

医療技術評価に対する CVM (Contingent Valuation Method) の適用可能性： サーベイ・データによる WTP と WTA の乖離要因の分析*

辻 正 次*
鈴 木 亘*†
田 文 夫‡
手 嶋 正 章§

本稿は、環境経済学等で最近、急速な発展を遂げている CVM (Contingent Valuation Method: 仮想市場法) を、医療技術の経済評価に応用し、その手法の妥当性・適用可能性を考察した。具体的には、環境政策における先行研究でしばしば観察されている WTP (Willingness to pay) と WTA (Willingness to accept) の乖離に着目し、まず、乖離を Morrison (1997, 1998)、塚原・竹内 (2000) が用いた手法を用いて所得効果と賦存効果に分離した。その上で、今回新たに考案した手法により、賦存効果をさらに様々な要因に分解して詳細な検討を行った。その結果、これまで賦存効果とみなされていた部分には、想定のバイアスや補助金バイアスなどが影響しており、賦存効果自体はそれほど大きくない、WTP と WTA と同程度の大きさのバイアスが存在している、そのバイアスを取り除けば、WTP と WTA の乖離額は極めて小さくなることなどが示された。したがって、CVM を用いて医療技術の評価を行う際には、様々なバイアスの存在を前提に慎重な評価を行うべきであり、現段階では、WTP と WTA の両者を計測してそのレンジをみるのが安全であると思われる。また、この手法を医療経済分野に広範に実用化するには、「バイアスの除去方法の開発」が避けられない課題であろう。その際、本稿で考案した手法も一助になる可能性がある。

キーワード CVM, WTP, WTA, 遠隔医療, 補助金バイアス

1. はじめに

新たな医療サービス・医療技術の評価を行う際、医療経済学では従来から CEA (Cost-Effectiveness Analysis), CUA (Cost Utility Analysis), CBA (Cost Benefit Analysis) の 3 つの手法が用いられてきた。このうち、CEA はコストと効

* 本稿の作成に当たっては、厚生科学研究費補助金の資金提供を受けた。プロジェクトの推進にご尽力いただいた国際医療福祉大学 開原成允副学長および、実際にアンケート調査にご協力いただいた福島県葛尾村役場および村民の皆様にも感謝を申し上げたい。また、(財)医療科学研究所における第五回医療経済研究会および2001年度秋期日本経済学会で発表された旧稿に対して、明治大学短期大学 塚原康博助教授、慶應義塾大学大学院経営管理研究科 姉川知史教授、慶應義塾大学医学部医療政策・管理学教室 池田俊也専任講師、日本福祉大学二木立教授、大阪大学国際公共政策研究科コリン・ロス・マッケンジー教授から貴重なご示唆を頂いた。あわせて感謝を申し上げたい。

* 大阪大学大学院国際公共政策研究科
† (社)日本経済研究センター研究開発部
‡ 京都教育大学教育学部
§ 名城大学都市情報学部

果（延命年数，治癒率等）を直接比較する手法で，最も理解しやすいものであるが，同一の尺度を持つものとの間でしか比較できない欠点がある。一方，CUAは，便益をHRQOL（Health-Related Quality of Life）尺度と呼ばれる「健康効用値」に置き換えて評価する為，より広範な比較が可能であり，その利点から数多くの論文で用いられている¹⁾。しかしながら，その理論的な根拠・前提については，様々な矛盾が提示されており，その妥当性を疑問視する見方もある²⁾。

これに対して，CVM（Contingent Valuation Method）と，それを用いたCBAは，理論的な根拠が明確であり，近年，急速に医療経済学分野に普及し始めている³⁾。CVMとは，市場で取引されない財や仮想的なプロジェクトに関して，その金銭的な価値を回答者に表明させる手法であり，経済学の中では主に環境経済学や公共経済学・実験経済学等の分野で発展を遂げてきた。その代表

的なものは，WTP（Willingness to Pay：支払い意思額）やWTA（Willingness to Accept：受け取り意思額），CA（Conjoint Analysis）である⁴⁾。

CVMは様々な理論的利点があるものの，実際にアンケート調査や訪問調査を実施し，回答者に仮想的な状況下での選択や価値を表明させる為，必然的に様々なバイアスが発生する欠点がある。このため環境経済学等では，CVMにどのようなバイアスが存在するのか，それらのバイアスをどのように取り除くのかといった方法上の課題に対する研究が精力的に行われている⁵⁾。しかしながら，医療経済学の分野で行われている研究は，このような方法論上の課題に対して比較的無関心であり，他分野の先行研究が十分に顧みられていないとは言いがたい⁶⁾。そこで，本稿では，環境経済学におけるCVMの研究の中で，最も有名なオープン・クエスチョンの1つである「WTPとWTAの乖離問題」を採り上げ，それを切り口として，医療技術評価におけるCVMの妥当性・応用可能性を再検討する。具体的には，「在宅健康管理システム」に対するアンケート調査を実施し，WTP・WTAとその乖離要因を計測することにより，様々なバイアスを抽出し，その大きさの評

¹⁾ HRQOLでは，健康状態に対する選好ウエイトをSG（Standard Gamble），TTO（Time Trade-Off），VAS（Visual Analogue Scale）等の手法を用いて作成する（Torrance，1986）。また，実際に大規模に実施されたサーベイ調査により，EuroQol等の標準規格の尺度が作成され，我が国でも様々な研究に用いられている（日本語版EuroQol開発委員会，1998）。

²⁾ 例えば，HRQOLでは，健康と健康以外に関する選好が独立であることが仮定されているが，その仮定は現実にはしばしば満たされていないという実証結果が報告されている（Viscusi and Evans，1990）。また，QALYモデルの前提である効用関数の加法性や，寿命に対する効用と生活の質に対する効用の独立性などについても，それを否定する結果が提示されている（Broome，1993；Bleichrodt and Johannesson，1996）。

³⁾ Donaldson（1990），Gafni（1991），Johannesson *et al*（1991），Golan and Shechter（1993），Johannesson *et al*（1993），Tolley *et al*（1994），Neumann and Johannesson（1994），O'Brien and Viramontes（1994），O'Brien *et al*（1995），Kartman *et al*（1996），Donaldson *et al*（1997），Phillips *et al*（1997），Olsen and Smith（1998）

⁴⁾ Conjoint Analysisは本稿では採り上げないが，その詳細と，この手法の医療経済学への応用は，わが国では鈴木・大日（1999），福田他（1999），鈴木・大日（2000）等が行っている。

⁵⁾ バイアスとしては，戦略的バイアス，仮想的バイアス，包含効果，情報バイアス，調査者バイアス，支払方法バイアス，始時点バイアス（初期値バイアス），付け根幅バイアス等が知られており，それらの存在を確認し，質問の設計によってどのように取り除くのかといった研究が数多くなされている。これらについては，栗山（1997），栗山（1998），竹内（1999），肥田野（1999）等の環境経済学関連の文献に詳しい。

⁶⁾ その数少ない例外は，Kartman，Stalhammar and Johannesson（1996）であり，質問の順序バイアスやスコープ問題（財の規模に対する無反応性）を検証している。

価を行う。

ところで、本稿が題材とする「在宅健康管理システム」は、医療機関へのアクセスが乏しい過疎地域を支援するための遠隔医療技術である。わが国の場合、遠隔医療に限らず、新医療技術の導入に対しては、当初、パイロット事業として補助金が入投入されることから、極めて安価に提供されることが多い。この場合、既に安価に提供されたものに対して、改めてその経済価値を尋ねても、妥当な評価が提示されない恐れがある。これは医療技術の評価独特の問題であるが、本稿ではこうした点も踏まえてCVMの妥当性の検討を行う。

以下、本稿の構成は次の通りである。2節では、「WTPとWTAの乖離」について解説する。さらに、これまで環境経済学の分野で行われてきた研究をサーベイし、本稿で行う分析の問題意識をまとめる。3節では、本稿で用いるデータについて述べる。4節は、データを用いた分析であり、5節は結語である。

2. WTPとWTAの乖離について

(1) WTPとWTAの乖離及び先行研究

WTP (Willingness to Pay, 支払い意思額) とは、ある対象物に対して最大限支払っても良い金額のことであり、一方、WTA (Willingness to Accept, 受け取り意思額)は、ある対象物を失うことに対して、最低限の補償を求める金額である。厚生経済学の文脈に即して言えば、前者は補償変分 (CV)、後者は等価変分 (CV) である。

さて、図1にはWTPとWTAの概念が図示されている⁷⁾。横軸は、対象とする財であり、縦軸は所得もしくは合成財をとっている。今、初期時点で当該財を所有しておらず、所得水準を m_0 としよう。この時、効用水準はA点 (x_0, m_0) で

表され、無差別曲線 U_0 上にある。ここで、当該財を新たに一単位購入する (x_0 から x_1) 場合を考える。もし、効用水準を変えないように、最大限支払っても良い金額を提示するならば、それはB点への変化を意味しており、WTPは $m_0 - m_1$ の大きさで表される。一方、初期時点で1単位多くの当該財を、既に持っている場合を考えよう。この時、所得水準が m_0 、当該財は x_1 であるから、効用水準はC点 (x_1, m_0) で表され、無差別曲線 U_1 上にある。もし、この財を1単位失う時に、効用水準を変えないように、最低限の補償を受けるとすれば、それはD点への移動を意味しており、したがってWTAは $m_2 - m_0$ である。

図1から明らかなように、無差別曲線の限界代替率が一定でない限り、所得効果が存在するため、WTAとWTPは乖離する。ただし、その乖離の大きさは、需要の所得弾力性や限界代替率の所得弾力性が通常想定される範囲であり、当該財の購入による消費者余剰が所得に占める割合が小さい限り、極めてわずかであることが知られている (Randall and Stoll, 1980)。しかしながら、実際に環境経済学の分野で行われたアンケート調査では、両者の乖離は1.5倍～16倍、平均して7～8倍という極めて大きな値が報告されており、大きな謎とされてきた⁸⁾。そしてこの大きな乖離を説明すべく、様々な研究がなされてきているが、その代表的なものとして、Hanemann (1991) が提唱している代替可能性 (substitutability) と、Knetsch (1989, 1990) や Kahneman *et al* (1990) が提唱している賦存効果 (endowment effect) の2つが挙げられる。

Hanemann (1991) は、需要の弾力性が小さくとも、代替の弾力性がもっと小さければ、限界代替率の所得弾力性が大きくなることから、通常の所得効果によってWTPとWTAの乖離が大き

⁷⁾ 以下の説明は、塚原・竹内 (2000) に多くを負っている。

⁸⁾ Bishop and Heberlein (1979), Rowe *et al* (1980), Brookshire *et al* (1980) 等。

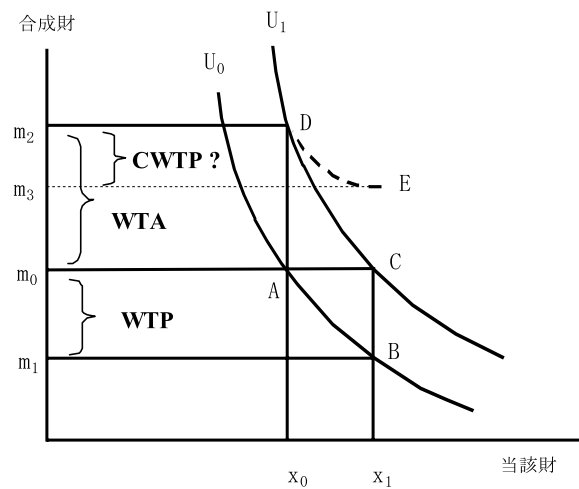


図1 WTA, WTP, CWTPの概念図

くなり得ることを示した。一方, Knetsch (1990) は, 合理的な体系の枠組みではこの乖離が説明できず, 人々が財を得る場合と失う場合とでは異なる無差別曲線に直面するという「非可逆的な無差別曲線」を想定すべきであると主張している。非可逆的な無差別曲線とは, 例えば図1におけるC-D線とD-E線のような概念である。この場合, C点→D点の変化に対するWTA ($m_2 - m_0$) に比べ, 新たに財を購入する場合のWTPは, D点→E点の変化の様に小さくなる ($m_2 - m_3$)。Knetsch (1990) は, このように, 人々が一度手に入れた財を高く評価する理論的根拠として, Kahnemann and Tversky (1979) が提唱したProspect Theoryを支持している。その後, Kahneman *et al* (1990), Knetsch and Sinden (1984), Knetsch and Sinden (1987) は, さらにこの仮説を経済実験によって検証しているが, これらの検証は対立する仮説を比較するというものではなく, 一方的に一つの仮説を検証するというタイプのものであることから, 厳密な検証といえるのかどうか疑問が残る。そこで, Morrison (1997), Morrison (1998) は, 所得効果 (代替可能性) と賦存効果を同一の枠組み内で扱い, 乖

離の要因をどちらに帰すべきかを検証するアイデアを提示した。

彼女は, 大学生を対象として, マグカップを用いた実験を行った。実験では, まず始めにマグカップを無料で与えてWTAを尋ね, その平均金額を実際に被験者に支払った上でWTPを尋ねている。この簡単な手法で, 所得効果を除去したWTAとWTPの比較が可能なのである。今, 図1に即して説明すると, マグカップを与えてWTAを尋ねた場合, C点→D点の変化である $m_2 - m_0$ を回答する。その後, WTAで答えた金額を実際に支払うことから, WTPを尋ねる時には, A点ではなくD点に移動している。D点において答えるWTPは所得を補償して答えるWTPであるので, CWTP (Compensated WTP) と呼ぶことにしよう。このCWTPは, 賦存効果がもし存在しなければ, 同じ無差別曲線状の変化であるD点→C点の変化に対応して $m_2 - m_0$ となり, WTAと同じ金額になるはずである。一方, 賦存効果が存在する場合には, D点→E点の様に移動し, $m_2 - m_3$ の金額になるので, CWTPはWTAよりも小さくなる。したがって, 両者が同一であるかどうかを統計的にテストすることにより, 賦

存効果の検証が可能となる。Morrison (1997) とそれを日本の場合に適用した塚原・竹内 (2000) では、WTA よりも CWTP の方が大きいという結果が得られており、賦存効果の存在を支持するものとなっている。

(2) 先行研究における問題点

しかしながら、WTA と CWTP の乖離部分を、即座に賦存効果とみなすのは、やや粗い分析といわざるを得ない。なぜならば、両者の乖離には、実験経済学では明示的に扱われない個人の諸属性 (所得、性別、学歴) 等が影響を与えている可能性が高いし、想定の質問に伴う様々なバイアスが影響していることが考えられる。例えば、回答者がその回答により政策が変わると判断した場合は、WTP を低く答え、WTA を高く答えることが合理的である。この場合には、戦略的バイアスという虚偽の回答に伴うバイアスが生じる (Mitchell and Carson, 1989)⁹⁾。また、質問者にとって WTA と WTP の間に想像しやすさの違いがあればそれもバイアスとなる (仮想的バイアス)。あまりに非現実的な場合には、そもそもの回答の合理性自体が疑われる (Hoehn and Randoll, 1987)。さらに、既に述べたように医療技術の評価に当たっては、補助金によって安価に設定された価格がアンカーになってしまうバイアス (これを「補助金バイアス」と名づけることにする) も存在するだろう。したがって、賦存効果として測定された部分に関しても、これらのバイアスが含まれているかどうかを詳細に検討すべきである。以下、本稿ではこれらの可能性を考慮した推定を行い、これまで賦存効果とみなされてきた部分について、再

検討を行うことにする。

3. データ

本稿で用いるデータは、厚生労働省遠隔医療研究班におけるプロジェクトの一環として、筆者らが2002年2月に福島県葛尾村において実施したアンケートである。葛尾村では、1998年度から「厚生省医療推進施行的事業」の一環として、「在宅健康管理システム (すこやかめいと)」を、65歳以上の高齢者のいる世帯および希望世帯に無料で配布している。この在宅健康管理システムは、各家庭に設置された情報端末と測定機器により、心電図、心拍数、血圧、脈拍数、体温などを定期的に測定し、その健康状況の情報を、提携している医療機関や村役場の保健婦がオンラインで毎日管理するシステムとなっている。葛尾村のように、医療機関から遠く離れた無医村にとっては、このような遠隔医療機器は特に有用なものである。今回、葛尾村役場の協力を得て、「在宅健康管理システム」の配布を受けた全世帯に質問票を配布した。具体的には、2002年1月29日に郵送で配布し、2月末日までに、葛尾村役場において回収を行った。配布数は325世帯926人であり、そのうち492人からの回答を得た (回答率53.1%)。ただし、WTA、WTP、CWTP の全てにわたって回答しているサンプルは230であるため、以下の分析では有効回答の230人を対象としている。表1はサンプル属性に関する記述統計量である。

さて、本稿で用いるWTA、WTP、CWTP は具体的に次のような質問形式を用いた。問8、9、10の順にWTP、WTA、CWTP である。問10では WTA で答えた金額が補償されたという想定のもとで、再度 WTP を尋ねている。また、金額の回答方法は、支払いカード方式 (Payment Card Method) をとった。CVM の質問形式としては、離散選択モデルを用いやすい2肢選択法や2段階2肢選択法が主流になりつつあるが¹⁰⁾、今回の調

⁹⁾ もっともこのバイアスは質問設計の問題であり、それを回避するような質問形式の設定が、理論的にも実証的にも可能であることが証明されている (岡, 1997, 147)。本稿においても、アンケートの中で、政策とは無関係であることを断っており、この問題に一定の考慮を行っている。

表1 属性変数の記述統計量

	平均	標準偏差	最小値	最大値
年齢	62.80323	15.14172	24	90
性別	0.498525	0.500737	0	1
学歴	0.339286	0.474173	0	1
世帯員数	4.780488	2.443362	0	22
所得	48.23248	60.08764	10	350
資産	1279.67	1968.095	100	15000
健康状態	0.053672	0.225689	0	1
持病の有無	0.075209	0.264096	0	1
WTAとCWTP乖離の理由1	0.412742	0.493011	0	1
WTAとCWTP乖離の理由2	0.041551	0.199838	0	1
WTAとCWTP乖離の理由3	0.030471	0.172118	0	1
WTAとCWTP乖離の理由4	0.110803	0.314324	0	1
WTAとCWTP乖離の理由5	0.207756	0.406264	0	1

注) サンプルは、WTA、WTP、CWTPを全て記入している有効回答に限っている。学歴は、中学校卒業以上を1、それ以外を0とするダミー変数。健康状態は、病気、病気がちの場合に1、それ以外に0をとるダミー変数。

査では訪問員を用いず、郵送法をとったために、複雑な質問形式となる2肢選択法を用いなかった。

さて、図2にはWTP、WTA、CWTPのヒストグラムが描かれている。3つ指標とも1,000円のところで分布の山ができており、ほぼ似通った形となっている¹⁰⁾。また、3指標の平均値と中央値をとったものが、表2の上段である。平均値をみると、WTAは5,932円、WTPは1,649円となっており、やはり医療技術の評価においてもWTAとWTPの乖離(3.6倍)が確認される。一方、中央値については3指標全てが1,000円であり、乖離が確認できなかった。実験経済学や環境経済学

の先行研究においては、中央値についても大きな乖離が確認されているので、この結果は意外であるが、原因としては次のものが考えられる¹²⁾。実験経済学や環境経済学における質問形式は、WTP、WTAは同一個人ではなく、別々の個人に尋ねている。これに対して本分析では、同一個人にWTP、WTA、CWTPの3指標を尋ねており、回答者が3指標に整合性をとろうとして、後から回答を修正した可能性が強いのである。その意味で、本分析は、「乖離が生じにくいと言うバイアス」があると言わざるを得ない。しかしながら、同一個人に尋ねなければ、そもそも本稿の特徴である個人属性の考慮や乖離要因の分析が行えないので、方法論上やむを得ない面があるのもまた事実である¹³⁾。したがって、本稿がこうした問題を抱えていることに留意しつつ、以下では、WTP・WTAの平均値を用いた分析をすることに

¹⁰⁾ 辻・鈴木・田岡・手嶋(2001)では、多段階2肢選択法を用いた受諾確率曲線を推定し、釜石市で行われている在宅医療システム事業のWTPを測定している。

¹¹⁾ 3指標とも(特にWTA)5,000円と10,000円の部分にも山があり、「切りの良い」単位に集中するバイアスの存在も示唆される。ただし、それらは本来5千円、一万円の近傍であった人々と考えられるので、平均値や中央値に対してはそれほど大きなバイアスにならないだろう。

¹²⁾ 以下の点は、明治大学短期大学の塚原助教授のご指摘に負うところが大きい。

以下の問8～10は、「仮に使用料金を徴収したら……」「仮に機器が回収されたら……」というように仮の話に基づいておりますが、これはあくまで「すこやかめいと」の金銭的価値を学術的に計測するための質問です。

葛尾村役場では、実際にそうした計画は全くありませんのでご安心下さい。

問8 「すこやかめいと」の費用は、現在、国からの様々な補助金でまかなわれており、皆様の使用料金は無料となっています。今、仮に補助金が停止されて、使用料金を皆様から徴収することになった場合、月当たりの使用料金を、最高でいくらまでならば支払っても良いとお考えですか。以下の金額の中から選んで、○で囲んでお答え下さい。

0円 500円 1,000円 1,500円 2,000円 2,500円 3,000円 3,500円 4,000円 4,500円 5,000円 5,500円
6,000円 6,500円 7,000円 7,500円 8,000円 8,500円 9,000円 9,500円 1万円 1万1千円 1万2千円
1万3千円 1万4千円 1万5千円 1万6千円 1万7千円 1万8千円 1万9千円 2万円
2万2千円 2万4千円 2万6千円 2万8千円 3万円 3万5千円 4万円 4万5千円 5万円
5万5千円 6万円 7万円 8万円 9万円 10万円以上

問9 仮の話ですが、政府の都合により、在宅健康管理システム事業を廃止し、「すこやかめいと」を皆様のご家庭から回収する計画があるとします。ただし、廃止によって皆様がこれまで受けていた便益が損なわれるわけですから、その代償として、皆様へは、政府から補償金が支払われると致します。補償金は、皆様が「すこやかめいと」を、今後お使いになるうと思っていただいていた期間分だけ、毎月一定額が支払われます。月当たりの補償金額が、最低でもいくらならば、この回収計画に賛成しますか。以下の金額の中から選んで、○で囲んでお答え下さい。

金額略 (問8と同じ)

問10 前問 (問9) の仮の話の続きです。今、「すこやかめいと」の回収計画が実現し、皆様が前問でお答えになった希望通りの金額で、政府から、月当たり補償額が支払われることになったと致します。ところが、その後再度、葛尾村独自で、「すこやかめいと」の事業を再開する計画が持ち上がったと致します。ただし、政府からの補助金がありませんので、使用料金は皆様から徴収しなければなりません。この場合、月当たりの使用料金を、最高でいくらまでならば支払っても良いとお考えですか。以下の金額の中から選んで、○で囲んでお答え下さい。皆様の家計は政府から受けている補償金額分だけ豊かになっていることにご注意下さい。

金額略 (問8と同じ)

ところで、「WTAとWTPの乖離」は、CWTPを使って次の2つの部分に分離することができる。

$$[WTA - WTP] = \underbrace{[WTA - CWTP]}_{\text{賦存効果}} + \underbrace{[CWTP - WTP]}_{\text{所得効果 (代替可能性)}}$$

表2の下段は、[WTA - WTP]、[WTA - CWTP]、[CWTP - WTP]の3つの平均値を示したものである。[CWTP - WTP]の所得効果は109円とわずかであり、やはり[WTA - WTP]の大部分は[WTA - CWTP]の賦存効果であることがわかる¹⁴⁾。

しかしながら、2節で触れたように、[WTA - CWTP]を本当に全て賦存効果とみなせるかどうかは、さらなる検証が必要である。そこで、アンケートでは、WTAとCWTPが乖離した場合に、

¹³⁾ 実験経済学においては、伝統的に、被験者の個人属性を無視することになっているが、通常の実証分析を行う立場からは、これは不自然に思える。実際、サーベイ・データを用いたWTPの分析(WTP関数の推定)では、所得などの変数が影響することが知られている。

¹⁴⁾ また、[CWTP - WTP]の109円は有意に0円と異なっていない(表2)。

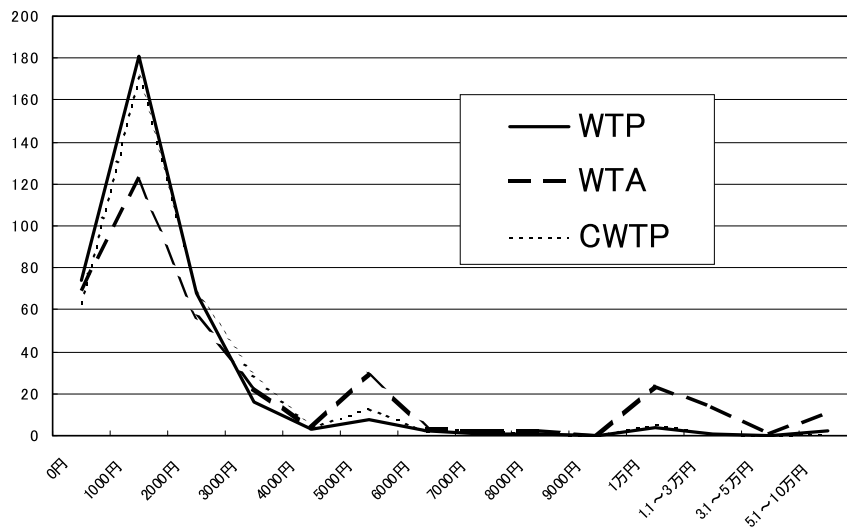


図2 WTA, WTP, CWTPの分布

表2 WTA, WTP, CWTPの記述統計量

	統計量
WTA 平均	5,932.1
WTP 平均	1,649.6
CWTP 平均	1,759.0
WTA 中央値	1,000.0
WTP 中央値	1,000.0
CWTP 中央値	1,000.0
「WTA - WTP」 平均値	4,282.5 ***
「WTA - CWTP」 平均値	4,173.1 ***
「CWTP - WTP」 平均値	109.4 n.s.

注) ***は平均値の差の検定が1%基準で有意であることを示す。n.s.は10%基準で有意ではないことを示す。

その乖離の原因を直接尋ねる次のような質問を用意した(下記問11)。

理由1～5は、それぞれ、補助金バイアス、賦存効果、戦略的バイアス(WTAに対するバイアス)、戦略的バイアス(WTPに対するバイアス)、仮想的バイアスに対応している。そこで、これらの乖離の理由項目に○をつけた場合に1、つけない場合に0となる5つのダミー変数を作成し、[WTP - CWTP]の値に回帰することにより、それぞれの要因が影響しているかどうかを検証する¹⁵⁾。また、推定に当たっては、年齢や所得などの個人属性もコントロールする。具体

問11 問9でお答えになった「月当たり補償金額」よりも、問10でお答えになった「月当たり使用料金額」の方が、小さい場合にお伺い致します。両者の金額が異なる理由について、以下の選択肢から当てはまるものを選び、その番号に○印をお付け下さい。○印はいくつ付けても結構です。

- 1 元々使用料金は無料だったので、わざわざ「月当たり使用料金」を高く答えるのには、抵抗感を感じる。
- 2 一たび手に入れた「すこやかめいと」を失うことは非常に辛く、たとえ「月当たり使用料金」を払って新たに手に入れられると分かっているとしても、それ以上の補償金額を要求してしまう。
- 3 実際の計画と関係ないと言っているものの、万が一、行政がこの答えを元に補償金額を決めるとすると、大きな金額を要求した方が得だから。
- 4 実際の計画と関係ないと言っているが、万が一、行政がこの答えを元に自己負担の使用料金を決めるとすると、小さな金額を提示した方が得だから。
- 5 行政が補償金を支払うことはあり得ないと思うので漠然とした金額になるが、自己負担でとられる方はあり得るので、使用料金の選定に慎重になる。

表3 [WTA - CWTP] の推定

被説明変数：WTA - CWTP

	係数	t 値	p 値
乖離の理由 1	4649.933**	2.17	0.031
乖離の理由 2	17449.8***	3.58	0
乖離の理由 3	6832.154	1.02	0.308
乖離の理由 4	1172.133	0.34	0.731
乖離の理由 5	4907.724*	1.87	0.063
年齢	- 64.13085	- 0.83	0.406
性別	1154.33	0.56	0.575
学歴	- 2998.34	- 1.22	0.224
所得	48.54432***	3.04	0.003
資産	0.2078535	0.41	0.685
世帯員数	- 436.3474	- 1.06	0.291
定数項	3392.653	0.55	0.584
Adj. R ²	0.1024		
サンプル数	228		

注) 推定方法はOLS。1%基準で有意の場合に***, 5%基準で有意の場合に**, 10%基準で有意である場合に*が付されている。

的な推定式は、次の通りである。

$$[WTA - CWTP]_i = c + \sum_{j=1}^5 \alpha_j DUM_{ji} + \beta Z_i + u_i \quad (1)$$

ここで、 DUM_{ji} は乖離の理由に関する5つのダミー変数、 Z_i は年齢、性別、学歴、所得、資産、世帯員数の個人属性である。OLSを用いて推定を行う。

さて、推定結果は表3に示されている通りである。乖離の理由ダミーは、理由1（補助金バイアス）、理由2（賦存効果）、理由5（仮想的バイアス）が有意となっており、これらの要因が影響していることがわかる。戦略的バイアスについてはどちらも有意とはなっていない。また、所得は有意に乖離額を高めていることがわかる。

¹⁵⁾ 理由1～5のダミー変数の相関係数は、いずれ間も0.2以下であり、各ダミー変数間に多重共線性の心配はない。また、それぞれの変数間の独立性もある程度支持できよう。

さて、それぞれの理由がどの程度、平均的な乖離額に影響しているかを試算してみよう。表3の推定結果から、補助金バイアスが4,650円、賦存効果が17,450円、想定のバイアスが4,908円であることがわかる。この数字に、それぞれのダミー変数の平均値（表1の下段）を乗じれば、WTA - WTP乖離額（平均値）に、それぞれのバイアスが与える影響が計算できる。計算結果は、補助金バイアスが1,919円、賦存効果が725円、想定のバイアスが1,016円となっており、したがって、実際に賦存効果とみなせる部分はあまり大きくはないことがわかった。もちろん、この結果を普遍化し、環境政策について行われた賦存効果の検証結果を否定することはできないが、少なくとも、これまで賦存効果とみなしていた部分についての再検証の必要を喚起することはできよう。

次に、これらの3つのバイアスを考慮した場合に、WTA、WTPはどのように変化するかを計算しよう。まず、補助金バイアスは、対価を支

表4 推定されたバイアスを考慮した WTA と WTP

	当初の平均値	バイアス考慮後	変化額
WTA	5,932円	4,191円	1,741円
WTP	1,650円	3,569円	- 1,919円
WTA - WTPの乖離額	4,283円	623円	

払う場合の WTP に影響すると考えられるので、この効果を当初の WTP に合計する。賦存効果¹⁶⁾と想定的バイアス¹⁷⁾は WTA にバイアスをもたすので、当初の WTA からこの効果を差し引くことにする。その結果は、表4にみるように、WTA が4,191円、WTP が3,569円であり、驚くべきことに、両者の乖離額は当初の4,283円から623円まで減少する。また、当初の平均値とバイアス考慮後の平均値の「変化額」は、WTA が1,741円、WTPが - 1,919円であり、両者ともほぼ同程度の大きさのバイアスが存在している。

したがって、この結果から言えることは、まず第一に、CVM はかなりのバイアスが含まれており、推定結果を盲目的に信ずることは危険であるということである。第二に、WTA と WTP のどちらがより適切かという問いに答えることも困難である。本稿の推定結果から示唆されるのは、せいぜい、補助金バイアスが存在するような医療技術の評価に当たっては、WTP と WTA の両者を計測して、そのレンジを評価するのが安全であるということである。

¹⁶⁾ 賦存効果は WTA に内在するものであるから、バイアスとみなさなくて良い (WTA と WTP が異なっても良い) という立場もありえる。ただし、在宅健康管理システムの導入を巡る政策的視点は、明らかに「今後、他の過疎地域でも購入させるべきか」というものであるから、WTA よりも WTP の方が本来の立場に近い。したがって、賦存効果をバイアスとみなして調整することにする。

¹⁷⁾ 想定的バイアスも本来は WTA と WTP の両者に影響するが、ここでの質問は、「WTA の方が WTP よりも非現実的であるか」という形式を取っているので、WTA に対してバイアスをもたらしていると解釈することができる。

5. 結語

本稿は、環境経済学等で最近、急速な発展を遂げている CVM を、医療技術の経済評価に応用し、その手法の妥当性・適用可能性を考察した。具体的には、環境政策における先行研究でしばしば観察されている WTP と WTA の乖離に着目し、まず、乖離を Morrison (1997, 1998)、塚原・竹内 (2000) が用いた手法を用いて所得効果と賦存効果に分離した。その上で、今回新たに考案した手法により、賦存効果をさらに様々な要因に分解して詳細な検討を行った。その結果、これまで賦存効果とみなされていた部分には、想定的バイアスや補助金バイアスなどが影響しており、賦存効果自体はそれほど大きくない、WTP と WTA と同程度の大きさのバイアスが存在している、

そのバイアスを取り除けば、WTP と WTA の乖離額は極めて小さくなることなどが示された。

したがって、CVM を用いて医療技術の評価を行う際には、様々なバイアスの存在を前提に慎重な評価を行うべきであり、現段階では、WTP と WTA の両者を計測してそのレンジをみるのが安全であると思われる。また、この手法を医療経済分野に広範に実用化するには、今後、「バイアスの除去方法の開発」が避けられない課題となるであろう。その際、本稿で用いたバイアスの検証方法をさらに洗練化し、応用することも一案である。すなわち、値付けの理由や乖離理由などを直接尋ね、ダミー変数化して推定を行い、推定結果からバイアスの除去するという手法である。こうした方向での、バイアスの除去方法の開発につ

いては、さらに今後、研究を深めてゆきたい。

参考文献

- 岡 敏弘 (1997) 『厚生経済学と環境政策』岩波書店
- 栗山浩一 (1998) 『環境の価値と評価手法～CVMによる経済評価～』北海道大学図書刊行会
- 栗山浩一 (1997) 『公共事業と環境の価値～CVMガイドブック～』築地書館
- 鈴木 亘, 大日康史 (1999) 「Conjoint Analysisを用いた介護需要関数の推定」ISER Discussion Paper Series (大阪大学社会経済研究所) No.486
- 鈴木 亘, 大日康史 (2000) 「医療需要行動のConjoint Analysis」『医療と社会』10 (1) : 125-144
- 竹内憲司 (1999) 『環境評価の政策利用～CVMとトラベルコスト法の有効性』明治大学社会科学研究所叢書
- 塚原康博, 竹内憲司 (2000) 「WTPとWTAの環境政策への適用可能性：乖離要因の検討とスコープテスト」『公共選択の研究』第34号 : 60-71
- 辻 正次, 鈴木 亘, 田岡文夫, 手嶋正章 (2001) 「在宅健康管理システムの経済効果と費用負担のあり方 - WTPによるアプローチ - 」第5回遠隔医療研究会発表論文
- 辻 正次, 宮原, 手嶋正章・田岡文夫 (1998) 「マルチメディアを応用した在宅医療の経済効果」『第3回遠隔医療研究会論文集』
- 日本語版 EuroQol 開発委員会 (1998) 「日本語版 Euro-Qolの開発」『医療と社会』8 (1) : 109-121
- 肥田野登 (1999) 『環境と行政の経済評価』勁草書房
- 福田 敬, 木下弘貴, 武村真治, 八巻心太郎 (1999) 「患者の医療機関選好に関するコンジョイント分析を用いた調査研究」1999年度病院管理学会報告論文
- Bishop RC and Heberlein T (1979) Measuring Values of Extra-market Goods : Are Indirect Measures Biased?" *American Journal of Agricultural Economics*. 61 : 926-30.
- Bleichrodt H and Johannesson M (1996) The Validity of QALYs : an Experimental Test of Constant Proportional Trade-off and Utility Independence," *Medical Decision Making*. 17 : 21-32.
- Brookshire DS, Randall A and Stoll JR (1980) Valuing Increments and Decrements in Natural Resource Service Flows," *American Journal of Agricultural Economics*. 62 : 478-88.
- Broome J (1993) Qalys," *Journal of Public Economics*. 50 : 149-167.
- Donaldson C (1990) Willingness to Pay for Publicly-Provided Goods : A Possible Measure of Benefit," *Journal of Health Economics*. 9 : 103-118.
- Donaldson C, Shackley P, and Abdalla M (1997) Using Willingness to Pay to Value Close Substitutes : Carrier Screening for Cystic Fibrosis Revisited," *Health-Economic*. 6 (2) : 145-159.
- Gafni A (1991) Willingness-to-pay as a Measure of Benefits : Relevant Questions in the Context of Public Decision Making about Health Care Programs," *Medical Care*. 29 : 1246-1252.
- Golan EH and Shechter M (1993) Contingent Valuation of Supplemental Health Care in Israel," *Medical Decision Making*. 13 : 302-310.
- Hanemann WM (1991) Willingness to Pay and Willingness to Accept : How Much Can They Differ?" *American Economic Review*. 81 (3) : 635-647.
- Hoehn J and Randall A (1987) A Satisfactory Benefit Cost Indicator from Contingent Valuation," *Journal of Environmental Economics and Management*. 14 : 226-247.
- Johannesson M, Jonsson B, and Borgquist L (1991) Willingness to Pay for Antihypertensive Therapy : Results of a Swedish Pilot Study," *Journal of Health Economics*. 10 : 461-474.
- Johannesson M, Johannesson PO, Kristrom B, and Gerdtham UG (1993) Willingness to Pay for Antihypertensive Therapy : Further Results," *Journal of Health Economics*. 12 : 95-108.
- Kahneman D, Knetsch J and Thaler R (1990) Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem," *Journal of Political Economy*. 98 (6) : 1325-1348.
- Kahneman D and Tversky A (1979) Prospect Theory : An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica*. 263-291.
- Kartman B, Andersson F and Johannesson M (1996) Willingness to Pay for Reductions in Angina Pectoris Attacks," *Medical Decision Making*. 16 : 248-253.
- Kartman B, Stalhammar N and Johannesson M (1996) Valuation of Health Changes with the Contingent Valuation Method : A Test of Scope and Question Order Effects," *Health Economics*. 5 : 531-541.
- Knetshe JL (1989) The Endowment Effect and Evidence of Non-reversible Indiscrepancy curves," *American Economic Review*. 79 (5) : 1277-1284.

- Knetshe JL (1990) Environmental Policy Implications of Disparities between Willingness to Pay and Compensation Demanded Measures of Value," *Journal of Environmental Economics and Management*. 18 : 227-237.
- Knetshe JL and Sinden JA (1984) Willingness to Pay and Compensation Demanded : Experimental Evidence of an Unexpected Disparity in Measures of Value," *Quarterly Journal of Economics*. 99 : 507-521.
- Knetshe JL and Sinden JA (1987) The Persistence of Evaluation Disparity," *Quarterly Journal of Economics*. 102 : 691-695.
- Michell RC and Carson RT (1989) *Using Surveys to Value Public Goods : The Contingent Valuation Method*. Washington, DC : Resources for the Future.
- Morrison GC (1997) Willingness to Pay and Willingness to Accept : Some Evidence of an Endowment Effect," *Applied Economics*. 29 : 411-417.
- Morrison G. C (1998) Understanding the Disparity between WTP and WTA : Endowment Effect, Substitutability, or Imprecise Preference?" *Economics Letters*. 59 : 189-194.
- Neumann PJ and Johannesson M (1994) The Willingness to Pay for in Vitro Fertilization : a Pilot Study Using Contingent Valuation," *Medical Care*. 32 : 686-699.
- O'Brien BJ, Novosel S, Torrance G and Streiner D (1995) Assessing the Economic Value of a New Antidepressant : A Willingness-to-Pay Approach," *Pharmaco Economics*. 8 (1) : 34-45.
- Olsen JA and Smith R (1998) Who Have Been Asked to Value What? A Review of 54 WTP-based Surveys on Health and Health Care," *HESG Conference, Galway*.
- Phillips K *et al.* (1997) Willingness to Pay for Poison Control Centers," *Journal of Health Economics*. 16 (3) : 343-357.
- Randall A and Stoll JR (1980) Consumer's Surplus in Commodity Space," *American Economic Review*. 70 : 449-455.
- Rowe RE, d'Arge RC and Brookshire DS (1980) An Experiment on the Economic Value of Visibility," *Journal of Environmental Economics and Management*. 7 : 1-19.
- Tolley G., Kenkel D, and Fabian R (1994) *Valuing Health Policy : An Economic Approach*. University of Chicago Press.
- Tsuji M, Teshima M, Mori M (1999) Applications of Telecommunications and Multimedia Technology in the Fields of Medicine and Education : An International Comparison based on Field Research of Local Governments," *Osaka Economic Paper*. 49(1) : 1-21.
- Viscusi WK, and Evans WN (1990) Utility Functions that Depend on Health Status : Estimates and economic implications," *American Economic Review*. 80 : 353-374.

(2001年12月17日受付, 2002年 2 月 7 日採用)

The Application of CVM for Assessing Medical Technology : An Analysis of the Discrepancy between WTP and WTA Based on Survey Data

Masatsugu Tsuji*, Ph. D.

Wataru Suzuki*†, Ph. D.

Fumio Taoka‡, M. A.

Masaaki Teshima§, M. A.

Abstract

This paper analyzes the applicability of CVM (Contingent Valuation Method), which has been extensively utilized in the field of Environmental Economics, for example, for the economic assessment of new medical technology. In doing so, by focusing on the discrepancy between WTP (willingness to pay) and WTA (willingness to accept), which often appears in studies on environmental policy, we separate the discrepancy between income and endowment effect according to the method used by Morrison [1997, 1998] and Tsukahara and Takeuchi [2000]. We also closely examine the endowment effect, and break it down into several factors. It was noted that the portion that was thought to be the endowment effect contains imaginary as well as subsidy biases, and the endowment effect is not as large as previously estimated. In addition, we analyze whether WTP or WTA should be adopted for assessing medical technology. From the results of estimation, it was concluded that by considering various biases, the margin of discrepancy between WTP and WTA has the tendency to be very small. It is therefore difficult to select an appropriate one, since both equally contain these biases. For assessment of medical technology, which includes at least the subsidy effect, both are required to be estimated and the range of discrepancy examined.

Keywords : CVM, WTP, WTA, Tele-medicine, Subsidy bias

* OSIPP (Osaka School of International Public Policy), Osaka University

† Japan Center for Economic Research

Kyoto University of Education

§ Faculty of Urban Science, Meijou University