしたりといった工夫がある。吉田ほか〔14〕や樋口ほか〔10〕の調査においても，情報量を増やしたり，回答者に与える精神的負担の少ない

第4表 配布数と回収率

調査名	配布数	回収数	有効回答数	調査方法
美瑛：住民	1,000通	463(46.3%)	—	留置・郵送
：観光客	349	300(86.0%)	273(78.2%)	面接
能勢：能勢町	1,000	414(41.4%)	371(37.1%)	郵送
：30分圏	1,000	315(31.5%)	285(28.5%)	
：60分圏	1,000	320(32.0%)	293(29.3%)	
：90分圏	999	184(18.4%)	154(15.4%)	
見沼田圃：防災	1,020	302(29.6%)	268(26.3%)	郵送
：アメニティ	1,600	477(29.8%)	434(27.1%)	
横浜水源林	1,589	547(34.4%)	542(34.1%)	郵送
東京水源林	1,438	583(40.5%)	480(33.4%)	郵送
全国公益的機能	14,439	1,947(13.5%)	1,837(12.7%)	郵送
千枚田：輪島	1,448	515(35.6%)	473(32.7%)	郵送
：紀和	1,450	428(29.5%)	379(26.1%)	
湯布院：二段階	1,485	550(37.0%)	479(32.3%)	郵送
：支払カード	497	171(34.4%)	157(31.6%)	

質問方法にすることにより回収率が高くなることが確認されている。また、調査に対する謝礼は、調査主体にとって都合のよい回答を行う誘因を与えることが藤本〔9〕によって確認されている。

留置調査は郵送調査と面接調査の両方のメリットを兼ね備えた調査方法であり、高い回収率が期待できる。鳥取県船岡町で水環境整備事業の評価を行った際に、役場と区長の協力のもと全戸（1,250戸）に配布し、786通（62.9%）が回収された⁽⁷⁾。ただし、配布と回収を利害関係のある身近な人が行うことにより戦略的バイアスが生じるおそれがある。

美瑛町での住民調査では、役場の協力によりアンケート票を直接配布し回収は郵送により行った結果、46.3%と比較的高い回収率を確保することができた。回収を郵送にすることにより回答者のプライバシーに配慮したのであるが、高提示額に対して回答を拒否するという戦略的バイアスが確認された。

(5) 標本抽出

標本抽出については様々な方法が考えられ

る。ここでは、最も実施頻度の高い郵送調査について標本抽出の方法を紹介する。その前に、評価主体として個人と世帯のどちらを選択すべきかという問題について若干議論したい。これは、調査の内容や目的次第ともいえるが、わが国では一般的に世帯単位で評価が実施されることが多い。調査対象となる世帯の事情にもよるが、基金への寄付や税金での負担、あるいは水道料金の値上げといった問題は、回答者個人の判断に委ねられるものというよりは世帯単位での判断になじみやすい問題であると言える。

また、筆者らが美瑛町の住民を対象として実施した調査では個人単位で調査を行ったが、所得に関する質問等について回答者に混乱が見られたため、その後は世帯単位での調査を実施している。

標本抽出方法については、電話帳や選挙人名簿、住民基本台帳等の利用、あるいは調査会社への委託等の方法が考えられる。選挙人名簿や住民基本台帳は、それらが利用可能な場合には大変有効な手段であるが、県や全国規模での調査を実施する際には現実的なオプ

ションではない。

電話帳を利用した標本抽出は費用や手間が最もかからない方法であるが、広範囲な調査を実施するには多数の電話帳を収集するのも容易ではない。しかし、電話帳についてはデータベース・ソフトが比較的安価で市販されているため、それを利用するとラベル印刷まで簡単に行えるというメリットがある⁽⁸⁾。電話帳に記載されている世帯とそうでない世帯の差をどのように処理するかという問題はあるが、調査の再現性の高さを考慮すると、電話帳データベース・ソフトを利用することはかなり有効な手段であると考えられる。

そして、これは郵送調査に限らないが、調査会社へ委託するという方法もある。調査費用が潤沢であれば考慮しても良いオプションかもしれないが、一つ注意すべき点がある。調査会社は長年のノウハウで、高い確率で調査票の回収が期待できる世帯の情報をもっている。彼らに対して調査を実施することで確かに回収率は高くなるかもしれないが、彼らは調査主体にとって望ましい回答をしがちである。そのため、賛成回答バイアス等が生じ、その影響によりWTPが過大推計になる危険性をはらんでいる。

(6) 仮想状況

1) 支払形態

支払形態とは、回答者が何に対してどのような手段を通じて金銭を支払うのかということの意味する。つまり、入場料や目的税等のような支払手段の設定を意味する。支払形態をどのように設定するかによってWTPが大きく変動したり、またバイアスを生じる場合がある。Mitchell and Carson〔6〕は、支払形態を決定するための基準として現実性(reality)と中立性(neutrality)が重要であると指摘している。

現実性とはCVMのシナリオが回答者にとってなじみがあり、もっともらしく見え、かつ社会通念と矛盾しないものであることを意味する。中立性とは回答者が様々なバイアスを生じることなく回答を行えるかどうかということの意味する。たとえば、入場料を支払形態とすると近隣の遊園地等の入場料の額に左右されやすいという欠点がある。また、税金を支払形態とすると一般的に回答者に戦略的行動をとらせ、その結果としてバイアスを生じることがある。

公益的機能評価においては、「基金への寄付」という形態が現実的かつ中立的であると考えられるため、こうした設定が用いられることが多い(第5表)。また、水源林のように実際に水道料金の中から維持管理費用が支出されている場合には、水道料金の値上げのような現実的な設定にする方がより適切であ

第5表 支払形態の事例

調査名	支払形態
美瑛・農村景観	住民：美瑛町農村景観保全基金 観光客：富良野、美瑛景観保全基金
能勢・農村景観	景観保全のための組織
見沼田圃	見沼基金
横浜水源林	水道料金
東京水源林	水道料金
全国公益的機能	市町村や都道府県、国、または民間の団体等(税金や基金)
輪島・紀和千枚田	千枚田基金、千枚田米の購入
湯布院・農村景観	農村景観基金

る。

CVMは市場で取引されない非市場財の評価を行うための手法であるが、できるかぎり市場財に近い財を評価した方が精度の高い分析が可能である。そのため、より現実的な支払形態を設定することが重要である。

2) 評価測度

CVMによって得られる評価額は、ヒックス(Hicks)の消費者余剰概念に基づくものである。価格変化に関わる個人の厚生(貨幣的)測度には、補償変分(compensating variation; CV)と等価変分(equivalent variation; EV)がある。量的変化に関わる厚生(貨幣的)測度には、補償余剰(compensating surplus; CS)と等価余剰(equivalent surplus; ES)がある。また、価格と量的変化に関わる厚生(貨幣的)測度には、補償測度(compensating measure; CM)と等価測度(equivalent measure; EM)がある⁹⁾。CVMの評価対象となる環境財は市場での取引がなされておらず、財の価格変化を想定することは困難である。したがって、以下では、量(質)的变化にかかわる貨幣的測度である補償余剰と等価余剰について説明を行うことにする。

CVMにおいて回答者が尋ねられるのは、効用水準一定の条件下における環境財の量的変化と結びついた所得変化である。したがって、評価測度は2本の支出関数の差として定義される。ここで、 p を価格ベクトル、 q を環境質の水準ベクトル、 U は効用水準、 Y は所与の効用水準 u を維持するのに必要とされる最小限の所得とする。支出関数は(1)式のとおり表される。

$$e(p, q, U) = Y. \quad (1)$$

p_0, q_0, U_0, Y_0 は環境財の事前の状態を表し、 p_1, q_1, U_1, Y_1 は事後の状態を表すとする。CSは(2)式のとおり表される。

$$\begin{aligned} CS &= [e(p_0, q_0, U_0) = Y_0] \\ &\quad - [e(p_0, q_1, U_0) = Y_1], \quad (2) \\ CS &= Y_0 - Y_1. \end{aligned}$$

このように、CSは事前の効用水準一定を仮定して、環境財の量(質)的变化($q_0 \rightarrow q_1$)が起きた場合の所得差として定義される。なお、CSの符号条件が正の場合にはWTPを示し、負の場合にはWTAを示す。

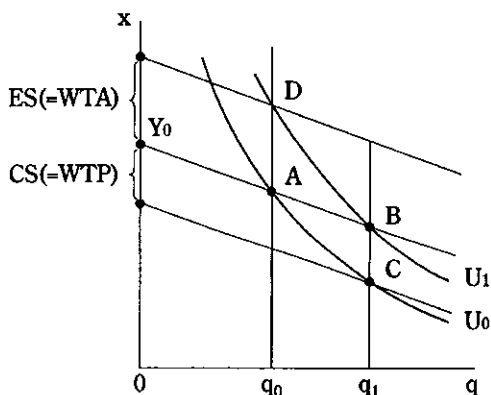
同様に、ESは(3)式のとおり表される。

$$\begin{aligned} ES &= [e(p_0, q_0, U_1) = Y^*_0] \\ &\quad - [e(p_0, q_1, U_1) = Y^*_1], \quad (3) \\ ES &= Y^*_0 - Y^*_1. \end{aligned}$$

このように、ESは事後の効用水準一定を仮定して、環境財の量(質)的变化($q_0 \rightarrow q_1$)が起きた場合の所得差として定義される。なお、ESの符号が正の場合はWTAを示し、負の場合はWTPを示す。

つぎに、上記のCSとESおよびWTPとWTAの関係を図示する。

第1図は、環境質の変化が個人にとって好ましい場合の効用水準変化を図示したものである。なお、 x は私的財の量を示す。環境質が $q_0 \rightarrow q_1$ へと変化すると、個人の効用水準



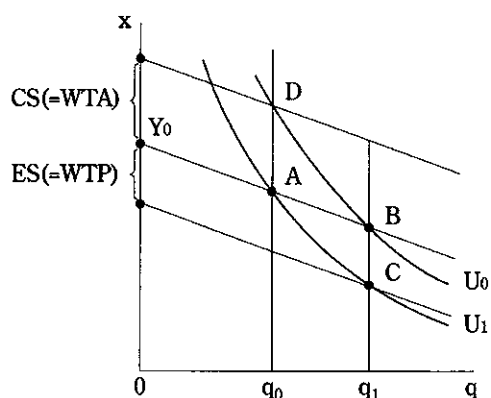
第1図 環境改善を想定した場合の評価測度

は $u_0 \rightarrow u_1$ へと変化する。つまり、A点からB点への移動を意味する。ここで、BCに相当する分だけ個人の所得が減少することによって、効用水準を事前の状態に戻すことができる。つまり、事前の効用水準一定を仮定したCSを意味する。また、このCSは個人がある一定の金額を支払うことによって所得が減少することを意味するものであり、WTPに相当する。

つぎに、環境質が $q_0 \rightarrow q_1$ へと変化する、個人の効用水準は $u_0 \rightarrow u_1$ へと変化する。ここで、個人が q_1 へと環境質が改善されることをあきらめるかわりにADに相当する分だけ所得を増加させることによって、効用水準は環境が改善した状態と同様の効用水準である u_1 を達成することができる。つまり、事後の効用水準一定を仮定したESを意味する。また、このESは個人がある一定の金額を受け取ることによって所得が増加することを意味するものであり、WTAに相当する。

第2図は、環境質の変化が個人にとって好ましくない場合の効用水準変化を図示したものである。環境質が $q_1 \rightarrow q_0$ へと変えると、個人の効用水準は $u_0 \rightarrow u_1$ へと低下する。環境質が q_0 に低下する状態を回避して、 q_1 を維持するために、個人がBCに相当する分だけ所得を減少させるとする。効用水準を u_1 に固定したままで、環境質 q_1 を維持することができる。つまり、事後の効用水準一定を仮定したESを意味する。また、このESは個人がある一定の金額を支払うことによって所得が減少することを意味するものであり、WTPに相当する。

環境質が $q_1 \rightarrow q_0$ へと変えると、個人の効用水準は $u_0 \rightarrow u_1$ へと低下する。つまり、B点からA点への移動を意味する。環境質が低下した状態を受忍するかわりに、ADに相当する分だけ所得が増加するならば、効用水準 u_0 を維持することができる。つまり、事前の効用水準一定を仮定したCSを意味する。



第2図 環境悪化を想定した場合の評価測定

第6表 CVMにおける評価測定と環境質変化

環境質の変化	評価測定	WTP・WTAによる定義
改善	CS	A:改善した状態を手に入れるためのWTP
	ES	B:改善した状態をあきらめるためのWTA
悪化	CS	C:悪化した状態を受忍するためのWTA
	ES	D:悪化した状態を回避するためのWTP

また、このCSは個人がある一定の金額を受け取ることによって所得が増加することを意味するものであり、WTAに相当する。

このように、CSとESおよびWTPとWTAの関係は4通りに分類できる。第6表はこの関係をわかりやすく整理したものである。

(7) 質問方法

CVMにおける便益評価額が個人のWTPやWTAとして表されることは前述したとおりである。WTPには、「環境が改善した状態を手に入れるための支払い」と「環境が悪化した状態を回避するための支払い」という2通りの質問形式が考えられる。また、WTAには、「環境が改善した状態をあきらめるための補償受け取り」と「環境が悪化した状

態を受忍するための補償受け取り」という2通りの質問形式が考えられる。

質問形式としてWTPとWTAのどちらを用いるかについては、基本的には調査主体の判断に委ねられる⁽¹⁰⁾。しかしながら、経験的にWTAのほうがWTPよりも数倍高くなることが知られている。NOAAパネルのガイドラインでも、WTAではなくWTPの使用が推奨されている。WTAがWTPより高くなることの理由として、経済学理論的には所得効果等の影響が示唆されている。しかしながら、これ以外にも回答者の心理的状态として、WTPは少なめにWTAは多めに回答する誘因が働くこと、すなわち戦略的バイアスがその要因としてあげられる。

つぎに、回答者からWTPやWTAを引き出すための質問方法について説明を行う。質問方法の代表的なものとしては、以下の方法があげられる。

①自由回答方式 (open-ended) ……回答者に1回だけ自由に値付けしてもらう方法である。たいていの場合、回答者は環境に値段を付けるという行為を経験したことがないため、回答者に与える精神的負担の大きい方法である。それゆえ、無回答や異常値の問題が生じる危険性が高い。

②付値ゲーム (bidding game) ……初めにある価格を提示し、それに対するYES/NOの回答を尋ねた後で、さらに異なる価格を提示するという過程を繰り返し、個人のWTPを確定する方法である。1番目の提示額の高低によってWTPが影響を受ける初期値バイアスが生じることが知られている。

③支払カード方式、選択肢方式 (payment card, check list) ……ある一定の幅をもつ金額を記載したカードから、適当な金額を回答者に選択させる方法である。厳密な意味での支払カード方式は、所得階層毎に異なる数種類の支払カードを用意し、支払カードに記載された提示額がどのような政府サービスへ

の支出額に相当するかを示したものである。支払カード上の提示額の最高値の影響を受ける固定点バイアスや、金額幅の影響を受ける範囲バイアスが生じることが知られている。

④仮想順序付け法 (contingent ranking) ……数種類の環境水準と費用負担額との組合せを選択肢として用意し、それを好ましい順番に並べ替える方法である。

⑤二項選択法、住民投票方式 (dichotomous choice, referendum questions) ……調査者が事前に用意した数種類の金額から任意の一つを回答者に提示し、それに対するYES/NOを尋ねる方法である。回答者が求められるのは唯一提示された金額を受諾するか否かという判断だけである。つまり、日常の購買行動や住民投票を模した方式であるため、精神的負担の少ない方法である。それゆえ、戦略的バイアスに対して頑健な方法であると言われる。

⑥二段階二項選択法 (double-bounded dichotomous choice) ……二項選択法を2度繰り返す方法である。二項選択法の情報量の少なさや統計的効率性を改善することが可能である。

上記の質問方法のうち、①②③は個人のWTPが直接得られる方法である。これらの直接評価法はWTPの推定に誤差やバイアスを生じることがほとんどないが、WTPを尋ねる際に各種バイアスの影響を受ける可能性が高い。また、④⑤⑥は個人のWTPが間接的に得られる方法である。間接評価法はWTPの推定に誤差やバイアスを生じる可能性があるが、WTPを尋ねる際の各種バイアスの影響をある程度回避することが可能である。最近では二段階二項選択法がポピュラーな方法としてしばしば適用されている。

(8) データ解析の方法

直接評価法は各個人のWTPが直接得られる方法であるため、データ解析の際に問題と

なるのは代表値を中央値と平均値のどちらを使うか⁽¹¹⁾、あるいは外れ値や異常値をどう処理するかということだけである。一方、間接評価法は任意の提示額に対するYES/N
O回答や順序データを得る手法であるため、そうしたデータから回答者全体の平均値や中央値を導出する必要がある。

二項選択法や二段階二項選択法からWTPを導出する方法には、Hanemann〔3〕、Hanemann *et al.*〔4〕のランダム効用(random utility)モデルやCameron and Quiggin〔1〕の2変量プロビット(bivariate probit)モデル、Carson *et al.*〔2〕の生存分析(survival analysis)モデル、Kriström〔5〕のノンパラメトリック(non-parametric)モデル等があり、それぞれ一長一短ある⁽¹²⁾。

各手法の詳細については、煩雑になるためここでは深く立ち入らない。しかし、累積分布関数の特定や平均値を推定する際の頭切り(truncate)の問題等があり、得られるWTPは推定方法によって大きく異なる場合があるため注意が必要である。

データ解析を行う際にもう一つ問題となるのは、抵抗回答(protest no/zero)の問題で

ある。任意の提示額に「いいえ」と回答した人や「0円」と回答した人には、その理由を尋ねる質問を行う。その質問に対して「環境には価値を認めるが、質問文の設定には反対」等と回答した場合、それらは抵抗回答と呼ばれ、WTPの推計から除外されることが多い。しかし、実際に調査を行うと、農政に対する不信感等を反映し、抵抗回答が3割前後を占めることも多い。したがって、抵抗回答を含めた分析結果と抵抗回答を除外した分析結果ではWTPにかなりの差を生じることがある。吉田ほか〔14〕の全国調査では、抵抗回答を含めた分析結果では平均値が81,362円であったが、抵抗回答を除外した方は101,225円であった。

調査を実施する際には、回答者にとって抵抗感の少ない仮想状況や質問内容を設定し、できる限り抵抗回答を少なくすることが重要である。なお、第7表にはWTPの推計事例を示した。

4. おわりに

現在、新農業基本法の制定に向けて、公益的機能の保全を前提とした直接所得補償政策

第7表 WTPの推計事例

調査名	median WTP	mean WTP	TWTP
能勢：能勢町	6,136 円	19,891 円	7,936万円
30分圏	4,791	17,138	11億1,772万円
60分圏	2,403	11,053	83億1,509万円
90分圏	1,553	8,248	260億 250万円
見沼田圃：防災	7,173	15,592	91億1,301万円
：アメニティ	3,821	6,617	181億9,628万円
横浜水源林	1,000	2,322	20億7,700万円
東京：多摩川水系	4,572	7,708	38億1,763万円
：混合系	6,168	9,312	298億7,406万円
全国：都市	39,587	98,093	3兆1,023億円
：平地	51,663	117,144	3,994億円
：中山間	46,505	109,311	6,054億円
千枚田：輪島	2,280	4,468	7億3,370万円
：紀和	2,198	4,913	3億 130万円
湯布院：二段階	4,138	8,687	3,462万円
：支払カード	2,000	5,216	2,114万円

の導入が盛んに議論されている。中央レベルだけではなく自治体レベルにおいても、こうした政策への期待感が高い。事実、直接所得補償政策について市民の合意を図ることを目的として、北海道や石川県等が都道府県単位でのCVM評価を実施してきている。さらに、グリーンツーリズムへの期待感も着実に高まってきている。農村をグリーンツーリズムによって都市住民に開放する際に、従来は受け入れ側の農村内部には、都市住民のエゴから農村の価値観を守り、お金だけ落としていってもらおうという考え方が根強く残されていたように思える。しかしながら、直接所得補償政策が導入されて農村環境が守られ、そしてグリーンツーリズムによって都市住民が農村を訪れるようになるということは、農村の環境や価値観を都市住民を含めた全国民が共有化していくことに他ならない。

そのような視点に立って、都市と農村の住民が農村環境保全のための費用負担に対してどのような意識をもっているのかを、CVMによって解明していくことは重要な課題である。また、CVMはそうした潜在的能力を有していると考えられる。

さらに、今後は農林業のプラス面だけではなく、出村ほか〔8〕のように農林業が環境に与えるマイナス面を是正するための評価を行っていくことも重要な課題である。

注(1) CVMの有効性については吉田〔21〕を参照のこと。

(2) 吉田〔20〕等を参照のこと。

(3) OECD編〔7〕を参照のこと。

(4) 吉田〔20〕を参照のこと。

(5) 表中に示した評価事例については、以下の論文を参照のこと。美瑛町：吉田〔12〕
吉田ほか〔13〕、能勢町：吉田ほか〔17〕、
見沼田圃：吉田ほか〔16〕、横浜水源林：
吉田ほか〔14〕吉田〔18〕、東京水源林：
吉田〔18〕、全国：吉田ほか〔15〕、輪島
市・紀和町：吉田〔19〕、湯布院町：樋

口・吉田〔10〕。

(6) NOAAパネルについては吉田ほか〔15〕9～11ページを参照のこと。

(7) 北海道大学比較農政学講座及び農村環境整備センターが実施した調査結果（未公開）より引用。

(8) 筆者らは「黒船」（株式会社データスケープ&コミュニケーションズ）を使用する機会が多い。

(9) 矢部〔11〕を参照のこと。

(10) 吉田〔18〕を参照のこと。

(11) 吉田ほか〔14〕24ページを参照のこと。

(12) 筆者はWTPの推計過程が視覚的に理解しやすく、平均値の推定が容易なランダム効用モデルを使用することが多い。

〔引用文献〕

- [1] Cameron, T. A. and Quiggin, J., "Estimation Using Contingent Valuation Data from a "Dichotomous Choice with Follow-up" Questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management* 27, 1994, pp.218 - 234.
- [2] Carson, R. T., Mitchell, R. C., Hanemann, W. M., Kopp, R. J., Presser, S. and Ruud, P. A., *A Contingent Valuation Study of Lost Passive Use Values Resulting from the Exxon Valdez Oil Spill*. Report to the Attorney General of the State of the Alaska, prepared by Natural Resource Damage Assessment, Inc, 1992.
- [3] Hanemann, W. M., "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses." *American Journal of Agricultural Economics* 66, 1984, pp. 332 - 341.
- [4] Hanemann, M., Loomis, J. and Kanninen, B., "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation." *American Journal of Agricultural Economics* 73, 1991, pp. 1255-1263.
- [5] Kriström, B., "A Non-Parametric

- Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies." *Land Economics* 66, 1990, pp. 135-139.
- [6] Mitchell, R. C. and Carson, R.T., *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Washington D. C., Resources for the Future, 1989.
- [7] OECD編, 農業総合研究所監訳『農業の環境便益』(東京, 家の光協会, 1998年)。
- [8] 出村克彦・佐藤和夫・吉田謙太郎・中谷朋昭「酪農の外部不経済としての湖沼環境汚染問題——CVMによる北海道東部風蓮湖の事例分析——」(『農業経済研究別冊・1998年度日本農業経済学会論文集』, 1998年)(掲載予定)。
- [9] 藤本高志『農がはぐくむ環境の経済評価』(東京, 農林統計協会, 1998年)。
- [10] 樋口めぐみ・吉田謙太郎「農村アメニティ政策の費用負担と便益評価——湯布院町農村景観政策の事例分析——」(『農業経済研究別冊・1998年度日本農業経済学会論文集』, 1998年)(掲載予定)。
- [11] 矢部光保「コンティンジェント評価法における前提条件の考察——権利想定と価格的评价——」(『農業総合研究』第49巻第1号, 1995年), 1～40ページ。
- [12] 吉田謙太郎「コンティンジェント評価法による農村景観の経済的評価」(『農業総合研究』第50巻第2号, 1996年), 1～45ページ。
- [13] 吉田謙太郎・千々松宏・出村克彦「丘陵地畑作農業の創り出す農村景観の経済的評価——二肢選択CVMの適用——」(『農業経営研究』第34巻第1号, 1996年), 33～41ページ。
- [14] 吉田謙太郎・武田祐介・合田素行「水源林の便益評価における情報効果の分析」(『農業総合研究』第50巻第3号, 1996年), 1～36ページ。
- [15] 吉田謙太郎・木下順子・合田素行「CVMによる全国農林地の公益的機能評価」(『農業総合研究』第51巻第1号, 1997年), 1～57ページ。
- [16] 吉田謙太郎・江川章・木下順子「二段階二項選択CVMによる都市近郊農地の環境便益評価」(『農業経済研究』第69巻第1号, 1997年), 43～51ページ。
- [17] 吉田謙太郎・木下順子・江川章「二段階二項選択CVMによる農村景観の経済的評価——大阪府能勢町を事例として——」(『農村計画学会誌』Vol. 16 No. 3, 1997年), 205～215ページ。
- [18] 吉田謙太郎「CVMによる水道水源林の経済的評価——横浜市と東京都の事例分析——」(『水利科学』第41巻第4号, 1997年), 23～54ページ。
- [19] 吉田謙太郎「農村アメニティの価値付けに関する事例分析——能登・丸山千枚田を対象として——」(『農総研季報』No. 37, 1998年), 75～88ページ。
- [20] 吉田謙太郎「多様な農村アメニティとその保全政策——野焼きと童話の里——」(『農総研季報』No. 37, 1998年), 89～103ページ。
- [21] 吉田謙太郎「現代社会におけるCVMがもつ有効性——農業と農村の公益的機能を事例に——」(『農林統計調査』5月号, 1998年), 4～10ページ。