

チルド食品配送サービスのライフサイクル CO2 排出量推計

Estimation of life cycle CO2 emission from chilled food distribution service

○山田尚史*¹⁾, 加藤博和²⁾

Naofumi Yamada, Hirokazu Kato

1)名古屋大学大学院環境学研究科, 2)名古屋大学大学院環境学研究科附属持続的共発展教育研究センター

* nyamada@urban.env.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

日本のCO₂排出量の約2割を占める運輸部門において、地球温暖化対策計画では2030年度に35%削減(2013年比)する目標が定められている。運輸部門の中で、国内物流を担っている貨物自動車のCO₂排出量は36.9%(2019年度)を占めており、この部門の削減が重要である。

削減策に関する検討の際、各プロセスからどの程度排出されているか、CO₂排出の構造を把握することが肝要である。物流部分のCO₂削減施策は化石燃料を大量に消費する輸送プロセスを対象としたものが多い。しかし配送サービス全体を見渡すと集荷から最終納品までの間にさまざまな活動が行われている。物流拠点での照明やフォークリフト等の使用による電力使用、梱包資源の使用などが端的な例である。

本研究では、物流のなかでも5°Cから10°Cの低温度帯で管理される食品であるチルド食品に着目し、ライフサイクルを考慮したCO₂(LC-CO₂)の算出を試みる。さらに、CO₂排出要因への影響要因を関連づけ排出量変化を分析し、CO₂排出量削減に有効な施策の検討に資する知見を得ることを目的とする。

2. チルド食品のLCI分析

2.1 研究対象

本研究では中部地方を中心にチルド食品配送事業を展開する事業者(以下、対象事業者)からデータを取得する。取得するデータの詳細を表1に示す。

2.2 評価範囲の設定

本研究では1tのチルド食品を1km配送するサービスを機能単位とし、そのLC-CO₂を推計する。

チルド食品がメーカーから納品先へ配送されるまでの輸送・荷役・保管の各プロセスを担う流通活動を評価範囲と設定する。チルド食品配送サービスのシステム境界と簡略な流通フローを図1に示す。

ある期間内のCO₂排出量を輸送トンキロで除したものをチルド食品配送サービスのLC-CO₂排出量とする。対象期間は2021年9月とする。

表1 評価対象範囲と取得データ

	評価対象範囲	取得データ
輸送	車両製造	車両台数
	燃料消費	軽油消費量
在庫	拠点建設	建設時の資材量
	電力消費	電力消費量

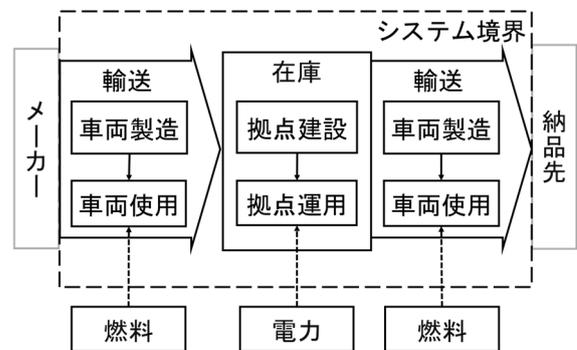


図1 チルド食品配送サービスの流通フローの概略図とシステム境界

表2 ライフタイムの設定(ヒアリングより)

	基礎	上部構造物
ライフタイム [年]	35	20

表3 ライフタイムの設定(ヒアリングより)

ライフタイム[年]	8
-----------	---

表4 回帰分析の結果

(走行距離)=25.8×(稼働時間)
(26.7)
() : t 値、サンプル数:273、R ² =0.747

表5 燃費の設定

	軽	3t	4t	10t
燃費 [km/L]	5.2	5.1	5.8	4.7

2.3 物流拠点におけるCO₂推計方法

2.3.1 拠点建設

建設時の資材量に資材別のCO₂排出原単位¹⁾を乗じてCO₂排出量を積算し、ライフタイムで除し対象期間に割り当てる。

本研究では、拠点1か所のデータを入手することができたので、その建設時のCO₂排出量を推計し延床面積で除した1㎡あたりの値を作成しCO₂排出原単位として用いる。ライフタイムの設定について表2に示す。

2.3.2 電力消費

電力消費量に小売事業者別排出係数²⁾を乗じて算定する。賃借している拠点については電力消費量データがないため、値を推計して補完する。エネルギー消費原単位は、対象事業者が建設した拠点における電力消費量を延床面積で除し1㎡あたりの値をエネルギー消費原単位として用いる。これに延床面積を乗じて電力消費量を算出する。排出係数は環境省が公表している令和2年度の全国平均値³⁾を使用する。

2.4 輸送におけるCO₂推計方法

2.4.1 車両製造

トラックの車両製造時の排出原単位¹⁾に車両数を乗じライフタイムで除すことで、対象期間の排出量を割り当てる(表3)。対象事業者が管理する車両については、全事業とチルド食品配送事業の輸送トンキロの比を乗じてチルド食品配送に割り当てる。対象事業者は輸送作業の一部を外部の事業者に委託している。委託事業を担う車両については、1日あたりの排出原単位を作成し車両別の稼働日数を乗じて推計する。

2.4.2 車両走行

燃料消費量に軽油製造時¹⁾および使用時³⁾のCO₂排出量を乗じて算定する。委託事業での燃料消費量データはなく走行距離に関するデータも大半が欠落しているため、欠落した走行距離を推計し燃費の逆数を乗じて燃料消費量を算出する。走行距離と稼働時間データを用いて、走行距離を目的変数、稼働時間を説明変数とし、切片0で単回帰分析を実施し(表4)、得られた回帰式を用いて欠落したデータを補完する。燃費データは対象事業者が管理する車両から取得したものを用いる(表5)。

2.5 LCI分析の結果と考察

対象事業者によるチルド食品配送サービスのLC-CO₂を推計し、その結果を図2に示す。



図 2 チルド食品配送サービスの LC-CO₂ 排出量推計結果

車両の燃料消費プロセスからのCO₂排出が大部分を占める一方で、物流拠点の電力消費プロセスからの排出も無視できない。

3. おわりに

本研究では、配送事業者から取得したデータを用いてCO₂を対象にチルド食品配送サービスのLC-CO₂排出量の算定を試みた。その結果、燃料消費に起因する排出が大きい割合を占める一方で、拠点における電力消費起源分も無視できないことがわかった。

今後は、食品をメーカーからいくつかの物流拠点を經由し納品先まで配送するケースと、1台の車両が複数の納品先へ食品を輸送するケースを想定し、配送サービスのLC-CO₂排出量を比較・分析する。さらにその結果から、チルド食品配送サービスにおける施策検討のための考察を行う。

謝辞

本研究は(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF20201G01)により実施した。

研究の遂行にあたり、対象事業者に多大なご協力を賜りました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 社会とLCA 研究グループ、一般社団法人 産業環境管理協会：“LCI データベース 4 version 2.3”、
- 2) 環境省：“電気事業者別排出係数一覧”，(2021)
- 3) 環境省：“算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧”，(2020)