

プロジェクト研究の紹介

農業由来の有機質資源の循環利用に係る 政策の評価手法の開発

合田 素行

1. はじめに

循環型社会の構築に向けて、農業関連分野で取り組むべきことは多いが、中でも重要なものは、農業由来の有機質資源の循環であろう。わが国の農業・農産物関連分野では、従来、生産から消費に至る過程で、比較的循環的に資源の利用を行ってきたと言って良い。家畜飼養に伴うふん尿や作物残渣の耕地還元、人の排せつ物すら有効に活用していたのである。ところが現在では、大規模化した経営、大量のふん尿、高齢化等による農業の脆弱化が、有機質資源の循環利用を困難にしている。そうした過去の循環的な農業をも視野に入れながら、さらに食品産業からの有機物活用、エネルギー利用を含めたバイオマス利用といった新たな場面での循環利用についても検討が必要となってきている。そういう状況の中で、環境や食の安全・安心等への関心の高まりから、循環的利用の様々な取り組みが見られるようになってきた。

本プロジェクトでは、「農業由来の有機質資源の循環利用に係る政策の評価手法の開発」、 「有機質資源のリサイクル政策とその政策効果に関する研究」という二つの小課題に取り組んでいる。前者では主として循環利用によって達成される環境の改善についての評価手法に焦点を合わせ、後者では、循環利用施策について、その意味や効果についての検討を行うとともに、地域での施策とするための枠組みを構築することを目標とした。

ここではこれまでの作業の内容の一部を次の三つの項目に分けて紹介する。

- 循環利用に伴う環境評価手法の精緻化
- 地域における循環利用に対する評価の枠組み
- 循環利用施策の流れ

なお、本プロジェクトは平成15年度が最終年度であり、プロジェクト研究資料として、研究成果をまとめる予定である。

2. 循環利用に伴う環境評価手法の精緻化

便益移転とコンジョイント分析

循環利用施策により環境負荷は低減するが、そうして改善された環境の価値を経済的に評価することが研究課題となる。これまで当研究所では、組織改編前の農業総合研究所時代から、環境評価手法の開発には、主として直接的に環境を享受する人たちにとっての環境価値が推計できる仮想評価法（CVM）を中心に鋭意取り組んできた経緯がある。その延長線上で、環境評価手法の政策場面での適用について継続して取り組んできた。

環境保全政策を実施した結果、環境便益を生じさせると同時に、予想せざるたとえば水質汚濁という環境リスクが発生する場合がある。こうした場合、情報公開の原則に基づき住民への説明義務が生ずるが、環境が改善される場合と環境がかえって悪化する場合がある時、評価して貰う際の改善と悪化の場合を説明する順序を違えることで、住民の環境評価に差がでる場合がある。環境価値の中でも景観や国土保全については、そうした現象は起こらないが、水質という環境価値に関しては、CVMによる支払意思額に違いがあることがわかった。

また支払意思額を求めるCVMを実施するには、多大な費用と時間を要するが、一定の条件が充たされれば、特定の場所における評価を別の場所で利用できる、つまり便益の移転が可能、すなわちある地区での評価を他の地区に利用できるという意味で、費用と時間の節約ができる。便益移転の可能性をさぐる試みを、四つの地区での棚田評価について検討した。その結果、調査時期の統一があれば、ほぼ便益移転が可能であることがわかった。

さらに、地方自治体における環境税導入の場合、事前評価手法として、CVMとコンジョイント分析のどちらが適切かを検討した。CVMは、政策の事前評価にしばしば使用されているが、政策の中間評価や事後評価に使用することは理論上困難である。しかしながら、コンジョイント分析を適用した場合、環境水準の連続的な変化に対応した限界評価額が得られる手法であるため、事前評価の結果を中間評価や事後評価に使用可能であるというメリットがあると判断できた。CVMについては、環境税制で予想される政策水準の微細な変化に対応して評価額が反応しないという問題点が検出され、またコンジョイント分析については、有効性が確認された。

詳細は以下の文献を参照していただきたい。

吉田謙太郎「選択実験型コンジョイント分析による環境リスク情報のもたらす順序効果の検証」『農村計画学会誌』21巻4号，2003年3月。

吉田謙太郎ほか「政策評価のための選択実験による便益移転」『2002年度日本農業経済学会論文集』，2002年12月。

吉田謙太郎「コンジョイント分析による棚田の環境評価と便益移転」『農村計画学会春季大会論文集』，2002年4月。

吉田謙太郎「選択実験による環境リスク情報の影響分析」『環境経済・政策学会2002年大会報告要旨集』，2002年9月。

3. 地域における環境活動と環境価値の評価

(1) 閉鎖空間における環境活動と保全された環境価値の評価

長崎県大村湾に位置するハウステンボスは、テーマパークとして知られているが、汚水を一滴も環境中に排出せず、食物残渣や有機性廃棄物は全てたい肥化されて園内の植生維持のために使用されるなど、循環利用を含め域内での独自の環境保全活動を積極的に行っていることは余り知られていない。ハウステンボスでは、その環境は、自然から与えられたものではなく、人間の環境修復活動と自然の恵みが一体となっており、という考え方から、埋立地から自然環境を復元し、街と水と緑の調和のとれた豊かな環境の創造を目指している。その結果、「コムラサキ」や「ハヤブサ」といった絶滅危惧種が生息できるまでに生態系が回復してきている。そこで、地域の循環利用の評価を行う一つの参考例として、ハウステンボスを一地域として捉えて、環境保全活動がどのように評価されるかを検討した。

具体的には、ハウステンボスにおける環境保護活動により保全された環境の価値を評価することになる。この施設は、閉じられた空間であり、有料の施設であるから、入場料を支払った利用者だけが受益者として第一次的に環境価値を享受できる。施設との関係という点では、たい肥センターのような施設を利用する環境保全と類似している。ハウステンボスの利用者に対して、CVMを用いて、そのもつ人工的資産としての環境価値を推計した。

まずアンケート調査により、宿泊客を含む入場者の特性について因子分析を行った。その結果、第1因子は「価格優先」、第2因子は「環境配慮」、第3因子は「人間中心的环境観」と命名できる因子を抽出できた。これらの因子ごとに因子得点を算出し、これをCVMの説明変数として用い、支払意思額(WTP)を求めた。

結果については分析中であるが、WTPに与える効果については、所得、年齢、性別、居住地の違いは、いずれの説明変数ともあまり関係なく、ハウステンボスに希少生物が生息する意義については、これを高く評価する人ほど、WTPが大きくなっている。また、日ごろから「価格優先」の購買行動をとる人は負担額が小さく、逆に、価格にそれほどこだわらない人は、環境配慮の取り組みに対してより多く負担する傾向があることを示すなどの結果を得ている。なお、「価格優先」と「所得」に、若干の相関は認められるものの、必ずしも価格を優先する人は所得が低いというわけではない。さらに、「環境配慮」行動の効果については、あまり表れなかったが、「人間中心的环境観」ははっきりとマイナスの影響を与えている。つまり、人間中心的环境観を持つ人ほど、ハウステンボスの環境保全的な取り組みに対してWTPが低く、逆に、環境自体に価値を感じている人ほどWTPが高くなっていることが分かった。

さらに検討を進めているところであるが、詳細はプロジェクト研究資料で報告する。

(2) 地域における廃棄物勘定の構築

農業部門における廃棄物に着目し、廃棄物の発生・処理状況およびそこから発生する環境負荷を地域ごとに把握することができる廃棄物勘定という手法を提案すること、および提案した勘定体系の利用法の一つの例として、有機質資源循環システムを確立することによる環境負荷の低減効果を明らかにすることを試みた。ただし、ここで紹介するのは、地域における廃棄物勘定の構築のための前段となるマクロな状況把握である。

勘定表を作成した結果から、簡単な応用例を示すと、輸入稲わらと地域内でこれに代替する稲わらの供給量との関係について次のように考察できる。両者の関係は、以下の二つのケースが想定される。輸入稲わら使用量が国産稲わら類焼却処分量を上回っているケース（このケースに該当するのは、中部、四国、九州、沖縄の4地域）、輸入稲わら使用量が国産稲わら類焼却処分量を下回っているケース（北海道、東北、関東、近畿、中国の5地域）である。最も多くの輸入稲わらが代替されるのは、九州地域であり、5万トンの稲わらが国産品により代替される。次いで、関東、中部、近畿の順で代替される輸入稲わらが多くなっている。全地域合計で稲わらの代替量は19万トンとなる。

次に、地域における輸入稲わら使用量、国産稲わら類の供給量を考慮した場合の輸入稲わら代替による環境負荷低減効果について分析する。この結果、最も環境負荷の低減効果が大きい地域は中部地域（生産額10億円あたりSPM：520kg、CH₄：391kg、N₂O：4kgが減少する）であることが示された。同様に近畿地域についても環境負荷低減効果が大きい。一方で、東北地域や中国地域については、輸入稲わら代替量が少ないことから、環境負荷低減効果も小さくなっている。逆に関東地方は輸入稲わら代替量が多いにもかかわらず、環境負荷低減効果は中部地域、近畿地域を下回ることが示された。

本分析についての詳細は以下の文献を参照していただきたい。

林岳，山本充，増田清敬「廃棄物勘定による農業の有機性資源循環システムの把握」『2003年日本農業経済学会論文集』，2003年4月。

林岳，山本充，増田清敬「農業由来の有機性資源および廃棄物の定量的評価における廃棄物勘定の適用」『2003年日本地域学会大会論文集』，2003年11月。

(3) 地域におけるたい肥センターの評価

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（以下「家畜排せつ物法」という）が平成11年11月に施行されたことから、一定規模以上の畜産農家においては、平成16年10月までに管理基準に従い家畜排せつ物の適正な管理を行う必要がある。家畜排せつ物法施行後の急ピッチな施設整備により、たい肥製造量が増加し、販売価格の値崩れも聞かれる中、たい肥センターの運営はますます厳しい状況になっている。ここでは、家畜排せつ物の適正処理を行うためのハード整備のみならず、これらたい肥センターが今後とも持続的に運営を続けられるための方策の提示を目的とする検討を行った。そこで、たい肥センターに対して、活動内容、経営状況などに関するアンケート調査を行った。そしてその中から特徴的な事例について実態調査を行い、たい肥センターの持続的な運営の

ための条件について検討した。

これまでの調査等の結果から優良と思われる 91 地区の中から 30 地区を抽出し、郵送によるアンケートを実施した。17 地区（20 施設）から回答を得た。内容は、運営主体、処理手数料、たい肥販売価格、経営収支、助成金と処理手数料等の項目である。アンケートからは、地方公共団体からの助成金が多く、また製造たい肥 1 トンあたりの赤字も大きいグループ（行政主導型）、処理手数料を高め設定するとともに、地方公共団体からの助成金が少なく、製造たい肥 1 トンあたりの赤字も小さいグループ（自立経営志向型）といったグループが判別できた。

また、単年度の経営収支をみると表面上は均衡しているようだが、人件費やたい肥価格、散布に係る間接的な助成などで支えられているケースや減価償却が十分に行えない施設がみられた。今回は優良事例を対象とした調査であったが、これらの事例においても当面の運営は可能でも、老朽化に伴う施設の更新が困難となり長期的には持続可能な運営が厳しい施設が多いと思われる。

上記アンケート調査の結果を踏まえ、行政主導型、自立経営志向型のそれぞれ 1 地区で現地調査を行った。

行政主導型 A 町の事例では、耕種農家のたい肥の利用促進に散布サービスが必須であるといえる。また、家庭生ゴミの一体的処理は、異物混入が問題であり、住民の努力、農家の理解を促すことが重要である。同町たい肥センターの経営については、家庭生ゴミを処理していることから、多額の助成金も比較的投入しやすい状況にあると思われるが、家畜排せつ物が全処理量の 8 割を占め、畜産農家の利用者が町内畜産農家の 1 割しかないこと、汚染者負担原則を考慮すれば、処理手数料の設定による経営改善という選択肢も検討できるのではないか。

自立経営志向型 C 町の事例では、たい肥センターは独立採算の方針に基づく料金設定により、将来の更新に向けた原資の積立ができる水準にある。大畜産地帯ではないという恵まれた条件下であるものの、農業部門に限らず需要開拓を積極的に行うことが、経営安定に貢献している。

4. 循環利用政策の流れ

農業由来有機質（主として廃棄物）の循環利用政策の評価を行うための基礎作業として、これまでのそれに関連した農業政策（食料・農業・農村政策）が、資源、環境、エネルギー、廃棄物処理政策など農業以外の分野の政策とどのように影響を及ぼし合いつつ発展してきたかを「農業基本法」制定（1961）以降の期間を対象に整理した。この期間を対象にしたのは、かつてのわが国農業が有機質資源を循環的に利用してきたものの、そのような農業への単純な回帰が困難と考えられるため、現在の農政の出発点とも位置づけられる農業基本法制定以降が適当であるからである。

以下簡単にその概要を述べる。まず農業基本法において選択的拡大の方針が示された。

畜産部門では、その後の米転作も利用した草地拡大努力が払われたものの、濃厚飼料の海外依存性を強めていった。また、畜産の専門化（耕種連携の弱体化）や規模の経済性の追及などにより、家畜排せつ物による公害が問題となった（1970年前後以降）。この公害への対策は、いわゆる「end of pipe」的対策（規制値をクリアするための対症療法）であり、そこに資源の循環利用という概念は希薄であったと考えられる。

こうした農業内部の問題は、農業外部の問題、すなわちオイルショック（エネルギー問題）や都市部での廃棄物処理容量の逼迫などからの影響を受けるようになった。とくに都市廃棄物の農業コンポスト利用についての研究は、空間的な資源循環利用という考え方を内包している。このような経過を経て策定された「80年代農政の基本方向」は、非農業分野から農業分野への影響を反映している。

こうした農業分野への影響は、「再生資源利用促進法」（1991）の制定により制度化されたと考えられるが、根本的には、むしろ環境や資源問題などに対する社会全体の認識がいわゆる国連地球サミット（1992）によって高まり、同サミットとほぼ同時に策定されたいわゆる「新政策」がこのような社会認識の変化をも農業分野に積極的に取り込み、今日に至る有機質資源の循環利用政策の基礎を打ち出したと考えられる（ここに提唱された「環境保全型農業」では、「未利用有機物資源のリサイクル利用」がうたわれている）。これらの政策は、「食料・農業・農村基本法」（1999）およびいわゆる「農業・環境三法」（1999）の一体的な制定で強固な基盤を与えられた。また「食品リサイクル法」（2000）は、「廃掃法」の特例により、農業分野から非農業分野への影響を可能としている。他方、「循環型社会形成推進基本法」（2000）および「資源有効利用促進法」（2000）（改正「再生資源利用促進法」）の制定は、社会のあり方全体への認識変化に対処すべき法的根拠を確立したが、とくに前者はいわゆる資源のカスケード利用の考え方（熱回収を最下位に置く）を明定し、「空間的な」資源循環利用とは異なる形で、循環型社会形成への基本原則を導入した。

以上のように、農業における有機質資源の循環利用政策は、社会全体の変化の影響を受けて強化されてきたと概括できるが、「バイオマス・ニッポン総合戦略」（2002）の策定により、農業をテコとした有機質資源循環利用に新たな展望が拓ける可能性が打ち出されている。

5. まとめ

以上の作業をさらに進めて、成果としてプロジェクト研究資料をまとめる予定である。

有機質資源の循環利用については、作物残渣、畜産ふん尿、食品産業からの排出物、生活ゴミ、木質バイオマスが大きな検討対象項目であり、検討すべき事柄は多岐にわたる。まとめに当たって第1に必要なことは、地域全体としての有機物循環の枠組みを考えること、この点は、廃棄物勘定がその一つの試みである。そして第2に、その枠組みの中で、部分的な循環利用の試みが、地域の条件、対象物の特性に応じて多様に展開できるし、ま

た既に展開されているから、それらを一様な評価の方式で取り扱うわけにはいかず、ある程度定型的な部分的仕組みとしてのたい肥センターなどを対象に評価手法を検討することになる。ただしその場合、循環利用の評価に当たって、地域全体を考えるマクロな視点と、ミクロな視点、たとえばたい肥センターの評価とがどのように接続できるのか、個別的ミクロに循環利用を積み上げていけばいいのかどうか、という問題が残る。

たい肥センターについては、アンケートおよび事例調査から、その持続的な経営のための条件として、施設の更新も視野に入れた手数料、販売価格の設定や農業分野に限らない幅広い需要の開拓努力、ハード整備とセットで圃場への散布体制、たい肥の成分分析、実証展示等、たい肥利用促進のための枠組みづくりの必要性が指摘できると思われる。

最後に、まとめて当たっての注意点として、地域的な循環利用を考えるに当たっては、空間的な視点として、一般的には小さな空間内での循環が望まれること、より大きな循環を考える場合、広範囲での経済的・環境的（LCA）分析が必要であること、なども強調しておきたい。

また、経済社会的な意味での循環利用と、農業の自然循環機能との結節点（＝環境保全型農業）の組み立てが重要であろう。たとえば、たい肥と稲わらの交換システムは依然として存在している。農業を営む人々や組織を対象とした社会学的研究が、有機質資源循環の観点から必要とされるのではなかろうか。

なお、以上は、矢部光保（環境評価研究室）、林岳（同）、山本昭夫（地域資源研究室）、久保香代子（政策評価研究室）の研究に基づいたものである。