

へき地小規模校を念頭においたESD教材としての フード・マイレージの課題と可能性

小野光彩¹⁾・菊地洗大²⁾・簾 紀宏³⁾・神谷香奈絵⁵⁾・柴田真由子⁴⁾・野村 卓⁵⁾

別海町立別海中央小学校¹⁾・前浜中町立茶内第一小学校、現北広島市立双葉小学校²⁾
浜中町立茶内第一小学校³⁾・NPO法人霧多布湿原ナショナルトラスト⁴⁾・北海道教育大学釧路校⁵⁾

A Problem and Possibility of the Food Mileage as the ESD Teaching Materials of Rural Small School in Remote Area

Hikari ONO, Kodai KIKUCHI, Norihiro HATA, Kanae KAMIYA, Mayuko SHIBATA, Takashi NOMURA

へき地小規模校を念頭においたESD教材としての フード・マイレージの課題と可能性

小野光彩¹⁾・菊地洗大²⁾・簾 紀宏³⁾・神谷香奈絵⁵⁾・柴田真由子⁴⁾・野村 卓⁵⁾

別海町立別海中央小学校¹⁾・前浜中町立茶内第一小学校、現北広島市立双葉小学校²⁾
浜中町立茶内第一小学校³⁾・NPO法人霧多布湿原ナショナルトラスト⁴⁾・北海道教育大学釧路校⁵⁾

A Problem and Possibility of the Food Mileage as the ESD Teaching Materials of Rural Small School in Remote Area

Hikari ONO, Kodai KIKUCHI, Norihiro HATA, Kanae KAMIYA, Mayuko SHIBATA, Takashi NOMURA

要旨

本研究は、北海道東へき地小規模校向けに二酸化炭素排出量を簡便に算出できるようフード・マイレージ買い物ゲームの改良を行い、小学校において実証したものである。

二酸化炭素排出を簡便にするために、鉄道輸送の排出量を基準にして、海上輸送、商業用トラック、航空輸送の排出指標を算出した。これを基に、これまでの買い物ゲームの★数の根拠であった二酸化炭素排出量を1★=220kmに変更し、計算によって二酸化炭素排出量が簡便に算出できるようにした。これらを浜中町のへき地小規模校で実践した。二酸化炭素排出量の比較がし易いように、価格グループと産地（距離）グループの2グループで体験ができるように配慮した。この結果、二酸化炭素排出量に100倍近い差が出た。社会科であっても計算を導入しながらの実践展開によって、より環境負荷を意識しながら、地産地消の意義を体験できるプログラムを開発した。

1 はじめにー北海道東の小規模小学校の 置かれている状況ー

北海道は全国一の食料生産基地である。しかし、それは戦後の生産調整に始まる商業的農業の展開と食料の安定供給を意図した産地形成によって、それまで北海道で自給的な農業が展開されてきた風景から、現代の北海道農業や酪農に代表される風景に一変させてきた。

北海道の農家にしてみれば、農政に対する優等生として、食料生産の自負とともに、経営や技術を転換させてきた成果でもある。その一方で、工業化社会、情報基盤型社会へと転換していく過程で、過疎化、限界化を迎えながら、生産力を向上させてきたため、地域の食料自給率が3,000%にもなる地域が存在する。人口が減少し続けていく中で地域の食料自給率の向上がどれほどの意味を持つのかを考える時期になっている。

その一方、学校教育においても、これら地域の食料自給率の高い地域は人口減少に歯止めがかからず、学校統廃合が進み、児童生徒が減少している。これに歯止めをかける、有効な手段も見いだせないまま、持続可能な地域、学校の在り方を模索しなければならないという厳しい状況に置かれている。

改めて、問われなければいけないのは、日本の食料基地や地域の食料自給率の高さだけでなく、地域を維持して

いける自給的農業の回復を環境保全の視点から見出し、両立させる手法の検討である。

改めて、食料の輸送に掛かる環境負荷を捉えるのに、フード・マイレージの概念は親和性が高い。学校給食においても地産地消に注目した取り組みが行われている中で、食材を地域からより多く、多様に取り揃えようとするれば、単一作目ではなく多品目生産に対応してくれる生産者を探し、経営的にも技術的にも転換してもらわねばならない。北海道は本州部に比べても大規模な生産農家が多い。よって、そう簡単に多品目生産への転換はできない。しかし、その中でも、観光とのコミットメントや地域おこし対応で、栽培作物の転換や導入は検討しなければならない。

結果として、地域に根差した食料生産の視点から、新規の参入も期待されるようになる。このように農業の経営内容も転換され、商業的農業と地域自給的農業の両立による多様な生産農家は、農家数そのものを増加させる可能性を有している。これは多様な生産を行う上で、土地集約的農業から労働集約的農業への転換を迫ることになり、経営規模が縮小する可能性を有するからである。となれば、雇用先としての農業シェアは増加するものと考えられ、これによって地域の人口減少への歯止めをかけ、若い世代を取り込む機会になると考えられる。

これらは大分机上の空論ではある。しかし、これらの考えを根付かせていくのが学校教育の役割ともなる。学校教

育において児童生徒に地産地消の意義を理解させ、フード・マイレージによって環境負荷を数値化して捉える力を付けさせ、それが児童生徒の家の農業、畜産の在り方との違いを理解させ、どうすれば転換できるのかを考える機会にする必要があるものと考えられる。

これまで、やみくもに農業理解や地産地消理解のため、目先の農業体験学習等が実施されてきた。これらを否定はしないが、それら基礎的体験から発展的体験を組み合わせ、多様な実践を提供することが求められる。

今回、これらを検討するにあたり、フード・マイレージの理念の整理と学校教育への展開可能性については野村が2015年に明らかにしたことを念頭に(野村卓, 2015)、フード・マイレージの道東版検討においては小野が試行実践したものを整理しながら(小野光彩, 2016)、本研究を取りまとめていくことにする。

2 フード・マイレージとは何か

まずは、フード・マイレージ運動はイギリスが発祥とされ、そもそも最初はフード・マイレージとは呼ばれていなかった。その源流はフード・マイルズ削減運動であり、この展開過程を整理していく。

(1) フード・マイルズ削減運動の興り

①イギリスのフード・マイルズ削減運動の展開

グローバリゼーションが進展する中で、食料輸送と環境との関わりに注目した概念として“フード・マイルズ”が挙げられる。この“フード・マイルズ”は、1995年にイギリスの消費運動家Tim Langが提唱した概念とされ、「食料が生産地から消費者に届くまでの距離」をさし、加重平均産地距離法を用いて算出するものである。

フード・マイルズ概念がイギリスをはじめとして、欧米で注目されるようになったのは、消費者が有機栽培や減農薬栽培によって生産された農産物に対して、安全・安心のイメージを持つだけでなく、これによって環境にもやさしいと考える傾向が明らかになったことである。しかし、現実的には有機農産物の環境負荷軽減の実態は生産段階においてのものであり、流通や小売販売段階における環境負荷は配慮されていない。ドイツのStefanie Bogelはガラス瓶入りストロベリー・ヨーグルトの製造流過程をとおして、長距離輸送による環境負荷の現実を明らかにし、これによってドイツ社会に大きな反響を与えた(Stefanie Boge, 1993)。

これをふまえて、イギリスでは長距離輸送に伴う様々な環境負荷に関心を寄せ、持続可能な農業について研究、推進する団体として、SAFE AllianceやNational Food Allianceなどが挙げられ、この2団体は1999年に合併し、Sustain (The Alliance for better food and farming.)になった。SAFEは1994年にイギリスの食料輸送距離の現状と輸送距離を伸ばす要因、輸送距離を削減する方法や1996年にグローバルに対応したフード・マイルズガイドを発行した(SAFE alliance, 1994, 1996)。これによって、生産段階における

環境負荷軽減のみならず、輸送に伴う環境負荷軽減のためのフード・マイルズ削減運動が活発になり、“Buy local”のスローガンのもと、地産地消を推進していくことになる。

改めて、1998年当時のイギリスの食料自給と輸入の状況を見ると、Algea Paxtonによればイギリスの食料自給率は68%であり、飲食料品の総輸入額は790億ポンドにのぼり、1994年に比べ、36%も増加していた。これにより、Algea Paxtonはイギリスを飲料と穀物を除く農畜水産物のすべてに関して、輸入が輸出を上回る純輸入国であると位置づけた(Algea Paxton 谷口葉子訳2001)。ただし、Algea Paxton 谷口葉子訳2001はSAFE allianceの活動とSustainの活動の年次表記に混乱があることを指摘しておく。

一方、食料輸送に関しては、初期の段階から輸送方法が多岐にわたり、輸送手段によって環境負荷に違いがあることも注目されていた。輸送手段は、具体的には①航空輸送(飛行機)、②海上輸送(船舶)、③陸上輸送(鉄道、トラック)などが挙げられ、航空輸送は船舶輸送の37倍ものエネルギーを消費し、トラック輸送は鉄道輸送の4倍ものエネルギーを消費すると算出した(Sustain, 1994)。

② 国内事例に即したフード・マイルズの検証

これら欧米の概念である“フード・マイルズ”を、日本の食料輸送事例に併せて試算したのものとして、谷口・長谷川による神戸市における卸売市場と地場流通の研究がある(谷口葉子・長谷川浩, 2002)。この研究では、しょうがとブロッコリーの輸送距離を参考に検討が行われたものである。結果としては、中国産しょうがの輸送距離は国産の4倍であり、アメリカ産ブロッコリーの輸送距離は国産の30倍であった。地理的なイメージからすれば別段驚くに値しないかもしれない。しかし問題は、この輸送距離によって排出される二酸化炭素量である。谷口・長谷川らは、輸送機関別二酸化炭素排出の基礎として尾関・小野・早見・吉岡らが算出した係数(尾関秀樹・小野洋・早見均・吉岡完治, 2000)を参考に、単位重量(1トンあたり)の農産物を生産地から消費地まで輸送する過程における二酸化炭素排出量(CO₂kg)と定義し、具体的には以下のように設定した。ここでは、車や船の大きさ、平均速度、積載率などは考慮されていない。また、日本の農産物輸送の90%がトラック輸送であるため、中国やアメリカの算出根拠にもトラック輸送と仮定していることに注意しなければならない。

表1 輸送機関別二酸化炭素排出係数(gCO₂/t・km)

輸送手段	鉄道輸送	海上輸送	商用トラック輸送	航空輸送
	25	51	210	2437

出典) 谷口・長谷川「フードマイルズの試算とその意義」2002から抜粋

これにより、しょうがの場合、1トンあたり国産(熊本県や高知県の平均距離)で92kg(0.210kg/t・km×440km=92.4kg/t)であり、中国産で123kg(トラック221km、船舶1500kmで算出)となり、輸送距離は4倍だが二酸化炭素排出量は1.3倍程度であった。

一方、ブロッコリーの場合、国産（香川県、鳥取県、鹿児島県、兵庫県の平均距離）で64kgであり、アメリカ産で509kgとなり、輸送距離は30倍だが二酸化炭素排出量は8倍程度であった。これら輸送距離に比例して二酸化炭素排出量が増加しないのは、輸送手段として船舶利用であることが大きな要因となっている。

輸送距離と二酸化炭素排出量が輸送手段に関連することは、国産農産物がトラック輸送に依存していることにより、極端な例としては、国産を消費することの方が環境に負荷を掛けるということもあり得るということを意味する。谷口・長谷川らもフード・マイルズを指標として国内農産物を擁護することは必ずしも説得力があるとは言えないという。これらの対策として、二酸化炭素排出が効率的な鉄道や船舶による輸送への“モーダルシフト”が望ましいと指摘する（谷口・長谷川、2002）。

更に、谷口・長谷川らは地産地消のための直売所などにおいて、消費者がマイカーを利用し、購買活動を行うことの課題も指摘している。マイカーが運輸部門の二酸化炭素排出量の55%（1997年）を占めていることをふまえて、非効率で環境負荷が大きいと指摘し、徒歩や公共交通機関、自転車を利用して購買可能な商圈を可能な限り小さく設定できる直売所や商店街形成が望ましいとするのである（谷口・長谷川、2002）。

③ 日本における食生活の変化と環境負荷の影響

谷口・長谷川らによって、フード・マイルズの日本での事例検討がおこなわれたが、一方で、日本でフード・マイルズの検討を行っていく上で、食生活の変遷をとおした環境負荷の増加過程が明らかになった。

これを根本は、国土交通省『陸運統計要覧』を基に、穀物、野菜・果物、その他農産物、畜産品、水産品の5品目の貨物自動車平均輸送キロを整理した。ここから明らかになったこととして、1961年から2000年までの40年間でフード・マイルズが大幅に増加し、具体的には穀物7.1倍、野菜・果物5.6倍、その他の農産物3.0倍、畜産品3.2倍、水産品5.7倍に増加したという。また、総務省『家計調査年報』を基に、トマト、ほうれんそうの1世帯1ヶ月あたりの食料品購入数量と平均価格を整理したところ、1965年から2000年にかけて「旬」が消失し、消費者サービスとして生鮮食料の「常時消費可能性」を確保するために生産、流通部門が大きく変化し、対応したことがフード・マイルズを大きく増大させたと言及する（根本志保子、2004）。

表2 貨物自動車品目平均輸送キロ (km)

	1961	1970	1980	1990	2000
穀物	11.1	24.2	29.1	45.6	79.1
野菜・果物	17.7	31.4	72.4	75.5	99.3
その他の農産物	18.5	28.4	23.9	43.7	55.0
畜産品	32.3	46.4	58.6	50.6	103.5
水産品	25.0	57.7	87.7	94.3	141.4

出典) 根本志保子「データでみる食生活の変化と環境への影響」2004

また、根本は食生活の変遷に伴い、1965年と2000年の輸送機関別CO₂排出量を財団法人日本エネルギー経済研究所計量分析部編『エネルギー経済統計要覧』、国土交通省「国土交通白書」などのデータを基に、下記表に示す原単位を算出した（根本志保子、2006）。

表3 輸送機関別CO₂排出原単位（1965年・2000年:g・CO₂/t・km）

国	内	1965年		2000年	
		自動車	400	自動車	238
国	内	鉄道	105	鉄道	18
		海運	68	海運	61
		航空	2,658	航空	1,468
海	外	海運	68	海運	61
		航空	2,658	航空	1,468

出典) 根本志保子「フードマイルズにみる生鮮野菜消費と環境負荷の変化」2006

日本のフード・マイルズを延長する5要因

- ① 生鮮野菜の生産地および出荷地の都市周辺から遠隔地への移転
- ② 野菜流通における大都市の卸売市場の経地化（集散市場と転送の増加）
- ③ 野菜消費の周年化（旬の時期の消失）と年間を通しての遠隔地からの輸送増加
- ④ 輸送技術の進展とモーダルシフト
- ⑤ 海外産生鮮野菜の輸入増加

出典) 根本志保子「フードマイルズにみる生鮮野菜消費と環境負荷の変化」2006

谷口や根本らによって日本のフード・マイルズの現状やフード・マイルズがどうして延長されてきたのかについて明らかにされたわけだが、フード・マイルズが長距離輸送に伴うリスクと環境負荷を増大させたものの、一年中安く新鮮な農産物を購入し、消費者としての利便性と安定性が保障されてきたことには注意が必要である。これら改めて短縮し、環境負荷を軽減させるためにはどうしたらよいのだろうか。

根本は、消費者自らが納得し、なおかつ自分たちの好み結果として環境負荷が少ないような消費生活を選択するにはどうしたらよいか、そのための政策手段なりコンセンサスを得るための手続きを形成することが重要だと指摘する。更に、意識改革だけでなく、これまでに膨れた消費生活に対して環境税などを導入し、環境負荷の大きいものへの課税措置についても指摘する（産学連携推進研究会、2006）。

谷口は、政策的には改正省エネ法の内容を評価しつつ、2001年に閣議決定された「新総合物流施策大綱」に示された長距離雑貨輸送のモーダルシフト化率50%などの目標実現を支援、強化することや、業界団体が実施している鉄道輸送実績15%以上の企業を「エコレールマーク」企業として認定する事業などの推進を指摘する。更に、消費者に対しては消費行動転換を後押しするために食品の原産地表示の徹底や家庭での内食増加に加え、男性の家事参加やワークライフバランスの尊重を指摘する（谷口葉子、2008）。

これらのことから、フード・マイルズ研究の変遷から、食料輸送に関する環境負荷要因はグローバリゼーションの流れの中で多岐に渡るものの、これらを是正するための方策は限定的で、以前から指摘され成果を見いだすのに時間

を要す方策が多い。是正策の特徴としては食生活の改善のためのローカリゼーションへの再評価とこれら機能の充実であるとも言える。しかし、根本的な課題解決の方策は、グローバリゼーションを否定し、ローカリゼーションの肯定という二元論ではないだろう。今後もTPPに代表されるようにグローバリゼーションは進展する。その過程にローカリゼーションをどのように位置づけるか。これらは“グローバル”に代表されるように矛盾した中での二元融合論として、現状を劣化・縮小させない定常案を模索することにある。

そのため、まずはローカリゼーションへの再評価とこれらに気づかせる運動論、学校教育での実践論を通じた各種教材開発論へと議論を進める必要がある。

(2) フード・マイレージ運動の展開

① フード・マイレージ概念と計測方法

フード・マイルズ削減運動を通して、生産地から消費地である食卓までの距離に注目し、食料の消費と輸送(供給)の在り方を見直し、地産地消の推進によって環境負荷軽減を目指す思想・概念が欧米から導入されるにあたり、この食料の輸送量・距離を定量的に把握する概念として農林水産省農林水産政策研究所の中田によって“フード・マイレージ”として提唱された(中田哲也、2001)。そもそも“フード・マイレージ”として命名したのは、農林水産政策研究所長を務めていた篠原孝である(中田哲也、2003)。

日本に概念を導入するにあたり、なぜフード・マイルズではなく、フード・マイレージと造語したのか。中田によれば、フード・マイルズは日々の市民運動を実践する拠り所として提示されたものであり、過去の数値と比較を行うことによって自分たちの運動の現状や成果を評価することに用いられる。これに対して、フード・マイレージは国民の食料の安定供給・確保を図るための政策検討のための指標であり、各国間での客観的比較を可能にするために用いるためのものであると指摘する。更に、単なる距離を表すマイルズよりも、輸送されてきた経路(距離)を累積するといった含意を込めてマイレージとすることが適切だとも指摘するのである(中田哲也、2003)。

また、それまでは食料輸入の動向を把握するのに金額ベースで算出されるのが一般的であった。これでは環境負荷、特に二酸化炭素排出量を明らかにすることができない。このため環境負荷を数量的に表し、どれだけの距離を輸送されてきたのかを算出する方法としての意味もある。算出方法としては、以下の数式で表すことができる。

$$\text{フード・マイレージ} = \sum \sum (Q_j, k \times D_j)$$

ただし、 Q_j, k = 輸入相手国(輸出国) j からの食料 k の輸入量

D_j = 輸入相手国(輸出国) j から当該国(輸入国)までの輸送距離

注) 中田哲也(2003)から抜粋

以下、数式での単位を $t \cdot km$ とする。この算出基礎としたのが『貿易統計』である。また、フード・マイレージ算

出を容易にするために食料輸出国から日本までの輸送距離の算出にあたっては、輸送手段の煩雑さから具体的には港から港、空港から空港までの距離を実際のルートで算出するのではなく、便宜的に輸出国の首都から東京までの直線距離として単純化している。この単純化により国際的比較が可能となり、これにより日本の食料供給が長距離輸送に支えられ、食と農の距離が環境に負荷をかけ、安定供給のリスクを視覚的に表示する有効な指標になる。更に、経済効率のみならず、環境負荷という外部不経済を視野に含むツールになる。一方、国産の食料や輸入食料の国内輸送について計測の対象にしないという限界もある(中田哲也、2003)。

この中田が提唱するフード・マイレージ概念に前後して、日本の食料供給構造の環境面での課題を提起した研究がなかったのかと問われれば、いくつかの注目すべき研究がある。具体的には、袴田は物質循環過程から食料システムを評価し、日本の農地や里山に窒素が過剰に投下されていることを明らかにしている(袴田共之、1996)。和田は経済活動に伴う生態系への踏みつけ面積に注目し、特定地域の経済・社会・生活の諸活動を支える土地面積を算出する指標として“エコロジカル・フットプリント”が挙げられる(和田喜彦、2001)。沖は輸入食料を国内で生産した場合に必要なとされる水の総量を算出し、Virtual Waterとして提示した(沖大幹、2003)。

② フード・マイレージの現状

中田によって算出された日本のフード・マイレージは2000年のデータでは、約5,000億 $t \cdot km$ であった。このとき、韓国が1,500億 $t \cdot km$ 、アメリカが1,400億 $t \cdot km$ と算出され、日本は韓国の3.4倍、アメリカの3.7倍の水準であることを明らかにした(中田哲也、2001)。更に、これを人口一人当たりで換算すると、4,000 $t \cdot km$ になる。このとき韓国が3,200 $t \cdot km$ 、アメリカが500 $t \cdot km$ であり、韓国が80%、アメリカが13%程度の水準になることも明らかにした(中田哲也、2001)。

このフード・マイレージを品目別に見ると穀物が55%、油糧種子が22%で、これで全体の8割を占めることになる。また、輸入相手国別に見ると、アメリカが66%を占め、カナダ11%、オーストラリア9%で、この3ヶ国で86%を占めることになる。

これらをふまえて、中田は世界に冠たる豊かな食生活を實現している証左とする見方がある一方で、環境面や食料の安全性確保の面で懸念が大きいと指摘する。更に生産地と消費地が遠隔化することにより、生産者と消費者間の情報の非対象性が生じ、経済厚生が低下するとも指摘するのである。これにより、食と農の距離縮小に向けた検討が、輸入食料だけでなく、国産食料についても必要であると指摘する(中田哲也、2001)。

③ フード・マイレージ算出に伴う環境負荷の試算

環境省によると、2000年の温室効果ガスの排出量は二酸化炭素換算で13億3,200万 t とされている(環境省、2002)。中田の試算によれば、国内輸送における CO_2 排出量総計にお

ける運輸部門の排出量は256百万tで20.7%を占める。これは産業部門に次ぐ排出量の多さである。更に、運輸部門は旅客部門と貨物部門に分類できる。この内の貨物部門は91.6百万tであり、35.8%を占める。この貨物輸送の内の食料は9百万tであり、9.9%を占める。これに対して輸入食料は16.9百万tであり、国内の食料輸送9百万tと輸入食料輸送16.9百万tの排出量比は1.87倍になる。これは国内輸送の倍に近い排出量を輸入食料に伴って排出していることを意味する（中田哲也、2003）。

表4 食料輸送に伴うCO₂排出量の推計（試算）

		排出量
国内輸送	国内CO ₂ 排出量総計	1,237.1
	運輸部門計	256.0
	うち貨物輸送	91.6
	うち食料	9.0A
輸 入	食料	16.9B
	うち輸出国内の輸送	6.7
	うち輸出港～輸入港の海上輸送	10.2
	うちバルカー輸送分	6.2
	うちコンテナ船輸送分	4.1
排出量比【B/A】		1.87倍

注）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」（2003）

これらのことから、日本は安価な食料輸入しながらも、フード・マイレージは9,000億t・kmにおよび、一人当たりでも7,000t・kmになる。そして、穀物や油糧種子に集中し、アメリカなど特定の国からの輸入に偏っている実態が明らかになっている。

日本は、これまで原料を輸入し、加工して工業品を輸出することで経済発展を遂げてきた。その過程で、農産物を大量に、かつ安価に輸入し、国際収支のバランスを保ってきた。経済効率重視の過程では、正当化されることであった。しかし食と農が乖離し、長距離輸送に伴う安全・安心のリスクの増大、環境負荷の増大という局面に接し、グローバル化への対応のみならず、ローカリゼーションへの対応が求められることがフード・マイレージによって明らかになっている。これらを解決する具体的方策としては、イギリスのフード・マイルズでも指摘されていたように、地産地消などを念頭においた4つの方策に注目していく必要があるだろう。

また、最近のフード・マイレージに関する研究の流れとして、中田の二酸化炭素排出量の「見える化」はふまえておく必要があるだろう。中田は食糧自給率との対比でフード・マイレージを捉えるメリットを一貫して指摘する（中田哲也、2009）。これが学校教育における食糧自給率と一体化させた実践展開とは一線を画す点でもある。その上で、フード・マイレージは地産地消と連動した概念として捉えられており、生産者が現金収入確保や地域社会の活性化に大きな意義を生み出すと期待する。しかし、人口減少社会に転換し、地方が消滅の危機に瀕している昨今、フード・マイレージ概念を食糧自給率向上のための概念として捉え

ない点は評価しつつも、地域を定常化する可能性としてのフード・マイレージの検討が進まないことが限界の1つとして取り上げられなければならない時期にさしかかっていると考えられる。

3 学校教育における フード・マイレージ実践と課題

（1）学校教育の実践展開

本節では、フード・マイレージが学校教育の現場で、どのような実践として展開されてきたのかを整理し、実践から見えてきた課題等を明らかにすることにした。

フード・マイレージの学校教育実践事例の報告としてまず注目しなければならないのは、中田の地産地消の効果計測を学校給食から解明しようとしたものからであろう（中田哲也、2005）。中田は、地産地消を食と農の距離を縮め、食に対する安心感を得るための運動と位置づけるのである。中田は、これらの根拠として、2002年に文部科学省から出された「食生活学習教材(小学校用)食生活を考えよう 一体も心も元気な毎日のために」(文部科学省、2002)や2004年に改正された学校教育法に基づき、栄養教諭制度に注目する。

これを背景に、埼玉県新座市立第二中学校の事例をとおして地産地消の効果計測を検討したのである。そこでは、新座市のすべての小学校と一部の中学校に「学校教育農園」が設置され、農業体験活動が実施できる体制が整えられていることを土台にしている。更に、新座市では学校給食は全て自校方式（一部、調理は民間委託）ということをもふまえておく必要がある。これによって、栄養教諭が安全で新鮮な地元野菜を給食に取り入れることが可能になっていると指摘する（中田哲也、2005）。

この新座市の地元野菜利用に伴う学校（栄養教諭）と地元農家との関わりの特徴としては、規格外を学校給食に持ち込むのではなく、規格等をしっかり守ってもらい、毎日配送してもらおう意味を共有してきたことが挙げられる。これによって、2004年5月の使用量のみであるが、牛乳、精白米、野菜など埼玉県産食材利用の割合が過半に到達していたということは注目できる。これらをふまえて、中田は、新座市立第二中学校のフード・マイレージを約3,001t・kmと計測した（中田哲也、2005）。

これらを元に二酸化炭素の削減効果を算出すると、フード・マイレージは140t・kmで、当該月のマイレージ全体の5%に相当した。これを営業用普通トラックの二酸化炭素排出係数を乗じて、25kgと算出した。これを12ヶ月換算し、300kgと推計した。これを国民一人当たりの二酸化炭素排出量と比較したわけだが、結果としては削減された排出量は1%にも満たない量であった。この1%という実績をどのように評価するのだが、中田は温暖化防止のための二酸化炭素削減の第一歩としては大きな意義があるものと評価するのである（中田哲也、2005）。

これ以降、学校教育（学校給食）の現場で、地産地消等

の取り組みが進められてきたわけだが、それがフード・マイレージと連結して報告されるようになるのに、今しばらくの時間を要することになる。

これは、フード・マイレージの環境負荷の数値を算出するのに適当な方法、内容が試行錯誤され、成果として提示されるのに時間を要したためと考えられる。学校現場等で取り入れるために開発された方法として、あおぞら財団を中心として開発された“フード・マイレージ買い物ゲーム”に注目する必要がある。2008年に雑誌『食農教育』に取り上げられたことにより、学校教育現場で取り入れる端緒を作ったということができる。

この買い物ゲームの特徴は、大阪万博の時代と現代の買い物スタイルの違いを通して、二酸化炭素がどれだけ排出されるようになったのかをゲーム化し、目にみえるような形にしたことである(林美帆、2008)。ゲームの方法としては、1グループ4～6人の疑似家族を形成し、各家族でお店と交通手段を選択した上で、予算に応じて買い物をし、夕食をつくるものである。大阪万博時(1970年)は家族4人分で夕食代550円、現在(2004年)は1400円(主食、調味料を除く)に設定して予算内で栄養価を高く、品数の多い食事を作ろうと検討を行うのである。夕食を作り終えた後、産地地図を使用して輸送距離を確認し、二酸化炭素排出量を計算する。この時に使うのが星印(★)である。基本的に★1つで二酸化炭素が20g排出されたことを意味する。栄養価や品数ばかりに目が向いてしまうと、星の数が大きくなり、環境負荷をかけていることが理解しやすくなっているのが特徴である。

あおぞら財団で、このゲーム開発に当たり、栄養士を養成する学生に実践したところ、見事に栄養バランスにばかり目が向き、フード・マイレージへの意識が飛んでしまったと指摘された(林美帆、2008)。この事例は、栄養教諭が養成される過程での限界を表出させていると見ることができる。専門家養成の過程では物事を一面的に見ているに過ぎず、多様な見方があるということを養成課程で如何に教育するかが問われることを意味する。

また、あおぞら財団が開発した買い物ゲームは、過去の食生活や物価、これに伴う輸送方法、輸送距離の違いを数値(金額含む)の比較を通して理解する手法であり、中田が概念として指摘したフード・マイレージよりもイギリスのフード・マイルズに立ち戻ったものとみることでもできる。

雑誌『食農教育』では、買い物ゲームの紹介と共に、コンビニ弁当を使用した授業づくりについて紹介が行われ、コンビニ弁当と地産地消弁当との比較により、地産地消弁当がコンビニ弁当に比べ、大幅にフード・マイレージ値が削減されることを明らかにしている(中田哲也、2008)。特に、野菜を多くした和食系弁当を念頭に、肉料理を少なくすることで大きく削減できることを示しており、日本型食生活への評価へと繋がられているとみることでもできよう。上記の学校教育実践は、食に直結した学校給食や家庭科教育を意識した事例報告ということができる。しかし、フー

ド・マイレージ概念は輸送距離を念頭に置いていることから地理教育での位置づけも可能である。これが報告された事例としては小林の報告に注目することができよう。

小林は、“持続可能”な地域社会をつくるための地理教育の可能性について整理をおこなった。特に経済至上主義を土台としたウェーバーの工業立地論やリカードの比較生産費説、チューネンの農業類型などを引き合いに出し、これら古典的経済自由主義理論によって進展しているグローバル傾向について地理教育が別の視点を提起する意義を指摘する(小林正人、2008)。その上で、フード・マイレージの視点をもって、イギリスのキーステージ3用地理教科書を元に、“開発コンパス”を利用した景観写真の読み方に注目する。特に、開発コンパスを通じて、世界の諸地域の人々の生活について多くの気づきを得て、景観写真の読み取り方の深化だけでなく、景観写真に関する発問、読み取った内容からの更なる発展に役立つと指摘する。そこでは、環境、経済、社会、権力(政治)の4観点を通じて地理的事象を複眼的、総合的にみることの意義を見いだすのだという。これによって地理教育は教科教育におけるESDの中核的役割をはたすことができるのではないかというのだ。その過程でこれまでの地理とは異質の内容を持ちうるかもしれないものの、自然環境と人間生活の関係、地域を軸にする限り、それが地理なのだと言いつつ指摘するのである(小林正人、2008)。

続いて、定時制高校における家庭科教育の調理実習において“食生活領域”にフード・マイレージの視点を導入した齋藤の実践に注目することにする。齋藤は、定時制、全日制に係らず、高校生のコンビニの利用率は高く、中田が指摘しているようにフード・マイレージ値が高くなるコンビニ弁当の恩恵をうけた日常生活を送る傾向がある。更に高等学校になると、定時制や就業の理由なしに慢性的な睡眠不足や昼夜逆転生活の事例も散見され、心身の発達に影響を及ぼす事例があるという(齋藤美保子、2009)。このような中で、齋藤は健康をキーワードに自給率を高め、フード・マイレージ値を低くする実践を行ったのである。

フード・マイレージを中学校で導入する時、マイレージの計算が煩雑であることは、以前から指摘されていた。これを解決するために中山、堀尾は以下の2点に注目して検討を行った(中山節子・堀尾真理子、2010)。

- ① 自分の食生活と世界のつながりを考えるツールとしてソフト「フード・マイレージ食堂」を用いて、大学生を対象に授業を行い、何を学び、どのような課題意識を持ったかを整理し、この教材の有用性を検討すること。
- ② これらをふまえて中学校技術・家庭(家庭分野)における食生活と世界とのつながりを考える授業計画を立て、その授業から生徒が学ぶ内容を明らかにすること。

中山・堀尾の研究の特徴は、フード・マイレージ算出ソフト「フード・マイレージ食堂」を利用し、100種類のメニューから1日の献立(朝、昼、晩)を選択することでフード・マイレージ値が自動的に算出されることにより、計算の煩雑さを解消している点にある。また学習パネルでは8つのテーマ(依、食、飢、棄、壊、農、命、繁)を通して、食の課題を有機的に繋げて捉える工夫を行っていた。まず、大学生に対する授業から表出した課題として、算出された膨大な数値が何を意味し、自分の生活行動とどのように関わっているのかを読み取る手だてが求められるとし、更に環境負荷を算出する指標であるがゆえに、食の諸課題がCO₂排出の問題と自給率に限定され、他の諸課題とのつながりが見えにくくなることを明らかにし、これらを解消する配慮が必要になると指摘した。これら課題を念頭に、中学校技術・家庭(家庭分野)の授業実践が展開された。

ここでは「わたしたちの消費と環境」と「わたしたちのより豊かな食生活」を組み合わせて「賢い消費者になるために食を考えよう」という単元を設定し、以下の6つの内容を元に10時間の指導計画をたてたものである。

- ① ゴミ問題、食育基本法
- ② 食の安全を考える
- ③ フード・マイレージから食の環境を考える
- ④ 食と値段の関係を考える
- ⑤ お好み焼き作り-3つの観点(食の安全、食と環境、食と経済)を考えて-
- ⑥ 食の将来と自分ができていることを考える

中学生の授業後の感想は“環境の視点”と“消費の視点”を元に分類、整理し、「食の安全、環境を考えた食材選び、値段を考えて、今後の自分はどの面を重視して食品を選ぶのか」について注目する記述から整理をおこなった。中学生の学びとしては、自給率を上げることの困難さ、安全や環境を考慮すると価格の問題が出てくることなどの学びが指摘された。

(2) 学校外および高等教育における実践事例の課題と可能性

学校外教育のフード・マイレージ実践事例としては、大地を守る会が展開しているフード・マイレージ普及事業に注目する必要がある。大地を守る会の大野によれば、中田の指摘したコンビニ弁当の課題を念頭に、二酸化炭素排出量を身近に捉えるために、単位として「ポコ(poco)」と表示し、身近なものにしようと試みている。大地を守る会は1ポコをCO₂100gと規定したのである。具体的には、パン1斤分に相当する小麦を831km離れている北海道から東京まで運ぶと0.35ポコと表示し、アメリカ・モンタナ州から運ぶと1.45ポコになるという具合である(大野由紀恵, 2009)。このポコの由来は、二酸化炭素であるドライアイスに水を入れるとポコポコ泡が出てくる様子と、イタリア語、スペ

イン語でpocp a pocoが「ちよつとずつ」という意味を持っているからだという。

これらを元に、大地を守る会では、食品輸送のみならず日常生活における省エネ効果をポコで表示する表を作成し、普及を図っている。更に、大地を守る会はフードマイレージカフェをオープンさせ、マイレージ(ポコ)を減らし、これをポイント制にして普及を図る試みも展開している。

一方、高等教育の実践としては、中央大学総合政策学部細野ゼミナールによる東京都多摩地区における環境教育実践として、新しいライフスタイルを創造するまちづくり実践の報告に注目する必要がある。ここでは大学生が地域の大人やNPOと共に協同学習を展開し、これら実践から小学生を対象に食と農を連結させた体験活動を提供し、学生の力量形成を図った。新しいライフスタイルに転換する上で、フード・マイレージ概念を用いて、環境負荷軽減のまちづくりが模索され、小学生を対象とした実践へとつながっていったのである(中央大学総合政策学部細野ゼミナール, 2008)。

続いて、栄養士や栄養教諭を養成する高等教育において給食経営管理に関してフード・マイレージを研究した事例としては、高橋・藤井・名倉の研究に注目することができよう。高橋らは、首都圏の2大学において、給食経営管理実習において提供した昼食の献立12回分を元に、フード・マイレージの分析を行った。ここから12献立の平均フード・マイレージは84,690kg・kmになり、1食当たりの平均フード・マイレージは791kg・kmと試算された。ここでの数値は中食産業の弁当よりは低値であるが、地産地消に取り組む学校給食より高値であった。フード・マイレージと食材の関係では、主菜は単に輸入産品の利用の有無に依ったが、副菜は食材数の影響が大きかった。料理形式では和風が最も低かった。これらのことから、主菜、副菜に限らず、輸入産品の利用量によって影響を受けることが明らかであり、和風の場合、国産や地産地消の食材を利用しやすくなることからフード・マイレージ値が低くなる傾向になることが明らかになった。

また、教員養成や消費者市民養成における研究成果としては、神山の研究に注目することができる。神山は消費者市民養成を念頭において小学生、高校生、大学生の3課程それぞれの教育実践で消費者市民としての自覚、行動を促すためにフード・マイレージが有効であることを明らかにした(神山久美, 2010)。ここでは、授業前と授業後に意思決定プロセス図を記入することにより、児童の消費者意識を助長し、消費者として行動を行うことを自覚化できるところに特徴がある。しかし、3課程で教育実践の有効性を明らかにしたものの、初等-中等-高等教育という発達段階に応じて、継続的で自覚や行動を強化、定着させるような体系的実践展開可能性を明らかにした訳ではないことには注意が必要である。これは教員養成課程の高等教育機関においても、空間的实践への収束として、知識伝達に偏り、自覚や行動変容に結びつく教育実践展開につながらない可

能性があることも明らかにされている。

環境に配慮した消費者養成を行う上で、指導者や教師の意識変容を助長し、授業展開できるようなプログラムの検討として、中島の研究に注目することができよう。中島は、家庭生活をおくる中で、よりよい生き方を目指して、自己や他者と共同して働きかけられる人材として、“生活する人”という概念を提示し、このような人の養成のためのプログラム開発が求められるとした（中島保子、2011）。

（3）小学校における実践事例の課題

前節では学校教育、特に中学校、高等学校など中等教育における教科教育に位置づけられたフード・マイレージ実践の課題と可能性について整理を行ってきた。本節では、初等教育としての小学校における実践事例をとおして、フード・マイレージ実践の課題と可能性を整理することを試みる。

小学校実践としては、埼玉県川口市立本町小学校の実践から注目していくことにしよう。本町小学校では6年生を対象に、地場産物を見直すために、「どうする？これからの日本の食？フード・マイレージ調べから広がる食育？」と題して、児童の食選択能力の育成を図ることを主眼とした実践が展開された。ここでは食料自給率を上げるために学校給食や家庭科教育、食育におけるフード・マイレージ学習を位置づけたものであった。ここでは教諭と栄養教諭が連携し、これら授業実践を展開していたのであるが、この背景としては前節の中田の紹介した新座市の事例同様、川口市も自校調理校が存在し、栄養教諭が比較的学校の授業に参加しやすく、食育指導を単発にしない体制が構築されていることが大きいと指摘されている（健康教育研究会、2009）。これらのことから、フード・マイレージに限らず、学校給食の自校方式、自校調理方式は、食に関連する実践展開に大きな影響を与え、かつ成果を出しやすくと考えられる。

4 小学校におけるフード・マイレージ基礎教材開発

ここではあおぞら財団が開発した「買い物ゲーム」を土台にして、北海道東の特色を併せた道東版に改良し、かつ時代比較よりも、距離や値段による比較に重点を置いたゲームに改良し、かつ小学生でも環境負荷の状況を理解しやすくするために、輸送手段や距離の計算の煩雑さを簡略化し、環境負荷のイメージを習得させ、日常においても意識できるように工夫することを目指した。

表5 フード・マイレージ活用における輸送機関別二酸化炭素排出の概数と指標 (gCO₂/t・km)

輸送手段	鉄道輸送	海上輸送	商業用トラック輸送	航空輸送
概数	25	50	200	2500
指標	1	2	8	100

改めて、野村が算出した指標を基に、算出基準や図表を作成することにした（野村卓、2016）。しかし、まずはあおぞら財団の買い物ゲームの特徴から整理しておこう。

（1）フード・マイレージ買い物ゲームとは何か

あおぞら財団のゲームの目的は、「フード・マイレージ買い物ゲームを通して1970年と現在の物価や食材、販売店舗、交通手段の違いを知ること」「食材の生産地の変化を発見し、その原因を考えること」「食材の輸送によるフード・マイレージと、日常生活で使う自動車の環境負荷を理解する」「日常生活で環境への負担が減らせることを知る」（フード・マイレージ教材化研究会HP）としている。フード・マイレージ買い物ゲームの手順は図1を参照されたい。

「フード・マイレージ買い物ゲーム」の実践を行っている小学校もあり、あおぞら財団から教材を借りている学校と、教員がカードを自作している学校がある。このような買い物の疑似体験により、普段の生活の買い物に活用できる。また、フード・マイレージ買い物ゲームの特徴としては、“環境負荷を考えた買い物”を初めの段階とするわけではない。初めは子どもたちに通常通りの買い物をさせる。価格に重視した班もあれば産地に注目した班もある中でフード・マイレージを計算してみることで、普段の買い物がどのくらい環境に負担をかけていたのかを知る。そのような驚きなどを感じることで、フード・マイレージに注意して買い物をしていこうという意識をより強く感じることができると考えられている。

- 1970年代春/秋・現代春/秋の4グループに分かれる。
- ①各班でメニューカードを使い献立を決め、食材を決める。予算内に収まるように食材カードを使い、買うものを決める。買い物の行先、交通手段も考える。
 - ②考えたメニューを色ペンで画用紙に書く。買った食材やその値段をワークシートに記入する。
 - ③各班で夕食のメニューやこだわったところを発表する
 - ④フード・マイレージについて学習
 - ⑤各班で夕食に使った食材カードに書かれている産地を地図上で探して貼り、フード・マイレージを二酸化炭素に換算して表した★印（★一つはCO₂ 20g）の数を計算してワークシートに記入する。
 - ⑥1970年と現代の高速道路地図を重ねて交通の変化と食材の流通との関係を知る。
 - ⑦買い物に行くときの交通手段により、二酸化炭素の排出量が違うことに気づく
 - ⑧大気汚染について学び、買い物をするときは安心・安全を求めるだけでなく環境のことも考えることが大切であることを理解する。

図1 フード・マイレージの手順

あおぞら財団の宮本は「たいていの子供は食べることに興味があり、食べることや買い物は楽しいことなので、後で突きつけられる深刻な問題との心理的なギャップは大きいと思われる。(中略)このギャップが大きいからこそ子供の心に何らかの“引っかかり”を残し、その後の様々な学習や経験を通して子ども自身が学びを形作っていくであろうと思った」(宮本由貴, 2008)と指摘する。また、このゲームでは1970年と現代の交通網などを比較することにより時間的な変化を感じ、生活を見直すことを重視している。

(2) あおぞら財団版買い物ゲーム実践の成果と課題

前節で述べたような実践のほかにもフード・マイレージについての実践や地産地消の実践はいくつか見られた。しかし前節で挙げた実践では、どちらかというゲーム感覚でフード・マイレージに触れていたのに対し、その他の学校では授業の中で知識として教えるという形であった。フード・マイレージは買い物の時などに注目することができ、日常の中でも気を付けながら行動しやすい。よって授業の中で知識として教えるよりは上記のように楽しみながら実践的にフード・マイレージを学ぶ学習方法が理想的であると考える。

しかし、前節の実践では具体的な数値の計算などは行っていない。距離に注目して遠いから二酸化炭素の排出量が多いというのは根拠が不足しており、具体性に欠ける。あいまいに環境負荷がありそうだという認識では、フード・マイレージや環境負荷について理解することは困難である。また、フード・マイレージ買い物ゲームでは、簡易的に計算はするものの、重視しているのは“時代による環境負荷の差”である。しかし時代の変化を見ることが地産地消をすること・環境負荷を減らすことに直結はしない。実際に地産地消を推進するのであれば、時代の比較ではなく現代の地域間の比較が必要である。また、買い物ゲームでは日常生活で使い自動車の環境負荷について知ることにも重点を置いているが、これは都市圏内でなければ現実的ではない。地方ではバスや電車がなく、徒歩圏内には店も施設もないということは珍しくないため車がなくては生活していけないのである。そのような環境で車を使わずに買い物をしていこうというのは不可能に近いといえる。都市型であれば移動手段を取り入れることは有益であると考えられるが、地方型の買い物ゲームとして行うことは難しい。

これらのことをふまえると、ゲーム感覚でフード・マイレージを学ぶことは効果的であるが、課題として具体的な数値を計算することで実感を伴った理解を図ること、時代差ではなく未来志向で現代の環境の中での差を見ることが、地方に取り入れられる教材を作成することが挙げられる。そして単純な計算や知識として教え込むだけではなくゲーム感覚で学べる、学校教育だけでなく実際の生活につながるような教材の開発が必要である。

そこでフードマイレージ教材研究会が提案している“フード・マイレージ買い物ゲーム”を、課題が改善できるように改良を行い、フード・マイレージ買い物ゲーム道東版を

作成した。

表6 通常版と道東版の違い

	通常版	道東版
グループ分け	1970年代・現代の春/秋の4グループ 1970年代や季節の違いによる時間的な変化を感じることを目的	年代や季節の指定は行わない 自分の買い物と他の人の買い物の違いに気付くことを目的
比較内容	時間的な違い(過去と現代) 1970年と現代の交通網・食料の値段・旬	空間的な違い(食料の輸送方法) 航空輸送・海上輸送・陸上輸送
★の表記	カードの裏面に記載 ★1=20gの二酸化炭素	地図に記載 ★1=220km
移動手段 行先	バス・徒歩・マイカー 近くの店・遠くの大型スーパー	移動手段・行先は扱わない

5 フード・マイレージ買い物ゲーム道東版の作成

あおぞら財団の提示するフード・マイレージ買い物ゲームをベースに新たな要素を取り込み、より“地域を知る”ことに重点を置いた。

違いとしては価格と距離の視点で購入することである。これにより、一層地域のものを買うことなど、空間に意識を持った購買ができる。その中で地元の食材を購入する行動が望ましい行動であると理解することで地域に対する親しみを持つきっかけになる。そして、日本はトラック輸送に頼っていることや輸入量が多いことについても触れ、現代の食料輸送の現状について学ぶこともできる。

しかし、輸送別二酸化炭素排出係数をそのまま使うのでは数値が大きく、計算が面倒になる。このため、鉄道を基準とした(基準値1)。航空輸送の場合、鉄道輸送のおよそ100倍の二酸化炭素を排出するという考え方の方がなじみやすいためである。カードの内容も道東産のものを増やし、星の設定も道東を中心に220km県内を★1つとして設定した。カードの紹介や作成した教材を含めて以下に記載する。

(1) 食事の献立を考えよう

献立は全部で15種類用意した。特徴的なものとしては浜中鍋などの地域料理である。



図2 浜中鍋の図



図3 カレーの図

献立に必要な食材なども子供たちに相談して決めさせる。

(2) 食材を選ぼう

食材は全部で33種類用意し、各カードに産地が違うものを用意した。そのカードを肉・野菜・魚・その他でまとめて机に並べ、購入する食材カードを相談しながら買い物かごに入れるようにする。

図4のように、同じ米でも何種類か産地を用意した。同じ国内でもかかるフード・マイレージには差が出るので外国産と国内産だけではなく、北海道産・新潟産などのカードも追加した。

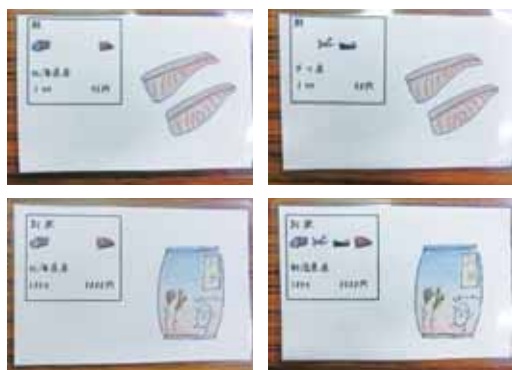


図4 カードの例

このカードを見ながらワークシートを記入していく。ワークシートは下記のようにになっており、献立名・食材名・産地・値段を書く。さらに、その食材がどのような方法で運搬されてきたかを食材カードの運搬方法の選択肢から選び、記入する。この場面では子供たちの好みやどのような輸送方法で来ていそうかという予想で記入させる。次の段階で交流会を行うので工夫点についても話し合わせる。



図5 ワークシート

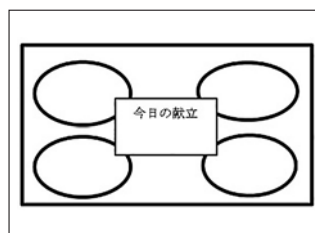


図6 献立シート

(3) 意見交換会を実施する

意見交換会は、黒板などに図のような模造紙を貼りその上から購入した食材や献立カードを磁石で貼り発表を行う。発表の際には献立や食材の種類、輸送手段、話し合った工夫点などを発表する。この時に他の班の発表を聞くことで違い視点にこだわって買い物をしていることなどに気づかせる。

(4) フード・マイレージ学習

今までに発表された買い物をふまえて、フード・マイレージについて学習する。フード・マイレージの考え方や計算方法、数値にはどんな意味があるのかを学習する。

(5) 環境負荷を算出してみよう

フード・マイレージに触れたところで、実際に二酸化炭素の排出量を計算してみる。



図7 日本地図と距離



図8 世界地図と距離

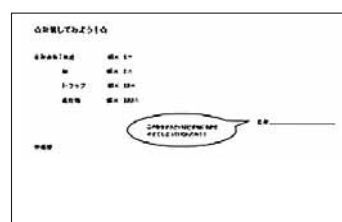


図9 計算用紙

ここでは、上記の日本地図と世界地図を用意し、産地を探し出して星の数を記入する。これをワークシートに書き、計算する。

輸送手段ごとに星の数を書き出し、掛算をして数値を足す。この数値が大きければ二酸化炭素をより多く排出していることとなる。しかし、このゲーム内で扱う数値はあくまで比であることに注意する必要がある。具体的な二酸化炭素の量を求めるためには、星の数×二酸化炭素排出係数を算出し、その数値に★1つ分の距離220を掛算したものをそれぞれ足せば求めることができる。

(6) 地産地消のよさを学ぶ

普段の買い物がどれだけ環境に負荷をかけた買い物なのかを振り返り、地産地消の利点に気付く。さらに、地産地消をするためには地域について知ることが必要であり、地産地消をすることで地域に貢献することや繋がることについても触れる。

地域について知り、環境を守りながら地域へ貢献していただけることを学習する。そのなかで地域への愛着である“地域への親しみを持つ”“地域の伝統や文化を守ろうとする”ことが養われていく。さらに、買い物という具体的な行動を示しているため課題でもあった学校外で“主体的に地域にかかわろうとする”項目を改善することが期待できる。

6 フード・マイレージ買い物ゲーム授業実践

(1) 授業モデル

具体的な授業プランを指導案形式で提示する。取り入れる単元としては小学校5年生社会科の学習指導要領内容(2)に当たる部分であるが、ここでは仮称としてフード・マイレージ学習指導案として提示する。取り扱う時間としては2時間を予定する。

2. 本時の目標 日常の買い物で自分たちがどの二酸化炭素を排出しているかを学び、地産地消などの環境負荷の少ない買い物の方策を考える

3. 本時の展開

習熟	学習活動	支援と評価
導入	<p>○自分たちがいつものように買い物をしているのかを思い出す ・値段 ・新鮮さ</p> <p>買い物ゲームをしよう！</p>	
展開	<p>○フードマイレージ買い物ゲームをする。 「普段の買い物と同じように、今日の地産地の献立を考えて買い物をしてみましょう」</p> <p>①食事の献立を考えよう 献立カードから献立を選ぶ。どのような食材を入れるか考える。</p> <p>②食材を選ぼう 食材カードの中から、献立に必要な食材を選んでどこに入れる。どのような運搬方法で運ばれてきた食材なのかを決め、ワークシートに記入する。 また、工夫した点などについても話し合う。</p> <p>③交流会をしよう 黒板に、献立と買う食材カードを貼り、各班ごとに工夫した点を発表しあう。友達がどのように買い物をしているのかを見る。</p> <p>今日の献立</p> <p>④フードマイレージについて学習する</p>	<p>○プリントを配る ○好きな色、種類などの話し合い活動をしながら活動させる ○人によって買い物で重点を置く位置が違うことに気付かせる ○各班に1セットのカードを配る ○買い物かごを用意し、食材をかごに入れるようにする</p> <p>○黒板に発表用紙（商用紙）を貼っておき、その上にカードを貼って貼るようにする ○班のメンバー全員で前に出て説明させる</p>

図10 フード・マイレージ学習指導案1

(2) 授業実践

北海道厚岸郡にある浜中町立A小学校において5・6年生の複式学級4名の児童を対象に、社会科の時間に教育実践を行った。これをふまえ、授業に合うようにフード・マイレージ買い物ゲームの修正を行った。本来2時間扱いで行う計画であるが、実践時間に合わせて1時間でできるものへと短縮した。変更した点としては、献立から買う食材を選ぶ際、どのような食材を入れるかも考えさせていたのだが今回は献立カードの裏に買う食材を簡条書きしておき、その食材をカードの中から選ぶという方式へ変更した。2班作り産地班と価格班に分かれて活動を行う。本来ならば、児童の好きなように買い物をさせるが2班の中でより効果的に買い物ゲームを行うために買い物の仕方を指定することとした。また、輸送手段についての項目を減らし、すべて船で来ているという前提で買い物ゲームを行うこととした。計算方法を少し変え、220km移動したときの船の二酸化炭素排出量は 220×50 ということから11,000gとした。11,000gとは11kgであるので、星の数 $\times 11$ kgで二酸化炭素排出量のおよその値を出すことができるように配慮した。

以下、学習の様子を掲載する。

買い物の仕方一つで、環境を守ることにつながることを理解する。その考え方としてフードマイレージがあり、地産地消をすることで二酸化炭素の排出量を減らすことにつながることに気付く。また、鉄道・船・トラック・飛行機で排出量が違うことを知る。

地産地消をするためには地域の食材などについて知ることが大切であることに気付く。

⑤フードマイレージを計算してみる
地図上で産地を見つけ、★マークが何個あったかをワークシートに記入する。
さらに、輸送手段ごとに星マークを確認し鉄道を1としたときの比で計算する

鉄道 1 \times 星の数
船 2 \times 星の数
トラック 10 \times 星の数
飛行機 100 \times 星の数

足す

⑥地産地消のよさを学ぶ
地産地消をすることで環境負荷の小さい買い物ができることに気付く。また、地産地消をすることは環境を守るだけでなく、地域の一員として貢献することにもつながることを知る。

まとめ ○買い物ゲームをしてみた感想やこれから英を付けたいこと、やってみたいことなどを記入し、感想の交流を行う。

4. 板書計画

夕食の買い物しよう！	フードマイレージの計算方法
買い物の手順	今日の献立
	今日の献立
	今日の献立

図11 フード・マイレージ学習指導案2



図12 献立を考えている様子



図13 買い物をしている様子

- SAFE alliance, Food miles—a guide to thinking globally & eating locally, 1996
- Sustain, The Food Miles Report “the danger of long distance food transport”, 1994
- Stefanie Boge, “Road transport of goods and the effects on the spatial environment”, 1993
- 谷口葉子・長谷川浩「フードマイルズの試算とその意義—地産地消の促進を目指して—」『有機農業研究年報』日本有機農業学会編、2002
- 谷口葉子「フードマイルズから見る日本の食と農」『農業と経済』74巻（7）、2008
- 尾関秀樹・小野洋・早見均・吉岡完治「食料消費、農産物流通に関するLCA評価」『第4回エコバランス国際会議講演集（日本語版）』エコマテリアル研究会、2000
- 根本志保子「データで見る食生活の変化と環境への影響」『東京TOKYO2004.2』、2004
- 根本志保子「フードマイルズにみる生鮮野菜消費と環境負荷の変化」『生活経済学研究』生活経済学会編、2006
- 産学連携推進研究会「新・産学連携レポート（4）フードマイルズ—食糧輸送と環境負荷」オーム社、2006
- 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』No2、2001
- 中田哲也「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』第5号、2003
- 中田哲也「フード・マイレージを用いた地産地消の効果計測の試み」『フードシステム研究』12（1）、2005
- 中田哲也「コンビニ弁当の授業づくり—そのお弁当のフード・マイレージはどのくらい？」『食農教育』60、農山漁村文化協会、2008
- 中田哲也「二酸化炭素排出量の「見える化」とフード・マイレージ—その限界とメリット—」『環境研究』2009
- 篠原孝「フード・マイレージからみた地産地消の環境的役割」『食生活』通号1115、2003
- 袴田共之「農業における資源管理、そして環境」『季刊環境研究』No.100、1996
- 和田喜彦「問題意識・解決ツールとしてのエコロジカル・フットプリント指標」『水資源・環境研究』第14号、2001
- 沖大幹「世界の水危機、日本の水問題」、2003
- 環境省「2000年度の温室効果ガスの排出量について」、2002
- 文部科学省「食生活学習教材（小学校用）食生活を考えよう—体も心も元気な毎日のために—」、2002
- 林美帆「授業で使える食べもの・環境教材⑤フード・マイレージ買い物ゲーム」『食農教育』60、農山漁村文化協会、2008
- 小林正人「持続可能な地域社会に向けて—地理教育の挑戦—」『地理』53（6）、2008
- 千葉保監修『コンビニ弁当16万キロの旅』太郎次郎社エディタス、2005
- 健康教育研究会「どうする？これからの日本の食—フードマイレージ調べから広がる食育—」『食育フォーラム』、2009
- 齋藤美保子「高校実践—食べ物から世界を見る—食糧自給率とフードマイレージ」『家教連家庭科研究』家庭科教育研究者連盟編、2009
- 大野由紀恵「フードマイレージと消費者コミュニケーション」『地球環境』2009年6月号、2009
- 中央大学総合政策学部細野ゼミナール「新しいライフスタイルを創造するまちづくり」『多摩ニュータウン研究』多摩ニュータウン研究会、2008
- 中山節子・堀尾真理子「家庭科における食生活と世界とのつながりを考える授業実践」『千葉大学教育学部研究紀要』第58巻、2010
- 高橋由樹・藤井恵子・名倉秀子「給食経営管理実習で提供された献立のフード・マイレージによる環境負荷の検討」『日本給食経営管理学会誌』日本給食経営管理学会編4巻2号、2010
- 神山久美「消費者市民育成を目指した授業デザイン—フード・マイレージに関するニュース番組を教材として—」『消費生活研究』12巻、2010
- 中島保子「家庭科における環境を考えた消費者教育実践から—指導者の意識変革をねらう題材—」『千里金蘭大学紀要』8巻、2011
- 北海道教育委員会「北海道教育ビジョンの基本理念」北海道教育委員会HP www.dokyoui.pref.hokkaido.lg/hk/ksk/kaiteiban.htm 2006
- 熊野英生「人口減少と地域疲弊の関係」『経済関係レポート』2015
- 松永和紀「食の安全と環境『気分のエコ』にはだまされない」日本評論社、2010
- 山形浩生訳「倫理的な食べ物はかえって有害かもしれない」『The Economist』Vol.381 2006
- 板橋区立エコポリスセンター「食べ物はどこから来るんだろう」http://www.ita.ed.jp/ecopolis/programbank/itabashi/12/itabashi_12-1.htm 2007
- 宮本由貴「フードマイレージ買い物ゲーム授業実践報告小学校編」aozora.or.jp/archives/992 2008
- あおぞら財団「食と交通と環境」www.aozora.or.jp/foodmileage/ 2008
- 野村卓「ESD実践のための”フード・マイレージ”教材開発に関する一考察」『ESD・環境教育研究』18巻 2016
- 小野光彩「フード・マイレージを導入した地域への愛着を育てる教材開発—フード・マイレージ買い物ゲームを利用して—」『持続可能な食と農のための教育研究』第1号 2016

