

## Information, Uncertainty, and Contingent Valuation\* について

報告者：藤井朋樹†

### 9.0. On this handout

発表時間も限られていますので、特に9.3、9.4.3などを中心に説明したいと思います（特に希望があればおっしゃって下さい）。個人的な意見がある点はいくつか脚注を入れておきました。補足も脚注に入れてあります。考え違いなど多数あると思いますので、ご批判・ご意見を頂けるとありがたいと思います。

### 9.1. Introduction

**不確実性**：個人が世界の真の状態に関する完全な知識を持たないときに起こる。

**情報**：真の状態に関して個人が持つ知識のストック。しかし、他の個人からのメッセージなどによるストックの増加も意味する。

**情報バイアス**：個人が財に与える価値は、その個人が利用できる情報に依存する。CV研究の文脈では、個人がこの依存性を**情報バイアス**と呼ぶ。（ただし、個人が利用可能な情報を用いて評価をしていることを考えると、バイアスというのは良くない響きがあり、不適當であると考えられるので、本章ではバイアスという言葉を抜いている。）

本章では、情報の問題がCV研究で持つ意味合いを新古典派的な立場から考える。（しかし、心理学的な側面も大切なので、8章も参照のこと）

本章は、以下の二つの重要な問いを中心に構成されている。

- 1) 論題に関して調査対象者がおそらく幅広い種類の考えを持つであろうという事実が CVにどのような帰結をもたらすか?
- 2) CVにおいて与えられるべき 最適な情報の量とはどのようなものであるか?

### 9.2. Evidence on the effect of information: a short survey

情報の影響を扱った最初のCV研究の一つが Bergstrom and Dillman (1985)である。原野 (prime-land)の保存(preservation)に対するWTPを（景観上と環境の便益に関する）情報ありのグループとなしのグループに分けて計ったところ、前者のWTPは後者より\$5.29高かった。 (cf. Table 9.1)

強い利用価値がある場合、情報に左右されにくい。 利用者を含む3つの実験のうち2つにおいて情報は有意な影響を与えなかった。(Bergstrom *et al.*, 1989; Boyle, 1989; and Boyle *et al.*, 1991) 表のその他の文献は存在価値を計っているものである。Hanley and Munro (1992)を除くすべての研究で平均WTPに有意な変化が見られた。代替財に関する情報はWTPを減少させ、補完財に関する情報はWTPを上昇させる。Sample *et al.* (1986)は、情報そのものよりむしろ調査者が情報を与える際により長い時間を被調査者と共に費やすことを通して、WTPに変化をもたらす可能性を指摘している。

---

\* Munro, A. and Hanley, N. D. (1999) 'Information, Uncertainty and Contingent Valuation.' In Bateman, I. and Willis, K. G. (eds) *Valuing Environmental Preferences* Oxford University Press: 258-270.

† 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻 email: fujii5@dolphin.c.u-tokyo.ac.jp

Boyle は新しい情報により値(bid)の広がり小さくなったと報告している。一方、Hanley and Munro(1992)は、標本分散の全体的なパターンは変化しなかったとしている。しかし、面接前に情報にある程度慣れていてと感じた調査対象者の値により影響を及ぼす傾向があるとしている。また、値をつけるのを拒否した被面接者のなかで、情報の欠如を理由に挙げた者はいなかった。今日までの経験的な証拠から明らかに学ぶべきことは二つある。

- 1) 特に非利用価値をひきだす場合には、情報が環境のアメニティ(amenity)に調査対象者がつけるWTPに関するの影響は非常に大きい可能性がある。
- 2) 値の広がりや回答拒否の数といったその他の測度への影響は不明である。この問題に関する研究はほとんどなされていない。

### 9.3.Measuring surplus under uncertainty

消費者余剰測度に情報がどのように影響を与えるか理解するために、まず不確実性のもとでの評価を考える。Hoehn and Randall (1987)や Bergstrom *et al.* (1989, 1990)に従い、回答者がCVの推計値を調査者に報告するのを以下の二段階に分ける。すなわち、ある財の評価を個人が決定する価値定式化段階、および数値を個人が調査者に報告する価値表明段階である。期待効用モデルでは、この分離は正当化されるが、心理学的な意思決定モデルでは正当化はされないであろう。不確実性の文脈では、価値はもはや単一の測度ではなくなる。それは、消費者の支払う意志のある額が世界の状態に依存するからである。

例) 50%の確率で雨が降るとし、個人が危険中立的である場合を考える。

傘に対して支払うつもりがある額は...

晴 £0、雨 £10

事前(*ex ante*)で考えると、

a) 晴れなら£0を払い、雨なら£10を払う

b) 何が起ころうと£5払う

という二つに関して、無差別(*indifferent*)である。実際には、期待損失が£5であるかぎり、無差別である。Graham(1981)の方法を用いて、支払意志額軌跡(*willingness-to-pay locus*)について要約を述べる。

野鳥観察者が保護区を訪問することを考えているとする。雨が降ると視界が悪くなり、訪問の効用は下がるとする。期待効用  $V$  は

$$V = pU^1(y, \mathbf{a}) + (1-p)U^2(y, \mathbf{a}) \quad (\text{上付き文字 } 1, 2 \text{ はそれぞれ晴と雨}) \quad (9.1)$$

とかける。は野鳥観察者が訪問する場合に1で、そうでない場合は0となる。余剰  $S^i$  ( $i=1, 2$ ) は、晴と雨の場合の、 $\mathbf{a}=1$ に関する事後(*ex-post*)のWTPとして定義され、以下のようにかける。

$$U^i(y - S^i, 1) = U^i(y, 0) \quad (9.2)$$

従って、期待余剰  $E[S]$  は、

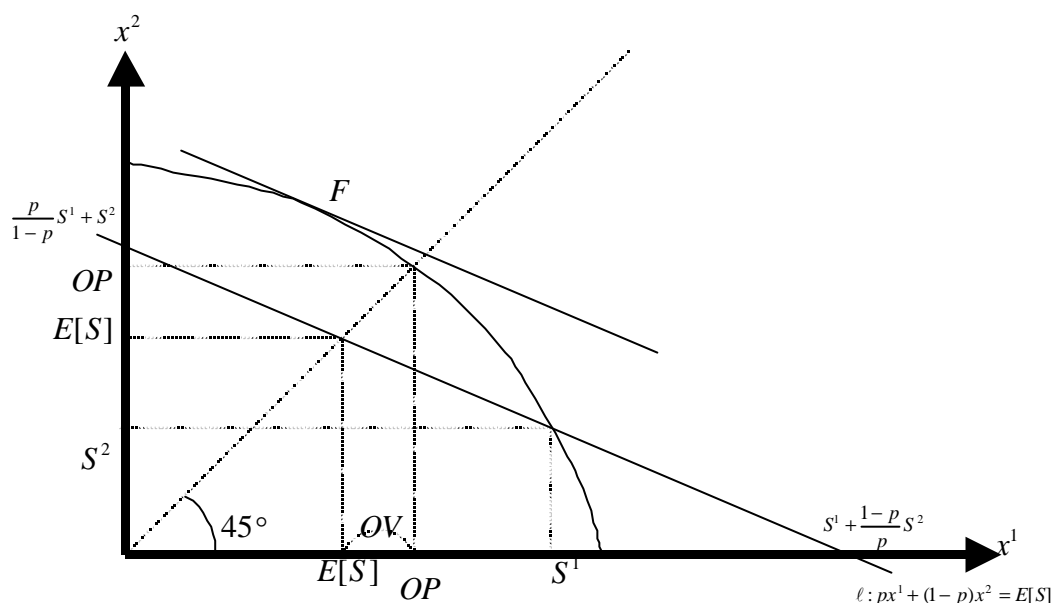
$$E[S] = pS^1 + (1-p)S^2 \quad (9.3)$$

$x^i$  ( $i=1, 2$ ) を状態  $i$  の時に個人が支払う額であるとする。支払意志軌跡は、訪問地が利用できて支払いがなされる場合の期待効用と、訪問地が利用できなくて支払いがなされない場合の期待効用

を等しくするような、個人による支払額の組 $(x^1, x^2)$ により定義される。つまり、軌跡は以下を満たす全ての組 $(x^1, x^2)$ により与えられる<sup>1</sup>。

$$pU^1(y - x^1, 1) + (1 - p)U^2(y - x^2, 1) = pU^1(y, 0) + (1 - p)U^2(y, 0) = U \quad (9.4)$$

# Fig 9.1は間違っているので、以下に正しい図を示す。本文中では、 $S^2 = 0$ の時の図と述べているが、実際に描かれてるのは $S^1 = 0$ の時の図である。以下の図で $S^1 = 0$ とすると、Fig 9.1と同じ図になる。



通常CVにおいては、調査対象者はすべての状態に関して等しいWTPを表明する。つまり $x^1 = x^2$ であり、支払意志軌跡が45°線と交わる場所である。オプション価格 (OP)は、以下のように定義される。

$$pU^1(y - OP, 1) + (1 - p)U^2(y - OP, 1) = U \quad (9.5)$$

オプション価値 (OV)は、 $OV = OP - E[S]$ である。

不確実性の下では、いくつかの適当な消費者余剰の測度を考えることが出来る。つまり、 $E[S]$ 、

<sup>1</sup> 全微分をとって変形すると、 $\frac{dx^2}{dx^1} = -\frac{pU_y^1(y - x^1, 1)}{(1 - p)U_y^2(y - x^2, 1)}$ となる。これが、支払意志軌跡の傾きを

あらわす。また、 $\frac{d^2(x^2)}{d(x^1)^2} = \frac{pU_{yy}^1(y - x^1, 1)}{(1 - p)U_{yy}^2(y - x^2, 1)}$ であり、これと凸性の条件からグラフの形状がわか

OP、「適正な値(fair-bet)」である。適正な値とは、消費者が財を持たない時と雨に対して完全に保険がかけられている時の間で無差別であるような場合である<sup>2</sup>。どれを用いるのが適切かは、行われる費用便益分析の文脈に依存する。例えば、「雨なら保護区に行く」といったすべての仮想的な財を消費者が購入できるならば、期待余剰が適当な測度である。もし、仮想市場(contingent market)は存在しないが、雨に対して完全に保険をかけられるならば、適正な値(fair-bet)が正しい。しかし、多くの場合には仮想市場も保険市場も存在せず、消費者は状態いかに関わらず同額を払わなければならない。その場合の適当な測度はオプション価格である。

#### 9.4. Information and Uncertainty

標準的な期待効用モデルでは、消費者のWTPの定式化が情報によって三通りの方法で影響される。

- 1) さまざまな可能な便益に付与される確率に情報は影響を与える
- 2) CVの質問は仮説上のものなので、情報によりCVの信頼性を改善できる。
- 3) 戦略バイアスにより、情報の水準が個人の定式化されたWTPと表明されたWTPの関連を変化させる可能性がある。

##### 9.4.1. Bayes' Theorem

まず、合理的消費者モデルにおいてメッセージ (i.e. 新たな情報) が信念にどのような影響を与えるかについて、厳密に考える。 $S$ の可能な状態(e.g. ある場所のカワウソの数)があるとすると、 $s$ が真の状態であるというエージェントの信念は $p_s$ とする。次に、( $M$ の可能なメッセージのうち) 真の状態に関してある種の情報を持つメッセージ $m$ を受け取ったとする。ベイズの定理に照らし合わせて、個人の信念は以下のように修正される<sup>3</sup>。

( $m$ を受け取る場合に $s$ が真の状態である(考える)確率) 
$$= \frac{(s \text{が真の状態の場合に} m \text{を受け取る確率}(p_{sm}))}{(m \text{を受け取る確率})}$$

これから、 $m$ を受け取る確率が全ての状態に関してほぼ同じであるならば、元の信念はかわらないであろうということが出来る。逆に $m$ を受け取る可能性が低い場合、真の状態に関する考え方を大きく変える可能性が高い。従って、CV研究で完全な情報を与えるということは、その他の状態を個人が期待しないようなメッセージを提供することを意味する。しかし、そのようなことは実際には本質的でないであろう。

信念が結果として共有されるようなメカニズムは存在するが、非市場財には通常は適用されない。市場財では、ある条件の下で、価格が財に関する情報を伝達し、すべての個人間の情報集合を同一にする(Grossman and Stiglitz, 1981)。非市場財ではこれは不可能である。名声(reputation)は市場財では価格に反映されるが、非市場財は口コミでしか伝達しない。非市場財でも補完財 e.g. 野生生物の本やビデオ)を通して情報を仲介する余地はあるが、市場財よりずっと効果が薄い。それゆえ、個人が持つ情報は共同体の中で体系的に異なる可能性がある。

る。

<sup>2</sup>もし完全に保険がかけられていると、雨と晴に関して無差別になり、所得の限界効用はどちらの状態でも等しくなる。これは図のF点であらわされる(注6)、この点において消費者の支払意思額の期待値が最大化されている。

<sup>3</sup>条件付き確率を考えている。 $X$ が生起する確率を $P(X)$ で表し、 $B$ がおきたと仮定した時に $A$ がおきる確率を $P(A|B)$ で表すと、 $P(A) = P(A|B)P(B) = P(B) / P(B|A)$ であることを利用している。

従って、情報に対する反応は先験的に変化するであろう。多数のカワウソが自然保護区にいと強く考えている人は、カワウソは実際には少ないといわれると、その場所へ訪れる定式化されたWTPを下方修正するかもしれない。一方、カワウソのことを何も知らない別の個人は、同じメッセージを受け取ると評価を上昇させるかもしれない。

#### 9.4.2. Information and Valuation

結果として、平均的にいっても、情報を受け取った後に定式化されたWTPが上昇するという期待はない。個人が世界の真の状態を顕示するメッセージを与えられたとする。事前的には、事後の定式化されたWTPの期待値は期待余剰 $E[S]$ である。これは、情報が与えられる前のオプション価格よりも高いかもしれないし低いかもしれない<sup>4</sup>。このことの持つ意味合いを理解するには、調査対象者を2グループに分け、片方には情報を与え、もう片方には与えないで情報の影響を馬鹿正直に検定することを考えればよい。事前の信念やメッセージの影響のばらつきから、定式化されたWTPの推計値はあまり変わらないかもしれない。しかしながら、総計された表明WTPの変化が小さいことは、個人の定式化されたWTPの大きな変化を隠しているかもしれない。平均だけでなく、分散やゼロビッドなどの測度への情報の影響も明確ではない。全体的にいって、情報を提供することでCV研究の結果が実際に変わると考える理由はなにもないのである。

#### 9.4.3. Testing for the Effects of Information

情報が公式化されたWTPの総計の測度に影響を与えないかもしれないということは、WTPを明らかにしようとしている研究者には良い知らせであるが、個人のWTPに対して情報が与える影響を調べようとしている研究者には悪い知らせである。単なる情報提供の帰結は、個人間で総計されると消えてしまうかもしれないので、情報が個人レベルで影響を持つかを検定するためには、その影響に関して研究者は強い先験的知識を要する。

例) 調査対象者は危険回避的。ある環境のアメニティの便益の期待値を一定にしなが、便益に関する不確実性を減少させるメッセージは、その評価額を上昇させる (Rothschild and Stiglitz, 1971)。

**事前の信念**...見られるカワウソの数が、25%の確率で0頭、50%の確率で2頭、25%の確率で4頭。

**情報受取後**...それぞれ、20%、60%、20%

この場合、見られる数の期待値は不変だが、保護区を訪れる危険性は減少している。つまり、危険回避的な主体は、カワウソを見ることに対する公式化されたWTPを上昇させる。

Hoehn and Randall (1987)は、このような場合を分析し、情報の影響をモデル化しようとしている。しかし、9.4.2節で示したように、この方法には決定的な問題がある。もし、事前の信念が個人間で等しくないならば、全ての主体にとっての便益の平均的水準を一定にしなが、その便益に関する不確実性を減少させるような単一のメッセージを想定するのはほとんど不可能なのである。例えば、保護区にはカワウソはいないと考えている別の主体を考えよう。先の主体の確率を20%、60%、20%にしたメッセージによっては、川にはカワウソはいないというこの

---

<sup>4</sup> 供給の不確実性および、所得効果が低い場合の需要の不確実性に関しては、オプション価値は正であり、平均的な事後の支払意志額は、事前の支払意志額を超える。しかし、この結果は、最初の信念にバイアスがないという条件に依存し、これが非利用価値を持つ非市場財についてもなりたつと考える理由はない。(注10)

主体の考え方は変わらないであろう<sup>5</sup>。

従って、評価に情報がもたらす影響を検定するには、信念への影響がよりはっきりしている場合にメッセージが提供されるようにしなければならない。例えば、情報が「正」であるとしよう。すると、全ての回答者の評価を上昇させなければならぬ。しかし、「正」というのはどういう意味であろうか？もっとも単純な方法は、全ての個人について評価が上昇する場合に正であるとするところであるが、これは回りくどすぎる。正の情報について、より強い概念が必要なのである。 $z$  : 環境資産(environmental asset)の属性を並べたベクトル(森林地帯の場合、その場所の面積、植物相や動物相の種類や豊かさ)

ここでは、単純化してスカラーと考え、とりうる属性の集合を $Z$  (実数の集合 $R$ の部分集合) であるとする。この定式化である属性を持たないといった特徴を確率によって表現できる。例えば、属性 $z$ が「火山泥のかたまりを持つこと」であるとする、イギリスの田園部のヒースの生えた荒地<sup>6</sup>は、 $z = 0$ である確率は1であり、全ての正の値の $z$  に関しては確率が0であるかもしれない。

Hanley and Munro(1992)に従い、個人は累積密度関数を $G(z)$ を持つとする。これは、その属性が少なくとも $z$ を持つという確率である。例えば、前節のカワウソの例では、2頭以下のカワウソがいるという確率は75%である。 $y$ を所得として、選好は $U(y, z)$ で与えられる。 $U$ は

2回微分可能で、凹であり、 $y$ と $z$ に関して増加する。期待効用( $V$ )は以下のように定義される。

$$V = \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y, z)g(z) dz \quad (9.6)$$

ここで、 $g(z)$ は確率密度関数であり、 $z_{\min}$ と $z_{\max}$ は $z$ が取りうる値の上限と下限である。部分積分を行って<sup>7</sup>、

$$V = U(y, z_{\max})G(z_{\max}) - U(y, z_{\min})G(z_{\min}) - \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U_z(y, z)G(z)dz \quad (9.7)$$

ここで、 $G(z_{\max}) = 1$ と $G(z_{\min}) = 0$ を用いて、

$$V = U(y, z_{\max}) - \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U_z(y, z)G(z)dz \quad (9.8)$$

支払意志額、より具体的にはオプション価格は以下で陰に与えられる。

<sup>5</sup> 尤度行列(状態 $s$ を所与とした時にメッセージ $m$ が起こる確率をならべたもの)は個人によって異なってよいので、数学的にはこの問題を克服するようなメッセージを構成することは可能である。異なる事前的知識を持つ複数の主体に対してそのような単一のメッセージを作るという実際的な問題は、しかしながら、克服できない。(注11)

<sup>6</sup> healthland は heathland の間違いだと思います。

<sup>7</sup> 補足： $G(z) = \int_{z_{\min}}^z g(z) dz$ より、 $g(z) = G'(z)$ である。これより、

$$V = \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y, z)G'(z) dz = [G(z)U(y, z)]_{z_{\min}}^{z_{\max}} - \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} G(z)U'(y, z) dz \text{ である。}$$

$$\int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y - WTP, z)g(z)dz = U(y, 0) \quad (9.9)$$

消費者余剰のすべての定義に関して、元の財が存在しない時になされた選択は、この制約と WTP で表される追加の収入を考えれば最適である。これは、部分積分すると以下ようになる。

$$U(y - WTP, z_{\max}) - \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U_z(y - WTP, z)G(z)dz = U(y, 0) \quad (9.10)$$

複雑な環境の下では、情報を定量化するのは困難である。さらに、情報の影響は定式化するのが難しく、 $G(z)$  によって表現される便益の分布に関する情報の増加の関数系に関して何らの合意も存在しない。それゆえ、以下のような、非常に一般的な正の情報を構成するものに関する定義を提案する。この定義は多くの経験的な研究で用いられている考え方と一致するようである。

**定義：**ある特定の組が財の性質について持っている主観的確率を上昇させるならば、情報は正である。より形式的には、情報を受け取った後の累積分布関数  $G'(z)$  が全ての  $z$  について  $G'(z) \leq G(z)$  を満たし、 $Z$  上のある点において全ての個人について不等号が厳密に成り立つならば、情報は全ての個人にとって正である。

情報が増えた時の  $WTP'$  (つまり、事後の定式化された WTP) は、

$$\int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y - WTP', z)g'(z)dz = U(y, 0) \quad (9.11)$$

で与えられる。プライムの記号は、事後を意味する。これを部分積分して前の式と組み合わせることにより、

$$U(y - WTP, z_{\max}) - U(y - WTP', z_{\max}) + \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U_z(y - WTP, z)(G'(z) - G(z))dz + \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} (U_z(y - WTP', z) - U_z(y - WTP, z))G'(z)dz = 0 \quad (9.12)$$

を得る。左辺の最初の2項と2番目の積分の部分積分をとり<sup>8</sup>、右辺に移項して整理すると、

$$\int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U_z(y - WTP, z)(G'(z) - G(z))dz = \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} (U(y - WTP', z) - U(y - WTP, z))g'(z)dz \quad (9.13)$$

となる。 $U$  が  $y$  および  $z$  に関して凹であるので、左辺は負であるが、右辺は WTP の変化と反対の符号を持つ。つまり、公式化された WTP は正の情報を受け取ると上昇するのである。しかし、正の情報は代替財の評価額を上昇させるかもしれない。この場合には、右辺に余分な項が付き、 $WTP'$  は  $WTP$  より低くなるかもしれない。したがって、財依存(good-specific)の情報に関するみが定式化された WTP が上昇すると考えることができるのである。

また、回答者が尋ねられる仮想的な質問の信頼性を通して情報が CV 研究の結果を変える可能性もある。特に、環境のアメニティを保存する場合、調査対象者がその場所に何らかの脅威が迫っ

<sup>8</sup>  $\int_{z_{\min}}^{z_{\max}} (U_z(y - WTP', z) - U_z(y - WTP, z))G'(z)dz =$

$[U(y - WTP', z) - U(y - WTP, z)]_{z_{\min}}^{z_{\max}} - \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} (U(y - WTP', z) - U(y - WTP, z))g'(z)dz$

を利用すると、定積分と左辺の最初の2項が消える。

ていると考えない場合、お金を支払ってもしようがないので、高いWTPを表明する理由は少なくなる。例えば、Hanley and Munro(1992)では、過去150年間におけるヒースに覆われた土地の面積の減少を描いたグラフを提示した。このやり方は、調査対象者に対して棲息地が実際にさらに侵食される可能性を納得させるのに役立つであろう。

ここで、 $p$  をその脅威が現実であるという主観的確率とすると、定式化されたWTPは以下により陰に定義される。

$$\int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y - WTP, z)g(z)dz = pU(y, 0) + (1 - p) \int_{z_{\min}}^{z_{\max}} U(y, z)g(z)dz \quad (9.14)$$

もし情報が「この財をあなたが利用できなくなるとしたら」という条件文の信頼性を挙げるとしたら、確率 $p$ は上昇する。したがって、右辺は減少するため $WTP'$ は高くなる。また、ゼロビッドの主要な理由の一つは質問の信頼性の欠如であるので、ゼロビッドの数にも影響を与えると考えられる。

さらに、WTPの平均の測度と枠組みの信頼性の帰結のために、ちらばりの測度は情報の提供によって影響をうけるはずであるとしている(e.g. Boyle)。特に、すでに知識が豊富な人は定式化されたWTPを少ししか調整しないであろうが、比較的無知な人は評価額を相当上昇させるかもしれない。このことにより、無知な人と知識がある人の乖離を狭め、WTPのちらばりの測度を減少させるはずである。一般的には分散あるいは標準偏差に関して何も予測できないということを見るために、財に関する正の情報を提供することによる影響を考えよう。ここで、個人のWTPと平均WTPは上昇するものとする。もし、 $H$  (添字 $h = 1, \dots, H$ は単純化のため省略)の個人がいたとすると、分散の変化は以下で与えられる。

$$\left( \frac{1}{H} \sum_{h=1}^{h=H} [WTP' - \overline{WTP}']^2 \right) - \left( \frac{1}{H} \sum_{h=1}^{h=H} [WTP - \overline{WTP}]^2 \right) \quad (9.15)$$

ただし、 $\overline{X}$ は $X$ の平均を表す。上式は以下のように書き直すことが出来る。

$$\overline{WTP}^2 - \overline{WTP'}^2 + \left( \frac{1}{H} \sum_{h=1}^{h=H} [(WTP' - WTP)(WTP' + WTP)] \right) \quad (9.16)$$

WTPが情報によって増加するので、この式の第一項は負である。情報の受取による、定式化されたWTPの「変化」が情報の前と後の定式化されたWTPの平均値と負に相関しているならば、負である。情報の変化が微少である場合、定式化されたWTPを情報が上昇させるとしたら、値の分散が減少するための十分条件は定式化されたWTPの上昇の規模が実際のWTPと負に相関していることである。逆に、相関が正であれば、分散も情報に伴って増大するかもしれない。相関が正であるような場合、本質的には、もともと最も高い価値額をつけていた人が最も無知であるか、新しい情報に最も受容的であるならば、分散は上昇する。無知であるというのは、あまりなさそうである。なぜなら、例えば、自然保護区への関心があるひとが高い値をつけるからである。しかし、情報に受容的であるというものはあるかもしれない。人々は新たな情報に受容的であるのは、すでに環境財を消費することを選択しているからかもしれない。究極的には、ばらつきの測度における変化について予測をすることはできない。

#### 9.4.4. Summary



以下の表に情報提供の影響がまとめられている。

	評価額	支払意志額	値の分散	ゼロビッドの数
財依存	+	+	?	-
非依存	+	?	?	?

### 9.5. The optimal level of information

情報提供によりCV分析の結果が影響を受ける どれくらいの情報が与えられるべき？  
 これについては二つの考え方がある。

- 1) 情報は他の財と同様で、限界価値が情報入手に必要な限界費用と等しくなる点まで購入される。

追加的情報を提供することは、「情報の社会的便益が私的便益を上回る」か、「消費者主権を拒否し、環境財を保健介護(health-care)や教育と同様に必需品(merit wants)とみなす」ことを含意する。

- 2) Sagoff(1988)のように、情報を単なる経済的な財とみなさない。 囚人が受ける判決が、情報なしで決定されてはならないように、十分な情報に基づかない信念を環境の価値として受け入れるのは間違いである。

明らかに、上の二つの考えには異なる意味合いがある。1)では、追加的情報の社会的便益は私的便益と違わなければ、研究実行者と調査対象者の間を行き交う情報は一種の汚染である。 2)では、研究者は回答者に可能な限り多くの情報を与えねばならない。

情報は評価額をかなり影響を与える可能性があるため、どの程度まで情報の私的便益が社会的便益を下回るのかを調べ、その結果がSagoffの議論と調和するか考える。

#### 9.5.1 The private value of information

通常の場合、情報は決定を下すという目的のための手段であり、その文脈でしか価値を持たない。もし追加的な情報が決定を変化しないのであれば、それは無意味である<sup>9</sup>。同様に、決定が下されないならば、情報は価値をもたない。

情報の私的価値を例証するのに、£2.50の財を買うという選択に直面している個人を考える。財の価値について、50%の確率で£3であり、50%の確率で£2である。決定の際のきまりは、「財の価値の期待値が費用以上であれば買う」ということである。この場合、この個人は財を買い、期待利得は0である。しかし、この個人が財に関する完全な情報を買うことが出来るとしよう。この場合、この個人は財の価格が£3であるというメッセージを受け取れば財を買い、£2であれば買わないとしよう。いずれのメッセージを受け取る確率も0.5であるため、期待利得は£0.25

<sup>9</sup> この議論には少々疑問がある。「今後、外は雨が降りそうである」と考える外出直前の個人が、「傘を持っていく」か「傘を持たずに雨にぬれる可能性を受け入れる」の選択に直面しているとする。この個人は危険回避的であり、雨にぬれる不効用は極めて高いとすると、情報がなくても傘を持っていくだろう。次に、「今後24時間の降水確率は100%である」という情報を受け取ったとしよう。すると、この個人は間違いなく傘を持っていくだろう。上の議論では受け取った情報は無意味ということになるが、本当にそうであろうか？いくつかの方法によってこの問題を克服できるように思われる。一つは決定に確率論的要素を加味し、分散などのちらばりの指標が小さくなるというように考えることである。次に考えられるのは決定そのものの費用である。通常の経済学の枠組みでは決定に必要な資源はあまり考えられないが、無限小の労力で理解できる情報は多いほど、決定に必要な労力は少ないのではないだろうか。降水確率の情報を理解するのにかかる時間を無限小と仮定すると、この情報がないよりある方が決定するのに必要な労力は少ないように思われる。

となる<sup>10</sup>。従って、この個人にとっての完全情報の期待値は£0.25である。

### 9.5.2 The divergence between Social and Private Values of Information

明らかに個人が情報によって財の購入に関する決定を変えない、あるいはどのような情報によっても決定の際のきまりが影響されないのであれば、情報には価値がない。従って、CVにおける情報の社会的価値と私的価値の乖離の最重要な原因は、アンケートの回答者に決定をする準備がなく、それゆえ情報に必要な投資をしないだろう、という事実である。これは、財が基本的に私的に享受される場合に、環境のアメニティを利用する人へ焦点を当てるCV研究の場合には幾分修正される必要がある。例えば、湖上でボートに乗ることは許可されているが、釣りは許されていない場合を考える。「釣りの免許にいくら払うつもりがありますか」という形式の質問の場合、「ボートに乗るのにいくら払うつもりがありますか」という場合には正当化な形で追加的な情報を与えることが許されるであろう。

CVにおける情報の私的価値と社会的価値の乖離に関する第二、第三の理由は、財が公共的であり、情報自体がしばしば公共財的性質をもつことから生じる。しかし、これはかならずしも社会的費用が私的費用を上回ることを意味しない。

例) 2人の危険中立的主体の間の公共財供給の計画。

AとBそれぞれに£2.50の費用がかかる

A...50%で£4、50%で£3

B...50%で£2、50%で£1

Aの期待利得は£1、Bは-£1である。この状態では情報の私的価値は、他方のプレイヤーが情報に投資するかどうかの選択に依存する。

情報は他方のプレイヤーにも価値があるので社会的価値は私的価値と異なる。

Aは真の状態を知ることができ、Bは無知のままであるとする。もし、Aの評価額が£3ならば計画は進行せず、£4なら進行するとする。事前的には£0.75の余剰があり、情報の期待価値は-£0.25である。しかし、もしAが情報を買うと、Bの期待余剰は-£0.50であり、Aの情報のBにとっての期待価値は£0.50である<sup>11</sup>。全体として、完全情報の期待私的価値(EPVPI)の総和として定義される、完全情報の期待社会的価値(ESVPI)は£0.25となる。

本質的には、集団的決定により、集団の構成員の間の情報獲得から外部効果が生まれる。さらに、無知の場合になされた決定では損をする主体は、得をする主体より高い価値をつける。なぜなら、情報により決定をより望ましい方向へ変えることができるからである。また、情報の社会的価値が私的価値と異なるが、過少投資になるとも結論できないのも明らかである。しかし、無知の状態では、計画の期待値は厳密に正か負である。そして、多数の個人があり、それぞれが広い範囲

<sup>10</sup> 一応補足： $0.5 \times 0 + 0.5 \times (3 - 2.5) = 0.25$

<sup>11</sup> この議論は完全には理解できなかった。私の理解では、Aが50%の確率で計画の期待便益が£3であるというメッセージを受け取り、その結果、50%の確率で計画が進行しないためにBの期待余剰が-£0.50となったということである。この理解で正しければ、Bが情報を受け取ったかどうかにかかわらず、Aが情報を受け取ったという事実がBの結果を規定していることになる。しかし、(Bは情報を受け取っている必要はないため)この情報はBにとっては必ずしも決定を変える要因とはなっていないので、先に登場した「無価値性」の議論を惹起されることになる。以下でも外部効果の議論があるが、あくまで決定による外部効果であり、Aの「情報」の(Bにとっての)期待「価値」というのは誤解を招く表現であるように感じるが、問題はないのだろうか？

の可能な評価額を持っているとする。すると、関係する主体の数が増えるに連れて、ある一人の評価額の影響が決定に与える影響は小さくなる。これらの状況ではどの個人にとっての EPVPI も減少する。なぜなら、決定が影響されるには、より極端な評価額が必要となるからである。同じ理由で、ESPVI も全ての個人にとって0に向かう。さらに、集団の一部にとっての情報獲得に投資をすることを考える場合、その部分集団が大きくなればなるほど、その集団にとっての事前的平均価値額は、より信頼できる事後平均の予測値となる。それゆえ、情報の価値は減少する。従って、財が公共的であると言うことは必ずしも私的個人による情報への過少投資を包含するわけではない。

しかし、情報は非競合財であり、このことは社会的最適点と比較して、個人が過少投資することになるのではないか…。上の2段落での議論は既に獲得された情報の供給の費用がゼロであるかどうかによらない。しかし、世界の状態に相関があるならば、Aの選好に関する情報がBの選好に関する情報も提供するように結論が変形される。例えば、個人間である固定の割合で費用が分配されるならば、費用に関するどのような情報でもすべての個人の価値額に影響を与えるであろう。同様に、環境のアメニティから得られる便益が全ての個人にとってある客観的な測度に依存するならば、この測度に関するどのような情報でも全ての個人の価値額に影響を及ぼすであろう。例えば、野生生物保護区に存在するカワウソの数が多きほど、全ての主体はより高い定式化されたWTPを生じさせるとしよう。すると、カワウソの数に関するメッセージは、全ての個人の価値額に影響を与えるであろう。

最後の数値例：2人の個人があり、それぞれがアメニティを50%ずつの確率で£2あるいは£4と評価するとしよう。しかし、この場合完全に正に相関しているとし、アメニティの一人当たりの費用は£2.50であるとする。情報を受け取る前は、計画を進行することによる一人当たり期待利得は£0.50である。個人が情報に投資できるとする。この場合、明らかにそうしたサービスは他方の価値額も明らかにするが、情報を受け取った個人が他の個人にそのメッセージを伝えるのは費用がかかりすぎるとしよう。メッセージが「£2」であれば、決定は変化しない。したがって、情報の私的価値は0である。しかし、情報が双方にとって利用可能であれば、「£2」のメッセージはプロジェクトを止め、ESPVIは一人当たり£0.25である。それゆえ、明らかに情報の社会的価値が私的価値を上回る場合があり<sup>12</sup>、「必需品」の考え方によらないCV調査において、情報提供の根拠となる。

しかし、CV調査において、回答者が一般的に社会的に最適な水準より低いということは、それがどのような水準であるかを明らかにほしくない。問題に関して十分に情報を与えられることはほとんどの場合最適ではないということが、経済学の議論から強く示唆される。つまり、さらなる情報獲得に費用かかるばあい、最適性の条件から情報の限界社会的価値は限界費用に等しくなければならないという。Sagoff(1988)は、陪審員は完全に情報を与えられているべきだとするが、刑事裁判を扱う場合でさえ、完全情報が最適であるとは社会は考えないであろう。つまり、陪審が「すべての合理的な疑念がない (beyond all reasonable doubt)」と考える場合に、つまり確実ではない場合に、彼らは有罪を宣告しなければならないのである。さらに、もしすべての回答者が間違いなく完全に情報が与えられるべきであるという勧告を文字どおりに受け取ると、研究者は調査対象者に収入の他の用途について完全に情報を与えなければならない。とはいえ、陪審による審理の例は有用である。審理の中では、既に収集された情報の費用はほぼ0であるが、審理の前には検察側と被告側の双方にとって追加的な情報を集めるには正の費用が必要となる。同様に、ほぼ0の限界費用で回答者に伝えられるような情報を調査者が持ってい場合がしばしばある。この意味で、完全情報は与えられるべきだが、調査者がこの点を超えて、調査対象者に伝えられ

<sup>12</sup> ESPVIは各個人のEPVPI総計であると「定義」されているのではないのか？

るべき情報の収集に投資するべきかは未解決の問題である。

## 9.6 Discussion

この章には一つの中心的なメッセージがある。情報は他と同じように希少な資源である。それゆえ、新古典派経済学の制約の中では、完全情報に基づく場合のみ、WTPの表明を受け入れるべきであるという理由は特にない。それゆえ、財が市場で取引されているか、CVが純粹に現在の利用者から利用価値を引き出そうとしている時には、個人の持つ情報集合を汚染する必要はない。これはCVにおいて普通の場合ではない。つまり、市民があまり意思決定をする準備がないような類の財に対するWTPを調べることにしばしば興味がある。この場合、情報の提供は正当化される。しかし、この単純な意見には2つの大きな問題がある。

1) 情報提供の最適な程度とはいかなるものか？

2) 「真実で正確な」情報とはいかなるものか？

情報提供の責任を調査者に帰すると、倫理的問題が生ずる。調査対象者がインタビューをする人がバイアスにかかっていない情報源だと考える限りにおいて、情報集合を変更する可能性により、非良心的な研究者に回答者ではなく実験者の選好を反映するようなCVの結果を生み出す機会を与えてしまう。これが起こる限り、CVの手続き全体に問題がある。

今日までの情報の影響に関する研究には、いろいろなものがある。さらに、今日までに行われてきた対面調査のほとんどにおいて、制御(control)について間違った考え方が採用されてきた。そもそもの問題は、主観的確率に情報の増加が与える影響をあらゆる関数系が我々にはないということである。おそらく、将来の研究において必要なのは、情報がどのように価値額に影響を与え、WTPの数値が操作可能である範囲をどのように制限するかを研究者がより明確に理解できるような、より制御された環境である。このためには、回答者からより詳細な情報が必要であり、WTPを引き出すだけでなく、考えも評価することが必要である。さらに、その他の課題にも向き合わなければならない。少なくとも、人間の行動予測としての期待効用仮説やの情報処理へのベイズ的近接に疑念を投げかける数多くの実験的証拠がある。この論文の一つの意味合いは、CV研究の影響に関するさらなる研究が必要とされている一方で、同じ情報を参照するのに異なる枠組みを用いることの帰結を吟味することにたいして同じぐらい差し迫った必要があるということである。