

第3章 農業分野における温暖化緩和策に関連する副次的効果とその評価 ーコベネフィットの概念整理と環境分野の取組からの示唆ー

田中耕一郎
林 岳

1. はじめに

第1章と第2章では、地球温暖化によって農業生産がどのような影響を受けるかを解明し、地球温暖化は収穫量、品質、さらには農業所得を通じて農業生産に大きな影響を与えることが示された。このようなことから、地球温暖化の進行を食い止めるべく世界各国で取組が行われており、我が国においては、あらゆる政策を総動員し、京都議定書の第一約束期間（2008年～2012年）における温室効果ガス（GHG）削減目標を達成することが求められてきた。また、京都議定書第二約束期間には不参加となったものの、2013年以降も引き続き温暖化緩和策に取り組み、長期的な目標として2050年までに80%のGHG排出削減を目指している（地球温暖化対策推進本部（online）、環境省（2012）、p.69）。このような中、地域レベルにおいても温暖化緩和策の必要性・重要性に鑑み、関連対策がなされているところであるが、一方でその対策にはコスト負担が必要であることは当然であることに加え、そもそも温暖化緩和策によるGHG排出削減・吸収の効果自体は文字通り「地球環境」の規模の中で生じるものであることから、対策を講ずることによる直接的な効果をコスト負担者が実感しづらい点が懸念される。さらに、地域社会の中では地域経済問題などの温暖化緩和策以外に優先すべき諸課題が多いため、温暖化緩和策の相対的な優先度合いが必ずしも高くなく、これらの状況が温暖化緩和策の推進上の妨げの一要因となっていることが推測される。

したがって、温暖化緩和策についてはGHG排出削減・吸収の効果のみならずそれ以外に副次的にもたらされるプラスの効果、すなわち「コベネフィット」を明確にし、その効果によって地球温暖化の緩和のみならず温暖化対策以外の課題の解決に資することが予期できるならば、その対策の「高付加価値化」につながり、対策実施の有効な動機付けとなることが期待される。また、GHG削減目標の達成に貢献するためには、製造業、サービス業のみならず農業分野においても温暖化緩和策をさらに加速させていくことが重要であ

る。我が国の農業を巡る厳しい情勢の中で、農業生産活動と両立する持続可能な温暖化緩和策を円滑かつ合理的に進めていくためにも、温暖化緩和策からもたらされるコベネフィットを明らかにすることが重要である。

そこで本章では、農業分野における温暖化緩和策に関する評価手法の検討を行うに先立ち、地球温暖化緩和策のコベネフィットについてその概念を整理し、主に環境分野で行われているコベネフィット・アプローチに関する取組のレビューを行う。そして、コベネフィットの評価に関する事例・既存研究を整理する。最後に、農業分野における温暖化緩和策のコベネフィットを評価する際の視点とその手法についてまとめる。

2. コベネフィットの概念

(1) 温暖化緩和策の定義

地球環境問題は一般に“Think globally, act locally”と言われるように、地球規模で物事を考え、地域で草の根的にその対策を行うことが求められており、温暖化緩和策もまさにこのような考え方に基づいて行われるべきである。特に国や地方自治体といった温暖化緩和策を実行する政策主体にとって、温暖化緩和策を講ずるに際し、GHG 排出削減・吸収の効果に加えそのコベネフィットも併せた政策効果を把握することで、限られた予算の中で最大限の効果をもたらすような対策の推進や制度設計を行うための重要な情報となる。

そして、温暖化緩和策のコベネフィットを把握する際に必要なことは、まず温暖化緩和策とは何かを明確に定義することである。一般に温暖化緩和策とは、施策の主目的が地球温暖化の緩和であるものを指し、本研究ではこれを狭義の温暖化緩和策と呼ぶことにする。しかしながら、このような定義に基づく2つの問題を残すこととなる。1つは、事前に十分な効果の検証を行わずに実施される名目だけの温暖化緩和策も含まれることになり、温暖化緩和策と言いつつも実は温室効果ガスの削減につながらない結果をもたらす可能性も残されているという点である。もう1つは、温暖化緩和が主目的であると明示された対策の他にも、それを主目的とせずとも間接的に温暖化に貢献している対策は多数あると考えられ、主目的が温暖化緩和なのかそれ以外の事項なのかを明確に区分することができない対策というのものが存在するという点である。

そのため、本質的に温暖化緩和策を定義する場合には、一般に言われる施策目的ではなく、実質的に GHG を削減できたか否かで区分する必要があると考える。すなわち、温暖

化緩和策とは温室効果ガスの削減がなされた施策全般を指すべきであり、ここではこのような名目にかかわらず実質的に GHG が削減される施策を広義の温暖化緩和策と呼ぶ。

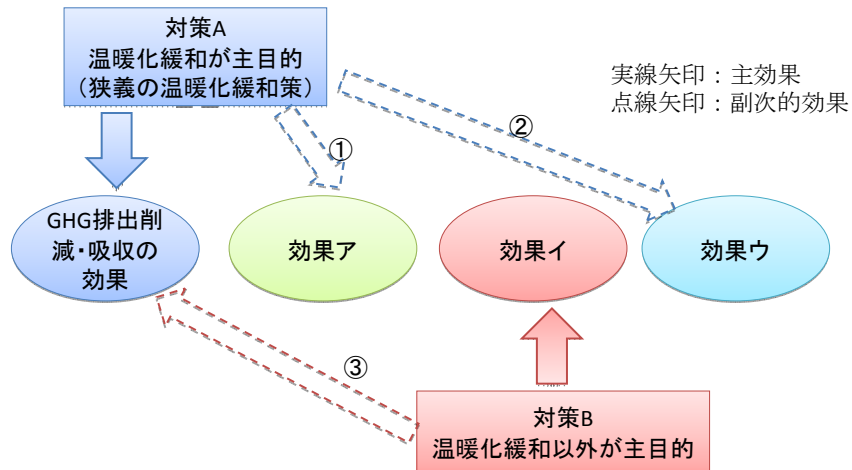
（２）温暖化緩和策のコベネフィット，トレードオフ

以上のように定義された狭義の温暖化緩和策についてそこから生じる効果を考えると、温暖化緩和策として地球温暖化の防止（GHG 排出削減・吸収）に効果があることは当然ながら、それ以外の諸側面にさまざまな影響を与えることが予想される。この場合、コベネフィットは「(狭義の) 温暖化緩和策がもたらす地球温暖化防止以外の側面への副次的効果」と定義できる。ただし、一般的に地球温暖化以外の諸側面にプラスの影響を与えるならコベネフィットと言えるが、マイナスの効果を与えるならトレードオフというほうが適切である。狭義の温暖化緩和策を実施する際には、コベネフィットとともにこのトレードオフも把握した上で、トレードオフについてはその影響を極力排除するための方策を検討し、逆にコベネフィットについてはその最大化を目指すことが必要である。

一方、広義の温暖化緩和策のコベネフィットはどのように定義できるだろうか。広義の温暖化緩和策によるコベネフィットを考えると、地球温暖化緩和を直接的な目的としないある対策による副次的効果として、GHG 排出削減・吸収の効果がもたらされる事象を想定することができる。この場合、「温暖化緩和を主目的としない対策からもたらされた温暖化緩和の効果」が広義の温暖化緩和策のコベネフィットとして定義される。温暖化緩和の効果の増大を目的とし、効率的な温暖化緩和策の実行のためには、このような温暖化緩和を主目的としない対策からの温暖化緩和へのコベネフィットを活用することも必要であると考えられ、そのためには、どのような施策からどのようなコベネフィット、つまり GHG 排出削減・吸収の効果が生じているかを適切に把握することが必要である。

狭義と広義の大きく 2 種類に区別されるコベネフィットの概念を端的に整理したものが第 1 図である。図中の対策 A は温暖化緩和を主目的とした対策で、これが狭義の温暖化緩和策と定義できる。対策 A からは当然ながら GHG 排出削減・吸収効果が得られるが、それ以外の諸側面に何らかのポジティブな影響（図中の①，②）があれば、それは狭義の温暖化緩和策のコベネフィットと言うことができる。一方、対策 B は温暖化緩和以外が主目的であるが、副次的に GHG の排出削減・吸収（図中の③）が達成されていれば、それは広義の温暖化緩和策に該当し、GHG 排出削減・吸収効果はそのコベネフィットとして位置づけられるのである。

ケース1: 温暖化緩和策によるコベネフィット(①・②)



ケース2: コベネフィットとしてもたらされる温暖化緩和の効果(③)

対策A, Bとも広義の温暖化緩和策に該当

第1図 コベネフィットの概念図

ただし、実際にとられる対策を考えると、第1図の対策A、対策Bのように明確に区分できるものではなく、その対策の目的が多岐にわたり何が主目的かを明確にできない場合も存在する。その場合、必ずしもその主効果と副次的効果を明白に区分することができるとは限らず、ケース1又はケース2のどちらかに整理することが困難であることが想定される。そのため、温暖化緩和策がもたらすコベネフィットを分析する際には、GHG排出削減・吸収の効果に関連する対策として幅広く分析対象を捉えて検討する必要があると思われる。

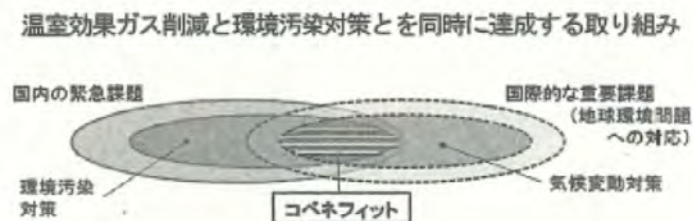
以上のようなことから、本研究では狭義のみならず広義の温暖化緩和策も含めて分析対象を設定し、狭義の温暖化緩和策として実施された施策が温暖化以外の例えば地域経済や他の環境問題などにもたらす影響を把握して評価すると同時に、広義の温暖化緩和策の影響評価として、温暖化緩和策以外を主目的とした諸施策が地球温暖化に与える影響についても一元的に分析対象とする。

3. 環境分野におけるコベネフィットに関する既存の取組

(1) 環境分野におけるコベネフィット・アプローチの背景

コベネフィットという概念がどの程度政策に反映されているのかについて、環境分野においてはすでにコベネフィットに視点を置いた政策である「コベネフィット・アプローチ」をはじめとした取組が進められている。そこで、本節では環境分野におけるコベネフィット・アプローチの背景及び具体的な取組を整理する。

まず、コベネフィット・アプローチであるが、EIC ネットの『環境用語集』(EIC ネット (online)) ではコベネフィット・アプローチについて『コベネフィット・アプローチ』とは、気候変動対策を実施し、同時に開発途上国の持続可能な開発に資する取り組みを促進するための手法。経済社会発展の実現や環境問題の改善等が重大な関心事である開発途上国において、地球規模の問題である気候変動対策と国内や地方レベルの問題の双方の解決を目指すものである」と定義しており、特に温暖化対策や途上国を主眼に置いていることがわかる(第2図)。したがって、EIC ネットのコベネフィット・アプローチの定義は前節で定義した狭義の温暖化緩和策によるコベネフィット(第1図のケース1)に該当すると思われる。



第2図 コベネフィット・アプローチにおけるコベネフィットの概念

出所 和田(2009)

このコベネフィット・アプローチは、国連プロセスとしての国際交渉の場(いわゆる COP プロセス)において 2005 年以降から注目されるようになり、我が国においては 2007 年 5 月に安部元総理大臣が気候変動問題への取組を全面に打ち出すことを表明した「クールアース 50 (美しい星 50)」において、以下のとおり本アプローチの重要性を取り上げ、我が

国も総理自らが推進する意志を表明している（和田（2009））。

「これらのほか，中期戦略を実現するため，例えば，途上国の公害対策と温暖化対策との一体的取組みのための協力方策や，排出量取引，経済的インセンティブなど，様々な手法の議論が行われています。これらの手法について，我が国や諸外国の経験を踏まえ，施策の効果や経済への影響など幅広い観点から検討していきます。」（首相官邸（online）より引用，下線は著者。）

コベネフィット・アプローチの具体的な実現ケースとしては，温暖化対策の先進国と途上国の2国間において行われるクリーン開発メカニズム（CDM）が代表的である。小川（2007）はコベネフィット・アプローチにおける重要な視点について，途上国が求める環境改善や開発の目標を主軸に捉え，それを実現する過程で温暖化対策を行うということであり，そこで重要視されるのは大気汚染や水質汚濁に苦しむ住民の環境改善，汚染源であっても技術的・財政的な理由等で対策を行うことが困難な事業者の支援，さらに彼らを管理監督する国や地方の支援であると指摘している。しかしながら，これは途上国におけるGHG削減のポテンシャルに期待する先進国側の思惑であり，このアプローチにおける主軸はあくまで地球温暖化対策に他ならない。

すなわち，環境分野におけるコベネフィット・アプローチの重要な視点は，国際的な重要課題である地球温暖化問題に途上国が取り組むことにより，世界的な地球温暖化防止だけではなく途上国の国内的課題である環境汚染対策（大気汚染，水質汚染，廃棄物問題等）の解決にも貢献することを訴え，途上国も温暖化対策に取り組んでいくインセンティブを説明し，先進国が途上国に対して温暖緩和対策の実施を促す点にある。

なお，現在，環境基本法に基づく現行の環境基本計画（第4次環境基本計画（平成24年閣議決定））においても，「国際的な地球温暖化対策への貢献」として，「温室効果ガスの排出削減と環境汚染対策を同時に実現するコベネフィット（共通便益）・アプローチの推進・活用」の推進を図っていく旨が新たに記載されており，これは第1図のケース1，狭義の温暖化緩和策のコベネフィットに該当する。さらに，「途上国における大気汚染対策の推進」及び「世界の水問題に対する取組」においても，「温室効果ガス排出削減にも配慮した対策（コベネフィット・アプローチ）」の推進を図っていく旨も新たに記載されており，これは第1図のケース2，広義の温暖化緩和策のコベネフィットに該当する。このことか

らも、環境分野においては GHG 排出削減と他の環境問題を主効果と副次的効果との両方の面から同時に目指していくことが重要であることが明らかであり、このコベネフィット・アプローチが広義・狭義の双方から注目されていることが窺える。

（２）我が国の環境分野におけるコベネフィット・アプローチの具体的適用事例

１）コベネフィット CDM モデル事業

次に、国内におけるコベネフィット・アプローチの具体的な取組を概説し、これら事業を前節の第 1 図に則して分類する。まず、環境省においてはコベネフィット・アプローチの日本国内の民間企業向け補助事業として、2008 年度から「コベネフィット CDM モデル事業」（2011 年度からは「CDM を利用したコベネフィット支援事業」と名称変更）を実施している。この事業の補助要件としては、途上国において GHG の削減に資する CDM 事業であることと併せて、①水質汚濁，大気汚染，廃棄物の環境問題の解決に資する事業であること，②事業の実施が事業実施国の経済社会への悪影響を及ぼさないものであること，③事業の成果として温室効果ガスの削減量及び環境問題対策の効果を定量的に把握できることという事項が付せられている。すなわち，本事業におけるコベネフィットの対象分野として水質汚濁，大気汚染，廃棄物（問題）という環境問題が想定されている一方で，本事業実施による経済社会への悪影響というトレードオフの防止策を必要とし，さらに主効果としての GHG 削減と副次的効果である環境問題対策の効果の定量的な評価が必要とされている。この事業は主目的が GHG の削減であるため，第 1 図のケース 1，狭義の温暖化緩和策からのコベネフィットに該当するものである。

２）環境省「カーボン・ニュートラル等によるオフセット活性化検討会」

環境省において 2011 年 4 月に立ち上げられた「カーボン・ニュートラル等によるオフセット活性化検討会」においては，検討項目の一つに「カーボン・オフセットの取組の高付加価値化」が取り上げられており，同検討会の中間報告書（カーボン・ニュートラル等によるオフセット活性化検討会（2011））では，その高付加価値化の具体的な対応として，「温室効果ガス排出削減以外の環境配慮の観点の組み込み」が明示されている。これは，カーボン・オフセット等の実施により GHG の排出削減・吸収の効果と同時に発生する，廃棄物の原料や適正処理の推進，植林・森林保全やそれを通じた生物多様性の保全等，「GHG 削減以外の環境保全上の効果（コベネフィット）」が適切に評価されていないこと

を指摘した上で、今後の方針として、そのコベネフィット効果の評価の検討を促すものである。その際、そのコベネフィット効果について、①どのような効果が生じているのか、そうした効果に係る定量・定性評価の議論が現状どうなっているかについて情報収集を行いつつ、②その効果を把握・評価する手法を検討し、③評価可能なものについては、その意義を積極的に PR できるようにすることを検討するという方針とされている。

上記の CDM 事業と同様に、このカーボン・オフセットの取組自体は地球温暖化緩和策に明確に分類されるため、ここから得られるコベネフィットは第 1 図のケース 1、狭義の温暖化緩和策のコベネフィットに該当する。

3) 環境省「廃棄物・リサイクル分野における国内コベネフィットプロジェクト事業」

環境省においては、温暖化対策からもたらされるコベネフィットのみならず、温暖化対策以外の対策からもたらされるコベネフィットとしての GHG 削減の効果を期待する事業の推進策の検討も行われた。2009 年度に実施された「廃棄物・リサイクル分野における国内コベネフィットプロジェクトに関する研究会」においては、コベネフィットプロジェクト事業として、「廃棄物の 3 R 等推進による環境負荷低減の取組促進に加えて、さらに、温室効果ガス削減の対策促進にも寄与する事業」という定義が与えられた。2010 年 3 月公表された同研究会まとめによると、同研究会の最終目的は、この国内コベネフィットプロジェクト推進のため、有効な経済的（支援）手法の一つと考えられるオフセット・クレジット（J-VET）制度に着目して、同プロジェクトを J-VET 化する際の課題の抽出と対応の方向性を検討することであるが、その検討過程において、国内で行われているコベネフィットプロジェクト事業の調査・整理が行われた。

この取組については、主目的が廃棄物対策であるため第 1 図におけるケース 2 に該当し、広義の温暖化緩和策からのコベネフィットに該当するだろう。

（3）小括

以上、環境分野におけるコベネフィットに関連する取組のレビューを行ったところであるが、ここでは農業分野における温暖化緩和策のコベネフィット評価手法の検討を進める上で示唆される事項を改めて整理する。

環境分野においては、既にコベネフィットの視点から GHG 削減効果を狙った取組が進められているが、そこでは第 1 図のケース 1 のような温暖化緩和が主目的である狭義の温

暖化緩和策のみならず，ケース2のような広義の温暖化緩和策からコベネフィットとしてもたらされる温暖化緩和の効果もその対策の範疇として捉えられていることが明らかになった。また，環境分野における対策の範囲は幅広く，その対策の目的からこのケース1とケース2のどちらかに明確に分類されないような場合であっても，コベネフィットとしてGHG 排出削減・吸収の効果をもたらすケースが存在する可能性もある。さらに，前節の3事例はコベネフィットを明示的に意図した事業であるが，これらのようにコベネフィットを前面に出していない事業であっても，実際にはコベネフィットとしての温暖化緩和の効果が生じている事例もあるだろう。

以上のことから，前節で述べたとおり，コベネフィットの分析に際してはその分析対象を広義の意味での温暖化緩和策，すなわちGHG 排出削減・吸収の効果が期待されるような，幅広い範囲からの影響を一元的に取り扱うことが必要であることが裏付けられる。

4. 環境分野におけるコベネフィットに関する既存の評価事例

農業分野の温暖化緩和策のコベネフィットの評価を検討するに際し，環境分野におけるコベネフィットの評価事例の把握を行うため，ここではコベネフィットの対象が異なる3つの事例について概説するとともに，既存の研究事例を整理する。

まず，環境保全に資するコベネフィットの評価事例については，環境省の「コベネフィット CDM モデル事業」を国内プロジェクト事業者が実施する際の参考として活用されるため，「コベネフィット定量評価マニュアル第1.0版（環境省（2009））」が作成されている。前述のとおり，本事業はコベネフィット・アプローチに基づくものであることから，その参考としての本マニュアルにおけるコベネフィットの範囲も，水質汚濁防止，大気質改善，廃棄物管理という環境汚染防止に関する3つの分野のみを対象としている。ただし，農業分野（農業基盤整備，畜産基盤整備等），自然資源保護分野（森林資源保全，水資源保全，土地環境保全，天然資源保全等）を含む他の分野についても，今後の評価対象分野として引き続き検討することとされている。具体的な評価手法としては，定められた評価指標についてプロジェクトを実施しない場合の「ベースラインシナリオ」とプロジェクトを実施する場合の「プロジェクトシナリオ」を推定し，その差を評価するものであり，データが入手可能な場合には定められた算定式で定量評価を，入手困難な場合にはあらかじめ設定された定性的な評価基準に基づいて評価を行うものである。

次に、コミュニティの利益や生物多様性の利益に資するコベネフィットの評価事例として、気候・地域社会・生物多様性プロジェクト設計スタンダード（CCBS）を紹介する。CCBS は「気候変動対策におけるコミュニティ及び生物多様性への配慮に関する企業・NGO 連合」と訳される Climate, Community & Biodiversity Alliance（CCBA）によって運用され、確実な温室効果ガス削減と同時に地域社会と生物多様性にもプラスの効果をもたらす土地利用に関するプロジェクトを見極めるためのものである（CCBA, 2008）。言い換えれば気候変動の軽減等を実現していく適切な土地利用プロジェクトに対して、気候変動、地域社会、生物多様性対策への影響などを評価する基準を提供している（環境省, 2008）。CCBS ではこれらの分野についてプロジェクト実施による変化を適切な方法論により推測することが求められるが、この方法論については既存研究論文等の情報が与えられ、その中からプロジェクト実施者の責任において取捨選択を行うものとなっている。

次に、地域活性化に資するコベネフィットの評価事例としては、エックス都市研究所による『平成 20 年度地球温暖化対策と地域経済循環に関する調査（平成 20 年度環境省請負事業）』では、温暖化対策による地域活性化に関する分析が試みられている。具体的には、温暖化対策の影響の全体像を定性的に整理した上で、そのうち最終需要の変化として想定できるものについて定量的に分析を行い、産業連関分析により各部門における最終需要の変化から地域経済への波及効果を算出するという手法が採られている。

最後に、環境分野におけるコベネフィットに関する研究事例を整理するが、国内における研究事例は小川（2007）や和田（2009）など複数あり、その内容としてはコベネフィット・アプローチを取り上げた国際的な動向や途上国における取組事例に関する分析を主とするものが多い。その中で、地球温暖化のコベネフィットの評価事例として、小杉（2009）、宇高（2009）を紹介する。小杉（2009）は温暖化緩和策として CO₂ 排出削減が期待される燃料電池自動車とバイオエタノールを取り上げ、両者から得られる環境便益と環境費用を推計して比較している。分析では、環境便益として CO₂ 排出量の他、大気汚染・水質汚濁物質排出量、鉱物資源（プラチナ、リン）消費量、化石燃料消費量を取り上げ、これらが削減される場合には環境便益が、増加する場合には環境費用が生じるとして、金銭評価を行っている。その結果、特にバイオエタノールについては、土地利用変化による環境負荷増加が大きく、環境費用が環境便益を上回るとしている。この研究結果からは温暖化対策としてのバイオエタノールの導入は他の環境問題へトレードオフを発生させていると言える。また、宇高（2009）では、京都市におけるバイオディーゼル燃料（BDF）生産技術

を元にした国際環境協力によって気候変動対策と地域の環境問題等の改善（コベネフィット）を同時に実現する可能性を示している。

5. 農業分野における温暖化緩和策のコベネフィット評価の視点と手法

前節までは農業分野に限らず、温暖化緩和策全般についての議論を展開してきた。本節では対象を農業分野に限定し、農業分野における温暖化緩和策のコベネフィットの評価視点と評価手法についてまとめる。

はじめに、本章第2節で定義した温暖化緩和策の定義に則して、農業分野におけるどのような温暖化緩和策が狭義と広義の温暖化緩和策に該当するかを整理する。狭義の温暖化緩和策については、従前から行われている一般的な温暖化緩和策が該当し、具体的には不耕起、減耕起による農地土壌炭素貯留、地球温暖化防止を主目的とした化学肥料の削減、家畜ふん尿からのメタン発酵などのバイオマス利活用、そして水田からのメタン発生抑制などが挙げられる。そして、これらの対策のコベネフィットを考えると、地球温暖化への影響以外の多方面への影響をコベネフィット（もしくはトレードオフ）と位置づけることができる。これらの中には、前節で紹介した他の環境問題への影響、地域コミュニティ、生物多様性への影響、さらには地域活性化、経済活性化などの影響も含まれる。一方、農業分野における広義の温暖化緩和策となるのは、あらゆる農業生産技術の導入、廃棄物・残渣管理方式の実施、さらには農業政策そのものが対象となり、その対象は非常に広範である。特に農業では、生産する作目ごとにその生産に伴う GHG 排出量が大きく変化することもあるので、例えば新たな経営安定対策の導入や補助金施策の変更によりこれまでと作目構成や作付面積が変わった場合でも、GHG の排出量は大きく変わることが予想され、これら農業政策も温暖化緩和のコベネフィットもしくはトレードオフを有すると言えよう。

では、これら狭義および広義の温暖化緩和策からもたらされるコベネフィットをどのような手法で評価すべきだろうか。まず狭義の温暖化緩和策からのコベネフィットは、前述のとおり多岐にわたるので、それぞれの（狭義の）温暖化緩和策について、そのコベネフィットを可能な限り抽出して定性的に整理して全体像を俯瞰するとともに、個々のコベネフィットと温暖化緩和策との関係に基づいて個別に評価手法を検討する必要があるだろう。その際は、第4節で示した取組や既存研究を参考にすることが望ましい。

続いて、広義の温暖化緩和策のコベネフィット評価であるが、広義の温暖化緩和策の場

合、コベネフィットは温暖化緩和の効果となる。したがって、既存の温暖化緩和効果を評価する手法を用いてそのコベネフィットを評価することができるだろう。一般に最もよく用いられている温暖化緩和効果の計測手法としては、ライフサイクル・アセスメント(LCA)を挙げることができ、農業分野において、LCAを用いて温室効果ガス削減効果を計測した研究事例は小林・佐合(2001)、日向(2004)、増田他(2003)など数多く存在する。ただし、単にLCAによりGHG削減量を計測すれば良いかというと、必ずしもそうではない。広義の温暖化緩和策はその主目的が温暖化緩和ではないため、農業生産を取り巻く社会的な情勢や農家の経営状況によって大きく影響を受ける。広義の温暖化緩和策をより安定的・持続的なものとするためには、より多角的な評価が必要になるだろう。具体的には、広義の温暖化緩和策はその実施主体に十分かつ安定的な経済インセンティブが与えられており、将来的に継続される可能性があるのかを検証する必要があるだろう。このような観点からの既存研究としては、Yabe(2013)が挙げられる。この研究では、北海道における家畜ふん尿からバイオガスを製造するプラントについて、GHG削減効果とその費用さらには売電収入を推計し、CO₂1トンの削減にかかる費用は245USドルとなるとう結果を導き、この費用は売電収入から比べると低すぎると結論づけている。さらに、例えばバイオマスの利活用による温暖化緩和策であれば、原料が安定的に確保できることが持続的な温暖化緩和策の実施につながることから、バイオマスの賦存量も検討する必要もある。このように、広義の温暖化緩和策はより多角的な視点からの評価が求められる。

6. おわりに

本章では、まずコベネフィットを評価する意義を明確にした上で、コベネフィットの定義を整理し、狭義と広義の温暖化緩和策、そしてそれぞれのコベネフィットを定義した。その結果、温暖化緩和策のコベネフィットを把握・評価する際には、地球温暖化対策として実施された施策が地球温暖化以外の例えば地域経済や他の環境要素などにもたらす影響のほか、地球温暖化対策以外を目的とした諸施策が地球温暖化に対して与える影響についても含めて考えることが必要で、狭義、広義双方の温暖化緩和策によるコベネフィットを一元的に分析対象とすることの必要性を述べた。続いて、この概念整理に基づき、環境分野のコベネフィットに関する既存の取組が上記の狭義、広義のどちらの温暖化緩和策に該当するのかを示し、コベネフィットという用語を明示的に用いている既存の3つ取組は、

2 つが狭義，1 つが広義の温暖化緩和策に位置づけられることを確認した。そして，コベネフィットの評価としては，これまでに地球温暖化以外の環境問題への影響や，地域コミュニティへの影響，さらには地域活性化への影響などが評価対象として取り上げられていることを示した。

気候変動対策に関する国際的な枠組み策定が停滞している状況や，近年の国家・地域財政の逼迫基調といった中においては，温暖化対策だけを目的とした施策を講じることが難しくなる。よって，温暖化対策のみを前面に出した施策ではなく，付随するコベネフィットを PR するとともに，他の事項を目的とした施策に温暖化対策としての意味合いを持たせることがますます重要になる。すなわち，コベネフィットの分析が重要な鍵を握ることになる。

本研究の最終的な目標は農業分野における温暖化緩和策のコベネフィットに関する評価手法の開発である。そのためには，狭義の温暖化緩和策についてはそこから生じるコベネフィット関係にあると考えられる事象を定性的に整理して全体像を俯瞰するとともに，個々の関係に応じた評価手法を検討していく必要がある。また，広義の温暖化緩和策については LCA によって温暖化緩和への効果を明らかにすることのほか，事業の経済性や原料確保の安定性なども考慮する必要があるだろう。

上記の検討結果を踏まえ，次章以降は，狭義および広義の温暖化緩和策について，その影響評価を試みる。第 4 章では，狭義の温暖化緩和策のコベネフィット評価として，生物多様性に与える影響の有無を定性的に評価する。第 5 章及び第 6 章では広義の温暖化緩和策を取り上げ，第 5 章では LCA を用いた飼料米利用による温暖化緩和効果の定量化を，第 6 章では家畜ふん尿からの液肥利用による GHG 削減効果に加え，原料となる家畜ふん尿の賦存量と液肥の利用可能性，さらには液肥利用の経済性評価も含めた多角的評価を試みる。

〔引用文献〕

CCBA (2008)『気候・地域社会・生物多様性プロジェクト設計スタンダード第 2 版日本語版』

CCBA <http://www.climate-standards.org> (2013 年 2 月 14 日アクセス)。

地球温暖化対策推進本部 (online)「当面の地球温暖化対策に関する方針」

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/2013/0315.pdf>(2013 年 4 月 30 日アクセス)

- EIC ネット(online)『環境用語集』<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=3957>(2013年2月14日アクセス)。
- エックス都市研究所(2009)『平成20年度地球温暖化対策と地域経済循環に関する調査(平成20年度環境省請負事業)』。
- 日向貴久(2004)「酪農経営のふん尿処理を対象としたLCAーバイオガスシステムの温暖化ガスインベントリ分析と比較ー」『二〇〇四年度 日本農業経済学会論文集』 pp.337-341。
- 環境省(2009)『コベネフィット定量評価マニュアル第1.0版』。
- 環境省(2008)『排出削減・吸収プロジェクトのプロジェクト設計書(Project Design Document, PDD)の作成, 有効化審査(Validation), 及び当該プロジェクトから生成される Verified Emission Reduction (VER) の検証(Verification)・認証(Certification)について』カーボン・オフセットに用いられる VER の認証基準に関する検討会(第1回)配付資料 2-3。
- 環境省(2012)『第四次環境基本計画』
- 小林久・佐合隆一(2001)「窒素及びリン肥料の製造・流通段階のライフサイクルにわたるエネルギー消費量とCO₂排出量の試算」『農作業研究』36(3), pp.141-151。
- 小杉隆信(2009)「CO₂削減技術としての燃料電池自動車とバイオエタノール燃料の環境影響評価」『エネルギー・資源学会論文誌』30(6), pp.1-9。
- 増田清敬・宿野部猛・出村克彦・山本康貴(2003)「LCAを用いた酪農環境問題の定量分析」『二〇〇三年度 日本農業経済学会論文集』 pp.341-346。
- 小川眞佐子(2007)「途上国における環境対策と温暖化対策の実施をめざすコベネフィット・アプローチ」『資源環境対策』Vol.43, No.14, pp.95-98。
- 首相官邸(online)『地球温暖化対策に関する内閣総理大臣演説 美しい星へのいざない「Invitation to 『Cool Earth 50』」～ 3つの提案, 3つの原則 ～』。
<http://www.kantei.go.jp/jp/abespeech/2007/05/24speech.html>(2013年2月14日アクセス)
- 宇高史昭(2009)「廃食用油を用いたバイオディーゼルプロジェクトと地方自治体レベルでの気候変動対策の可能性について」『廃棄物学会誌』20(4), pp. 187-196。
- 和田篤也(2009)「コベネフィット・アプローチに関する日本の取り組みと今後の方向性」『廃棄物資源循環学会誌』Vol.20, No4, pp.158-164。
- Yabe, N., (2013) “Environmental and economic evaluations of centralized biogas plants running on cow manure in Hokkaido, Japan” *Biomass and Bioenergy* 49, pp.143-151.