

〔報 告〕

「フード・マイレージ」を用いた学生食堂の環境負荷削減の試み —鳥取環境大学学生食堂の事例から—

A trying environment load of school canteen using by food mileage —Case example by school canteen of Tottori University of Environmental Studies—

鷺見 育亮

SUMI Yasuaki

要旨：食料供給基盤のぜい弱化が進行して、我が国では食料供給のあり方について様々な観点からの検討が求められている。その検討の1つに、食料の輸送量に輸送距離を乗じて求められる「フード・マイレージ」という環境への影響を考慮した考え方がある。これは主に生産地から消費地までの食料輸送距離に着目し、その間どの程度の環境負荷が掛かっているかを試算、比較するものである。本研究では、鳥取環境大学学生食堂の事例を用いて、フード・マイレージによるCO₂排出量削減の有効性を示す。

【キーワード】 フード・マイレージ、CO₂排出量、環境

Abstract : In Japan, the weakness of food supply base has made progress. The examinations are requested about food supply base from the various viewpoints. In many the examinations there happens the new idea called as “Food·Mileage” which is obtained the transportation distance is multiplied by the amount of transportation of foods, concerning considering the influence to the environment .

In this research, we have estimated and compared the environmental load, paying the attention to the food transportation distance from production position to the consumption one. The effectiveness of reducing CO₂ emission by the concept of Food Mileage is shown using the case of the university student dining room at Tottori university of environmental studies.

【Keywords】 Food Mileage, CO₂ emission, environment

1. はじめに

食料供給基盤の脆弱化が進行している我が国では、食料供給のあり方について様々な観点からの検討が求められている。

その検討の1つに、食料の輸送量に輸送距離を乗じて求められる「フード・マイレージ」という環境への影響を考慮した考え方がある。これは主に生産地から消費地までの食料輸送距離に着目し、その間どの程度の環境負荷が掛かっているかを試算、比較するものである。

このようなフード・マイレージという新しい考え方をを用いて、本学学生食堂の環境負荷はどの程度改善される

かを試算する研究を行った。試算方法としては、我が国においていち早くフード・マイレージに着目し、研究を行っている中田氏（現農林水産省九州農政局）^{1)~4)}の試算方法を用いた。

本研究では、鳥取環境大学学生食堂の事例を用いて、本学学生食堂規模における、フード・マイレージによるCO₂排出量削減の有効性を示す。

そのために、まずフード・マイレージの先行研究を取り上げ、これまでどのような試算が行われているかを述べる。次に、本研究でのCO₂排出量削減手法について触れ、その中でフード・マイレージをどのように扱ったか

を述べ、本研究で使用したフード・マイレージを用いた試算方法の考え方を具体的に示す。その後、本研究によって求めた試算結果を取り上げ、考察を加える。そして最後に、地産地消を用いてフード・マイレージの削減に取り組んだ結果を示して、このような取り組みの可能性を考察する。

2. フード・マイレージに関する先行研究

まず、フード・マイレージの先行研究を取り上げ、これまでどのような試算が行われていたかを示す。

1994年イギリスの消費者運動家ティム・ラング (Tim Lang)⁵⁾は、食料の輸送量に輸送距離を乗じて求められる環境負荷の1つの指標として「フード・マイルズ (Food Miles)」という概念を提唱した。日本ではそれを受ける形で「フード・マイレージ (Food Mileage)」として、当時の農林水産政策研究所の篠原孝所長が唱え、中田氏らが精力的に研究を行っている。

中田氏によると、食料の輸送量に輸送距離を乗じて求められる「フード・マイレージ」は、((重さ)×(輸送距離))で求められる。

3. CO₂排出量削減手法について

CO₂排出量削減について、本研究では2つの視点から取り組んだ。まず食べ残しによるCO₂排出量削減の取り組みについて述べる。また、本研究で使用したフード・マイレージを用いた試算方法の考え方も具体的に示す。

3-1 食べ残しの削減によるCO₂排出量の削減

フード・マイレージという概念を用いて「輸送に使ったCO₂を無駄にしない！」をテーマとして、環境負荷削減を無駄にすることになる食べ残しを防止するため、本学学生食堂¹⁾において食べ残し量の調査を行った。

図1は、学生食堂に設置したカメラからみた流しへの廃棄の様子である。

すなわち、本学学生食堂の流し場の食べ残し廃棄場所の頭上にWebカメラを設置し、学生食堂の日々の営業状態を3ヶ月分録画して、その映像をネットワークディスクに保存する。そして、その映像を当日のメニューと照合しながら、どのような種類が食べ残されたかをチェックする。この調査の意義は、今まで廃棄量しか記録されてなかったものが、食べ残しメニューの偏りまで十分に把握することが可能となる点にある。

3-2 地産地消を用いたフード・マイレージの削減⁶⁾

次は、地産地消によるCO₂排出量削減の取り組みであ



図1：学生食堂カメラ調査
Fig. 1 Checking of the Student dining room by camera

る。

現在学生食堂で使用されている輸送距離の多い食材を、県内産もしくはそれに近い食材へと切り替えることで、CO₂排出量が削減される。

具体的には、現在、県内にある県内産食材のシステムを利用し、安定供給が行えるものから、順次、県内産食材へと切り替えていく。また、県内産食材の使用が困難である場合には、より輸送距離のかからないものへと切り替えることを目指す。

その際、学生食堂利用者(主に学生)にコストが跳ね上がるなどの負担がかからないよう十分に配慮し改善案を作成した。実際に作成した改善策の一例は次のようなものである。

たとえば、従来の学生食堂ではブラジル産の鶏肉を用いて調理を行っていた。ブラジルは日本からはるか遠く離れており、日本までブラジル産の鶏肉を輸送する際には、多くのCO₂が排出されることになる⁶⁾。これを鳥取県内産の鶏肉に置き換えることで、われわれの試算では一皿あたり45g-CO₂/t・km減を実現することができた。

4. 試算方法

本研究で行ったフード・マイレージ値の試算方法は、中田氏の『食料の総輸入量・距離(フード・マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察』⁴⁾で用いられた方法と同様とし、下記の計算式を採用した。

$$\begin{aligned} \text{試算式} &: (\text{食料の輸送距離}) \times (\text{食料の総重量}) \\ &= (\text{フード・マイレージ}) \end{aligned}$$

それに加え、CO₂排出量から見たとき輸送手段(トラック・列車・船・飛行機など)によって環境負荷が違う点に注目し、フード・マイレージ値をそのまま環境負荷を

示す値として扱うよりも、国土交通省によるCO₂排出量の係数⁸⁾⁹⁾を使用し、フード・マイルージ値を「フード・マイルージを用いたCO₂排出量の試算値」として、より現実のCO₂排出量に近い試算結果となるようにした。この手法は『食料の総輸入量・距離（フード・マイルージ）とその環境に及ぼす負荷に関する考察』⁴⁾のなかで紹介されている、フード・マイルージの総量をCO₂排出量へ置き換える計算方法と同様の方法である。

しかし、現在の食料流通システム（距離・経路・輸送手段）を完全に把握することの難しさから、生産地から本学学生食堂までの食料流通システムにおいて、いくつかの仮定を立てて試算を行った。国内輸送の場合、輸送距離は生産地から本学学生食堂のある鳥取市までの直線距離を使用して求めた。

その際、フード・マイルージによるCO₂排出量は実際の測定値とは違い、誤差が発生する。それはフード・マイルージを計算する際の輸送距離、また輸送手段の個別の事情に起因するものである。したがって、この「フード・マイルージを用いたCO₂排出量」は改善前・改善後の比較を行う際に適した指標である。

5. 本学学生食堂での試算結果

食品の産地を決定する際、特にコストを抑えて商品を提供しなければならない学生食堂において、肉類の存在は大きく、国産価格の高値が影響している。

本学の事例においては、肉類の産地を国産に変えた場合、2倍のコストがかかる。

本学学生食堂における年間CO₂排出量のベスト3と

表1：CO₂排出量ベスト3
Table 1 Best 3 of CO₂ exhaust amount

順位	品名	食材	産地	CO ₂ 排出量	合計
1	ライス小	米	鳥取市	0.37807	0.37807
1	ベーコン ほうれん 草サラダ	ベーコン (加工品)	鳥取市 (マルテ 本社)	0.10802	0.37807
		サラダ ほうれん草	鳥取市	0.27005	
2	ライス中	米	鳥取市	0.48609	0.48609
3	ライス大	米	鳥取市	0.64812	0.64812

ワースト3の品名を表1、表2に示す。

6. 地産地消におけるフード・マイルージ削減への試み

本学における地産地消の試みは、現在使用されている食材を地産品、つまり鳥取県産に置き換えてもらうことであった。しかし、輸入品または県外産は流通量が多く、地産品に比べてコストが抑えられている。それに加え、卸売市場を通すことによって、安定的な食材量の供給が行われている。その一方で、卸売市場を経由することにより産地から直送するときと比べて食材の輸送距離は大きくなる。

そのような問題意識から本学学生食堂にて食材産地調査をおこなったが、調査当初からすでに本学学生食堂とJA鳥取とは協力し合い、コストに見合った地産品はすでに学食へと供給されていた。

フード・マイルージを用いたCO₂排出量が多いメニューは、肉類が使われていることによる。特に国産の肉類は高価であるため、店頭価格（店頭で販売される価格）を下げるため、外国産の肉類が使われている。国産の価格が高価な肉類に変更した場合、コストが上がり、店頭価格は現在の2倍と試算された（本学学生食堂マルテ試算による）。

このことから、学生食堂へ地産品食材を使用する様、仕入れ元の変更を依頼することは、店頭価格の高騰に繋がり、学生への影響を考えると対策として好ましくない。

実際、鳥取環境大学学生生活委員会がおこなった『学食改善アンケート』（2005）によると、値段に納得している人は3割程度であり、地産地消によるさらなる店頭

表2：CO₂排出量ワースト3
Table 2 Worst 3 of CO₂ exhaust amount

順位	品名	食材	産地	CO ₂ 排出量	合計
1	鶏の バター 焼き	鶏肉	ブラ ジル	48	48.5401
		キャベツ	鳥取市	0.5401	
2	カツ カレー	カレー (加工品)	鳥取市 (マルテ 本社)	0.37807	31.07216
		米	鳥取市	0.48609	
		カツ(豚肉)	チリ	30.208	
3	カツ丼	卵	鳥取市	0.32406	31.01815
		たまねぎ	鳥取市	0.05401	
		米	鳥取市	0.43208	
		豚肉	チリ	30.208	

価格の値上げは学生にとって望ましくないと考える。それに加え、学生食堂の利益を損ねることに繋がる。

一方で、店頭価格の変更無くフード・マイレージを下げることが出来たものは、仙台産のうどん（加工品²⁾）であった。そのうどんの製造元を西日本産へ変更することを考え、本学学生食堂へ依頼を行い、仙台産と同等の値段で仕入れることが出来る広島産に変更することが出来た。

国内輸送はトラックが使われるため、海外から船で運ばれるよりも1kmあたりに排出されるCO₂排出量が多い（国土交通省の係数による）。そのため、必ずしも海外産のみに削減食材を絞らなくともよいと考えた。

その結果、仙台産の時排出されていたCO₂は一食あたり12gであったものが、広島産に変更されたとき4gの排出量となった。1日あたり平均50食消費されるため、フード・マイレージを用いた試算によると、1日あたり400g、年間営業日を掛けると年間84kgのCO₂排出量の削減という結果となった。

7. おわりに

「フード・マイレージ」は、環境負荷低減に効果を発揮する考え方であることは論を待たない。

CO₂削減を小規模な環境で実施する場合、生産地が近くで、さらに同価格以下で仕入れることが出来るものに変更することで、ある程度の成果は得ることが出来る。しかし、その成果は他業界の環境負荷低減への取組みと比べると、微々たるものであり、CO₂削減にコストを掛けることによって、逆に人的な環境負荷を増加させることとなる。つまり、CO₂削減コストに対してのCO₂排出量が少量であること、削減コストが高額になることで、対策を実施すればCO₂削減以上に消費者へコスト負担を強いることになり、消費者からの支持が得られず継続的实施は絶望的である。

小規模な食堂において、フード・マイレージは効果ある持続可能なCO₂排出量削減方法とはいえない。「特に本学学生食堂のような小規模で取り組む場合、フード・マイレージによるアプローチは適さない。」³⁾と思わる。それは、排出権取引市場のCO₂1tあたりのコストが5,000円程度であり、その程度のコスト削減ではこの取組みを実施することは難しいからである。これらの点を考慮すると、小規模な環境ではフード・マイレージで十分な環境負荷の低減は望めない。

そうはいつても、輸送方法を変更することによって環境負荷を低減させることが期待できる場合がある。特に現れやすいのが、空輸を行っていた食材を陸輸に変更で

きる場合だ。これだけでその変化は著しい。このように、食料輸送に関する環境負荷の低減を目指すのであれば、モーダルシフト、地産地消、食育等の副産物によって実質のCO₂排出量を削減する効果が期待できる。

しかし、CO₂排出量削減という観点で削減コストを考えると、フード・マイレージを用いたCO₂削減は「大量の経費コスト」を生産することになる。そのため、違った観点や複数の観点からのアプローチが必要であると考ええる。つまり、近年国民の間には食料の品質や安全性に対する関心・懸念が大きく高まっており、この背景には「食と農の距離」の拡大という事情があるといわれている。食の安全性を向上する手段として、食品添加物を使用している輸入品の使用を控える、食品の新鮮さを保つため渋滞解消に巻き込まれない輸送効率化、地元食材・文化を維持するために地産地消を行う、食の安全性を目的としたフードシステムの構築等などが、効果ある手法として挙げられる。そして、食べ残しを減らすこと、旬の食材を食べること、地産地消による地域活性化など、食育を発達させることによって、「食に係わる課題への取り組みの副産物として環境負荷軽減」の位置づけで、フード・マイレージによる環境負荷の軽減手法が使用される事が望ましい。

このようにして、350名程度の食堂においてもCO₂削減のための対策費用を掛けての「フード・マイレージ効果」が期待できるのである。

〔謝辞〕

前古澤学長直轄プロジェクトとして採択された、「フード・マイレージを用いた学生食堂の環境負荷の試み」に主体的に活躍してくれた鈴木康照様（当時：環境政策学科3年）、アドバイスをいただいた金子弘道先生（当時：環境政策学科教授）、また、いろいろアドバイスをいただいた中田哲也様（当時：農林水産省九州農政局）に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Alison Smith, Paul Watkiss, Geoff Tweddle, Prof. Alan McKinnon, Prof. Mike Browne, Alistair Hunt, Colin Treleven, Prof. Chris Nash, Sam Cross “The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development: Final report produced for DEFRA, JULY 2005
- [2] 中田哲也, “「フード・マイレージ」の試算について” 農林水産政策研究所レビューNo. 2, pp. 44-50
- [3] 中田哲也(2004)、“食料の総輸入力・距離（フード・

- マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察”,農林水産政策研究所レビュー No. 11、pp. 9-15
- [4] 中田哲也、“食料の総輸入量・距離(フード・マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察”、第1936回定例研究会報告要旨
- [5] 中田哲也(2003)、“食料の総輸入量・距離(フード・マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察”、農林水産政策研究 第5号、pp. 45-59
- [6] Algela Paxton (2001) (The S.A.F.E Alliance), 訳: 谷口葉子、“フードマイルズ・レポート:食糧の長距離輸送の危険性” 神戸大学農業経済 34、pp. 55-62
- [7] 環境省、“2000年度(平成12年度)の温室効果ガス排出量について”
- [8] 国土交通省総合政策局情報管理部、“交通関係エネルギー要覧平成13・14年度版”
- [9] 国土交通省、“第7回全国貨物純流動調査(物流セ

ンサス)結果”

注

- 1) 本学学生食堂はセルフサービスで、各自が食べ終わった食器を流し場に返却するようになっている。食器を返却する際には、食器の汚れを流す場所で食器の汚れを洗い流して食器を返却する。食べ残した場合は、食べ残した食材ごと食器の汚れを流す場所へ流すことになる。
- 2) 本研究で扱うフード・マイレージは前提として加工品は原材料まで遡ることなく、最終加工地を産地として取り扱っている。そのため、うどんのような加工食料は、その原材料に至るまではフード・マイレージに含まれておらず正確なものではない。

(受付日2014年9月24日 受理日2014年10月22日)