

浦安におけるフードマイレージと CO₂ 排出量の算定

環境学習フードマイレージ買い物ゲームの基礎データとして

島野 圭司¹・廣田 由紀江²

¹ 浦安市環境学習アドバイザー

² 環境カウンセラー

1. はじめに

フードマイレージ買い物ゲームは、地球温暖化という地球規模の環境問題に対応していくことの重要性を理解する小学校向け環境学習プログラムとして企画したもので、買い物という模擬体験を通じて、食材の生産地と消費地の距離やその運搬手段が地球温暖化の主要因の CO₂ 発生に影響するというフードマイレージの概念を学び、普段の日常の食材の買物で地産地消の重要性を気づくことを目的にしている。

浦安市の小学校ではすでにゴミの削減を目的にした買い物ゲームが、環境保全課の出前授業として実施されている。この買い物ゲームは模擬スーパーにカレー食材などの買物に行き、食材のパッケージがどのような形態であるか、レジ袋を使うか使わないかなどでゴミを抑制することの重要性、また、どのように浦安ではゴミが処理されているかを学習するプログラムになっている。

フードマイレージ買い物ゲームは、既存の買い物ゲームプログラムを踏襲することで、教材などの再利用を意図している。

そのため、このゲームで使用されたカレーなどの個々の食材をメインに、若干他の食材も含め、それぞれの産地からの距離、輸送手段などからフードマイレージ・CO₂ 発生量を計算しデータを作成した。算定に当たっては、「鳥取県中部地域を対象とした食材輸送に伴う CO₂ 排出量の推定」⁽¹⁾を参考にした。

2. 食材の設定

1) カレーライス 品目と産地

牛肉、(アメリカ、オーストラリア、北海道、千葉)

豚肉(アメリカ、鹿児島、千葉)

鶏肉(ブラジル、鹿児島、千葉)

ジャガイモ(北海道、栃木、千葉)

人参(北海道、千葉、徳島)

たまねぎ(佐賀、静岡、千葉)

米(秋田、新潟、千葉)

2)野菜サラダ 品目と産地

レタス(長野、茨城、千葉)

トマト(熊本、愛知、千葉)

パプリカ(オランダ、韓国、千葉)

3. 輸送距離の推計

1) 千葉県食材

輸送終点 新浦安 ショパーズプラザ(新浦安駅前)

輸送起点 食肉:東総食肉センター

野菜:JAかとり府馬野菜集荷場

米:JA安房 東条精米所

輸送手段 4トントラック(営業用小型車)

輸送距離算出 グーグルマップ利用

2) 県外食材

輸送終点 新浦安 ショッピングプラザ(新浦安駅前)

輸送起点 各県庁所在地

輸送手段 千葉県内 4トントラック(営業用小型車) 県外 10トントラック(営業用普通車)

輸送距離 グーグルマップ利用

3) 輸入食材(陸上+海上輸送)

経済産業省のカーボンフットプリントの算定基準シナリオに準拠

・生産地→生産国の港

輸送距離 500km

輸送手段 10トントラック(営業用普通車)

・生産国の港→国内の港

輸送距離	日本～アメリカ合衆国	8,595km
	日本～オーストラリア	8,938km
	日本～ブラジル	21,022km
	日本～タイ	5,358km

輸送手段 豚肉・牛肉 コンテナ船 >4,000TEU

野菜(パプリカを除く)・鶏肉 コンテナ船 <4,000TEU

・国内の港→店舗

輸送距離 100km

輸送手段 10トントラック(営業用普通車)

4) 輸入食材(陸上+航空輸送)

- ・生産地→生産国の空港
輸送距離 100Km
輸送手段 10トントラック(営業普通車)
- ・生産国の空港→成田空港
輸送距離 日本～オランダ
日本～韓国
成田空港→店舗
輸送距離 50Km
輸送手段 4トントラック(営業小型車)

4. 輸送手段による CO₂ 排出量原単位

自動車による陸上輸送の原単位は経済産業省、国土交通省「ロジスティクス分野における CO₂ 排出産出量算定方法 共同ガイドライン Ver2.0」⁽²⁾によった。

区分	(g-CO ₂ /トンキロ)
営業用普通車	173
営業用小型車	808
営業用軽自動車	1,951
自家用普通車	394
自家用小型車	3,443
鉄道	22
内航船舶	39
国内航空	1,490

船舶輸送 原単位は「平成 12 年度船舶からの温室効果ガスの排出に関する調査研究報告書 シップ&オーシャン財団(2001)」⁽³⁾によった。

区分	原単位値
コンテナ船<4,000TEU	0.0255kg・CO ₂ e/tkm
コンテナ船>4,000TEU	0.00952kg・CO ₂ e/tkm
冷凍コンテナ船<4,000TEU	0.0256kg・CO ₂ e/tkm
冷凍コンテナ船>4,000TEU	0.00958kg・CO ₂ e/tkm

航空輸送原単位は「国土交通省／平成 14 年度国土交通白書 一＞ 第 7 章第 2 節」⁽⁴⁾によった。

区分	(g-CO ₂ /トンキロ)	原単位値
航空貨物	1,483	1.483Kg・CO ₂ /t・Km

5. 各品目の CO₂排出量とフードマイレージ(Kg/Km)

個々の CO₂ 排出量は CO₂ 排出量＝輸送トンキロ×CO₂ 排出原単位から求めた。

品目	産地	フードマイレージ (Kg・Km)	フードマイレージ (Kg・Km)/100g	CO ₂ 排出量g/100g
牛肉	アメリカ	9195	919.5	18.6
	オーストラリア	9533	953.3	18.9
	北海道	1143	114.3	19.8
	千葉	83	8.3	1.4
	千葉(貨物小型車)	83	8.3	6.7
豚肉	アメリカ	9195	919.5	18.6
	鹿児島	1386	138.6	24.0
	千葉	83	8.3	1.4
	千葉	83	8.3	6.7
鶏肉	ブラジル	21622	2162.2	64.0
	鹿児島	1386	138.6	24.0
	千葉	83	8.3	1.4
	千葉(貨物小型車)	83	8.3	6.7
ジャガイモ	北海道	1143	114.3	19.8
	栃木	140	14	2.4
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉(貨物小型車)	85	8.5	6.9
にんじん	北海道	1143	114.3	19.8
	徳島	654	65.4	11.3
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉	85	8.5	6.9
たまねぎ	佐賀	1164	116.4	20.1
	静岡	158	15.8	2.7
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉(貨物小型車)	85	8.5	6.9
米	秋田	621	62.1	10.7
	新潟	350	35	6.1
	千葉	107	10.7	1.9
	千葉(貨物小型車)	107	10.7	8.6
レタス	長野	268	26.8	4.6
	茨城	122	12.2	2.1
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉(貨物小型車)	85	8.5	6.9
トマト	熊本	1210	121	20.9
	愛知	373	37.3	6.5
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉(貨物小型車)	85	8.5	6.9
パプリカ	オランダ	9473	947.3	1388.4
	韓国	1408	140.8	192.3
	千葉	85	8.5	1.5
	千葉(貨物小型車)	85	8.5	6.9

6. データを用いた千葉県産と外国産・県外産の比較例

ビーフカレーライスの県内産と外国産・県外産の比較

材料		県外産・外国産			県内産		
種類	量(g)	産地	フードマイ レージ (kg・Km)	CO ₂ 排出量 (g)	フードマイ レージ (kg・Km)	CO ₂ 排出量 (g)	CO ₂ 排出量 (g) 貨物 小型車
牛肉	80	アメリカ	735.6	14.8	6.64	1.1	5.4
じゃがいも	100	北海道	114	19.8	8.5	1.5	6.9
にんじん	100	徳島	65	11.3	8.5	1.5	6.9
たまねぎ	100	佐賀	116	20.1	8.5	1.5	6.9
米	50	秋田	31.1	5.4	5.4	0.9	4.3
合計			1063	71.4	37.5	6.5	30.3

野菜サラダの県内産と外国産・県外産の比較

材料		県外産・外国産			県内産		
種類	量(g)	産地	フードマイ レージ (kg・Km)	CO ₂ 排出量 (g)	フードマイ レージ (kg・Km)	CO ₂ 排出量 (g)	CO ₂ 排出量 (g) 貨物 小型車
レタス	30	長野	8.0	1.4	2.6	0.4	2.1
トマト	30	熊本	36.3	6.3	2.6	0.4	2.1
パプリカ	30	オランダ	284.2	416.5	2.6	0.4	2.1
合計			328.5	424.2	7.7	1.3	6.2

上記の表は輸送距離、輸送手段がCO₂排出量に影響しているかを理解するために4の表を用いて計算した結果である。

ビーフカレーの例ではCO₂の排出量は県外・外国産のものと千葉県内の材料でおおよそ1人前あたりCO₂の排出量は65g、サラダの例では航空輸送を想定したこともあり、418gもの差が出てくる。

カレーライスの例では

5人家族がカレーを食べたとすると、

CO₂排出量の差は、65g×5=325g

東京電力の平成25年度の実排出係数0.53Kg-CO₂/Kwh⁽⁵⁾なので

消費電力0.198Kwの50インチ液晶TV(省エネ性能カタログ2016年夏版より)⁽⁶⁾の1時間当たりの排出量は

$$0.53 \times 0.198 = 0.105 \text{kg}$$

このTVを何時間程度見ているかは

$325 \div 105 = 3.09\text{h}$

一家のカレーライスの食事はテレビ3時間と同じ CO₂ 排出量ということになる。

空輸されたパプリカの入ったサラダの例では千葉県産と外国・県外産の排出量の差は

たとえ1人前でも

$418 \div 105 = 3.98\text{h}$ となり

4 時間、50 インチ液晶テレビをつけていることになる。

7. まとめ

5. の計算結果例と参考文献「鳥取県中部地域を対象とした食材輸送に伴う CO₂ 排出量の推定」⁽¹⁾での計算結果は桁数などの値がほぼ同じであり、4. の表は十分フードマイレージ用のデータとして用いることができる。

教育臨床総合研究12 2013 研究「小学校家庭科における環境保全意識をそなえた消費者の育成を目指す教材開発フードマイレージを利用して」⁽⁷⁾で言及されているように

小学校高学年を対象にした場合、実際のゲームプログラム、ツール作りではフードマイレージの数値あるいは排出量の数値どちらを模擬食材に記載していくべきかなど検討する必要がある。

また、スーパーのチラシ、日本地図、世界地図などを用意して実際の食材がどこから来ているかを理解させることも実生活の問題として理解してもらう上で有効なツールとなる。

参考文献

- (1) 岡崎 誠・岸元 康子「鳥取県中部地域を対象とした食材輸送に伴う CO₂ 排出量の推定」鳥取環境大学紀要 第 11 号(2013.3)
- (2) 経済産業省、国土交通省(2006)「ロジスティクス分野における CO₂ 排出産出量算定方法 共同ガイドライン Ver2.0」
- (3) シップ&オーシャン財団(2001)「平成 12 年度船舶からの温室効果ガスの排出に関する調査 研究報告書 」
- (4) 国土交通省「平成 14 年度国土交通白書」
- (5) 環境省「平成 25 年度の電気事業者ごとの実排出係数・調整後排出係数等の公表について (お知らせ)」
平成 26 年 12 月 5 日 報道発表資料
- (6) 経済産業省「省エネ性能カタログ 2016 年夏版」
- (7) 荊尾 梨絵・多々納 道子・竹吉 昭人「小学校家庭科における環境保全意識をそなえた消費者の育成を目指す教材開発フードマイレージを利用して」
教育臨床総合研究12 2013 研究