

我が国の麦輸入における海上・陸上輸送から発生する CO₂ 排出量の現状把握に関する研究

0955016 鈴木 理沙

指導教員 黒川 久幸 准教授

1. はじめに

1.1 研究背景

現在、地球温暖化が問題になっており、CO₂ 排出量の削減への取り組みは必須となっている。

また、我が国は生活に必要な物資の多くを船舶による輸入に依存している。特に、人間が生存していくうえで必要不可欠な食品については、自給率も4割と少なく⁽¹⁾ 大部分を輸入に依存している。

従って、我が国の食品輸入における外航海運からの CO₂ 排出量の削減は重要である。

しかし、より多くの CO₂ 排出量を削減するためには外航海運による海上輸送だけでなく国内輸送も含めた生産から消費までの輸送全体から見た削減策を検討する必要がある。

1.2 既存研究

ここで、我が国の食品輸入の CO₂ 排出量に関する既存研究は、国内産の農水産品等を対象とするものが多く、輸入食品について生産から消費までの輸送全体として捉えたものは少なかった。

また天野らの既存研究⁽²⁾では、農林水産品について輸入も考慮した海上輸送と国内輸送による CO₂ 排出量の推計がされていた。しかし、輸入品の国内輸送については明確に検討されていなかった。

1.3 研究目的

そこで本研究では、我が国の食品輸入における CO₂ 排出量削減のために、輸送部分に着目し外航海運による海上輸送と国内の陸上輸送から発生する CO₂ 排出量の現状把握を目的とする。また本研究で対象とする食品は輸入依存度が 86% で⁽³⁾、私たちの食生活に身近なうどんやパンの原材料となる小麦を対象とした。

2. 我が国における小麦輸入の現状

2008 年における我が国の小麦の輸入量は

5,781,000 トンで、主な輸入相手国は金額ベースでアメリカが 60.6%、カナダが 23.7%、オーストラリアが 15.5%である⁽⁴⁾。

次に図1に食糧用小麦の流通の現状を占めす。小麦は主に、製粉企業が製粉して小麦粉にし、その小麦粉を原料として二次加工メーカーがパン・めん・菓子等を製造する。

図1-2 食糧用小麦の流通の現状 (平成20年度)

(単位: 万トン)

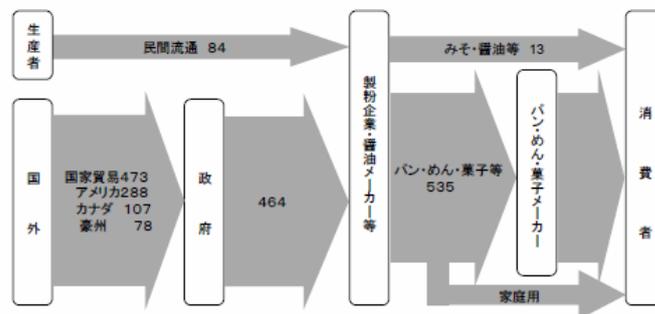


図1 平成 20 年度の食糧用小麦の流通の現状 (出典:農林水産省「平成 22 年度 麦の需給に関する見通し」)

また現在、製粉工場は農林水産省と協同組合全国製粉協議会へのヒアリングより、大手 4 社(日清製粉株式会社・日本製粉株式会社・日東富士製粉株式会社・昭和製粉株式会社)の製粉工場が 25 工場あり、中小製粉会社の工場が 90 近く稼働している。

3. CO₂ 排出量の推計方法

3.1 本研究の対象範囲

本研究では、2008 年度の輸入小麦のうち製粉工場へ輸送される小麦を対象に、輸入相手国の港か

ら国内港までの海上輸送と国内港から製粉工場までの国内陸上輸送から発生する CO₂ 排出量の現状把握を行う。本研究の対象範囲を図 2 に示す。

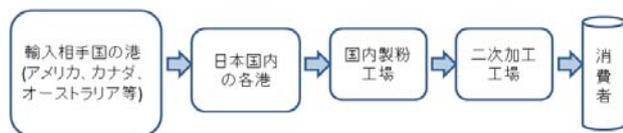


図 2 本研究の対象範囲

2008 年度の製粉用の小麦の輸入量については事業規模別に下記のように推計した。

まず、農林水産省の資料(2004 年)⁽⁵⁾より小麦粉の生産量のシェアについては大手 4 社が 7 割、中小が 3 割となっている。また原料使用比率については、大手 4 社は約 9 割が外国産麦、中小は規模等によりマチマチだが、内陸部や小規模の企業は国内産麦の使用比率が高いとあった。よって、これと図 1 を参考に推計した事業規模別の輸入量の結果を表 1 に示す。

表 1 2008 年度の事業規模別の製粉用小麦の輸入量の推計 (トン)

大手製粉工場への製粉用 輸入小麦推計	3,370,500
中小製粉工場への製粉用 輸入小麦推計	1,159,500
合計 (製粉用小麦輸入量推計)	4,530,000

本研究では CO₂ 排出量の推計はトンキロ法、つまり各輸送機関の輸送トンキロに CO₂ 排出原単位を乗じることによって求めた。小麦の輸入相手国から国内港まで輸送する船舶は穀物等を輸送するバルカーを対象とし、CO₂ 排出原単位は 16.25g/(ton*km)⁽⁶⁾とした。国内輸送については、2008 年度の国内貨物輸送の 92%がトラック輸送なので⁽⁷⁾本研究では全てトラック輸送とした。トラック輸送の CO₂ 排出原単位は、参考文献(8)より従来トンキロ法の営業用普通車の 173g/(ton*km)を用いた。

小麦の輸入相手国と代表港については、農林水産省へのヒアリングにより表 2 の国と港を対象とした。

表 2 小麦の輸入相手国と代表港

国名	港名
アメリカ	Portland
カナダ	Vancouver
オーストラリア	Fremantle
フランス	Le Harve

国内港について、農林水産省の資料⁽⁹⁾より本研究では表 3 に示す小麦の輸入港を対象とした。また製粉協会と協同組合全国製粉協議会へのヒアリングより、本研究で対象とする事業規模別の製粉工場について都道府県別の立地数を表 4 に示す。

表 3 本研究で対象とする小麦輸入港

都道府県	国内港名
愛知	名古屋
茨城	鹿島
大阪	大阪
神奈川	横浜
三重	四日市
静岡	清水
千葉	千葉
東京	東京
新潟	新潟
兵庫	神戸
兵庫	姫路
北海道	函館
北海道	小樽
宮城	仙台塩釜
岡山	水島
広島	広島
香川	坂出
山口	下関
福岡	博多
沖縄	那覇

表 4 本研究で対象とする製粉工場について

地方	大手・工場数	中小・工場数
関東	8	18
東海	5	12
近畿	4	12
九州	3	9
北海道	3	3
中国	1	7
四国	1	6
東北	0	6
信越	0	3
北陸	0	2
合計	25	78

4. CO₂ 排出量の推計結果

4.1 概要

本研究の結果よりトンキロ法を用いて推計した結果、2008 年度の我が国の製粉用の小麦の輸入に

おける海上・国内陸上輸送から発生する CO₂ 排出量は 622,182 トンであり、1 トン当たりの CO₂ 排出量は 137 g となった。

続いて、輸送・事業規模・地域の 3 項目から見た CO₂ 排出量の特徴を 4.2~4.4 に示す。

4.2 輸送

図 3 より総 CO₂ 排出量のうち、海上輸送による CO₂ 排出量は 606,006 トンで全体の 97% を占める一方、陸上輸送による CO₂ 排出量は 16,176 トンと全体の 3% 程に過ぎず、海上輸送が大部分を占めている事が分かった。

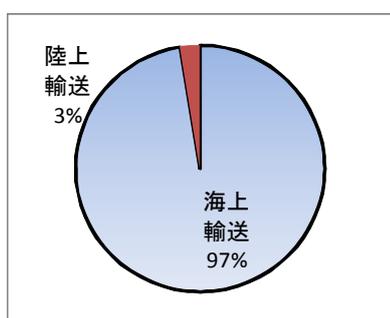


図 3 総 CO₂ 排出量における海上・陸上輸送の構成比

そこで次に海上輸送に関する輸入相手国に注目してみる。総 CO₂ 排出量では表 5 よりアメリカ、カナダ、オーストラリアが 99% 以上を占めているが、輸入相手国別の 1 トン当たりの CO₂ 排出量を見ると、フランスが 0.3539 トンと最も大きな値となった。これは表 6 よりフランスの海上輸送による加重平均距離が他国と比べて 3 倍近く大きいことによるものである。また、輸入量の少ない国が必ずしも 1 トン当たりの CO₂ 排出量が大きいは限らないことも分かった。

表 5 総 CO₂ 排出量における各輸入相手国の内訳

輸入相手国	輸入量 (トン)	CO ₂ 排出量 (トン)	各国の CO ₂ 排出量の全体に占める割合
フランス	1,004	359	0.06%
オーストラリア	900,462	123,358	19.83%
カナダ	1,160,395	158,411	25.46%
アメリカ	2,468,138	340,055	54.66%
合計	4,530,000	622,182	100.00%

表 6 各輸入相手国の 1 トン当たりの CO₂ 排出量

輸入相手国	輸入量 (トン)	CO ₂ 排出量 (トン)	1トン当たりの CO ₂ 排出量 (トン)	海上・1トン当たりの CO ₂ 排出量 (トン)	陸上・1トン当たりの CO ₂ 排出量 (トン)	合計加重平均距離 (キロ)	海上加重平均距離 (キロ)	陸上加重平均距離 (キロ)
フランス	1,004	359	0.357	0.354	0.003	21,800	21,781	18
オーストラリア	900,462	123,358	0.137	0.134	0.003	8,249	8,230	19
カナダ	1,160,395	158,411	0.137	0.132	0.004	8,160	8,135	25
アメリカ	2,468,138	340,055	0.138	0.134	0.003	8,293	8,274	19
合計	4,530,000	622,182	0.137	0.134	0.004	46,501	46,420	81

4.3 事業規模

表 7 より、総 CO₂ 排出量 622,182 トンのうち、大手製粉工場は約 46 万トンで全体の 73%、中小製粉工場は約 17 万トンで全体の 27% を占めていた。またこの割合は事業規模別の輸入量の割合とほぼ同じであった。

表 7 事業規模別の CO₂ 排出量結果

事業規模	輸入量 (トン)	海陸合計 CO ₂ (トン)	海陸合計 CO ₂ の事業別構成	輸入量の事業規模別構成
大手製粉工場	3,370,500	456,897	73.4%	74.4%
中小製粉工場	1,159,500	165,286	26.6%	25.6%
合計	4,530,000	622,182	100.0%	100.0%

次に事業規模ごとの輸送種類別の CO₂ 排出量の結果を見る。表 8 より、陸上輸送による CO₂ 排出量は大手製粉工場が全体の僅か 1.4% を占めているのに対して、中小製粉工場は 6% を占めており大手製粉工場よりも多く CO₂ を排出していた。これは表 9 より事業規模別の内陸立地の工場数が中小製粉工場は約 8 割であるのに対して、大手製粉工場は約 2 割に過ぎない事から、陸上輸送による CO₂ 排出量は工場立地が影響していると言える。

表 8 事業規模別 CO₂ 排出量

事業規模	海上 CO ₂ (トン)	陸上 CO ₂ (トン)	全体 CO ₂
大手製粉工場	450,712 (98.6%)	6,185 (1.4%)	456,897 (100%)
中小製粉工場	155,295 (94.0%)	9,991 (6.0%)	165,286 (100%)
合計	606,006 (97.4%)	16,176 (2.6%)	622,182 (100%)

表 9 事業規模別の製粉工場立地状況について

事業規模別工場の立地状況	工場数	内陸	臨海	内陸立地の工場が工場数全体に占める割合	臨海立地の工場が工場数全体に占める割合
大手製粉工場	25	6	19	24.0%	76.0%
中小製粉工場	78	61	17	78.2%	21.3%

4.4 地域

総 CO₂ 排出量における地方の構成は図 4 より関

東が一番多く約 23 万トンで全体の 37%、次に近畿が約 12 万トンとなっており、関東と近畿で全体の約 6 割を占めていた。

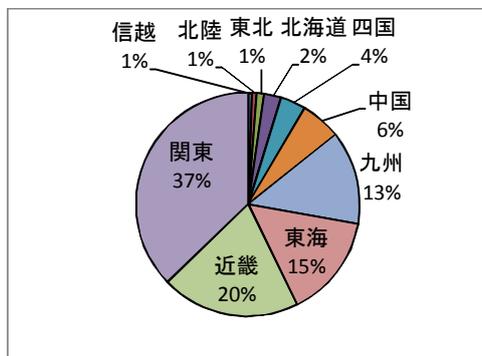


図 4 総 CO₂ 排出量における地方の構成比

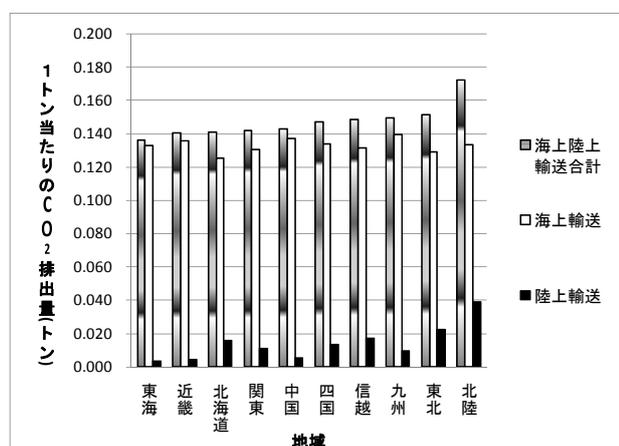


図 5 地域別の 1 トン当たりの CO₂ 排出量

地域別の 1 トン当たりの CO₂ 排出量は図 5 より北陸が一番大きい事が分かった。また、1 トン当たりの CO₂ 排出量が大きくなると、陸上輸送における 1 トン当たりの CO₂ 排出量も大きくなる傾向が見られた。

5. おわりに

5.1 結論

本研究では我が国の製粉用の小麦輸入における輸送部分からの CO₂ 排出量について現状把握を行った。

本研究の結果より海上輸送による CO₂ 排出量が大部分を占めており、船舶輸送による CO₂ 排出量を削減する必要があることが分かった。また、国内輸送については工場を臨海部に立地する方が多くの CO₂ 排出量を削減できることが示さ

れた。

5.2 今後の課題

本研究では、我が国の食品輸入における CO₂ 排出量削減のための基礎として、製粉用小麦輸入における外航海運による海上輸送と国内陸上輸送から発生する CO₂ 排出量の現状把握を行った。

しかし、本研究で対象とした範囲は海外港→国内港→製粉工場のみで、より多くの CO₂ 排出量を削減するためには輸送全体の視点から製粉工場→二次加工工場→消費までの CO₂ 排出量の把握が必要である。さらに、より精緻な検討をするために輸送部分だけでなく、港への荷役による CO₂ 排出量や、工場での CO₂ 排出量についての現状把握も重要である。

以上を今後の課題とする。

参考文献

- (1) 日本船主協会：Shipping Now 2010-2011
- (2) 吉川啓治 天野耕二：農林水産品の輸送に伴う環境負荷分析, 環境システム研究論文集, vol. 34, pp245-252, 2006
- (3) 日本船主協会：日本海運の現状 (2010 年 1 月)
- (4) 農林水産省：農林水産物輸出入概況 2008 年(平成 20 年確定値), http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/pdf/yusyutu_gaikyo_08s.pdf
- (5) 農林水産省：第 1 回 麦政策検討小委員会 資料 2, 7 製粉企業 http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokuryo/mugi/01/pdf/ref_data2-2.pdf
- (6) MEPC 59/4-7 Second IMO GHG Study 2009 (Executive Summary) : http://www5.imo.org/SharePoint/blastData/Helper.asp/data_id%3D26046/4-7.pdf
- (7) 全日本トラック協会：企業物流とトラック輸送, <http://www.jta.or.jp/coho/kigyobutsuryu/img10/kigyobutsuryu10.pdf>
- (8) 経済産業省・国土交通省：物流分野の co2 排出量に関する算定方法ガイドライン
- (9) 第 6 回麦政策検討小委員会 (平成 16 年 10 月 7 日):資料 2 別紙参考資料, http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokuryo/mugi/06/pdf/ref_data1.pdf