HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | 農業・農村における外部効果の経済的評価と費用負担に関する環境経済学的研究 : 北海道農業の公益的機能と外部不経済 |
| Author(s) | 佐藤, 和夫 |
| Citation | 北海道大学大学院農学研究科邦文紀要, 23(2), 61-118 |
| Issue Date | 2000-07-25 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/12190 |
| Type | bulletin (article) |
| File Information | 23(2)_p61-118.pdf |

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北大農邦文紀要 23(2)：61～118，2000

# 農業・農村における外部効果の経済的評価と費用負担に関する環境経済学的研究
## ── 北海道農業の公益的機能と外部不経済 ── *

佐　藤　和　夫
（北海道大学大学院農学研究科比較農政学講座）

# A Study on Environmental Externalities of Agriculture and its Cost Allocation Problem**

Kazuo SATO
(Laboratory of Comparative Agricultural Policy, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060-8589, Japan)

目　　次

第Ⅰ章　序論
　A．問題意識と課題
　B．既存研究
　C．本論文の構成
第Ⅱ章　農業・農村のもつ外部効果とその評価手法
　A．農業・農村のもつ外部効果
　B．外部効果の評価手法
　C．便益・損害と費用負担
第Ⅲ章　北海道における農用地のもつ外部効果
　　―ヘドニック法による接近―
　A．課題
　B．ヘドニック法による評価の特質
　C．計測モデルとデータ
　D．地代方程式の計測
　E．試算と考察
　F．要約
第Ⅳ章　北海道農業による外部経済効果の計測
　A．課題
　B．評価方法と調査概要
　C．北海道農業・農村に対する意識
　D．分析フレームワーク
　E．計測結果と試算
　F．要約
第Ⅴ章　北海道農業による外部不経済の計測
　A．課題
　B．評価手法と既存研究
　C．調査のフレームワーク
　D．外部不経済に対する意識
　E．計測結果と試算・考察
　F．要約
第Ⅵ章　酪農の外部不経済としての湖沼汚染問題
　　―北海道東部風蓮湖の事例分析―
　A．課題
　B．農協・漁協・役場の現状認識と対応
　C．アンケート調査の概要
　D．地域住民・農家・漁家の現状認識とその差異
　E．CVM による支払意志額の計測
　F．考察
　G．要約
第Ⅶ章　農業の外部効果と費用負担問題
　A．費用負担原則と基準レベル
　B．本論での計測結果からの考察
　C．要約
第Ⅷ章　要約と結論

謝辞
引用・参考文献
Summary

## 第Ⅰ章　序　　論

### A．問題意識と課題

国内農業の衰退は，食糧自給率の減少，中山間地

*本稿は北海道大学博士論文（1999年）の一部である。
**Part of the doctoral thesis entitled "A Study on Environmental Externalities of Agriculture and its Cost Allocation Problem" and submitted to the Graduate School of Agriculture, Hokkaido University (1999).

における過疎問題といった影響があることから大きな関心を集めてきたが，近年における環境に対する意識の向上とともに，農業・農村の外部経済効果である公益的機能の消失という，新しい側面が注目されるようになってきている。

こうした中で，日本の食糧基地としての役割を担ってきた北海道農業についても，生産の効率性だけでなく，外部効果という視点からの評価・検討をおこなっていく必要が高まっている。農業の公益的機能としては，水田の機能に注目が集まることが多く，認知度も高いのだが，北海道は大陸型に近い畑作・酪農中心の農業地帯が多いことから，国内の他地域とは別個の検討が必要と考えられる。また，このような他地域との気候・風土の違いから，北海道の農業地帯は観光地としても人気を博している。そのため北海道農業は，地域住民に対して居住環境アメニティを提供するだけでなく，地域外の住民に対しても観光資源・自然教育の機会の提供などを通じて便益を与えていると考えられる。

本論の第一の課題は，北海道の農業・農村が持つ公益的機能を外部経済効果としてとらえ，環境経済学的手法によって貨幣タームでの評価をおこなうとともに，その性質を明らかにすることである。

こうした農業・農村による外部効果の評価研究は，近年非常に盛んにおこなわれている。ただ，これまでは農業の外部効果を評価するといった場合，正の外部効果である公益的機能のみが評価の対象となることが多かった。だが，農業による外部効果には外部経済と外部不経済という正負の両面が存在する（註1）。農薬・化学肥料の使用による水質汚染，畜産の糞尿問題など，農業活動にともなう外部不経済の存在は無視できるものではない。そのため，農業の外部効果を考える際には正負両面を考慮する必要があるのだが，農業によるマイナスの影響を外部不経済ととらえ，積極的に貨幣評価に取り入れようという研究はほとんどおこなわれてこなかった。本論の第二の課題は，この農業の外部不経済を環境評価の一環として取り扱い，より総合的な評価をおこなうことである。また，こういった正負両面の外部効果に対するCVM（仮想市場評価法）の適用を検討することから，費用負担問題に示唆を与えることを第三の課題とする。

### B．既存研究

国内で農業・農村の公益的機能の貨幣的評価に関する研究が注目を浴びたのは，三菱総合研究所[37]，西澤・吉田・加藤[43]がヘドニック法を用いて全国の農用地の外部経済効果を計測した事例によってであり，これを端緒として多くの研究蓄積がなされている（註2）。

まず，ヘドニック法を用いた研究としては，都市間の差異を対象としたいわゆるマクロ・レベルの評価事例として，浦出・浅野[61]による近畿地方86都市の水田による公益的機能の評価，嘉田・浅野・新保[23]による和歌山県の水田・樹園地を対象とした研究，寺内[56]による首都圏の169市における酪農の外部効果の計測，池上[18]による中国地方を対象とした事例などがある。また，小地域内を対象としたミクロ・レベルの研究としては，仁科[42]の世田谷区の緑地・農地による居住環境価値の計測，廣政・深澤[16]による札幌近郊の緑地の評価，丸山・杉本・菊池[36]による千葉市の住宅地における農地・緑地の評価などがある。

CVMを用いた研究は，矢部[64]による長野県八坂村近辺の農山村自然体験活動地域における農山村の保健休養・環境教育機能を評価した事例から始まり，その後多くの研究蓄積がなされている。CVMは，形式的にはあらゆる財の評価に適用することができるため，その計測対象も広範にわたっている。比較的小さな地域を対象とした評価事例には，農村景観の価値を評価した事例（藤本他[12]，千々松・出村・加藤[5]，吉田・千々松・出村[75]）や農業水利施設の評価をおこなった事例（佐藤[47][50]，佐藤・出村・林[53]），都市農地のもつ特定の機能を評価した事例（吉田・江川・木下[73]）などがある。マクロ・レベルでの農業の公益的機能を評価した研究としては，中山間地域の外部経済効果を評価した事例（嘉田・浅野・新保[23]），全国の農業・農村の公益的機能を評価した吉田・木下・合田[74]，全国の中山間地域の公益的機能を評価した農業総合研究所[44]といったものがあげられる（註3）。

しかし，これらCVMによる既存研究のほとんどは，農業の正の外部効果である公益的機能を対象としたものであり，外部不経済を明示的に対象としたものは極めて少ない。また，ヘドニック法は第II章でみるように，正負の外部効果を相殺した純便益が計測対象となるため，結果的に外部不経済が観察された事例はあるが，マイナスの部分のみを積極的に評価しようとしたものではない。

旧来，農業・農村のもつ正の外部効果である公益的機能は，認識されてはいてもそれが経済的な意味で価値を持つものとは考えられていなかった。そのため，農業による外部経済の価値についての認識を広げるという意味で，公益的機能の評価が積極的におこなわれてきたことは，意義のあることだった。しかし，農業による公益的機能の価値について一定の認識が得られた現在，農業が環境に与える負の側面である「外部不経済」についても，積極的に取り上げていくことが求められている。

本論では外部不経済を明示的に取り上げることで，農業・農村の有する正負両面の外部効果について，より総合的な検討をおこなう。

**C．本論文の構成**

本論文は8章から構成されている。

第II章では，農業・農村の外部効果について，本論のテーマとの関連において整理を与える。まずA．では，その種類と性質を整理する。B．では外部効果の評価手法についてのレビューをおこなう。C．では，便益と損害の概念を整理するとともに，費用負担・政策対応に言及する。

第III章は，ヘドニック法を用いた，北海道における農用地の外部効果の評価である。本論文で中心的に用いる評価手法はCVMであるが，CVMについては表明選好法であることによる信頼性の限界も指摘されている。一方，ヘドニック法は公表データを用いることや，評価値が外部効果の正負を相殺した純便益であることなどから，より客観性の高い方法であるといわれている。第IV章と第V章では，CVMによって外部効果の正の部分と負の部分を別個に計測するわけだが，それに先立ってヘドニック法による評価をおこなうことにより，全体としての外部効果の客観的な把握をおこなうと同時に，第IV章以降のCVMによる評価値とのクロス・チェックも可能となる。ただし，ヘドニック法による評価についても手法特有の問題点や限界があるため，それらについて整理することで評価範囲の限定をおこなうこととする。

第IV章では，CVMによって，北海道農業の外部経済効果のうち，景観保全機能，保健休養機能，生態系保全機能，自然教育機能について，北海道内だけでなく，北海道外の住民をも対象としたCVMをおこなう。第IV章の主たる目的は，北海道農業が地域内外に与える外部経済効果を計測することである。また，同時に内外の一般住民からみた北海道農業のイメージや，北海道の農業・農村に何が求められているかについても考察する。

第V章では，北海道農業によるマイナスの影響である外部不経済の計測をおこなう。農業の外部不経済をCVMによって評価する研究は，国内ではほとんどおこなわれていない。そのため，評価に先立ってCVMを外部不経済に適用するにあたっての問題点や課題を整理し，その上で限定的な評価を与える。

第VI章では，外部不経済の特定事例として，酪農による糞尿汚染が深刻であるといわれている北海道東部風蓮湖の事例を取り上げ，汚染者といわれている酪農家，直接的な被害者である漁家，及び一般住民を評価主体としたCVMをおこなう。ここでの主たる目的は，特定地域における外部不経済の事例を取り上げることで，関係主体の意識からみた費用負担のあり方を検討することである。

第VII章では，本論文での分析を踏まえて農業による外部効果と費用負担問題についてまとめる。

第VIII章は全体の要約及び結論とする。

## 註

1）外部経済（External Economy）という用語は，正負両方の影響について用いられることがあるが，本論文では，正の影響のみを「外部経済」，負の影響を「外部不経済（External Diseconomy）」とよび，両方を指す場合には外部効果（External Effect）という用語を用いることとする。よって，「正の外部効果」と「外部経済」，及び「負の外部効果」と「外部不経済」は同じ内容をあらわす。なお，岡[46]などは，diseconomyの〝dis〟がマイナスの意味であることから「外部負経済」という表記を採用している。

2）ただし，三菱総研[37]より前に，農業・農村による外部経済効果を評価した研究が存在しなかったのではない。例えば仁科[42]によるヘドニック法を用いた世田谷区の緑地・農用地の評価などがある。

3）国内でのCVM研究については，農業総合研究所[44]で網羅的なサーベィがおこなわれているので参照のこと。

## 第II章　農業・農村のもつ外部効果とその評価手法

### A．農業・農村のもつ外部効果

#### a．外部効果

本論文では，農業・農村による公益的機能や，農業が環境などに与える負の影響を，農業の外部効果（external effect）ととらえる。

内部経済（internal economy）と外部経済（external economy）という概念を最初に提示したのはマーシャルである。マーシャルは産業全体の生産量の変化が，市場で取引される投入財と産出財の市場価格の変化を通じて，個々の企業の平均生産費用を低下（増大）させる現象を外部経済（外部不経済）と名づけた。現在では，この現象は「金銭的外部効果（pecuniary external effect）」と呼ばれている。一方，ピグーは企業や個人の活動が，市場を経由せずに，直接他の企業の生産関数や個人の効用関数に影響を与える可能性を指摘した。この現象は「技術的外部効果（technological external effect）」と呼ばれる。

金銭的外部効果の影響は，投入財や産出財の価格に反映されるために，私的費用と社会的費用の乖離をもたらさず，従って「市場の失敗」にはつながらない。しかし，技術的外部効果の影響は市場機構には完全に反映されないため，望ましい資源配分を達成できない可能性がある。内部化などの対策が必要となるのは技術的外部効果であり，そのため技術的外部効果のみを「外部効果」とよぶこともある（柴田・柴田[54]）。農業にも金銭的外部効果，技術的外部効果の両方が考えられるが，本論で扱うのは後者のみとする。そのため，今後は特に必要のある場合を除いて，外部効果という用語で技術的外部効果を指すこととする（註1）。

本論で対象とするのは，北海道農業の外部効果である。農業には「公益的機能（public benefit function）」と呼ばれる外部経済効果があるといわれており，また，環境への負の影響などの外部不経済効果もある。通常，これら農業の外部効果は市場での取引の対象とならないため，政府による介入などがなければ，最適資源配分は達成されないことになる。外部効果を計測することの第一の意義はこの点にある。

外部効果の影響についての基本的な議論では，生産・消費に外部性がある場合，私的費用と社会的費用が乖離するため，外部経済（外部不経済）があるときには，生産量が社会的に望ましい水準よりも過小（過大）になることで厚生損失が生じるとされる（註2）。ここでは，財の生産量（消費量）と外部効果に，比例的な結合生産（消費）の関係があることが前提とされている。しかし，農業の外部効果には正負の両面があり，負の影響（外部不経済）を抑えながら，正の影響（外部経済）を発揮させることが技術的に可能であるため，生産量を最適水準に導くのではなく，効果自体を最適水準に誘導する方策が求められる。従って，外部効果について，正負両面を別個に検討する必要がある。次節以下では，農業の正負両面の外部効果について概観する。

#### b．農業・農村の公益的機能

農業・農村が持つ食料生産以外のプラスの機能は，一般に公益的機能と総称されている。この公益的機能が，農業の正の外部効果（外部経済効果）である。藤本[11]は農業の公益的機能について，「食料安全保障機能」と「環境保全機能」に分類できるとし，さらに「環境保全機能」は，資源の保全に関わる「国土保全機能」と自然的アメニティ，及び社会・文化的アメニティを維持する「アメニティ維持機能」により構成されるとしている。

農林業の「環境保全機能」を系統的に分類した研究としては横張[70]がある。横張は既往研究で取り上げられている29種の機能について，有識者を対象にしたアンケートデータを基に因子分析をおこない，人の認識という観点からは，これを8種（生物・生態系保全，水保全，景観保全，保健休養，微気象緩和，居住環境保全，大気保全，土保全）に集約することが適当と結論している。吉田他[74]による全国の農用地の公益的機能評価も，ほぼこの横張に従った機能分類を用いておこなわれている。

農業・農村の環境保全機能を，機能面における大分類として「国土保全機能」と「アメニティ維持機能」の二つに区分することは，概念を整理するには便利なため，本論でも便宜的にこの分類を採用することとする。この意味において，第IV章で計測対象とするのは，北海道農業による公益的機能のうち「アメニティ維持機能」にあたる部分であるといってよい。ただし，2分法で割り切ることは難しく，特に「アメニティ」は定義しにくい概念であるため，以下で検討を加える。

まず，「アメニティ維持機能」と比較して，「国土

保全機能」が意味するところは比較的明快であるように思われる。用語は異なるものの，前述の横張の分類では，水保全，微気象緩和，大気保全，土保全がこれに含まれる。しかし，一方の「アメニティ維持機能」については，「アメニティ」という言葉の定義が曖昧なこともあり，検討が必要であると思われる。

「アメニティ」は通常，「快適性」，「快適な環境」などと訳される。これは主にイギリスにおいて形成された環境思想をあらわす概念であり，イギリスのCivil Amenities Actにおける〝right thing in the right place″（しかるべきものが，しかるべき場所にあること）という定義で示されることが多い。宮本[38]はこの定義を引きながら，アメニティについて，「住み心地のよさ」あるいは「快適な居住環境」を構成する複合的な要因を総称している，と述べ，そこから，「地域固有財（location-specific goods）」であることが，経済学的にみたアメニティの第一の特徴であるとしている。宮本は必ずしもアメニティを居住環境に限定しているわけではないが，この「快適な居住環境を構成する要因」という表現は，一般的なアメニティの概念によく適合するものだろう。しかし，農業の提供するアメニティは一般に「農村アメニティ（rural amenity）」としてとらえられており，居住環境に限定せず，レクリエーションへの利用や，歴史・文化などを含めた，より広範囲な影響を含めて考えることが多い。吉永[76]は農村アメニティを「地域の風土を構成する自然，気候，地質，地形，景観などの自然的な（Nature-made）ものでもあり，また，風土を通して人間によって形成（Man-made）された伝統や文化あるいは人間の手の入った自然や風景などである」としている。

Blöchliger[81]は，各国で範囲が異なる「農村アメニティ」の共通認識のために，第一公約数として「価値を有するもの」という広い定義を与えた上で，さらにその特質として，非生産性（Non-productibility；新たに生産することができないという性質），不可逆性（Irreversibility；失われると再生が困難であるという性質），非貿易性（Non-tradeability；文字通りには国家間での貿易不能を指すが，地域間での移転についてもあてはまる）などをあげている。これらは「地域固有」という性質，及びオリジナリティと密接に関わっている。

この「地域固有」という特徴から，農村アメニティは「地方公共財」的な性質を持つものと予想されるが，農林業によるアメニティには，直接的な利用による利用価値だけではなく，非利用価値（Non-use value）が含まれているといわれている（註3）。非利用価値のうち，オプション価値（Option value）は距離の影響を受ける可能性があるが，遺贈価値（Bequest value）と存在価値（Existence value）については，基本的に純粋公共財（Pure public goods）であるため，広範囲に便益を与える（註4）。

その他に，Blöchliger[81]やHodge[97]は，農村アメニティの一般的な性質として，「中間生産過程（＝加工プロセス）を経由せずに直接効用を与える」という点をあげている。アメニティは別の生産物の原料となるのではなく，現在のままの状態で価値を持つわけである。ただし，歴史的建造物がかつて「建築」という「加工」を経たものであることや，メディアを通じた間接的な風景の「消費」（代替的利用価値：vicarious use value）など，この性質を全てのアメニティにあてはめようとすると，曖昧な部分が出てきてしまう。しかし，農村アメニティが自然と人間の関わりの中から生まれたものではあるが，人為的な意図を超えたところに本質があるという意味において，この性質はわれわれの感覚によく合致するものであるように思われる。

以上のように，農業・農村による「アメニティ」は，かなり広範な機能を含めてとらえることも可能である。ここでは，効用を享受する者とアメニティの関わりという観点から，アメニティの消費について，3つのレベルを考えてみたい（註5）。

A．アメニティが必然的に組み込まれている「居住環境」における消費というレベル。この場合，アメニティは居住環境に限定され，その便益を享受するのは地域住民に限られる。

B．アメニティから直接の効用を得るが，その構成要素には影響を与えない消費のレベル。農村の訪問者が，景観を見ることのみから効用を得るケースなどが該当する。

C．アメニティの構成要素と積極的に関わり，その構成要素に影響（減耗を含む）を与えるような消費のレベル。この意味での消費には農業体験や自然教育の他，国内ではあまり盛んではないが，狩猟などが該当する。

AからCに進むにつれて，アメニティを「消費」する度合いが強くなり，対応するアメニティの定義

も，より広いものとなる。特にCのレベルは，「中間生産過程を経由しない」ことをアメニティの定義として厳密にとらえれば，排除される部分も含まれる。

この3つのレベルを参照しながら，アメニティ維持機能に分類される諸機能について検討を加える。まず「景観保全機能」はレベルAに含まれ，レベルBにも対応する。「保健休養機能」についても，レベルBまでの範囲で，カバーされると考えられる。

「生態系保全機能」については，生態系を保全する動機によって，どのレベルに属するかが変化する。動植物の観察のために生態系を保全したいという場合にはレベルBだが，狩猟などが動機の場合にはレベルCになる。しかし，将来の食料・医薬品としての利用が目的なのであれば，一般的な農村アメニティの概念には含まれない（Hodge[97]）。このため，生態系維持機能の一部は，「アメニティ」の範疇を外れることがある。

「自然教育機能」の場合，「快適性」などの狭義のアメニティ概念と重なる部分は少ないように思えるが，前述のレベルCまでをアメニティ消費の範囲とすれば，独自の環境を利用した教育機会を提供するという意味から，農村アメニティの一部ととらえることができる。ただ，通常のアメニティの定義から考えれば，自然教育機能はアメニティ保全機能に含めない方が，一般の理解は容易だろう。

いずれにせよ，こういった分類は概念の明確化が目的であって，無理な線引き自体が目的ではない。本節での検討結果としては，狭義の「アメニティ」概念からはやや外れるように思える「自然教育機能」なども，固有のアメニティを利用するという意味からは「アメニティ維持機能」の概念に含めることが可能だが，生態系保全機能の一部にはそこから外れる部分がある，という点を確認しておきたいと思う。

### c．農業による外部不経済

本節では農業による外部不経済について概観する。Bromley[82]は，便益／損害は基準レベル(reference level)との関係で考えねばならないと述べている。Bromleyに従えば，外部経済／外部不経済という区分も，基準値との関連で判断することになるが，ここではひとまず，農業による負の影響を「外部不経済」とみなすこととする。

農業による外部不経済についても，外部経済である公益的機能と同様，排他的な分類は難しい面がある。水質汚濁，大気汚染は，人々の健康にも影響を与えるし，自然破壊ともなる。

まず，外部不経済を与える要素で区分すると，

・農薬，化学肥料

などの投入要素に由来する影響，

・家畜排泄物（糞尿），農業廃棄物（焼却にともなう大気汚染）

などの廃棄物に由来する影響，

・農地開発，ダムなどの建設（自然破壊）

などの農業活動に付随して生じる影響という分類が考えられる。

しかし，本論の課題のひとつである外部不経済の貨幣的評価という見地からは，「影響を与える対象」による分類の方が有用であるため，これを中心的に採用する。すると，A．人々への直接の影響，B．他産業への影響，C．自然・生態系への影響，という区分が考えられる（註6）。

Aの「人々への直接の影響」として，まず考えられるのは健康への影響であり，農薬・化学肥料，家畜糞尿による地下水や河川・湖沼の汚染，農薬散布の直接的な影響，農業廃棄物の焼却による大気汚染の影響がある。その他に農業による健康への影響としては，残留農薬などの農産物を経由した影響もあるが，食品を通じた影響は，適切な情報があれば食品の価格に反映されると考えられるため，本論での貨幣的評価・考察対象には含めないこととする。

「人々への直接の影響」としては，健康への深刻な影響がなくとも，不快感レベルの悪影響が考えられ，家畜糞尿による悪臭が代表的なものである（註7）。

Bの「他産業への影響」としては，家畜糞尿や農薬・化学肥料による河川・湖沼の汚染を通じた，漁業への悪影響があげられる。

Cの「自然・生態系の影響」としても，家畜糞尿や農薬・化学肥料による河川・湖沼の汚染を通じた影響が考えられる他に，農地開発にともなう森林伐採，農業用ダム建設にともなう自然破壊があげられる。また，河川や湖沼の汚染は，釣りなどのレクリエーション環境を悪化させるという面を持つ。

その他に，やや特殊なものとして「家畜に与える影響」が考えられる。これはアニマル・ウェルフェア（animal welfare）と呼ばれており，家畜が苦しみの少ない扱いを受けることに関する問題である。日本では「動物福祉」または「家畜倫理」という訳語があてられている。欧米では関心が高く，アニマル・ウェルフェアの向上に対するWTPの計測など

もおこなわれている（Bennett[79]，Bennett and Larson[80]）が，国内ではあまり関心が高いとはいえない。これも広い意味では外部不経済のひとつとしてとらえることが可能であろう。

このうち本論の第Ⅴ章では，「人々の健康への影響」と「自然・生態系への影響」を対象とする。ただし前述の理由から，食品を経由した健康リスクについては，分析の対象としない。また，第Ⅵ章では，特定事例として風蓮湖における酪農汚染の問題を取り扱うが，ここでは，「人々の健康への影響」と「自然・生態系への影響」に加えて，漁業という「他産業への影響」についても評価・考察の対象に含める。

**B．外部効果の評価手法**

農業・農村の外部経済効果のような，非市場財の貨幣的価値を計測する手法は，大きく顕示選好法（Revealed Preference Method）と表明選好法（Stated Preference Method）の2種類に区分される。顕示選好法は代理市場データを用いる方法であり，ヘドニック法，トラベルコスト法に代表される。一方，表明選好法は，アンケートやインタビューによって得られた（「表明された」）データから対象財の価値を計測する方法であり，CVM（仮想市場評価法：Contingent Valuation Method）がその代表例である。また，これら以外に，国内では最も古くから用いられてきた方法に代替法（Replacement Cost Method）がある。

本節では，これらの評価手法について解説するとともに，農業・農村による外部経済効果に対する各手法の適用可能性と限界について述べる。

**a．顕示選好法**

顕示選好法は，計測対象となる非市場財の価値が反映されるような代理市場のデータから，そこに「顕示」されている価値を計量的に抽出する方法である。間接的ではあるが，市場を通じた評価であるため，評価の前提となる条件を満たせば，表明選好法に比べて信頼性が高いといわれる。ここでは，代表的な顕示選好法であるヘドニック法，トラベルコスト法に加えて，損害回避費用アプローチについて概説する。

1）ヘドニック法

ヘドニック法による便益評価の基本的な考え方は，住宅価格などの不動産価格から，そこに反映している環境（農用地の外部経済効果など）の影響を取り出すというものである。

例えば，近隣における農用地の有無以外は，全ての条件が等しい二筆の住宅地があるとしよう。もしも両者の地価が異なれば，その差は農用地の影響によると考えられるため，その価格差を農用地による便益（あるいは被害）の反映とみなすことが可能だが，現実にそのような例を見つけることはほぼ不可能である。そこで，多数の土地の「地価」と「属性」に関するデータを集め，地価を属性で回帰した「地価方程式」を推定する。この地価方程式をうまく推定することができれば，他の要因の影響を除いた「近隣の農用地の影響」のみを計量的に取り出すことが可能となる。つまり，土地の価格のうち，「農用地の影響」による寄与分が「いくらなのか」を算出できるのである。このように，財（ここでは土地）を属性の集合とみなして分析する方法をヘドニック法という。また，農用地による外部経済効果などの環境便益が，消費者の均衡行動を通じて不動産価格に反映されるという考え方は「キャピタリゼーション仮説（capitalization hypothesis）」と呼ばれる。環境便益の評価は，キャピタリゼーション仮説を基礎とした，ヘドニック法の応用例である。

代理市場データとして利用できるのは不動産価格だけではない。勤務地の環境の違いが賃金に影響を与えるという考えに基づく「ヘドニック賃金法（Hedonic wage approach）」では，賃金を属性で回帰した「賃金方程式」を推定し，環境の寄与分を算出する。この場合には推定された賃金方程式から，「より良好な環境を得るために，労働者があきらめている金額」あるいは「劣悪な環境に耐えることの代償として，労働者が得ている金額」を求めることになる。環境の違いによる賃金の差は同一地域内では生じにくく，また国内で賃金に関するミクロ・データを入手することが困難なことから，ヘドニック賃金法は地域間（interregional）における環境の差異を分析するために用いられる。特に農業分野では，地価と賃金の両方への影響を考慮した一般均衡モデルである，ローバック・モデルを用いて，賃金を取り入れた分析がおこなわれることが多い。

2）トラベルコスト法

トラベルコスト法（Travel Cost Method）は，文字通り，旅行のために費やされた費用から，レクリエーション地などの利用価値を評価する方法である（註8）。

トラベルコスト法では，観光地などの訪問者が，

旅行費用という「価格」を支払うことで，レクリエーション体験を「購入する」していると考え，旅行費用と対象レク地の訪問回数の関係である「訪問頻度関数（Trip Generating Function）」を導出する。この訪問頻度関数をレクリエーションの需要関数とみなして，そこから消費者余剰を算出することで，対象財の価値を算出する。ただし，トラベルコスト法には，機会費用の扱いや代替的レクリエーション地の影響など多くの理論的問題点があることが知られており，そのことが国内で評価事例が少ないことの一因となっている。

トラベルコスト法は，レクリエーションに関する価値のうちでも，利用価値のみの計測に特化した方法である。そのため，農業・農村の公益的機能に適用する場合，評価が可能なのは保健休養機能のうち，利用価値の部分のみである。このように評価対象は限定されるが，旅行費用から観光地の価値を算出するという考え方は直感的にも理解が容易であることから，農村アメニティを利用したレクリエーション価値の推計などへの活用が期待される。

3）損害回避費用アプローチ

環境アメニティではなく，環境被害については，損害回避費用（Averting Cost），あるいは防御的支出（Defensive Expenditure）を基にした貨幣評価法も提案されている。例えば，水質汚染がある場合に，家計は浄水器を購入することで健康被害を回避しようとするかもしれない。このとき，家計が合理的であれば，被害を貨幣換算した金額以上に損害回避のための支出をすることはないであろう。このような考えから，被害額の貨幣評価をおこなうのが損害回避費用アプローチである。このアプローチで重要なのは，ここで扱われる損害回避費用が，単に損害回避のための費用を見積もったものではなく，被害の大きさと回避費用の比較という家計の合理的行動を通じて「顕示」された金額である点である。Bartik[78]は，この損害回避費用（Bartik は防御的支出という用語を用いている）が，何らかの環境汚染による悪影響を排することに対するWTPの下限値となることを示した。ただし，この性質は不確実性が存在する場合には成り立たない（Lee and Moffitt[106]，Shogren and Crocker[117]）。また，Laughland et al.[105]では，損害回避費用による環境評価とCVMによる結果の比較がおこなわれ，両者の相関が低いことから，回避費用アプローチからの推論は限られたものとなることが示されている。

損害回避費用アプローチを農業の外部不経済効果の計測に用いることは，部分的には可能と思えるが，適用範囲はかなり限られたものとなるであろう。

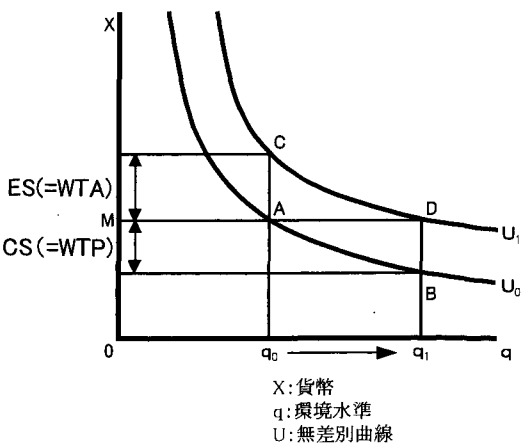
**b．表明選好法**

表明選好法は，アンケートやインタビューによって得られた（「表明された」）データから対象財の価値を計測する方法である。その代表であるCVMは，適用範囲の広さと，直感的な理解の容易さから，現在では環境便益の評価手法として，最も多く用いられている方法である。

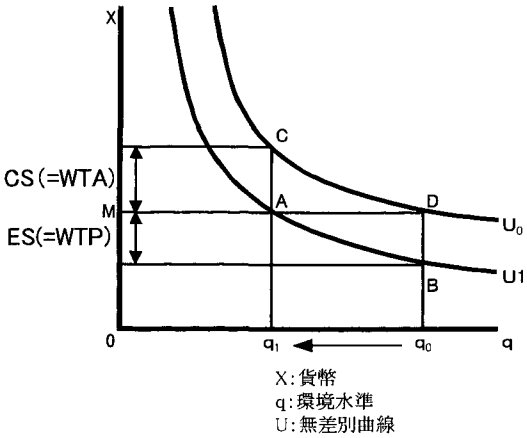
1）CVM

CVMは，アンケートやインタビューにより，回答者が対象財に対して支払ってもいい最大の金額（Willingness-To-Pay：WTP，支払意志額），あるいは対象財がなくなることを補償する最小の金額（Willingness-To-Accept：WTA，受入補償額）を尋ねることにより，対象財の価値を計測する方法である。

例として，ある環境の改善の価値を計測する場合を考えよう（図II－1，環境悪化の場合は図II－2を参照）。環境水準が現在の$Q_0$から$Q_1$に改善するとき，WTPによる質問では，「環境水準を$Q_0$から$Q_1$にするために，あなたはいくらまでなら支払ってもよいと思いますか」という質問をすることになる。一方，WTAによる質問では，「環境水準を$Q_0$から$Q_1$にすることをやめた場合，あなたはいくらの補償を必要としますか」となる。両者の違いは，権利想定（Property Right）の違いによるものである。すなわち，WTPによる質問では回答者の権利は$Q_0$




図II－1　環境改善の補償余剰（CS）と等価余剰（ES）




図II－2　環境悪化の補償余剰（CS）と等価余剰（ES）

の状態にあることが前提とされており，WTAによる質問では$Q_1$の状態にあることが前提となっている。

またこのとき，事前の状態と事後の状態のどちらを基準とするかで，厚生測度（welfare measure）が異なることになる。事後の環境において事前の状態に等しい効用となるための所得変化を「補償余剰（Compensating Surplus：CS）」とよび，事前の環境において事後の効用水準となるための所得変化を「等価余剰（Equivalent Surplus：ES）」という（註9）。つまり，U（・）を効用関数，pを価格，qを環境水準，Yを所得としたときに，2－1式を満たすのがCS，2－2式を満たすのがESである。

$$U_0\ (p,\ q_0,\ Y_0)=U_0\ (p,\ q_1,\ Y_0-CS) \qquad (II-1)$$

$$U_1\ (p,\ q_0,\ Y_0-ES)=U_1\ (p,\ q_1,\ Y_0) \qquad (II-2)$$

（ただし添字0は事前，添字1は事後の水準をあらわす。）

また，支出関数をe（・）とすると，CS，ESはそれぞれ，

$$CS=e\ (p,\ q_0,\ U_0)-e\ (p,\ q_1,\ U_0) \qquad (II-3)$$

$$ES=e\ (p,\ q_0,\ U_1)-e\ (p,\ q_1,\ U_1) \qquad (II-4)$$

と表現できる。

CVMは，質問方法によって区分されることが多い。以下，CVMの各質問形式について説明する。なお，CVMの発展経緯については主にMitchell and Carson[108]を参照した。

① 反復付け値法（Bidding Game）

CVMを最初に適用したのは1963年のDavisといわれており，反復付け値法はこのときDavisが用いた方法である。この方法では，回答者に対して評価対象となる財（あるいはサービス）の価格（Starting Point）を提示し，それを受け入れるかどうか尋ねる。いいかえれば，その金額が評価対象財の「代価として納得できるものであるか」を尋ねるわけである。その後，金額を上下させ，回答者の最大支払意志額に収斂するまで，反復して質問をおこなう。

反復付け値法は必然的に面接でおこなわれるため，質問内容を十分に理解してもらった上で回答してもらえるというメリットがある反面，コストがかかることや，複数の調査者が面接をおこなう場合の調査者によるばらつき（Interviewer Bias）が生じるなどの欠点がある。また，この方法の大きな問題点として，最初に提示した金額が，結果に大きく影響するという初期値バイアス（Starting Point Bias）の存在が指摘されている。

② 自由回答方式（Open-ended）

この方法は最も単純な質問形式であり，回答者に対して直接，当該財の代価として「いくらまでなら支払ってもいいと思うか」を尋ねるというものである。自由回答方式はStarting Point Biasの問題に対処するため1974年にHorvathが提案した。反復付け値法に比べると質問が簡単なので，郵送調査でおこなうことが可能となり，Interviewer Biasを回避できる。だが，この方法は「値段を決める」という，日常生活ではあまり経験のない行為を求めるものであるため，その値の信頼性には疑問がもたれており，付け値の精神的な負担の大きさから回収率も低くなりがちであるという欠点がある。

③ 支払カード方式（Payment Card）

支払カード方式は1981年にMitchell and Carsonによって開発された。Mitchellらは，回答者に回答の根拠となるような情報を与えることを目的として，支払カード方式を考案した。

この方法では，回答者に一定の幅をもつ金額が書かれたカードを提示し，評価対象財の価値としてふさわしい金額を選択してもらう。Mitchellらによるオリジナルの支払カードでは，回答者が判断するための情報として，回答者の支払っている税金のうち，実際に各種の公共的な支出にあてられている金額が表示されていた（そのため，所得階層ごとに異なるカードが用いられた）。回答者はこれを参考にしながら，対象財の「価値」を，そのカードにプロットす

るわけである。

この方法も初期値バイアスを避けるために提唱されたのだが，カードに書かれている最大金額によって回答額が影響を受けるという固定点バイアス（Anchored Point Bias）や，金額の幅の影響を受けるという範囲バイアス（Range Bias）が大きいことが，欠点として指摘されている。ただし，Rowe et al.[115]は，適切な対応によってこれらのバイアスを回避できるとしている。

④　二肢選択法（Dichotomous Choice, Referendum Format：住民投票形式）

自由回答方式のように，対象財に「値段」をつけるという行為は，一般的市民にはあまりなじみのないものであるため，回答の信頼性が低いとされる。そこで考案されたのが，回答者に金額を提示し，それが対象財の価値として見合うものであるかをYES／NOで判断してもらう「二肢選択法」である。二肢選択法は回答者に，提示額が対象財の価値として「高いか安いか」を判断してもらうもので，日常的な市場における購買行動を摸した判断形式となっており，回答しやすいためにデータの信頼性が比較的高いといわれる。また，住民投票との類似性からも回答者に与える負担が小さいといわれる。しかし，得られるデータが離散型となるため，分析がやや複雑になること，1サンプル当たりの情報量が小さくなるので比較的多くのサンプルを必要とすることなどのデメリットもある。

⑤　二段階二肢選択法（Double-bounded Dichotomous Choice）

二段階二肢選択法は，1サンプル当たりの情報量が少ない二肢選択法の欠点を補うために開発された方法である。この手法では，通常の二肢選択法の後に，第一段階の提示額にYESと回答があった場合にはさらに高い金額を提示，第一段階の提示額にNOと回答があった場合にはそれより低い金額を提示して，第二段階の質問を続ける。これにより，回答者のWTP／WTAの存在範囲をさらに限定することができる。この方法は現在最も一般的なものであり，本論でのCVMもこの二段階二肢選択法を中心としている。

また，さらに追加的な質問を設けた，三段階二肢選択法（Triple-bounded Dichotomous Choice）も提案されている（Langford et al.[104]）。統計的推定という面ではメリットがあるが，質問形式は一層複雑になり，反復付け値法のそれに近くなる。

2）仮想ランク法

仮想ランク法（Contingent Ranking Method）は，回答者に複数の代替案を提示し，それを好ましい順に並べ替えてもらったデータから，代替案の価値を計測する手法である。

国内での評価事例は少ないが，琵琶湖・淀川の水質改善による便益を計測したKaoru and Yasuda[102]，淀川流域の森林管理の便益を計測した栗山[32]の事例がある。

3）コンジョイント分析

コンジョイント分析（Conjoint Analysis）は，多属性にわたる選好の価値を計測するために用いられる手法であり，マーケティング，交通問題，心理学などで用いられている。典型的なコンジョイント分析は，回答者にランク付け（ranking）や評定（rating）をしてもらい，このデータを基に対象財の属性ごとの評価をおこなう（平尾[15]，栗原・丸山[31]）。

しかし，環境評価の分野で注目を浴びているのは，選択型実験（Choice Experiments）と呼ばれる手法である（註10）。選択型実験は，二つ以上の選択肢のある一連の質問によって，環境の状態について属性ごとの選好を推計するものである。選択型実験の特徴は，ランダム効用理論（random utility theory）と整合性を持つことであり，この意味で二肢選択型CVMの発展形とみなすことも可能である。環境評価への適用例はまだ少ないが，栗山・石井[34]，Adamowicz et al.[77]などがある。

### c．代　替　法

代替法（replacement cost method）は，評価対象財の果たしている機能を，何らかの市場財・サービスによって「代替」させる場合にかかるコストをもって，評価対象財の価値とするという方法である。国内では，1972年の林野庁による森林の公益的機能評価以来，近年までは最も盛んに用いられていた。その性質上，代替的な財を想定できない景観などには適用できないが，直感的な理解の容易さなどの理由から，北海道地域農業研究所[17]，農業総合研究所[44]など，特に農林業の国土保全機能を評価するために用いられることが多い。

代替法については，浅野[2]による過大評価の可能性の指摘など，批判も多い。しかし，水田の荒廃によって治水対策が必要になるといったケースを想定するなら，水田保全費用とダム建設費などの治水対

策費用を比較することは，政策的意思決定の上からは必要であろう。特に，現在の洪水調節機能を，その享受者の既得権であるとみなすことが許されるならば，これを補償するという考えは不合理なものではない。このようなケースにおいて，代替法による評価は一定の意義を有する（註11）。

代替法への批判の中心は，不適切な代替財の設定と，需要量（供給量）についての考慮がないことによるものである。前述の例のように，社会的合意により評価対象財（サービス）の供給量を前提とできるケースでは，代替財として想定する財の選定，及び費用の計算が適切かどうか，つまり代替の費用が最小化されているかどうかが最大の問題となる。

**C．便益・損害と費用負担**

**a．便益・損害と費用**

1）便益・損害の概念

農業の外部経済／外部不経済に対応した便益（benefit）／損害（damage）の概念は，それほど明確なものではない。

Bromley[82]は，便益／損害は基準レベル（reference level）との関係で考えねばならないと述べている。この場合の基準レベルとは，社会が「農家が，そこまでは自らの責任で便益を提供すべき」とみなしている水準である。この考えを採用して，何らかの正の基準レベルを設定すれば，「美しい景観を提供する」といった農業の公益的機能についても，その発現レベルが基準レベルを下回ったときには，「外部不経済が生じた」ことになってしまう。この考えは一般の理解を得やすいものではないし，基準レベルの設定について，社会的合意を得ることも容易ではないだろう。そのため，国内における農業の公益的機能評価に関する議論においては，この「基準レベル」は暗黙に，農業が消失していまう水準におかれており，全ての公益的機能が外部経済，すなわち農業による「便益」であるとみなされている。この点については，既に合意があると思われ，また，他の基準レベルを設定した場合，既存研究との比較が困難になることから，本論でも全ての公益的機能を便益とする見方に従うこととする。

一方，外部不経済に対応する「損害」の概念についても，外部経済と同様に基準レベルとの関係で考えることができる。しかし，外部不経済の問題を「公害」と同様にとらえれば，農家に「公害を出す権利がある」のではなく，被害を受けている側に「公害のない状態を享受する権利がある」とみなすことが常識に適っているだろう。この考えに沿えば，CVMによって「損害」を計測する場合には，WTA（受入補償額）を用いることが望ましいことになる。しかし，CVMにおいてWTAを用いた質問をおこなうと，WTPを用いた場合よりも評価額が大きくなることが知られており，NOAAガイドラインでも過大評価を避けるためにWTPを用いた質問をおこなうことが推奨されている（註12）。

本論で計測対象とするのは，フローとしての外部不経済である。CVMにおいて，フローとしての農業の外部不経済をWTAによって計測する場合のシナリオ（質問文）は，

「あなたはこの被害に対して，いくらの補償があれば受容できますか」

というように，被害の継続が前提となってしまう。このシナリオは，多くの常識的な回答者にとって，受け入れ難いものではないだろうか（註13）。補償のもとで被害が継続する状態は，社会的にみて望ましいとは言い難いからである。このようにWTAを用いたCVMは，既に起こってしまい，確定している損害に対しては有効であったとしても，「今後起こる／起こる可能性のある損害」に適用する場合にはシナリオ上の問題が残る。また，自然や生態系への影響に対する「補償」という考え方も，一般の理解を得難いものであろう。

WTAを用いたCVMの例としては，吉田謙太郎[72]が東京都の水源林による便益の評価をWTPとWTAの両方でおこなった事例を報告している。吉田はWTAを用いた二肢選択形式のCVMをおこなったが，統計的検定の結果，回答者が提示額と無関係に「NO」という回答をおこなっており，受諾確率の推計は不可能という結論を出している。なお，WTPによる分析については良好な結果を得ている。

CVMを費用便益分析の文脈で考えるのなら，その目的は潜在的パレート基準を用いて，対策事業のコストが環境改善の便益に見合ったものであるかを判断することである（註14）。この観点からは，WTPを用いて，

「あなたはこの被害を軽減するために，いくらまでなら支払ってもよいと思いますか」

という質問をおこなうことの方が理に適っていることになる。

こうした質問は，権利想定で判断すると望ましいものではない。しかし本論では，補償という概念を用いることによる困難をより重くみて，外部不経済を扱った第Ⅴ章・第Ⅵ章においても，WTPを用いた質問形式を用いることとする。

2）費用との関連

寺西[55]は環境に関連した〝諸費用〟である「環境コスト」を，「環境破壊に関連する諸費用」であるNEC（Negative Environmental Cost）と「環境保全に関連する諸費用」であるPEC（Positive Environmental Cost）に区分している。そして「この両者の性格的な相違がそれぞれの費用負担ルールの基本的なあり方を検討する上でも無視できないと思われる」と述べた上で，NECについては最小化（Minimization）することが望ましいが，PECについては最小化が常に望ましいとは限らず，必要性が高いと判断されるものについては，「それにふさわしい適正かつ効果的な費用支出が求められる」と述べている。また，吉田文和[71]も寺西の議論を踏まえながら，ある被害に対する費用を，補償・復元といった「後ろ向きな」費用（negative cost）と予防措置のような「前向きな」費用（positive cost）に分類している。

ここでの「費用」が社会的費用の概念であることには注意が必要だが，こうした区分は農業の外部効果に関連する費用を考える際にも有効と思われる。

まず，外部経済（公益的機能）に関する費用は寺西のいうPECに分類されると考えてよいだろう。また，寺西の分類に従えば，「損害」である外部不経済に関する費用についても，補償・復元などの既に起きてしまった損害による費用は「環境無視のツケ」としてNECに分類されるのに対し，予防費用はPECに分類されることになる。

この議論から，社会的費用ではなく事業などの「対策コスト」に限定した場合，農業と環境に関連するコストを以下の3つに分けることができる。

A．アメニティなどの良好な環境を創り出し，維持するためのコスト

B．負の影響を防ぐための予防コスト

C．起こってしまった負の影響を補償・復元するためのコスト

本論の第Ⅴ章では，CVMによる北海道農業の外部不経済の評価をおこなうが，そこでは「損害防止による環境向上の便益」という形で外部不経済をとらえている。従って，上記のBにあたる部分を計測していることになる。しかし，第Ⅵ章の風蓮湖の事例分析においては，既に起きている汚染を対象としているため，Cに対応する部分を含んでいる。

**b．費用負担の原則と政策対応**

環境問題に関連する費用の負担原則として，第1に想起されるのはPPP（Polluters Pay Principle：汚染者負担原則）であろう。しかし，その名称からもわかるように，これはマイナスの影響に関する費用負担ルールである（註15）。一方，公益的機能の発現のように，環境などに対するプラスの影響に関する費用負担としてはBPP（Beneficiaries Pay Principle：受益者負担原則）が提唱されている（註16）。また，完全なPPP・BPPの適用は困難であることが多いため，この両原則の他に共同負担という負担方法が考えられる。

農業にこれらの原則を適用する場合に考えねばならないのは，農業が正負両面の外部効果をもっていることである。しかも，過剰な農薬散布によって美しい農業景観が保たれている場合のように，この正負の外部効果は，ひとつの農業活動から同時に生じ得る。このような場合に，正の外部効果を考慮せずに負の外部効果のみを取り上げてPPPを適用し，農業活動を縮小・停止させれば，同時に消失してしまう正の外部効果の大きさによっては，社会的な損失につながることもある。また，逆に正の外部効果のみを取り上げてBPPを適用することも，同様に社会的な損失をもたらす可能性がある（註17）。

このような場合に，前述したBromlyの「基準レベル」の考え方が適用できれば有効性が高い。つまり農家が，「社会が農家はそこまでは自らの負担で便益を提供すべき」とみなしている水準を上回る便益を提供しているとき，農家は環境の世話人（steward）として支払いを受け，基準レベルを下回ったときには環境に損害を与えたとして罰則を受けるような仕組みを整備すれば，両方の原則が両立することになる。

これを政策的に実現する方策として，クロス・コンプライアンス（cross compliance）をあげることができる。クロス・コンプライアンスとは「農業保護に一定の要件を交差させることで，保護を受け取る農業者の資格を限定し，既存の農業保護メカニズムを利用しながら環境サービスを報償化すること」である（福士[9]）。クロス・コンプライアンスの導入

に際しては，農産物の価格支持を削減し，それによって生じる所得の減少を補償する「デカップリング」の導入が前提となる（註18）。クロス・コンプライアンスにおいては，前述の「基準レベル」の設定が，補助を受ける農家の要件という形で取り込まれている（註19）。

ECの共通農業政策では1992年にクロス・コンプライアンスが導入され，アメリカでも1985年農業法において，この考え方が導入されている。

日本でも先ごろ発表された「食料・農業・農村基本問題調査会」の答申において，「中山間地域等への直接支払い」について言及されるなど，デカップリングの導入が検討されているが，一定の要件を満たす「地域」に対する一律の補償となる可能性が大きい。環境保全という観点からは，クロス・コンプライアンスの導入が望まれる。ただし，クロス・コンプライアンスを導入するためには，クロスさせる要件の設定やモニタリング制度の確立などが必要であるため，導入は容易ではないだろう。

## 註

1）ただし，第Ⅲ章のヘドニック法による評価については，代理市場として用いている地価データに金銭的外部効果が含まれていると考えられる。そのため，実証上の問題として，評価値からその影響が完全に排することは難しいと考えられる。

2）消費にともなう外部効果の例として，柴田・柴田[54]は，高速道路の混雑現象や，喫煙によって，周囲の人々の受けるガンの発病可能性などをあげている。

3）近年は「非利用価値」よりも，受動的利用価値（Passive use value）という用語が用いられることが多くなってきている。これはオプション価値や存在価値についても，利用価値に含めるべきであるという認識の変更に対応している。栗山[33]による，1989年に判決の出た「オハイオ裁判」の経緯を参照のこと。

4）浅野[2]は，非排除性と非競合性という公共財の二つの特質から，農林業の外部経済効果の分類をおこなっている。

5）ここであげているのは利用価値の範囲であり，これら以外に非利用価値による便益が存在する。ただし，非利用価値のうちでも，オプション価値や遺贈価値を生じさせる「動機」は，将来の自分や将来世代の「使用」を想定したものであり，アメニティの消費から派生したものとみなし得ることもある。

6）外部効果という観点からは，最終的には，生産あるいは人々の効用に対する影響を考えることになる。その意味では③の自然・生態系への影響も，それが人々の効用に影響を与える限りで外部不経済に含まれることとなる。

7）その他，前述の健康への影響の多くは，程度が弱ければ不快感のレベルでの影響となる。

8）トラベルコスト法についての記述は，主に中谷[40]を参照した。問題点を含むトラベルコスト法の詳細についても，中谷を参照のこと。

9）CVMにおける厚生測度と権利想定の関係については，矢部[65]が詳しい検討をおこなっている。本論での用語も矢部にしたがっている。

10）コンジョイント法に関する用語は，まだ統一されていない部分が多い。例えば，Pearman[111]は選択型実験を指して〝Stated Preference Method〟という名称を用いている。

11）浅野[2]は，一定条件のもとにおいて，代替法による評価額を補償変分，あるいは等価変分と解釈できることを示している。

12）1989年にアラスカ沖で発生したエクソン社のタンカー「バルディーズ号」の原油流出事故に対する補償額の算出にCVMを用いることの是非をめぐって激しい論争が起きた。NOAAガイドラインは，これをきっかけとした1990年汚濁法のもとで自然資源損害評価にCVMを用いる際のガイドラインである。栗山[33]に主要部分の翻訳がある。

WTAとWTPの乖離については，所得効果による説明やEndowment Effect（訳語は確定していない。現状レベルで無差別曲線がキンクする現象）などによる説明が試みられている。詳しくはKahneman et al.[101]，岡[46]，Adamowicz et al.[77]などを参照。

13）寺脇[57]はCVMを用いて伊丹市における農業の外部不経済（寺脇の用語では「公害的機能」）を，WTAによって計測しようと試みている。アンケートの実発送数に対して，WTAを表明した回答者は約4％と報告されている。ここでの「補償を必要とする」4％の回答者には，「補償」

概念ではとらえにくい自然への影響などによって生じる損失が含まていない可能性もあると考えられる。この点については，第V章で詳しく検討する。

14) ただし，外部性によって生じる便益／損害は，価値として認識され難いことがあるため，評価の目的が一般へのアピールである場合もある。農業の公益的機能を評価した初期の事例は，こちらが目的だったと考えてよい。

15) もともとOECDが提唱したPPPとは，汚染者の公害防止費用の第1次的な支払いのみを定めたものであって，その費用を汚染者が負担するのか，消費者に転嫁されるのかについては考慮されていない。これに対して宮本[38]は，1970年代に日本でとられたPPPを，加害責任を厳しく追及するための原則ととらえ，OECDの提唱したPPPと区分して「日本的PPP」とよび，相対的に高く評価している。一方，OECDは1977年におこなった日本の環境政策についてのレポートで「日本的PPP」を「汚染者処罰原則（Punish Polluter Principle）」とよび，必ずしも肯定的に評価していたわけではなかった。

16) 関連してPGP（Provider Get Principle：供給者利得原則）というルールも提唱されている。BPPとの顕著な違いは財源（負担者）を問わない点であり，例えば宝くじの収益によって便益の供給者を補助する場合がこれにあたる（吉田謙太郎[72]）。

17) ここでの「社会的な損失」とは，潜在パレート基準によって判断した純便益が負になることを指している。

18) クロス・コンプライアンスは要件によって3つの方法に区分される。「レッドチケット・アプローチ」では農業保護を受ける要件として「特定の環境保護基準の達成」が求められ，「オレンジチケット・アプローチ」では「自主的に環境管理事業に参加することを義務づけられる」ことが要件となる。「グリーンチケット・アプローチ」では，あらかじめ定められた環境保護基準にしたがっているか，それよりも厳しい要件を満たしている場合，農業者はより高い水準の農業保護を受ける資格を持つ（福士[9]）。

19) このような「基準レベル」の例としては，EUの〝code of agricultural practice（適切な農業活動準則〟などがあげられる。横川・田代・木村・甲斐[69]を参照。

## 第III章　北海道における農用地のもつ外部効果
## ――ヘドニック法による接近――

### A．課　　題

本章では，ヘドニック法の適用によって，北海道の農用地による外部効果の規模を計測するとともに，その性質について考察する。

本章の目的のひとつは，北海道農業による外部効果の「地域による差異」を分析することである。ヘドニック法はその性質上，水田地帯・畑作地帯といった，地域間における差異の分析に適した手法である。

また，本章に続く第IV章以下では，CVMを用いた外部効果の評価をおこなうが，CVMについては表明選好法であることの限界を指摘する意見もある。一方，ヘドニック法は，代理市場にあらわれた影響から評価をおこなう「顕示選好法」の代表であり，公表データを用いることが可能であることから，信頼性・客観性が高いといわれている。また，農業による外部効果を対象とする場合，ヘドニック法による評価は，正負を相殺した純便益の計測となるため，第IV章以降における正負それぞれの外部効果の評価とのクロス・チェックという意味からも，ヘドニック法による評価は有効であると考える。

### B．ヘドニック法による評価の特質

ヘドニック法を農業による外部効果の評価に適用する際の問題のひとつは，通常のプロジェクト評価などと異なり，計測対象となる便益の性質と受益範囲が，アプリオリに明確ではない点である。そのため，農業の公益的機能のうち，ヘドニック法によって評価可能なのがどの機能であるのかについて，研究者間で見解の相違がみられる。丸山・杉本・菊池[36]は，ヘドニック法による既存研究を「住宅地の地価に反映された住宅地環境の一要因としての農地のアメニティ評価」であると述べた上で，「水資源涵養・洪水防止といったいわゆる農地の環境保全的な側面が持つ価値は含まれていない」としている。一方で池上[18]は，耕地の洪水緩和機能，水源涵養機能，水質保全機能を示した農業土木の研究者による実証研究をあげた上で，「これら耕地の個々の公益的機能を包括的にとらえて金額評価していこうとする評価手法のひとつとしてヘドニック法がある」と述べている。この見方は，水田の洪水防止機能を例としてあ

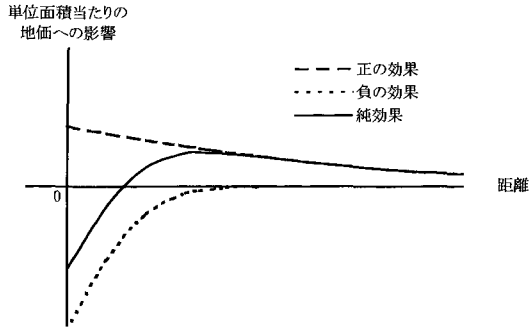
げた上で「こうした外部経済効果に対する家計の総合評価」と評価値を位置づけている西澤・吉田・加藤[43]を継承したものといってよいだろう。また，浅野[2]は「ヘドニック法は，農林業資源の主に居住環境保全機能や緑資源・オープンスペース提供機能を評価するものである。評価は地域住民に帰属する他の多面的機能，例えば教育機能も含んだ，居住地に影響を与える全ての外部経済効果にたいするものである」としている。

もうひとつの問題点は，丸山他によって指摘された，マクロ・レベルの研究とメッシュ・データなどを用いたミクロ・レベルの研究結果が不整合なことである。既存研究のうちマクロ・レベルの研究の多くでは，水田などの農用地がアメニティであることを支持する結果が示されているのに対し，ミクロ・レベルの研究結果は住宅周辺の農地がディスアメニティとして認識されていることを示唆する結果が出ており，丸山他は，マクロ・レベルの研究では近隣効果（neighborhood effects）が十分にとらえられていない可能性があると述べている（註1）。

こういった問題は実証的に解決するべきとも考えられるが，理論と計測の前提条件を確認することによって整理できる部分もあると思われる。

まず，ヘドニック法で捕捉される農業の外部効果は，性質の異なる機能の総体であり，各機能の発現する範囲は異なる可能性があることに注意すべきである。特に，農業は正の外部経済をもたらす公益的機能以外に，農薬の散布，家畜ふん尿による悪臭などの外部不経済を併せもっている。丸山他は近隣効果に言及しているが，近隣効果はむしろ外部不経済において顕著なのではないだろうか。例えば，農薬が大量に散布され，近隣には悪影響のある農用地も，離れて眺めれば美しく，景観アメニティを提供するかもしれない。

このことを図示したのが図Ⅲ－1である（簡略化のため，各機能を正負それぞれの効果に集約してある）。縦軸に地価への影響，横軸に距離をとり，農業のもつ正負の外部経済効果と，両者を相殺した純効果の影響を示した。ここでは，両効果とも距離が離れるにつれて（絶対値で）逓減するが，近隣では負の効果の絶対値が大きく，逓減の度合いも負の効果の方が大きい，という状況を想定した。これはあくまでも人工的な例だが，この場合，集計レベルの低いデータを用いれば「農業の外部経済効果はマイナス」という結果となり，集計レベルの高いデータでは逆の結果が出る可能性があるだろう（註2）。




図Ⅲ－1　農業による外部効果の地価への影響

また，計測に用いる農用地データの集計度が，暗黙に計測可能な公益的機能を限定していることにも注意が必要である。マクロ・レベルの場合，農用地はコミュニティー内に均一な影響を及ぼす地方公共財としてとらえられているのに対し，ミクロ・レベルの場合には住宅地の居住環境に影響のある一属性とみなされている。特に，国内のミクロ・レベルによる既存研究は，特定の都市内など同一地域内のデータを用いているため，地域間で差異を生ずるような機能は計測結果に含まれ得ない。そのため，景観保全機能，居住環境保全機能，緑資源・オープンスペース提供機能などは，利用データの集計度に関わらず計測可能だとしても，教育機能や保健・休養機能のように，さほど近隣でなくとも享受可能な機能については，ミクロ・データによる計測には反映されない可能性が高い（註3）。水源涵養，水質保全，洪水緩和といった機能については，上流部の影響が下流部にあらわれるという意味で位置的なずれが生じる。そのため，通常のヘドニック法による評価に，これらの機能がどの程度反映しているかは自明ではない。ただし，マクロ・レベルの研究結果には，これらの機能の評価が（少なくとも部分的には）含まれていると考えられる（註4）。

こうした問題を踏まえた上で，本章では市町村レベルというマクロ・レベルのデータを用いたヘドニック法による評価をおこなう。このことは，暗黙のうちに，農用地の外部効果が市町村内において完結しているという仮定をおくことになる。つまり，市町村レベルを超えて生じる便益・損害は無視されることになる。だが，ミクロ・レベルのデータを用いれば，前述のように評価対象となる機能が限られ

てしまうし，データの整備状況からも，北海道全体の評価は難しい。また，これ以上大きなレベルのデータを用いれば，サンプル数に制限が生じる。市町村レベルでのデータを用いることは，地域性を分析する上からも，可能な範囲では最も適切であると考える。

### C．計測モデルとデータ

北海道を対象としたヘドニック法の適用事例としては，西澤・吉田・加藤[43]と廣政・深澤[16]がある。このうち，西澤他は全国を対象としたものであり，北海道全体がひとつのサンプルとして扱われていることから，他の都府県と異なる可能性のある北海道の地域性が十分に考慮されているとはいえない。また，廣政・深澤は札幌近郊の農地のみを扱っており，北海道全体の農地の評価を目的としたものではない。そこで本章では，地域間で質的な差異のある北海道を市町村に区分したデータを用いて計測をおこなうことで，西澤他の研究の精緻化を進める。

#### a．計測モデル

西澤他[43]ではローバック・モデルによって，農用地の外部経済効果が地価だけでなく賃金にも反映されるという結果が示されていることから，われわれも地代方程式・賃金方程式の両方による検討をおこなった。しかし，データの制約等から賃金方程式の推定が困難であり，農用地の外部効果が賃金に反映されているという証左を得ることができなかったため，労働市場は捨象した(註5)。西澤他による賃金方程式の推定結果からは，水田・畑地・牧草地が賃金を通じてもアメニティとして評価されていることが示されているため，労働市場の捨象は便益の過小推計につながる可能性がある（註6）。

以下，嘉田・浅野・新保[23]に依拠して，計測にあたって想定したモデルの説明をおこなう。

推計にあたり，以下の仮定をおく。まず，家計は自由に，無視できる程の費用負担のみで居住地域を選択できると想定する。また，土地利用に関する制約はなく，地代は用途に関わりなく地域内で一定であり，各地域は固有の環境 $A=(a_1, \cdots\cdots, a_n)$ で特徴づけられている。家計は同質的な選好を持ち，所与の所得Yのもとで地代rの土地をRだけ需要するとともに，ニュメレールである合成財xを消費し，地域の環境を享受しているとする。このとき，家計は

$$Y=rR+x, \qquad (\text{III}-1)$$

の予算制約のもとで効用関数 $U(R, x; a_1, \cdots\cdots, a_n)$ を最大化するように行動するとみなすことができる。Y，rが与件であるので，均衡においてRとxはこれらの関数となる。よって間接効用関数を

$$V=V(Y, r; a_1, \cdots\cdots, a_n), \qquad (\text{III}-2)$$

と表現することができる。すべての家計が地域間の移動を完了した均衡状態では，このVが全ての地域で等しくなる必要がある。よって，

$$V=V(Y, r; a_1, \cdots\cdots, a_n)=\text{const.} \qquad (\text{III}-3)$$

が成り立つ。

ここで環境要因 $a_i$ だけに着目しながら両辺を全微分し，Royの恒等式を用いて変形すると以下の式が得られる。

$$(\partial V/\partial a_i)/(\partial V/\partial Y)=R\cdot(\partial r/\partial a_i). \qquad (\text{III}-4)$$

左辺の分母は所得1単位の変化に対する効用の変化であり，分子は環境特性 $a_i$ が1単位変化したときの効用の変化である。よって，左辺全体は $a_i$ の限界効用を貨幣タームで表現したものと解釈できる。

実際の推計においては，

$$r=r(a_1, \cdots\cdots, a_n), \qquad (\text{III}-5)$$

で表される地代方程式を推定した後に，(III－4)式に基づいて各環境特性に対する家計の評価額を求めることになる。

#### b．データ

計測年次は昭和60年とした。それ以降になると地価データにバブルの影響が出てくる可能性のあること，及び既存研究との比較可能性を考慮してのことである。

被説明変数の地代(円/m²)としては，都道府県地価調査による各市町村の住宅地平均価格にファンダメンタリスト・モデルを用いて，割引率を乗じたものを用いた。割引率も既存研究との比較のため，0.05を用いた（註7）。

本章の目的は，ヘドニック法を用いて「地価に反映されている，生活環境に対する農用地の影響」を取り出して評価することである。そのため説明変数としては，生活環境の差異を表す変数をできるだけ多く検討し，取り込むことが望ましい。それらを地代方程式に取り込むことで，他の要素の影響を除いた，農用地による生活環境への影響のみを取り出すことができる。本章では，データの入手可能性上の限界もあったが，表III－1に掲げた変数について検討をおこなった。大きな区分としては以下の5つが

**表III－1　入力データ一覧（ヘドニック法）**

| | 変数番号 | 変数名 | 単位 | 年次 | 出所 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ①農業関連変数 | X 1 | 水田面積 | ha | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X 2 | 畑地面積 | ha | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | 畑面積－牧草専用地面積 |
| | X 3 | 牧草専用地面積 | ha | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X 4 | 樹園地面積 | ha | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X 5 | 乳用牛飼養頭数 | 頭 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X 6 | 肉用牛飼養頭数 | 頭 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X 7 | 農家数 | 戸 | S 55 | 『世界農業センサス』 | |
| | X 8 | 農業粗生産額 | 百万円 | S 58 | 『日本アルマナック』 | |
| ②都市特性変数 | X 9 | 総人口 | 人 | S 60 | 『全国人口・世帯数表　人口動態表』 | |
| | X10 | 世帯数 | 世帯 | S 60 | 『全国人口・世帯数表　人口動態表』 | |
| | X11 | 総面積 | ha | S 60 | 『全国都道府県市区町村別面積調』 | |
| | X12 | 可住地の人口密度 | 人/km² | S 61 | 『日本アルマナック』 | |
| | X13 | 可住地面積 | km² | S 60 | 『全国都道府県市区町村別面積調』 | |
| | X14 | 人口増減率 | % | S 50～S 60 | 『全国人口・世帯数表　人口動態表』 | |
| | X15 | 宅地面積 | km² | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X16 | DID人口 | 人 | S 60 | 『昭和60年国勢調査』 | |
| | X17 | DID人口密度 | 人/km² | S 60 | 『昭和60年国勢調査』 | |
| | X18～X31 | 各支庁ダミー | ダミー | | | 各支庁に属している場合＝1，その他＝0 |
| | X32～X51 | 各生活圏ダミー | ダミー | | 『地方生活圏要覧』 | 各生活圏に属している場合＝1，その他＝0 |
| | X52 | 市ダミー | ダミー | S 60時点 | | 市＝1，町村＝0 |
| ③経済環境変数 | X53 | 金融・保健業事業所数 | 所 | S 61 | 『事業所統計調査報告』 | |
| | X54 | サービス業事業所数 | 所 | S 61 | 『事業所統計調査報告』 | |
| | X55 | 従業者総数 | 人 | S 61 | 『事業所統計調査報告』 | |
| | X56 | 工場数 | 件 | S 58 | 『工業統計表』 | |
| | X57 | 卸売業商店数 | 店 | S 60 | 『商業統計表』 | |
| | X58 | 小売業商店数 | 店 | S 60 | 『商業統計表』 | |
| | X59 | 水産物生産高 | 円 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X60 | 水産製品生産高 | 円 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| ④社会生活環境変数 | X61 | 小学校数 | 校 | S 60 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X62 | 小学校児童数 | 人 | S 59 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X63 | 小学校教員数 | 人 | S 59 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X64 | 中学校数 | 校 | S 60 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X65 | 中学校生徒数 | 人 | S 59 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X66 | 中学校教員数 | 人 | S 59 | 『学校基本調査報告書』 | |
| | X67 | 市町村職員数 | 人 | S 59 | 『地方公務員給与の実態』 | |
| | X68 | 婚姻件数 | 件 | S 58 | 『人口動態統計』 | |
| | X69 | 主要スポーツ施設数 | 施設 | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X70 | 公民館数 | 館 | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X71 | 都市公園面積 | ha | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | 住区基幹公園＋都市基幹公園＋その他公園 |
| | X72 | 森林面積 | ha | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X73 | 歯科診療所数 | 箇所 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X74 | 病床数 | 床 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X75 | 上水道普及率 | % | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X76 | 老人福祉施設数 | 施設 | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X77 | 児童母子福祉施設数 | 施設 | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X78 | 老年人口（65歳以上人口） | 人 | S 60 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X79 | 刑法犯認知件数 | 件 | S 55 | 『北海道犯罪統計書』 | S 55以降，市町村別資料は公表されていない |
| | X80 | 下水道普及率 | % | S 59 | 『北海道の下水道』 | |
| | X81 | 公害苦情件数 | 件 | S 60 | 『北海道における公害苦情の状況』 | 市町村受理＋道機関受理 |
| | X82 | 道路延長 | km | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X83 | 舗装道延長 | km | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X84 | 高速道路延長 | km | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X85 | 一般国道延長 | km | S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | |
| | X86 | 鉄道ダミー | ダミー | | 『北海道市町村勢要覧』 | 国鉄の駅がある＝1，ない＝0 |
| | X87 | 財政力指数 | | S 59～S 61 | 『北海道市町村勢要覧』 | 3年度の平均値 |
| | X88 | 住民一人当り歳出総額 | 円/人 | S 58 | 『日本アルマナック』 | 『市町村別決算状況調』より作成 |
| | X89 | 過疎地域指定ダミー | | | 『地方生活圏要覧』 | 過疎地指定＝1，その他＝0 |
| ⑤気象特性変数 | X90 | 平均気温 | 度 | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X91 | 降水量 | mm | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X92 | 夏日日数 | 日 | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X93 | 真冬日日数 | 日 | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X94 | 日照時間 | 時間 | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X95 | 不照日数 | 日 | S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X96 | 最大積雪深 | cm | S 59～S 60 | 『北海道の気象』 | |
| | X97 | 豪雪地帯指定地域ダミー | ダミー | | 『地方生活圏要覧』 | |

ある。

①農業関連変数

各市町村の農用地面積の他に，農家数などが含まれる。

②都市特性変数

当該市町村の人口，面積などに関わる変数を含む。人口に関連した変数は，集積によるメリット・デメリットの影響を示し，面積に関する変数は土地の稀少性などをあらわす。

③経済環境変数

経済活動に関わる変数である。これらを検討することで，農業以外の経済条件による地価への寄与部分を取り除くことができる。

④社会生活環境変数

各市町村の生活環境に関わる変数であり，農用地によるアメニティと代替的な性質を持つことが考えられる変数を含む。また，ミクロ・レベルでは重要な地価の決定要因である，交通に関する変数も含まれる。これらの検討は最も重要であると考えられるため，5つのカテゴリーの中では最も多くの変数について検討をおこなった。

⑤気象特性変数

気象変数は，直接生活環境に影響を与える以外に，農業活動に対しても大きく影響する。これらの変数の影響を検討せずに，農用地による影響を計測すれば，農用地面積は「良好な気象条件」の代理変数として機能してしまう怖れがある。

実際の推計にあたっては，データの性質により適宜単位人口当たり・単位面積当たりなどに変換した変数を使用している。データの出所など，より詳しくは表Ⅲ－1を参照のこと。

北海道には212の市町村があるが，計測には，このうち人口が5,000人以上の市町村のみをサンプルとして用いた。これはデータ入手上の問題と，極端に小さな町村では精神的な意味を含めて移出入の抵抗が大きいだろうと考えられ，居住地域選択の費用が無視できるという仮定に大きく反する可能性があることを考慮したものである(註8)。また，離島である4町村も除いた。この結果，サンプルは156市町村となった。だが，このサンプルは北海道の水田面積の86.1%，畑地面積の87.4%，人口では96.6%をカバーしているため，全体の推計の近似としては有効性を持つと考える。

### D．地代方程式の計測

地代方程式の計測にあたって問題となるのは関数形の選択と，多重共線性である。まず前者についてだが，本章の計測では計測の目的となる変数(focus variable）である各農用地面積にゼロのサンプルが含まれており，説明変数を対数形に変換することはできない。そこで線形，片対数形，2次形式などの関数形によって計測を進め，線形と片対数形のあてはまりが比較的良好なことが判明したため，説明変数をある程度絞りこんだ上で被説明変数についてBox-Cox検定をおこなった。その結果，線形・片対数形の両方の関数形が高い有意性をもって棄却されたため，Box-Cox変換パラメータを用いた関数形を採用した(註9)。計測式には，以下のものを用いた。

$$(r^{\lambda}-1)/\lambda=\alpha_0+\alpha_1X_1+\cdots\cdots+\alpha_nX_n, \quad (\text{Ⅲ}-6)$$

ただし　r：地価，

$X_n$：説明変数（1,...,n），

$\alpha_n$：係数（0，1,...,n），

$\lambda$：Box-Cox変換パラメータ．

従って，採用した地代方程式は，

$$r=[\lambda(\alpha_0+\alpha_1X_1+\cdots\cdots+\alpha_nX_n)+1]^{(1/\lambda)}, \quad (\text{Ⅲ}-7)$$

という形式である。

多重共線性の問題については，説明変数の選択に際して，全体のあてはまりよりも$R_i^2$(他の説明変数と当該説明変数の重相関）とt値を優先的に考慮し，相関の高い要因については最も説明力の強いもので代表させるなどの対応をとった。また，事前に予想した符号条件と合わない変数についても，解釈が可能な限り取り込むこととした。

採用した説明変数による推定結果を表Ⅲ－2に示した（註10)。全体のあてはまりはクロスセクション・データとしては一般的であり，t値についても一部を除いて満足する水準といえる。表Ⅲ－2の$R_i^2$，VIF(分散増幅因子)の値及び，サンプル数を減らしておこなった計測（表Ⅲ－3）で係数が大きく変化していないことからも，多重共線性の深刻な影響はないと思われる。なお，表Ⅲ－3には，参考として利用可能な他の関数形を用いた計測・試算結果についても併記している。

各説明変数のうち，focus variableである「水田面積」，「畑地面積」の係数は正であり，t値から判断して有意性も大変高いことから，これらの外部効果はプラスであることがわかる（註11)。「牧草専用地

表Ⅲ－2　計測結果（ヘドニック法）

| 説明変数 | 係数（下段：t値） | $R_i^2$ | VIF |
|---|---|---|---|
| 水田面積（X 1） | 8.745E－04 (2.244)** | 0.205 | 1.258 |
| 畑地面積（X 2） | 1.323E－03 (5.529)*** | 0.240 | 1.316 |
| 総人口（X 9） | 2.323E－05 (3.089)*** | 0.401 | 1.668 |
| 人口百万人当り金融機関数（X53とX 9より算出） | 4.474E－03 (1.732)* | 0.479 | 1.920 |
| 児童－教員比率（X62とX63より算出） | 0.626 (2.992)*** | 0.584 | 2.406 |
| 人口百万人当りスポーツ施設数（X69とX 9より算出） | －5.694E－03 (－2.095)** | 0.609 | 2.558 |
| 人口百万人当り都市公園面積（X71とX 9より算出） | 7.271E－04 (1.085) | 0.261 | 1.353 |
| 人口百万人当り病床数（X74とX 9より算出） | 1.903E－04 (1.852)* | 0.328 | 1.487 |
| 下水道普及率（X80） | 0.172 (2.921)*** | 0.620 | 2.633 |
| 財政力指数（X87） | 0.253 (2.896)*** | 0.669 | 3.024 |
| 住民一人当り歳出総額（X88） | －2.955E－05 (－2.676)*** | 0.657 | 2.919 |
| 真冬日日数（X93） | －0.188 (－3.379)*** | 0.491 | 1.963 |
| 室蘭圏ダミー（X39） | 10.215 (1.944)* | 0.166 | 1.198 |
| 旭川圏ダミー（X42） | 17.209 (4.526)*** | 0.182 | 1.222 |
| 釧路圏ダミー（X50） | 9.886 (2.505)** | 0.138 | 1.160 |
| 市ダミー（X52） | －6.502 (－2.224)** | 0.587 | 2.420 |
| 定数項 | 74.065 (8.837)*** | | |
| サンプル数 | 156 | | |
| 決定係数 | 0.7914 | | |
| 自由度修正済み決定係数 | 0.7674 | | |
| Box-Cox変換のλ | 0.54 | | |
| 対数尤度 | －1027.29 | | |

注：＊＊＊は1％水準，＊＊は5％水準，＊は10％水準で，それぞれ有意であることを意味する

面積」の係数の符号はマイナスを示したが，有意性が非常に低かったため採用されなかった。「樹園地面積」もt値が低かったため採用されなかったが，これは全市町村で4,000 ha程しかないことから，全体としては地代に影響を与えていないのだと考えられる。また，緑地として農地と代替的な性質を有する可能性のある「森林面積」も，正の符号を示してはいたがt値が低かったため採用されなかった。

「総人口」の影響は正となった。採用しなかった説明変数のうち，「サービス事業所数」，「小売業商店数」など多くの利便性を表す変数，及び「刑法犯認知件数」，「公害苦情件数」などのディスアメニティを表す変数が総人口と高い相関（単相関で0.95以上）をもつことから，「総人口」の係数はこれらプラスとマイナスの影響を相殺した結果，プラスの影響が大きかったのだと解釈できる。

「都市公園面積」，「病床数」，「金融機関数」は全て人口百万人当りに変換したものを採用した。係数は正であり，アメニティとして評価されていることがわかる。「人口百万人当りのスポーツ施設数」のパラメータは有意に負の値となった。人口当たりでみると，スポーツ施設は都市部よりも地方に多いことを反映していると思われる。

教育環境では，小学校の「児童－教員比率」と中学校の「生徒－教員比率」の両方がプラスに評価されていることが確認できたが，両者の相関が高かったため，より説明力の大きかった「児童－教員比率」で代表させた。

気象要因からは「真冬日日数」が選択された。北海道の気候を考えると，これは納得できる結果である。係数も有意に負の値をとっている。

「生活圏ダミー」では，室蘭，旭川，釧路圏ダミーが選択され，有意に正の係数をとっている（註12）。これは各都市の利便性などが，近隣の市町村にも影響を与えていることを示している。

「市ダミー」の係数が負の値をとっていることは意外な結果である。しかし北海道内で市制を施行している32市のうち9市が過疎地域指定を受けていることを考慮すれば，むしろ大都市周辺の町村などの地代の方が高いケースがあることを反映していると解釈できる。

「財政力指数」は地方公共団体の財政力の強さを示す指標であり，過疎地ほど低くなる傾向があるため，係数は正となった。

「一人当たり歳出総額」については，データをチェックすると，公共サービスの量的な指標というよりもむしろ過疎度の指標となっていることがわかる。そのため，係数は負になったのだと解釈できる。

**E．試算と考察**

外部経済効果の試算は，地代方程式の推定結果で有意なパラメータを得られた水田・畑地のみについておこなう。（Ⅲ－7）式から，水田・畑地面積につ

**表III－3　関数形・サンプル数が計測結果に与える影響（ヘドニック法）**

| 説明変数 | 係数(下段：t値) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Box-Cox(採用式) | 片対数形 | 線　形 | Box-Cox | |
| | 人口5000人以上(再掲) | 人口5000人以上 | 人口5000人以上 | 人口5500人以上 | 人口6000人以上 |
| 水田面積 | 8.745E－04<br>(2.244) | 3.856E－05<br>(2.968) | 1.018E－02<br>(1.245) | 8.508E－04<br>(2.168) | 8.904E－04<br>(1.901) |
| 畑地面積 | 1.323E－03<br>(5.529) | 3.922E－05<br>(4.918) | 2.805E－02<br>(5.588) | 1.317E－03<br>(5.505) | 1.516E－03<br>(5.346) |
| 総人口 | 2.323E－05<br>(3.089) | 1.347E－07<br>(0.537) | 9.754E－04<br>(6.182) | 2.304E－05<br>(3.071) | 2.675E－05<br>(2.996) |
| 人口百万人当り金融機関数 | 4.474E－03<br>(1.732) | 1.917E－04<br>(2.226) | 6.051E－02<br>(1.116) | 4.446E－03<br>(1.684) | 5.165E－03<br>(1.562) |
| 児童－教員比率 | 0.626<br>(2.992) | 1.790E－02<br>(2.566) | 13.475<br>(3.069) | 0.801<br>(3.468) | 0.847<br>(2.830) |
| 人口百万人当りスポーツ施設数 | －5.694E－03<br>(－2.095) | －2.144E－04<br>(－2.367) | －9.808E－02<br>(－1.720) | －4.529E－03<br>(－1.566) | －7.352E－03<br>(－1.900) |
| 人口百万人当り都市公園面積 | 7.271E－04<br>(1.085) | 2.638E－05<br>(1.180) | 1.091E－02<br>(0.776) | 7.594E－04<br>(1.123) | 5.324E－04<br>(0.606) |
| 人口百万人当り病床数 | 1.903E－04<br>(1.852) | 5.675E－06<br>(1.657) | 4.034E－03<br>(1.871) | 1.655E－04<br>(1.594) | 1.515E－04<br>(1.156) |
| 下水道普及率 | 0.172<br>(2.921) | 4.837E－03<br>(2.466) | 3.690<br>(2.988) | 0.171<br>(2.907) | 0.191<br>(2.698) |
| 財政力指数 | 0.253<br>(2.896) | 6.367E－03<br>(2.186) | 6.177<br>(3.368) | 0.210<br>(2.357) | 0.251<br>(2.339) |
| 住民一人当り歳出総額 | －2.955E－05<br>(－2.676) | －9.569E－07<br>(－2.600) | －5.435E－04<br>(－2.346) | －2.918E－05<br>(－2.600) | －3.208E－05<br>(－2.240) |
| 真冬日日数 | －0.188<br>(－3.379) | －5.841E－03<br>(－3.145) | －3.958<br>(－3.385) | －0.203<br>(－3.570) | －0.219<br>(－3.095) |
| 室蘭圏ダミー | 10.215<br>(1.944) | 0.388<br>(2.213) | 154.120<br>(1.398) | 10.149<br>(1.940) | 10.921<br>(1.767) |
| 旭川圏ダミー | 17.209<br>(4.526) | 0.574<br>(4.527) | 331.750<br>(4.158) | 17.986<br>(4.244) | 20.297<br>(3.717) |
| 釧路圏ダミー | 9.886<br>(2.505) | 0.356<br>(2.704) | 178.100<br>(2.151) | 9.504<br>(2.415) | 10.509<br>(2.264) |
| 市ダミー | －6.502<br>(－2.224) | －0.276<br>(－2.831) | －94.671<br>(－1.544) | －6.566<br>(－2.243) | －7.065<br>(－2.030) |
| 定数項 | 74.065<br>(8.837) | 6.948<br>(24.870) | 946.290<br>(5.381) | 74.497<br>(8.544) | 83.551<br>(7.493) |
| サンプル数 | 156 | 156 | 156 | 148 | 134 |
| 決定係数 | 0.7914 | 0.7246 | 0.8230 | 0.7959 | 0.7930 |
| 自由度修正済み決定係数 | 0.7674 | 0.6929 | 0.8026 | 0.7710 | 0.7647 |
| Box-Cox変換のλ | 0.54 | | | 0.54 | 0.56 |
| 対数尤度 | －1027.290 | －1041.51 | －1037.97 | －974.876 | －887.654 |

いて地代方程式の偏微分をとり，住宅サービスの消費量を乗じることで世帯当たりの評価額が得られる（註13)。総便益の試算値は，それを世帯について集計することで算出する。

**a．試算結果**

試算結果を表Ⅲ－4に示す。金額は被説明変数の地代と同じく，年間当たりのフローということになる。関数形による評価額変動のレンジをみるために，片対数形，線形による試算結果も併記する。まず，本章で採用したBox-Cox形式による評価額は，水田が261億円，畑地が690億円である。片対数形による評価額はこれより大きく，それぞれ678億円と1,307億円，線形による評価額は104億円，479億円となった。関数形の選択による変動は，この3種類の間だけでも水田で最大約6倍，畑地で約3倍である。しかし，関数形や特定化による変動は100倍を超えることもあるといわれていることを考慮すれば，この変動はそれほど大きいとはいえない（丸山他[36])。

**b．考　　察**

今回の試算においては，水田よりも畑地の評価額が大きいという結果が得られた。後述する，第Ⅳ章での意識調査の結果によれば，北海道では水田よりも畑地の方が好印象をもたれており，今回の評価はこれと整合的である。しかし西澤他の試算による単位当たりの評価では，北海道でも畑地より水田の方が高く評価されているという結果となっている（註14)。これは，西澤他が全国の都道府県をサンプルとして，同じ計測式によって試算をおこなっているためと考えられる。例えば，嘉田・浅野・新保[23]による和歌山県の農用地評価では，推定された地代方程式の畑地面積は「畑の景観が見た目あまりよいものでない」ために負の係数となっているなど，農用地の評価は地域によって大きく異なる。地域ごとの計測が求められる所以である。

また前述のように，牧草専用地については地代方程式の計測時に有意性が極端に低かったため，説明変数として採用しなかった。第Ⅳ章でみるように，本論の意識調査の結果では，北海道の酪農景観（放牧草地）は，道外の住民だけでなく道内の住民からも好印象をもたれているという結果が出ている。しかし，観光資源・農業景観として高く評価されている北海道の酪農も，居住環境に対しては糞尿汚染などの外部不経済の影響もある。今回の結果は，正負両方の影響が相殺したためだと考えられる。

次にBox-Cox型による総評価額を，西澤他の試算における北海道分の評価額と比較すると，水田で約20分の1，畑地は約7分の1であり，サンプルから漏れている水田・畑地面積を考慮に入れても乖離は大きい(註15)。このことについては，労働市場を捨象した影響，関数形の違い，比較的地価の安い北海道内のみでの差異を計測したこと，などの理由が考えられる。

表Ⅲ－4　ヘドニック法による北海道農業の外部効果試算結果

| | | 本論 | | | 西沢他 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Box-Cox | 片対数形 | 線形 | (両対数形) |
| 水田 | 総評価額（億円） | 261 | 678 | 104 | 5,013 |
| | 家計当たり（円/ha） | 0.063 | 0.163 | 0.025 | 1.30 |
| 畑地 | 総評価額（億円） | 690 | 1,307 | 479 | 5,033 |
| | 家計当たり（円/ha） | 0.092 | 0.174 | 0.064 | 0.79 |

**F．要　　約**

本章では市町村単位のデータによるヘドニック法の適用により，北海道の農用地による外部効果の評価をおこなった。

その結果，北海道の水田による外部効果は年間261億円，畑地による外部効果は年間690億円と試算された。この結果は，畑地景観が高い評価を受けている北海道農業の特質と整合的である。しかし，酪農草地については地代方程式への影響が確認できなかった。これは，酪農草地が正負両方の外部効果をもっているため，互いに相殺した結果だと考えられる。

## 註

1）ここでのマクロ／ミクロの区分は，地価(賃金)方程式の説明変数として，都道府県や市町村などのレベルで集計した面積を用いるか，サンプル近隣のメッシュ・データを用いるかの違いによる。地代データのミクロ・データ／平均データの区分ではない。

2）ここであげている諸機能は，各既存研究の用語をそのまま用いているため，概念的に重複する部分もある。農業・農用地の公益的機能については第Ⅱ章，あるいは浅野[2]，横張[70]などを参照のこと。

3）このケースで集計レベルの低いデータによる計測をおこなっても，集計範囲外の農用地による影響が大きければ，負の影響が計測されるとは

限らない。しかし，サンプルが小地域内のもののみであれば，集計レベル外の影響の差は小さくなるため，負の結果が出る可能性は大きくなる。

4）こういった計測上の問題は，ヘドニック法を用いた農業による外部効果の評価が，農用地面積という代理変数を用いていることに起因している。ヘドニック法による環境便益の評価は，用いた説明変数がどの程度評価対象の質をあらわしているかに依存する（Palmquist[111]）。そのため，それぞれの公益的機能が発現する程度をあらわす信頼性の高い定量値があるならば，地代方程式の説明変数としてそれを用いることが望ましい。しかし，現状ではそのような定量データを得ることは困難なのが現状である。また，農地の有無などの定性値を用いたのでは，明示的な便益の評価値を算出することができない。

5）賃金については市町村別のデータを入手することが困難なため，以下の方法で算出したものを用いた。まず，北海道労働部の『中小企業賃金実態調査（昭和60年）』から，一ヶ月の定期給与を12倍してこれに年間平均特別給与を加えたものを支庁別に求め，これを日本マーケティング教育センター『個人所得指標（60年版）』の「1世帯当たり所得」と各支庁の平均1世帯当たり所得の比率を乗じて求めた。この方法は浦出・浅野[62]，寺内[56]を援用したものである。ただし，これらは対象地域が複数の都府県にわたっているため，各都道府県庁所在都市の勤労世帯所得を世帯所得でウエイト付けしている。賃金方程式の推定がうまくいかなかったのは，ウエイトに用いた所得データが賃金の差異を十分に反映したものでなかったためである可能性が大きい。なお，和歌山県を対象とした嘉田・浅野・新保[23]も，同一県内で給与・賃金の地域的差異が十分でなかったとして労働市場を捨象した計測をおこなっている。

6）ただし，Herzog and Schlottmann[96]によれば，賃金Wに対するアメニティaの影響には，Phを住宅価格としたとき，

$$(dW/da) = (\partial W/\partial Ph)\cdot(dPh/da) + (\partial W/\partial a)$$

というように，住居費用を通じた間接的な影響が含まれる。そのため，ある個人がより良好なアメニティのために低い賃金を受け入れるとしても（$\partial W/\partial a < 0$），アメニティ向上による住宅価格の上昇（$dPh/da > 0$）に対しては賃金の上昇を求めるだろう。従って，良好なアメニティが住宅価格を上昇させる（$dPh/da > 0$）とすれば，アメニティ向上に対するdW/daの符号は定まらないことになる。

7）西澤他[43]は土地のヘッジ機能に配慮して，便宜的に金融資産収益率より若干低い0.05を用いたとしている。この方法は，丸山他[36]も指摘している通り，対象地域内の利子率を同一としているため，実質的には平均地価を対象としているに等しい。なお，ファンダメンタリスト・モデルについては西村[41]を参照のこと。

8）人口の小さな町村では気象データなどに欠測値があった。最終的に採用したサンプル内の説明変数でも，真冬日日数に若干の補塡があるが，説明力の高さから，そのまま採用することにした。

9）推定式で被説明変数は$(r^{\lambda}-1)/\lambda$，と変換される（$\lambda$はBox-Cox変換パラメータ）。この式は$\lambda=1$のとき線形，$\lambda=0$のとき片対数形となる。最終的に採用した変数による計測式について，帰無仮説$\lambda=1$に対する$\chi^2$検定量は21.36，帰無仮説$\lambda=0$に対する$\chi^2$検定量は28.44であり，自由度1の$\chi^2$分布の1％臨界値は6.63なので，どちらの帰無仮説も1％水準で棄却される。

10）計測には計量分析用のパッケージソフトSHAZAMを用いた。

11）池上[18]によれば，農用地面積を表す独立変数の係数のt値は「2を超えることの方がむしろまれ」である。

12）ここでの生活圏の定義は，建設省の「地方生活圏整備」に対応して設定された「地方生活圏」の定義を利用した。標準的な地方生活圏は，中心都市から半径20～30 km，時間距離にしてバスで1～1.5時間と設定されている。

13）浦出・浅野[62]などが指摘しているように，この方法による評価額は消費者余剰全体の一部となる。なお，世帯当たりの住宅サービス消費量には，『住宅敷地価額調査報告』の「住宅ローンの平均敷地面積」を用いた。ただし，郡部については町村別のデータが得られないため，支庁平均の値を用いている。

14）北海道内では水田面積よりも畑地面積が大きい

ため，総評価額としてはほぼ同水準になっている。

15) 浅野・田中[3]のブートストラップ法による信頼性評価によれば，西澤他による試算は，やや過大評価である可能性がある。

## 第IV章　北海道農業による外部経済効果の計測

### A．課　　題

本章の課題は，北海道の農業・農村について，北海道内・都府県の住民がどのような意識・イメージをもっているかを調査するとともに，北海道の農業・農村のもつ多面的機能による外部経済効果の定量的評価をおこなうことである。

北海道は，国内の他地域と気候・風土が異なっており，大陸型の農業が営まれているという特殊性を有していることから，その農業地帯は観光地としても人気を博している。そのため北海道農業は，地域住民に対して居住環境アメニティを提供するだけでなく，地域外の住民に対しても観光資源・自然教育の機会の提供などを通じて外部経済効果を与えていると考えられる。

ここでは北海道農業による公益的機能のうち，「景観保全機能」，「保健休養機能」，「自然教育機能」，「生態系保全機能」の4機能に対する評価を試算するため，全国の一般住民を対象とした二段階二肢選択型のCVMを含むアンケート調査を実施した。アンケートの配布・集計にあたっては，地域的な差異について考察することを目的として，全国を北海道内の市部・町村部，北海道外の東日本，西日本の4つに区分している。

### B．評価方法と調査概要

#### a．評価方法

農業・農村の多面的機能は公共的な性質をもつものであり，市場などで取り引きされることはない。そのため，これを貨幣タームで評価するためには，国内では最も古くから用いられてきた代替法，あるいはCVM，ヘドニック法（Hedonic Method），トラベルコスト法（Travel Cost Method）といった，環境経済学的な評価手法を用いる必要がある。

このうち，トラベルコスト法は観光地の価値を，旅行費用から計測するという手法であり，今回の目的には部分的にしか適用できない。第III章で用いたヘドニック法は，環境財の便益が土地市場・労働市場といった代理市場に反映されることを利用する方法であり，代理市場に関するデータを必要とする。本章で計測対象とする機能のうち，「自然教育機能」などは，その価値が十分に反映される代理市場の想定が困難であり，適用は難しい。また，ヘドニック法では，地域外に与える外部経済効果の影響を計測することはできない。

一方，当該財の便益受益者を対象としたサーベィデータをもとに評価をおこなうCVMは，非利用価値の計測が可能であるとともに，地域外住民に与える影響も計測可能であることから，本章の目的には最もふさわしい手法であるといえる。ただし，CVMはアンケートを用いるために，データの信頼性が弱点といわれる。これを克服するために様々な質問形式が提唱されてきているが，今回の調査では「二段階二肢選択法」を用いた。二段階二肢選択法は，質問形式が市場における購買行動に類似していることから，80年代以降中心的に用いられてきた「二肢選択法」の発展形であり，二肢選択形式の「情報量の低さ」という欠点を補う手法であることから，現在のCVMのスタンダードとなっている。

#### b．アンケート調査概要

アンケート調査は平成9年10月に，全国を東日本，西日本，道内市部，道内町村部に分けておこなった。

サンプリングでは電話帳を抽出母体とした（註1）。電話帳は全ての世帯を網羅しているわけではないため，これを抽出母体とすると，全ての世帯からのサンプリングとはならない。しかし，住民台帳や選挙名簿などを用いることはコスト面から困難であり，また大学や民間の調査の場合，名簿の出所を明記しなければ，信用上の理由による回答拒否が増加することも予想されるため，回答者に対する説明も容易な電話帳からのサンプリングという方法をとることにした（註2）。

サンプル数については，東日本・西日本では各都府県の世帯数，道内市部では各市の世帯数による比例配分とした。また，道内町村部については北海道の協力が得られたため，各役場を通じて配布，郵送で回収という方法をとった。他については配布・回収とも郵送でおこなった。

宛先不明で返送されたものを除くと，実配布数は東日本2,273通，西日本1,497通，道内市部1,392通，道内町村部1,778通である。回収数は東日本295通(回収率13.0%)，西日本190通(回収率12.7%)，

道内市部311通(回収率22.3%)，道内町村部(回収率47.8%)であった（表Ⅳ－1）。

アンケート内容は大きく区分すると，

① 北海道農業についての印象
② 北海道農業が持つ公益的機能に対する認識
③ 北海道の農業・農村を利用したレクリエーション対する認識
④ CVMの質問
⑤ フェイス項目

の5つの部分に分けることができる。ⅠからⅢの項目については，次節で結果概観する。

**C．北海道農業・農村に対する意識**

本節ではCVM以外のアンケートから，回答者が北海道の農業・農村についてもっている意識を概観する。

表Ⅳ－2は北海道の農業・農村について，それぞれの機能に関連した意識を尋ねた結果である。

まず，北海道の農業・農村景観の魅力について尋ねた結果であるが，「魅力を感じる」という回答者の割合は，いずれの地域でも80%を超えている。また，特に魅力を感じる景観を尋ねた結果（表Ⅳ－3）からは，好感度が高いのが，牛・馬の放牧風景やじゃがいも畑など，通常北海道を代表するといわれている景観であることがわかる。道内・道外という区分で顕著な差があらわれたのは水田であり，「魅力を感じる」という回答者は，道内の30.2%に対して，道外では7.2%にとどまった。

次の「レクリエーションや休養・休暇の場としての魅力」（保健休養機能）について尋ねた結果では，道内と道外の差が明確にあらわれている。「大いに魅力を感じる」，「いくらかは魅力を感じる」という回答の割合は道外が高く，道内では「魅力はあるが施設などの整備が不足している」との回答が多い。潜在的な部分も含めた北海道の農業・農村による保健休養機能への期待は大きいと考えられるが，現状をより的確に把握しているであろう道内住民の回答からは，施設面における整備が期待されていることがわかる。水田・畑作・酪農地帯の比較では，酪農地帯に魅力を感じるという回答が最も多く，西日本では半数を超えている。また，水田地帯に魅力を感じるという回答は少なく，北海道内で10%前後，北海道外では2%程度という結果となった。

「自然教育機能」についての質問では，「大いに役に立っている」，「いくらかは役に立っている」という回答が，最も低い道内市部でも45.9%，最も高い道内町村部では60.4%ある。これに，潜在的な機能は認識している「施設を整備すれば役立つ」という回答者を加えると，最も低い西日本でも72.1%となることから，北海道の農業・農村による自然教育機能については広く認められているといってよいだろう。水田・畑作・酪農地帯の比較をみると，道外では「酪農地帯」が特に役立つという回答が最も多いが，道内では畑作地帯・酪農地帯の割合がほぼ同程度であり，若干の意識の差があらわれている。

最下段は「生態系維持機能」について尋ねた結果である。生態系保全機能については，農業が野生生物の生息環境に与える影響にプラス・マイナスの両面が存在することから，アンケートは「良い影響」と「悪い影響」のどちらが大きいか，という質問とした。回答者の認識も，この両面性を反映したものとなっている。特に道内では，良い影響が強いとする回答者と，悪い影響が強いとする回答者の割合はほぼ同じであり，「どちらともいえない」という回答が最も多い。水田・畑・酪農草地の比較では，酪農草地が特に良い影響を与えているという回答が多く，この傾向は道外で特に顕著である。

表Ⅳ－4は，具体的な北海道の農業・農村を利用したレクリエーションや教育機会の利用意志につい

**表Ⅳ－1　アンケート調査実施概要**

| | 道内 | | | 道外 | | | 全体 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 市部 | 町村部 | 道内計 | 東日本 | 西日本 | 道外計 | |
| 発送数 | 1,497 | 1,780 | 3,277 | 2,419 | 1,575 | 3,994 | 10,548 |
| 配達戻り | 105 | 2 | 107 | 146 | 78 | 224 | 438 |
| 有効発送数 | 1,392 | 1,778 | 3,170 | 2,273 | 1,497 | 3,770 | 10,110 |
| 回収数 | 311 | 849 | 1,160 | 295 | 190 | 485 | 2,805 |
| (回収率) | (22.3%) | (47.8%) | (36.6%) | (13.0%) | (12.7%) | (12.9%) | (27.7%) |
| CVM有効回答数 | 289 | 811 | 1,100 | 271 | 171 | 442 | 2,642 |
| (有効回答率) | (20.8%) | (45.6%) | (34.7%) | (11.9%) | (11.4%) | (11.7%) | (26.1%) |

表Ⅳ－2　北海道の農業・農村に対する意識

| | | 北海道内 | | 北海道外 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 市部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 農村景観ついて | 大いに魅力を感じる | 46.6 | 46.2 | 51.5 | 55.8 |
| | いくらかは魅力を感じる | 40.2 | 36.9 | 34.9 | 31.1 |
| | あまり魅力を感じない | 8.0 | 11.4 | 3.4 | 4.2 |
| | 全く魅力を感じない | 0.6 | 1.1 | 1.0 | 0.5 |
| | その他・無回答 | 4.5 | 4.5 | 9.2 | 8.4 |
| レクリエーションや休養・休暇の場として | 大いに魅力を感じる | 16.4 | 18.1 | 28.8 | 31.1 |
| | いくらかは魅力を感じる | 21.2 | 15.8 | 24.1 | 24.7 |
| | 魅力はあるが，施設が不足 | 36.0 | 35.0 | 13.2 | 13.7 |
| | あまり魅力を感じない | 17.4 | 19.3 | 9.2 | 7.9 |
| | その他・無回答 | 9.0 | 11.8 | 24.7 | 22.6 |
| | 特に魅力的なのは……水田地帯 | 11.6 | 7.3 | 1.7 | 2.1 |
| | 畑作地帯 | 28.6 | 25.3 | 27.1 | 24.7 |
| | 酪農地帯 | 44.1 | 33.5 | 42.7 | 52.1 |
| 自然教育の場として | 大いに役立っている | 19.9 | 27.2 | 31.9 | 27.4 |
| | いくらかは役立っている | 26.0 | 33.2 | 19.0 | 24.2 |
| | 施設を整備すれば役立つ | 38.3 | 26.4 | 24.1 | 20.5 |
| | 自然教育には役立たない | 6.1 | 3.8 | 2.7 | 3.2 |
| | その他・無回答 | 9.6 | 9.4 | 22.4 | 24.7 |
| | 特に役立つのは……水田地帯 | 15.8 | 21.7 | 6.1 | 3.2 |
| | 畑作地帯 | 43.4 | 43.1 | 32.9 | 30.0 |
| | 酪農地帯 | 48.2 | 40.8 | 52.9 | 50.5 |
| 野生生物に与える影響について | 明らかに良い影響を与えている | 8.4 | 7.3 | 11.2 | 17.4 |
| | どちらかといえば良い影響を与えている | 21.9 | 18.6 | 20.3 | 21.6 |
| | どちらとも言えない | 35.4 | 39.9 | 32.5 | 30.0 |
| | どちらかといえば悪い影響を与えている | 17.0 | 18.7 | 10.8 | 7.4 |
| | 明らかに悪い影響を与えている | 8.0 | 6.8 | 4.1 | 2.1 |
| | わからない・無回答 | 9.3 | 8.5 | 21.0 | 21.6 |
| | 特に良い影響があるのは……水田地帯 | 5.5 | 5.8 | 2.7 | 3.7 |
| | 畑作地帯 | 12.2 | 9.8 | 11.2 | 12.1 |
| | 酪農地帯 | 20.3 | 17.4 | 26.4 | 31.1 |

（単位：％）

表Ⅳ－3　北海道のどのような農業・農村景観に魅力を感じるか（複数回答，単位；％）

| | 道内計 | 道外計 | 全　体 |
|---|---|---|---|
| 牛の放牧風景 | 54.6 | 54.8 | 54.7 |
| じゃがいも畑 | 46.6 | 56.7 | 49.5 |
| 馬の放牧風景 | 39.8 | 46.8 | 41.9 |
| ラベンダー畑 | 31.2 | 36.3 | 32.7 |
| 麦　畑 | 30.5 | 23.3 | 28.4 |
| 水　田 | 36.2 | 7.2 | 27.7 |
| とうもろこし畑 | 21.0 | 27.6 | 23.0 |
| 野菜畑 | 20.2 | 22.3 | 20.8 |
| 羊の放牧風景 | 19.6 | 21.4 | 20.1 |
| ひまわり畑 | 20.0 | 10.1 | 17.1 |
| まめ畑 | 15.2 | 9.7 | 13.6 |

て尋ねた結果である。

比較的身近な農業レクリエーションである「観光農園」と「市民農園」については，全体的に道内の回答者の方が，北海道の農村に期待するところが大きいという結果である。しかし，滞在型のレクリエーションである「農家民宿」の利用については，道外回答者の方が「行ってみたい」という回答が多い。また，観光農園・市民農園については30％を超えている「北海道でなくてもよい」という回答が，農家民宿については20％以下となっていることからも，農家民宿の利用については，北海道独自の「アメニティ」への期待が大きいのだと考えられる。

一方，農村が提供する教育体験である「酪農体験」と「山村留学などの子供の自然教育」については，

表Ⅳ－4　北海道の農業・農村を利用したレクリエーションの利用・教育体験への参加意志

| (1)観光農園 | 北海道内 | | 北海道外 | |
|---|---|---|---|---|
| | 市　部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 行ってみたいと思う | 55.9 | 53.2 | 39.7 | 42.1 |
| 行ってみたいが，北海道でなくても良い | 17.4 | 22.5 | 31.9 | 30.5 |
| 行ってみたいと思わない | 12.2 | 16.0 | 12.5 | 11.6 |
| 無回答 | 14.5 | 8.2 | 15.9 | 15.8 |
| (2)市民農園 | 北海道内 | | 北海道外 | |
| | 市　部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 参加してみたいと思う | 50.8 | 44.5 | 18.6 | 17.9 |
| 参加してみたいが，北海道でなくても良い | 8.4 | 12.1 | 32.9 | 33.2 |
| 参加しようとは思わない | 25.1 | 32.2 | 25.4 | 28.4 |
| 無回答 | 15.8 | 11.2 | 22.7 | 20.5 |
| (3)農家民宿 | 北海道内 | | 北海道外 | |
| | 市　部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 行ってみたいと思う | 41.5 | 39.1 | 43.7 | 47.4 |
| 行ってみたいが，北海道でなくても良い | 12.2 | 20.1 | 18.0 | 20.0 |
| 行ってみたいと思わない | 29.6 | 31.4 | 19.3 | 17.9 |
| 無回答 | 16.7 | 9.3 | 19.0 | 14.7 |
| (4)酪農体験 | 北海道内 | | 北海道外 | |
| | 市部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 参加してみたいと思う | 45.3 | 39.2 | 30.5 | 43.7 |
| 参加してみたいが，北海道でなくても良い | 7.1 | 8.7 | 17.3 | 15.3 |
| 参加しようとは思わない | 31.8 | 40.8 | 31.9 | 23.7 |
| 無回答 | 15.8 | 11.3 | 20.3 | 17.4 |
| (5)山村留学など子供の自然教育 | 北海道内 | | 北海道外 | |
| | 市部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 参加させてみたいと思う | 53.4 | 50.8 | 51.5 | 38.3 |
| 参加させてみたいが，北海道でなくても良い | 11.9 | 16.6 | 15.3 | 26.4 |
| 参加させてみたいとは思わない | 13.8 | 20.5 | 18.7 | 14.2 |
| 無回答 | 20.9 | 12.1 | 14.5 | 21.0 |

(単位：%)

距離的要因もあり，全般的に北海道内の回答者の方が大きな期待を持っているという結果である。しかし道外でも，30%以上という，少なからぬ回答者が「参加してみたい／させてみたい」と答えている。

**D．分析フレームワーク**

**a．CVM 調査のフレームワーク**

CVM の質問においては，①母集団の設定，②仮想状況の設定，③支払形態の設定，④提示額の設定（二肢選択形式の場合）が重要である。まず，母集団としては，前述のように全国と設定している。仮想的状況として以下を前提した。

「近い将来に，北海道の農業・農村が全く維持されなくなり，農村景観やレクリエーション，自然教育の機会などが失われてしまうとします。ただし，食糧が不足する心配は全くないものと考えて下さい。

そこで，北海道の農業・農村を維持するためにさまざまな事業や活動をおこない，その費用は皆様の負担や基金への寄付などによりまかなわれるものとします。」

その上で，以下のような質問をおこなった（第一段階）。

「もしも，北海道の農業・農村を維持していくために年間 XXX 円の寄付をお願いした場合，あなたのお宅では，この金額を寄付してもよいと思い

ますか。」

ただし，「XXX 円」の部分には，あらかじめ設定した金額が入る（提示額については表Ⅳ－5参照）。

支払形態は，感情的反発が少ないとされる「基金」を基本とした。評価測度は，環境変化（悪化）後の水準に等しい効用を得るために，現状の環境水準のもとで支払ってもよい金額を尋ねているため，等価余剰（equivalent surplus；ES）ということになる（註3）。また，仮想状況には，今回の評価対象外である食料安全保障機能の影響を排するために，「ただし，食糧が不足する心配は全くないものと考えて下さい」の一文を加えた。

二肢選択形式の CVM の場合，提示額はプレテスト（事前調査）によって決めることが望ましいとされている。今回の調査でも，東京・大阪の一般住民を対象としたプレテストをおこなったが，十分な回答が得られなかったため，提示額の種類をやや多めの8種類とすることで対応した。

**b．計測モデル**

二段階二肢選択法によるデータの分析方法はいくつか提唱されているが，ここでは他の研究との比較可能性などを考慮して，最も一般的な Hanemann et al.[94] の方法を用いた（註4）。

まず，回答者 i に対する第一段階での提示額を $t_{1i}$，第二段階での提示額を $t_{2i}$ とする。

次に，各段階での回答を表す指示変数を，以下のように定義する。

$I_{1i}=1$（第一段階での回答が YES のとき），
$\quad=0$（第一段階での回答が NO のとき）
$I_{2i}=1$（第二段階での回答が YES のとき），
$\quad=0$（第二段階での回答が NO のとき）

さらに，$R_{1i}$，$R_{2i}$，$R_{3i}$，$T_{Ui}$，$T_{Li}$ を以下のように定義する。

$I_{1i}=0$ かつ $I_{2i}=0$ のとき
$\quad R_{1i}=1,\ T_{Ui}=t_{2i},$
$I_{1i}=1$ かつ $I_{2i}=0$ のとき
$\quad R_{2i}=1,\ T_{Ui}=t_{2i},\ T_{Li}=t_{1i},$
$I_{1i}=0$ かつ $I_{2i}=1$ のとき
$\quad R_{2i}=1,\ T_{Ui}=t_{1i},\ T_{Li}=t_{2i},$
$I_{1i}=1$ かつ $I_{2i}=1$ のとき
$\quad R_{3i}=1,\ T_{Li}=t_{2i}.$

ただし，上記で指定のない $R_{ji}=0$，$j=1, 2, 3$。

$R_{ji}$ は指示変数であり，$T_{Ui}$，$T_{Li}$ は，データからわかる回答者 i の WTP の上限・下限を意味する。ここで G（・）を任意の統計的分布関数としたとき，対数尤度関数を，

$$\log L=\Sigma\,(R_1\cdot\log(G(T_L;\beta X_i)) + R_2\cdot\log(G(T_U;\beta X_i)-G(T_L;\beta X_i)) + R_3\cdot\log(1-G(T_U;\beta X_i)))$$

とあらわすことができる。

本分析では，G（・）にロジスティック分布を仮定して，分析をおこなった。

このG（・）を提示額 T について 0 から無限大ま

**表Ⅳ－5　諾否反応**

| 第一提示額 | 北海道内・市部 | | | | | 北海道内・町村部 | | | | | 北海道外・東日本 | | | | | 北海道外・西日本 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (単位：円) | YY | YN | NY | NN | 計 | YY | YN | NY | NN | 計 | YY | YN | NY | NN | 計 | YY | YN | NY | NN | 計 |
| 1,000 | 8<br>50.0% | 5<br>31.3% | 2<br>12.5% | 1<br>6.3% | 16 | 33<br>52.4% | 9<br>14.3% | 3<br>4.8% | 18<br>28.6% | 63 | 15<br>68.2% | 2<br>9.1% | 1<br>4.5% | 4<br>18.2% | 22 | 4<br>36.4% | 0<br>0.0% | 0<br>0.0% | 7<br>63.6% | 11 |
| 2,000 | 18<br>36.0% | 5<br>10.0% | 8<br>16.0% | 19<br>38.0% | 50 | 47<br>45.2% | 27<br>26.0% | 4<br>3.8% | 26<br>25.0% | 104 | 8<br>19.0% | 10<br>23.8% | 7<br>16.7% | 17<br>40.5% | 42 | 5<br>27.8% | 3<br>16.7% | 2<br>11.1% | 8<br>44.4% | 18 |
| 3,000 | 16<br>32.7% | 9<br>18.4% | 2<br>4.1% | 22<br>44.9% | 49 | 43<br>37.1% | 22<br>19.0% | 4<br>3.4% | 47<br>40.5% | 116 | 4<br>11.8% | 6<br>17.6% | 1<br>2.9% | 23<br>67.6% | 34 | 5<br>18.5% | 8<br>29.6% | 3<br>11.1% | 11<br>40.7% | 27 |
| 5,000 | 5<br>13.5% | 5<br>13.5% | 7<br>18.9% | 20<br>54.1% | 37 | 36<br>33.0% | 22<br>20.2% | 18<br>16.5% | 33<br>30.3% | 109 | 3<br>9.1% | 6<br>18.2% | 7<br>21.2% | 17<br>51.5% | 33 | 1<br>4.3% | 3<br>13.0% | 1<br>4.3% | 18<br>78.3% | 23 |
| 10,000 | 11<br>26.8% | 7<br>17.1% | 5<br>12.2% | 18<br>43.9% | 41 | 26<br>20.5% | 21<br>16.5% | 16<br>12.6% | 64<br>50.4% | 127 | 5<br>12.2% | 4<br>9.8% | 3<br>7.3% | 29<br>70.7% | 41 | 2<br>7.1% | 5<br>17.9% | 3<br>10.7% | 18<br>64.3% | 28 |
| 30,000 | 4<br>10.8% | 3<br>8.1% | 8<br>21.6% | 22<br>59.5% | 37 | 16<br>13.9% | 10<br>8.7% | 22<br>19.1% | 67<br>58.3% | 115 | 2<br>4.8% | 2<br>4.8% | 7<br>16.7% | 31<br>73.8% | 42 | 1<br>4.2% | 3<br>12.5% | 7<br>29.2% | 13<br>54.2% | 24 |
| 50,000 | 5<br>12.8% | 5<br>12.8% | 6<br>15.4% | 23<br>59.0% | 39 | 12<br>9.7% | 12<br>9.7% | 16<br>12.9% | 84<br>67.7% | 124 | 2<br>4.9% | 0<br>0.0% | 4<br>9.8% | 35<br>85.4% | 41 | 0<br>0.0% | 3<br>11.1% | 3<br>11.1% | 21<br>77.8% | 27 |
| 100,000 | 0<br>0.0% | 1<br>5.0% | 5<br>25.0% | 14<br>70.0% | 20 | 4<br>7.5% | 1<br>1.9% | 6<br>11.3% | 42<br>79.2% | 53 | 0<br>0.0% | 0<br>0.0% | 1<br>6.3% | 15<br>93.8% | 16 | 0<br>0.0% | 1<br>7.7% | 1<br>7.7% | 11<br>84.6% | 13 |
| 計 | 67 | 40 | 43 | 139 | 289 | 217 | 124 | 89 | 381 | 811 | 39 | 30 | 31 | 171 | 271 | 18 | 26 | 20 | 107 | 171 |

注：「YY」は「第一・第二提示額ともに Yes」，「YN」は「第一提示額に Yes，第二提示額に No」，「NY」は「第一提示額に No，第二提示額に Yes」，「NN」は「第一・第二提示額ともに No」を示す。

で積分することで，WTPの平均値を算出することができるのだが，収束しないケースがあるため通常は最高提示額を上限とした積分でtruncated（裾切り）された平均WTPを求める。また，受諾確率P＝0.5となる点がWTPの中位値となる。

なお推計には，統計解析用のパッケージソフト「SHAZAM」を使用した。

**E．計測結果と試算**

**a．計測結果**

計測は，地域による評価の違いを調べるために，道内市部・道内町村部・道外東日本・道外西日本の4地域それぞれについておこなった。また，計測にあたっては，CVMに関連する質問部に回答不備があるサンプルの他に，職業が農家であるサンプルをはずした。

計測結果は表Ⅳ－6である。計測にあたって，関数形はフイットの良さから対数線形とした。以下，説明変数の影響について，若干の考察を加える。

まず，「提示額の対数値」については，4通りの計測すべてで係数はマイナスとなっており，有意性も非常に高い。これは回答者が北海道農業保全に対する単なる賛意ではなく，提示額を十分に考慮して回答したことを示す証左である。「所得の対数値」の係数については，道内市部で若干漸近的t値が低いものの，全般に高い有意性で正の値をとっている。これは，回答者の所得が上がるにつれ，WTPも上がると読むことができ，回答者が予算制約を意識して回答したことも示している。「性別ダミー」については，道内・道外で逆の符号となっている。男性をダミーにとっているため，道内では女性のWTPが高く，道外では男性の方が高いWTPをもつ，という結果である。「年齢」については，道外西日本で負の値となっている他は，正の値をとっているが，漸近的t値の値から判断して，その有意性は高くない。年齢の係数は公共的な財を対象としたCVMの場合，遺贈価値（bequest value）などの影響から，プラスになることも多い。しかし，西日本の住民からみた「北海道農業」の魅力は観光地としてのものであり，若い世代の方が今後北海道を訪問したいという意識が強いために，この様な結果になったのではないかと推察できる。「子供の人数」については，道内町村部で有意に負の係数となっている。「子供の人数」は教育費の負担による予算の制約というマイナスの要因と，環境財などの場合には子供たちが将来利用することを考慮するなどによるプラスの要因があるが，ここではマイナス要因が大きかったという結果である。

**b．支払意志の動機**

寄付をしてもよいという回答者に理由を尋ねた結果（表Ⅳ－7）では，全ての地区区分で「北海道の農業・農村風景をなくしたくないから」が最も多かった。これは北海道農業の持つ多面的機能のうち，景観保全機能が大きく評価されていることを示唆しており，後述の機能ごとのウエイト算出において，景観保全機能のウエイトが最も大きくなっていることとも整合的である。次に大きかったのは「子や孫など将来の世代にのこしていきたい」という遺贈動機であり，非利用価値が大きく影響していることがわかる。

大きく差が出たのは「子供たちの自然教育の場がなくなってしまうから」であり，道内では4分の1前後の回答者があげているが，道外では10%前後にとどまっている。道内住民にとっては，代替的な教育的機能を持つ農業地域が遠方になってしまうた

**表Ⅳ－6　計測結果**

| | 道内・市部 | | 道内・町村部 | | 道外・東日本 | | 道外・西日本 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 係数 | 漸近的t値 | 係数 | 漸近的t値 | 係数 | 漸近的t値 | 係数 | 漸近的t値 |
| 提示額の対数値 | −0.734 | (−11.26) | −0.795 | (−17.12) | −0.973 | (−9.77) | −0.793 | (−7.86) |
| 所得の対数値 | 0.276 | ( 1.26) | 0.428 | ( 2.88) | 0.604 | ( 2.15) | 0.673 | ( 2.10) |
| 性別ダミー（男性＝1） | −0.464 | ( −1.30) | −0.310 | ( −1.80) | 0.944 | ( 1.71) | 0.467 | ( 0.97) |
| 年齢 | 0.107 | ( 0.95) | 0.067 | ( 1.14) | 0.104 | ( 0.81) | −0.199 | (−1.15) |
| 子供の人数 | 0.313 | ( 1.36) | −0.323 | ( −3.40) | −0.108 | (−0.59) | −0.152 | (−0.60) |
| 定数項 | 4.019 | ( 2.37) | 3.975 | ( 4.01) | 1.984 | ( 0.92) | 2.340 | ( 0.97) |
| サンプル数 | 289 | | 811 | | 271 | | 171 | |
| 中位WTP | 3,806 | | 4,393 | | 2,003 | | 2,368 | |
| 平均WTP | 23,837 | | 22,811 | | 9,523 | | 15,376 | |
| 適合率 | 30.9% | | 30.6% | | 43.1% | | 35.3% | |
| 最大対数尤度 | −329.71 | | −760.60 | | −202.43 | | −148.75 | |

表Ⅳ－7　支払意志の動機

| | 北海道内 | | 北海道外 | |
|---|---|---|---|---|
| | 市　部 | 町村部 | 東日本 | 西日本 |
| 北海道の農業・農村風景をなくしたくないから | 36.3 | 38.3 | 24.4 | 26.8 |
| 観光地としての北海道の魅力が減少してしまうから | 16.7 | 17.7 | 14.2 | 15.8 |
| 子や孫などの将来の世代にのこしていきたいから | 33.1 | 34.6 | 19.0 | 20.5 |
| レクリエーションの場が減ってしまうから | 7.7 | 3.8 | 1.4 | 2.1 |
| 子供たちの自然教育の場がなくなってしまうから | 24.8 | 25.6 | 7.5 | 11.1 |
| 野生の生き物たちの生息環境が悪化してしまうから | 20.6 | 18.0 | 14.6 | 17.4 |
| このような寄付をするのは国民として当然のことと思うから | 15.8 | 11.1 | 6.4 | 6.8 |
| 明確な理由はないがなんとなく | 3.9 | 3.7 | 5.4 | 5.3 |
| その他 | 2.3 | 2.5 | 3.7 | 1.6 |

（単位：%）

め，より北海道農業の教育的価値の重要性が高いのだと解釈できる。

### c．試算結果と考察

上記の計測結果から，試算をおこなった結果が表Ⅳ－8である。推定WTPの指標としては平均WTPと中位WTPがある。前者は推定された受諾確率曲線を積分することで得られ，後者は受諾確率が50%となる金額に対応する。ここでは平均WTP（積分区間の上限を最大提示額としたため，厳密には頭切り平均WTP）を中心にみていく。

まず道内市部についてみると，「1世帯当たりWTP」は平均WTPで23,837円となった。これに「農家戸数を除した世帯数」1,614千戸を乗じることで，道内市部で発生している総便益を算出することができ，384.7億円という結果となる。CVMの質問で「年間当たりに支払ってもよい金額」を尋ねているため，この値は年間に発生している便益となる。

また，表の右側には，有効回答率を考慮したWTPの下限値を併記してある。これは試算結果の総便益に有効回答率を乗じたもので，「アンケートに有効回答のなかったサンプルのWTPは0円である」という，回答率の影響について最も厳しい仮定をおいた試算結果であり，有効回答率を考慮した推定値の下限値となっている。この場合，総便益384.7億円に有効回答率の20.8%を乗じた80.0億円が下限値となる。以下，同様にして4区分それぞれに試算をおこなった。

各試算結果を比較すると，まず世帯当たりのWTPについては，中位WTP・平均WTPのどちらによっても，道内の住民の方が道外の住民よりも大きなWTPをもっている。しかし，最も差の大きな道内市部（世帯当たり平均WTP23,837円）と東日本（同9,523円）でも，その差は2.5倍程度であり，違いは明確だが規模が大きく変わるわけではない。世帯当たりWTPの道内市部・町村部の比較では，

表Ⅳ－8　試算結果

（上段：頭切り平均WTP，下段：中位WTP）

| | 世帯当たりWTP（円） | 世帯数（千世帯） | 総便益（億円） | 有効回答率（%） | 回答率を考慮したWTPの下限値 |
|---|---|---|---|---|---|
| 道内市部 | 23,837 | 1,614 | 384.7 | 20.8 | 80.0 |
| | 3,806 | | 61.4 | | 12.8 |
| 道内町村部 | 22,811 | 501 | 114.3 | 45.6 | 52.1 |
| | 4,393 | | 22.0 | | 10.0 |
| 北海道内計 | － | 2,115 | 499.0 | － | 132.1 |
| | | | 83.4 | | 22.8 |
| 東　日　本 | 9,523 | 23,738 | 2,260.6 | 11.9 | 269.0 |
| | 2,003 | | 475.5 | | 56.6 |
| 西　日　本 | 15,376 | 15,649 | 2,406.1 | 11.4 | 274.3 |
| | 2,368 | | 370.6 | | 42.2 |
| 都府県計 | － | 39,387 | 4,666.7 | － | 543.3 |
| | | | 846.1 | | 98.8 |
| 全　国　計 | － | 41,502 | 5,165.7 | － | 675.5 |
| | | | 929.5 | | 121.6 |

あまり差がみられなかった。東日本（世帯当たり平均WTP9,523円）と西日本（同15,376円）では，西日本の住民の方が大きなWTPを持っているという結果である。これは，北海道と風土の違いが大きい西日本住民の方が，東日本住民よりも北海道農業の魅力を高く評価していることのあらわれと考えられる。

各地域内において発生している総便益は，平均WTPでみると，道内市部が384.7億円，道内町村部が114.3億円，東日本が2,260.6億円，西日本2,406.1億円という試算結果になっている。

以上の試算結果を合計して総便益を試算すると，北海道の農業・農村による外部経済効果の総便益は，平均WTPで5,165.7億円，中位WTPでは929.5億円となる。また，地域別の内訳で北海道内は平均・中位WTPのどちらでみても全体の10分の1程度であり，その便益の大半は道外で発生していることがわかる。

### d．機能別の評価額

表Ⅳ－9は吉田・木下・合田[74]の方法を踏襲して各機能のウエイトを算出し，評価額を機能別に配分した結果である（註5）。地域別に変動はあるものの，ウエイトでは景観維持機能が最も高い。平均WTPによる総便益の試算値をこのウエイトで配分すると，景観維持機能の評価額が2,464億円，生態系保全機能の評価額が641億円，保健・休養機能1,044億円，自然教育機能1,017億円という結果となる。

## F．要　　約

本章では二段階二肢選択型のCVMにより，北海道農業・農村の持つ公益的機能のうち，景観維持機能，生態系保全機能，保健・休養機能，自然教育機能の評価をおこなった。その中で，北海道内外の住民による評価の差異を検証するため，全国を4つに地域区分して経済的評価をおこなった。その結果，平均WTPでは，道内市部が384.7億円，道内町村部が114.3億円，東日本が2,260.6億円，西日本2,406.1億円という金額が得られた。

算出された便益の大半は北海道外の住民による評価であり，北海道農業の外部経済効果は地域外にも大きな影響を与えていることがわかる。また，世帯当たりでは東日本よりも，北海道との風土の違いが大きい西日本住民のWTPが高いこともあきらかとなった。

CVM以外のアンケートへの回答も含めて判断すると，道内の住民だけでなく，道外住民からも，観光地としての北海道の農業・農村への期待が大きいことがわかる。なかでも酪農地帯や畑作地帯といった，北海道独自の農村アメニティを有する地域に人気が集まっている。ただし，保健休養機能や自然教育機能については，施設面における整備が不足しているために，潜在的な機能を発揮できていないという認識を示す回答も多かった。今後の対応が期待されるところである。

## 註

1）実際の抽出作業は，電話帳データベースソフト「黒船」と「電子電話帳」を組み合わせておこなっている。

2）アメリカでは1989年のバルディーズ号の原油流出をめぐる論争以来，CVM調査はより厳密性を求められるようになり，それにつれて調査費用も高額にならざるを得なくなっている。Harrison and Lesley[95]によれば，Carson et al.がおこなったバルディーズ号事件による被害額推計のCVMには300万ドルが費やされたという。Harrisonらはこうした傾向に疑問を投げかけ，学生を対象としたサーベイデータを基に全人口の反応予測モデルを作成することで，より「安価な」評価が可能であることを示している。

3）CVMにおける評価測度については，矢部[65]が

表Ⅳ－9　機能ごとの評価ウエイトと試算値の配分

| | 景観維持 | | 生態系保全 | | 保健・休養 | | 自然教育 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ウエイト | 評価額 | ウエイト | 評価額 | ウエイト | 評価額 | ウエイト | 評価額 |
| 道内・市部 | 0.529 | 204 | 0.115 | 44 | 0.151 | 58 | 0.204 | 79 |
| 道内・町村部 | 0.482 | 55 | 0.099 | 11 | 0.130 | 15 | 0.290 | 33 |
| 東日本 | 0.473 | 1,069 | 0.117 | 264 | 0.213 | 480 | 0.198 | 447 |
| 西日本 | 0.472 | 1,136 | 0.134 | 321 | 0.204 | 491 | 0.190 | 458 |
| 合　計 | － | 2,464 | － | 641 | － | 1,044 | － | 1,017 |

（金額の単位は億円）

詳細な検討をおこなっている。本論での用語も矢部に従っている。

4）ただし，ここでの定式化は，Cameron and Quiggin[87] を参照して，細部を変更たものである。

5）機能ごとのウエイトは，各機能を認識している回答者の数を求め，機能を認識している回答者の累計で除することで求めた。こうしたウエイト付けによる配分は，WTP が機能間で加法分離性を持っていると仮定することになるなど，経済理論からみると厳密とは言えない面もあるが，分析の上で有益な情報を得られると判断できるためにおこなっている。

## 第Ⅴ章　北海道農業による外部不経済の計測

### A．課　　題

本章の目的は，CVM を用いて，北海道農業の外部不経済を計測することである。

農業が種々の公益的機能によるプラスの外部効果を有することは広く認められつつあるといってよく，実証研究も盛んになってきている。そういった研究の多くは，国内農業が衰退する可能性から，現状の農業を前提とし，現在の農業・農村が持つ外部経済効果（公益的機能）が消失してしまうことによる損失を計測したものとなっている。

しかし，農業による外部効果にはプラス・マイナスの両面が存在する。農薬・化学肥料の使用による水質汚染，畜産の糞尿問題など，農業活動にともなう外部不経済の存在は無視できるものではない。そのため，農業の外部効果を考える際には正負両面を考慮する必要があるのだが，農業による外部不経済を対象とした評価事例は極めて少ない。

外部不経済を内部化などにより解消できれば，農業による外部経済と外部不経済を相殺した「純便益」を，現状よりさらに大きくすることができる。今後の北海道農業の方向性を考える上でも，外部不経済を考慮することは重要であり，特に環境農業政策を検討する際には，一般住民の意識を含めた現状の把握は不可欠である。

### B．評価手法と既存研究

#### a．評 価 手 法

農業・農村による外部経済効果の計測に利用可能な環境経済学的手法としては，① CVM，②ヘドニック法，③トラベルコスト法の 3 種類がある。このうちトラベルコスト法は，観光的価値の評価に特化した方法論であるため，外部不経済の評価には利用できない。また，ヘドニック法による評価は正負両方の外部効果を相殺した純便益となるため，外部不経済のみの計測は難しい。また，何らかの特定の被害が対象である場合には，損害回避費用（Averting Cost）をもとにした評価も可能であるが，本章のようなマクロ・レベルでの対象について，損害回避費用を特定することは困難であり適用は難しい。そのため，本章の目的には，前述の 3 手法のうちで最も適用範囲の広い CVM が最適と考えられる。CVM の形式としては，現在のスタンダードである二段階二肢選択形式を用いることとする。また，計測は，第Ⅳ章と同様，Hanemann et al.[94] によるモデルを用いておこなった。

#### b．既 存 研 究

CVM を用いて農業による外部不経済効果を計測した事例は極めて少なく，本論第Ⅵ章の原形である出村・佐藤・吉田・中谷[7]，寺脇[57] があるのみである（註 1）。寺脇は伊丹市の都市農地による外部効果を対象として，同一のアンケートの中で正負それぞれの外部効果を尋ねる二つの CVM を用い，その差をとることで純便益を求めている。寺脇は外部不経済（寺脇の用語では「公害的機能」）評価のための質問に，厚生経済学的基礎から WTA を用いている。その結果，「農地から受ける被害に対して，一世帯当たり年間最低いくら補償してほしいと思いますか」という質問に対して WTA を表明した回答者はアンケート実配布数の約 4 %と，極めて少数となっている（註 2）。この数字が不正確であると判断する理由はないが，限定的な結果となっている可能性はあると思われる。

また，ヘドニック法による評価事例のうち，結果的に外部不経済効果が大きくあらわれたとする研究事例としては，廣政・深澤[16]，丸山・杉本・菊池[36] がある。ただし，いずれも計測対象地域における評価の総額については算出していない。

#### c．計測対象の限定

まず，本章で計測対象とする北海道農業の外部不経済とは，社会的費用である具体的な被害額ではなく，現在存在する外部不経済を最小化するための一般住民の WTP である（註 3）。つまり，現状の環境水準を $Q_0$，北海道農業による外部不経済が最小限になった状態における環境水準を $Q_1$ としたときに，効用関数Uにおいて，

$$U_0(Q_0, I) = U_0(Q_1, I - WTP), \qquad (V-1)$$

（ただし，Iは現在の所得，他の条件は一定とする）をみたすようなWTPを尋ねている。評価測度はCS（補償余剰）である。また，評価対象はフローとしての外部不経済とし，蓄積汚染のような形で影響のあるものは，対象に含めない。これは，CVMのシナリオで「農業者を支援するための環境対策基金」を尋ねていることに対応している。そのため，ここで尋ねているのは汚染防止費用に対応するWTPであり，既に起こった蓄積汚染を除去するための費用ではない。

本章のCVMでは，第II章での検討を踏まえ，農業の外部不経済をWTPによって質問した。WTPによる質問は，権利想定で判断すると望ましいものではない(註4)。しかし本論では，補償という概念を用いることによる困難をより重くみて，WTPによる質問を採用することとした。

### C．調査のフレームワーク

#### a．アンケート調査の概要

今回のアンケートの母集団は北海道の全住民と設定し，NTTの電話帳をもとに北海道全域から無作為抽出により2,000人の住民を抽出して，アンケートを配付した（註5）。「世帯を代表できる方」に回答を依頼したため，対象は2,000の家計である。

アンケートの配布は平成9年12月に郵送でおこない，同封した料金後納封筒で返送してもらう方法をとった。プライバシーの問題と回収率を考慮して，アンケートは無記名とした。アンケートの発送数は2,000通だが，そのうち65通が宛先不明で返送されたため，実際の配布数は1,935通である。回答総数は501通である。全体での回収率は25.9%であったが，CVMでは回答不備，農家，抵抗回答のサンプルを除いて計測をおこなったため，サンプル数は414（有効回答率21.4%）となった。

アンケートは北海道農業についての認識についての質問，フェイス項目なども含んでおり，それらをCVMの計測で説明変数として利用した。カテゴリーは5つに分かれており，それぞれ，

① 農産物購入に関する変数
② 北海道農業の公益的機能に関する変数
③ 北海道農業の外部不経済効果に関する変数
④ 外部不経済効果のうち回答者に与える影響に関する変数
⑤ フェイス項目（回答者の属性）

となっている。

#### b．CVM調査のフレームワーク

CVMにおいて重要なのは，①母集団の設定，②仮想状況の設定，③支払形態の設定，④提示額の設定（二肢選択形式の場合）である。

まず，母集団については北海道全域とした。プラスの外部効果については北海道外の住民に与える影響も大きいが，外部不経済については，北海道内の住民に対する影響が大きいことが予想されるためである。自然環境への影響などを考慮すれば，非利用価値の減少という形で道外住民にも影響を与える可能性があるのだが，今回は調査費用などの制約から計測対象を道内住民への影響に限定することとした。

計測にあたって想定した仮想状況（シナリオ）は，北海道農業の悪影響を最小限にとどめるための「環境対策基金」をつくり，道内の農業者を支援していく，というものである。

政策的なインプリケーションのためには，現実に検討されているデカップリング政策を考慮して，支払形態を「税金」することも考えられる。しかし，現状では政策についての認識が浸透していない可能性が高く，所得補償政策に対する感情的な反応から強いバイアスの生じる可能性があるため，感情的反発の少ないとされる「基金」を選んだ。

質問文は以下のものを用いた。

> 農業は農村景観の提供など緑を守るはたらきをしていますが，一方では，農薬・化学肥料による土壌汚染など，自然環境に悪影響を与える面ももっています。
>
> このような悪影響を最小限にとどめるためには，より自然と調和した農業を推進していかなくてはなりません。しかし，そのためには様々なコストが必要であり，農業者の努力だけでは自ずと限界があります。

> そこで「北海道農業の環境対策基金」というものをつくり，道内の農業者の環境対策を支援していくものとします。こうした基金に対し，あなたのお宅では，いくらかでも寄付をしてよいと思いますか？

この質問への回答は「1．対策が納得できるものであれば，寄付してもよい」，「2．いいえ（寄付はしない）」の二肢選択とし，前者を選択した場合には「寄付してもよい理由」を尋ね，二段階二肢選択法の質問「もし，この基金に年間XXX円の寄付をお願いしたら，あなたのお宅では寄付してもよいと思いますか？」（第一段階）を続けている。最初の質問で「2．いいえ（寄付はしない）」を選択した回答者には「寄付しない理由」を尋ねた。

二肢選択法における提示額の設定はプレテストで決定することが推奨されているが，今回は同種の調査による経験をもとに提示額の設定をおこなった。ただし，二段階二肢選択法は提示額の設定がいくぶん不適切であっても，その影響をかなり軽減できることが報告されており，このことは大きな問題とはならないと考えられる（Kanninen[100]）。第二段階の提示額はCameron and Quiggin[87]の記述を参考として，第一段階でYESであった場合はその2倍，第一段階での反応がNOだった場合はその半額を基本とした（表V－1参照）。

なお，今回のCVMでは二段階二肢選択法の質問の前に，金額なしで寄付の意志を問う質問をおいている。この質問で「2．寄付はしない」を選んだ回答者については，二段階の質問で「NN」を選んだものと同様とみなして計測をおこなっている。

**D．外部不経済効果に対する意識**

本節ではアンケート調査の結果から，北海道農業による外部不経済効果に対する，住民の認識を概観する。

**a．北海道農業による外部不経済効果についての認識**

北海道農業の外部不経済効果について，原因と影響の中身から9つの項目に分けて，それぞれについての認識を尋ねたのが表V－2である。

「深刻である」という回答が最も多かった項目は「農薬・化学肥料による生態系への影響」（24.6%）であり，「農薬・化学肥料による湖沼・河川の汚染」（20.8%），「農業廃棄物の焼却による大気汚染」（20.6%）が続く。

「深刻である」に「地域によっては深刻」を加えた結果（表の「①＋②」）をみると，「家畜糞尿による地下水の汚染」（58.1%）が最も多くなり，「農薬・化学肥料による地下水の汚染」，「農薬・化学肥料による湖沼・河川の汚染」がともに57.5%で続く。これら3つの項目では，「地域によっては深刻」という回答が「深刻である」を大きく上回っており，地域性の強い外部不経済と認識されていることがわかる。

一方で「農業廃棄物の焼却による大気汚染」，「農薬・化学肥料による生態系への悪影響」といった項目では，「地域によっては深刻」と「深刻である」がほぼ同じくらいあげられており，比較的地域的な偏りは少ないという結果である。

原因別でみると，家畜糞尿を原因とする項目は，全般に「地域によっては深刻」という回答が多い傾

**表V－1　CVMの諾否反応**

| 第一提示額 | 第二提示額 | | YY | YN | NY | NN | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | UP | DOWN | | | | | |
| 2,000 | 5,000 | 1,000 | 16<br>(18.0%) | 29<br>(32.6%) | 7<br>(7.9%) | 37<br>(41.6%) | 89<br>(100.0%) |
| 5,000 | 10,000 | 2,000 | 7<br>(9.1%) | 14<br>(18.2%) | 18<br>(23.4%) | 38<br>(49.4%) | 77<br>(100.0%) |
| 10,000 | 20,000 | 5,000 | 7<br>(8.1%) | 14<br>(16.3%) | 15<br>(17.4%) | 50<br>(58.1%) | 86<br>(100.0%) |
| 20,000 | 50,000 | 10,000 | 4<br>(5.1%) | 6<br>(7.7%) | 9<br>(11.5%) | 59<br>(75.6%) | 78<br>(100.0%) |
| 50,000 | 100,000 | 20,000 | 1<br>(1.2%) | 4<br>(4.9%) | 12<br>(14.6%) | 65<br>(79.3%) | 82<br>(100.0%) |
| 計 | 35<br>(8.5%) | 67<br>(16.3%) | 61<br>(14.8%) | 249<br>(60.4%) | 412<br>(100.0%) | | |

註：記号の意味は，右の通り。YY（第一・第二提示額の両方に同意）
YN（第一提示額に同意，第二提示額に不同意）
NY（第一提示額に不同意，第二提示額に同意）
NN（第一・第二提示額ともに不同意）

表Ⅴ－2　北海道農業による外部不経済についての認識

| | 深刻である | 地域によっては深刻 | いくらかは影響がある | ほとんど影響はない | わからない | 無回答 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ①+② | ①+②+③ |
| 農薬・化学肥料による地下水の汚染 | 79 (15.8%) | 209 (41.7%) | 130 (25.9%) | 20 ( 4.0%) | 42 ( 8.4%) | 21 (4.2%) | 288 (57.5%) | 418 (83.4%) |
| 家畜糞尿による地下水の汚染 | 76 (15.2%) | 215 (42.9%) | 112 (22.4%) | 33 ( 6.6%) | 44 ( 8.8%) | 21 (4.2%) | 291 (58.1%) | 403 (80.4%) |
| 農薬・化学肥料による湖沼・河川の汚染 | 104 (20.8%) | 184 (36.7%) | 137 (27.3%) | 21 ( 4.2%) | 26 ( 5.2%) | 29 (5.8%) | 288 (57.5%) | 425 (84.8%) |
| 家畜糞尿による湖沼・河川の汚染 | 83 (16.6%) | 184 (36.7%) | 125 (25.0%) | 38 ( 7.6%) | 44 ( 8.8%) | 27 (5.4%) | 267 (53.3%) | 392 (78.2%) |
| 土地改良による水の汚濁 | 52 (10.4%) | 116 (23.2%) | 161 (32.1%) | 60 (12.0%) | 76 (15.2%) | 36 (7.2%) | 168 (33.5%) | 329 (65.7%) |
| 農業廃棄物の焼却による大気汚染 | 103 (20.6%) | 100 (20.0%) | 156 (31.1%) | 55 (11.0%) | 58 (11.6%) | 29 (5.8%) | 203 (40.5%) | 359 (71.7%) |
| 家畜糞尿の悪臭 | 52 (10.4%) | 204 (40.7%) | 114 (22.8%) | 71 (14.2%) | 33 ( 6.6%) | 27 (5.4%) | 256 (51.1%) | 370 (73.9%) |
| 農薬・化学肥料による生態系への悪影響 | 123 (24.6%) | 106 (21.2%) | 160 (31.9%) | 25 ( 5.0%) | 58 (11.6%) | 29 (5.8%) | 229 (45.7%) | 389 (77.6%) |
| 農業用ダム建設などによる自然破壊 | 107 (21.4%) | 158 (31.5%) | 121 (24.2%) | 44 ( 8.8%) | 47 ( 9.4%) | 24 (4.8%) | 265 (52.9%) | 386 (77.0%) |

註：「以下の各項目について，北海道農業の悪い影響はどの程度だと思いますか？」という質問に対する回答。
「①+②」は「深刻な地域がある」という認識をもつ回答者の割合であり，
「①+②+③」は「ある程度の影響はある」と認識している回答者の割合となる。

向がみられる。

また，いずれの項目においても，「ほとんど影響はない」という回答は少数にとどまっている。

**b．回答者に対する外部不経済の影響**

表Ⅴ－3は回答者が北海道農業による外部不経済の影響を受けているかを尋ねた結果である。まず全体的な傾向として，影響を「かなり受けている」という回答は各項目で10%に満たず，北海道農業による外部不経済効果の影響を強く受けていると認識している回答者は，全体からみると少数である。中では「農業ダム建設などによる自然破壊」について影響をかなり受けているとした回答者（7.0%）が最も多くなっている。これに「いくらか影響を受けている」を加えると，回答者自身が影響を受けている割合となり（表の「①+②」），「家畜糞尿の悪臭」（18.2%），「農業廃棄物の焼却による大気汚染」（18.0%），「農薬・化学肥料による生態系への悪影響」（17.8%），「農薬・化学肥料による湖沼・河川の汚染」（17.2%）などが相対的に多い。

また，表の「①+②+③」は「自身あるいは知人が影響を受けている」という回答の割合となる。これを「影響はないが報道などで知っている」と比較すると，全て項目で「報道などで知っている」という回答の方が多いが，唯一「家畜糞尿の悪臭」のみが，ほぼ同数となっている。

**E．計測結果と試算・考察**

**a．計測結果**

説明変数の様々な組み合わせを検討し，モデルの説明力をあらわすAIC（赤池情報量規準）等を参考に，最終的に選択したモデルが表Ⅴ－4である（註6）。

計測に際して，関数形にはフィットの良さから対数線形を選択した。そのため，提示額と所得については対数値を用いている。以下，最終モデルで選択された説明変数について，若干の考察を加える。

まず，Log（T）（提示額の対数値）は負の係数となっており，t値から判断して有意性も非常に高い。これは回答者が北海道農業支援に対する単なる賛意ではなく，提示額を十分に考慮して回答したことを示す証左である。

その他の説明変数については，前述のカテゴリーの順にみていく。

まず，「①農産物購入に関する変数」からは，Yuhki1（ダミー，有機農産物をよく購入する）が選択された。有意性はそれほど高くないが係数は正の値となっており，有機農産物をよく購入する回答者

**表Ⅴ－3　北海道農業による外部不経済の回答者に対する影響**

| | かなり影響を受けている | いくらかは影響を受けている | 知人が影響を受けている | 影響はないが報道などで知っている | わからない | 無回答 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ①+② | ①+②+③ |
| 農薬・化学肥料による地下水の汚染 | 22 (4.4%) | 52 (10.4%) | 40 ( 8.0%) | 285 (56.9%) | 61 (12.2%) | 41 ( 8.2%) | 74 (14.8%) | 114 (22.8%) |
| 家畜糞尿による地下水の汚染 | 16 (3.2%) | 44 (8.8%) | 54 (10.8%) | 254 (50.7%) | 85 (17.0%) | 48 ( 9.6%) | 60 (12.0%) | 114 (22.8%) |
| 農薬・化学肥料による湖沼・河川の汚染 | 26 (5.2%) | 60 (12.0%) | 52 (10.4%) | 246 (49.1%) | 67 (13.4%) | 50 (10.0%) | 86 (17.2%) | 138 (27.5%) |
| 家畜糞尿による湖沼・河川の汚染 | 16 (3.2%) | 47 ( 9.4%) | 51 (10.2%) | 250 (49.9%) | 79 (15.8%) | 58 (11.6%) | 63 (12.6%) | 114 (22.8%) |
| 土地改良による水の汚濁 | 12 (2.4%) | 46 ( 9.2%) | 41 ( 8.2%) | 214 (42.7%) | 125 (25.0%) | 63 (12.6%) | 58 (11.6%) | 99 (19.8%) |
| 農業廃棄物の焼却による大気汚染 | 14 (2.8%) | 76 (15.2%) | 42 ( 8.4%) | 220 (43.9%) | 92 (18.4%) | 57 (11.4%) | 90 (18.0%) | 132 (26.3%) |
| 家畜糞尿の悪臭 | 28 (5.6%) | 63 (12.6%) | 93 (18.6%) | 188 (37.5%) | 71 (14.2%) | 58 (11.6%) | 91 (18.2%) | 184 (36.7%) |
| 農薬・化学肥料による生態系への悪影響 | 27 (5.4%) | 62 (12.4%) | 34 ( 6.8%) | 225 (44.9%) | 100 (20.0%) | 53 (10.6%) | 89 (17.8%) | 123 (24.6%) |
| 農業用ダム建設などによる自然破壊 | 35 (7.0%) | 41 ( 8.2%) | 32 ( 6.4%) | 255 (50.9%) | 91 (18.2%) | 47 ( 9.4%) | 76 (15.2%) | 108 (21.6%) |

註：「あなたは北海道農業から悪い影響を受けていますか？」という質問に対する回答。
「①+②」は「自分自身がある程度以上の影響を受けている」という認識をもつ回答者の割合であり，
「①+②+③」は「自分か知人がある程度以上の影響を受けている」と認識している回答者の割合となる。

**表Ⅴ－4　計測結果**

| 変数名 | 内　　容 | 係　数 | 漸近的 t 値 | p値 | 平均値 |
|---|---|---|---|---|---|
| Log（T） | 提示額の対数値 | −1.0565 | −13.8510 | 0.000 | − |
| Yuhki1 | 有機農産物をよく購入（ダミー） | 0.4086 | 1.4219 | 0.156 | 0.172 |
| BioPlus1 | 北海道農業は生態系に良い影響を与えていると認識（ダミー） | 0.4673 | 1.1401 | 0.255 | 0.061 |
| Keikan1 | 北海道の農業景観に大いに魅力を感じる（ダミー） | 0.3916 | 1.7788 | 0.076 | 0.529 |
| TDis1 | 農業の悪影響をかなり受けている（ダミー） | 0.5678 | 1.6679 | 0.096 | 0.146 |
| TDis2 | 農業の悪影響をいくらか受けている（ダミー） | 0.3397 | 1.1665 | 0.244 | 0.265 |
| TDis3 | 農業の悪影響は深刻と認識，自身は影響をあまり受けていない | 0.5174 | 1.8208 | 0.069 | 0.240 |
| LogInc | 所得の対数値 | 0.7329 | 3.6032 | 0.000 | 6.300 |
| DMen | 男性ダミー | 0.6170 | 2.2419 | 0.026 | 0.774 |
| Constant | 定数項 | 2.4945 | 1.8209 | 0.069 | − |
| サンプル数 | | 412 | | | |
| AIC | | 870.14 | | | |
| 平均WTP（円） | | 8,842 | | | |
| 中位WTP（円） | | 2,744 | | | |

は外部不経済効果軽減のためのWTPが高いという結果である。この場合，「有機農産物をよく購入する」ということ自体の影響というよりは，「有機農産物への関心の強さ」をあらわしているという解釈の方が適当であろう。

「②北海道農業の公益的機能に関する変数」からは，BioPlus1（ダミー，北海道農業は生態系に良い影響を与えていると認識），Keikan1（ダミー，北海道の農業景観に魅力を感じる）が選択された。これも有意性はそれほど高くないが，ともに係数は正の値となっている。生態系維持機能，景観維持・形成機能を認識している回答者は，北海道農業支援への

WTPが大きいという結果である。農業の外部不経済効果は，公益的機能によるプラスの効果の阻害要因と考えることができる。外部不経済を取り除こうという誘因は，プラスの効果の認識が高いほど大きいと解釈できる。

「③北海道農業が持つ負の影響に関する変数」,「④北海道農業が回答者に与える負の影響に関する変数」については，各要因間の相関が大きく，多重共線性の問題から複数の要因を別個にモデルに取り込むことはできなかった。そのため，これらの変数を影響と認識についてのダミー変数に統合した。最終的な計測式に用いたのは，何らかの農業の悪影響を「かなり受けている」とした回答者をあらわすTDis1,「いくらか受けている」とした回答者をあらわすTDis2，回答者自身への影響はあまりないが農業の悪影響は深刻であると考えている回答者をあらわすTDis3の3種類である。

今回のCVMの計測対象から考えると，農業の外部不経済効果の影響を受けていることによるWTPへの影響は事前に予想できない。回答者が外部不経済の影響を受けていても，回答者がこの問題にPPP（汚染者負担の原則）が適用されるべきであると考えていれば，支援のための寄付を拒否するかもしれない。しかし，不経済を示す係数は，有意性は十分でないが正の傾向を示した。このことは回答者が外部不経済問題について，厳格なPPPだけで考えるのではなく，BPP（受益者負担の原則）に近い考え方をしていることを示唆している。3つの変数のうちTDis1とTDis2では，悪影響をより強く受けているというTDis1の方が相対的に有意性も高く係数の値も大きい。しかし，自らには影響があまりないが問題は深刻という認識を示すTDis3も比較的有意性が高く，社会的な動機から負担意志を示している回答者もいることがわかる。このことは，後述の支払意志の動機とも整合的である。

「⑤フェイス項目(回答者の属性)」からは，LogInc（所得の対数値）とDmen(ダミー，回答者の性別が男性)が選択された。LogIncの係数については，高い有意性で正の値をとっている。これは，回答者の所得が上がるにつれてWTPも上がると読むことができ，回答者が予算制約を意識して回答したことを示している。Dmenについては男性をダミーにとっているため，男性の方が高いWTPをもつという結果である。

**b．支払意志の動機**

表V－5は，CVMの質問で「寄付してもよい」選んだ回答者に，その理由を尋ねた結果である。最も回答が多かったのは「良好な環境を将来世代にのこしたいから」(47.8%）という「遺譲動機」である。「北海道の環境を守りたいから」(41.3%),「社会のためになることだから」(20.6%)がそれに続く。これらは全て個人的な動機ではなく，社会的な動機である。個人的な動機である「有機・低農薬農産物が入手しやすくなるから」(15.3%),「自分の受けている悪影響を軽減したいから」(9.5%）などは相対的に少ない。

**c．試算と考察**

表V－4の最終モデルから，総WTPの試算をおこなった結果が表V－6である。なお，ここでの推定WTPの指標としては，経済理論との整合性の高い平均WTPを採用する（ただし，推定値を求める際の積分の上限を最大提示額としたため，正確には「頭切り平均WTP」となっている)。参考として中位WTPによる試算値も併記する。

総WTPは「1世帯当たりの平均WTP」に「世帯数」を乗じることで算出できる。ただし前述のように，職業が農家であるサンプルを除いて計測をおこなったため，ここでの世帯数は農家戸数を除いた値を用いる。結果として187億円という試算値を得た。この値は年当たりのフローである。

**表V－5　支払意志の動機（複数回答）**

| | |
|---|---|
| 自分の受けている悪影響を軽減したいから | 39（9.5%） |
| 有機・低農薬農産物が入手しやすくなるから | 63（15.3%） |
| 社会のためになることだから | 85（20.6%） |
| 北海道の環境を守りたいから | 170（41.3%） |
| 良好な環境を将来世代にのこしたいから | 197（47.8%） |
| こういった寄付をするのは道民として当然だから | 42（10.2%） |
| その他 | 8（1.9%） |

**表V－6　試算結果**

| | 世帯当りWTP（円） | 農家以外の世帯数（千戸） | 総WTP（億円） |
|---|---|---|---|
| 平均WTP（円） | 8,842 | 2,115 | 187 |
| 中位WTP（円） | 2,744 | 2,115 | 58 |

註：「世帯数」は農家戸数を除いた値
　　データの出所は以下の通り
　　世帯数：第47回日本統計年鑑 平成10年 総務庁統計局編
　　農家戸数：農業白書付属統計表 平成8年度 農林統計協会編

第Ⅳ章での計測結果からは，北海道農業の正の外部効果はアメニティ維持機能のみで，年間5,165.8億円と試算された(註7)。このうち，北海道内の住民による評価額のみでも年間499億円であり，この数字のみから判断すれば，一般住民に与える北海道農業による外部不経済効果は，相対的に正の外部効果より小さいという結果である。ただし，B．で述べたように，この評価値は外部不経済の全てを計測したものではないため，この結果は限定的なものである。

本章では農業による外部不経済を評価するために「農業者に対する支援による解決」というシナリオを用い，「支援のための基金に対する寄付」という支払形態でWTPを尋ねた。その結果，全体で39.6%の回答者が，何らかの支払いに同意するという結果が得られた(註8)。農業の外部不経済に対する補償額を尋ねた寺脇[57]では，「補償が必要」という回答は全体の約4%であったという結果が出ている。対象地域やCVMの形式が大きく異なることから単純比較はできないが，この両者の差の一因は支払形態の違いによると思われる。

補償額によって質問をした場合，一般的な「補償」という概念から考えれば，評価対象となるのは回答者個人（あるいは世帯）に対する影響のみであろう。しかし，本章におけるCVMの「支払意志の動機」では，「良好な環境を将来世代にのこしたいから」という遺譲動機や，「社会のためになることだから」といった利他的な動機をあげている回答者も多い。

正の外部効果における利用価値に対する非利用価値のように，負の外部効果の「改善」についても，自分が受ける影響の軽減だけでなく，他人や将来世代の受ける「改善の便益」が考慮されているわけである。通常，WTAを用いたCVMは，WTPを用いた評価と比較して過大評価となる可能性が高いとされるが，このような意味においては，補償額による外部不経済の評価が過小評価につながる可能性もあるといえる。

**F. 要　　約**

本章では，北海道農業による外部不経済の計測を目的として，道内全域の一般住民を対象とした二段階二肢選択形式のCVMをおこなった。その結果から得られた北海道農業による外部不経済の評価額は，年間187億円となった。この金額は同様の枠組みで北海道農業の正の効果を計測した評価値よりも小さいものとなったが，今回の評価結果は限定的なものであるため，この結果を絶対的なものとみることはできない。

また，今回のCVMでは農業の外部不経済の問題について，「農家への支援による解決」というシナリオにある程度の賛意が得られたことも，重要な結果であると考える。

**註**

1）この他に国内で発表された論文として矢部・Bergstrom・Boyle[66]があり，肥料・農薬等の汚染から地下水を守るための地下水保全価値の推計をおこなっている。ただし，対象地域はアメリカ・メーン州とジョージア州である。

2）寺脇は支払カード形式を用いており，WTP／WTAをもつ回答者は必ず金額を表明する機会がある。この点が本章で用いている二段階二肢選択形式とは異なっているため，この4%という数字についての直接比較はできない。

3）「農業による負の影響が完全に解消された状態」を想定することは，現実性を低めてしまう可能性があるため，シナリオでは「負の影響が最小になった状態」を用いた。

4）CVMにおける権利想定については矢部[65]を参照。

5）実際の抽出作業は，電話帳データベースソフト「黒船」と「電子電話帳」を組み合わせておこなっている。

6）本章の計測結果における説明変数の漸近的t値は，一部を除いて決して高いとはいえない。しかし，CVMは「価格の存在しない財の価格を判断する」という，回答者にとって容易とは言いがたい質問の結果をデータとするため，通常の経済データに比べて，有意性の高い計測結果を得難いことも多い。例えば藤本[11]の第Ⅲ章では20%水準で有意となる変数についても考察をおこなっている。

7）この結果と補完的な，北海道地域農業研究所[17]の代替法による国土保全機能の評価額を加えれば，外部経済効果の年額は1兆2,581億円にのぼる。

8）表Ⅴ－1の第一・第二提示額の両方に「NO」と回答した割合である60.4%を1から引いて算出した数字。ただし，この60.4%には，提示額

が高額であったために「NO」とした回答者が含まれており，「全く寄付するつもりがない」という割合は，最低提示額で第一・第二提示額の両方に「NO」と回答した割合である41.6%よりも少ないことが予想される。

## 第VI章　酪農の外部不経済としての湖沼汚染問題
## ―北海道東部風蓮湖の事例分析―

### A．課　　題

北海道東部の野付風蓮道立自然公園の中心部に位置する風蓮湖は，豊かな自然環境を有するとともに，豊富な魚介類の生息する好漁場である。風蓮湖は天然記念物のタンチョウを含む多くの渡り鳥が飛来することでも知られており，平成9年9月に環境庁が「シギ・チドリ類渡来地」の目録をまとめた際には重要地域に選定されている。

ところが近年，風蓮湖では水質汚染の指標となるBOD(生物化学的酸素要求量)，COD(化学的酸素要求量）が高濃度で推移し，しばしば環境基準を超える状態が続いており，平成2年度には環境庁による公共水域水質測定結果でCODの年度平均が全国ワースト1になるなど，深刻な汚染が進んでいる。風蓮湖の水質悪化は風蓮川などの流入河川を経由しているのだが，これらの河川は別海町の酪農地帯を流域としており，河川汚濁が春先にピークとなることなどから，汚濁の原因のひとつは家畜糞尿の直接・間接的な影響と考えられている。しかし，因果関係が明確でない上に，周辺酪農家の経営状態は良好とは言い難く，酪農家に汚染防止の費用負担を求めることは困難であるのが現状である。

本章では，この風蓮湖の汚染問題について，汚染の加害者とみられる酪農家，被害者である漁家，及び一般住民を対象にCVMを含むアンケート調査をおこない，主体間の意識の差異を調査するとともに，汚染問題解決のための支払意志額にどのような認識・属性が影響しているかを検討し，今後の費用負担の問題を考察することを課題とする。

### B．農協・漁協・役場の現状認識と対応

アンケート調査に先立って，現地で聞き取り調査をおこなった。本節ではその結果をもとに，関係主体である農協・漁協・役場の現状認識と対応について整理する。

#### a．別海町農業の概況と糞尿問題に対する農家・農協の対応

別海町農業はもともと畑作中心で経営も不安定だったが，昭和30年代の根釧パイロットファーム建設事業，昭和48～58年の新酪農村建設事業の導入を経て，日本の代表的な草地型酪農畜産地帯へと発展した。しかし，牛肉の輸入自由化による個体販売価格の下落・乳価の引き下げから，①多額の投資による負債問題，②離農・後継者の農業離れによる，ほ場の分散による生産効率の低下・担い手の高齢化，③無理な規模拡大による労働の過重問題，④糞尿などによる環境問題，などのような問題点が顕在化してきている。

別海町での糞尿処理の基本方針は，堆肥として完熟させてから農地還元することであり，飼養頭数と耕地面積からの単純計算では全量の還元が可能である。完熟によって，地下浸透などの問題は避けることができる。しかし，堆肥を堆肥盤に積み上げている農家は約半数，切り返しもおこなっている農家は全体の1割程度しかいない。労働力以外にも，堆肥貯蔵施設の容量の不足（完熟しないうちに散布してしまう），堆肥盤に屋根がない農家が多いこと(雨で糞尿が流出)，堆肥の熟成に必要な敷料（敷きわら）が不足していることなどの問題点がある。望ましい糞尿処理について，研究者などの意見が分かれていることも農家を戸惑わせている。また，個体の乳量増加のために放牧を減らして乳牛の無駄なエネルギー消費を抑えようとする傾向があることから，糞尿が牛舎で排出されるようになり，糞尿の自然散布の機会が減少するという構造的要因も存在する。スタンチョンから労働負担の少ないフリーストールへの移行が進んでいることも糞尿処理を困難にする一因である。本来のスタイルである放牧を取り入れた草地型酪農に戻ろうという意見も出ている。

#### b．風蓮湖における漁業の状況と漁協の対応

風蓮湖での漁業の現状については，操業時間の延長などの対策により，見かけ上の漁獲高の減少は目立たないが，魚はとりづらくなってきている。種別ではシジミの資源量が顕著な減少を見せている。次に湖の汚染状況についての認識だが，10～15年くらい前から臭気がひどくなってきている。また，湖底に溜まったヘドロ層が厚くなってきているのが目立つ。10年前までは30 cm程度であったが，現在では60 cm程度まで厚くなってきている。湖の色は「醤油を流したようだ」との声も上がっている。その他，湖の富栄養化によるプランクトンの大量発生，クロガシラ（カレイ）につく寄生虫の発生，ヒトデの大

量発生などの影響が出ている。ただし，糞尿汚染との因果関係は不明確である。

漁協としての汚染対策として，別海漁業協同組合は昭和63年から，野付漁協と共同で植林を実施している。また，根室湾中部漁業協同組合も5年前からヤチダモやヤナギの植林を実施している。植林により緩衝帯をつくることで，糞尿が直接川に流入することを防止することが可能となるとの認識である。

**c．行政の対応**

糞尿問題への取り組みは別海町が中心だが，対応は「クリーン酪農協議会」（別海町，JA，普及所，共済組合，森林組合，農家代表などで構成）を通じておこなっている。

汚染防止・回復対策としては，①21世紀高生産基盤整備促進対策特別事業（北海道，通称21世紀パワーアップ事業），②生活環境整備事業（厚生省）による合併浄化槽の整備（98年度スタート），③魚をはぐくむ森づくり運動，④矢臼別演習場からの土砂流出防止工事（防衛庁）などがある。

草地造成についての規制がないため，風蓮湖に流入する河川ぎりぎりまで造成が可能である。そのため，十分熟成していない堆肥を散布した場合，地下浸透や河川による流出などによって河川に流入し，風蓮湖に蓄積する原因となる。この影響を緩和するために，川岸から50メートル幅の草地（民有地）を買い上げ，植林する「魚をはぐくむ森づくり運動」が94年よりおこなわれている。同時に，酪農家に十分な糞尿処理施設が整備されていないことから，厚生省や北海道による補助事業を通じた糞尿処理施設の整備・拡充を進める予定である。その他，糞尿の処理と有効利用，地域の環境保全を目的とする国営環境保全型かんがい排水事業も計画されているが，現在は設計段階である。

また，家畜糞尿による汚染とは次元を異にするが，風連川流域では，自衛隊矢臼別演習場からの土砂流失防止工事が防衛庁により実施されている。

**C．アンケート調査の概要**

アンケート調査は別海町の一般住民，漁家，酪農家を対象にしておこなった。一般住民に対しては郵送，漁家・酪農家に対しては協同組合に配布を依頼し，回収は全て郵送とした。

一般住民サンプルはNTTの電話帳から無作為抽出をおこない2,000通を配布した。漁家については別海漁協，根室湾中部漁協に，風蓮湖内で漁業活動をおこなっている漁家を選定してもらい，合わせて200通を配布した。酪農家については別海農協・根室市農協に，風蓮湖の水質に影響があると思われる地域の酪農家を選定してもらい，それぞれ350通，80通を配布した。回収数は住民が520通（回収率26.0%），酪農家が72通（同16.7%），漁家が51通（同25.5%）であった（表Ⅵ－1）。ただし，一般向けに配布したアンケートのうち，職業が漁業・酪農家という回答があったものについては，フェイス項目などから重複がないことを確認した上で，それぞれ漁家・酪農家のデータに含めた。そのため，分析に使用したデータ数は，一般住民448，漁家76，酪農家119となった。

**D．地域住民・農家・漁家の現状認識とその差異**

風蓮湖の汚染問題においては，酪農家が加害者，漁家が被害者，一般住民は第三者，という大きな構図はあるが，実際には加害者・被害者の区分が必ずしも明確でない面もあり，各々の認識にいかなる差異があるのかを把握することは重要である。以下では，立場による差異が明確にあらわれた設問を中心に概観する。

① 風蓮湖の水質について

「現在の風蓮湖の水質」について（表Ⅵ－2）では，漁家の65.8%が「非常に悪い」と回答しているのに

表Ⅵ－1　アンケート配布・回収数

| | 配布数 | 回収数 | 回収率 |
|---|---|---|---|
| 一般住民 | 2,000 | 520 | 26.0% |
| 漁　家 | 200 | 51 | 25.5% |
| 酪農家 | 430 | 72 | 16.7% |

表Ⅵ－2　風蓮湖の水質についての認識

| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
|---|---|---|---|
| 良好だと思う | 6<br>(1.3%) | 1<br>(1.3%) | 3<br>(2.5%) |
| 普通だと思う | 84<br>(18.8%) | 6<br>(7.9%) | 21<br>(17.6%) |
| やや悪い | 177<br>(39.5%) | 15<br>(19.7%) | 46<br>(38.7%) |
| 非常に悪い | 100<br>(22.3%) | 50<br>(65.8%) | 20<br>(16.8%) |
| よくわからない | 76<br>(17.0%) | 3<br>(3.9%) | 27<br>(22.7%) |
| 無回答 | 5<br>(1.1%) | 0<br>(0.0%) | 2<br>(1.7%) |

表Ⅵ－3(1)　現在の水質の認識と訪問頻度のクロス集計（一般住民）

| | 良好 | 普通 | やや悪い | 非常に悪い | わからない | 無回答 | 横計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| よく訪れる | 2<br>(1.6%) | 20<br>(15.9%) | 47<br>(37.3%) | 54<br>(42.9%) | 3<br>(2.4%) | 0<br>( 0.0%) | 126<br>(100.0%) |
| たまに訪れる | 4<br>(2.0%) | 43<br>(21.4%) | 92<br>(45.8%) | 48<br>(23.9%) | 13<br>(6.5%) | 1<br>( 0.5%) | 201<br>(100.0%) |
| めったに行かない | 2<br>(1.3%) | 29<br>(18.4%) | 56<br>(35.4%) | 16<br>(10.1%) | 55<br>(34.8%) | 0<br>( 0.0%) | 158<br>(100.0%) |
| 訪れたことがない | 0<br>(0.0%) | 1<br>( 5.3%) | 1<br>( 5.3%) | 3<br>(15.8%) | 13<br>(68.4%) | 1<br>( 5.3%) | 19<br>(100.0%) |
| 無回答 | 0<br>(0.0%) | 3<br>(18.8%) | 3<br>(18.8%) | 4<br>(25.0%) | 2<br>(12.5%) | 4<br>(25.0%) | 16<br>(100.0%) |
| 縦　計 | 8 | 96 | 199 | 125 | 86 | 6 | 520 |

註：カッコ内は横計に占める割合

表Ⅵ－3(2)　現在の水質の認識と訪問頻度のクロス集計（酪農家）

| | 良好 | 普通 | やや悪い | 非常に悪い | わからない | 無回答 | 横計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| よく訪れる | 0<br>(0.0%) | 1<br>(25.0%) | 1<br>(25.0%) | 1<br>(25.0%) | 1<br>(25.0%) | 0<br>(0.0%) | 4<br>(100.0%) |
| たまに訪れる | 1<br>(4.2%) | 3<br>(12.5%) | 12<br>(50.0%) | 3<br>(12.5%) | 5<br>(20.8%) | 0<br>(0.0%) | 24<br>(100.0%) |
| めったに行かない | 0<br>(0.0%) | 8<br>(21.6%) | 15<br>(40.5%) | 7<br>(18.9%) | 7<br>(18.9%) | 0<br>(0.0%) | 37<br>(100.0%) |
| 訪れたことがない | 0<br>(0.0%) | 0<br>( 0.0%) | 1<br>(20.0%) | 0<br>( 0.0%) | 4<br>(80.0%) | 0<br>(0.0%) | 5<br>(100.0%) |
| 無回答 | 0<br>(0.0%) | 3<br>(23.1%) | 3<br>(23.1%) | 4<br>(30.8%) | 2<br>(15.4%) | 1<br>(7.7%) | 13<br>(100.0%) |
| 縦　計 | 1 | 15 | 32 | 15 | 19 | 1 | 83 |

註：カッコ内は横計に占める割合

対し，一般住民は22.3%，酪農家は16.8%と，属性による差が顕著にあらわれている。しかし，一般住民と酪農家について「訪問頻度」とのクロス集計をとると（表Ⅵ－3），一般住民でも風蓮湖を「よく訪れる」という回答者では，「非常に悪い」が42.9%と全体の約2倍となっており，訪問頻度が水質の現状認識に大きく影響していると考えられる。

② 風蓮湖の環境・水質を良好に保ちたい理由

「風蓮湖の環境・水質を良好に保ちたい」という回答者にその理由を尋ねた表Ⅵ－4では，一般住民と酪農家の集計結果に似通った傾向があり，「将来世代に遺したい」，「野生動物にとって重要」といった環境保全を意識した回答が最も多い。漁家では「漁業に支障が出る」，「将来世代に遺したい」という回答が70%を超えており。「漁場」としての風蓮湖を意識した回答となっている。

③ 酪農のにおい

酪農の「におい」についての表Ⅵ－5では，「かなり不快に感じる」という回答が一般住民で40.0%，漁家では69.7%あり，悪臭という形での外部不経済も無視できないことがわかる。

④ 水質悪化の要因

水質悪化の7つの要因について，その影響がどの程度であると思うかを尋ねた質問（表Ⅵ－6）では，「酪農・畜産の糞尿」，「レジャー客の出すゴミ」，「草地や演習場からの土砂流入」といった項目で，認識の違いがみられた。特に，表Ⅵ－6(1)の「酪農・畜産の糞尿」が「大きく影響している」とした回答者は，一般住民が57.8%，漁家が81.6%，酪農家が33.6%と，3者の間で顕著に異なっている。酪農家自身の影響に対する認識は，相対的に弱いという結果である。しかし，特に影響の大きい要因を尋ねる

表Ⅵ－4　風蓮湖の環境・水質を良好に保ちたい理由（複数回答）

| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
|---|---|---|---|
| レクリエーションに利用したいから | 157 (35.0%) | 7 ( 9.2%) | 37 (31.1%) |
| 渡り鳥など，野生動物にとって重要だから | 228 (50.9%) | 33 (43.4%) | 53 (44.5%) |
| 風蓮湖を良好な状態で将来世代に遺したいから | 261 (58.3%) | 55 (72.4%) | 50 (42.0%) |
| 観光地として重要 | 67 (15.0%) | 7 ( 9.2%) | 18 (15.1%) |
| 近くを通る時に不快だから | 56 (12.5%) | 11 (14.5%) | 18 (15.1%) |
| 風蓮湖での漁業に支障が出るから | 181 (40.4%) | 58 (76.3%) | 39 (32.8%) |
| 特に理由はない | 2 ( 0.4%) | 0 ( 0.0%) | 0 ( 0.0%) |

表Ⅵ－5　酪農のにおいをどう感じるか

| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
|---|---|---|---|
| かなり不快に感じる | 179 (40.0%) | 53 (69.7%) | － |
| 少し不快に感じる | 119 (26.6%) | 13 (17.1%) | － |
| それほど気にならない | 114 (25.4%) | 7 ( 9.2%) | － |
| においは感じない | 23 ( 5.1%) | 0 ( 0.0%) | － |
| 無回答 | 11 ( 2.5%) | 3 ( 3.9%) | － |

と（表Ⅵ－6(3)），3者とも「酪農・畜産の糞尿」が最も多く，酪農家でも60%近くの回答者がこれをあげている。

⑤　汚染問題への有効な対策

汚染問題に対していかなる対策が有効であるかを尋ねた結果が表Ⅵ－7である。これによると「河畔林の植林」については，漁家がその有効性を最も高く評価している。「酪農家の糞尿処理・資源化の促進」を「たいへん有効」とした回答は，一般住民が56.9%，漁家が67.1%，酪農家が34.5%と，酪農家の割合は相対的に低い。また，「家畜頭数の削減」も酪農による汚染を軽減するための対策であるが，こちらを「たいへん有効である」とした回答は大幅に少なくなっている。酪農が町の基幹産業であることもあり，汚染の加害者として排除せよという意見は少なく，共存を志向する意識が読み取れる。

## E．CVMによる支払意志額の計測

本節では，非市場的な便益の評価法であるCVMを用い，一般住民，漁家，酪農家3者の汚染防止への支払意志額（WTP）を計測する。CVMは当該財の便益受益者を対象としたサーベィデータをもとに評価をおこなう方法である。分析の適用範囲が広い，非利用価値の計測が可能であるといった，他の手法にはない優れた特質を持つCVMは，近年環境的な便益の計測に盛んに用いられている。また，住民の意見を直接取り入れるための方法論としても注目を浴びている。

### a．一般住民・漁家の支払意志額の計測

一般住民と漁家には「風蓮湖の環境・水質を改善するために有効な対策」を講じるためのWTPについて尋ねる二段階二肢選択（double-bounded dichotomous choice）形式のCVMをおこなった。

質問文は以下のものを使用した。

> 風蓮湖の環境・水質を改善するために有効な対策を講じるには，多額の費用がかかります。そのために，対策費用を汚染者や，国や道などに求めたとしても，十分な財源が確保できない可能性もあります。
>
> こうした状況で，地域住民／漁業者のみなさんにも寄付などのかたちで費用の一部の負担をお願いするとします。それによって，風蓮湖の環境改善のための有効な対策をとることができるとしたら，あなたのお宅では，いくらかでも寄付を行ってよいと思いますか？

このあとに，二段階二肢選択形式の質問が続く（註1）。汚染問題の対策という性質上，支払形式は感情的反発が少ないとされる「寄付」とし，また同様の理由から，質問文の中で「汚染者」，「国や道」といった，通常考えられる責任主体が費用を負担することは前提とし，この寄付はそれでも不足する「費用の一部」となることを明記した。つまり，共同負担というシナリオを用いた。

一般住民・漁家を対象としたCVMの質問は同内容とし，両者をプールしたデータによって計測をおこなった。両者をあわせたアンケート回収数は571通だが，回答不備，及び農家に郵送されたアンケートを除いたため，サンプル数は466（有効回答率19.2%）となった。

表Ⅵ－6(1)　風蓮湖の水質悪化の原因についての認識(1)

| | 酪農・畜産の糞尿 | | | 地域住民の生活廃水 | | | 近隣の工場排水 | | | レジャー客の出すゴミ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
| 大きく影響している | 258<br>57.6% | 62<br>81.6% | 40<br>33.6% | 60<br>13.4% | 12<br>15.8% | 16<br>13.4% | 30<br>6.7% | 11<br>14.5% | 10<br>8.4% | 110<br>24.6% | 17<br>22.4% | 5<br>4.2% |
| 少し影響している | 125<br>27.9% | 7<br>9.2% | 53<br>44.5% | 164<br>36.6% | 22<br>28.9% | 56<br>47.1% | 82<br>18.3% | 17<br>22.4% | 29<br>24.4% | 180<br>40.2% | 29<br>38.2% | 17<br>14.3% |
| あまり影響していない | 16<br>3.6% | 1<br>1.3% | 12<br>10.1% | 98<br>21.9% | 19<br>25.0% | 23<br>19.3% | 100<br>22.3% | 10<br>13.2% | 32<br>26.9% | 61<br>13.6% | 9<br>11.8% | 57<br>47.9% |
| 影響していない | 5<br>1.1% | 0<br>0.0% | 3<br>2.5% | 38<br>8.5% | 8<br>10.5% | 6<br>5.0% | 98<br>21.9% | 21<br>27.6% | 17<br>14.3% | 18<br>4.0% | 5<br>6.6% | 24<br>20.2% |
| わからない | 15<br>3.3% | 1<br>1.3% | 8<br>6.7% | 23<br>5.1% | 5<br>6.6% | 12<br>10.1% | 50<br>11.2% | 6<br>7.9% | 20<br>16.8% | 21<br>4.7% | 3<br>3.9% | 3<br>2.5% |
| 無回答 | 29<br>6.5% | 5<br>6.6% | 3<br>2.5% | 65<br>14.5% | 10<br>13.2% | 6<br>5.0% | 87<br>19.4% | 11<br>14.5% | 11<br>9.2% | 58<br>12.9% | 13<br>17.1% | 13<br>10.9% |

表Ⅵ－6(2)　風蓮湖の水質悪化の原因についての認識(2)

| | 漁業活動の影響 | | | 地域住民の生活廃水 | | | 草地・演習場からの土砂流入 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
| 大きく影響している | 42<br>9.4% | 6<br>7.9% | 10<br>8.4% | 5<br>1.1% | 1<br>1.3% | 4<br>3.4% | 113<br>25.2% | 35<br>46.1% | 33<br>27.7% |
| 少し影響している | 148<br>33.0% | 23<br>30.3% | 41<br>34.5% | 48<br>10.7% | 9<br>11.8% | 15<br>12.6% | 155<br>34.6% | 16<br>21.1% | 48<br>40.3% |
| あまり影響していない | 94<br>21.0% | 17<br>22.4% | 32<br>26.9% | 137<br>30.6% | 21<br>27.6% | 43<br>36.1% | 58<br>12.9% | 4<br>5.3% | 9<br>7.6% |
| 影響していない | 38<br>8.5% | 11<br>14.5% | 4<br>3.4% | 124<br>27.7% | 15<br>19.7% | 29<br>24.4% | 19<br>4.2% | 5<br>6.6% | 6<br>5.0% |
| わからない | 51<br>11.4% | 7<br>9.2% | 24<br>20.2% | 56<br>12.5% | 14<br>18.4% | 20<br>16.8% | 45<br>10.0% | 6<br>7.9% | 19<br>16.0% |
| 無回答 | 75<br>16.7% | 12<br>15.8% | 8<br>6.7% | 78<br>17.4% | 16<br>21.1% | 8<br>6.7% | 58<br>12.9% | 10<br>13.2% | 4<br>3.4% |

表Ⅵ－6(3)　特に影響の大きい要因
（3つまで選んで回答）

| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
|---|---|---|---|
| 酪農・畜産の糞尿 | 309<br>69.0% | 62<br>81.6% | 70<br>58.8% |
| 地域住民の生活排水 | 122<br>27.2% | 14<br>18.4% | 39<br>32.8% |
| 近隣の工場排水 | 48<br>10.7% | 12<br>15.8% | 18<br>15.1% |
| レジャー客の出すゴミ | 201<br>44.9% | 26<br>34.2% | 33<br>27.7% |
| 漁業活動の影響 | 65<br>14.5% | 2<br>2.6% | 20<br>16.8% |
| 野生動物の糞尿 | 12<br>2.7% | 1<br>1.3% | 7<br>5.9% |
| 草地や演習場からの土砂流入 | 184<br>41.1% | 44<br>57.9% | 52<br>43.7% |

計測結果を表Ⅵ－8に示した。計測は第Ⅳ章，第Ⅴ章と同様に，Hanemann et al.[94] の方法を用い，関数形は当てはまりのよさから対数線形とした。変数としては，①提示額，②風蓮湖の環境を良好に保ちたい理由（6変数），③優先的に実行すべき対策（7変数），④酪農の「におい」についての認識，⑤植林活動への参加経験，⑥回答者の属性（5変数）を検討した。表Ⅵ－8－1のうち，多重共線性の影響を避けながらできるだけ多くの変数を取り込んだ計測結果がモデル1，そこから有意性の低い変数を落として変数を絞り込んだ計測結果がモデル2である。

以下，モデル2によって計測されたWTPに対する各変数の影響をみていく。

まず「提示額の対数値」の係数は，大きくマイナスの値となっており有意性も非常に高い。これは回答者が対策への単純な賛否ではなく，金額を十分考慮して回答したことを示している。

②の「風蓮湖の環境を良好に保ちたい理由」では，

表VI－7(1)　風蓮湖汚染問題への対策の有効性について(1)

| | 湖底にたまったヘドロの除去 | | | 河畔林の植林の促進 | | | 酪農家の糞尿処理・資源化の促進 | | | 家畜頭数の削減 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
| たいへん有効である | 145<br>32.4% | 38<br>50.0% | 28<br>23.5% | 236<br>52.7% | 54<br>71.1% | 49<br>41.2% | 255<br>56.9% | 51<br>67.1% | 41<br>34.5% | 29<br>6.5% | 15<br>19.7% | － |
| 有効である | 147<br>32.8% | 18<br>23.7% | 50<br>42.0% | 134<br>29.9% | 8<br>10.5% | 54<br>45.4% | 123<br>27.5% | 18<br>23.7% | 64<br>53.8% | 81<br>18.1% | 22<br>28.9% | － |
| あまり有効ではない | 41<br>9.2% | 4<br>5.3% | 10<br>8.4% | 12<br>2.7% | 4<br>5.3% | 6<br>5.0% | 14<br>3.1% | 0<br>0.0% | 4<br>3.4% | 119<br>26.6% | 15<br>19.7% | － |
| 全く有効ではない | 6<br>1.3% | 0<br>0.0% | 2<br>1.7% | 4<br>0.9% | 1<br>1.3% | 0<br>0.0% | 3<br>0.7% | 0<br>0.0% | 0<br>0.0% | 49<br>10.9% | 1<br>1.3% | － |
| わからない | 50<br>11.2% | 4<br>5.3% | 20<br>16.8% | 9<br>2.0% | 0<br>0.0% | 4<br>3.4% | 12<br>2.7% | 0<br>0.0% | 7<br>5.9% | 80<br>17.9% | 9<br>11.8% | － |
| 無回答 | 59<br>13.2% | 12<br>15.8% | 9<br>7.6% | 53<br>11.8% | 9<br>11.8% | 6<br>5.0% | 41<br>9.2% | 7<br>9.2% | 3<br>2.5% | 90<br>20.1% | 14<br>18.4% | － |

表VI－7(2)　風蓮湖汚染問題への対策の有効性について(2)

| | 生活廃水の処理の徹底 | | | 工場排水の処理の徹底 | | | レジャー客の出すゴミ処理の徹底 | | | 土砂流入の防止 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
| たいへん有効である | 113<br>25.2% | 16<br>21.1% | 31<br>26.1% | 101<br>22.5% | 23<br>30.3% | 36<br>30.3% | 150<br>33.5% | 19<br>25.0% | 35<br>29.4% | 161<br>35.9% | 35<br>46.1% | 38<br>31.9% |
| 有効である | 187<br>41.7% | 35<br>46.1% | 67<br>56.3% | 150<br>33.5% | 28<br>36.8% | 49<br>41.2% | 190<br>42.4% | 39<br>51.3% | 65<br>54.6% | 162<br>36.2% | 21<br>27.6% | 56<br>47.1% |
| あまり有効ではない | 41<br>9.2% | 7<br>9.2% | 5<br>4.2% | 45<br>10.0% | 9<br>11.8% | 6<br>5.0% | 28<br>6.3% | 4<br>5.3% | 4<br>3.4% | 24<br>5.4% | 4<br>5.3% | 5<br>4.2% |
| 全く有効ではない | 10<br>2.2% | 1<br>1.3% | 1<br>0.8% | 19<br>4.2% | 1<br>1.3% | 2<br>1.7% | 3<br>0.7% | 1<br>1.3% | 0<br>0.0% | 2<br>0.4% | 1<br>1.3% | 0<br>0.0% |
| わからない | 19<br>4.2% | 2<br>2.6% | 7<br>5.9% | 42<br>9.4% | 1<br>1.3% | 15<br>12.6% | 11<br>2.5% | 2<br>2.6% | 9<br>7.6% | 33<br>7.4% | 3<br>3.9% | 13<br>10.9% |
| 無回答 | 77<br>17.2% | 15<br>19.7% | 8<br>6.7% | 90<br>20.1% | 14<br>18.4% | 11<br>9.2% | 0<br>0.0% | 11<br>14.5% | 6<br>5.0% | 66<br>14.7% | 12<br>15.8% | 7<br>5.9% |

表VI－7(3)　特に有効な対策（3つまで選んで回答）

| | 一般住民 | 漁　家 | 酪農家 |
|---|---|---|---|
| ヘドロの除去 | 150<br>33.5% | 41<br>53.9% | 42<br>35.3% |
| 植林活動の促進 | 242<br>54.0% | 46<br>60.5% | 61<br>51.3% |
| 糞尿処理・資源化 | 294<br>65.6% | 53<br>69.7% | 67<br>56.3% |
| 生活廃水の処理 | 70<br>15.6% | 10<br>13.2% | 34<br>28.6% |
| 工場排水の処理 | 45<br>10.0% | 7<br>9.2% | 16<br>13.4% |
| 家畜頭数の削減 | 17<br>3.8% | 5<br>6.6% | 1<br>0.8% |
| レジャー客のゴミ処理 | 136<br>30.4% | 13<br>17.1% | 32<br>26.9% |
| 土砂流入の防止 | 135<br>30.1% | 18<br>23.7% | 49<br>41.2% |

「レクリエーションのため」,「野生生物のため」,「将来世代に遺したい」がそれぞれ正の値をとっており，有意性も比較的高い。これらはそれぞれ，レクリエーションへの利用価値，風蓮湖の生態系を保全することの価値，将来世代への「遺譲価値」の影響をあらわしており，風蓮湖という環境財の特質を示している。

③の「優先的に実行すべき対策」の中では，「河畔林の植林」が有意に正の値をとっている。ここにあげた他の対策は〝公害防止〟的な性格が強いのに対して，河畔林の植林は「森づくり・水づくり」という，積極的な環境保護活動のイメージが強い。このような対策に対しては，汚染問題の加害者ではない一般住民や漁家も，費用負担をおこなってもよいと考えているのだと解釈できる。逆に負の係数となった「土砂流入防止対策」の有意性は比較的高いが，これは特に環境保全のイメージとつながりにくい対策である。

表Ⅵ－8　計測結果（一般住民と漁家のプールデータによる）

| 変数の内容 | | モデル1 | | モデル2 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 係　数 | 漸近的t値 | 係　数 | 漸近的t値 | |
| 提示額の対数値 | | −0.9383 | −15.4250 | −0.9326 | −14.7060 | |
| 漁業に支障が出るので風蓮湖の環境を良好にしたい | | 0.2031 | 0.9160 | − | − | ダミー |
| レクリエーションのために風蓮湖の環境を良好にしたい | | 0.3096 | 1.4426 | 0.3049 | 1.4643 | ダミー |
| 野生生物のために風蓮湖の環境を良好にしたい | | 0.2764 | 1.3126 | 0.3038 | 1.4987 | ダミー |
| 将来世代に風蓮湖を良好な環境でのこしたい | | 0.3224 | 1.4599 | 0.3436 | 1.6207 | ダミー |
| 観光のために風蓮湖の環境を良好にしたい | | −0.3895 | −1.3246 | − | − | ダミー |
| そばを通る時に不快なので風蓮湖の環境を良好にしたい | | 0.2384 | 0.8256 | − | − | ダミー |
| ヘドロ除去を優先的に実行するべき | | 0.0198 | 0.0951 | − | − | ダミー |
| 河畔林の植林を優先的に実行するべき | | 0.4028 | 1.9938 | 0.3644 | 1.8636 | ダミー |
| 酪農家の糞尿処理・資源化を優先的に実行するべき | | 0.0321 | 0.1440 | − | − | ダミー |
| 生活廃水の処理の促進を優先的に実行するべき | | −0.0116 | −0.0432 | − | − | ダミー |
| 家畜頭数の削減を優先的に実行するべき | | 0.1274 | 0.4765 | − | − | ダミー |
| レジャー客のゴミ処理を優先的に実行するべき | | 0.0266 | 0.1230 | − | − | ダミー |
| 土砂流入防止対策を優先的に実行すべき | | −0.2845 | −1.3140 | −0.2975 | −1.4198 | ダミー |
| 酪農のにおいは非常に不快 | | −0.2152 | −1.0656 | − | − | ダミー |
| 植林活動に参加したことがある | | 0.5084 | 1.9046 | 0.5404 | 2.0569 | ダミー |
| 年収の対数値 | | 0.5201 | 2.8583 | 0.5535 | 3.1459 | |
| 年齢 | | 0.0246 | 2.7912 | 0.0240 | 2.7636 | |
| 漁家ダミー | | 1.3628 | 4.0925 | 1.3544 | 4.2506 | ダミー |
| 性別（男性＝1） | | −0.1234 | −0.4006 | − | − | ダミー |
| 家族中の子供の人数 | | 0.2000 | 1.6582 | 0.1900 | 1.5800 | |
| 定数項 | | 2.6186 | 1.7919 | 2.3096 | 1.6731 | |
| サンプル数 | | 466 | | 466 | | |
| AIC | | 1092.5 | | 1031.5 | | |
| 適合率（%） | | 41.6% | | 40.6% | | |
| 推定値（円） | （頭切り）平均WTP | 19,843 | | 19,922 | | |
| | 中位WTP | 9,654 | | 9,612 | | |

⑤の「植林活動に参加したことがある」については，植林活動の有効性を認識していること，環境保護への意識が高いことなどのプラスの影響が予想される一方で，労働を提供しているから費用負担までしたくない，というマイナスの影響も考えられる。ここでは前者の影響の方が大きく，符号は正となっている。

⑥の回答者の属性では年収の対数値が有意に正となっている。これは回答者が予算制約を考慮して回答したことを示唆している。年齢の符号も有意に正となった。年齢の上昇とともに支払意志額も上昇しているという結果であり，社会的責務を果たしていることによる満足感である stewardship value などの影響が考えられる。漁家ダミーは有意に正となっており，一般住民に比べて漁家の支払意志額が大きいことを示している。子供の人数は，可処分所得に影響を及ぼし，負の影響を示すことも多いが，この場合は正となった。回答者が風蓮湖の環境の価値を考えるにあたって，子供のレクリエーション，教育，将来などを意識した結果であろう。

この計測で得られたモデルを用いて，一般住民，漁家の支払意志額を試算したのが表Ⅵ－9である。中位 WTP では一般住民が 5,399 円，漁家 36,560 円，(頭切り)平均 WTP では一般住民が 16,140 円，漁家 44,114 円と，漁家の支払意志額が 2.7 倍から 6.8 倍となっている。

**b．農家の支払意志額の計測**

酪農家を対象にした CVM では，風蓮湖の汚染問題においては加害者側の立場であることを考慮して，今後の糞尿処理・資源化に支払ってもよいコストを尋ねた。一般住民や漁家と異なり，二段階二肢選択形式の CVM に必要なデータ数を集めることは困難であったため，この部分のみ支払カード形式を用いている（註2）。質問文は以下のものを用いた。

> 風蓮湖の環境・水質を改善するためにも，酪農家の方に適切な糞尿処理・資源化をしていただくことは重要だと思われます。そのためには，現在の設備の拡充や，新たな設備の導入，あるいは広域的な資源化施設を作ることなども有効でしょう。あなたは，現在以上にコストがかかっても，糞尿の資源化を進めたいと思いますか？

このように，現在以上にコストがかかっても糞尿の資源化を進めたいと思うかを尋ね，YES／NO のそれぞれの理由を尋ねた後に，「資源化を進めたい」という回答者には，糞尿資源化のためのコストとして年間いくらまでなら負担してもよいと思うかを尋ねた。なお，回答不備，抵抗回答及び「糞尿対策は既に十分」と回答したサンプルを除いたため，サンプル数は 47（有効回答率 10.9%）となった。

計測の関数形は線形とし，通常の OLS（最小二乗法）により計測をおこなった。説明変数としては①風蓮湖の環境を良好に保ちたい理由，②自分の畜舎の影響について認識，③植林活動への参加経験，④糞尿散布による減肥の効果の認識，⑤酪農家としての属性，⑥回答者の属性について検討した。その中から，有意性の比較的高い変数を取り込んだ計測結果が表Ⅵ－10 である。

このうち，①「風蓮湖の環境を良好に保ちたい理由」では，「レクリエーションのため」と「そばを通る時に不快なので」が採用された。風蓮湖をレクリエーションに利用したいという意識を持っている酪農家は，汚染問題に対応しようという意識が強いが，「漁業への影響回避」「野生生物のため」，「将来世代のため」などの動機から汚染問題に対応しようという意識は，相対的に低いと読むことができる。「そばを通る時に不快なので」の係数が有意に負の値と

表Ⅵ－9　属性別 WTP（モデル2による）

| | 一般住民 | 漁　家 | （全　体） |
|---|---|---|---|
| 中位WTP（円） | 5,399 | 36,560 | 9,612 |
| 平均WTP（円） | 16,140 | 44,114 | 19,922 |
| サンプル数 | 403 | 63 | 466 |

表Ⅵ－10　酪農家の支払意志額・計測結果

| | 係数 | t値 | 備考 |
|---|---|---|---|
| レクリエーションのために風蓮湖の環境を良好にしたい | 29.190 | 2.189 | ダミー |
| そばを通る時に不快なので風蓮湖の環境を良好にしたい | −27.140 | −2.007 | ダミー |
| 植林活動に参加したことがある | 121.620 | 4.665 | ダミー |
| 飼養頭数（頭） | 0.427 | 3.570 | |
| 糞尿散布による減肥の効果を認識している | 19.194 | 1.526 | ダミー |
| 定数項 | −34.366 | −1.987 | |
| サンプル数 | 47 | | |
| 自由度修正済み決定係数 | 0.528 | | |
| 平均WTP（万円） | 33.87 | | |

なったことの解釈は難しいが，「不快」であるという回答者は風蓮湖の環境に価値を認めていないのであろう。

②「自分の畜舎の影響」は採用されなかった。

③「河畔林の植林活動への参加経験」の係数の符号は有意に正であり，植林活動に参加している酪農家は，汚染防止へのWTPも大きい。

④「糞尿散布による減肥効果を認識している」の符号は，有意性はやや低いが正となった。糞尿散布による減肥効果を認識している酪農家は，WTPが相対的に高いという結果である。⑤酪農家としての属性では，「飼養頭数」の符号が有意に正となった。経営規模が大きい農家は，汚染問題への対応もより強く求められることになり，農家もそれを自覚しているのであろう。

「新たな経済的負担をおこなっても糞尿の資源化を進めたい」という回答者の理由（表Ⅵ－11）では，86.7%が「堆肥化で土作りを進めたい」をあげており，酪農家の糞尿処理・資源化の動機としては，土作りが最も強いという結果である。また，53.3%が「環境問題に対処したい」，50.0%が「未来に向け経営を築くため」をあげており，糞尿の資源化に関心を持つ回答者の多くが，環境問題への対処を将来の経営の課題と認識していると考えられる。

一方，「新たな経済的負担をおこなってまで糞尿の資源化はすすめない」という回答者に理由を尋ねた結果（表Ⅵ－12）では，「経営に余裕がない」（61.5%）よりも「将来の営農に不安がある」（76.9%）をあげた回答者が多く，資金面だけではない問題の深さを示している。

この計測モデルをもとに，酪農家の平均WTPを推定すると33.87万円という値が得られる（表Ⅵ－10最下段）。質問形式から，これは1軒の酪農家が糞尿処理・資源化に追加的に費やしてもよいという金額の年額である。

## F．考　　察

一般住民と漁家を対象としたCVMでは，漁家の支払意志額が一般住民の2.7倍から6.8倍となった。風蓮湖の汚染問題において，漁家の立場は「被害者」ではあるが，同時に風蓮湖の「利用者」でもある。漁家のWTPには漁業による風蓮湖の利用価値が含まれていると考えられ，被害者であり，補償を求める立場だという意識よりも，風蓮湖の利用者であるという意識が優先した結果だといえる。この結果は，費用負担について「汚染者負担原則」のみで考えるのではなく，「応益原理」を取り入れて考えることを支持するものである。

また，WTPに影響を与えている要因の分析からは，「河畔林の植林」を「優先的に実行すべき」としている回答者のWTPが相対的に高いという結果が得られた。河畔林の植林は，アンケートで取り上げた中でも「森づくり・水づくり」という，積極的

表Ⅵ－11　資源化を進めたい理由（複数回答）

| | 実　数 | 「進めたい」に対する割合 | 全体に対する割合 |
|---|---|---|---|
| 環境問題に対処したい | 16 | (53.3%) | (22.2%) |
| 糞尿の堆肥化で土作りをすすめたい | 26 | (86.7%) | (36.1%) |
| 省力化が見込める | 3 | (10.0%) | ( 4.2%) |
| 多頭化への対応策として | 8 | (26.7%) | (11.1%) |
| 未来へ向けた経営を築いていくため | 15 | (50.0%) | (20.8%) |
| その他 | 0 | ( 0.0%) | ( 0.0%) |

表Ⅵ－12　資源化を進めない理由（複数回答）

| | 実　数 | 「進めたい」に対する割合 | 全体に対する割合 |
|---|---|---|---|
| 既に十分な対策を取っている | 3 | ( 7.7%) | ( 4.2%) |
| 対策はとりたいが経営に余裕がない | 24 | (61.5%) | (33.3%) |
| 将来の営農に不安があり，設備投資をしたくない | 30 | (76.9%) | (41.7%) |
| 糞尿の影響が出るのはしかたがないから | 1 | ( 2.6%) | ( 1.4%) |
| 環境対策は国や道・町がするべき | 18 | (46.2%) | (25.0%) |
| その他 | 2 | ( 5.1%) | ( 2.8%) |

な環境保護活動のイメージが強い対策である。このような「積極的な」対策に対しては，汚染問題の加害者ではない一般住民や漁家も，費用負担をおこなってもよいと考えているのだと解釈できる。逆に「土砂流入防止対策」は係数が負となった。これも環境汚染の予防措置という意味からは，「前向きの」コストであるが，環境保全のイメージとつながりにくい対策であるため，「土砂流入防止対策」が必要と考える一般住民や漁家の費用負担意志は相対的に小さい。

また，風蓮湖の問題についてではないが，漁家の費用負担に関しては，「根室管内さけ・ます増殖事業協会」が，釧路管内浜中町の酪農家に糞尿を低コストで堆肥化する施設を無償提供したという事例が最近報道された(註3)。この事例は，糞尿問題に対する漁家側の費用負担意志を「顕示」させているという意味で，本章の分析結果と整合性を持つものである。また，この事例は，交渉費用が小さい場合には自発的交渉により負の外部性による費用が最小化されるという「コースの定理」が，不完全な形ではあるが実現しているとみることができる。このモデル事業を提案した同協会理事は「サケの回帰率が1％でも上がれば費用は安いもの」と語っており，このケースでは，事業コストが漁家の便益（社会的費用の軽減）を大きく上回る可能性があるために，交渉費用は相対的に小さくなり，このような結果に結びついたと考えることができる。

## G．要　　約

本章では，酪農の外部不経済である風蓮湖の汚染問題について，汚染者である酪農家，被害者である漁家，及び一般住民を対象とした仮想市場評価法（CVM)を含むアンケート調査をおこない，主体間の意識の差異と，湖沼環境保全対策への支払意志額（WTP）にどのような認識・属性が影響しているかを検討した。主たる結果を以下に示す。

風蓮湖の水質の現状については，漁家は酪農家・一般住民よりも深刻であると認識している。ただし，一般住民でも訪問頻度の高い層では，深刻な汚染を認識している割合が顕著に増加しており，現実の汚染の深刻さは，風蓮湖のある別海町内でさえ十分には認識されていない。

風蓮湖の汚染の原因については，やはり酪農の糞尿が最大の汚染源として認識されている。その対策として「糞尿の処理・資源化の促進」が有効であるという意見は多いが，「家畜頭数の削減」という，酪農家を「加害者」として排除する方向での対策を支持する意見は少なく，酪農家との共存を求めていく姿勢がみられる。

CVMによって推計した汚染対策へのWTPでは，漁家のWTPが一般住民のWTPを大きく上回っている。風蓮湖の汚染問題においては，漁家は最大の「被害者」であり，「汚染者負担の原則」で考えれば汚染対策の費用を負担する立場ではない。しかし，漁家は風蓮湖の「利用者」でもあり，風蓮湖の環境・水質改善から最大の便益を受ける。この結果は，費用負担について「汚染者負担の原則」のみで考えるのではなく，「応益原理」を取り入れることを支持するものである。

望ましい汚染対策と支払意志額との関係からは，「河畔林の植林」を求める回答者のWTPが統計的にも有意に高くなった。一方で「土砂流入防止対策」という，純粋な被害防止策を求める回答者のWTPは相対的に低い。河畔林の植林のような「積極的な」環境保全対策に対しては，漁家・一般住民も費用負担をおこなってもよいと考えていることがわかる。

酪農家に対して糞尿処理・資源化へ支払ってもよいコストを尋ねたCVMからは，「漁業への影響回避」，「野生生物の保護」のため，といった動機の影響は小さく，風蓮湖を「レクリエーションに利用したい」と考えている農家のWTPは高いという結果が得られた。その他には「植林活動への参加経験」，「飼養頭数」，「糞尿散布による減肥効果の認識」が正の影響を与えている。また，糞尿問題の対策コストを支払わない酪農家は，その理由として資金面の問題よりも将来の営農への不安をあげており，酪農家に対策を求めるためには，資金の融資だけでは不十分である可能性があることがわかる。

## 註

1）提示額についても，一般住民と漁家は共通としている。第一提示額は，2千円，5千円，1万円，2万円，5万円の5段階とし，第一提示額を受諾した場合の第二提示額は倍額，第一提示額を拒否した場合は半額を基本とした。

2）支払カード方式については，カードに書かれている最大金額によって回答額が影響を受けるという固定点バイアス（Anchored Point Bias）や，金額の幅の影響を受けるという範囲バイア

ス（Range Bias）が大きいことが，欠点として指摘されている。しかし，Rowe et al.[115]は，カードに書かれている提示額のレンジを十分広く取ることで，これらのバイアスを回避できるという実証結果を報告している。今回のCVMでは，レンジを年間1万円から300万円としている。

3）平成10年10月23日，北海道新聞朝刊。

## 第VII章　農業の外部効果と費用負担問題

本章では農業の外部効果と費用負担について，本論文でおこなったCVMの結果を踏まえて考察する。

### A．費用負担原則と基準レベル

環境問題に関連する費用の負担原則として，第1に想起されるのはPPP（Polluters Pay Principle：汚染者負担原則）であろう。しかし，その名称からもわかるように，これは汚染者が存在するマイナスの影響に関する費用負担ルールである。一方，公益的機能の発現のように，環境などに対するプラスの影響に関する費用負担としてはBPP（Beneficiaries Pay Principle：受益者負担原則）が提唱されている。また，完全なPPP・BPPの適用は困難であることが多いため，この両原則の他に共同負担という負担方法が考えられる（註1）。完全な受益者負担が可能なのは，公共牧場における入場料や比較的小さな共同体における直接的な支援など，限られたケースであろう。

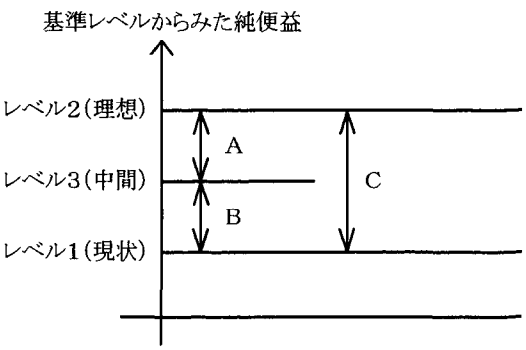
しかし，マイナスの影響（外部不経済）についてはPPP，プラスの影響（外部経済）についてはBPPという考え方は，外部経済と外部不経済の区分が明確になることを前提としたものである。両者を区分する基準レベルが設定されていなければ，「外部経済を（より強く）発揮させるための方策」と「外部不経済を緩和・解消する方策」は，どちらも「環境の改善」ととらえることが可能である。この場合，環境改善による「受益者」が存在するので，「外部不経済の緩和」についても形式的にはBPPを適用することが可能である。このように外部経済／外部不経済の区分は，基準レベルの設定と関連している。また，基準レベルの設定は，環境に関する所有権（property right）が，汚染者と被害者（被害緩和の受益者）のどちらにあるのかを定めることに対応する。

図VII－1は基準レベルと外部効果の関係を図示したものである（註2）。縦軸には農業による外部効果の純便益をとる。図のレベル1（現状）からレベル2（理想的な状態）への変化を考える場合，レベル1を基準レベルにすると，この変化による環境改善は「外部効果が0の状態から，プラスの状態に変化した」と解釈されるため，「C」の部分は外部経済とみなされる。しかし，レベル2を基準レベルとすると，この変化は「外部効果がマイナスの状態から，0の状態に変化した」と解釈されるため，同じ環境改善が「外部不経済が緩和・解消された」とみなされる。この場合，レベル1（現状）を基準レベルにすることは「酪農家に汚染を排出する権利がある」とみなすことに対応し，レベル2（理想）を基準レベルにすることは「付近住民に良好な環境を享受する権利がある」とみなすことに対応する。また，両者の間の中間的なレベル（レベル3）を基準レベルとすれば，レベル1からレベル2への改善は，外部経済の増大（図の「A」）と外部不経済の緩和（図の「B」）の両方を含むことになる。

費用負担のあり方も，基本的にはこの所有権をベースに考えるべきである。

健康被害など絶対的損失が対象であれば，実態は別として，住民の権利が優先されると考えることが適切であるといってよいだろう。しかし，不快レベルの被害などが対象であれば，「営農」という農家にとっての「死活問題」よりも常に優先されるべきであるかどうかは，意見の分かれるところとなろう。

もうひとつ問題となるのは，農業は公益的機能という外部経済を併せもち，外部不経済への規制は外部経済にも影響するという点である。外部不経済のみを単独にコントロールすることが可能とは限らない。規制の結果，営農が成り立たなくなることで同時に外部経済効果も失われてしまい，むしろ損失が




図VII－1　農業の外部効果と基準レベル

発生することもあり得る(註4)。この場合，正負両面の外部効果を適切に評価し，プラスの面について農家を支援した上で，マイナスの部分について負担を求めるのであれば，結果的に損失が発生する可能性は小さくなる。

以上の議論では，農業による外部効果を純便益のレベルで扱っている。このことは，暗黙のうちに社会的な望ましさを判断する際に，潜在的パレート基準を用いていることを意味する。CVMのような貨幣単位での評価結果を実際の政策に応用する際には，潜在的パレート基準によって判断することが多いが，この基準が絶対的なものではないことに注意が必要である。どれほど莫大な便益があるとしても，顕著な絶対的損失が生じる場合には，そのような行動は差し止められるべきである（註5）。

**B．本論での計測結果からの考察**

この節では，本論第Ⅳ章から第Ⅵ章までのCVMによる外部効果の計測結果から，費用負担問題についての考察をおこなう。

まず第Ⅳ章では，北海道農業・農村の持つ公益的機能のうち，景観維持機能，生態系保全機能，保健・休養機能，自然教育機能の評価をおこなった。その結果，算出された便益の大半は北海道外の住民による評価であり，北海道農業の外部経済効果は地域外にも大きな影響を与えているという結果が得られた。ここでCVMアンケートに使用したシナリオは，北海道農業の公益的機能を保全するために費用負担をおこなう意志があるかを問うものである。この結果から，農業による公益的機能（外部経済）の受益者（地域内外の住民）が費用負担意志を持っており，BPPの適用を認めていると判断してよいであろう。しかし個別の農場レベルならば，入場料という形での受益者負担も可能であろうが，現実には公的な負担という形式によって，間接的な受益者負担がおこわれるのが妥当と思われる。

本論第Ⅴ章では，北海道農業による外部不経済の計測を目的として，道内全域の一般住民を対象としたCVMをおこなった。その結果から得られた金額は，同様の枠組みで北海道農業の正の効果を計測した第Ⅳ章での評価値よりも小さいものとなった（註6）。ただし，農業の外部不経済効果は，地域的な偏りなどから，一般住民は認識し難い部分が含まれると考えられるため，この結果を絶対的なものとみることはできない。

第Ⅴ章でのCVMでは農業の外部不経済の問題について，「農家への支援による解決」というシナリオにある程度の賛意が得られた。このことは，外部不経済に対しても，厳格なPPPだけではなくBPPを含めた対応をとることについて，一般住民が肯定的な反応を示したとみることができる。この意味で，住民は，図Ⅶ－1のレベル2（理想状態）よりもレベル1（現状）に近い基準レベルで考えているのだと判断できる。

第Ⅵ章では，酪農の外部不経済である風蓮湖の汚染問題について，汚染者である酪農家，被害者である漁家，及び一般住民を対象としたCVMをおこなった。

まず，CVMによって推計した汚染対策へのWTPでは，漁家のWTPが一般住民のWTPを大きく上回った。風蓮湖の汚染問題においては，漁家は最大の「被害者」であり，PPPで考えれば汚染対策の費用を負担する立場ではない。しかし，漁家は風蓮湖の「使用者」でもあり，風蓮湖の環境・水質改善から最大の便益を受ける。ここでも費用負担について，PPPのみで考えるのではなく，BPPを取り入れることを支持する結果が得られた。

また，風蓮湖の問題についてではないが，漁家の費用負担に関しては，「根室管内さけ・ます増殖事業協会」が，釧路管内浜中町の酪農家に糞尿を低コストで堆肥化する施設を無償提供したという事例が最近報道された(註7)。この事例は，糞尿問題に対する漁家側の費用負担意志を「顕示」させているという意味で，第Ⅵ章の分析結果と整合性を持つものである。また，この事例は，交渉費用が小さい場合には自発的交渉によって，負の外部性による費用が最小化されるという「コースの定理」が，不完全な形ではあるが実現しているとみることができる。このモデル事業を提案した同協会理事は「サケの回帰率が1％でも上がれば費用は安いもの」と語っており，このケースでは，事業コストが漁家の便益（社会的費用の軽減）を大きく上回る可能性があるために，交渉費用は相対的に小さくなり，このような結果に結びついたと考えることができる。

**C．要　　約**

本章での検討の範囲から費用負担問題についてまとめると以下のようになる。農業の持つ正負の外部効果に関する費用負担の原則としては，プラスの部分についてはBPP(受益者負担原則)，マイナスの部

分についてはPPP（汚染者負担原則）という原則が提唱されている。しかし，本論の第V章・第VI章における外部不経済を対象としたCVMからは，一般住民や汚染の被害者である漁家の回答から，マイナスの影響についても対策費用を負担してもよいという意思表明がみられた。農業には正負両面の外部効果があるという点で，工業の多くのようにマイナスの外部効果のみが顕著である産業とは異なっている。そのため，マイナスの影響面だけを取り上げてPPPを適用するという考えは，農業にはなじまないだろう。もし，農業の汚染問題についてPPPを適用するのであれば，同時に正の外部効果の部分を適切に評価し，それに対する正当な支払いを同時におこなうべきである。そうしなければ，農業者にとってだけでなく社会的にも損失が生じてしまう恐れがある。

## 註

1）横川・田代・木村・甲斐[69]では，財政による負担を「共同負担原則」とよんでいるが，ここでの「共同負担」は，汚染の改善などについてPPPによれば費用を負担すべき「汚染者」と，BPPで考えれば「改善の受益者」である「汚染の被害者」を含めて共同で負担をおこなうことを指している。

2）ただし，これらの図では農業の外部効果による純便益が正であることを前提としている。

3）絶対的損失とは(1)　人間の健康障害及び死亡，(2)　人間社会に必要な自然の再生産条件の復旧不能な破壊，(3)　復元不能な文化財，街並みや景観の損傷などである（宮本[38]，p.111）。

4）やや極端ではあるが，農薬散布に制限を加えたために営農が成り立たなくなり，結果として近隣にもたらしていた洪水緩和機能が失われてしまう，といった例が考えられる。この場合，近隣の住民にとって事後の状況の方が望ましいとは限らない。また，このような結果を，事前に予測できない可能性があることにも留意が必要である。

5）ただし，CVMを利用した費用便益分析において，絶対的損失をマイナス無限大として扱えば，形式的には絶対的損失とその他の被害の区分は必要なくなり，同様の結論となる。

6）第V章の結果との比較対照となるのは，そのうち北海道内の住民を対象とした部分である。また，第IV章での評価対象は，北海道農業による公益的機能の一部であることも確認しておきたい。

7）平成10年10月23日，北海道新聞朝刊。

## 第VIII章　要約と結論

本論の課題は，北海道の農業・農村が持つ公益的機能を外部経済効果としてとらえ，環境経済学的手法によって貨幣タームでの評価をおこなうとともに，その性質を明らかにすることであった。また同時に，農業の持つ負の影響である外部不経済についても，同様な貨幣評価の対象として取り上げ，その性質などについて考察した。本章では，第VII章までの要約と，それらを踏まえた全体としての結論を述べる。

まず，第II章では農業・農村の持つ正負の外部効果について，理論面での整理をおこなった。

第III章では，顕示選好法の代表であるヘドニック法を適用して，北海道の農用地の外部効果を計測した。その結果，北海道の水田による外部経済効果は年間261億円，畑地による外部経済効果は年間690億円と試算された。この結果は，畑地景観が高い評価を受けている北海道農業の特質と整合的である。しかし，酪農草地についてはパラメータの有意性が低くなり，地代方程式への影響が確認できなかった。これは，酪農草地が正負両方の外部効果をもっているため，互いに相殺した結果だと考えられる。

第IV章では，二段階二肢選択型のCVMにより，北海道農業・農村の持つ公益的機能のうち，景観維持機能，生態系保全機能，保健・休養機能，自然教育機能の評価をおこなった。特に，北海道内外の住民による評価の差異を検証するため，全国を4つに地域区分し，各地域の住民を評価主体としている。その結果，平均WTPでは，道内市部が384.7億円，道内町村部が114.3億円，東日本が2,260.6億円，西日本2,406.1億円という金額が得られた。算出された便益の大半は北海道外の住民による評価であり，北海道農業の外部経済効果は地域外にも大きな影響を与えていることがわかる。また，世帯当たりでは東日本よりも，北海道との風土の違いが大きい西日本住民のWTPが高いこともあきらかとなった。

CVM以外のアンケートへの回答も含めて判断す

ると，道内の住民だけでなく，道外住民からも，観光地としての北海道の農業・農村への期待が大きいことがわかる。なかでも酪農地帯や畑作地帯といった，北海道独自の農村アメニティを有する地域に人気が集まっている。ただし，保健休養機能や自然教育機能については，施設面における整備が不足しているために潜在的な機能を発揮できていないという認識を示す回答も多く，今後の対応が求められる。

第Ⅴ章では，北海道農業による外部不経済の計測を目的として，道内全域の一般住民を対象とした二段階二肢選択形式のCVMをおこなった。その結果から得られた金額は，同様の枠組みで北海道農業の正の効果を計測した第Ⅳ章での評価値よりも小さいものとなった。ただし，農業の外部不経済効果は，地域的な偏りなどから，一般住民は認識し難い部分が含まれると考えられるため，この結果を絶対的なものとみることはできない。

また，今回のCVMでは農業の外部不経済の問題について，「農家への支援による解決」というシナリオにある程度の賛意が得られた。このことは，外部不経済に対して厳格なPPPだけではなくBPPを含めた対応をとることについて，一般住民が肯定的な反応を示したとみることができる。

第Ⅵ章では，酪農の外部不経済である風蓮湖の汚染問題について，汚染者である酪農家，被害者である漁家，及び一般住民を対象とした仮想市場評価法（CVM）を含むアンケート調査をおこない，主体間の意識の差異と，湖沼環境保全対策への支払意志額（WTP）にどのような認識・属性が影響しているかを検討した。

まず，風蓮湖の水質の現状については，漁家は酪農家・一般住民よりも深刻であると認識している。ただし，一般住民でも訪問頻度の高い層では，深刻な汚染を認識している割合が顕著に増加しており，現実の汚染の深刻さは，風蓮湖のある別海町内でさえ十分には認識されていない。

風蓮湖の汚染の原因については，やはり酪農の糞尿が最大の汚染源として認識されている。その対策として「糞尿の処理・資源化の促進」が有効であるという意見は多いが，「家畜頭数の削減」という，酪農家を「加害者」として排除する方向での対策を支持する意見は少なく，酪農家との共存を求めていく姿勢がみられる。

CVMによって推計した汚染対策へのWTPでは，漁家のWTPが一般住民のWTPを大きく上回っている。風蓮湖の汚染問題においては，漁家は最大の「被害者」であり，「汚染者負担の原則」で考えれば汚染対策の費用を負担する立場ではない。しかし，漁家は風蓮湖の「利用者」でもあり，風蓮湖の環境・水質改善から最大の便益を受ける。ここでも費用負担について，PPP（汚染者負担原則）のみで考えるのではなく，BPP（受益者負担原則）を取り入れることを支持する結果が得られた。

望ましい汚染対策と支払意志額との関係からは，「河畔林の植林」を求める回答者のWTPが統計的にも有意に高くなった。一方で「土砂流入防止対策」という，純粋な被害防止策を求める回答者のWTPは相対的に低い。河畔林の植林のような積極的な環境保全対策のコストについては，漁家・一般住民も費用負担をおこなってもよいと考えていることがわかる。

酪農家に対して糞尿処理・資源化へ支払ってもよいコストを尋ねたCVMからは，「漁業への影響回避」，「野生生物の保護」のため，といった動機の影響は小さく，風蓮湖を「レクリエーションに利用したい」と考えている農家のWTPは高いという結果が得られた。その他には「植林活動への参加経験」，「飼養頭数」，「糞尿散布による減肥効果の認識」が正の影響を与えている。また，糞尿問題の対策コストを支払わない酪農家は，その理由として資金面の問題よりも将来の営農への不安をあげており，酪農家に対策を求めるためには，資金の融資だけでは不十分である可能性があることがわかる。

第Ⅶ章では，第Ⅱ章での理論的検討をもとに農業による外部効果の費用負担問題について整理した上で，第Ⅴ章・第Ⅵ章でのCVMによる計測結果を考察し，本論での費用負担問題についてのまとめをおこなった。

次に，本論文全体を通じての結論として，外部効果という観点からみた北海道農業の特徴を述べる。

第一の特徴として，北海道においては畑作地帯・酪農地帯の公益的機能による便益が，水田地帯の公益的機能による便益を上回るほどの規模であるという点があげられる。これは，主にアメニティ機能を対象とした第Ⅳ章のCVMとアンケート調査の結果から判断できる。また，北海道において畑地が水田を上回る規模の公益的機能による価値を持つことは，第Ⅲ章のヘドニック法による評価にもあらわれ

ている。農業の公益的機能としては水田のもつ機能に注目が集まることが多かったが，北海道においては水田だけでなく，畑作・酪農もそれに劣らない公益的機能を発揮しているといえる。

次に，景観維持機能，生態系保全機能，保健・休養機能，自然教育機能については，北海道内よりも北海道外の住民に与える便益が大きいことが明らかとなった。これは第Ⅳ章における，北海道内外の住民を評価主体としたCVMからの結論である。ただし酪農地帯については，第Ⅳ章のCVMを含むアンケート調査からは畑作地帯に劣らない外部経済効果を持つことが示唆されているが，第Ⅲ章のヘドニック法による評価にはあらわれていない。これは，酪農地帯では，アメニティなどの公益的機能も大きいが，同時に外部不経済も深刻であることが原因と考えられる。

次に，北海道農業による外部不経済の評価については，第Ⅴ章で外部経済を下回る金額であるという一応の試算額を得た。しかし，この結果は限定的なものである。実際に農業の外部不経済による影響を受けているという認識をもつ住民は多くないが，外部不経済には一般住民に認識されにくい部分があり，評価にあらわれていない部分があると考えられるためである。ただし第Ⅲ章における，正負を相殺した純便益を計測する手法であるヘドニック法による評価額もプラスとなっていることを勘案すれば，地域内における北海道農業の外部効果は正であると判断することができるだろう。

最後に本論での検討の範囲から費用負担問題について述べたい。農業の持つ正負の外部効果に関する費用負担の原則としては，プラスの部分についてはBPP(受益者負担原則)，マイナスの部分についてはPPP（汚染者負担原則）という原則が提唱されている。しかし，本論の第Ⅴ章・第Ⅵ章における外部不経済を対象としたCVMからは，一般住民や汚染の被害者である漁家の回答から，マイナスの影響についても対策費用を負担してもよいという意思表明がみられた。農業には正負両面の外部効果があるという点で，工業の多くのように，負の外部効果のみが大きい産業とは異なっている。そのため，マイナスの影響面だけを取り上げてPPPを適用するという考えは，農業にはなじまないだろう。もし，農業の汚染問題についてPPPを適用するのであれば，同時に正の外部効果の部分を適切に評価し，それに対する正当な支払いを同時におこなうことが必要である。

## 謝　　辞

本論文の執筆にあたり，指導教官として御指導いただいた出村克彦先生（北海道大学教授）と山本康貴先生（北海道大学助教授）に感謝の意を捧げます。出村先生は，社会人院生として博士課程で学びたいという私を快く受け入れ，多くの研究機会を与えて下さるとともに，論文執筆の基礎を御教授下さいました。山本先生からは本論文をまとめるにあたり，熱心な御指導と多くの詳細なコメントをいただきました。

副査をお引き受けいただいた黒河功先生（北海道大学教授）と長南史男先生（北海道大学教授）をはじめ，北海道大学農学部農業経済学科の諸先生からは有益な御助言をいただきました。また，近藤巧先生（北海道大学助教授）には，計量分析の技術的な面で多くを御教授いただきました。心からお礼を申し上げます。

学部学生時代，及び北海道大学環境科学研究科修士課程在籍中に御指導いただいた黒柳俊雄先生（北海道大学名誉教授，札幌大学教授）には，退官後も御指導と温かい励ましの言葉をいただいています。また，廣政幸生先生（明治大学助教授）からも，時に厳しい御指導とともに様々な御助言をいただきました。謹んで厚くお礼申し上げます。

本論文には共同研究として発表したものが含まれています。指導教官である出村先生のほか，農林水産省農業総合研究所の吉田謙太郎研究員，帯広畜産大学の中谷朋昭助手，北海道大学大学院生の林岳君，岩本博幸君には，共同研究の成果を本論の一部として用いることを快く承諾していただいたことも含め，感謝の意を表したいと思います。

私は旧環境科学研究科の修士課程在籍中にCVM（仮想市場評価法）の研究を始めたのですが，これは実質的には千々松宏君（現野村総合研究所）との共同研究に近いものでした。競い合うようにして環境評価についての論文を読んだあの時期がなければ，本論はありえなかったでしょう。また，当時から私達の研究を支援して下さった，CVM研究の先達である矢部光保先生(農林水産省農業総合研究所)にも，お礼を申し述べさせていただきたいと思います。

本論で用いているCVMは大量のアンケートを用

いる手法であるため，その発送作業は膨大な時間と手間を要します。毎回抜群のチームワークで，この作業を手伝って下さった北大比較農政学の事務官，大学院生，研究生の皆さんにも心からのお礼を申し上げたいと思います。

比較農政学をはじめとする北大農業経済学科の大学院生の諸兄と，農業経済学科及び旧環境科学研究科農政学講座の諸先輩からも，本論文をまとめる上で多くの有用な御助言と励ましの言葉をいただきました。

これらの方々の御助力なくしては，本論を書き上げることは難しかったと思います。謹んで感謝申し上げます。

## 〈引用・参考文献〉

1）赤尾健一・幡建樹：「森林の生活環境価値の計測―ヘドニック法の適用―」『森林計画誌』25，1-25，1995

2）浅野耕太：『農林業と環境評価　―外部経済効果の理論と計測手法―』，多賀出版，1998

3）浅野耕太・田中裕人：「水田の外部経済効果のヘドニック法による評価の信頼性」『農業経済研究』68(1)，28-36，1996

4）千々松宏：「農村景観に対する観光客の価値評価―Contingent Valuation Method による計量分析―」，北海道大学農学研究科修士論文，1993

5）出村克彦・加藤明香：「北海道の農村地帯における景観形成作物の価値評価―CVM による北竜町「ひまわりの里」地区のケース・スタディー」，『北海道農業経済研究』5(1)，1-11，1995

6）出村克彦・佐藤和夫・林岳：「北海道における水田の公益的機能評価―ヘドニック・アプローチと CVM による比較―」『農業経済研究別冊 1997 年度日本農業経済学会論文集』，30-35，1997

7）出村克彦・佐藤和夫・吉田謙太郎・中谷朋昭：「酪農の外部不経済としての湖沼汚染問題―CVM による北海道東部風蓮湖の事例分析―」『農業経済研究別冊 1998 年度日本農業経済学会論文集』，216-218，1998

8）出村克彦・佐藤和夫・岩本博幸：「農業・農村の景観保全・保健休養・自然教育・生態系保全機能の価値―全道・東日本・西日本住民による北海道農業の評価」『農経論叢』，55，15-28，1999

9）福士正博：『環境保護とイギリス農業』，日本経済評論社，1995

10）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』68(1)，1-8，1996

11）藤本高志：『農がはぐくむ環境の経済評価』，農林統計協会，1998

12）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』，12(1)，33-45，1993

13）藤田秀保・志賀一一：『環境保全を考えた乳牛の糞尿処理と応用』，酪農総合研究所，1997

14）肥田野登：『環境と社会資本の経済評価　ヘドニック・アプローチの理論と実際』，勁草書房，1997

15）平尾正之：「マーケティング戦略とその支援モデル」，松原茂昌編著『戦略的農業のための意志決定』，農林統計協会，165-180，1997

16）廣政幸生・深澤史樹：「ヘドニック・アプローチによる都市農地の外部性評価」『北海道農業経済研究』2(1)，27-35，1992

17）北海道地域農業研究所：『農業・農村の多面的機能の評価調査報告書』，1998

18）池上博宣：「耕地の公益的機能評価におけるヘドニック法の有効性に関する研究」『農林業問題研究』120，121-129，1995

19）池上博宣：「ヘドニック法による評価額の経済学的意味について」『農林業問題研究』126，18-24，1997

20）伊藤寛幸・出村克彦・佐藤和夫：「農業農村における土地改良事業の景観保全効果の計測―近自然河川工法による水辺環境整備効果」『農林業問題研究別冊　地域農林経済学会大会報告論文集』7，79-84，1999

21）岩本博幸・出村克彦・佐藤和夫：「希少植物の形成する景観の観光・レクリエーション価値―CVM による北海道能取湖サンゴ草景観の価値評価―」『農林業問題研究別冊　地域農林経済学会大会報告論文集』7，75-78，1999

22）嘉田良平：『世界各国の環境保全型農業　先進国から途上国まで』，農山漁村文化協会，1998

23）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』，多賀出版，1995

24）金本良嗣：「地方公共財の理論」岡野行秀・根岸

隆編『公共経済学の展開』，東京大学出版会，第3章，29-48，1983
25) 金本良嗣：「ヘドニック・アプローチによる便益評価の理論的基礎」『土木学会論文集』449(Ⅳ－17)，47-56，1992
26) 金本良嗣：「開発利益の計測とヘドニック・アプローチ」中村英夫編『道路投資の社会経済効果』，東洋経済新報社，第8章，151-165，1997
27) 金本良嗣・中村良平・矢澤則彦：「ヘドニック・アプローチによる環境の価値の測定」『環境科学会誌』2(4)，251-266，1989
28) 加藤尚史：「都市の生活の質の指標化」『一橋論叢』103(6)，72-96，1990
29) 加藤尚史：「生活の質の地域間格差」『日本経済研究』21，34-47，1991
30) 加藤尚史：「ヘドニック価格アプローチによる環境政策の評価」『日本統計学会誌』26(3)，287-319，1996
31) 栗原眞一・丸山敦史：「認定農業者のための効率的支援活動プログラムの策定—コンジョイント分析による選好把握とその適応—」，『農業経営研究』36(2)，35-44，1998
32) 栗山浩一：森林管理に対する市民の要求の評価—仮想ランキング法による実証研究．Forest Economics and Policy Working Paper ＃9701, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, 1997
33) 栗山浩一：『公共事業と環境の価値—CVMガイドブック—』築地書館，1998
34) 栗山浩一・石井寛：「リサイクル商品の環境価値と市場競争力—コンジョイント分析による評価—」，Forest Economics and Policy Working Paper ＃9803, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, 1998
35) 黒柳俊雄・佐藤和夫・深澤史樹・出村克彦・廣政幸生：「農業水利施設の公益的機能評価」，桜井卓治編『環境保全型農業論』，第11章，159-169，農林統計協会，1996
36) 丸山敦史・杉本義行・菊池眞夫：「都市住宅環境における農地と緑地のアメニティ評価—メッシュ・データを用いたヘドニック法による接近—」『農業経済研究』67(1)，1-9，1995
37) 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
38) 宮本憲一：『環境経済学』，岩波書店，1989
39) 中村良平：「ヘドニック・アプローチにおける実証分析の諸問題」『土木学会論文集』449（Ⅳ－17)，57-66，1992
40) 中谷朋昭：「トラベルコスト法」，出村克彦・吉田謙太郎編『農村アメニティの創造に向けて—農業・農村の公益的機能評価—』，第4章，大明堂，21-35，1998
41) 西村清彦：「日本の地価決定メカニズム」西村清彦・三輪芳郎編『日本の株価・地価』，東京大学出版会，109-134，1990
42) 仁科克己：「地価への反映を利用した居住環境価値の計測」『国立公害研究所研究報告』88，211-221，1986
43) 西澤栄一郎・吉田泰治・加藤尚史：「農林地のもたらすアメニティの評価に関する試論—ヘドニック法による推計」『農総研季報』11，1-8，1991
44) 農業総合研究所：『農業・農村の公益的機能の評価結果』，1998
45) 太田誠：『品質と価格』，創文社，1980
46) 岡敏弘：『厚生経済学と環境政策』，岩波書店，1997
47) 佐藤和夫：「農業用水路における公益的機能の評価—コンティンジェント法による」，北海道大学環境科学研究科修士論文，1993
48) 佐藤和夫：「ヘドニック法」，出村克彦・吉田謙太郎編『農村アメニティの創造に向けて—農業・農村の公益的機能評価—』，第5章，大明堂，8-20，1999
49) 佐藤和夫：「北海道における農用地の外部経済効果」，出村克彦・吉田謙太郎編『農村アメニティの創造に向けて—農業・農村の公益的機能評価—』，第6章1節，71-87，大明堂，1999
50) 佐藤和夫：「農業用水路の公益的機能評価—北海道空知地域—」，出村克彦・吉田謙太郎編『農村アメニティの創造に向けて—農業・農村の公益的機能評価—』，第9章1節，187-202，大明堂，1999
51) 佐藤和夫：「農村環境整備事業による公益的機能 —岩手県北上市『えづりこすずの里』—」，出村克彦・吉田謙太郎編『農村アメニティの創

造に向けて―農業・農村の公益的機能評価―』，第9章2節，203-230，大明堂，1999
52) 佐藤和夫・出村克彦・岩本博幸：「北海道の農業・農村のもつ多面的機能評価―CVMを用いた道内・道外の住民による外部経済効果の評価―」『農林業問題研究別冊　地域農林経済学会大会報告論文集』7，71-74，1999
53) 佐藤和夫・林岳・出村克彦：「水環境整備事業による公益効果の経済的評価と維持管理問題について―岩手県北上市「えづりこすずの里」整備事業の事例研究―」『農林業問題研究別冊　地域農林経済学会大会報告論文集』6，55-58，1998
54) 柴田弘文・柴田愛子：『公共経済学』，東洋経済新報社，1988
55) 寺西俊一：「〈環境コスト〉と費用負担問題」『環境と公害』26(4)，2-8，1997
56) 寺内光宏：「首都圏地区における酪農生産と地域生活環境」『酪農学園大学紀要』20(1)，149-159，1995
57) 寺脇拓：「都市農地の及ぼす正負の外部経済効果の計測」『農村計画学会誌』16(3)，216-227，1997
58) 植田和弘：『環境経済学』，岩波書店，1996
59) 植田和弘・岡敏弘・新澤秀則編著：『環境政策の経済学　理論と現実』，日本評論社，1997
60) 植田和弘・落合仁司・北畠佳房・寺西俊一：『環境経済学』，有斐閣，1991
61) 浦出俊和・浅野耕太：「セミパラメトリック・アプローチによる水田の社会的便益評価に関する研究―最小二乗スプラインの応用―」『農業経済研究』65(3)，171-180，1993
62) 浦出俊和・浅野耕太・熊谷宏：「地域農林業資源の経済評価に関する研究―社会的便益に注目して―」『農村計画学会誌』11(1)，171-180，1992
63) 鷲田豊明：『環境と社会経済システム』，勁草書房，1996
64) 矢部光保：「農山村のもつ保健休養・環境教育価値の経済評価―山村留学と農山村の自然環境保全について―」『農業総合研究所研究資料』6，126-178，1992
65) 矢部光保：「コンティンジェント評価法における前提条件の考察―権利想定と価格的評価―」『農業総合研究』49(1)，1-40，1995
66) 矢部光保・J.C. Bergstrom・K.J. Boyle：「税再配分と特別税によるCVM評価額の比較」『農業総合研究』52(2)，1-36，1998
67) 矢口芳生：『食糧と環境の政策構想』，農林統計協会，1995
68) 矢澤則彦・金本良嗣：「ヘドニック・アプローチにおける変数選択」『環境科学会誌』5(1)，45-56，1992
69) 横川洋・田代正一・木村康二・甲斐諭：「農業環境政策の形成原理と形成条件―農業環境政策における共同負担原則と汚染者負担原則の適用をめぐる国際比較研究―」『農業経済研究別冊 1998年度日本農業経済学会論文集』，190-196，1998
70) 横張真：「農林地の環境保全機能に関する研究」『ランドスケープ研究』59(2)，101-108，1995
71) 吉田文和：『廃棄物と汚染の政治経済学』，岩波書店，1998
72) 吉田謙太郎：「農林業の公益的機能に関する環境評価研究」，北海道大学博士論文，1997
73) 吉田謙太郎・江川章・木下順子：「二段階二項選択CVMによる都市近郊農地の環境便益評価」，『農業経済研究』69(1)，43-51，1997
74) 吉田謙太郎・木下順子・合田素行：「CVMによる全国農林地の公益的機能評価」『農業総合研究』51(1)，1-7，1997
75) 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―二項選択CVMの適用―」，『農業経営研究』34(1)，33-41，1996
76) 吉永健治：「農村アメニティの需給と政策インセンティブ」，『農総研季報』37，5-22，1998
77) Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. and Louviere, J.: "Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation", *American Journal of Agricultural Economics*, 80, 64-75,1998
78) Bartik, T.J.: "Evaluating the Benefits of Non-marginal Reduction in Pollution Using Information on Defensive Expenditures.", *Journal of Environmental Economics and Management*, 15(2), 111-127, 1988
79) Bennett, R.: "The value of farm animal welfare", *Journal of Agricultural Economies*,

46(1), 46-60, 1995

80) Bennett, R. and Larson, D.: "Contingent valuation of the perceived benefits of farm animal welfare legislation: An exploratory survey", *Journal of Agricultural Economies*, 47(2), 224-235, 1996

81) Blöchliger, H.: "Exploratory Framework", in OECD (eds.) *The Contribution of Amenities to Rural Development*, Paris,France, 1994

82) Bromley, D.: "Environmental benefits from Agriculture", in OECD (eds.) *Environmental benefits from Agriculture: Issues and Politics*, France, 1996 (農林水産省農業総合研究所監訳『農業の環境便益 その論点と政策』, 家の光協会, 1998年)

83) Bowker, J.M. and Stoll, J.R.: "Use of Dichotomous Choice Nonmarket Methods to Value the Whooping Crane Resource," *American Journal of Agricultural Economics*, 70, 372-381, 1988

84) Brookshire, D.S. and Neill, H.R.: "Benefit Transfers: Conceptual and Empirical Issues," *Water Resource Research*, 28(3), 651-655, 1992

85) Cameron, T.A.: "A New Paradigm for Valuing Non-Market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression." *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, 355-379, 1988

86) Cameron, T.A. and James, M.D.: "Efficient Estimation Method For Closed-Ended Contingent Valuation Surveys" *The Review of Economics and Statistics*, 69(May), 269-276, 1987

87) Cameron, T.A. and Quiggin, J.: "Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-Up Questionnaire," *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 218-234, 1994

88) Cooper, J. and Loomis, J.: "Sensitivity of Willingness-to-pay Estimates to Bid Design in Dichotomous Choice Contingent Valuation Models," *Land Economics*, 68(2), 211-224, 1990

89) Dillman, B.L. and Bergstrom, J.C.: "Measuring Environmental Amenity Benefits of Agricultural Land" from *Farming and the Countryside -An Economic Analysis of External Cost and Benefits*, Ed. by Nick Henley, C・A・B International, 250-271, 1991

90) Freeman III, A.M.: *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Method*, Resources for the Future, 1993

91) Glenn, W.H. and Lesley, J.C.: "Must Contingent Valuation Surveys Cost So Much?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, 79-95, 1996

92) Greene, W.H.: *Econometric Analysis (3rd Edition)*, Prentice-Hall International, Inc., London, 1997

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

94) Hanemann, W.M., Loomis, J. and Kanninen, B.J.: "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, 73, 1255-1263, 1991

95) Harrison, G.W. and Lesley, J.C.: "Must Contingent Valuation Surveys Cost So Much?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, 79-95, 1996

96) Herzog, H. and Schlottmann,A.: "Valuing Amenities and Disamenities of Urban Scale: Can Bigger be Better?", *Journal of Regional Science*, 33(2), 145-165, 1993

97) Hodge,I.: "Rural Amenities : Property Rights and Policy Mechanism", in OECD (eds.) *The Contribution of Amenities to Rural Development*, Paris, France, 1994

98) Hutchinson, W.G., Chiton, S.M. and Davis, J.: "Measuring Non-Use Value of Environment Goods Using The Contingent Valuation Method:Problems of Information and Cognition and the Application of Cognitive Questionnaire Design Methods", *Journal of Agricultural Economics* ,46(1), 97-112, 1995

99) Hutchinson, W.G., Davis, J. and Chiton, S.M.:

"Theoretical and Spatial Limits to the Value of Rural Environmental Benefits: Evidence from the Forestry Sector", *Journal of Rural Studies*, 11(4), 397-404, 1995

100) Kanninen, B.J.: "Optimal Experimental Design for Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation.", *Journal of Environmental Economics and Management*, 25,, S1-S11, 1993

101) Kahneman, D., Knetsch, J.L. and Thaler, R. H.: "Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem", *Journal of Political Economy*, 98(6), 1325-1348, 1990

102) Kaoru, Y. and Yasuda, G.: "Valuing Water Quality Improvements for Lake Biwa-Yodo River: A Contingent Ranking Analysis", Draft Paper prepared for presentation at the annual meetings of Association of Environmental and Resource Economists, Chicago, 1997

103) Kriström, B.: "A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measure in Discrete Response Valuation Studies," *Land Economics*, 66(2), 135-139, 1990

104) Langford, I.H., Bateman, I.J. and Langford, H.D.: "A Multilevel Modeling Approach to Triple-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation", *Environmental and Resource Economics*, 7, 197-211, 1996

105) Laughland, A.S., Musser, N., Shortle, J.S. and Musser, L.M., "Construct Validity of Averting Cost Measures of Environmental Benefits", *Land Economics*, 72(1), 100-112, 1996

106) Lee, L.K. and Moffitt, L.J.: "Defensive Technology and welfare Analysis of Environmental Quality Change with Uncertain Consumer Health Impact", *American Journal of Agricultural Economics*, 75(2), 361-366, 1993

107) Maddala, G.S.: *Introduction to Econometrics, 2nd edition*, (和合肇訳『計量経済分析の方法第2版』, シーエーピー出版), 1992

108) Mitchell, R.C. and Carson, R.T.: *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Washington, D.C., Resources For the Future, 1989

109) OECD: *Environmental Benefits from* T.A. *Agriculture - Issues and Policies*, 1997 (農林水産省農業総合研究所監訳『農業の環境便益その論点と政策』, 家の光協会, 1998年)

110) Palmquist, R.B.: Hedonic Method in Braden, J.B. and Kolstad, C.D. (eds.) *Measuring the Demand for Environmental Quality*, North-Holland, 1991

111) Pearman, A.: "The Use of Stated Preference Methods in the Evaluation of Environmental Change" in R. Pethig (ed.) *Valuing the Environment: Methodological and Measurement Issues*, 229-249, 1994

112) Quiggin, J.: "Individual and Household Willingness to Pay for Public Goods", *American Journal of Agricultural Economics*, 80, 58-63, 1998

113) Reiling, D.R., Boyle, K.J., Phillips, M.L. and Anderson, M.W.: "Temporal Reliability of Contingent Values," Land Economics, 66(2), 128-134, 1990

114) Roback, J.: "Wages,Rents,and the Quality of Life", *Journal of Political Economy*, 90, 1257-1278, 1982

115) Rowe, R.D., Schulze, W.D. and Breffle, W.S.: "A Test for Payment Card Biases", *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, 178-185, 1996

116) Seller, C., Chavas, J. and Stoll, J.R.: "Specification of the Logit Model: The Case of Valuation of Nonmarket Goods," *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 382-390, 1986

117) Shogren, J.F. and Crocker, T.D.: "Risk Self-Protection, and Ex Ante Economic Value", *Journal of Environmental Economics and Management*, 20(1), 1-15, 1991

118) Stevens, T.H., Echeverria, J., Glass, R.J. Hager, T. and More, T.A.: "Measuring the Existence Value of Wildlife: What Do CVM Estimates Really Show?," *Land Economics*, 67(4), 390-400, 1991

# Summary

There are two main objectives of this study. The first is to evaluate environmental externalities of agriculture in Hokkaido, including external diseconomies which tend to be neglected in previous studies in Japan. The second is to consider cost allocation problem on external effects of agriculture.

This study consists of eight chapters. Chapter 1 introduces the problems of this study. Chapter 2 reviews about external effects of agriculture and principal methods of resource and environmental valuation are being mentioned. In chapter 3, we conducted Hedonic Approach to evaluate external effect of agriculture in Hokkaido as a whole. From Chapter 4 to Chapter 6, we used CVM (Contingent Valuation Method) as a method of valuation. In Chapter 4 and Chapter 5, we evaluated external economies and diseconomies of agriculture in Hokkaido separately. Chapter 6 evaluates damage from pollution of Furen Lake, which is a very important site for wildlife conservation. In Chapter 7, we discussed cost allocation problem on external effects of agriculture in detail. In Chapter 8 conclusion of the study has been exclaimed in detail.

The main results are as follows.

(1) In Hokkaido, external economies of upland fields excess those of paddy field.

(2) It is also clear from the evaluation we made that external economies of agriculture in Hokkaido excess external diseconomies within this area. Therefore, net benefit is positive.

(3) In aggregate WTP (Willingness to Pay), people living outside Hokkaido take external benefit from agriculture more than the residents of Hokkaido.

(4) In the CVM we conducted, many people showed WTP for not only external economy but also improvement of external diseconomy of agriculture. This means that we should not apply PPP (Polluter Pays Principle) only to agriculture pollution problem.