

# 滋賀県産環境保全型栽培米を対象とした

## カーボンフットプリントの評価と手法検討

### Evaluation of Carbon footprint of ecologically cultivated rice produced in Shiga prefecture

吉川直樹<sup>\*1)</sup>、池田智大<sup>1)</sup>、植原千之<sup>2)</sup>、椋島由美枝<sup>2)</sup>、梅本弥弘<sup>3)</sup>、丸岡重幸<sup>3)</sup>、天野耕二<sup>1)</sup>、島田幸司<sup>1)</sup>

Naoki YOSHIKAWA, Tomohiro IKEDA, Chiyouki UEHARA, Yumie KAWASIMA, Yasuhiro UMEMOMO,

Shigeyuki MARUOKA, Koji AMANO, Koji SHIMADA

1) 立命館大学、2) イオン株式会社、3) 北びわこ農業協同組合

\*ec081018@ed.ritsumeai.ac.jp

#### 1. はじめに

カーボンフットプリント(CFP)試行事業の開始に伴い、わが国でも、LCA手法による環境負荷の「見える化」が注目され、消費者の環境配慮のための消費選択基準のひとつとなることが期待されている。消費者にとって、食品は、身近な商品であり、目に触れる機会も多いことから、食品分野でのカーボンフットプリント表示の取り組みは、消費者の認知度向上という面も含めて「見える化」の進展に大きな役割を果たすと考えられる。

食品のカーボンフットプリントにおける一つの課題として、農業生産においては多数の生産者が存在するため、農産物生産に関する調査に大きな労力を必要とすることがある。データの代表性を満たすため、CFP試行事業における既存の商品種別算定基準(PCR)において総生産量の50%以上を調査することが定められているが、適切な標本設計を行えば、それに満たない調査数でも統計学的に一定の精度を保つことができる可能性がある。

そこで、本研究では、米を対象にカーボンフットプリントの算出を行ったうえで、農業生産段階を対象に、その統計的な精度の検証を行い、CFPにおけるサンプリング手法について考察を行う。

#### 2. 研究対象

本研究の対象は、滋賀県湖北地方で生産され、イオンの各店舗で販売される環境保全型栽培米である。栽培時

に、化学肥料由来窒素の投入量を慣行比で半減、農薬使用成分数についても慣行比半分以下に抑えている。

この商品について、玄米の生産から精米、流通・販売、炊飯、廃棄、および各段階における輸送のライフステージを設定し、温室効果ガス(GHG)排出量を推計した。

農業生産段階では、生産者が多数のため、本研究では、わが国のCFP試行事業におけるうるち米のPCRに基づき、調査生産者の対象米出荷総量がイオン向け出荷総量の50%以上を満たすように生産者を抽出し、109戸の生産者について調査を行った。

#### 3. カーボンフットプリントの算出

CFPの算出は、前述の各ライフステージを対象に、基本的にPCRに記載に算出方法に従った。なお、研究上の目的により、農業生産段階の一部はCFP試行事業において算出した結果と異なる方法を用いている。

農業生産段階(図1)では、各生産者およびライスセンターにおける資材(燃料(軽油・ガソリン・灯油・電力)、肥料、農薬、包装資材)の投入量、生産物の産出量について、生産実績およびアンケートにより調査した。ただし、生産者の灯油・電力については、得られたサンプル数が少なく、また、データのばらつきが極端に大きく、家庭での使用分が含まれる可能性が考えられたため、文献値<sup>1)</sup>を用いた。また、土壌からのCH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>Oも考慮した。

精米、流通・販売の各段階では、精米工場・店舗の実

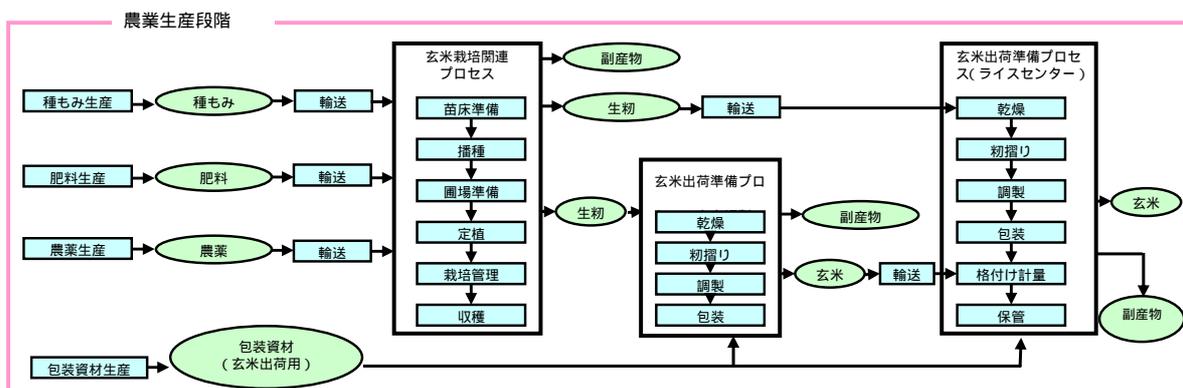


図1 農業生産段階のフロー

績を基に算出した。炊飯段階、廃棄段階は、PCR 記載のシナリオに基づいた。農業生産～廃棄の各段階に関連する輸送は、主産物については輸送距離の実績を、資材輸送はPCRのシナリオを用いた。

図2に、商品1袋(精米4kg)あたりのカーボンフットプリントの算出結果を示す。輸送段階での排出は各段階の排出量に含まれている。段階別にみると農業生産段階での排出が最も多い。このうち、土壌からのCH<sub>4</sub>の排出が5割強を占める。CH<sub>4</sub>の抑制をはじめとした農業生産段階での対策が削減のためには重要であるといえる。

#### 4. 統計的精度の検討

以上のCFP算出結果の統計的精度の検討を行った。本研究で得られた調査生産者の農業資材投入量のばらつきから母集団(対象米全生産者)平均の推定値の標準誤差率を推定した。各生産者には対象米の栽培規模に差がある(表1)ため、1生産者あたりの資材投入量は栽培面積との相関が高いことが予想される。また、栽培規模により資材投入の傾向に違いがある可能性もある。そのため、推定方法としては、栽培面積を補助変数とする比推定および栽培面積規模(表1の3区分)による事後層化比推定とする。

評価対象は、生産者ごとの数値を得られており、一定の信頼性があると思われるガソリン・軽油・肥料・農薬・

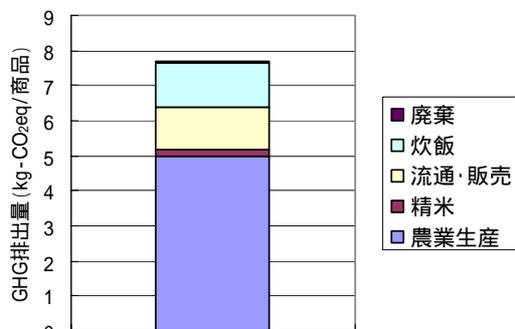


図2 1商品(精米4kg)あたりCFP算出結果

表1 調査生産者の規模分布

	~2ha	2~5ha	5ha以上	計
構成比率(生産者数)	81%	14%	5%	100%
構成比率(面積)	41%	28%	30%	100%
標本抽出率(生産者数)	12%	85%	95%	26%

表2 資材別調査生産者の抽出率

	ガソリン	軽油	肥料	農薬	肥料N
調査生産者割合	16%	16%	26%	26%	26%

表3 資材投入によるGHG排出量平均値推定の精度

	ガソリン	軽油	肥料	農薬	肥料N	合計	
標準誤差率	比推定	11.3%	7.6%	11.2%	13.8%	9.1%	5.9%
	事後層化推定	11.3%	5.8%	5.7%	6.5%	2.3%	3.8%
平均GHG排出量 (kgCO <sub>2</sub> eq/10a)	比推定						131.9
	事後層化推定						138.9

肥料中の窒素分(N<sub>2</sub>O)とする。データを入力した生産者数の全生産者に占める割合を、資材ごとに表2に示す。栽培履歴を用いた肥料、農薬については、母集団に占める調査数の割合は高いが、燃料についてはアンケート調査によったため割合は比較的低い。

表3に、資材別に面積あたり投入によるLC-GHG推定値の標準誤差率推計結果を推定方法別に示す。ガソリンは、元データのばらつきが比較的大きく、他の投入資材に比べ推定の精度が劣るが、事後層化推定においては他の資材の投入量の推定精度はよいといえる。特に肥料・農薬に関して、層化による推定精度の向上が認められた。

表3の合計は、資材別の推定結果に基づき、モンテカルロ・シミュレーションによる各資材合計推定値のばらつきを算出したものである。標準誤差率は3.8%と、95%信頼区間で±7%程度の推計精度であり、一定の精度が確保されているといえる。

#### 5. まとめ

本研究では、滋賀県湖北地方で生産される環境保全型栽培米を対象に、カーボンフットプリントの算出を試み、その結果について、統計的な制度を検証した。本研究では、生産規模の大きい生産者を中心に調査を行ったが、今後は本調査により得られたデータのばらつきの指標をもとに、より適切な層化抽出等の標本設計を行うことにより、一定の精度を確保しつつより少ない標本数で調査を行うことが可能であると考えられる。

#### 6. 謝辞

本研究にあたり、株式会社神明、大和産業株式会社からデータ提供を頂いた。ここに記して謝意を表します。

#### 7. 参考文献

- 1) 滋賀県：農業経営ハンドブック, 2002.