

への補助金の給付など、公的機関による景観作物推進のための基礎データに供する。

評価しようとする便益と費用は、次のように定義した。便益には、周辺居住者にもたらす便益と、作付地を通りかかる人々や訪問者等の非居住者にもたらす便益があるが、居住者にもたらす便益に限定した。費用は公的機関の支出費用とし、補助金や生産資材（例えば種子等）の支給に要する費用などである。

また同時に、準公共財から公共財に、CVMの適用を拡張し、これによる問題点と対策を議論する。CVMの最大の魅力は、市場はもちろん、代理市場さえも存在しない公共財がもたらす便益を評価できる所にある。しかし人々は、公共財を経済評価した経験がないため、様々な問題が生じる。

景観作物は、空間的広がりをもたない地域固有の公共財である。そのため、擬制市場の設定が容易な公共財の部類に属する。人々が実際に接触しているため、評価対象財の特定が容易で、部分・全体バイアス（第2章参照）を受けにくい。また、人々にもたらす便益の特定や量的・質的变化の特定も容易な財である。

第3節 調査地区の概要

調査の対象とした大和高田市及び香芝市は都市化の進展が著しく、第2種兼業農家率が高い地域である（86%及び91%、1990年農業センサス）。また、1991年における転作等面積に対する保全管理水田の割合も、高い水準となっている（46%及び45%）。そこで両市では、1991年より、景観作物を推進している。具体的には、市・農協・普及所が農家組合に働きかけ、種子代や作業・管理費の補助により、農家（主に水田所有者）が栽培作業を担うというものである。補助金は、国の転作奨励金と県の地力増進作物等に対する助成金に、市単独の助成金を上積みした金額となっている。

大和高田市では、コスモスが4地区約2haに作付けられている。作付地の条件は、道路沿いにまとまった水田（おおむね50a以上の団地）としている。香芝市では、フラワーロード事業として、コスモスが9地区約11haに作付けられている。団地化の程度に応じ、市単独の助成金を上積みし、約40a～100aの団地化を図っている。実際の栽培は、圃場一面にコスモスを播種し、その後は放任に近い状態であった。作型は、4月上旬に播種し、6月中旬から11月下旬まで開花させるものである。しかし実際には、7月に1回開花し、その後、早魃や台風により倒伏し、見苦しい時期があったが、10月

に再び開花するという状況であった。

調査地区は、大和高田市3地区、香芝市3地区の合計6地区で、地区の概要は表4-1及び図4-2に示すとおりである。すべての地区が、農地のスプロールの壊廃が進む混住化農村で、F地区以外は市街化区域である。また景観作物は、50a程度の団地化された水田に作付けられている。A地区とB地区は、住宅や商店の進出により都市化程度のかなり強い地域で、景観作物は、幹線道路に隣接する水田に作付けられている。C地区も、住宅の進出により都市化程度のかなり強い地域で、住宅地に隣接する水田に作付けられている。D地区は、住宅が進出しているが、農地も多く残り、都市化程度のかなり強い地域で、住宅地に隣接する水田に作付けられている。E地区は、住宅が一部進出しているが、農地が多く、都市化程度のかなり弱い地域で、農村集落に隣接する水田に作付けられている。F地区は、住宅の進出がわずかな、都市化程度のかなり弱い地域で、農村集落に隣接する水田に作付けられている。

表4-1 調査地区の概要

地区名	A	B	C	D	E	F
都市計画区域区分	市街化	市街化	市街化	市街化	市街化	市街化調整
農家率 ^{注1)}	6.1%	8.1%	6.8%	6.5%	12.9%	24.0%
都市化程度	かなり強い	かなり強い	強い	やや強い	やや弱い	弱い
景観作物作付地	幹線道路 隣接	幹線道路 隣接	住宅地 隣接	住宅地 隣接	農村集落 隣接	農村集落 隣接
景観作物作付面積	62a	48a	51a	47a	130a	47a

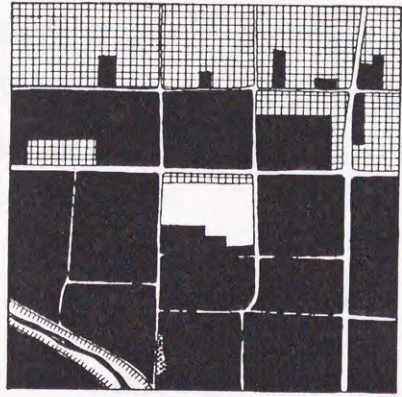
注：1) 農家率は、調査地区内総世帯数に対する総農家数の割合。

第4節 擬制市場の設定と調査の実施

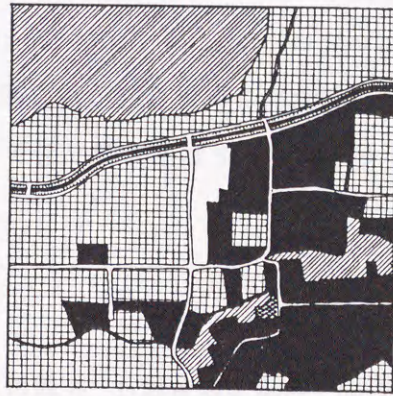
以上の6地区を対象とし、景観作物作付地の周辺居住者に対するアンケート調査を行った。その概要は以下のとおりである

1. 調査の実施

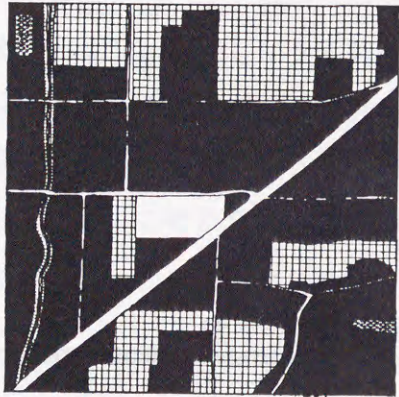
景観作物作付地より、おおむね180m以内に居住する世帯を受益世帯と仮定し(註5)、



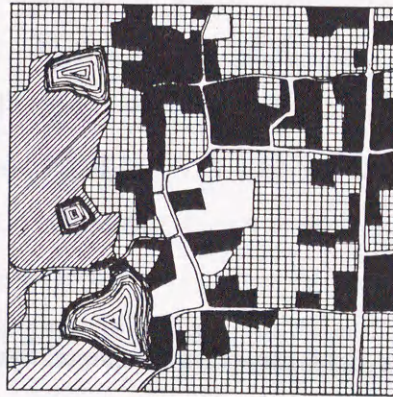
A地区



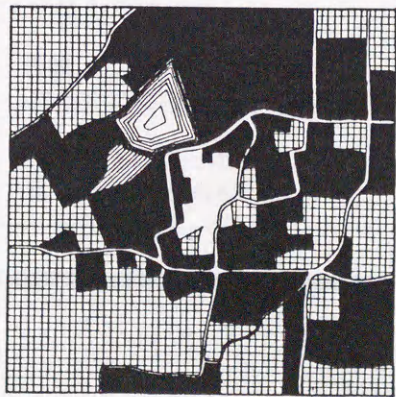
D地区



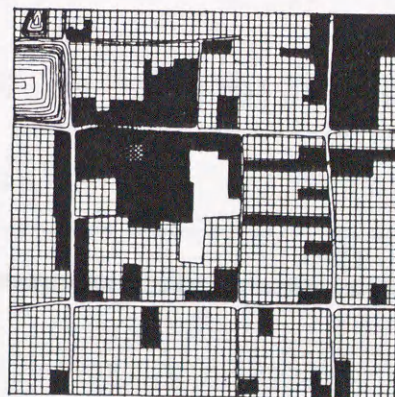
B地区



E地区



C地区



F地区

注: 1) 凡例 □ 景観作物 水田 宅地・商業地 林地 池

2) 概略図の一边は約500m.

図4-2 調査地区の概略図

受益世帯の中から60世帯（F地区は43世帯）を無作為抽出し、アンケート調査を行った（総配付数343）。調査期間は1991年10月18日～10月31日で、コスモスの2回目の開花期にあたる。アンケート調査の方法は、調査員が調査世帯を訪問し、アンケート用紙を配付し、翌日回収する方式とした。回収できた調査票は315（回収率95%）であった。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査の概要は以下のとおりである（付録4-1調査票を参照）。

第1は、景観作物との接触度を問う質問である。これによると、「ほぼ毎日接触する」の割合が64%で、「週に1回以上接触する」の割合が93%であった。このように、作付地から180m以内という受益世帯の仮定では、接触度が非常に高かった。

第2は、景観作物に対する選好水準を問う質問である。表4-2に示すように、93%の回答者が「景観が良くなった」と回答し、73%の回答者が「今後も続けて欲しい」と回答している。このように、景観作物の推進はおおむね成功であったと言える。

表4-2 景観作物に対する回答者の選好水準

選好水準	A	B	C	D	E	F	合計
「景観が良くなったので、 今後も続けて欲しい」	72	82	60	67	76	77	73
「景観は良くなったが、 特に続けて欲しいとは思わない」	24	16	19	26	18	18	20
「景観が良くなったとは思わない」 または「景観が悪くなった」	4	2	21	7	6	5	7

(単位：%)

第3は、CVM調査で、質問文は図4-3のとおりである。

第4は、景観作物の栽培に対する参加意識である。表4-3に示すように、「地域ぐるみで取り組むべき」とする回答が21%であるのに対して、「国・県・市といった公的機関が取り組むべき」とする回答が58%と多い。景観作物に対する選好水準は高いが、参加意識は高いとは言えず、公的機関への期待が大きい。

表4-3 景観作物に対する参加意識

項目	農家	非農家	合計
「地域ぐるみで取組むべき」	22	22	21
「国・県・市が取組むべき」	56	58	58
「地域の有志が取組むべき」	7	2	3
「農家が取組むべき」	6	12	11
「景観作物は必要ない」	9	6	7

(単位：%)

第5は、回答者の属性を問う質問である。まず農家と非農家の割合を見ると、農家15%、非農家85%であった。調査世帯の平均家族人数は4.2人、平均年収は465万円であった。また実際の回答者は、女性の割合が73%と多く、平均年齢は43歳であった。

第6は、景観作物の作付に対する意見を問う質問である(註6)。

Q. あなたの近所でコスモスが栽培され、生活環境が良くなったと思われます。「このことに対して、あなたの世帯は、年間、最高いくらまでなら、喜んで負担してもよいとお考えですか?」。該当するものに○印をつけて下さい。この調査で最も重要な設問ですので、是非ご回答いただけますようお願いいたします。

- | | | | | |
|------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| 1 0円 | 2 100円 | 3 300円 | 4 500円 | 5 800円 |
| 6 1,000円 | 7 1,500円 | 8 2,000円 | 9 2,500円 | 10 3,000円 |
| 11 3,500円 | 12 4,000円 | 13 4,500円 | 14 5,000円 | 15 5,500円 |
| 16 6,000円 | 17 6,500円 | 18 7,000円 | 19 8,000円 | 20 9,000円 |
| 21 10,000円 | 22 20,000円 | 23 30,000円以上 | 24 答えられない | |

↓
1とお答えになった方におたずねします。

Y. 0円と答えられた理由について、該当するものに○印をつけてください。

- 1 景観作物は、自分の世帯にとって全く価値がない
- 2 価値はあるが、お金を負担する意志はない
- 3 その他 ()

図4-3 CVM調査の質問文

3. 擬制市場の設定

CVM 調査の概要は以下のとおりである。景観作物の作付面積が、ゼロである Q_0 (= 保全管理水田の状態) から Q_1 まで増加するというシナリオを描いた。評価測度は、事前 (Q_0) の効用水準一定を条件とし、このような変化 (Q_1 への増加) を得るための最高支払意志額 (Willingness to Pay, WTP) で、補償余剰 WTP に相当する。また、作付地周辺の概略地図と写真を添付した (付録 4-1 参照)。写真は、保全管理水田の風景と景観作物作付水田の風景である。これは、景観作物を回答者に認識させると同時に、事前状態 Q_0 及び事後状態 Q_1 を認識させる意図がある。

質問方式は選択肢方式 (Check List Format) とした。これは、各地区における受益世帯数が少ないため、十分な標本数の確保が難しいことによる。また支払形態は、市が景観作物を推進していることは説明したが、具体的な支払形態は特定しなかった。

(註 5) 受益世帯の範囲は、市や普及所と相談し、踏査により確定した。実際には、作付地からの距離が 150 m 以内の世帯は全て含まれる。また、150 m を越える世帯は、作付地を生活圏に含むと考えられる世帯とし、最高 300 m までの世帯が含まれる。

(註 6) 次のような意見が多かった。①枯れた後のすみやかな処理や雑草防除等の栽培管理不足を指摘する意見。②コスモスの品種選定や、コスモス以外の景観作物の推進についての意見。③景観作物作付圃場に散歩道を作ったり、花を自由に切っても良い区画を設けるといった、レクリエーション的利用についての意見。

第5節 便益の推定

付け値関数を推定し、各地区の受益世帯の平均 WTP を推定し、景観作物がもたらす便益を推定する。分析の前に、標本を 3 つのグループに分類した。1 つは、回収できなかった回答 (18) で、以下 全体無回答 と呼ぶ。2 つは、WTP を表明しなかった回答で、抵抗回答 (91; Protest Zero)、一貫性が欠如した回答 (1; 註 7)、WTP 回答拒否 (18; 註 8)、WTP 記入もれ (16) が含まれ、以下 WTP 部分無回答 と呼ぶ。抵抗回答とは、0 円回答の内、「ほんとうに価値がないのか？」または「価値はあるが、お金を負担することに納得できないのか？」の追加質問に対して、後者とした非経済的理由による 0 円回答である (例えば、公共財は個人負担で供給あるいは保全されるものではないとする回答)。抵抗回答は 0 円回答の 73% を占める。3 つは、正当な WTP を表明した回答

(191) で、以下有効回答と呼ぶ。総配付数に対する、これら回答の構成比は、全体無回答 5%、WTP 部分無回答 37%、有効回答 58%であった。

1. 付け値関数の推定

まず、WTP を従属変数とし、回答者の選好水準、属性、地区を独立変数とする付け値関数を推定した。ただし、分析に用いた標本 (142) は、有効回答の内、付け値関数の変数に用いた質問項目の全てに記入もれがない回答で、総配付数の 41% に相当する。

関数型は(4-1)式とした (註 9)。

$$\begin{aligned} \text{WTP} = \sinh [& b_0 + b_1 \cdot \text{PRE}_2 + b_2 \cdot \text{PRE}_3 + b_3 \cdot \ln(\text{INC}) + b_4 \cdot \text{ACC} \\ & + b_5 \cdot \text{TOU} + b_6 \cdot \text{HOU} + b_7 \cdot \text{FAM} + b_8 \cdot \text{SEX} + b_9 \cdot \text{AGE} \\ & + b_{10} \cdot \text{DB} + b_{11} \cdot \text{DC} + b_{12} \cdot \text{DD} + b_{13} \cdot \text{DE} + b_{14} \cdot \text{DF}] \end{aligned} \quad (4-1)$$

$b_0 \sim b_{14}$ はパラメータである。WTP は最高支払意志額 (円) である。また、回答者の選好水準、属性、地区の変数は以下のとおりである。

PRE_2 : 選好水準を区分するダミー変数 (「景観が良くなったが、特に続けて欲しいとは思わない」=1, その他=0)

PRE_3 : 選好水準を区分するダミー変数 (「景観が良くなったとは思わない」及び「景観が悪くなった」=1, その他=0)

INC : 世帯の年収 (万円/年)

ACC : アクセス距離 (回答者の住宅から作付地までの地図上の直線距離: m)

TOU : 接触日数 (ほぼ毎日=168 日, 4~5 回/週=108 日, 2~3 回/週=60 日, 1 回/週=24 日, 2~3 回/月=14 日, 見たことがない=0 日; 註 10)

HOU : 農家か非農家かを区分するダミー変数 (非農家=1, 農家=0)

FAM : 家族人数 (人)

SEX : 性別を区分するダミー変数 (女性=1, 男性=0)

AGE : 年齢 (歳)

$\text{DB} \sim \text{DC}$: 地区を区分するダミー変数 (DB : B 地区=1, 他=0 ; DC : C 地区=1, 他=0 ;

DD : D 地区=1, 他=0 ; DE : E 地区=1, 他=0 ; DF : F 地区=1, 他=0)

最小二乗法による(4-1)式の推定結果は、表 4-4 のモデル 1 である。自由度修正済み R^2 値が 0.619 (R^2 値=0.657)、F 値が 17.37 であった。なお、説明変数間の相関係数は、最も高いものが 0.413 で、高い相関が認められるものはなかった。またモデル 2 は、独

立変数を選好水準と地区ダミー変数に限定したモデルである。自由度修正済み R^2 値が 0.604 (R^2 値=0.624) で、モデル 1 と大差がなく、F 値は 31.80 で、モデル 1 より大きい。つまり WTP は、選好水準と地区のみで、高い信頼性で説明できると言える。

表 4-4 付け値関数の推定結果

変 数	モデル 1		モデル 2	
	推定値	t 値	推定値	t 値
(回答者の選好水準)				
PRE_2	-4.270	(-9.081)***	-4.065	(-9.449)***
PRE_3	-6.806	(-11.571)***	-6.702	(-11.666)***
(回答者の属性)				
$\ln(INC)$:年収	0.506	(1.976)*	-	-
ACC :アクセス距離	-0.0059	(-2.060)**	-	-
TOU :接触日数	-0.0024	(-0.796)	-	-
HOU :農家 or 非農家	-0.989	(-1.988)**	-	-
FAM :家族人数	0.0288	(0.261)	-	-
SEX :性別	0.333	(0.881)	-	-
AGE :年齢	0.0031	(0.203)	-	-
(地区ダミー変数)				
DB :B 地区	0.844	(1.669)*	0.785	(1.589)
DC :C 地区	-0.107	(-0.185)	0.186	(0.344)
DD :D 地区	0.176	(0.326)	0.337	(0.638)
DE :E 地区	-0.355	(-0.623)	0.151	(0.288)
DF :F 地区	0.305	(0.520)	0.854	(1.574)
自由度修正済み R^2	0.619		0.604	
F 値	17.37		31.80	
標本数	142		142	

注 : 1) ***は有意水準 1% , **は有意水準 5% , *は有意水準 10%を示す。

2. WTP の分布

便益を推定する前に、WTP の分布を見ておこう。有効回答の WTP の累積頻度分布及び確率頻度分布を描くと、図 4-4 のようになる。WTP が大きくなるほど頻度が低くなり、偏った分布であることがわかる。

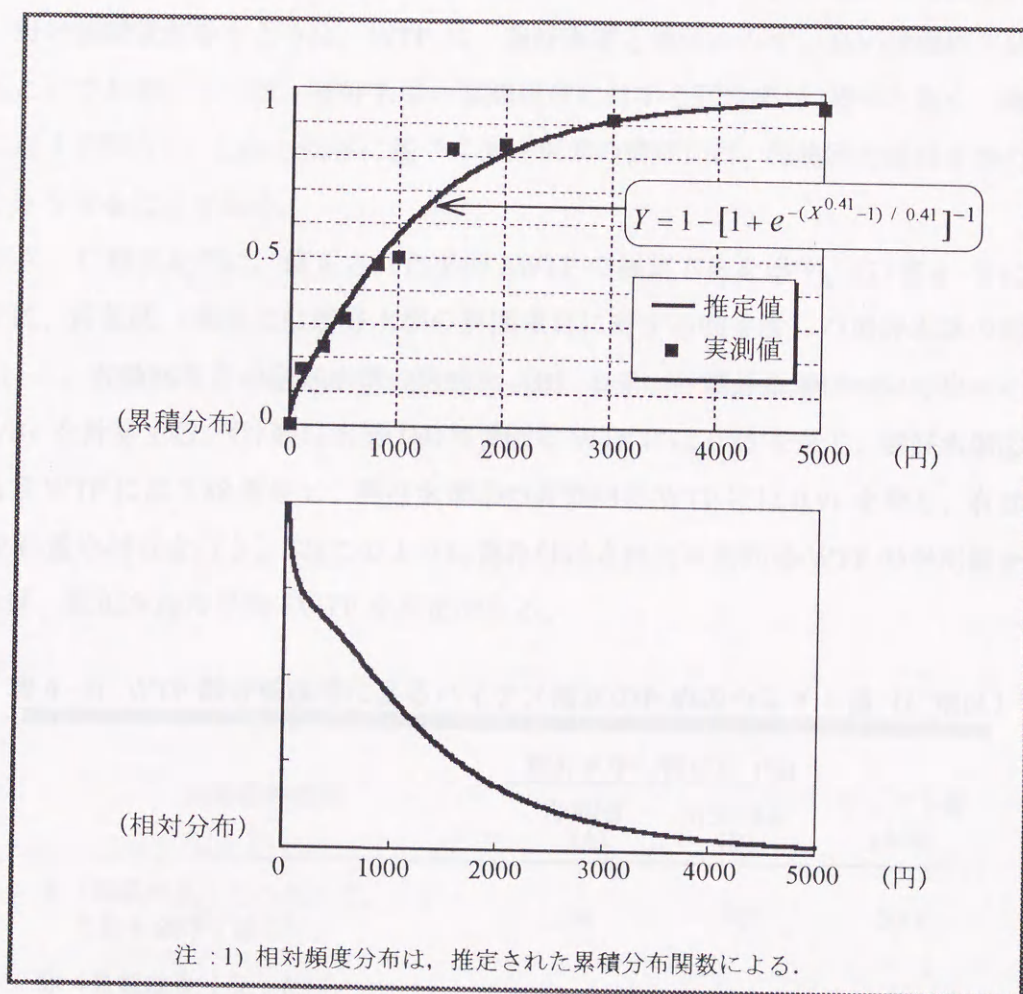


図 4-4 WTP の累積頻度分布と相対頻度分布

3. 平均 WTP の推定

次に、有効回答の WTP より、母集団（各地区の受益世帯）の平均 WTP を推定する（以下平均 EWTP）。しかし問題となるのは、非常に大きな割合を占める WTP 部分無回答を分析から除くため、無回答によるバイアスを招くことである。WTP に最も大きな影響を及ぼす選好水準を比較すると、「景観が良くなったので、今後も続けて欲しい」

の割合が、WTP 部分無回答では 40%と低い、有効回答では 70%と高い。すなわち、WTP 部分無回答を分析から除き、有効回答から平均 EWTP を推定すれば、過大評価となる。

そこで、重み付け法 (Weighting Procedures, 第 2 章参照) による修正を行った。重み付けに用いる変数は選好水準としたが (註 11)、その理由は次のとおりである。1つは、付け値関数が示すように、WTP は、選好水準と地区のみで、高い信頼性で説明できることである。2つは、選好水準の質問項目に対する回答率が 92%と高く (総配付数に対する割合)、これら回答に基づく選好水準の構成比は、母集団の選好水準の構成比とみなせることである。

さて、C 地区を例に、修正された平均 EWTP の推定方法を示す。(1)表 4-5 に示すように、母集団 (実際には選好水準の質問項目に対する回答者) の選好水準の構成比 (A) と、有効回答者の選好水準の構成比 (B) より、各選好水準についてウェイト値 (A/B) を計算する。(2)選好水準①の有効回答 WTP には 0.85 を乗じ、選好水準②の有効回答 WTP には 2.88 を乗じ、選好水準③の有効回答 WTP には 0.91 を乗じ、有効回答 WTP に重み付けを行う。(3)このように重み付けされた有効回答 WTP の平均値を計算すれば、修正された平均 EWTP を推定できる。

表 4-5 WTP 部分無回答によるバイアス修正のためのウェイト値 (C 地区)

回答者の選好	選好水準の構成比 (%)		ウェイト値 (A/B)
	母集団 (A)	有効回答 (B)	
①「景観が良くなったので、今後も続けて欲しい」	60	70	0.85
②「景観は良くなったが、特に続けて欲しいとは思わない」	19	7	2.88
③「景観が良くなったとは思わない」または「景観が悪くなった」	21	23	0.91

結果は表 4-6 に示すとおりで、平均 EWTP は 845 円～1,246 円で、都市化程度が強い地区 (A, B, C) ほど高い傾向が見られた。

4. 便益の推定

地区当たり便益は、平均 EWTP に受益世帯数を乗じると推定できる。都市化程度が

強い A、B、C、D 地区では 22 万円～37 万円と高いが、都市化程度が弱い E 地区では 15 万円、F 地区では 7 万円と低かった。これは、都市化程度が強い地区ほど受益世帯数が多い上に、平均 EWTP も高いことによる。

表 4-6 景観作物がもたらす便益

地区名		A	B	C	D	E	F
作付面積 ①	(a)	62	48	51	47	130	47
受益世帯数 ②		261	283	295	259	176	77
平均 EWTP ③	(円)	986	1,236	1,246	855	846	845
便益/地区 ④=②×③ (千円)		257	350	367	222	149	65
便益/10a ⑤=④/① (千円)		42	73	72	47	11	14

5. 検証

まず、EWTP と回答者の属性や特性の関連性を検証しよう。表 4-4 の付け値関数によると、選好水準が高いほど、年収が高いほど、アクセス距離が短いほど、非農家より農家であるほど WTP が高い。これは理論的見込みと矛盾がなく、CVM 調査の妥当性を否定するものではない。

次に、調査者の主観によるバイアスの有無を検証しよう。まず、過小評価に至る要因として、受益世帯を作付地よりおおむね 180 m 以内に居住する世帯とする仮定によるバイアスが生じている。付け値関数モデル 1 により、作付地より 180 m 地点における平均的な世帯の WTP を推定すると 431 円であった（註 12）。一般的には、作付地から離れるほど WTP は低くなり、最後には 0 円になると予想される。そのため、WTP が 0 円となるまでの範囲を調査し、調査圏外（180 m 以遠）の世帯の便益を含める必要があった。また、質問方式を選択肢方式としたことにより、過小評価となっている可能性がある。回答者は、提示された金額による購買決定には慣れているが、価格付けには不慣れであるため、選択肢方式では過小評価となる（第 2 章及び第 3 章を参照）。

次に、過大評価に至る要因として、抵抗回答などの WTP 部分無回答によるバイアスが生じている。重み付け法による修正を行ったが、付け値関数モデル 2 の R^2 値は 0.624 で、選好水準と地区だけで、WTP の全てを説明しているとは言えない。すなわち、バイアスを緩和したにすぎないということである。

(註7) 3万円以上の極端に高いWTPを回答しているにもかかわらず、選好水準が「景観が良くなったとは思わない」とする回答。

(註8) CVMの質問文(図4-3)において、「24 答えられない」とした回答。

(註9) 線形モデルを用いた場合、残差分散が不均一となり、正規分布していない。また、WTPと各独立変数間には非線形関係があると考えた方が妥当である。そこで、残差分散の均一化及び正規化と、非線形関係の定式化を目的とし、双曲関数の一種の双曲正弦(\sinh : Hyperbolic Sine)による変数変換を行った。一般的には対数変換されるが、本調査ではWTPに0値が存在するため対数変換できない。実際には、双曲正弦の逆関数である逆双曲正弦(\sinh^{-1} : Inverse Hyperbolic Sine)により、(4-1)式の両辺を変換し、重回帰分析を行った。双曲正弦及び逆双曲正弦の定義は以下のとおりである。

$$y = \sinh x = (e^x - e^{-x})/2 \quad x = \sinh^{-1} y = \ln(y + \sqrt{y^2 + 1}) \quad -\infty < y < \infty$$

(註10) コスモス観賞期間を168日とし、接触度に応じて推定した。

(註11) 厳密には、WTPに有意に影響を及ぼす年収やアクセス距離も考慮する必要がある。しかし、標本数が少ないので不可能である。

(註12) 付け値関数の推定に用いた標本について、独立変数の内のアクセス距離のみを180mとし、各変数の値を(4-1)式に代入し、個々にWTPを推定し、それらの平均値を計算した。

第6節 考察

評価された便益には、作付地を通りかかる人々や訪問者等の非居住者にもたらす便益や、調査圏外(180m以遠)の居住者にもたらす便益は含まれない。さらに、WTP部分無回答によるバイアスの問題がある。したがって、評価された便益は暫定的であるが、この便益より、公的機関による景観作物推進(補助金の給付などの費用支出)について考察する。また、準公共財から公共財に、CVMの適用を拡張したことによる問題点と対策を議論する。

1. 便益と費用の比較

まず、景観作物がもたらす10a当り便益を計算すると、表4-6に示すように、A地区42千円/10a、B地区73千円/10a、C地区72千円/10a、D地区47千円/10a、E地区11千円/10a、F地区14千円/10aとなった。

さて、公的機関による景観作物の推進が、社会的経済余剰を増加させるためには、(4-2)式の成立が必要である。

$$\text{便益} \geq \text{補助金などの公的機関の支出費用} \quad (4-2)$$

また、農家が経済合理的に行動する時、補助金額が景観作物の生産費以下であれば、農家は景観作物を作らないので、(4-3)式の成立が必要である。

$$\text{補助金などの公的機関の支出費用} \geq \text{生産費} \quad (4-3)$$

つまり、便益 \geq 生産費となることが、公的機関が景観作物を推進するための必要条件である。ここで生産費 (C) は、景観作物の実際の生産費 (C₁) から、保全管理水田の維持管理費 (C₀) を控除した金額である。高田農業改良普及所栽培資料及び市担当者からの聞き取りから生産費 (C) を推定すると、32 千円/10a となった (表 4-7 参照)。ただし、種子を自家採種した場合は 4 千円となる。したがって、E・F 地区は、自家採種が可能な場合を除き、便益 < 生産費となり、景観作物の推進は難しい。しかし A~D 地区では、便益 > 生産費となり、「公的機関による支出費用」が「評価された便益」以下であるならば、景観作物の推進が社会的経済余剰を増加させる。

すなわち、都市化程度が強い地域において、50a 程度のコスモスの集団栽培が行われる場合、公的機関が支出する費用が 5 万円/10a 程度なら、社会的経済余剰は増加する。しかし、約 50a の作付規模を前提とした結果である。例えば、規模を 100a とするならば、10a 当たり便益は相当減少すると推定される。なぜなら、規模が大きい E 地区 (130a) の平均 EWTP が 846 円と低く、規模拡大による平均 EWTP の増加が期待できない。

表 4-7 景観作物の生産費と保全管理水田の維持管理費 (10a 当たり)

項目	景観作物		保全管理 (C ₀)
	購入種子 (C ₁)	自家採種 (C ₂)	
物財費			
種苗費	30,000	0	0
農薬費	1,340	1,340	1,500
労働費	5,625 (4.5h)	8,125 (6.5h)	3,750 (3.0h)
資本利子	784	34	38
合計	37,749	9,499	5,288

注：1) 物財費に固定財費は含まれず、資本利子に固定資本利子は含めていない。トラクター、動噴、草刈機等の固定資本財を利用するため、本来は含める必要がある。しかし、景観作物の場合も、保全管理の場合も、同様に利用され、両者の生産費の差を計算する際には相殺されるためである。また地代も、相殺されるため含めていない。

2. 公共財の経済評価における問題と対策

また、CVMを公共財に適用したことにより、以下の問題が生じた。1つは、非経済的理由によりWTPを0円とする抵抗回答がもたらすバイアスである。準公共財を対象とした、第3章レクリエーション便益の経済評価（取捨選択方式CVM）では、抵抗回答は“No”回答の20%（総標本数の11%）にすぎなかった。しかし、公共財を対象とした本章では、0円回答の73%（総標本数の27%）を占める。本調査では、重み付け法による修正を行った。その結果、バイアスは緩和されたが、この問題を解決することはできなかった。

2つは、公共財変化の影響を受ける経済主体の確定である。本調査では、このような経済主体を、景観作物作付地より180m以内に居住する世帯と仮定することにより、暫定的な便益を評価することはできた。しかし、180mを越える範囲に居住する世帯のWTPが0円ではないため、バイアスを招く結果となった。

まとめ

近年、水田転作政策の推進や労働力不足により、田園景観を阻害する保全管理水田が増加している。そのため、保全管理水田の解消を目的とし、水田転作作物として、景観作物（コスモス、レンゲ等）を推進する地方自治体が増加しつつある。景観作物は地域環境を改善するが、農産物販売収益がなく、補助金がなければ作ろうとする農家は少ない。景観作物は公共財である。それゆえ、景観作物がもたらす便益が社会的費用（補助金などの公的機関の支出費用）を上回るならば、公的機関が推進する必要がある。

そこで、水田利用に対する、このような社会的要求に応えるため、景観作物が周辺居住者にもたら便益をCVMにより評価した。また、準公共財から公共財に、CVMの適用を拡張することの問題点と対策を明らかにした。調査対象としたのは、約50aの集団化された水田にコスモスを作付ける、都市化農村の6地区である。

結果は以下のとおりであった。コスモスを作付けることに対する平均WTPの推定値は、世帯当たり約800円～1,200円であった。都市化した4地区では、地区当たり便益

が約 22 万円～37 万円、10a 当たり便益が約 4 万円～7 万であった。しかし都市化程度が弱い 2 地区では、受益世帯数が少ないため、評価された便益は低かった。

また、CVM を公共財に適用したことにより、以下の問題が生じた。1 つは、非経済的理由により WTP を 0 円とする抵抗回答が多かったことである。本調査では、重み付け法により、抵抗回答によるバイアスを緩和したが、バイアスの解消には至らなかった。2 つは、公共財変化の影響を受ける経済主体の確定である。本調査では、景観作物作付地よりおおむね 180m 以内に居住する世帯と仮定し、便益を評価したが、過小評価を招く結果となった。

本章が対象としたのは、地域固有の公共財である。農業がもつ環境保全機能には、地理的分布において空間的広がりをもち、社会の全ての個人が受益者となる一般的な公共財の供給に関連する機能が多い。このような公共財の変化がもたらす便益の評価においては、さらに困難な問題が生じる。次章では、地域固有の公共財からより一般的な公共財へ、CVM の適用を拡張する。

[引用文献]

- 1) 藤本高志・高木清隆・横井邦彦: 景観形成作物の居住者による経済評価—コンティンジェント評価法の適用—, 農村計画学会誌, Vol.12, No.1, pp.33-45, 農村計画学会 (1993).
- 2) 藤本高志・高木清隆・横井邦彦: 都市化農村における景観形成作物の経済評価, 農業経営通信, 174, pp.14-17, 農林水産省農業研究センター (1992).
- 3) 藤本高志: 景観形成作物の経済評価, 近畿中国農業試験研究推進会議編, 平成 6 年度近畿中国地域における新技術, pp.240-245 (1994).
- 4) 奈良県: 奈良県都市景観形成ガイドプラン, pp. 71 (1990).
- 5) 財団法人農村企画委員会: 平成 2 年度水田農業確立対策総合調査報告書, III 景観形成作物についての取組状況実態調査結果 (1991).

付録4-1 調査票

景観形成作物（コスモス）に関するアンケート調査のお願い

奈良県農業試験場 営農調査課 経営係
〒634 奈良県 橿原市 四条町 88
Tel. 07442-2-6201

近年、荒れた休耕田がめだつようになりました。生活環境に対する住民の関心が高まるなかで、休耕田は、地域環境にとって大きなマイナスになっていると思われま

そこで農業試験場では、居住快適性（アメニティ）向上を目的とし、コスモスなどの景観を形成する作物を、水田へ導入するための研究を行なっています。このアンケート調査は、この研究のいっかんとして行なうものです。

さて香芝市では、今年から、景観を形成するため、コスモスの栽培を推進されています。そこで、みなさまの地域で水田に栽培されているコスモスについて、みなさまの評価をお聞かせ願いたいと思います。別紙に、コスモスが栽培されている水田の周辺地図と、コスモス栽培田及び休耕田の写真を付けましたので、回答の参考にして下さい。

この調査は、20才以上のかたなら、ご家族のどなたがご回答くださってもかまいません。あなたの地域で水田に栽培されているコスモスを、イメージしてお答え下さい。

同封の調査用紙の質問にそって、ご回答ください。後日回収にまいりますので、その時お渡しください。みなさまのご回答は、生活環境整備に対する施策や、農業試験場の研究に生かしていきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

1. あなたとコスモスのかかわりについて、該当するものに○印をつけて下さい。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 ほぼ毎日目にふれる | 2 週に4～5回程度通りかかる |
| 3 週に2～3回程度通りかかる | 4 週に1回程度通りかかる |
| 5 月に2～3回程度通りかかる | 6 見たことがない |
| 7 わからない | |

2. コスモスが栽培されている景観について、該当するものに○印をつけて下さい。

- 1 景観が良くなったので、これからも続けて欲しい
- 2 景観は良くなったが、特に続けて欲しいとは思わない
- 3 景観が良くなったとは思わない
- 4 景観が悪くなった
- 5 わからない

3. あなたの近所でコスモスが栽培され、生活環境が良くなったと思われます。「このこと
 に対して、あなたの世帯は、年間、最高いくらまでなら、喜んで負担してもよいとお考え
 ですか?」。該当するものに○印をつけて下さい。この調査で最も重要な設問ですので、
 是非ご回答いただけますようお願いいたします。

- | | | | | |
|------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| 1 0円 | 2 100円 | 3 300円 | 4 500円 | 5 800円 |
| 6 1,000円 | 7 1,500円 | 8 2,000円 | 9 2,500円 | 10 3,000円 |
| 11 3,500円 | 12 4,000円 | 13 4,500円 | 14 5,000円 | 15 5,500円 |
| 16 6,000円 | 17 6,500円 | 18 7,000円 | 19 8,000円 | 20 9,000円 |
| 21 10,000円 | 22 20,000円 | 23 30,000円以上 | 24 答えられない | |

1 とお答えになった方におたづねします。

Y 1.0円と答えられた理由について、該当するものに○印をつけてください。

- 1 景観作物は、自分の世帯にとって全く価値がない
- 2 価値はあるが、お金を負担する意志はない
- 3 その他 ()

4. 今後も、生活環境を良くするために、コスモスなどの景観作物を、みなさまの地域で作
 ろうとするならば、どのような方法がよいと思われますか?。該当するものに○印をつけ
 て下さい。

- | | |
|----------------|------------------|
| 1 地域ぐるみで取組むべきだ | 2 市・県・国などが取組むべきだ |
| 3 地域の有志が取組めばよい | 4 農家が取組めばよい |
| 5 景観作物を作る必要はない | 6 わからない |

5. 回答して下さった方のプロフィールについてお答え下さい。それぞれの項目について
 該当するものに○印をつけて下さい。

(1) 農家ですか? 非農家ですか?

- 1 農家 2 非農家

(2) あなたの世帯の家族の人数は何人ですか?

() 人

(3) あなたの性別は?

- 1 男 2 女

(4) あなたの年齢は？

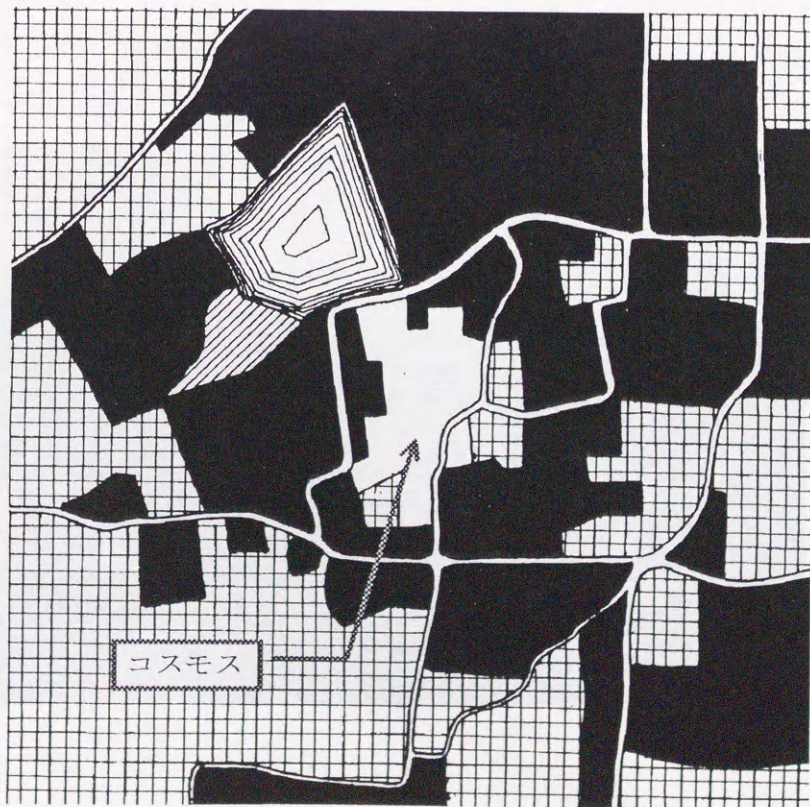
- 1 20~24 才 2 25~29 才 3 30~34 才 4 35~39 才
5 40~44 才 6 45~49 才 7 50~54 才 8 55~59 才
9 60~64 才 10 65~69 才 11 70 才以上 12 答えられない

(5) あなたの世帯の年収は？

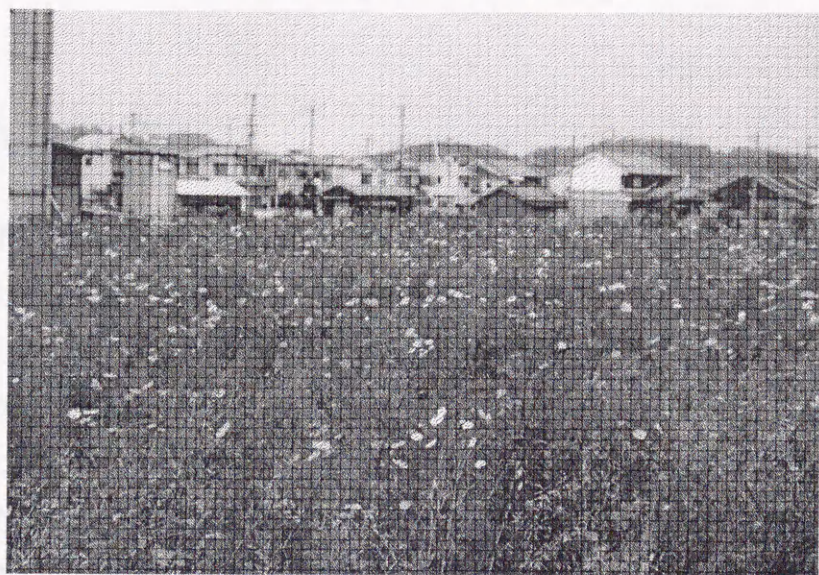
- 1 100 万円以下 2 100~200 万円 3 200~300 万円 4 300~400 万円
5 400~500 万円 6 500~600 万円 7 600~700 万円 8 700~800 万円
9 800~900 万円 10 900~1,000 万円 11 1,000~1,100 万円 12 1,100~1,200 万円
13 1,200~1,500 万円 14 1,500~2,000 万円 15 2,000 万円以上 16 答えられない

6. 景観形成作物をより価値あるものにするため、現状の問題点および今後の改善方向について、お気づきのことがあれば、お書きください。

コスモスが栽培されている水田の周辺地図



コスモスが栽培されている水田の写真



休耕されている水田の写真



第5章 稲作水田がもつ環境保全機能の経済評価^(註1)

第1節 はじめに

近年、遊休水田が年々増加している(序章を参照)。水田の遊休地化は、水田がもつ環境保全機能の低下を意味し、様々な問題の発生が懸念される。今後、ガット合意による減反面積の増加や、農業の後継者不足による労働力不足が進めば、このような水田の一層の増加が予想される。したがって、水田がもつ環境保全機能の経済価値が、その維持増進に要する社会的費用を上回るならば、公的機関が維持増進を支援すべきで、財政負担も覚悟しなければならない。このためには、水田がもつ環境保全機能を経済評価する必要がある。なぜなら、経済評価は定性評価よりもわかりやすく、しかも、強力な水田保全の論拠を提示できる。また、費用と便益の比較により、政策的意思決定への援用が可能となる。

そこで本章の課題は、稲作水田がもつ環境保全機能の価値を、コンティンジェント評価法(Contingent Valuation Method, CVM)により経済評価することである。稲作水田がもつ環境保全機能は、稲作の外部経済効果である。外部経済とは私的経済活動に伴う公共財の供給である。したがって、稲作水田がもつ環境保全機能の経済評価とは、稲作を通じて保全された、公共財としての水田の価値の評価を意味する。言い換えれば、公共財としての稲作水田の量的・質的变化にともなう、人々の消費者余剰の変化を計測し、これに伴う便益や損失を評価する。

また同時に、地域固有の公共財からより一般的な公共財に、CVMの適用を拡張し、これによる問題点と対策を議論する。すなわち、美しい空気や水のように、地理的分布において空間的広がりを持ち、社会の全ての個人が受益者となる公共財である。このような公共財は、利用に対する排除性と競合性の程度から言えば、純粹な公共財に近い。稲作水田は、このような公共財であり、擬制市場の設定が難しい公共財の部類に属すると考えられる。

(註1) 本章は、藤本¹⁾を加筆修正したものである。

第2節 評価手法

ところで、水田がもつ外部経済効果の評価には、ヘドニック価格法 (Hedonic Pricing Method, HPM) を用いた実証的研究が数多くある。しかし HPM には、以下の問題がある。1つは、評価可能な価値が限定されることである。すなわち、利用価値に限定され、オプション価値や存在価値が評価に反映されない。また、都道府県別や市町村別などのデータの観測単位を越えておおよそ外部経済効果を評価できないため、観測単位が狭いほど評価値が低くなる (第1章を参照)。そのため、多田²⁾が指摘するように、「高い外部経済効果をもつはずの中山間農地の評価値が低くなる」という問題が生じる。2つは、評価測度の曖昧さである。人々の厚生変化は、水田の量的変化のみに依存するのではなく、それに対応する、水田の代替利用に依存する。例えば、水田面積の Q_0 から Q_1 への減少を防ぐ政策がもたらす便益を評価する時、減少した水田面積 ($Q_0 - Q_1$) の事後の状態 (例えば荒廃や都市的用地) によって環境水準が異なるにもかかわらず、HPM は事後の状態を想定していない。また、計測されるのはマーシャルの非補償消費者余剰で、人々の厚生変化の貨幣的測度の近似である。さらに、多くの実証的研究に見られるように、家計の主体均衡点における水田の限界評価値に水田面積と世帯数を乗じる方法によるならば、消費者余剰の一部を評価したにすぎない (註2)。

しかし本調査で用いる CVM は、理論上、オプション価値や存在価値の評価も可能で、評価可能な価値が限定されない。また、農地の代替的利用形態に応じた便益が評価可能で、評価測度は、厚生変化の正確な貨幣的測度のヒックスの補償消費者余剰である。さらに、水田がもつ環境保全機能の経済価値は、水田の所在地域や作付作目で異なる。しかし従来の HPM による評価は、このような問題を考慮していない。そこで本調査では、稲が作付けられた水田を対象を絞り、所在地域別 (中山間地域、平坦地域、市街化地域) に経済価値を評価する。

CVM のシナリオとしては、「稲作水田が荒廃する」と「稲作水田が都市的利用に転用される」の2つが考えられる。例えば Dillman and Bergstrom⁴⁾及び Bowker and Didychuck⁵⁾は、農地の都市的利用への転用を防ぐことによる便益の評価により、農地がもつアメニティを経済評価している。また Drake⁶⁾は、農地のエゾマツ林 (放棄された森林) への転用を防ぐことによる便益の評価により、農地がもつ景観形成機能を経済評価している。市街化地域の稲作水田を対象とするならば、都市的利用に転用されるシナ

リオの方が妥当かもしれないが、中山間地域の稲作水田を対象とするならば、荒廃するシナリオの方が妥当である。

ここで考慮しなければならないのは、米価の下落や労働力不足の影響を受けやすいのは中山間地域ということである。そこで本調査では、中山間地域の稲作水田の評価を重視する立場をとり、「奈良県の稲作水田の荒廃を防ぐ政策が、奈良県民にもたらす便益の評価」というシナリオを用いた。また、遊休農地の増加が問題化している状況を視野に入れれば、荒廃するシナリオの方がリアルである。

(註2) 水田の外部経済効果は、本来、水田の限界評価値曲線（水田の外部経済効果の需要曲線）の下側面積の消費者余剰に相当する。詳しくは浅野³⁾を参照。

第3節 擬制市場の設定と調査の実施

奈良県民を対象とし、アンケート調査を行った。その概要は以下のとおりである。

1. 擬制市場の設定

アンケート調査の構成は以下のとおりである（付録5-1を参照）。

第1は、稲作水田がもつ環境保全機能の定性評価である。図5-1に示す項目について、稲作水田がこれら機能をもつかどうかを質問した。本稿で言う環境保全機能とは、国土保全機能や自然的環境保全機能に限定せず、「教育」や「季節感や郷土感の醸成」などの社会・文化的環境保全機能も含める。これら機能がないとする回答は、全ての項目において10%未満で、稲作水田がもつ環境保全機能はほとんどの県民に認められている（註3）。特に、季節感や郷土感を醸成する機能が高い。

第2は、稲作水田の所在地域（平坦地域、中山間地域、市街化地域）により、環境保全機能の大きさがどの程度異なるかを、一対比較法により相対評価した（註4）。この際、地域別稲作水田の代表的写真を添付した（写真5-1～5-3）。中山間地域の写真は圃場整備済みの稲作水田とした。整合度及び整合比が0.15未満の標本を抽出し（399、総配付数の28%）、各項目のウェイト値の平均値を推定した。結果は、中山間地域（0.477）>**平坦地域（0.274）>*市街化地域（0.249）で（註5）、中山間地域の稲作水田が際立って高かった。



写真 5-1
平坦地域



写真 5-2
中山間地域



写真 5-3
市街化地域

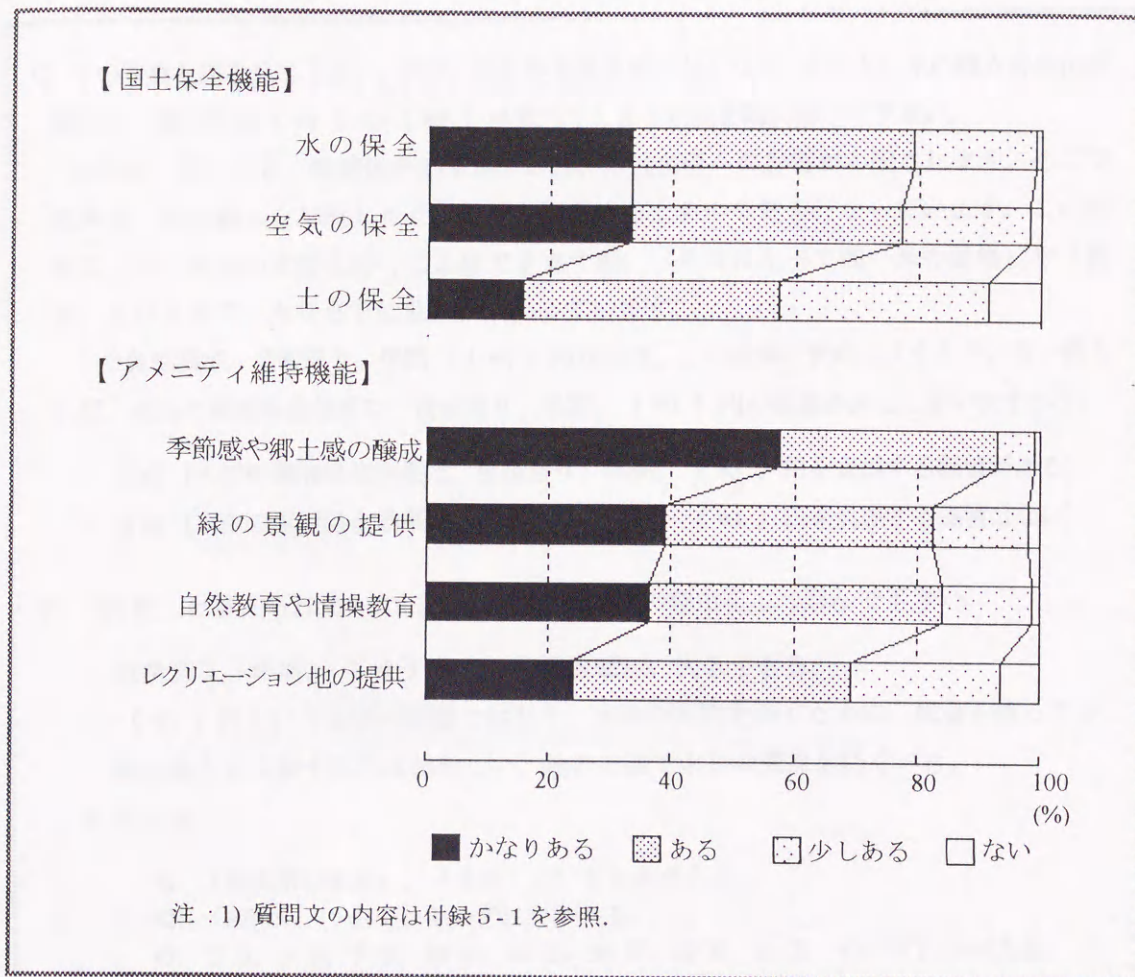


図5-1 稲作水田がもつ環境保全機能の定性評価

これら2つの質問は、稲作水田がもつ環境保全機能に関する情報を回答者に与えると同時に、情報量が全ての回答者に同一となることを意図している(註6)。そして、第3がCVM調査である。CVM調査の質問文は図5-2に示した。労働力不足や米の輸入自由化により、奈良県の稲作水田が荒廃するシナリオを描いた。評価測度は、事後(荒廃後)の効用水準一定を条件とし、このような変化を防ぐための最高支払意志額(Willingness to Pay, WTP)で、等価余剰WTPに相当する。荒廃面積には、現状の「50%」または「100%(全て)」の2段階のシナリオを設けた。また、荒廃が起こる地域には、「奈良県」または「指定なし」の2段階のシナリオを設けた。質問方式は取捨選択方式(Dichotomous Choice Questions)で、2万円から80万円の8段階の提示額を与えた。支払形態は税金と高い米価を併用した。支払の制約は世帯当たり年間支払額とした。しかし問題となるのは、人々が年間いくらかの金額を税金として既に支払っていることである。また、低価格の輸入米を買うという選択が制約されているという意味では、

Q. 下の写真と図を見て下さい。将来、稲を作る農家が少なくなり、その上に米の輸入自由化が進むと、稲を作る（*1）の（*2）が荒れてしまう状況を頭に描いて下さい。

水田は、荒れると、環境保全効果が失われ、市民生活への影響が心配されます。そこで政府は、米の輸入を抑制したり、稲作を振興するための事業を行なっています。この政策により、水田の荒廃を防ぐことはできますが、「外国に比べて高い米の価格」や「税金」という形で、みなさまに負担がかかっています。

この負担額が、世帯当たり、年間、（*3）円ならば、この政策に賛成しますか？。言い換えれば、水田の環境保全効果は、世帯当たり、年間、（*3）円の価値があると思いますか？。

- 1 賛成（水田の環境保全効果は、世帯当たり、年間、（*3）円を負担する価値がある）
- 2 反対（水田の環境保全効果に、世帯当たり、年間、（*3）円を負担する価値はない）

Y. 「反対」と答えられたかたにお尋ねします。その理由を1つ選んで下さい。

- 1 世帯当たり、年間、（*3）円という負担額は、大きすぎる。
- 2 （*3）円という金額の問題ではなく、水田の荒廃を防ぐために、税金を使ったり、米の輸入を抑制するのはおかしい。他の方法で水田の荒廃を防ぐべき。
- 3 その他（ ）

*1: 「奈良県の水田」, 「水田」のいずれかが入る。

*2: 「50%」, 「全て」のいずれかが入る。

*3: 2万, 5万, 7万, 10万, 20万, 30万, 50万, 80万 のいずれかが入る。

図5-2 CVM 調査の質問文

高い米価としても既に負担している。したがって、現在の支払額への追加的 WTP ではなく、現在の支払がないものとして、WTP を質問する必要がある。そこで、「この負担額が、世帯当たり、年間、（*3）円ならば、この政策に賛成しますか？」と質問した。また質問しているのは、政策よりも負担額の是非であることを強調するため、「言い換えれば、水田の環境保全効果は、世帯当たり、年間、（*3）円の価値があると思いますか？」と付け加えた。さらに、荒廃した水田の写真と荒廃状況を示す図を添付した（付録5-1を参照）。これは、稲作水田の量的・質的变化を、「正確に」しかも「もっともらしく」伝える意図がある。荒廃面積率が2段階、荒廃地域が2段階、提示額が8段階であるため、調査票は32種類となり、1人の回答者にいずれか1種類が示される。なお、提示額毎の実際の合意率は、表5-1のとおりであった。

そして第4は、環境問題への関心を問う設問と、性別、年齢、家族人数などの回答者の属性を問う設問である。

表5-1 提示額と合意率及び有効回答率

提示額	合意率 (%) ^{注1)}		有効回答率 ^{注2)} (%)
	100%荒廃	50%荒廃	
2万円	60	57	53
5万円	61	38	49
7万円	49	48	54
10万円	56	29	56
20万円	27	26	58
30万円	48	28	53
50万円	30	31	53
80万円	29	14	59

注: 1) CVMの質問において「賛成」とした回答者の割合.

2) 調査票に記入もれがなかった回答者の割合.

2. 調査の実施

奈良県の稲作水田の荒廃の影響を受ける経済主体（母集団）は奈良県民とした。また、経済主体は世帯（家計）とした。標本抽出方法は、NTT 電話帳による奈良県世帯の無作為抽出とした。データの収集方法は郵送法とした。郵送の宛名は、電話帳に記載された氏名としたが、第2の宛名として「ご家族」を入れた。調査の実施主体が奈良県農業試験場であることを明記した。また、回答率を高めるため、調査票を返送した回答者に粗品（図書券またはテレホンカード500円分）を進呈した。さらに、調査票を返送しない回答者には、返送を促す葉書を送付した。

調査票の配付は1994年秋と1995年春に行った。1994年秋の調査では、提示額を2万円、5万円、7万円、10万円、20万円とし、各段階の配付数が120であった。しかし、最高提示額における合意率が高位であったので、1995年春の調査では、30万円、50万円、80万円の3段階を加え、2~20万円の各段階の配付数が60、30万円の配付数が240、50万円の配付数が180、80万円の配付数が120であった。以上の結果、総配付数1,440、回収数864（60.0%）、その内の記入もれがない有効回答数が780（54.2%）であった。吉田他⁸⁾は、提示額が高くなるほど回答率が低下し、バイアスの原因となることを指摘している。しかし本調査では、表5-1に示すように、このような傾向は確認できなかった。

- (註3) 選択肢を「かなりある」、「ある」、「少しある」、「ない」と設定したので、「ない」とする回答が少なくなった可能性がある。
- (註4) 一対比較法の詳細は刃根⁷⁾を参照。
- (註5) 「**」は有意水準0.1%、「*」は有意水準10%を示す。
- (註6) 評価対象財に対する情報量が多いほど、WTPが高くなり、しかもWTPの分散が小さくなることが知られている(第2章を参照)。

第4節 便益の推定

取捨選択方式による離散型回答(“Yes” or “No”)からのWTPの推定は、Hanemann⁹⁾の効用差モデル(The Utility Difference Model)を用いた(第2章を参照)。消費者の二肢選択意志決定における間接効用関数を基礎とし、ロジットモデルにより推定する。

1. 付け値関数の推定

回答者の効用水準は、稲作水田の量や質(ベクトル \mathbf{K})、時間(ベクトル \mathbf{T})、年齢などの回答者の個人属性(ベクトル \mathbf{Z})、稲作水田がもつ環境保全機能に対する選好や情報量などの個人特性(ベクトル \mathbf{P})に依存する。ここで、回答者が提示額 A を支払い、稲作水田の荒廃が回避された時の効用水準と、支払わずに、稲作水田が荒廃した時の効用水準の差を $dV(A; \mathbf{K}, \mathbf{T}, \mathbf{Z}, \mathbf{P})$ とする。 $dV(\cdot)$ の関数型は、(5-1)式の対数型とした。

$$dV(A; \mathbf{K}, \mathbf{T}, \mathbf{Z}, \mathbf{P}) = b_0 + b_1 \cdot \ln(A) + b_2 \cdot Kd + b_3 \cdot \ln(Kp) + b_4 \cdot T + b_5 \cdot Zs + b_6 \cdot \ln(Za) + b_7 \cdot \ln(Zf) + b_8 \cdot Zh + b_9 \cdot \ln(Zd) + b_{10} \cdot \ln(Zp) + b_{11} \cdot Pi + b_{12} \cdot Pe \quad (5-1)$$

$b_0 \sim b_{12}$ はパラメータである。稲作水田の量や質を特定する変数や、回答者の属性及び特性の変数は以下のとおりである。

Kd : 稲作水田が荒廃する地域を区分するダミー変数 (0: 奈良県, 1: 指定なし)

Kp : 荒廃する稲作水田の面積率 (50%または100%)

T : 時間変数 (0: 1994年秋, 1: 1995年春)

Zs : 性別を区分するダミー変数 (0: 男, 1: 女)

Za : 年齢(歳)

Zf : 家族人数(人)

Zh : 農家と非農家を区分するダミー変数 (0: 非農家, 1: 農家)

Zd: 居住する市町村の人口密度 (人/k m²)

Zp: 居住する市町村の面積に対する水稲作付面積の構成比 (%)

Pi: 稲作水田の環境保全機能に対する情報量や選好を示す変数 (環境保全機能の定性評価7項目 (図5-1) において、各項目に対して「かなりある」と答えた場合は3、「ある」は2、「少しある」は1、「ない」は0のスコアを与え、7項目の合計値とした)

Pe: 環境問題への関心を示す変数 (環境問題に「かなり関心がある」と答えた場合は3、「ある」は2、「少しある」は1、「ない」は0とした)

ここで、ロジットモデルにより、支払うかどうかの質的選択モデルを定式化すると(5-2)式となる。

$$\text{Pr}_{\text{yes}} = [1 + e^{-dV(A; K, T, Z, P)}]^{-1} \quad (5-2)$$

従属変数 Pr_{yes} は、支払う場合 (賛成) は 1、支払わない場合 (反対) は 0 となる変数である。(5-2)式の推定は最尤法を用いた。推定結果は、表5-2の準経済モデルIである。さらに、AICが最小となるように変数選択した推定結果が準経済モデルIIである。また、支払わない (反対) とした回答には、その理由を問う追加質問を設けたが (図5-2)、支払金額以外の非経済的理由による反対回答 (以下抵抗回答、設問Yに対して「2」または「3」とした回答, Protest Zero) を標本から除き推定した結果が経済モデルIIIである。同様に、AICが最小となるように変数選択した推定結果が経済モデルIVである。

2. WTPの推定

各経済主体のWTPの期待値、すなわち平均WTPの推定値 (以下平均EWTP) は、(5-3)式より計算できる。

$$\text{平均EWTP} = \int_0^{\infty} [1 + e^{-dV(A; K, T, Z, P)}]^{-1} dA \quad (5-3)$$

またメディアンWTPの推定値 (以下メディアンEWTP) は、(5-2)式において $\text{Pr}_{\text{yes}}=0.5$ となる点の金額 A である。

表5-2 ロジットモデルの推定結果

変数	準経済モデル		経済モデル	
	モデルI	モデルII	モデルIII	モデルIV
定数	-8.35* (-4.73)	-8.59* (-5.17)	-9.39* (-3.81)	-9.09* (-4.30)
ln(A): 提示額	-0.51* (-5.50)	-0.47* (-5.63)	-1.10* (-6.62)	-1.03* (-6.70)
Kd: 地域 (0=奈良, 1=指定なし)	0.24 (1.03)	—	0.42 (1.28)	—
ln(Kp): 荒廃面積率	0.73* (3.20)	0.73* (3.19)	0.88* (2.59)	0.88* (2.62)
T: 時間 (0=1994年, 1=1995年)	0.54* (2.07)	0.35* (1.92)	1.19* (3.04)	0.86* (2.86)
Zs: 性別 (0=男, 1=女)	0.04 (0.23)	—	-0.22 (-0.87)	—
ln(Za): 年齢	0.67* (2.25)	0.72* (2.56)	1.28* (3.06)	1.44* (3.58)
ln(Zf): 家族人数	-0.19 (-0.85)	—	-0.29 (-0.83)	—
Zh: 農家 or 非農家 (0=非農家, 1=農家)	0.89* (3.44)	0.84* (3.38)	1.18* (2.55)	0.97* (2.36)
ln(Zd): 人口密度	0.23* (1.92)	0.24* (2.02)	0.17 (0.95)	—
ln(Zp): 水稲作付面積率	-0.17 (-1.36)	-0.19 (-1.48)	-0.08 (-0.38)	—
Pi: 選好及び情報量	0.12* (4.53)	0.13* (5.14)	0.14* (3.61)	0.14* (3.61)
Pe: 環境問題への関心	0.08 (0.55)	—	0.31 (1.53)	0.34* (1.76)
AIC	1.2376	1.2302	1.0336	1.0199
標本数	780	780	456	456

注: 1) 括弧内は t 値.

2) 「*」は有意水準 10%を示す.

3) 「—」は採用されなかった変数.

(1) 無回答の処理

しかし問題となるのが、回収できなかった標本 (40.0%) 及び記入もれがあった標本 (5.8%) が、WTP の推定値に及ぼす影響である。無回答は、調査内容への無関心による場合が多く、このような経済主体は WTP も低いため、過大評価の原因となり (第 2 章を参照)、無回答によるバイアスを修正する必要がある。無回答バイアスは 2 つの構成要素に分離できる (第 2 章を参照)。1 つは集団間無回答バイアス (Between-Group Sample Nonresponse Bias) で、回答者の属性により回答率が異なり、しかも、属性により WTP が異なる場合である (註 7)。2 つは集団内標本選択バイアス (Within-Group Sample Selection Bias) で、属性が同じであっても、評価対象財に対する選好などの個人特性により回答率が異なり、しかも、個人特性により WTP が異なる場合である (註 8)。

集団間無回答バイアスの修正

集団間無回答バイアスを修正する方法には重みづけ法 (Weighting Procedure) と転嫁法 (Imputation Procedure) がある (第 2 章を参照)。本調査では、付け値関数を用いた転嫁法による修正を行った。すなわち、準経済モデル II の個人属性に関する変数に、有効回答の平均値ではなく、人口統計などから得られる奈良県の世帯の平均値 (註 9) を代入し、WTP を推定した。なお、時間を区分するダミー変数 T には 0.5 (1994 年と 1995

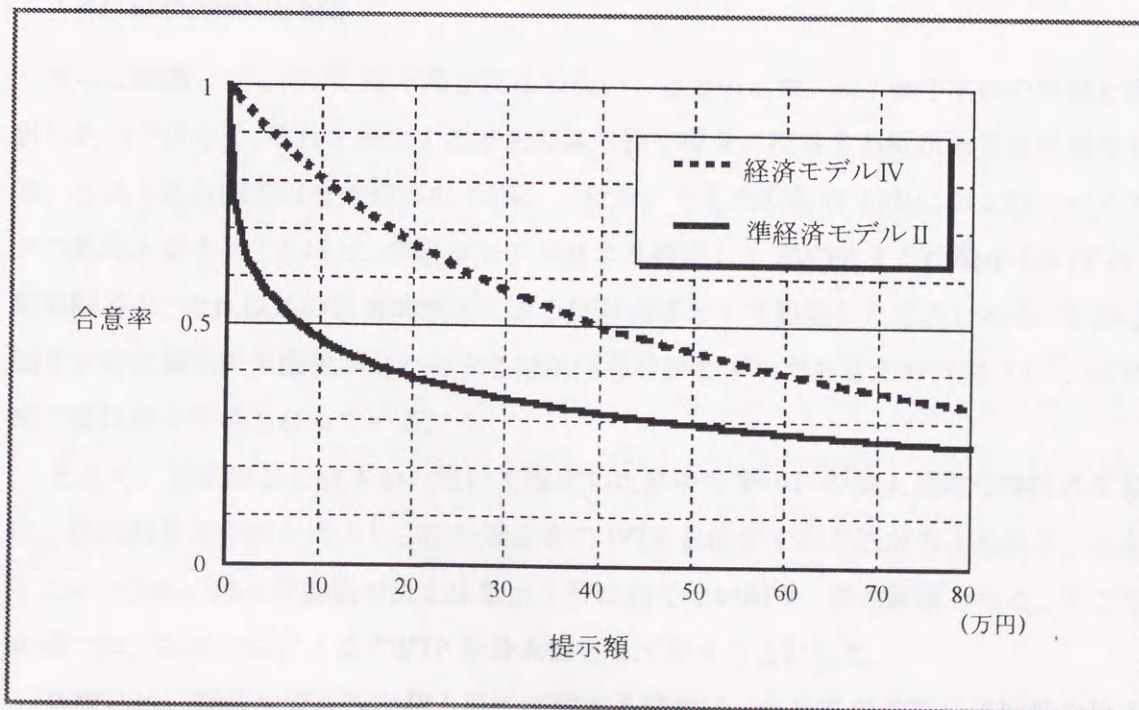


図 5-3 提示額と合意率 (荒廃率 100%)

年の平均値)を代入し、個人特性に関する変数 (P_i 及び P_e) には、有効回答の平均値を代入した。ただし平均 $EWTP$ の推定では、最高提示額の 80 万円で頭切り (Truncation) を行った。例えば、荒廃率 100%のシナリオの場合は、図 5-3 のロジット曲線の下側面積が平均 $EWTP$ に、合意率 0.5 の時の金額がメディアン $EWTP$ に相当する。

結果は次のとおりである。100%荒廃のシナリオの場合は、平均 $EWTP=282$ (千円/世帯/年)、メディアン $EWTP=77$ (千円/世帯/年)であった。また 50%荒廃のシナリオの場合は、平均 $EWTP=202$ (千円/世帯/年)、メディアン $EWTP=26$ (千円/世帯/年)であった。なお、1994 年秋の調査では 20 万円であった最高提示額を、1995 年春の調査では 4 倍の 80 万円としたが、このことが推定値に及ぼす影響は小さかった (註 10)。

集団内標本選択バイアスの修正

しかし、集団内標本選択バイアスを修正する有効な方法はない。そこで、無回答者の WTP は 0 円であると仮定し、 $EWTP$ の最小値を示すことにした。すなわち、上記方法による $EWTP$ に有効回答率(0.542)を乗じる。

その結果、100%荒廃のシナリオでは、最小平均 $EWTP=153$ (千円/世帯/年)、最小メディアン $EWTP=42$ (千円/世帯/年)であった。また 50%荒廃のシナリオでは、最小平均 $EWTP=109$ (千円/世帯/年)、最小メディアン $EWTP=14$ (千円/世帯/年)であった。

(2) 抵抗回答の処理

さらに問題となるのが、提示額を支払わないことと引き換えに、稲作水田の荒廃を選択したのではなく、それを保全する方法の高米価や税金に反対する抵抗回答の処理である。これら抵抗回答は有効回答の 42%、「反対」とした回答の 69%におよび、バイアスの原因となる。さきほど、準経済モデルⅡより推定した $EWTP$ または最小 $EWTP$ は、抵抗回答を、それ以外の経済的理由による反対回答として処理したことになる。しかし、稲作水田に環境保全機能がないとする抵抗回答者がわずかであるため (註 11)、この推定値は過小評価となっている。

そこで、抵抗回答を標本から除いて推定した経済モデルⅣの個人属性や特性の変数に、抵抗回答者の値を代入し、抵抗回答者の WTP を推定する方法が考えられる。しかしこの方法も、付け値関数の決定係数が十分に高くない限り、過大評価となる。そこで本稿では、この方法による $EWTP$ を最大値として示すことにした。

実際には、経済モデルⅣの個人属性に関する変数に、奈良県の世帯の平均値を代入し、個人特性に関する変数には、有効回答 (抵抗回答を含む) の平均値を代入し、 WTP

の最大値を推定した。その結果、100%荒廃のシナリオでは、最大平均 $EWTP=442$ (千円/世帯/年)、最大メディアン $EWTP=405$ (千円/世帯/年)であった。また 50%荒廃のシナリオでは、最大平均 $EWTP=338$ (千円/世帯/年)、最大メディアン $EWTP=223$ (千円/世帯/年)であった。

3. 便益の推定

以上のように推定された WTP に、環境変化の影響をうける経済主体数(奈良県の総世帯数)を乗じると、奈良県の稲作水田の荒廃を防ぐ政策が奈良県民にもたらす便益を評価できる。結果は次のとおりである。

WTP の推定値として平均 $EWTP$ を用いるならば、100%荒廃する場合は、年間 1324 億円(最小: 717 億円, 最大: 2074 億円)、50%荒廃する場合は、年間 948 億円(最小: 514 億円, 最大: 1587 億円)となる。

メディアン $EWTP$ を用いるならば、100%荒廃する場合は、年間 361 億円(最小: 196 億円, 最大: 1899 億円)、50%荒廃する場合は、年間 123 億円(最小: 67 億円, 最大: 1046 億円)となる。

(註 7) 例えば、年齢が高いほど回答率が高く、しかも WTP が高い場合。

(註 8) 例えば、年齢が同じでも、評価対象財に対する選好や情報量が高いほど回答率が高く、しかも WTP が高い場合。

(註 9) Z_a は 20 才以上の奈良県民を対象とした平均年齢 (= 47.0 歳, 1994 年現在)、 Z_h は農家数(1990 年現在)を総世帯数(1994 年現在)で除した農家率 (=0.085)、 Z_d は市町村別人口密度(1994 年現在)の市町村別世帯数(1994 年現在)による加重平均 (=1816 人/ $k m^2$)、 Z_p は市町村面積に対する市町村別水稲作付面積(1993 年産)の構成比の市町村別世帯数(1994 年現在)による加重平均 (=11.54%)とした。

(註 10) 提示額 20 万円以下の標本だけを用い、同様の方法で平均 $EWTP$ を推定した結果(頭切り点も同様の 80 万円)、100%荒廃の場合は 282(千円)から 262(千円)に減少し、50%荒廃の場合は 202(千円)から 188(千円)に減少した。またメディアン $EWTP$ は、100%荒廃の場合は 77(千円)から 72(千円)に減少し、50%荒廃の場合は 26(千円)から 29(千円)に増加した。しかし変動幅は、いずれの推定値も 10%以下であった。

(註 11) 稲作水田がもつ環境保全機能(図 5-1 の 7 項目)に対して、これら機能がないとする抵抗回答者の割合は 0.6%~9.8%であった。

第5節 検証

CVM 調査が成功したかどうかの検証は、信頼性 (Reliability) と妥当性 (Validity) について行う (第2章を参照)。信頼性とは計測値の再現性や一貫性で、言い換えれば、EWTP の分散の程度を意味する。妥当性とは、EWTP が真の価値を示すかどうかで、言い換えれば、バイアスの程度を意味する。信頼性の検証は、再調査によって行われる。妥当性の検証は、3つのカテゴリーに分離できる。1つは、HPM や旅行費用法 (Travel Cost Method, TCM) などの代理市場法による評価値との整合性 (Convergent Validity) の検証である。2つは、EWTP と社会・経済的要因との関係が理論的に正しいかどうか (Theoretical Validity) の検証である。3つは、調査者の主観によるバイアスの有無 (Content Validity) の検証である。

1. HPM による評価との整合性

まず、HPM との比較による検証を行う。HPM により、奈良県の水田の外部経済効果を評価したものに三菱総合研究所¹⁰⁾があり、年間1315億円としている。これに対して、本調査において100%荒廃を想定した場合、平均EWTPによる評価は1324億円、メディアンEWTPによる評価は372億円であった。本調査は、水田の一部である稲作水田を対象としているが、平均EWTPによる評価は近似し、メディアンEWTPによる評価は低くなった。

2. WTP と社会・経済的要因の関連性

次に、表5-2のロジットモデルより、EWTP と社会・経済的要因との関係が理論的に正しいかどうかを検証する。まず、稲作水田の量や質を特定する変数に注目する。 $\ln(Kp)$ のパラメータは有意に正で、荒廃面積率が大きくなるほどWTPが高いことを示し、これは妥当性を否定するものではない。しかし Kd のパラメータは有意ではなく、モデルII及びIVでは、変数として採用されなかった。これは、奈良県の稲作水田がもつ環境保全機能の評価を意図したのに、回答者が全国の水田を想定した可能性と、これに伴う過大評価の危険性を示唆する (地理的部分・全体バイアス, Geographical Part-Whole Bias)。

また、時間変数 T は有意に正で、1994年秋～1995年春の期間に、WTPが高くなったことを意味する。この期間に、人々の価値観が変化したと考えることも可能だが、評

価値の信頼性（再現性）という意味では、問題が残ると言える。

回答者の属性や特性の変数に注目すると、パラメータが有意である変数は $\ln(Za)$ 、 Zh 、 $\ln(Zd)$ 、 Pi 、 Pe である。年齢が高いほど、非農家よりも農家の方が、人口密度が高い市町村の居住者の方が WTP が高い。また、稲作水田がもつ環境保全機能に対する選好や情報量が多いほど、環境問題への関心が高いほど WTP が高い。これらは理論的見込みと一致し、妥当性を否定するものではない。

3. 調査者の主観によるバイアスの有無の検証

最後に、調査者の主観によりバイアスの可能性を抽出する。まず過大評価に至るバイアスとして、以下のものを指摘できる。1つは、前述した地理的部分・全体バイアスに加え、次の部分・全体バイアスが考えられる。食料安全保障における稲作の重要性を記入した回答があり、環境保全機能だけではなく、これら機能をも想定して回答している可能性がある（Benefit Part-Whole Bias）。また、農業全体の保護や林業保護の重要性を記入した回答があり、提示された政策を、稲作保護だけではなく、農林業保護政策の象徴と解釈している可能性がある（Polycpackage Part-Whole Bias）。

2つは、質問方式を取捨選択方式としたことによるバイアスである。私的財（Private Good）や準私的財（Quasi-Private Good）の場合は、実際の貨幣取引を伴う擬制市場による評価や TCM による評価と、取捨選択方式 CVM による評価が近似することが知られている（第2章を参照）。しかし Laughland et al.¹¹⁾が指摘するように、「農地、水、野生動物などの公共財（Public Good）の保護がもたらす便益の評価では、個人の価値よりも社会的規範により回答する傾向（Social Desirability Bias）が働くため、取捨選択方式や反復付け値方式（Iterative Bidding）を用いた場合、回答者が与えられた提示額を社会的に受け入れられている金額と考え、“賛成”と回答してしまう」という固定点バイアスが生じた可能性がある。図5-3の準経済モデルの提示額と合意率の関係を見ると、高い提示額における緩慢な合意率の低下は、固定点バイアスの可能性を示唆している。第3章におけるレクリエーション便益の経済評価では、このような傾向が確認できなかった（図2-3及び図3-3を参照）。

3つは、標本抽出を電話帳から行なったことによるバイアスである（Sampling Frame Bias）。電話帳に掲載されていない世帯があるため、標本は母集団を代表しているとは言えない。

また、過小評価に至るバイアスとして、以下のものを指摘できる。1つは、支払形態

として税金を用いたことによるバイアスである。政府が税金を浪費していることを理由に、「反対」とする回答があった。図5-3の準経済モデルを見ると、わずかな提示額での急速な合意率の低下は、これによると推定できる。

2つは、稲作水田の変化の影響を受ける経済主体（母集団）を奈良県の世帯としたことによるバイアスである（Population Choice Bias）。奈良県を訪れる旅行者や水系の下流に位置する大阪府民にとっての利用価値や、他府県の住民にとってのオプション価値や存在価値を考える必要がある。

3つは、平均EWTPの推定において、最高提示額の80万円で頭切りを行ったことによる頭切りバイアス（Truncated Bias）である。

第6節 考察

稲作水田は地理的分布において空間的広がりをもち、社会の全ての個人が受益者となり、純粋な公共財に近い。しかも、様々な機能（便益）をもつ公共財である。このような公共財にCVMを適用したことにより、様々なバイアスに悩まされることになった。

稲作水田の荒廃を防ぐ政策が社会にもたらす便益は、各経済主体のWTPの期待値、すなわち平均EWTPを総計したものである。また、平均EWTPによる評価は、HPMによる評価と近似する。しかし、様々なバイアスに悩まされることを考慮すれば、バイアスや誤差の影響を受けにくいメディアンEWTPを用いるべきであろう。特に、高い提示額における合意率の低下が緩慢であるため、平均EWTPは最高提示額と頭切りの位置により大きく変動するが、メディアンEWTPは影響を受けにくい。また、政策的意思決定に援用するという意義からも、50%の人々に支持される評価を示すメディアンEWTPは有効である。

そこで本稿では、メディアンEWTPによる評価を支持することにする。ただし、メディアンEWTPがWTPの期待値として正しいのは、WTPが正規分布する場合に限られる。すなわち、図5-3の準経済モデルの提示額と合意率の関係を見れば、WTPが低い側に偏った分布をするため、メディアンEWTPを用いた評価は、過小評価となることに留意しなければならない。

評価結果は表5-3に整理するとおりである。奈良県の稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値を知るという意味から、100%荒廃のシナリオを用いた評価を示すと、年間

361 億円（最小：196 億円，最大：1899 億円）で、米粗生産額（=173 億円，1993 年産）の 2.1 倍となる。また、最小評価値を用いたとしても、米粗生産額を上回る。この評価値を、県内の水稲作付面積で除して、稲作水田 10a 当たりに換算すると年間 287 千円/10a になる。さらに、10a 当たり経済価値を所在地域別にみた場合、一対比較法による環境保全機能の相対評価に比例すると仮定し、10a 当たり経済価値を地域別に評価した（註 12）。結果は、平坦地域の稲作水田が年間 214 千円/10a、中山間地域が年間 372 千円/10a、市街化地域が年間 194 千円/10a となった。

表 5-3 稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値
メディアン EWTP による評価結果

シナリオ	EWTP/世帯 (千円/年) ①	経済価値 (億円/年) ②=①×世帯数 ^{注1)}	経済価値/10a (千円/年)			
			全地域 ③=②/水稲作付面積 ^{注2)}	平坦	中山間	市街化
100%荒廃	77	361	287	214	372	194
最小値	42	196	155	116	202	105
最大値	405	1899	1507	1125	1957	1022
50%荒廃	26	123	98	73	127	66
最小値	14	67	53	40	69	36
最大値	223	1046	830	620	1078	563

注: 1) 1994 年現在の奈良県の総世帯数 (=469417 世帯) .

2) 1993 年産水稲作付面積 (=12600ha) .

また、奈良県の稲作水田の荒廃を防ぐ政策が、奈良県民にもたらす便益を評価するためには、価格指示政策や所得補償政策がない場合に、どれだけの稲作水田が荒廃するかという情報が必要である。これを付け値関数に代入すれば、対応する便益を評価できる。しかし、この問題は本調査の域を出る。そこで例として、50%荒廃するという仮定で議論するならば、年間 123 億円（最小：67 億円，最大：1046 億円）となり、米粗生産額の 0.7 倍となる。

(註12) 県内稲作水田面積 (=1993 年産水稲作付面積, 12600ha)を、土地分類図(経済企画庁, 1973)及び農業振興地域整備計画総覧(近畿農政局, 1993)により、平坦地域稲作水田面積(傾斜

3°未満、市街化調整区域、4799ha、以下 f_1)、中山間地域稲作水田面積(傾斜3°以上、市街化調整区域、6012ha、以下 f_2)、市街化地域稲作水田面積(市街化区域、1789ha、以下 f_3)に按分した。地域別稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値が、一対比較法による環境保全機能の相対評価に比例するならば、(5-4)式が成立する。

$$B_1 : B_2 : B_3 = A_1 : A_2 : A_3 \quad (5-4)$$

B_1 、 B_2 、 B_3 は、それぞれの地域の稲作水田がもつ環境保全機能の1ha当たり経済価値である(B_1 =平坦地域、 B_2 =中山間地域、 B_3 =市街化地域)。また A_1 、 A_2 、 A_3 は、それぞれの地域の稲作水田がもつ環境保全機能の一対比較法による相対的ウエイト値である(A_1 =平坦地域、 A_2 =中山間地域、 A_3 =市街化地域)。また、県内の全稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値(TB)は(5-5)式となる。

$$TB = B_1 \cdot f_1 + B_2 \cdot f_2 + B_3 \cdot f_3 \quad (5-5)$$

ここで、 TB 、 f_1 、 f_2 、 f_3 が既知であるため、(5-4)式を用いれば B_1 、 B_2 、 B_3 が計算できる。

第7節 おわりに

以上の評価結果は、稲作水田が荒廃するという想定にもとづくもので、都市的利用に転用されると想定すれば、異なる結果が予想される。また、様々なバイアスに悩まされると共に、無回答や非経済的理由による抵抗回答により、評価値が大きな幅をもつことになった。しかし、稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値が米の粗生産額を上回るという事実は、稲作水田の維持・増進に対して、奈良県民が極めて肯定的な姿勢をもつことを示す。また、中山間地域の稲作水田が高い環境保全機能をもつことが明らかになった。さらに、その動機として、稲作水田による季節感や郷土感の醸成という、社会・文化的環境保全機能が重視されていることが明らかになった。これは、稲作水田が単なる緑地として評価されているのではなく、米を主食としてきた日本文化を維持したいとする意思が、評価に反映されたと考えられる。すなわち、水田で米が生産されていることを前提とした評価と考えられる。

本研究は、環境保全機能の維持・増進に関する具体的政策を示すものではない。しかし、政策的意思決定のガイドラインとして利用される価値がある。

まとめ

稲作水田は、農産物の生産以外に、環境保全に関する機能をもっている。すなわち、緑の景観、教育やレクリエーションの場、郷愁のようなアメニティの供給や、水、空気、土のような資源の保全に関連する機能である。しかし最近では、遊休化水田が年々増加している。これら機能は稲作の外部経済効果である。それゆえに、稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値が、その維持増進に要する社会的費用を上回るならば、公的機関が維持増進を支援する必要がある、財政負担も覚悟しなければならない。

そこで、稲を作る水田がもつ環境保全機能の経済評価を行った。具体的には、奈良県の稲作水田の荒廃を防ぐ政策が奈良県民にもたらす便益を、取捨選択方式 CVM により評価した。結果は以下のとおりであった。稲作水田の荒廃を防ぐことに対する人々の WTP のメディアンは世帯当たり 77 千円/年と推定され、奈良県の稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値は 361 億円/年、10a 当たり 287 千円/年となり、米の粗生産額の約 2 倍に相当する。10a 当り経済価値を稲作水田の所在地域別に示すと、平坦地域が 214 千円/年、中山間地域が 372 千円/年、都市近郊地域が 194 千円/年となる。このように、中山間地域の稲作水田が高い環境保全機能をもつことが明らかになった。さらに、その動機として、稲作水田による季節感や郷土感の醸成という、社会・文化的環境保全機能が重視されていることが明らかになった。

稲作水田は、社会の全ての個人が受益者となり、純粋な公共財に近い。しかも、地理的分布において空間的広がりを持ち、様々な機能（便益）をもつ公共財である。このような公共財に CVM を適用したことによって、様々なバイアスに悩まされることになった。すなわち、個人の価値よりも社会的規範により回答するため、高い提示額を与えても合意率が低下しにくいという固定点バイアスや、それに伴い、最高提示額と頭切りの位置により、平均 WTP の推定値が大きく変動するという頭切りバイアスが明らかになった。そこで本調査では、このようなバイアスや誤差の影響を受けにくいメディアンを WTP の推定値として用いた。また、様々な部分・全体バイアスや、支払形態として「税金」を用いたことによるバイアスの可能性が明らかになった。

さらに、無回答や抵抗回答（非経済的理由による“No”回答）が多かった。そこで本調査では、付け値関数を用いた転嫁法により、無回答や抵抗回答によるバイアスを緩和すると共に、無回答者の WTP は 0 円と仮定し、便益の最低値を示した。しかし、評価値が大きな幅をもつことになった。

[引用文献]

- 1) 藤本高志: 稲作水田がもつ環境保全機能の経済評価, 農業経済研究, 第 68 卷, 第 1 号, pp.1-9, 日本農業経済学会 (1996).
- 2) 多田稔: 農地が持つ公益的価値の試算, 四国農業試験場報告, 第 59 号, pp.19-39, 四国農業試験場 (1995).
- 3) 浅野耕太: 農林業の外部経済効果の評価, 嘉田良平・浅野耕太・新保輝幸, 農林業の外部経済効果と環境農業政策, pp.53-82, 多賀出版 (1995).
- 4) Dillman, B.L. and J.C. Bergstrom: Measuring Environmental Amenity Benefits of Agricultural Land, Hanley, N. eds., Farming and countryside—an economic analysis of external costs and benefits—, pp.250-271, Wallingford (1991).
- 5) Bowker, J.M. and D.D. Didychuk: Estimation of the Nonmarket Benefits of Agricultural Land Retention in Eastern Canada, Agricultural and Resource Economics Review, 23(2), pp.218-225 (1994).
- 6) Drake, L.: The non-market value of the Swedish agricultural landscape, European Review of Agricultural Economics, 19(3), pp.351-364 (1992).
- 7) 刃根薫: ゲーム感覚意志決定法—AHP 入門—, 日科技連出版社 (1986).
- 8) 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 卷, 第 1 号, pp.33-41, 日本農業経営学会 (1996).
- 9) Hanemann, W.M.: Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, American Journal of Agricultural Economics, 66, pp.332-341 (1984).
- 10) 三菱総合研究所: 水田のもたらす外部経済効果に関する調査・研究報告書—水田のもたらす効果はいくらか— (1990).
- 11) Laughland, A.S., W.N. Musser and L.M. Musser: An experiment in contingent valuation and social desirability, Agricultural and Resource Economics Review, 23(1), pp.29-36 (1994).

付録5-1 調査票

稲作と環境保全に関するアンケートのお願い

環境問題に対する国民の関心が高まる中で、農業や農村の環境保全機能が注目されています。例えば水田は、緑の景観やオープンスペースを提供します。また、雨を受けとめ、水害を防いだり、水源をはぐくむ、ダムのような働きをします。

しかし、農業の低迷により、荒廃する水田が増加しています。このため、水田の環境保全機能が失われ、市民生活への影響が心配されています。そこで、稲作と環境保全についての意見をお尋ねし、今後の研究や行政に役立てたいと思います。

このアンケートは、20才以上のかたなら、ご家族のどなたがお答えいただいてもかまいません。調査票のみを、同封の返信用封筒にてご返送ください（切手は不要）。

1週間以内に投函していただければ幸いです。ご返送いただいた方には、粗品を贈らせていただきます。

奈良県農業試験場 企画調整室

〒634 奈良県橿原市四条町88 Tel (07442)2-6201 Fax (07442)9-1564

1. 稲を作る水田は、米を生産する以外に、環境を保全する効果があるといわれています。さて、次の(1)～(7)の問いについて、どの程度の効果があると思いますか？。

1～4の中から、1つを選んで下さい。

(1) 流れてきた雨を受けとめ、水害を防いだり、水源をはぐくむ、ダムのような効果
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(2) 流れてきた土砂をためて、土壌の流出を防ぐ、砂防ダムのような効果
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(3) 空気をきれいにしたり、気温を調整する効果
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(4) 緑の景観やオープンスペースを提供し、居住環境を守る効果
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(5) 明日香村の田園景観に代表されるような、レクリエーションの場を提供する効果
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(6) 稲の生育や農業の営みを通して、自然教育や情操教育の場を提供する効果

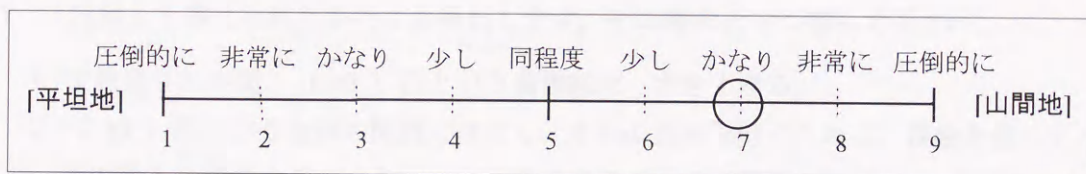
1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

(7) 季節感や郷土感をかもしだし、心を落ち着かせる効果

1 かなり効果がある 2 効果がある 3 少し効果がある 4 効果がない

2. 写真のような平坦地の水田、山間地の水田、市街地の水田を比較すると、環境を保全する効果の大きさは異なると思います。これらを一対ずつ比較すると、どちらがどれくらい大きいと思いますか？。回答例にしたがい、当てはまる所に○印をつけて下さい。

(回答例) 平坦地の水田と山間地の水田を比較し、山間地の水田の方が、環境を保全する効果が、かなり大きいと思った場合。



平坦地の水田



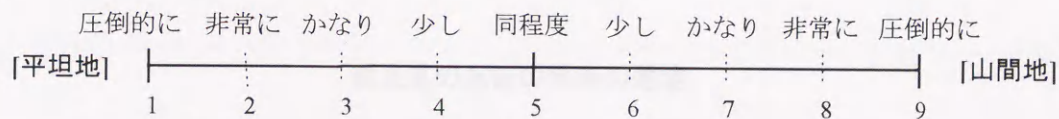
山間地の水田



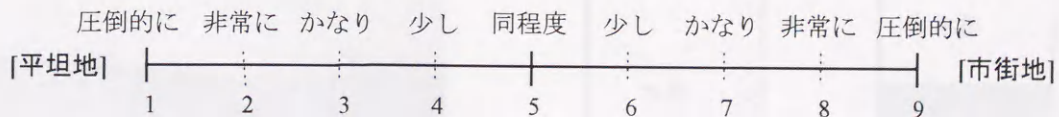
市街地の水田



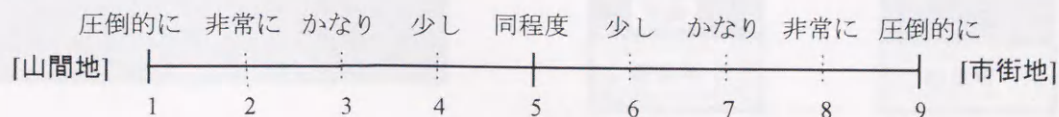
(1) 平坦地の水田と山間地の水田を比較した場合



(2) 平坦地の水田と市街地の水田を比較した場合



(3) 山間地の水田と市街地の水田を比較した場合



3. 下の写真と図を見て下さい。将来、稲を作る農家が少なくなり、その上に米の輸入自由化が進むと、稲を作る（*1）の（*2）が荒れてしまう状況を頭に描いて下さい。

水田は、荒れると、環境保全効果が失われ、市民生活への影響が心配されます。そこで政府は、米の輸入を抑制したり、稲作を振興するための事業を行なっています。この政策により、水田の荒廃を防ぐことはできますが、「外国に比べて高い米の価格」や「税金」という形で、みなさまに負担がかかっています。

この負担額が、世帯当り、年間、（*3）円ならば、この政策に賛成しますか？。言い換えれば、水田の環境保全効果は、世帯当り、年間、（*3）円の価値があると思いますか？。

- 1 賛成（水田の環境保全効果は、世帯当り、年間、（*3）円を負担する価値がある）
- 2 反対（水田の環境保全効果に、世帯当り、年間、（*3）円を負担する価値はない）

Y1. 「反対」と答えられたかたにお尋ねします。その理由を1つ選んで下さい。

- 1 世帯当り、年間、（*3）円という負担額は、大きすぎる。
- 2 （*3）円という金額の問題ではなく、水田の荒廃を防ぐために、税金を使ったり、米の輸入を抑制するのはおかしい。他の方法で水田の荒廃を防ぐべき。
- 3 その他（ ）

- *1: 「奈良県の水田」, 「水田」のいずれかが入る。
 *2: 「50%」, 「全て」のいずれかが入る。
 *3: 2万, 5万, 7万, 10万, 20万, 30万, 50万, 80万 のいずれかが入る。

この質問は、水田がもつ環境保全機能をお金の単位で評価しようとするもので、（*3）円という負担額も、将来は水田の（*2）が荒れるという想定も、実際とは異なります。

奈良県の水田の荒廃の想定



4. あなたの事についてお尋ねします。

(1) あなたは、環境問題に関心がありますか？

- 1 かなり関心がある 2 関心がある 3 少し関心がある 4 関心がない

(2) あなたの性別は？

- 1 男 2 女

(3) あなたの年齢は？

- 1 20代 2 30代 3 40代 4 50代 5 60代 6 70以上

(4) あなたの家族の人数は？

() 人

(5) あなたの家は、農家ですか？、非農家ですか？

- 1 農家 2 非農家

(6) あなたは農業を体験したことがありますか？

- 1 ある 2 家庭菜園程度ならある 3 ない

(7) あなたの居住環境は？

- 1 市街地 2 市街地周辺 3 農村

(8) あなたの居住形態は？

- 1 持ち家の一戸建て 2 持家のマンション・アパート
3 借家の一戸建て 4 借家のマンション・アパート

ありがとうございました

同封の返信用封筒にて、できるだけ早くご返送して下さいます。

第6章 棚田がもつアメニティの経済評価

第1節 はじめに

近年、経済的豊かさから精神的豊かさへの価値観の変化により、グリーンツーリズムに見られるように、身近なレクリエーションまたはリゾートの場としての農村が見直されている。武内¹⁾を参考にすれば、「人々が農村に求めるものは、観光旅行に見られる非日常性の追求ではなく、疲れた心を癒す人間性回復の場」ではないだろうか。こうした農村は、地域農業資源を活用し、豊かなアメニティを提供することが望まれる。しかし農村では、一方では耕作放棄地の増加が、他方では三面コンクリート張り水路に代表される基盤整備が進む。このような地域農業資源の荒廃や整備は、農村が提供するアメニティの低下を意味する。地域農業資源は公共財である(註1)。地域農業資源の保全がもたらす社会的便益が、その維持増進に要する社会的費用を上回るならば、公的機関が維持増進を支援すべきだろう。しかし、公費による支援にも限界がある。重要なことは、どのような地域農業資源を、どのような方法で保全すべきかである。つまり、便益から費用を差し引いた純便益の大きさによる意思決定が求められている。

そこで本章では、コンティンジェント評価法(Contingent Valuation Method, CVM)により、アメニティを提供する地域農業資源の保全がもたらす便益を経済評価する。また同時に、このような地域農業資源の管理に関わる意思決定におけるCVMの有効性を検討する。事例としたのは、多くの人々が訪れる、ある中山間地域の集落において、景観維持のために保全されている棚田である。中山間地域の農業資源がもつアメニティは、平坦地域や市街化地域よりも高い(第5章を参照)。しかし中山間地域は条件不利地域であるゆえに、一方では地域農業資源の荒廃が進み、他方では生産性向上をもとめた基盤整備が進む。このように中山間地域では、地域農業資源を「荒廃させる」、「基盤整備により保全する」、「現状のまま保全する」などの意思決定が緊急に求められている。

(註1) 目瀬²⁾の見解によれば、地域資源は、地域への「固定性」、地域資源相互間の「連鎖性」及び「公共性」の3つの特性をもつ資源である。これらは、農地や水などの自然資源に限定

されず、歴史遺産などの文化的資源、農業用水路などの人工施設資源、伝承技術などの人的資源を加えたものである。

第2節 評価対象の概要

評価対象としたのは、標高 500 m前後の中山間地域に位置する、奈良県榛原町赤埴である。この集落には旧伊勢街道が通り、天然記念物に指定されている桜の老木で有名な仏隆寺がある。レクリエーションの場としての農村に対する関心の高まりに伴い、集落を訪れる訪問者は年々増加し、1994年の年間訪問者数は約 22,000 人と推定される(集落推定)。このため、無人販売所の設置や観光農園の開設など、地域資源を生かした農業も展開されつつある。

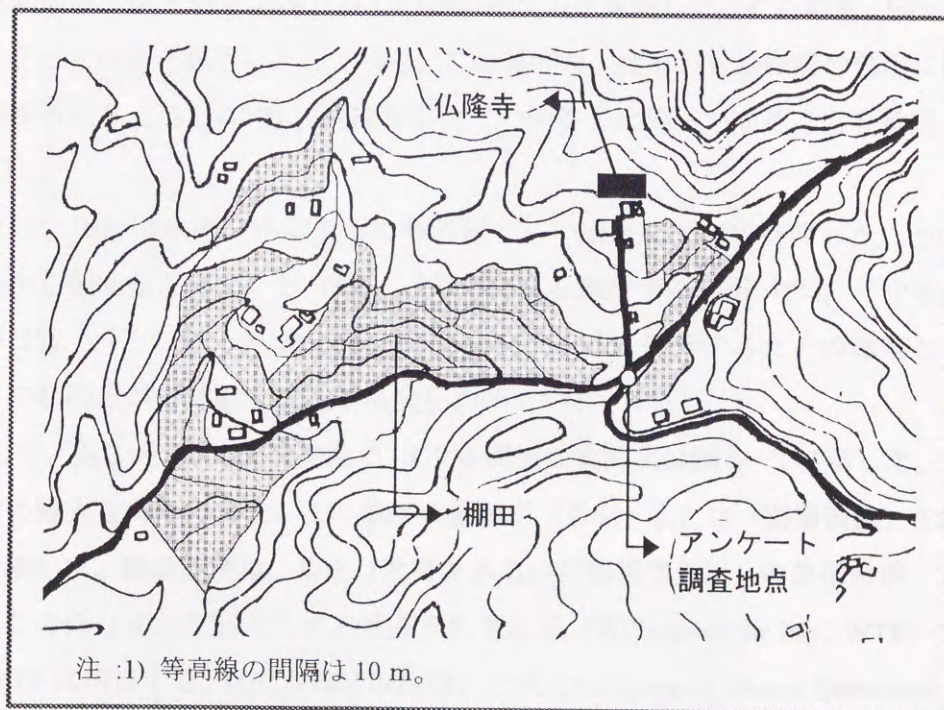


図6-1 対象地域の概略図

注目されるのは、図6-1（または写真6-1，上図）に示す、仏隆寺に至る道沿いの棚田（3.8ha）を、景観維持のため、圃場整備せずに保全していることである。しかし近年では荒廃田が発生し、圃場整備を求める声もあがっている。つまり、「棚田を荒廃させる」、「圃場整備により保全する」、「現状のまま保全する」という3つの状況のいずれを選択するかが問題となっている。そこで本調査では、棚田の圃場整備を回避

する施策が訪問者にもたらす便益、または荒廃を防ぐ施策がもたらす便益を評価する。

第3節 擬制市場の設定と調査の実施

この集落を訪れる訪問者を対象とし、アンケート調査を行った。その概要は以下のとおりである。

1. 擬制市場の設定

アンケート調査の構成は、以下のとおりである（付録6-1を参照）。

第1は、山村の水田がもつ環境保全機能の定性評価である。具体的には、山村の水田が景観形成や洪水防止に役立っているかどうかを質問した。その結果、90%の回答者が「役立っていると思う」としている。この質問は、棚田がもつ機能や効用に関する情報を回答者に与えると同時に、情報量が全ての回答者に同一となることを意図している（註2）。

第2は、山村の水田を保全するための望ましい施策について質問した。その結果、「税金から補助金を出す」が48%、「米の価格を維持する」が42%、「守る必要がない」が2%、「その他」が8%であった。山村の水田を保全するための施策として、半分近くの訪問者が、補助金による保全をあげている。

そして、第3がCVM調査である。CVM調査の質問文は図6-2に示した。労働力不足や米の輸入自由化により、この集落の棚田が「荒廃」または「圃場整備」されるシナリオを描いた。評価測度は、事後（荒廃後あるいは圃場整備後）の効用水準一定を条件とし、この様な変化を防ぐための最高支払意志額（Willingness to Pay, WTP）で、等価余剰WTPに相当する。質問方式は取捨選択方式（Dichotomous Choice Questions）で、200円から5000円の7段階の提示額を与えた。支払形態は基金とした。支払の制約は、訪問1回に対する、訪問者当たり支払額とした。さらに、現況の棚田の写真と、荒廃または圃場整備された棚田の写真を添付した（写真6-1～6-3を参照）。これは、棚田の質的变化を、「正確に」しかも「もっともらしく」伝える意図がある。CVMのシナリオが2段階、提示額が8段階であるため、調査票は16種類となり、1人の回答者にいずれか1種類が示される。なお、提示額毎の実際の合意率（「負担してもよいと思う」とする回答者の割合）は、表6-1のとおりであった。

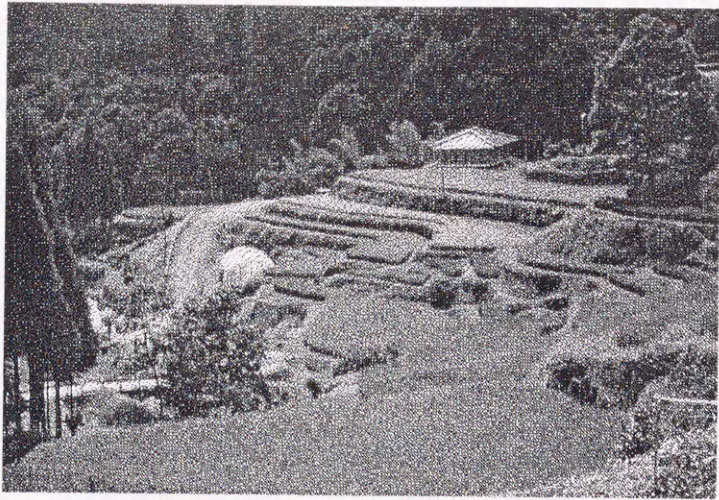


写真6-1
現状

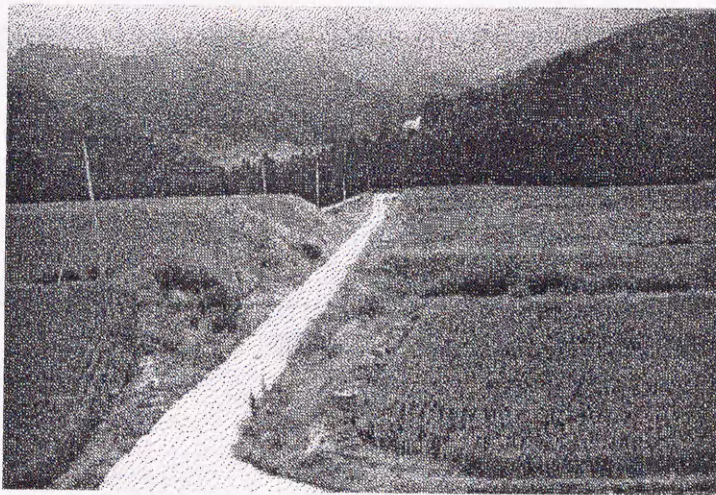


写真6-2
整備



写真6-3
荒廃

【棚田が荒廃するシナリオ】

この集落の皆様は、仏隆寺周辺の田園景観を守るため、棚田の保全に努力されています。しかし狭い棚田では、トラクターなどの機械が使えず、米作りには大変な手間がかかります。

そこでお尋ねします。もし今後、米の輸入自由化や農業の後継者不足により、棚田が維持でなくなり、下の写真のように荒れてしまうとしたら、棚田を保全するために、基金として、訪問1回につき（*）円負担してもよいと思いますか？

- 1 負担してもよいと思う 2 負担しないと思う

(* = 200, 400, 700, 1000, 2000, 3000, 5000 のいずれかの金額が入る)

【棚田を圃場整備するシナリオ】 点線内が以下のように変わる。

そこでお尋ねします。もし今後、米作りを合理化するために、棚田を、下の写真のように整備することが考えられているとしたら、棚田を保全するために、基金として、訪問1回につき（*）円負担してもよいと思いますか？

図6-2 CVM調査の質問文

表6-1 提示額と合意率

提示額	合意率 (%)	
	整備	荒廃
200 円	89	94
400 円	69	88
700 円	62	73
1000 円	65	62
2000 円	35	60
3000 円	57	65
5000 円	30	38

2. 調査の実施

本調査では、棚田の質的变化の影響をうける経済主体を、この集落を訪れる訪問者とした。標本は1994年9月21～22日の訪問者である。また調査法は、図6-1に示す場所（棚田が見渡せる場所）に立ち、通りかかる訪問者に対して、調査票を直接配付し、その場で記入を求める方式とした。

調査を拒否する訪問者はわずかで（約5%）、総標本数が359、記入もれない有効回答数が349（97%）であった。

（註2）評価対象財に対する情報量が多いほど、WTPが高くなり、しかもWTPの分散が小さくなることが知られている（第2章を参照）。

第4節 便益の推定

取捨選択方式による離散型回答（“Yes” or “No”）からのWTPの推定は、Hanemann³⁾の効用差モデル（The Utility Difference Model）を用いた（第2章を参照）。消費者の2肢選択意思決定における間接効用関数を基礎とし、ロジットモデルにより推定する。

1. 付け値関数の推定

回答者の効用水準は、棚田の質の変化（整備、荒廃）と、山村の水田がもつ環境保全機能に対する選好などの回答者の個人特性に依存すると仮定する。ここで、回答者が提示額 A を支払い、棚田の荒廃が回避された時の効用水準と、支払わずに荒廃した時の効用水準の差を dV とする。 dV の関数型は、(6-1)式の対数型とした。

$$dV = b_0 + b_1 \cdot \ln(A) + b_2 \cdot SCE + b_3 \cdot PRE + b_4 \cdot ATT \quad (6-1)$$

$b_0 \sim b_4$ はパラメータである。棚田の質の変化を特定する変数や、回答者の特性の変数は以下のとおりである。

SCE: 棚田の質の変化を区分するダミー変数（0: 整備, 1: 荒廃）

PRE: 山村の水田がもつ環境保全機能に対する、回答者の選好や情報量を区分するダミー変数（環境保全に役立っている:1, 役立っていない:0）

ATT: 棚田保全に対する、回答者の態度を区分するダミー変数（補助金で保全すべ

き:1, その他:0)

ここで、ロジットモデルにより、支払うかどうかの質的選択モデルを定式化すると(6-2)式となる。

$$Pr_{yes} = [1 + e^{-dV}]^{-1} \quad (6-2)$$

従属変数 Pr_{yes} は、支払う場合は 1、支払わない場合は 0 となる変数である。(6-2)式の推定は最尤法を用いた。推定結果は表 6-2 のとおりである。

表 6-2 ロジットモデルの推定結果

変数	推定値	t 値
定数項	5.038	(5.117)*
$\ln(A)$: 提示額	-0.760	(-5.922)*
SCE : シナリオ	0.578	(2.383)*
PRE : 選好・情報量	0.339	(0.879)
ATT : 態度	0.710	(2.928)*
標本数	374	

注: 1) 「*」は有意水準 10%を示す。

2. WTP 及び便益の推定

各訪問者の WTP の期待値、すなわち平均 WTP の推定値 (以下平均 EWTP) は、(6-3)式より計算できる。

$$\text{平均EWTP} = \int_0^{\infty} [1 + e^{-dV}]^{-1} dA \quad (6-3)$$

またメディアン WTP の推定値 (以下メディアン EWTP) は、(6-2)式において $Pr_{yes}=0.5$ となる点の金額である。

(6-2)式の変数 PRE 及び ATT に、有効回答の平均値を代入すれば、図 6-3 に示す、提示額と合意率 (平均的回答者が “Yes” とする確率) の関係を得る。このロジット曲線の下側面積が、平均的回答者の WTP の期待値 (平均 EWTP) に相当する。また、合

意率が 0.5 となる点の金額がメディアン EWTP に相当する。

その結果、平均的回答者の WTP の推定値は次のとおりであった。最高提示額 (5000 円) における頭きり平均 EWTP は、整備のシナリオの場合 ($SCE=0$) が 2,735 円/人、荒廃のシナリオの場合 ($SCE=1$) が 3,518 円/人であった。またメディアン EWTP は、整備の場合が 1,804 円/人、荒廃の場合が 3,860 円/人であった。

以上のように推定された WTP に、年間訪問者数 22,000 人を乗じれば、柵田の保全がもたらす便益を推定できる。WTP の推定値として平均 EWTP を用いるならば、柵田が圃場整備される場合が年間 6,043 万円、荒廃する場合が年間 7,771 万円となる。またメディアン EWTP を用いるならば、柵田が圃場整備される場合が年間 3,969 万円、荒廃する場合が年間 8,492 万円となる。

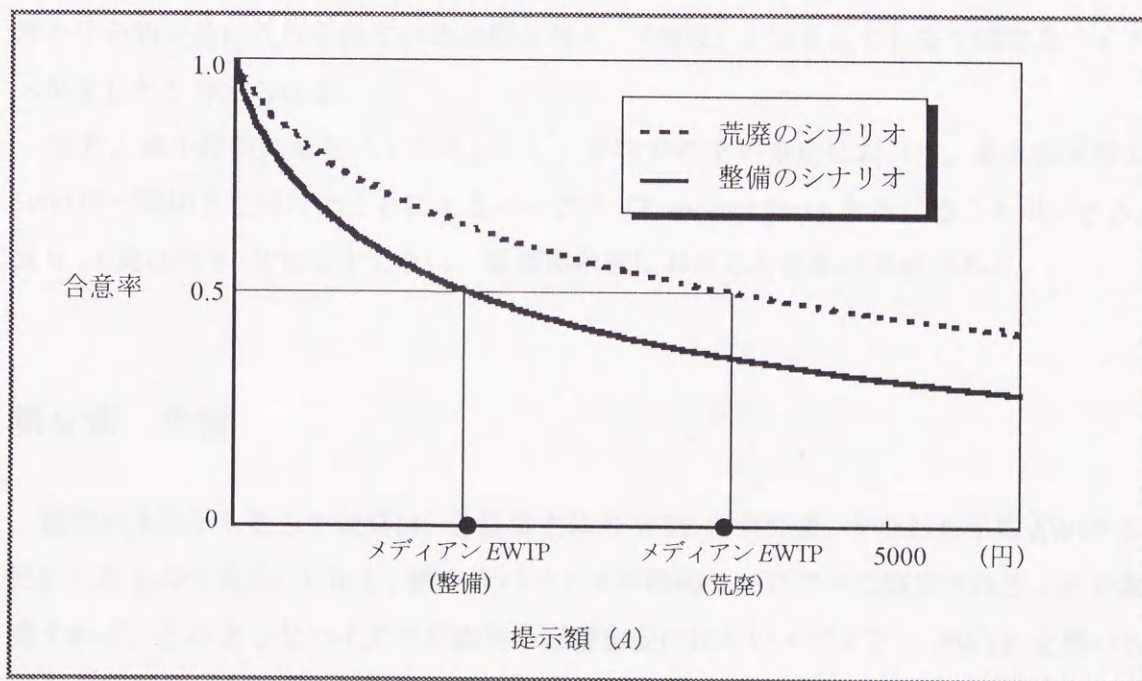


図 6-3 提示額と合意率

第 5 節 検証

まず、表 6-2 のロジットモデルより、WTP と柵田の質的变化や回答者の特性の関係が理論的に正しいかどうか (Theoretical Validity) を検証する。柵田の質を特定する変数に注目すると、変数 SCE のパラメータは有意に正で、荒廃を防ぐための WTP の方が、圃場整備を回避するための WTP よりも高い。また、回答者の特性を示す変数に注目すると、変数 ATT のパラメータは有意に正で、補助金により保全すべきとする回答者の

方が、他の回答者と比べて WTP が高い。以上のように、これら変数と WTP の関係は理論的に正しく、付け値関数から推定された WTP が妥当でないとは言えない。

次に、調査者の主観により、バイアスの有無 (Content Validity) を検証する。まず、過大評価に至るバイアスとして、質問方式を取捨選択方式としたことにより、固定点バイアスが生じた可能性が高い。なぜなら、図 6-3 の提示額と合意率の関係が示すように、高い提示額における合意率の低下が緩慢である。第 3 章における、レクリエーション便益の経済評価では、このような傾向が確認できなかった (図 2-3 及び図 3-3 を参照)。Laughland et al.⁴⁾ は、「農地、水などの公共財の保護がもたらす便益の評価では、個人の価値よりも社会的規範により回答する傾向 (Social Desirability Bias) が生じる」としている。公共財である棚田の場合も、同様の傾向が生じ、回答者が与えられた提示額を社会的に受け入れられている金額と考え、「賛成」と回答してしまう固定点バイアスが生じたと考えられる。

また、過小評価に至るバイアスとして、平均 EWTP の推定において、最高提示額の 5000 円で頭切りを行ったことによるバイアス (Truncated Bias) をあげることができる。表 6-1 及び図 6-3 に示すように、最高提示額における合意率は高位である。

第 6 節 考察

棚田の保全がもたらす便益は、各経済主体の WTP の期待値、すなわち平均 EWTP を総計したものである。しかし、固定点バイアスや頭切りバイアスに悩まされることを考慮すれば、このようなバイアスや誤差の影響を受けにくいメディアン EWTP を用いるべきであろう。

そこで本調査では、メディアン EWTP による評価を支持することにする。ただし、メディアン EWTP が WTP の期待値として正しいのは、WTP が正規分布する場合に限られる。しかし、図 6-3 の提示額と合意率の関係を見れば、WTP が低い側に偏った分布をするため、メディアン EWTP を用いた評価は、過小評価となることに留意しなければならない。

結果は以下のとおりである。棚田の圃場整備を回避する施策がもたらす便益は、年間 3,969 万円となる。この便益を棚田の面積 (3.8ha) で除して、棚田 10a 当たり換算すると年間 104 万円/10a になる。また、棚田の荒廃を防ぐ施策がもたらす便益は年間

8,492万円となり、棚田10aあたりに換算すると年間223万円/10aになる。

圃場整備が行われたとしても大きな社会的損失だが、もし圃場整備が行われなければ荒廃すると仮定すれば、次善の施策として、圃場整備は有効である。すなわち、荒廃の場合の便益と圃場整備の場合の便益の差の4,523万円/年を保留できるためである。

第7節 おわりに

以上のように、評価対象とした棚田がもつアメニティの経済価値は非常に高かった。このように地域農業資源は、様々な環境保全機能をもつ。しかし環境保全機能は、市場では評価されないため、高い社会的価値をもつにもかかわらず、荒廃を余儀なくされる地域農業資源が生じる。そのため、このような地域農業資源を「荒廃させる」、「基盤整備により保全する」、「都市交流のための緑地として保全する」、「現状のまま保全する」などの意思決定において、生産機能だけではなく、環境保全機能を考慮する必要性は高い。

例えば柏⁵⁾は、「耕境外農地の計画的管理からなる稲作の計画的後退」を提示している。このような資源管理に関する意思決定において、地域農業資源がもつアメニティの経済評価手法として、CVMは有効である。本章の分析結果に見られるように、固定点バイアスなどのバイアスに悩まされることも事実だが、資源管理に関する様々な計画がもたらす便益（損失）を、それぞれの計画について定量的（貨幣単位）に評価できる。そして、評価された便益と費用の比較により、純便益が最大となる計画を採択できる。

まとめ

近年、グリーンツーリズムに見られるように、レクリエーションまたはリゾートの場としての農村が求められている。このため農村は、地域農業資源を活用し、豊かなアメニティを提供することが望まれる。しかし農村では、一方では耕作放棄地の増加が、他方では三面コンクリート張り水路に代表される基盤整備が進む。このような地域農業資源の荒廃や整備は、農村が提供するアメニティの低下を意味する。地域農業資源の保

全がもたらす社会的便益が、その維持増進に要する社会的費用を上回るならば、公的機関が維持増進を支援する必要がある。

そこで、このような地域農業資源の保全がもたらす便益の評価を試みた。事例としたのは、歴史的遺産に恵まれ、多くの訪問者が訪れる、ある中山間地域の集落において、景観維持のために保全されている棚田（3.8ha）である。棚田の圃場整備または荒廃を防ぐ施策が訪問者にもたらす便益を、取捨選択方式 CVM により評価した。その結果は以下のとおりであった。

このような地域農業資源に取捨選択方式 CVM を用いたことにより、固定点バイアスと頭きりバイアスに悩まされることになった。そこで本調査では、このようなバイアスに頑健なメディアンを WTP の推定値として用いた。

棚田の圃場整備を回避することに対する訪問者のメディアン WTP の推定値は 1,804 円/人/年で、この施策がもたらす便益は 3,969 万円/年と推定された。また棚田の荒廃を防ぐことに対する訪問者のメディアン WTP の推定値は 3,860 円/人/年で、この施策がもたらす便益は 8,492 万円/年と推定された。荒廃を防ぐ施策による便益が、圃場整備を回避する施策による便益を上回り、圃場整備が行われたとしても大きな社会的損失だが、もし圃場整備が行われなければ荒廃すると仮定すれば、次善の施策として圃場整備は有効であると言える。

以上のように、資源管理にかかわる意思決定において、地域農業資源がもつアメニティの経済評価手法として、CVM は有効である。様々なバイアスに悩まされることも事実だが、資源管理に関する様々な計画がもたらす便益を、それぞれの計画について定量的（貨幣単位）に評価できる。そして、評価された便益と費用の比較により、純便益が最大となる計画を採択できる。

[引用文献]

- 1) 武内和彦: リゾート時代の農村環境整備: 武内和彦・横張真・井手任, 田園アメニティ論, pp.105-126, 養賢堂 (1990).
- 2) 目瀬守男: 地域資源管理学の領域と意義: 目瀬守男編著, 地域資源管理学, pp.1-27, 明文書

房 (1990).

3) Hanemann, W.M.: Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332-341 (1984).

4) Laughland, A.S., W.N. Musser and L.M. Musser: An experiment in contingent valuation and social desirability, *Agricultural and Resource Economics Review*, 23(1), pp.29-36 (1994).

5) 柏雅之: 中山間地域農業の地域性と再編課題, *農業経営研究*, 33(4), pp.4-16, 日本農業経営学会 (1996).



付録6-1 調査票

山村の水田の保全に関するアンケート調査

奈良県農業試験場

橿原市四条町 88 TEL 07442-2-6201

1. 山村の水田は、景観形成や洪水の防止などの環境保全に役立っていると思いますか？

- 1 思う 2 思わない 3 わからない

2. 米の輸入が自由化されれば、米の価格が下がり、まっさきに荒れるのが条件の悪い山村の水田です。山村の水田を守るためには、どうすれば良いと思いますか？

- 1 条件が悪い地域に、税金から補助金を出す 2 米の輸入を制限し、米の価格を維持する
3 守る必要がない 4 その他（ ）

3. この集落の皆様は、仏隆寺周辺の田園景観を守るため、棚田の保全に努力されています。しかし狭い棚田では、トラクターなどの機械が使えず、米作りには大変な手間がかかります。

そこでお尋ねします。もし今後、米作りを合理化するために、棚田を下の写真のように整備することが考えられているとしたら、棚田を保全するために、基金として、訪問1回につき（*）円負担してもよいと思いますか？

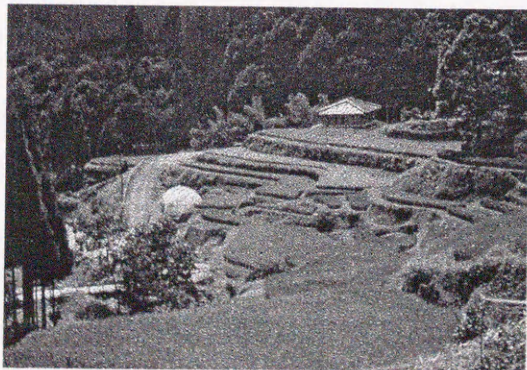
《または》

そこでお尋ねします。もし今後、米の輸入自由化や農業の後継者不足により、棚田が維持でなくなり、下写真のように荒れてしまうとしたら、棚田を保全するために、基金として、訪問1回につき（*）円負担してもよいと思いますか？

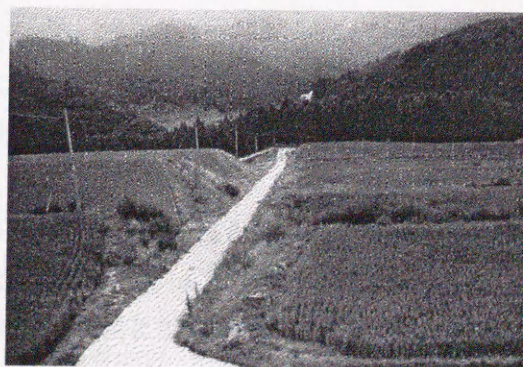
- 1 負担してもよいと思う 2 負担しないと思う

* = 200, 400, 700, 1000, 3000, 5000 のいずれかの金額が入る。

【現状】



【整備】



第7章 低化学肥料・低農薬農産物への 消費者支払意志額の計測^(註1)

第1節 はじめに

農業は環境保全機能などの外部経済効果をもつ反面、化学肥料や農薬の投入に伴う人間や環境への負荷などの外部不経済効果をもつ。国民は、外部経済に対価を支払うこともないが、外部不経済に対する補償を受け取ることもない。もし、化学肥料や農薬の投入を削減した農法（以下低投入型農法）への転換がもたらす社会的便益が、それによる社会的費用を上回るならば、農法の転換は社会的経済余剰を増加させる。このような農法の転換は、一方では国民に対して、人間や環境への負荷軽減による便益をもたらす（あるいは現行農法がもたらす損失の軽減）。しかし他方では、農家の生産費を増加させる。低投入型農法が定着するためには、農家の生産費増加額が、国民にもたらす便益より小である必要がある（註2,3）。

そこで本章では、低投入型農法への転換が消費者にもたらす便益を評価する。具体的には、消費者が低化学肥料・低農薬の農産物を得るために、一般農産物よりも多く支払ってもよいと思う最高金額（Willingness to Pay, WTP）を、コンティンジェント評価法（Contingent Valuation Method, CVM）により計測する。ここで評価された便益は、低投入型農法が定着するための、消費者の立場から見た経済的条件、すなわち生産費増加額の上限を示す。また同時に、化学肥料や農薬の投入削減のための技術開発目標を示すことになる（註4）。

(註1) 本章は、藤本¹⁾を加筆修正したものである。

(註2) 矢部他²⁾は、施肥量・農薬散布量の削減に対して、農家が求める補償額をCVMにより評価している。その結果、「農家は、投入削減に伴い減少する収益の直感的評価に見合う補償を求めた」としている。

(註3) 例えば、投入削減に対して補助金を与えよう。この場合、投入削減が社会的経済余剰をさせるためには、便益 \geq 補助金額である必要がある。また、補助金額 \geq 生産費増加額でなければ、農家は投入を削減しない。すなわち、便益 \geq 生産費増加額である必要がある。

(註 4) 化学肥料の投入削減技術とは、例えば、有機肥料への代替や、側条施肥などの効率的施肥法である。また化学農薬の投入削減技術とは、例えば、生物農薬への代替や、防虫を目的とする被覆資材の利用である。

第2節 擬制市場の設定と調査の実施

消費者を対象としてアンケート調査を行った。その概要は以下のとおりである。

1. 調査の実施

農法の転換の影響を受ける経済主体は奈良県の世帯とした。また標本は、奈良県内の食品スーパーマーケット（2店舗）の買い物客（以下一般消費者）及び生協の店（2店舗）の買い物客（以下生協組合員）とした。調査は、実施主体が奈良県農業試験場であることを示し、調査票を店舗の入り口で配付し、その場で記入を求め、その場で回収する方式とした。調査時期は1992年11月であった。調査数はそれぞれ295と322（合計617）で、記入もれがない有効回答は439（71%）であった。また、調査を拒否する買い物客はわずかであった（約10%）。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査の構成は以下のとおりである（付録7-1を参照）。

第1は個人特性の調査で、有機農業及び環境問題への関心を問うものである。有機農業への関心が「あまりない」または「ほとんどない」とする回答は4%で、有機農業への関心は高かった（註5）。また、環境問題への関心が「あまりない」または「ほとんどない」とする回答は1%で、環境問題への関心も高かった（註6）。

第2は、階層分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP, 註7）による、農産物購買意識の調査である。結果は図7-1のとおりであった。まずレベルⅠでは、農産物購買意識が「価格」、「品質」、「安全性」により構成されたとした場合、「安全性」のウェイト値が高く、価格が高くても、品質を犠牲にしても、安全な農産物を購入したいと考えられている。またレベルⅡでは、品質が「鮮度」、「食味」、「外見」により構成されたとした場合、「外見」のウェイト値が低く、外見が悪くても、鮮度が高く、食味の良い農産物を購入したいと考えられている。

第3は、AHPによる、有機農業の目的と手段に対する意識調査である。結果は次のとおりであった。まず、有機農業の目的が「安全な農産物供給」と「環境保全」により構成されるとした場合、「安全な農産物供給」のウエイト値の方が少し高かった（註8）。また、有機農業の手段が「化学農薬の削減」と「化学肥料の削減」により構成されるとした場合、「化学農薬の削減」のウエイト値の方が少し高かった（註9）。これらの質問は、低投入型農法への転換が、人間への負荷を軽減するだけでなく、環境への負荷軽減にも寄与することの情報を与える意図がある。

第4はCVM調査である。第5は個人属性の調査で、性別、年齢、子供の有無、農業経験の有無、家族全ての年収を問うものである。

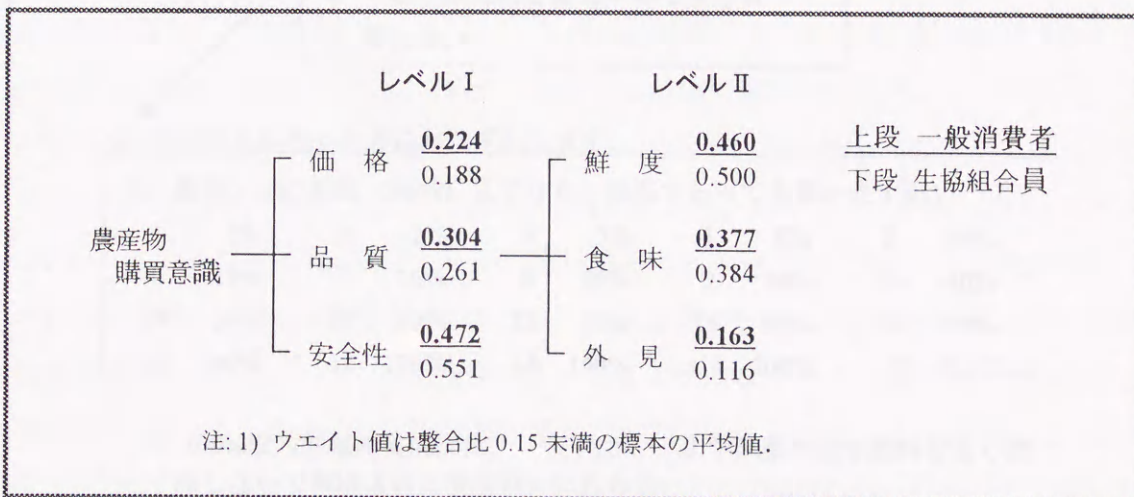


図 7-1 消費者の農産物購買意識における関心事と重要度

3. 擬制市場の設定

CVM 調査の質問文は図 7-2 に示した。通常の栽培方法より化学肥料や農薬を削減した栽培方法で、農産物が供給されるシナリオを描いた。評価測度は、現行農法の農産物が供給される状況（事前）から、低化学肥料・低農薬の農産物が供給される状況（事後）を得るための WTP で、補償余剰 WTP に相当する。化学肥料や農薬の削減程度には、現行の「50%」または「100%」の 2 段階のシナリオを設け、1 人の回答者が両方の設問に答える。50%削減は、「有機農産物等に係る青果物等特別表示ガイドライン」（農林水産省、1992）の減農薬栽培（減化学肥料栽培）に相当する。また 100%削減は、同じく無農薬栽培（無化学肥料栽培）に相当する。

支払形態は、現行農法による農産物価格に対する割高率とした。

質問方式は選択肢方式 (Check List Format) で、1%割高から 200%割高の 20 段階の割高率の中から選択する方式である。ただし、「一般の農産物と価格が同じなら買う」または「買わない」とした回答は 0%とする。

Q. 「化学農薬や化学肥料の使用量が、通常の栽培方法の 50%以下で作られた農産物」であることが証明されているとするならば、あなたはその農産物を好んで買いますか？
(使用した化学農薬や化学肥料の名称と使用量、および栽培責任者の氏名・連絡先は明記されているとします。)

1 一般の農産物より価格が高くても買う
2 一般の農産物と価格が同じなら買う
3 買わない

1 とお答えになった方におたずねします

Y. 最高、どの程度 (何%) までなら、割高であっても買いますか？

1	1%	2	2%	3	5%	4	8%	5	10%
6	15%	7	20%	8	25%	9	30%	10	40%
11	50%	12	60%	13	70%	14	80%	15	90%
16	100%	17	120%	18	150%	19	200%	20	それ以上

* 100%投入削減の質問文は、「」内が、「化学農薬や化学肥料を全く使用しないで栽培された農産物」に代わる。

図 7-2 CVM 調査の質問文

(註 5) 有機農業への関心は次のとおりであった。一般消費者の場合、「非常にある」29%、「かなりある」28%、「すこしある」37%、「あまりない」または「ほとんどない」6%。生協組合員の場合、「非常にある」32%、「かなりある」34%、「すこしある」31%、「あまりない」または「ほとんどない」3%。

(註 6) 環境問題への関心は次のとおりであった。一般消費者の場合、「非常にある」35%、「かなりある」34%、「すこしある」30%、「あまりない」または「ほとんどない」1%。生協組合員の場合、「非常にある」35%、「かなりある」39%、「すこしある」25%、「あまりない」または「ほとんどない」1%。

(註 7) AHP の詳細は刃根³⁾を参照。

(註 8) ウェイト値の平均値は次のとおりであった。一般消費者の場合、「安全な農産物供給」0.573、「環境保全」0.427。生協組合員の場合、「安全な農産物供給」0.580、「環境保全」0.420。

(註9) ウエイト値の平均値は次のとおりであった。一般消費者の場合、「化学農薬の削減」0.600、「化学肥料の削減」0.400。生協組合員の場合、「化学農薬の削減」0.615、「化学肥料の削減」0.385。

第3節 WTPの推定

付け値関数を推定し、母集団（奈良県の世帯）のWTPを推定する。

1. 付け値関数の推定

通常の場合、WTPが正規分布しないため、線形モデルの付け値関数を用いると、残差分散が不均一となる。また、WTPと各説明変数間には非線形関係があると考えた方が妥当である。このため対数モデルが用いられるが、本調査では、WTPに0値が存在するため対数変換できない。そこで個々の回答に1%、3%、5%、10%、20%、50%、200%の7段階の割高率(A)を与え、実測WTP $\geq A$ の場合は“Yes”、実測WTP $< A$ の場合は“No”とする離散型回答に変換し、Hanemann⁴⁾の効用差モデル(The Utility Difference Model)によりWTPを推定した。回答者が“Yes”とする確率は、事前の状況(割高率Aを支払わず、現行農法の農産物が供給される状況)と、事後の状況(割高率Aを支払い、低化学肥料・低農薬の農産物が供給される状況)の効用差 $dv(A; \mathbf{Z}, \mathbf{P})$ に依存すると仮定する。ここでAは提示額、 \mathbf{Z} は年齢や性別などの回答者の個人属性ベクトル、 \mathbf{P} は低化学肥料・低農薬の農産物に対する選好や情報量などの個人特性ベクトルである。

実際には、WTPを1回質問したにすぎないが、7段階の割高率に対する支払の有無を、個々の回答者に7回にわたって質問したと仮定している。したがって、実際に用いた標本数は記入もれがなかった439(有効回答率71%)であるが、分析に用いた標本数は7倍の3073となる。

調査票から得られる全ての変数を用い、 $dv(\cdot)$ を(7-1)式のように特定した。

$$\begin{aligned} dv(A; \mathbf{Z}, \mathbf{P}) = & b_0 + b_1 \cdot (A^\lambda - 1) / \lambda + b_2 \cdot Z_s + b_3 \cdot \ln(Z_a) + b_4 \cdot Z_c + b_5 \cdot Z_f + b_6 \cdot \ln(Z_i) \\ & + b_7 \cdot P_l + b_8 \cdot P_e + b_9 \cdot \ln(P_{ap}) + b_{10} \cdot \ln(P_{aq}) + b_{11} \cdot \ln(P_{as}) + b_{12} \cdot \ln(P_{af}) \\ & + b_{13} \cdot \ln(P_{at}) + b_{14} \cdot \ln(P_{ae}) + b_{15} \cdot \ln(P_p) + b_{16} \cdot \ln(P_w) \end{aligned} \quad (7-1)$$

$b_0 \sim b_{16}$ はパラメータである。よりフィットの良い関数型を選択するため、AはBox-Cox

変換（註 10）されている。回答者の属性及び特性の変数は以下のとおりである。

λ : 変換変数

Z_s : 性別（ダミー変数；男性: 0, 女性: 1）

Z_a : 年齢（歳）

Z_c : 子供の有無（ダミー変数；高校生以下の子供がある既婚者: 1, その他: 0）

Z_f : 農業経験の有無（ダミー変数；なし: 0, あり: 1）

Z_i : 家族全ての年収（万円）

P_l : 有機農業への関心（ほとんどない: 0, あまりない: 1, すこしある: 2, かなりある: 3, 非常にある: 4）

P_e : 環境問題への関心（ P_l に同じ）

$P_{ap} \cdot P_{aq} \cdot P_{as}$: 農産物購買意識が「価格」、「品質」、「安全性」により構成されるとし、相対的重要度を AHP により評価した各項目のウエイト値

$P_{af} \cdot P_{at} \cdot P_{ae}$: 農産物購買意識における品質が「鮮度」、「食味」、「外見」により構成されるとし、相対的重要度を AHP により評価した各項目のウエイト値

P_p : 有機農業の目的が「安全な農産物供給」と「環境保全」により構成されるとし、相対的重要度を AHP により評価した「安全な農産物供給」のウエイト値

P_w : 有機農業の手段が「化学農薬削減」と「化学肥料削減」により構成されるとし、相対的重要度を AHP により評価した「化学農薬削減」のウエイト値

ロジットモデルにより、支払うかどうかの質的選択モデルを定式化すると(7-2)式になる。

$$Pr_{yes} = [1 + e^{-\lambda(A;Z,P)}]^{-1} \quad (7-2)$$

従属変数 Pr_{yes} は、実測 $WTP \geq A$ の場合は 1、実測 $WTP < A$ の場合は 0 となる変数である。(7-2)式の推定は最尤法による。 λ を 0.01 間隔で連続的に変化させ、対数尤度が最大となるように λ を決定した。また、AIC（註 11）が最小となるように変数を選択した。結果は、表 7-1 のモデル 1（50% 投入削減）及びモデル 2（100% 投入削減）である。推定に用いた標本の各変数の平均値をモデル 2 に代入し、100% 投入削減の場合の割高率（ A ）と合意率を推定したのが図 7-2 であるが、実測値とほぼ一致する。50% 投入削減の場合も同様であった。

表 7-1 ロジットモデルの推定結果

説明変数	モデル1 (50%削減)	モデル2 (100%削減)
定数	-7.31 (-6.75)*	-6.55 (-6.13)*
$(A^{\lambda}-1)/\lambda$: 提示額	-0.27 (-20.83)*	-0.44 (-23.54)*
Zs: 性別	0.32 (2.66)*	0.41 (3.36)*
ln(Za): 年齢	1.01 (4.40)*	0.44 (1.94)*
Zc: 子供の有無	0.43 (3.90)*	0.32 (2.83)*
Zf: 農業経験の有無	-0.45 (-2.75)*	-0.40 (-2.40)*
ln(Zi): 家族全ての年収	0.20 (2.09)*	0.25 (2.50)*
Pl: 有機農業への関心	0.40 (5.81)*	0.53 (7.45)*
Pe: 環境問題への関心	0.12 (1.57)	0.18 (2.39)*
ln(Pap): 価格	-0.39 (-4.11)*	-0.69 (-9.09)*
ln(Paq): 品質	—	—
ln(Pas): 安全	0.44 (2.90)*	—
ln(Paf): 鮮度	—	—
ln(Pat): 味	—	—
ln(Pae): 外見	-0.42 (-5.29)*	-0.55 (-6.81)*
ln(Pp): 有機農業の目的	—	—
ln(Pw): 有機農業の手段	0.24 (2.16)*	0.23 (2.05)*
AIC	0.897	0.869

注: 1) 「*」は10%以下の有意水準を示す。
 2) 括弧内はt値。
 3) 「—」は選択されなかった変数。

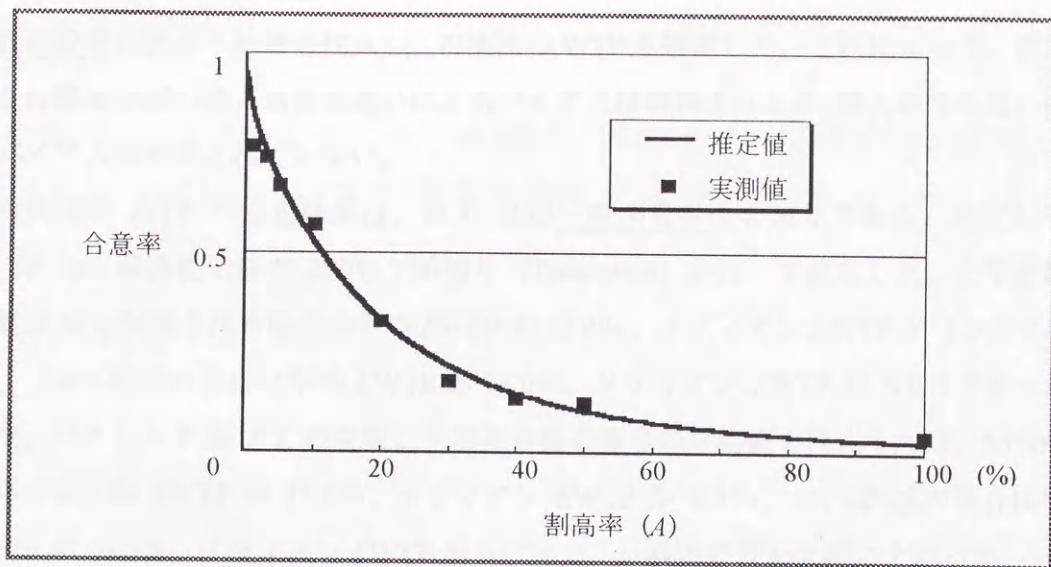


図 7-3 割高率と合意率 (100%投入削減の場合)

2. WTP の推定

消費者の WTP の期待値、すなわち平均 WTP の推定値 (以下平均 EWTP) は (7-3) 式より計算できる。

$$\text{平均EWTP} = \int_0^{\infty} [1 + e^{-dv(A;Z,P)}]^{-1} dA \quad (7-3)$$

またメデリアン WTP の推定値 (以下メデリアン EWTP) は、(7-2) 式において、 $Pr_{yes} = 0.5$ となる点の割高率である。

母集団の WTP の推定にあたり問題となるのは、標本が特定の食品スーパーや生協の店という偏った集団ということである。これら標本の各変数の平均値を(7-3)式に代入して推定される WTP は、奈良県の世帯を代表するとは言えない。このような標本抽出バイアスは、無回答バイアスと同様に、2つの構成要素に分離できる。1つは、所得などの個人属性により WTP が異なり、しかも標本集団と母集団で個人属性が異なることに由来するバイアスである (註 12)。2つは、個人属性が同じでも、低化学肥料・低農薬の農産物に対する選好などの個人特性により WTP が異なり、しかも標本集団と母集団で個人特性が異なることに由来するバイアスである (註 13)。

本調査では、転嫁法 (Imputation Procedure, 第 2 章を参照) により、個人属性の違いによるバイアスのみを修正した。付け値関数の個人属性の変数 (ベクトル Z) には母集団 (奈良県の世帯) の平均値を代入し (註 14)、個人特性の変数 (ベクトル P) には

一般消費者の標本平均値を代入し、母集団の WTP を推定した。これによって、標本集団と母集団の間の個人属性の違いによるバイアスは緩和されるが、個人特性の違いによるバイアスは解決されていない。

母集団の WTP の推定結果は、表 7-2 の一般消費者のとおりである。ただし平均 EWTP は、最高提示額の 200% で頭切り (Truncation) を行って推定した。化学肥料や農薬が 50% 削減される場合の平均 EWTP が 12.0%、メディアン EWTP が 5.0% であった。100% 削減の場合は平均 EWTP が 14.0%、メディアン EWTP が 5.9% であった。また、ベクトル P 及び Z の変数に生協組合員の標本の平均値を代入すれば、50% 削減の場合は平均 EWTP が 15.6%、メディアン EWTP が 8.5%、100% 削減の場合は平均 EWTP が 20.0%、メディアン EWTP が 10.7% で、一般消費者を大幅に上回った。

表 7-2 WTP の推定値

	平均値		メディアン	
	50%削減	100%削減	50%削減	100%削減
一般消費者	12.0%	14.0%	5.0%	5.9%
(生協組合員)	(15.6%)	(20.0%)	(8.5%)	(10.7%)

(註10) Box-Cox 変換については Box and Cox⁵⁾または草刈⁶⁾を参照。

(註11) AIC についてはマダラ⁷⁾を参照。

(註12) 例えば、標本集団の方が母集団よりも女性割合が高く、しかも女性の方が男性よりも WTP が高い場合。

(註13) 例えば、標本集団の方が母集団よりも有機農業への関心が高く、しかも有機農業への関心が高い人の方が WTP が高い場合。

(註14) Zf には奈良県の農家率 (総農家数 / 総世帯数, 平成 4 年, 奈良県農林水産統計年報/奈良県統計年鑑より)、Zs には奈良県の人口に占める女性の割合 (平成 4 年, 奈良県統計年鑑より)、Za には奈良県の 20 才以上の人口の平均年齢 (平成 4 年, 奈良県統計年鑑より) を代入した。Zc は統計データが得られないため、一般消費者の標本平均値を代入した。

第4節 検証

まず、WTP と社会・経済的要因（回答者の個人属性や特性）の関係が理論的に正しいかどうか（Theoretical Validity）を検証する。次に、調査者の主観により、バイアスの有無（Content Validity）を検証する。

1. WTP と社会・経済的要因との関連性

表7-1のロジットモデルの個人属性の変数に注目すると、女性ほど、年齢が高いほど、子供がある人ほど、農業経験がない人ほど、収入が高い人ほど WTP が高い。

また個人特性の変数に注目すると、有機農業への関心が高い人ほど、環境問題への関心が高い人ほど WTP が高い。農産物購買意識では、価格よりも品質や安全性を重視する人ほど WTP が高い。また品質評価において、外見よりも鮮度や味を重視する人ほど WTP が高い。以上の結果は経済理論と矛盾がなく、CVM 調査の妥当性を否定するものではない。

2. 調査者の主観によるバイアスの有無の検証

次に、調査者の主観により、バイアスの有無を検証する。まず、過大評価に至るバイアスとして、標本抽出バイアスが生じている。転嫁法による修正を行ったが、前述したように、バイアスを緩和したにすぎない。また過小評価に至るバイアスとして、質問方式を選択肢方式としたことによる仮定的バイアスが生じている可能性が高い。回答者は、提示された価格による購買決定には慣れているが、価格付けには不慣れであるため、選択肢方式では過小評価となる（第2章及び第3章を参照）。

さらに、以下の問題を指摘できる。本調査は、農産物一般を対象とし、化学肥料や農薬の投入削減に対する WTP を計測した。このため、回答者によって異なる農産物を想定した可能性がある。したがって、本調査結果を、特定の農産物生産における投入削減がもたらす便益に応用する場合は、注意が必要である。

また本調査は、化学肥料と農薬の一律削減に対する WTP を計測している。しかし本来は、化学肥料削減に対する WTP と、農薬削減に対する WTP は異なり、別々に計測すべきであろう。ただし、ロジットモデルの推定結果（表7-1）に注目すれば、有機農業の手段のパラメータ（ $\ln(P_w)$ ）が有意に正であることから、農薬削減に対する WTP の方が大きいことを言うことは可能である。

第5節 考察

以上の計測結果に基づき、低投入型農法の定着条件と、投入削減のための経済的手段について考察し、投入削減がもたらす便益を推定する。

1. 低投入型農法の定着条件

低投入型農法が定着するためには、消費者にもたらす便益 \geq 農家の生産費増加額、でなければならない。この条件を満たす生産費増加額の上限は、消費者にもたらす便益に一致する。すなわち50%投入削減の場合は、一般消費者の平均EWTPの12%より、現行農法の生産費のおおむね12%増となる。また100%投入削減の場合は、一般消費者の平均EWTPの14%より、現行農法の生産費のおおむね14%増となる。

しかし、農産物の単位数量当たり生産費と消費者価格は一致しない。そこで、厳密な生産費増加額の上限を求めた(表7-3)。ただし化学肥料や農薬の50%投入削減という現実的な状況を前提とする。対象作物は、米と、奈良県の主要野菜のナス、ホウレンソウ、トマトである。まず、収量/10a(①)に消費者価格(②)を乗じ、生産物の最終消費価額/10a(③)を求める。これに50%投入削減の場合の平均EWTP(0.12)を乗じると、化学肥料や農薬の50%投入削減がもたらす便益/10a(④)を評価できる。これが生産費増加額の上限に相当し、現行農法の生産費(⑤)の16%~27%増となる(⑥)。

表7-3 化学肥料・農薬の50%投入削減がもたらす作物別便益
(一般消費者の平均EWTPより評価)

作物	収量/10a (kg) ①	消費者価格 (円/kg) ②	生産物の最終 投入削減に		生産費/10a (千円) ⑤	生産費増加額 上限/生産費 (%) ⑥=④×100/⑤
			消費価額/10a (千円) ③=①×②	よる便益/10a (千円) ④=③×平均EWTP(0.12)		
米	472	545	257	31	183	17
ナス	6,576	487	3,202	384	2,419	16
ホウレンソウ	1,645	574	944	113	424	27
トマト	6,000	560	3,357	403	1,600	25

注: 1) 収量は「第41次奈良農林水産統計年報」(平成4年産, 近畿農政局)による奈良産のデータ。

2) 消費者価格は「家計調査年報」(平成4年, 総務庁)による奈良市のデータ。

3) 生産費は「米及び麦類の生産費」及び「野菜の生産費」(平成4年産, 農林水産省)による。米は奈良産, 他は全国調査農家平均のデータ(奈良産の生産費調査が行われていない)。ただしナス及びトマトは, 冬春作と夏秋作の収穫量による加重平均。

2. 投入削減のための経済的手段

化学肥料や農薬の投入削減のための経済的手段としては、投入削減に対する補助金や、投入に対する課徴金、または補助金付き課徴金制度を想定することができる（註15）。本調査において評価された、投入削減による便益/10a（表7-3, ④）は、補助金及び課徴金の基準を示す。例えば米生産において、50%投入削減に対して補助金を与えらるるとしよう。50%投入削減による便益は31千円/10aである。したがって、補助金額が31千円/10aを越えないならば、社会的に容認される料率と言える。そして、農家の生産費増加額 \leq 補助金額、ならば低投入型農法に転換され、社会的経済余剰は増加する。

また、政策的意思決定に援用するという意義から、50%の人々に支持される補助金の料率を示すならば、メディアンEWTPにより評価される便益/10aとなる。例えば、米生産における50%投入削減の場合には、メディアンEWTPの5%より、投入削減による便益は13千円/10aとなる。したがって、13千円/10a以下の補助金額ならば半分以上の人々の賛成が得られる。

3. 投入削減がもたらす便益

国内で生産される米類、生鮮野菜、生鮮果物の全てが、化学肥料や農薬の投入を削減した農法で生産されるとするならば、これが奈良県の世帯にもたらす便益は、表7-4のように評価できる。世帯当たり国内産消費金額（③）に、一般消費者の平均EWTPを乗じれば、世帯当たり便益となる。その結果、50%投入削減の場合は18千円/世帯（④）、100%投入削減の場合は21千円/世帯（⑤）であった。100%投入削減の場合の便益は、農業がもつ外部不経済効果、あるいは農業が国民にもたらす損失に一致する。

表7-4 化学農薬・肥料の投入削減が奈良県の世帯にもたらす便益

項目	消費金額 /世帯 (円) ①	自給率 ^{注2)} (%) ②	国内産消費 金額/世帯 (円) ③=①×②/100	便益/世帯 (円)	
				50%削減 ④=③× 平均EWTP(0.12)	100%削減 ⑤=③× 平均EWTP(0.14)
米類	54,176	100	54,176	6,501	7,585
生鮮野菜	80,704	90	72,634	8,716	10,169
生鮮果物	42,220	59	24,910	2,989	3,487
合計	177,100		151,719	18,206	21,241

注: 1) 世帯当たり消費金額は家計調査年報(平成4年, 総務庁)による奈良市のデータ。

2) 自給率は食料需給表(平成4年, 大臣官房調査課)による。

(註15) 例えば OECD 環境委員会^{8,9)}を参照。

まとめ

農業は環境保全機能をもつが、他方では、化学肥料や農薬の投入により、人間や環境への負荷、すなわち外部不経済を伴う。化学肥料や農薬の投入を削減した農法が定着するためには、投入削減が農家にもたらす生産費増加額が、消費者にもたらす便益より小である必要がある。

そこで、化学肥料や農薬の投入を 50%または 100%削減した農産物に対する、消費者の WTP を計測した。その結果、50% (100%) 投入削減の場合、平均 WTP の推定値は、現行農法による農産物価格の 12%増 (14%増) であった。したがって、投入を 50% (100%) 削減した農法が定着するためには、投入削減がもたらす生産費増加額が 12% (14%) より小である必要がある。

また、国内で生産される米類、生鮮野菜、生鮮果物の全てが、化学肥料や農薬の投入を削減した農法で生産されるとするならば、これがもたらす便益は、50%投入削減の場合は 18 千円/世帯、100%投入削減の場合は 21 千円/世帯となる。100%投入削減の場合の便益は、農業がもつ外部不経済効果、あるいは農業が国民にもたらす損失に一致する。

[引用・参考文献]

- 1) 藤本高志: 低化学肥料・低農薬農産物への消費者支払意志額, 奈良県農業試験場研究報告, 第 27 号, pp.1-8, 奈良県農業試験場 (1996).
- 2) 矢部光保・合田素行・吉田謙太郎: 低投入型農業のための農家補償額の推計, 農業経営研究, 第 33 巻, 第 3 号, pp.25-34, 日本農業経営学会 (1995).
- 3) 刀根薫: ゲーム感覚意志決定法-AHP 入門-, 日科技連出版社 (1986).

- 4) Hanemann, W.M.: Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, American Journal of Agricultural Economics, 66, 332-341 (1984).
- 5) Box, G.E.P. and D.R. Cox: An Analysis of Transformations, Journal of Royal Statistical Society, Series B, 26, pp.211-243 (1964).
- 6) 草苺仁: 尤度選択モデルと牛乳需要関数への適用, 農業経済研究, 54(1), pp.35-39 (1982).
- 7) G.S. マダラ著, 和合肇訳: 計量経済分析の方法, pp.392, マグロウヒル出版 (1992).
- 8) OECD 環境委員会著: 環境庁地球環境委員会監修, 井村秀文監訳: 地球環境のための市場革命-先進工業国の新環境政策-, ダイヤモンド社, pp.65-81 (1992).
- 9) OECD 環境委員会編, 嘉田良平監修, 農林水産省国際部監訳: OECD レポート-環境と農業-, 農山村文化協会, pp.67-145 (1993).

付録 7-1 調査票

有機農業に関するアンケートのお願い

近年、農産物の安全性・健康性に対する関心が高まりつつある一方、欧米では化学農薬や化学肥料による環境汚染が問題となっています。そこで農業試験場では、化学農薬や化学肥料の使用を少なくし、堆肥などの有機質肥料を使い、農産物を作るための研究をおこなっています。

このたびは、このような「有機農業」についてのご意見をみなさま方におうかがいし、今後の研究や行政施策に生かしたいと思っております。

以上の趣旨をおくみとりの上、同封のアンケートにご協力いただきたくお願い申し上げます。

奈良県農業試験場 企画調整室
橿原市四条町 88 TEL 07442-2-6201

1. あなたは、「有機農業」についてどの程度関心がありますか？
 - 1 非常にある
 - 2 かなりある
 - 3 少しある
 - 4 あまりない
 - 5 ほとんどない
2. あなたは、農業等の体験がありますか？
 - 1 農業を営んでいる（営んでいた）
 - 2 家庭菜園をしている（したことがある）
 - 3 農業等の経験はない
3. あなたは、地球の温暖化等の「環境問題」についてどの程度関心がありますか？
 - 1 非常にある
 - 2 かなりある
 - 3 少しある
 - 4 あまりない
 - 5 ほとんどない
4. 農業は環境保全に役立っていると思いますか？
 - 1 思う
 - 2 思わない
 - 3 わからない
5. あなたの家庭で食べる農産物を買う時、どのような点に留意していますか？
『価格』、『品質（鮮度・味・外見）』、『安全性』をA～Cのように比較した場合、どちらがどれだけ重要だとお考えですか？

- A. 『価格』と『品質（鮮度・味・外見）』を比較した場合
(1～9の内の1つを選んで下さい。)

- | | |
|-----------|--|
| ☆ 両方とも | → 1 同程度 |
| ☆ 『価格』の方が | → 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要 |
| ☆ 『品質』の方が | → 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要 |

B. 『価格』と『安全性』を比較した場合

☆ 両方とも	→ 1 同程度
☆ 『価格』の方が	→ 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要
☆ 『安全性』の方が	→ 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要

C. 『品質（鮮度・味・外見）』と『安全性』を比較した場合

☆ 両方とも	→ 1 同程度
☆ 『品質』の方が	→ 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要
☆ 『安全性』の方が	→ 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要

6. 農産物の品質について、『鮮度』、『味』、『外見』をA～Cのように比較した場合、どちらがどれだけ重要だとお考えですか？

A. 『鮮度』と『味』を比較した場合

☆ 両方とも	→ 1 同程度
☆ 『鮮度』の方が	→ 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要
☆ 『味』の方が	→ 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要

B. 『鮮度』と『外見』を比較した場合

☆ 両方とも	→ 1 同程度
☆ 『鮮度』の方が	→ 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要
☆ 『外見』の方が	→ 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要

C. 『味』と『外見』を比較した場合

☆ 両方とも	→ 1 同程度
☆ 『味』の方が	→ 2 少し重要 3 かなり重要 4 非常に重要 5 圧倒的に重要
☆ 『外見』の方が	→ 6 少し重要 7 かなり重要 8 非常に重要 9 圧倒的に重要

7. 私共は、有機農業の目的を『安全な農産物の供給』と『環境保全』の2つであると考えていますが、どちらの目的がどれだけ重要だとお考えですか？

安全な農産物の供給 : 化学農薬や化学肥料の使用をできる限り少なくし、安全で健全な農産物を供給する

環境保全 : 化学農薬や化学肥料による環境汚染の軽減

- | | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|----------|--|
| ☆ 両方とも | → 1 同程度 | | | | |
| ☆安全な農産物供給の方が | → 2 少し重要 | 3 かなり重要 | 4 非常に重要 | 5 圧倒的に重要 | |
| ☆環境保全の方が | → 6 少し重要 | 7 かなり重要 | 8 非常に重要 | 9 圧倒的に重要 | |

8. 有機農業がその目的を達成するためには、『化学農薬の使用量を減らすこと』と、『化学肥料の使用量を減らすこと』のどちらの手段がどれだけ重要だとお考えですか？

- | | | | | | |
|-------------|----------|---------|---------|----------|--|
| ☆ 両方とも | → 1 同程度 | | | | |
| ☆化学農薬の減少方が | → 2 少し重要 | 3 かなり重要 | 4 非常に重要 | 5 圧倒的に重要 | |
| ☆化学肥料の減少の方が | → 6 少し重要 | 7 かなり重要 | 8 非常に重要 | 9 圧倒的に重要 | |

9. 「化学農薬や化学肥料の使用量が、通常の栽培方法の50%以下で作られた農産物」であることが証明されているとするならば、あなたはその農産物を好んで買いますか？

(使用した化学農薬や化学肥料の名称と使用量、および栽培責任者の氏名・連絡先は明記されているとします。)

- | |
|---------------------|
| 1 一般の農産物より価格が高くても買う |
| 2 一般の農産物と価格が同じなら買う |
| 3 買わない |

1 とお答えになった方におたずねします

10. 最高、どの程度(何%)までなら、割高であっても買いますか？

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 1% | 2 2% | 3 5% | 4 8% | 5 10% |
| 6 15% | 7 20% | 8 25% | 9 30% | 10 40% |
| 11 50% | 12 60% | 13 70% | 14 80% | 15 90% |
| 16 100% | 17 120% | 18 150% | 19 200% | 20 それ以上 |

11. 「化学農薬や化学肥料を全く使用しないで栽培された農産物」であることが証明されているとするならば、あなたはその農産物を好んで買いますか？

(栽培責任者の氏名・連絡先は明記されているとします)

- 1 一般の農産物より価格が高くても買う
- 2 一般の農産物と価格が同じなら買う
- 3 買わない

1 とお答えになった方におたずねします

12. 最高、どの程度(何%)までなら、割高であっても買いますか？

- | | | | | | | | | | |
|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| 1 | 1% | 2 | 2% | 3 | 5% | 4 | 8% | 5 | 10% |
| 6 | 15% | 7 | 20% | 8 | 25% | 9 | 30% | 10 | 40% |
| 11 | 50% | 12 | 60% | 13 | 70% | 14 | 80% | 15 | 90% |
| 16 | 100% | 17 | 120% | 18 | 150% | 19 | 200% | 20 | それ以上 |

13. あなたの性別は？

- 1 男
- 2 女

14. あなたの年齢は？

- | | | | | | |
|---|--------|---|--------|---|--------|
| 1 | 20~29才 | 2 | 30~39才 | 3 | 40~49才 |
| 4 | 50~59才 | 5 | 60~69才 | 6 | 70才以上 |

15. あなたは結婚されていますか？

- 1 既婚
- 2 未婚

1 とお答えになった方におたずねします

16. お宅さまでは共働き(パートタイムを含む)をされていますか？

- 1 していない
- 2 している(1人はパートタイム)
- 3 している(2人ともフルタイム)
- 4 その他()

17. 一番下のお子さまは？

- 1 子供はいない
- 2 未就学児・幼稚園
- 3 小学生
- 4 中学生・高校生
- 5 大学生・短大生等
- 6 社会人
- 7 その他()

18. お宅さまの年収(税込)はご家族すべてでどのくらいですか？

- | | | | | | |
|---|------------|---|------------|---|------------|
| 1 | ~200万円まで | 2 | ~400万円まで | 3 | ~600万円まで |
| 4 | ~800万円まで | 5 | ~1,000万円まで | 6 | ~1,200万円まで |
| 7 | ~1,500万円まで | 8 | ~2,000万円まで | 9 | それ以上 |

総 括

農業は、農産物の生産以外に、環境を保全する機能をもつ。しかし近年、農地の耕作放棄が年々進み、環境保全機能は低下しつつある。これを防ぐには、何らかの政策対応が必要とされ、財政負担を伴うことになる。財政負担の決定には、環境保全機能の経済価値を評価し、環境保全機能の維持・増進に必要な費用と比較する必要がある。そこで本研究は、このような政策的意思決定を支援するため、コンティンジェント評価法 (Contingent Valuation Method: CVM) の応用により、環境保全機能の経済評価手法の確立を目的とした。

CVM は、公共財の増加に対する最高支払意志額 (Willingness to Pay: WTP)、または減少を防ぐための WTP を、公共財変化の影響を受ける人々に直接質問する手法である。そのため、仮定的質問から返ってきた仮定的回答の妥当性に対する疑念が批判の対象となっている。そこで本研究は、様々な事例に対して CVM を適用し、CVM による評価の妥当性を検証し、検証結果に基づき、CVM 調査手法のマニュアルを提示した。

準公共財の供給に関わる機能の経済評価

まず、農業がもつレクリエーションを提供する機能など、準公共財の供給に関わる機能の経済評価に CVM を適用した。そして、実際の市場データを用いるトラベルコスト法 (Travel Cost Method: TCM) による評価との比較により、CVM の妥当性を検証した。またこの中で、「支払形態の特定」と「質問方式の選択」が評価に及ぼす影響を明らかにした。結果を要約すると、次のとおりであった。

第 1 に、支払形態や質問方式などの擬制的に設定した取引方法により、評価が影響を受けることを明らかにした。支払形態については、量反応方式 CVM_{WTP} > 価格反応方式 CVM_{WTP} となり、量反応方式を用いることにより、利用価値に加えて、オプション価値や存在価値の評価が可能であることを示した。質問方式については、取捨選択方式 CVM_{WTP} > 自由回答方式 CVM_{WTP} > 選択肢方式 CVM_{WTP} となることを示した。

第 2 に、準公共財の供給に関わる機能への適用では、取捨選択方式 CVM_{WTP} と TCM_{WTP}

が近似することを示し、取捨選択方式 CVM の妥当性を明らかにした。

公共財の供給に関わる機能の経済評価

以上の結果は、CVM の妥当性を示すものだが、我々が取引した経験の豊富な準公共財（レクリエーション）を対象としたものである。農業がもつ環境保全機能には、取引した経験が少ない公共財の供給に関するものが多い。そこで、準公共財から一般的な公共財へ、CVM の適用を拡張し、CVM の妥当性を検証した。事例は、稲作水田がもつ環境保全機能の経済評価である。結果を要約すると、次のとおりであった。

稲作水田がもつ国土保全機能やアメニティ維持機能など、一般的な公共財の供給に関わる機能への適用では、様々なバイアスが発生することを明らかにし、バイアスを緩和する方法を示した。第1に、無回答や抵抗回答（非経済的理由による支払拒否）によるバイアスであるが、重み付け法や転嫁法により緩和できることを示すと共に、これら回答者の WTP を 0 円とし、幅をもたせて評価する方法を示した。第2に、社会の全ての人々が受益者となるような公共財への取捨選択方式 CVM の適用では、個人の価値よりも社会的規範により回答するため、高い提示額を与えても合意率が低下しにくいことによるバイアスが明らかになった。しかし、母集団の WTP の推定値として、メディアン WTP を推定することにより、バイアスを緩和できることを示した。

CVM 調査手法のマニュアルの提示

以上のような実証的研究に基づき、CVM 調査手法のマニュアルを提示した。具体的には、CVM 調査の実行プロセスを、①擬制市場の設定、②調査の実施、③便益の推定、④検証の4段階に分類し、実証的研究から明らかになった問題点を各段階にフィードバックし、解決策あるいは緩和策を整理した。

ガイドラインとして利用し得る評価結果

また、農業がもつ環境保全機能の維持増進に関する政策的意思決定において、ガイドラインとして利用し得る評価結果として、以下のものを提示した。

第1に、休耕田の解消を目的とした景観形成作物（コスモス）がもつ環境保全機能の経済価値は、都市化農村において約 50a の集団栽培が行われる時、5 万円以上/10a であった。

第2に、稲作水田がもつ環境保全機能の経済価値は、平坦地域の場合 21 万円/10a、中山間地域の場合 37 万円/10a、市街化地域の場合 19 万円/10a であった。

第3に、低化学肥料・低農薬農産物への消費者支払意志額は、化学肥料や農薬の投入を 50%削減した農産物の場合は、現行農法による農産物の価格の 12%増、100%削減した農産物の場合は、現行農法による農産物の価格の 14%増であった。

謝 辞

筆者が、環境経済学と出会ったのは、岡山大学在学中に、岡山大学大学院自然科学研究科教授 佐藤豊信博士にご教示いただいたのが最初であった。佐藤先生には、専門的知識に加えて、ゼミを通じて、科学する方法についてのご指導をいただいた。卒業後も、論文を書くたびに、目を通していただいた。そして本論文の作成にあたっては、紹介指導教授として、取りまとめについてご指導をいただいた。このような佐藤先生のご指導により、博士論文の作成が可能となった。

また、筆者が岡山大学在学中の指導教授であった、岡山大学大学院自然科学研究科教授 目瀬守男博士には、資源管理学や農村計画論などのご教示をいただくと共に、本論文の作成にあたり様々な支援と激励をいただいた。岡山大学大学院自然科学研究科教授 岩間泉博士には、地域農林業の展開過程に関するご教示をいただくと共に、たびたび激励の言葉をいただいた。岡山大学大学院自然科学研究科教授 大崎紘一博士、同 近藤康博博士には、本論文の審査過程において、専門領域の立場から有益なご指導をいただいた。

本研究が遂行できたのは、農林水産省農業総合研究所 矢部光保氏の支援による所が大きい。CVMの研究を始めた時、矢部氏は先駆者として、おしみなく有益な情報を提供してくださった。論文を書くたびに目を通していただいたり、学会報告するたびに座長となっていただき、ご指導とご助言をいただいた。また、CVM研究者が少ない中で、同世代の研究者として、矢部氏の存在が大きな励みとなった。

さらに、農林水産省中国農業試験場 兒玉明人氏、同 大江靖男氏、水産庁中央水産研究所 家常高氏、京都大学 浅野耕太氏には、本論文の一部に目を通していただくと共に、有益なご指導とご助言をいただいた。

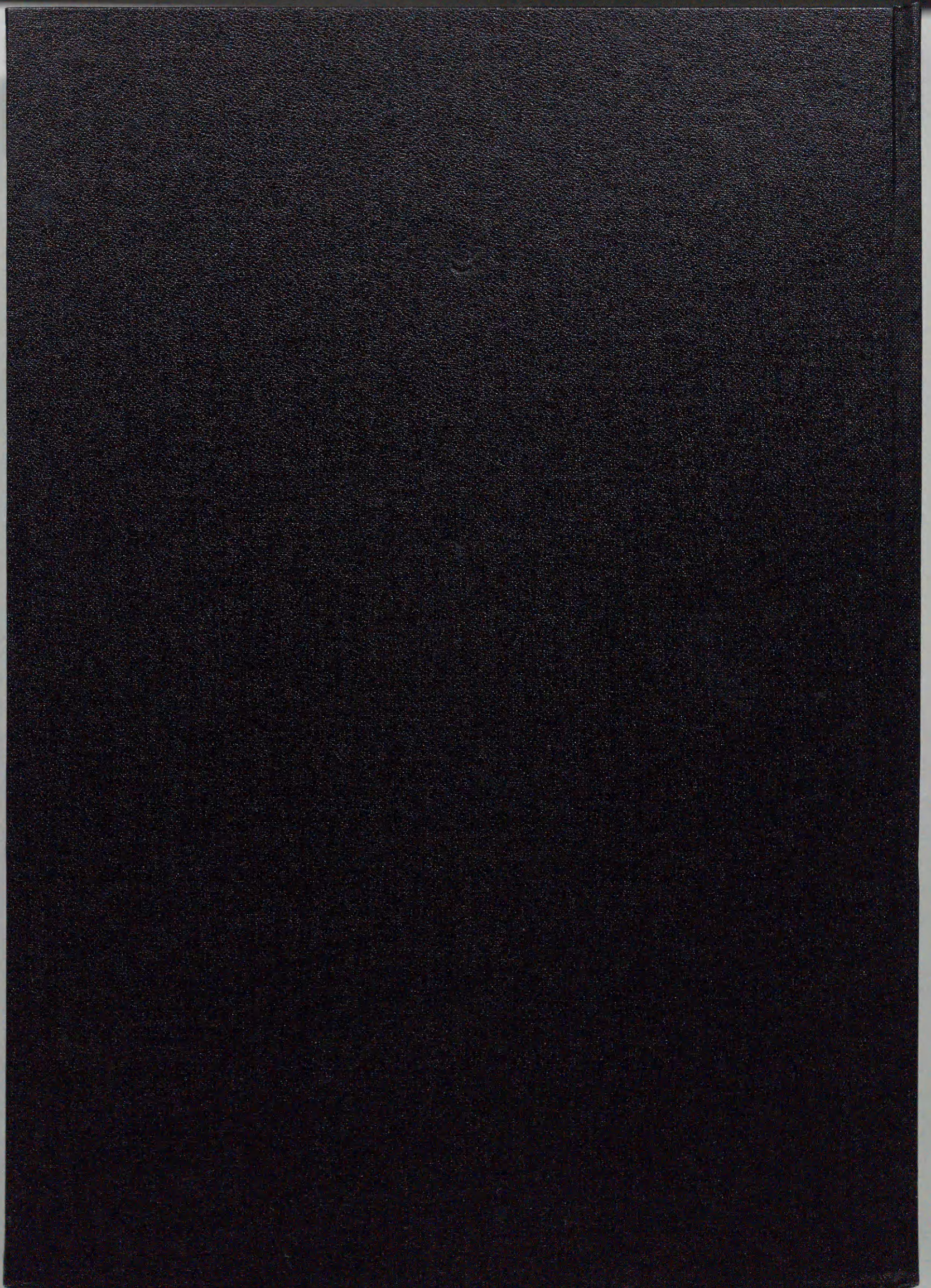
本研究の推進には、筆者が所属する奈良県農業試験場の皆様方のご協力をたまわった。黒田喜佐雄氏（元場長）、久富時男氏（前場長）、小玉孝司氏、中川章氏（現奈良県農業大学校）、杉田長茂氏には、自由度の高い研究環境を与えていただいた。杉本好弘氏、黒住徹氏には、直属の上司として、ご指導とご助言をいただいた。木村雅行氏には、本

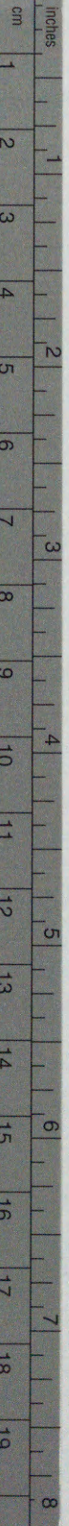
研究のきっかけとなる課題を提供していただいた。また、横井邦彦氏（現奈良県フラワーセンター）、高木清隆氏（現奈良県東京事務所）、木矢由美子氏は、本研究の共同研究者であり、これらの皆様方の協力なしでは、本研究が遂行できなかったと言える。

このほかにも、実に多くの人々より協力をたまわった。協力をたまわった全ての皆様に、心より感謝を申し上げます。最後に私事ではあるが、私を育ててくれた亡き両親、研究を見守ってくれた妻 まなみ、研究の励みであった長女 楽空、次女 歩玖、長男 太呂に感謝の言葉を贈りたい。

平成8年9月

藤本 高志





Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak



Kodak Gray Scale



© Kodak, 2007 TM: Kodak

A 1 2 3 4 5 6 **M** 8 9 10 11 12 13 14 15 **B** 17 18 19

