

生鮮食品からの温室効果ガス排出量の推定

中島 寛則, 大野 隆史

Estimation of GHG Emissions from Perishable Foods

Hironori Nakashima, Takashi Ohno

名古屋市内の家計部門が購入する主な生鮮食品について、名古屋中央卸売市場の取扱量から、生産・輸送段階での年間温室効果ガス(GHG)排出量を一定条件のもとで算出した。青果物では野菜・果物ともに、加温栽培を行っている品目で、GHG 排出量が大きくなった。また、露地栽培のものでは、取扱量の多い品目や、遠方から輸送されてくる割合の高い品目で、GHG 排出量が大きくなった。水産物では遠洋漁業を行っている品目や、取扱量の多い品目で GHG 排出量が大きくなった。

はじめに

二酸化炭素をはじめとした温室効果ガス(GHG : Greenhouse Gases)の排出量は、産業革命以降増加の一途をたどっており、地球温暖化の主要な原因と考えられている。GHG の排出源としては、工場や商業施設などからの排出に加えて、日々の生活や日常行動からもかなりの GHG が排出されていることが分かっている。これらのことから、地球温暖化の防止のために、広範な分野で GHG 排出量を減少させることが急務となっている。

またある商品が製造され、輸送され廃棄されるまでの期間をライフサイクルという。このライフサイクルについての GHG 排出量を算出し、環境影響を評価することをライフサイクルアセスメント(LCA)手法という。この手法を用いて、様々な分野で温室効果ガス排出量の推定が行われている。

一次産業の生産物である、農作物や水産物、畜産物等の生鮮食品についても、これまでに GHG 排出量を算出することによって、地球温暖

化への影響が算定されている^{1,2)}。

その結果、これらの商品からの GHG 排出量を減少させるためには、消費者がより GHG 排出量の少ない製品を購入するようになるなどの、買物行動の変化が重要である。

実際に、一次産業の製品である野菜や果物といった青果物をはじめとした生鮮食品の、ライフサイクルに伴う温室効果ガスの排出を減少させるため、地産地消、旬産旬消といった買物行動が推奨されている。

そこで本研究では、2008 年から 2012 年までの 5 年間について、名古屋中央卸売市場年報(年報)³⁾による生鮮食品の平均取扱量から、生産・輸送段階における年間 GHG 排出量を算出し、品目ごとに考察を行ったので、その結果について報告する。

評価方法

1 GHG排出量算出方法

表 1 に示す生鮮食品 37 品目について、年報より、2008 年から 2012 年の月別および年間取扱量

のデータを入手し、5年間の平均取扱量を用いて GHG 排出量の算出を行った。

このうち、野菜4品目については冬から春に、果物3品目については一年中加温栽培を行っているものと仮定した。また、野菜11品目、果物4品目および水産物11品目については、輸送段階において、冷蔵または冷凍による輸送を行っているものと仮定した。

各段階における GHG 排出量は、排出原単位に各月の品目別取扱量を乗じ、12カ月分を合計することで、年間排出量を算出した。

表1 対象とした生鮮食品

野菜		果物		水産物		生肉類
★キャベツ	★大根	りんご	☆★ハウスみかん	★いわし類	★まぐろ類	牛肉
★ほうれん草	★人参	梨	☆★イチゴ	★さけ・ます類	★かじき類	豚肉
★白菜	玉ねぎ	柿	☆★メロン	★たい類	★かつお類	
★ねぎ	☆★きゅうり	桃		★たら類	★さんま	
★レタス	☆★なす	★ぶどう		★あじ類	★さば類	
ばれいしょ	☆★トマト	すいか		★ぶり類		
里芋	☆★ピーマン	露地みかん		☆：加温型栽培をしているとした品目 ★：冷蔵又は冷凍輸送しているとした品目		

ここで、GHG 排出量算出の際に対象とした温室効果ガスは、二酸化炭素（CO₂）、一酸化二窒素（N₂O）およびメタン（CH₄）である。

続いて、各段階における GHG 排出原単位の算出方法について、以下に述べる。

2 生産段階の GHG 排出原単位算出方法

生産段階における GHG 排出原単位の算出方法については、青果物と水産物および肉類で異なっているため、それぞれの算出方法について順に述べる。

青果物は、CO₂ は光熱動力、肥料、農薬、出荷、その他の5項目で排出されると仮定し、品目別の生産費に3EID原単位⁴⁾を乗じて求めた⁵⁾。

N₂O は肥料の施用、作物残渣のすきこみ時およびエネルギー使用時に排出されること、また CH₄ はエネルギー使用時に排出されることと仮定し、それぞれの排出量を計上した。

水産物および生肉類は、各品目を3EID⁴⁾の分類にあてはめ、生産者ベースの原単位に、市場での単価を乗じて算出した。なお、水産物及び生肉類は国内産のみのデータを用いたため、輸入については考慮しないものとした。

生産段階の GHG 排出量算出の際に用いた原単位を表2に示す。

表2 生産段階における排出量原単位

品目名	原単位 (tCO ₂ eq/t)	品目名	原単位 (tCO ₂ eq/t)	品目名	原単位 (tCO ₂ eq/t)
★キャベツ	0.22	りんご	0.42	★いわし類	2.64
★ほうれんそう	0.77	なし	0.96	★さけ・ます類	7.47
★レタス	0.39	かき	0.6	★たい類	7.92
★白菜	0.16	もも	0.58	★たら類	6.58
★ねぎ	0.71	露地みかん	0.26	★あじ類	4.46
★人参	0.23	すいか	0.36	★ぶり類	5.64
★大根	0.18	★ぶどう	0.63	★まぐろ類	10.34
玉ねぎ	0.16	☆★ハウスみかん	9.96	★かじき類	7.41
ばれいしょ	0.12	☆★いちご	4.14	★かつお類	4.91
さといも	0.38	☆★メロン	0.95	★さんま	3.75
☆★トマト	1.12			★さば類	3.09
☆★なす	1.05			牛肉	16.76
★きゅうり	1.03			豚肉	3.14
☆★ピーマン	2.25				

3 輸送段階のGHG排出原単位算出方法

年報では、各青果物の生産都道府県別及び輸入国別の取扱量が示されている。そこで、自動車輸送、鉄道輸送及び海上輸送を合わせた、輸送段階における GHG 排出量を算出した。

自動車輸送については、生産された各都道府県の県庁所在地から名古屋市中央卸売市場までの道路距離を算出し、輸送距離とした。

海上輸送については、生産された都道府県または国の港湾から東京港まで輸送し、東京港から名古屋市中央卸売市場まで陸上輸送を行うと仮定した。ここで、国内産のものは内航の、国外産のものは外航の排出原単位を用いて、品目

別に、海上輸送全体の GHG 排出原単位を求めた。

鉄道輸送については、各都道府県の県庁所在地から名古屋市中央卸売市場近傍駅までの鉄道距離を輸送距離と仮定した。

これらの輸送距離に、文献値⁶⁾より得た各輸送手段の地域別分担率および輸送過程における GHG 排出原単位を乗じることで、生産地別の輸送段階における GHG 排出量原単位を得た。

また輸送時に冷蔵又は冷凍輸送を行っているとして仮定した品目については、常温輸送の品目における排出原単位に、文献⁷⁾より得た係数(1.27)を乗じて、輸送段階における排出原単位とした。

結果及び考察

1 青果物のGHG排出量算出結果

図 1 に青果物の品目別取扱量を月別に積み上げたものを示す。この結果、取扱量が最も多いのは、野菜が玉ねぎ、キャベツの順で、果物が露地みかん、りんごの順であった。主要生産地は、キャベツやほうれん草など愛知県や岐阜県といった近隣で多く生産されている品目が多いものの、玉ねぎや人参のように北海道など遠方で多く生産され、名古屋市まで輸送されてくる品目もあった。月別にみると、野菜は年間を通して生産地を変えながら取り扱っている品目が多いのに対し、果物については、イチゴは冬、すいかは夏など、一定の時期に集中して取り扱っている品目が多い傾向が認められた。

次に青果物の年間 GHG 排出量について、月別に積み上げたものを図 2 に示す。この結果、イチゴやハウスみかん、きゅうりなど、施設での加温栽培を行っている品目で、特に加温を行っている時期の GHG 排出量が大きくなる傾向があった。また、露地栽培のものでは、玉ねぎやりんご等遠方から輸送される割合の高い品目や、キャベツのように取扱量の多い品目で大きくな

る傾向があった。

青果物全体での GHG 排出量は約 22 万 tCO₂eq となった。

2 水産物および肉類のGHG排出量算出結果

次に、水産物及び肉類の取扱量について、図 3 に示す。この結果、水産物ではぶり類、まぐろ類の順に取扱量が多く、肉類では、豚肉の取扱量が多い結果となった。

また月別に見た結果、ぶり類が冬に多く、さんまが秋に多く取り扱われている以外は、水産物、肉類とも年間を通してほぼ均等に取り扱われており、顕著な傾向は認められなかった。

次に、水産物および肉類の年間 GHG 排出量について、図 4 に示す。この結果、水産物では取扱量も多く、遠洋漁業で生産されるため GHG 排出原単位も大きいまぐろ類で排出量が大きくなった。

肉類では取扱量とは逆に、生産時の GHG 排出原単位の大きい牛肉で、排出量が大きくなる傾向があった。

水産物および肉類は生産段階での GHG 排出量が全排出量の 99% 以上を占めており、輸送段階の GHG 排出量の影響は認められなかった。

水産物および肉類全体での GHG 排出量は約 49 万 tCO₂eq となった。

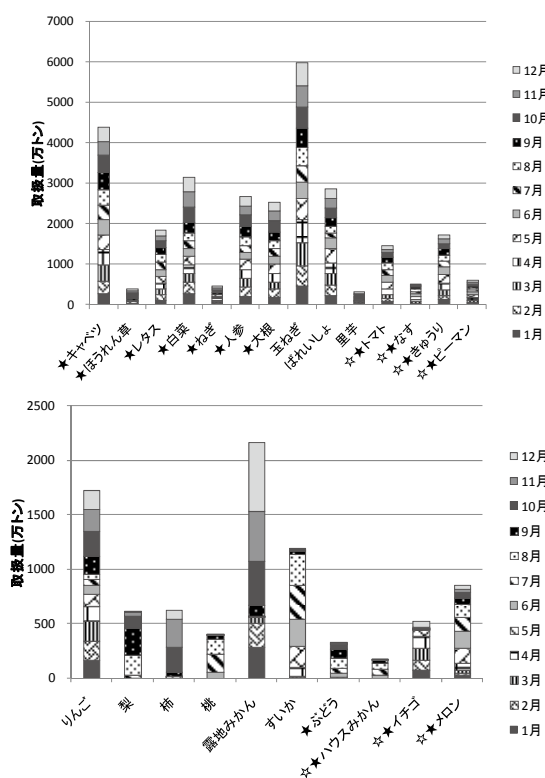


図1 青果物の取扱量
(上段・野菜, 下段・果物)

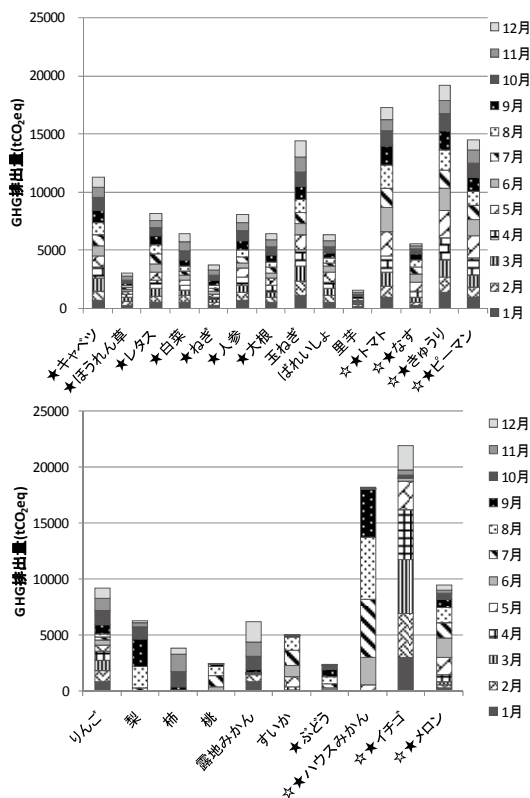


図2 青果物の年間GHG排出量
(上段・野菜, 下段・果物)

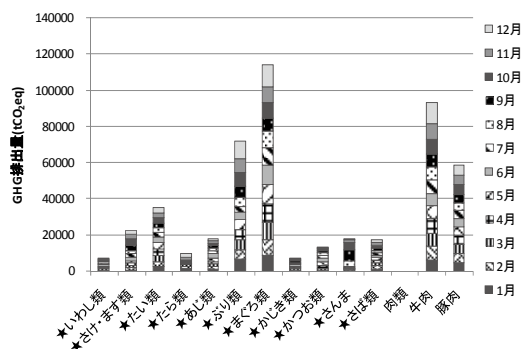


図3 水産物および肉類の取扱量

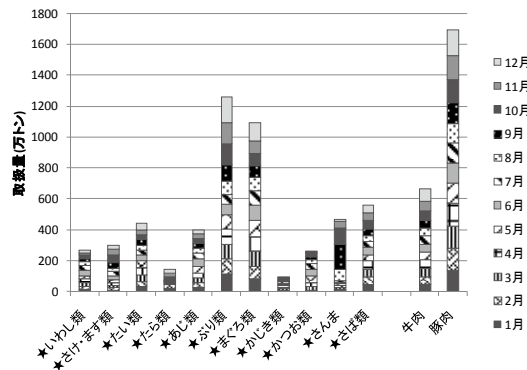


図4 水産物および肉類のGHG排出量

まとめ

名古屋市内で消費される青果物、水産物および肉類について、生産段階及び輸送段階における一定条件での年間 GHG 排出量を、平成 20 年から 24 年までの市場データの平均取扱量をもとに算出した。

その結果、加温栽培をおこなう青果物で光熱動力の影響によって生産段階での GHG 排出量が大きくなった。また、露地栽培のものでは、取扱量の多いキャベツや玉ねぎで GHG 排出量が大きくなった。

また輸送段階では、北海道産や外国産の取扱量が多い玉ねぎやばれいしょなどの品目で、GHG 排出量が大きくなった。

水産物や肉類は生産段階の GHG 排出量が 99% 以上を占めており、輸送による排出の影響はほとんど認められなかった。全品目を合計した GHG 排出量は 5 年間の平均で約 70 万 tCO₂eq となり、水産物が最も大きな GHG 排出量となった。

今後は、GHG 排出量の変動要因についてさらに検討を進めるとともに、より GHG 排出量が小さくなる手法を、地産地消やエネルギー転換等のシナリオを組み立てて考察していく予定である。

謝辞

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会研究開発領域」(領域総括堀尾正靱)に採択された、「名古屋発！低炭素型買い物・販売・生産システムの実現」の一環として行われた。同プロジェクトの関係各位に記して謝意を表します。

参考文献

- 1) (株)味の素：食品関連材料 CO₂ 排出係数データベース，
<http://www.ajinomoto.co.jp/activity/kankyo/lc-co2/>
- 2) 溝口勝哉，内山洋司，岡島敬一，小田秀充：日本 LCA 学会誌，**6**，p217-223(2010)
- 3) 名古屋市市民経済局生活流通部消費流通課：名古屋市中央卸売市場 市場年報 (2009-2013)
- 4) 南斉規介，森口雄一，東野達：産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)，2005 年表，独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター，
http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/page/data_file.htm
- 5) 吉川直樹，天野耕二，島田幸司：環境システム研究論文集，**34**，p245-251(2006)
- 6) 吉川啓治，天野耕二：環境システム研究論文集，**34**，p61-66(2006)
- 7) 環境省，経済産業省：流通・販売段階の CFP の算定方法のあり方，
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100309d09j.pdf>