

農業生産における社会・経済・環境影響の定量化手法に関する検討

Development of methodology to quantify environmental, economic and social impacts related to agricultural production

○吉川直樹^{*1)}、天野耕二¹⁾、島田幸司¹⁾

Naoki Yoshikawa, Koji Amano, Koji Shimada

1) 立命館大学

*n-yoshik@fc.ritsumeai.ac.jp

1. はじめに

新しい農業技術や資源作物生産など新規の農業プロセスの展開に関わる意思決定のための指標として、経済性や環境影響のみならず、社会全体への影響を定量化することは重要である。これらを総合的に評価することで、社会・環境・経済への影響を偏りなく判断でき、持続可能な農業に向けた適切な技術選択を行うことが可能になる。さらに、情報提供を通じた商品選択の支援と、それによる優れた技術の普及促進が期待される。

LCAにおいて社会側面を評価する social LCA や、環境・社会・経済影響を総合的に評価する life cycle sustainability assessment (以下 SLCA と総称する) に関しては、UNEP の ISO14044 の枠組みに沿ったガイドライン¹⁾や、ERIA のプロジェクト報告書²⁾など、手法研究の展開は進みつつある。

一方、農業においては、農地や生産活動が市場を経由しない多面的な機能を有することが指摘されており、その価値の経済評価が試みられている^{3,5)}。農業の SLCA においても、多面的機能を取り上げることが望ましいと考えられるが、いまだ十分な議論はなされていない。

そこで本稿では、農業分野の多面的機能の評価について、SLCA に向けた論点を整理し、定量化の手法を検討する。

2. 農業生産に固有の社会影響と SLCA への適用

2.1 農業の多面的機能と影響範囲

日本学術会議³⁾では、農業の多面的機能として表 1 に示すような機能を取り上げている。このうち機能 1 は、食料供給リスクの緩和、機能 2-2-2 では、景観保全やレクリエーション機能等が含まれる。これらの機能により、社会・経済活動に変化が生じ、その結果経済波及効果が発生することは想定されるものの、市場を経由しない点で社会影響に該当する。

機能 2-1 および 2-2-1 に属する多くの項目は、環境影響として評価されるべきものである。ただし、土地利用において、土地の占有による影響のみを評価し、農業生態系の維持については考慮されないなど、現状の LCA では、負の影響のみを評価されることが多い。

間接的な波及効果を含めれば、ほとんどの多面的機能

表 1 農業の多面的機能の種類³⁾

1	持続的食料供給が国民に与える将来に対する安心		
2	2-1 農業による物質循環系の形成	2-1-1	水循環の制御による地域社会への貢献
		2-1-2	環境負荷の除去・緩和
	2-2 二次的自然の形成・維持	2-2-1	新たな生態系としての生物多様性の保全等
		2-2-2	土地空間の保全
3	3-1 地域社会・文化の形成・維持	3-1-1	地域社会の振興
		3-1-2	伝統文化の保存
	3-2 都市的緊張の緩和	3-2-1	人間性の回復
		3-2-2	体験学習と教育

は社会・経済・環境の各側面へ影響が及ぶと考えられる。複雑に波及する効果を可能な限り網羅した SLCA を行うためには、統計データ等を活用して、多面的機能の社会・経済・環境影響に関する影響評価データの整備を図る必要がある。また、SLCA においては、地域性の情報は重要であり、地域別のデータ整備が求められる。

2.2 多面的機能の経済評価手法と SLCA

多面的機能の定量評価は、経済評価が一般的である。手法としては、代替法・顕示選好法・表明選好法（仮想評価法(CVM)やコンジョイント分析）が主に用いられ、このうち代替法・表明選好法がより幅広い機能に適用可能である。LIME2 においてコンジョイント分析が用いられているように、多面的機能の影響のエンドポイントとして貨幣価値を用いることは可能である。ただし、ライフサイクル評価手法である SLCA への各手法の適用においては、次の点に留意する必要があると考えられる。

代替法は、評価対象が有する多面的機能について、その機能を、別の製品・施設などで代替するための費用を便益として評価する。これは、LCA における Avoided impact に近い考え方である。インベントリ分析において、代替法を用いることに一定の妥当性はあるが、評価係数の算定のためには、可能な限り多面的機能がもたらした影響そのものを計測することが望ましい。

CVM は、支払い意志額を利害関係者に対する調査をもとに評価する方法である。適用範囲は広く、他の手法で

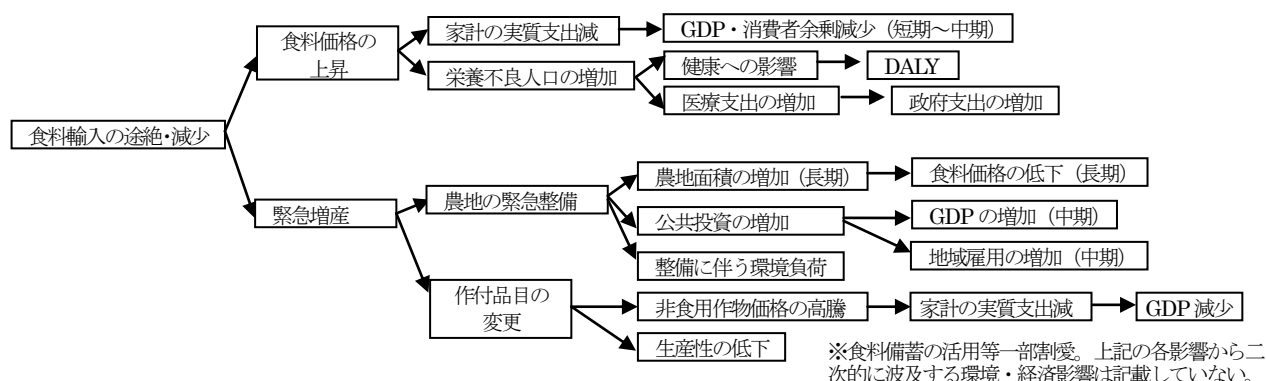


図1 食料安定供給リスクに関わる影響評価のフレームワーク

定量化困難な非利用価値についても評価できる。しかし、社会・経済・環境の複数側面に影響が及ぶ機能については、各側面の影響に切り分けることが難しい。コンジョイント分析では、支払意思額を要因（影響）別に評価することが可能であることから、社会影響が間接的に経済・環境側面に与える影響の一定部分は評価可能である。

しかし、多面的機能の社会への影響の波及の因果関係がある程度明確で、かつ定量的に扱える場合、その影響を直接計測するほうが、被害算定型評価とは整合的である。したがって、社会影響のインパクト評価においては、それが困難な場合において表明選好法による評価を行うことが望ましいと考えられる。

2.3 多面的機能のミッドポイントとエンドポイント

影響評価の枠組みを、手法の透明性が高い被害算定型とする場合には、社会影響のエンドポイントの設定が論点の一つとなる。湯ら⁹⁾は人間開発指数（HDI）をエンドポイントとした影響評価係数を算定している。HDIのような統合型の指標は、社会影響評価において有用である。

多面的機能のなかには、洪水防止や水質浄化における被害額の軽減や環境負荷の軽減などのように、GDP等HDIの構成要素や、環境LCAのミッドポイントを用いて評価可能な機能も存在する。しかし、自然景観保全等の機能については、HDIでは定量化することができないため、多面的機能を網羅した影響評価の枠組みを構築するためには、新たなエンドポイントの設定が必要である。

3. 社会影響の定量化のための分析枠組み：食料安定供給機能のケーススタディ

多面的機能の評価に際し、その影響を可能な限りたどり定量化すべきという観点から、食料安定供給機能に関し、評価の枠組み構築を行った。食料安定供給機能は、ここでは食料の外部からの輸（移）入によらず、内部で生産可能な基盤（農地）を保持する機能と定義する。評価のミッドポイントは、農地（面積）とする。たとえば耕作放棄地における非食用作物の栽培は、食料輸入が途絶した場合の食料増産可能性を担保し、食料需給の逼迫

を緩和する機能を有すると想定している。

図1は、食料輸入の途絶・急激な減少が発生した際の、政府の対応⁷⁾を考慮した想定される社会影響である。食料供給の減少とその対応の両面から、社会・経済・環境への影響が予測される。これらはシナリオ分析を用いて、不確実性はあるが評価は可能である。しかし、食料輸（移）入の減少という事象の発生リスクについては、定量化が難しい。専門家・行政担当者や一般住民のリスク認知の調査により推定する必要がある。また、食料供給リスクに対する一般住民の不安といった心理的不安も社会的なコストと考えられるので、それらの定量化も必要である。

4. おわりに

本稿では、農業の多面的機能の社会・経済・環境影響をSLCAにより評価する手法の構築のため、経済評価手法との整合性や論点を整理した。また、食料安定供給機能をとりあげ、影響評価のフレームワークについて検討した。今後は、評価手法に関する議論を深めるとともに、モデルケースの定量的な推計を行っていく予定である。

参考文献

- 1) UNEP: “Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products”, (2009)
- 2) ERIA: “Sustainability Assessment of Biomass Energy Utilization in Selected East Asian Countries”, (2011)
- 3) 日本学術会議: “地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）”, (1999)
- 4) 寺田憲治, 吉田謙太郎: 農業土木学会論文集, 246, (2006), pp.57-62
- 5) 柚山義人, 端憲二, 長利洋: 農業土木学会誌, 71(12), (2003), pp.27-30
- 6) 湯龍龍, 伊坪徳宏: 日本LCA学会誌, 6(4), (2010), pp.338-350
- 7) 農林水産省: “緊急事態食料安全保障指針”, (2012)