日本の貿易から見た CO2 排出量

○中央大学 学生会員 上田 裕之
中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. 背景と目的

現在 CO2 排出量の計算方法は、「国内消費のための CO2 排出量+他国へ物を輸出するために排出する CO2」によって計算されている。つまり、各国の「生産に基づく CO2 排出量」が統計によって出されている。しかし、日本の物の消費に基づく CO2 排出量は「国内消費のための CO2+物を輸入することによって他国で産み出される CO2」になる。そこで本研究では日本国民が生活するために自国でどれだけの CO2 が、排出されているのかを調査する。つまり「国内+輸入-輸出=?」の計算結果を調べる。それにより CO2 の排出量と貿易の関係を検討することにする。

2. 調査方法

日本の主な貿易相手国は金額で比較した際、輸出入共に最多がアメリカ、次いで中国であるため本研究ではこの2か国を研究対象にする。

日米貿易に関する調査方法は次の通りである。

- ①日本の主な貿易相手国を調べる。
- ②その相手国との主な貿易商品を調べる。
- ③その商品の CO2 に関するライフサイクルアナリシス (以下 LCA)。
- ④貿易相手国との特定した商品の輸出入量を調べる。
- ⑤日本の貿易と CO2 排出量の関係を調べる。

日中貿易に関する調査方法は次の通りである。

- ①日本と中国の CO2 排出量の内、製造業の部門別内訳を調べる。
- ②製造業の部門別国内生産量を調査する。
- ③製造業の部門別輸出入量を調査。
- ④製造業の各部門別 CO2 排出量の原単位と輸出入を乗算する。

3. 日米貿易

日本の対アメリカ貿易は輸出では自動車・自動車部品がそして輸入では食料品・畜産物が金額上では最も大きかった。したがって本研究では対アメリカ貿易においてはこの2製品について調査する。

自動車の CO2 に関する LCA に関して、自動車の素材製造から廃棄・リサイクルまで総排出量は 26.0t-CO2 であることが分かった。ここで車の貿易には2つのパターンがあると考えられる。

- ①日本生産し、海外へ完成車を輸出する
 - ②部品を国内で生産し、海外に輸出して製造する
- それぞれのパターンの CO2 排出量は①3.33 t - CO2②1.85 t - CO2 である。日本のアメリカへの自動車・同部品の輸出に伴う CO2 排出量を表-3・4に示す。その結果アメリカへの自動車産業輸出に関する日本の CO2 排出量は 92.5 万 t - CO2

+684 万 t - CO2=776.5 万 t - CO2 になる。

小麦の CO2 排出量に関する LCA において、生産から輸送までの総排出量は $3.8 \times 10^{-4} \text{t-CO}_2$ であることが分かった。ここで小麦と穀物全ての LCA が等しいと仮定して計算する。その結果をアメリカの日本への穀物輸出に伴う CO2 排出量を表-5に示す。

以上より、日米の貿易と CO2 排出量の関係では自動車産業と穀物という側面だけで見れば日本はアメリカから 814 万-776.5 万=33.5 万 t - CO2 をアメリカから借りていることになる。

表-3 自動車完成車に関する CO2 排出量

日本で生産し海外に輸出する場合のCO2の量…①	3326.336	kg-CO2/台
米国への輸出台数…②	2,055,373	台
米国への自動車輸出に伴う日本のCO2排出量(①×②)	6,836,861,203	kg-CO2

表-4 自動車部品貿易に関する CO2 排出量

日本で生産し海外に輸出する場合のCO2の量…①	1845.077	kg-CO2/kg
米国への輸出货量…②	639,277,886	kg
米国の部品輸出に伴うCO2排出量(①×②)	925,191,145	kg-CO2

表-5 穀物の輸入量に関する CO2 排出量

小麦の輸入量	3658265000	kg
小麦に関するアメリカのCO2排出量…①	1404042107	kg-CO2
穀物輸入量…②	21216523000	kg
穀物に関するアメリカのCO2排出量(①×②)	8142901527	kg-CO2

4. 日中貿易

日中貿易と CO2 排出量の関係性の調査方法は製品の LCA からではなく、製造業の部門別 CO2 排出量から算出する。これは日米貿易で取り上げた製品の LCA から算出する方法を試みた結果、日中貿易で最も割合が大きかった電子機器製品の CO2 に関する LCA のデータが少なく、正確な値が出ないためである。

日中の国内生産量と部門別 CO2 排出量のデータから製造業の部門別 CO2 排出量の約 5 割になる鉄鋼業、化学工業、紙・パルプ加工品について取り上げることにする。石油製品・石炭、窯業・土石製品については国内生産量のデータが公表されていなかったため調査不可能であった。

キーワード LCA (ライフサイクルアナリシス) 貿易 CO2 排出量

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 tel.03-3817-1816

貿易相手国のために排出される CO2 排出量の式を次のように定める. 相手国のために排出される CO2 の量 T, 製品の国内生産量 S, 製品製造に関する CO2 排出量原単位 E, 相手国への輸出货量 K, 産業全体の CO2 排出量 U とする.

$$E = U/S$$

$$T = E \times K$$

(1) 鉄鋼業

表-6 が日中の鉄鋼業貿易のために両国が排出する CO2 の算出結果である. なお原単位の値に関して, 日本の方が鉄鋼製造に関する技術力があるため高効率で鉄鋼を製造できるにも関わらず本研究では中国<日本という値になった. これは中国の鉄鋼業の CO2 排出量に鋼材製造時の CO2 排出量が含まれていないなど様々な可能性があるが正確な理由は現在調査中である.

(2) 化学品

表-7 が日中の化学品貿易のために両国が排出する CO2 の算出結果である. 化学品は製品の種類が多く, 分類が細かいため中国の化学品の国内生産量を調査することができなかった. したがって中国と日本の化学産業の CO2 排出量の原単位が等しいと仮定して計算を行った.

(3) 紙・パルプ

表-8 が日中の紙・パルプ貿易のために排出する CO2 の算出式である.

(4) 各産業の日中貿易による CO2 排出量のまとめ

表-9 が各産業の日中貿易とそれによる CO2 排出量のまとめである. ここで差引きがプラスの場合は日本が中国のために CO2 を排出しているとし, マイナスの場合は中国が日本のために CO2 を排出していると考えられる.

10. 結果

日中貿易は鉄鋼, 化学品, 紙・パルプの3つの産業という側面から見れば, 日本は中国との貿易によって 7,900,550 t-CO2 を排出しているという結果になった.

日米貿易は自動車, 穀物という2つの産業という側面から見ればアメリカは日本のために 335,000 t-CO2 を排出しているという結果になった.

11. 今後の課題

本研究において最終的に各国の全産業の部門別 CO2 排出量が, 各国の貿易による輸出入の差引きによってどのように変化するかを検討したかったが, 各国の製造業の部門別 CO2 排出量や各製品の CO2 に関する LCA など, 本研究に必要なデータは公表されていないものが多かった. したがってこれら全てのデータを入手して全ての産業部門に関する消費に基づく CO2 排出量を算出した時, 現在の CO2 排出量とどのような変化があるのかを調査する必要がある.

表-6 鉄鋼業の貿易による日中の CO2 排出量

日本の鉄鋼業のCO2排出量	196,114,487	t
日本の粗鋼の国内生産量	227,970,000	t
日本の鉄鋼製造に関するCO2排出量の原単位	0.86	t-CO2
中国の鉄鋼業のCO2排出量	279,230,171	t-CO2
中国の粗鋼生産量	494,899,000	t
中国の鉄鋼製造に関するCO2排出量の原単位	0.56	t-CO2/1t生産
日本から中国への鉄鋼輸出货量	8,313,086	t
日本の中国からの鉄鋼輸入量	1,767,238	t
日本への鉄鋼輸出のために中国で排出される鉄鋼製造に関するCO2排出量	997,105	t-CO2
中国への鉄鋼輸出のために日本で排出される鉄鋼製造に関するCO2排出量	7,151,452	t-CO2

表-7 化学品貿易による日中の CO2 排出量

日本の化学品産業のCO2排出量	77102811	t
日本の化学品の国内生産量	133582229	t
化学品製造に関するCO2排出量の原単位	0.57	t-CO2/1t生産
日本から中国への化学品輸出货量	5607505	t
日本の中国からの化学品輸入量	2662543	t
日本への化学品輸出のために中国で排出されている化学品製造に関するCO2排出量	1,517,649	t-CO2
中国への化学品輸出のために日本で排出されている化学品製造に関するCO2排出量	3,196,227	t-CO2

表-8 紙・パルプ貿易に CO2 排出量

日本の紙・パルプ産業のCO2排出量	23,210,000	t
日本の紙・パルプの国内生産量	31,266,000	t
日本の紙・パルプ製造に関するCO2排出量の原単位	0.74	t-CO2/1t生産
中国の紙・パルプ産業のCO2排出量	9,328,154	t
中国の紙・パルプ生産量	19,550,000	t
中国の紙・パルプ製造に関するCO2排出量の原単位	0.48	t-CO2/1t生産
日本から中国への化学品輸出货量	338991	t
日本の中国からの化学品輸入量	381727	t
日本への紙・パルプ輸出のために中国で排出されている紙・パルプ製造に関するCO2排出量	183,229	t-CO2
中国への紙・パルプ輸出のために日本で排出されている紙・パルプ製造に関するCO2排出量	250,853	t-CO2

表-9 各産業の CO2 排出量のまとめ

(単位:t-CO2)	日本	中国	差引き
鉄鋼	7,151,452	997,105	6,154,348
化学品	3,196,227	1,517,649	1,678,578
紙・パルプ	250,853	183,229	67,624
計	10,598,532	2,697,983	7,900,550

<参考文献・URL>

- 1)小澤 寿輔:小麦、小麦粉、食パン LC-CO2 試算, 日本 LCA 学会研究発表会公演要旨集 (2007年3月)
- 3)清水 政行:中国における産業別・地域別 SO2, NOx, CO2 排出量の推計と考察, 日本国際経済学会第69回全国大会報告論文(2010年7月)
- 2)財務省
<http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>
 (2010年8月)