

製品の流通形態が環境に与える影響のライフサイクルアセスメント

～清涼飲料水容器の事例～

Application of LCA to Difference of Environmental Load by Distribution & Sales Types

— A Case Study of soft drink —

○加藤博和^{*1)}、金原宏²⁾

Hirokazu KATO, Hiroshi KINPARA

1)名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻, 2)トヨタ自動車株式会社

* kato@env.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

運輸・交通活動の多くは、生産・生活活動に伴って派生的に生じることから、その環境負荷を削減する施策を検討する際には、運輸・交通部門の原因となる生産・生活活動のあり方に踏み込んで考えることが必要な場合もありうる。

例えば、コンビニエンスストアでの買物は間接的に商品納入のための多頻度輸送を発生させる。一方、郊外立地型大規模小売店舗では、商品納入輸送の効率は高まるが、買物客が乗用車で訪れる比率が高まり、その分環境負荷が増加する。すなわち、販売方法の違いによって、同じ商品であっても流通段階における環境負荷発生量が大きく異なってくる。このような流通・販売形式の違いによる環境負荷の評価事例として、加藤ら¹⁾は紙パック牛乳1リットルを対象に、コンビニエンスストア、スーパー、牛乳販売店の各販売形態をLCAの枠組で比較している。その結果、流通・販売段階のCO₂排出量は、生産段階比で約40～70%という値を占め、さらに、販売形態によって大きく異なることが明らかにされている。

本研究では容器入り清涼飲料水を取り上げ、流通・販売形態の違いを分析するためのLCAを実施する。本稿では350mlアルミ缶を対象に、郊外立地型大規模小売店舗、コンビニエンスストア、自動販売機の各販売形態を想定したLCAを行う。

2. 本研究におけるLCAの考え方

2.1 目的、調査範囲の設定

目的は、飲料用350mlアルミ缶（空容器重量：16.2g/can、小売価格：120円/個）の環境負荷を推計し、特に流通・販売形態を対象として、環境負荷削減にどのような施策が有効であるかを評価することである。調査範囲をFig.1に示す。

本稿ではCO₂を推計対象環境負荷とする。輸送手段に関する設定、推計範囲をTable.1に、D.C（Distribution Center）や各販売方法に関する設定、調査範囲をTable.2

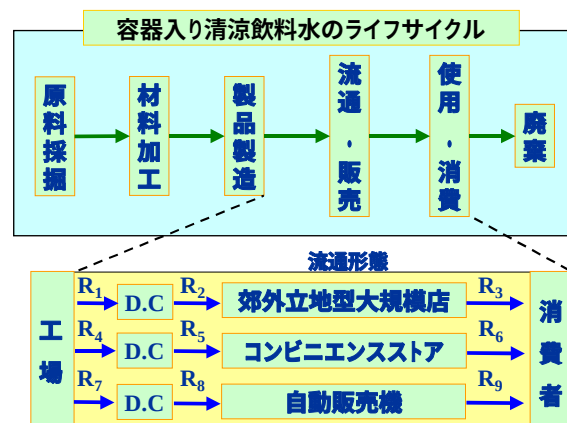


Fig.1 本研究の調査範囲

Table.1 各運輸交通手段の設定

	運輸交通手段	距離[km]	積載率[%]	調査範囲	配分
R1: 工場→D.C	10tトラック	500	100	燃料、高速道路	輸送t・km
R2: D.C→大規模店舗	2tトラック	100	50	燃料、一般道路	輸送t・km
R3: 大規模店舗→家庭	乗用車	20	-	燃料、乗用車製造	金額
R4: 工場→D.C	10tトラック	500	100	燃料、高速道路	輸送t・km
R5: D.C→コンビニ	2tトラック	100	50	燃料、一般道路	輸送t・km
R6: コンビニ→家庭	徒歩	-	-	-	-
R7: 工場→D.C	10tトラック	500	100	燃料、高速道路	輸送t・km
R8: D.C→自動販売機	2tトラック	100	50	燃料、一般道路	輸送t・km
R9: 自動販売機→家庭	徒歩	-	-	-	-

Table.2 D.C、各販売方法の設定

	売り場面積[m ²]	在庫時間[day]	調査範囲	配分
D.C	-	1	インフラ建設・維持 荷役機械の燃料	貨物取扱量
郊外立地型 大規模小売店舗	18800	店舗内: 1 冷蔵庫内: 3.5	インフラ建設・維持 乗用車の燃料 家庭用冷蔵庫の消費電力	金額
コンビニエンス ストア	110	1	店舗の消費電力 (空調・照明・ショーケース)	金額
自動販売機	0.5	10	販売機の消費電力	金額

に示す。

3. LC-CO₂推計結果

推計結果をFig.2に示す。LC-CO₂に占める流通段階の割合は、大規模店舗で47%、コンビニエンスストアで38%、自動販売機で57%となり、いずれの形態においても、流通段階がLC-CO₂に与える影響が大きいことがわかる。

次にLC-CO₂排出のライフステージ別内訳をFig.3に示す。LC-CO₂の大きい自動販売機では、特に販売機の冷却・販売の分が大きい。なお、500ml清涼飲料水で大規模小売店舗で販売した場合について、容器の種類

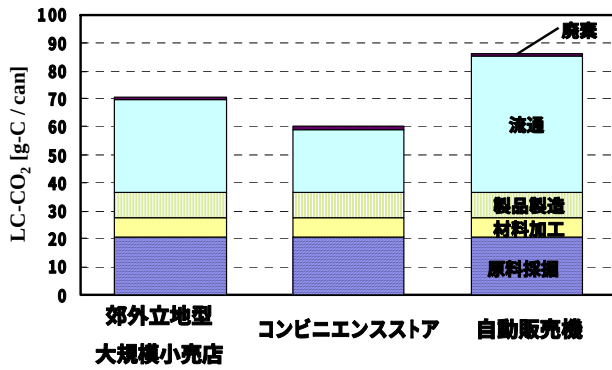


Fig. 2 350ml清涼飲料水の
販売方法別LC-CO₂推計結果

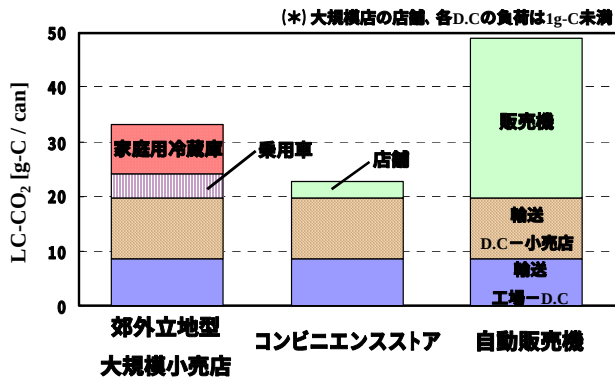


Fig. 3 350ml清涼飲料水
流通段階CO₂排出内訳

によるLC-CO₂の違いを推計した結果をFig4に示す。これから、流通形態の違いと容器の種類がLC-CO₂に与える影響は同じオーダーであることが見てとれる。

4. 結果の解釈

4.1 在庫時間の感度分析

自動販売機および大規模店舗による販売でのLC-CO₂が在庫時間によってどのように変化するかを検討する。本研究では大規模店舗販売の場合、冷却は家庭用冷蔵庫のみで行われると設定しているため、家庭用冷蔵庫内にある時間を在庫時間と見なす。結果をFig.5に示す。同じ在庫時間であれば、自動販売機の方がLC-CO₂がやや小さいことがわかる。言い換えると、Table.1で設定した10日という自動販売機の在庫時間(日本自動販売機工業会の全国平均データによる)を短縮することが有効な削減策として考えられる。

4.2 買物交通手段の検討

Fig.3より、大規模店舗の流通段階におけるLC-CO₂のうち、乗用車による店舗への買物交通による分が約2割と無視できないことがわかった。そこでこの乗用車利用がバス・50ccスクーター・400ccバイク・自転車に転換した場合の削減量を推計する。バス・スクーター・バイクについては製造・消費燃料分を考える。このとき、輸送効率データは全国平均値を用いる。また、

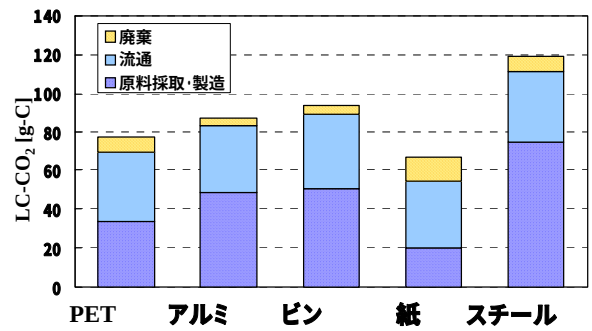


Fig.4 500ml清涼飲料水の容器別LC-CO₂推計結果

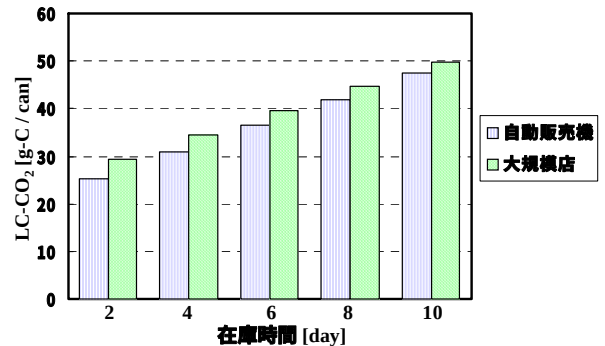


Fig. 5 在庫時間によるLC-CO₂推計結果の違い

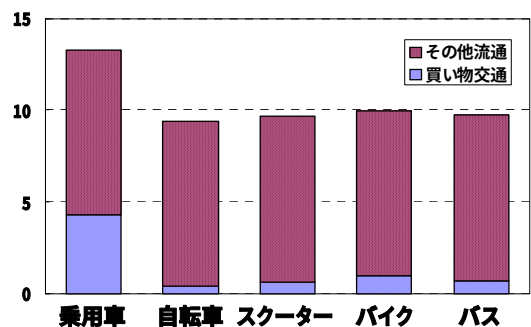


Fig.6 大規模店舗への買物交通手段別の
LC-CO₂推計結果

自転車は製造の分を扱う。距離は往復20kmとする。推計結果をFig.6に示す。この結果より、他の交通手段への転換によって、買物交通分のCO₂の約80%が低減できることがわかる。

5. 結論

本研究では、容器入り清涼飲料水のライフサイクル環境負荷を特に流通・販売形態の違いによって分析した。その結果、自動販売機のLC-CO₂が最も大きく、その要因は販売機の冷却等であることがわかった。また、郊外立地型大規模小売店舗の場合、買物交通が大きな割合を占め、その対策も必要であることが明らかにされた。

6. 参考文献

- 1) 加藤博和、林良嗣、五藤祐加：土木学会第30回環境システム研究論文発表会講演集、pp.11-18、2002.10