

I CO2削減シナリオ策定／シナリオの検討とCO2削減効果の定量的評価

I-1 生鮮食料品の流通に関するCO2削減シナリオの検討、名古屋市における青果物の生産・輸送に伴う温室効果ガス排出量の算出及び削減予測

【目的・概要】

消費者に身近な青果物について、近年地産地消や旬産旬消といった、GHG排出の小さな買い物行動が推奨されてきている。そこで本プロジェクトでは、名古屋市内の家計部門が購入する主な青果物について、名古屋市中心卸売市場の年間入荷量から、生産・輸送段階における名古屋市中心卸売市場全体でのGHG排出量、及び単位重量当たりのGHG排出量を算出した。また各青果物について、名古屋市中心卸売市場での入荷量を名古屋市全体での消費量の60%であると仮定し、名古屋市全体での青果物消費に伴うGHG排出量の算出も行った。また同時に、地産地消、省エネ化等の推進によるGHG排出量の削減効果についても検証を実施した。

【方法】

対象としたGHGは二酸化炭素(CO2)、亜酸化窒素(N2O)、メタン(CH4)の3種類である。また対象とした青果物は、指定野菜14種、果物11種類の計25種類である。表 I-1-1に青果物別の入荷量及び主要生産地を示す。頭に星(☆)印のついている品目は加温型栽培を行っているとした品目である。

表 I-1-1 青果物別の入荷量及び主要生

青果物名 (野菜)	入荷量(t)	主要生産地	青果物名 (果物)	入荷量(t)	主要生産地
キャベツ	42,352	愛知、群馬	りんご	19,623	青森、長野
ほうれん草	4,424	愛知、岐阜	梨	6,881	長野、愛知
白菜	36,340	長野、愛知	柿	6,577	岐阜、和歌山
ねぎ	5,249	愛知、北海道	桃	4,377	長野、山梨
レタス	20,841	長野、兵庫	ぶどう	4,079	長野、山梨
ばれいしょ	31,701	北海道、鹿児島	すいか	13,068	熊本、愛知
里芋	3,657	宮崎、中国	露地みかん	23,907	静岡、愛知
大根	26,982	愛知、青森	その他かんきつ類	20,728	アメリカ(合) 愛媛
人参	31,176	北海道、愛知	☆ハウスみかん	2,383	愛知、佐賀
玉ねぎ	63,715	北海道、愛知	☆いちご	6,991	愛知、熊本
☆きゅうり	19,398	愛知、長野	☆メロン	10,222	熊本、愛知
☆なす	5,691	愛知、徳島			
☆トマト	15,963	愛知、岐阜			
☆ピーマン	6,650	宮崎、鹿児島			

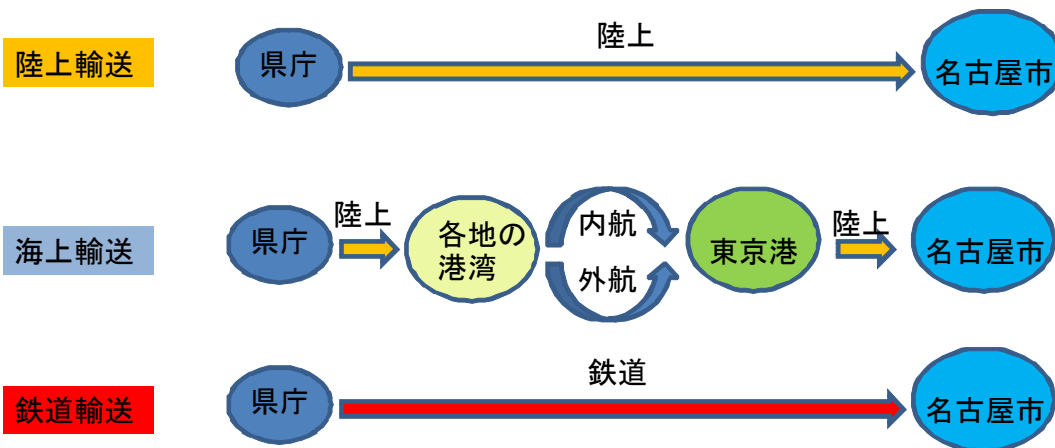


図 I-1-1 各輸送手段のイメージ

次に、生産段階でのGHG排出量の算出は、光熱動力、農薬、肥料、出荷等で排出されるCO₂、肥料の施用、作物残渣のすきこみ等で排出されるN₂O、エネルギー使用で排出されるCH₄のそれぞれについて、品目別に単位重量当たりの排出量を文献値¹⁾(等を削除)より収集し、これに名古屋市中央卸売市場での入荷量²⁾を乗じて、GHG排出量を算出した。ここで加温栽培については、野菜は冬から春にかけて、果物は1年を通して加温栽培を行っているとして仮定した。

輸送段階でのGHG排出係数はフードマイレージの算出方法³⁾を参考に、図 I-1-1に示す各輸送手段のイメージに基づき、次のように設定した。まず陸上輸送は、各都道府県庁所在地から名古屋市中央卸売市場までの道路距離に文献⁴⁾から得られた分担率及び改良トンキロ法⁵⁾で求めたトラックのGHG排出原単位を乗じて算出した。ここで愛知県内は品目別の生産市町村のデータ⁷⁾に基づき、各生産市町村から名古屋市中央卸売市場までの道路距離の平均を輸送距離と仮定した。海上輸送は、生産地の都道府県庁所在地から最寄りの港湾、または生産国の首都からその国の主要な港湾への直線距離、港湾から東京港への海運距離(国内は内航、国外は外航)及び、東京港から名古屋市までの陸上距離を求め、それぞれの距離に分担率及びGHG排出原単位⁴⁾を乗じて算出した。鉄道輸送については陸上輸送と同様各都道府県庁所在地から名古屋市までの鉄道距離に分担率及び鉄道のGHG排出原単位⁴⁾を乗じて算出した。

以上の方法で算出した生産部門及び輸送部門のGHG排出量の合計を、各青果物について求め、現状のGHG排出量とした。

【結果及び考察】

参考資料1に名古屋市中央卸売市場全体及び1kg当たりのCO₂排出量を示す。また参考資料2にGHG排出量のCO₂排出量に換算した算出結果を同様に示す。この結果、CO₂については、輸送段階での排出量は生産段階の半分以下の品目が多かったが、ばれいしょやその他かんきつ類のような遠方より輸送されてくる品目では輸送段階の方が大きくなる結果となった。生産と輸送の合計では、最も合計排出量が多かったのは野菜がきゅうりの約2万3千トン、果物がいちごの約2万9千トンであり、加温栽培の品目でCO₂排出量が多くなった。露地栽培のものでは、入荷量が多いほどGHG排出量が多くなる傾向が見られた。

GHGについても概ねCO2と同様の傾向がみられたが、キャベツや梨のような肥料の施用に伴うN2O排出の多い品目では、CO2排出量よりもGHG排出量が3割~4割程度大きい結果となった。野菜と果物を合わせたGHG排出量はCO2換算で約27万トンとなった。

以上の結果から、名古屋市民が青果物を消費した時に排出されるGHG量は、約45万トンとなる。名古屋市の2006年における家庭部門からのGHG排出量は約330万トンであり、青果物消費に伴うGHG排出量は約14%と試算される。

地産地消、省エネ化及び減農薬・肥料の各削減シナリオは表 I-1-2のように設定した。

表 I-1-2 地産地消、省エネ化及び減農薬・肥料の各削減シナリオ

①地産地消シナリオ	通年での生産実績があることを確認した上で、愛知県からの入荷を最優先し、次に近隣県（岐阜県、三重県、静岡県等）からの入荷を優先したシナリオ(その他かんきつ類は除く)
②省エネ化シナリオ	加温栽培を行っている品目について、石油を使用した加温型栽培からバイオマスエネルギーの利用や無加温型栽培（露地栽培）へ転換することや機器の省エネルギー化を進めることにより、入荷量を減らさずに加温栽培時期のGHG排出量を5割削減したシナリオ
③減農薬・肥料シナリオ	生産段階における肥料使用量を2割減、農薬使用量を5割減としたシナリオ
④地産地消を考慮した減農薬・肥料シナリオ(複合シナリオ)	生産段階における肥料使用量を2割減、農薬使用量を5割減し、さらに生産時期別に、生産実績があることを確認した上で、愛知県からの入荷を最優先し、次に近隣県からの入荷を優先するシナリオ(その他かんきつ類は除く)

各削減シナリオにおける現状と比較した品目別の削減率を参考資料3に示す。地産地消シナリオでは主要産地が遠方になるばれいしょや玉ねぎで、近県産への転換により、削減率が大きくなった。全品目では8.6%の削減効果となった。

省エネ化シナリオでは、加温栽培を行う品目において、野菜で約40%、果物で約50%とGHG排出量を大幅に削減することができた。そのため、全品目の平均でも約21%と大きな削減効果となった。

減農薬・肥料シナリオでは、肥料の使用量が多い梨や桃、露地みかんでGHG削減量が大きくなり、全品目では4.6%の削減効果となった。

複合シナリオでは、地産地消シナリオと同様に玉ねぎやばれいしょで削減率が多く、さらに減農薬・肥料の推進により、全品目で12.5%の削減効果となった。

以上の結果より、地産地消、省エネ化、減農薬・肥料を進めることで、GHG排出量の大幅な削減が認められるが、この計算過程には仮定条件が含まれ、また、促成・抑制栽培が農家経営を支えていることなどの実情の変革を伴う条件となっているため、ただちに実現できるものではなく、さらに現実に即した条件設定も検討する必要があると考えられる。

※参考文献

- 1) 吉川直樹, 天野浩二, 島田浩二: 日本の青果物消費に伴う環境負荷とその削減ポテンシャルに関する評価, 環境システム研究論文集, **35**, 499-599(2007)

- 2) 名古屋市市民経済局：平成19年名古屋市中央卸売市場年報
- 3) 中田哲也：食料の総輸入量・距離（フード・マイレージ）とその環境に及ぼす負荷に関する考察，農林水産政策研究，**5**，45-59(2003)
- 4) 吉川直樹，天野浩二，島田浩二：野菜の生産・輸送過程における環境負荷に関する定量的評価，環境システム研究論文集，**34**，245-252(2006)
- 5) 吉川啓治，天野浩二：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，**34**，245-252(2006)
- 6) 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
- 7) 愛知県：平成19年度刊愛知県統計年鑑

参考資料 1

青果物名	CO2排出量 (生産,tCO2)	CO2排出量 (輸送,tCO2)	CO2排出量 (合計,tCO2)	青果物名	CO2排出量 (生産,tCO2)	CO2排出量 (輸送,tCO2)	CO2排出量 (合計,tCO2)
キャベツ	6,184	1,242	7,426	りんご	7,261	2,248	9,509
ほうれん草	2,566	46	2,612	梨	4,129	359	4,488
白菜	4,291	1,448	5,739	柿	3,354	108	3,462
ねぎ	3,083	220	3,302	桃	1,882	248	2,130
レタス	6,347	840	7,186	ぶどう	2,080	277	2,357
ばれいしょ	2,568	3,260	5,828	すいか	4,574	806	5,380
里芋	1,024	439	1,463	露地みかん	4,781	661	6,876
大根	3,698	1,690	5,388	その他かんきつ類	5,182	6,801	11,983
人参	5,399	1,921	7,320	☆ハウスみかん	23,452	104	23,842
玉ねぎ	7,009	4,910	11,919	☆いちご	28,665	305	28,970
☆きゅうり	21,960	1,073	23,034	☆メロン	9,404	1,498	10,902
☆なす	5,870	122	5,992	果物合計	94,764	13,415	109,899
☆トマト	17,904	678	18,582				
☆ピーマン	14,585	689	15,273				
野菜合計	102,487	18,577	121,064	全品目合計	197,251	31,992	230,963

名古屋市中央卸売市場全体のCO₂排出量

青果物名	GHG排出量(生 産,kgCO ₂ eq/kg)	GHG排出量(輸 送,kgCO ₂ eq/kg)	GHG排出量 (合計,kgCO ₂ eq/kg)	青果物名	GHG排出量(生 産,kgCO ₂ eq/kg)	GHG排出量(輸 送,kgCO ₂ eq/kg)	GHG排出量 (合計,kgCO ₂ eq/kg)
キャベツ	0.22	0.03	0.25	りんご	0.42	0.11	0.53
ほうれん草	0.77	0.01	0.78	梨	0.96	0.05	1.01
白菜	0.16	0.04	0.20	柿	0.60	0.02	0.62
ねぎ	0.71	0.04	0.75	桃	0.58	0.06	0.64
レタス	0.40	0.04	0.44	ぶどう	0.63	0.07	0.70
ばれいしょ	0.12	0.10	0.22	すいか	0.36	0.06	0.42
里芋	0.38	0.12	0.50	露地みかん	0.26	0.03	0.29
大根	0.18	0.06	0.24	その他かんきつ類	0.31	0.33	0.64
人参	0.23	0.06	0.29	☆ハウスみかん	9.96	0.04	10.00
玉ねぎ	0.16	0.08	0.24	☆いちご	4.14	0.04	4.18
☆きゅうり	1.18	0.06	1.24	☆メロン	0.95	0.15	1.10
☆なす	1.08	0.02	1.10	果物合計	0.87	0.11	1.10
☆トマト	1.16	0.04	1.20				
☆ピーマン	2.25	0.10	2.35				
野菜合計	0.38	0.06	0.44	全品目合計	0.52	0.07	0.62

1kg当たりのCO₂排出量

参考資料2

青果物名	GHG排出量 (生産,tCO2eq)	GHG排出量 (輸送,tCO2eq)	GHG排出量 (合計,tCO2eq)	青果物名	GHG排出量 (生産,tCO2eq)	GHG排出量 (輸送,tCO2eq)	GHG排出量 (合計,tCO2eq)
キャベツ	9,476	1,242	10,718	りんご	8,242	2,248	10,489
ほうれん草	3,406	46	3,452	梨	6,606	359	6,965
白菜	5,660	1,448	7,108	柿	3,946	108	4,054
ねぎ	3,717	220	3,936	桃	2,539	248	2,786
レタス	8,237	840	9,076	ぶどう	2,570	277	2,847
ばれいしょ	3,804	3,260	7,064	すいか	4,704	806	5,511
里芋	1,390	439	1,828	露地みかん	6,216	661	6,876
大根	4,773	1,690	6,463	その他かんきつ類	6,426	6,801	13,227
人参	7,182	1,921	9,103	☆ハウスみかん	23,739	104	23,842
玉ねぎ	10,194	4,910	15,105	☆いちご	28,945	305	29,250
☆きゅうり	22,930	1,073	24,003	☆メロン	9,711	1,498	11,208
☆なす	6,142	122	6,264	果物合計	103,643	13,415	130,283
☆トマト	18,524	678	19,201				
☆ピーマン	14,956	689	15,645				
野菜合計	120,390	18,577	138,967	全品目合計	224,033	31,992	269,251

名古屋市中央卸売市場全体のGHG排出量

青果物名	CO2排出量(生産,kgCO2eq/kg)	CO2排出量(輸送,kgCO2eq/kg)	CO2排出量(合計,kgCO2eq/kg)	青果物名	CO2排出量(生産,kgCO2eq/kg)	CO2排出量(輸送,kgCO2eq/kg)	CO2排出量(合計,kgCO2eq/kg)
キャベツ	0.15	0.03	0.18	りんご	0.37	0.11	0.48
ほうれん草	0.58	0.01	0.59	梨	0.60	0.05	0.65
白菜	0.12	0.04	0.16	柿	0.51	0.02	0.53
ねぎ	0.59	0.04	0.63	桃	0.43	0.06	0.49
レタス	0.30	0.04	0.34	ぶどう	0.51	0.07	0.58
ばれいしょ	0.08	0.10	0.18	すいか	0.35	0.06	0.41
里芋	0.28	0.12	0.40	露地みかん	0.20	0.03	0.29
大根	0.14	0.06	0.20	その他かんきつ類	0.25	0.33	0.58
人参	0.17	0.06	0.23	☆ハウスみかん	9.84	0.04	10.00
玉ねぎ	0.11	0.08	0.19	☆いちご	4.10	0.04	4.14
☆きゅうり	1.13	0.06	1.19	☆メロン	0.92	0.15	1.07
☆なす	1.03	0.02	1.05	果物合計	0.80	0.11	0.92
☆トマト	1.12	0.04	1.16				
☆ピーマン	2.19	0.10	2.30				
野菜合計	0.33	0.06	0.39	全品目合計	0.46	0.07	0.53

1kg当たりのGHG排出

参考資料 3

青果物名	シナリオ①(%)	シナリオ②(%)	シナリオ③(%)	シナリオ④(%)
キャベツ	9.0	0	8.0	13.0
ほうれん草	0.7	0	8.6	9.4
白菜	18.1	0	7.0	19.1
ねぎ	4.9	0	6.4	11.5
レタス	5.9	0	8.0	12.4
ばれいしょ	33.7	0	4.2	37.9
里芋	22.7	0	6.8	29.5
大根	23.7	0	4.9	29.5
人参	18.9	0	6.8	17.2
玉ねぎ	27.8	0	6.5	34.3
☆きゅうり	4.0	39.3	2.6	6.5
☆なす	1.4	42.8	3.1	4.5
☆トマト	2.8	37.3	2.3	5.1
☆ピーマン	3.5	42.5	1.7	5.1
りんご	15.1	0	6.8	21.9
梨	4.5	0	11.9	16.4
柿	1.7	0	6.6	8.2
桃	6.8	0	12.4	19.1
ぶどう	9.0	0	10.2	19.2
すいか	13.2	0	4.0	17.1
露地みかん	7.5	0	11.9	19.4
☆ハウスみかん	0.4	50.0	0.3	0.7
☆いちご	0.9	50.0	2.5	3.4
☆メロン	12.6	50.0	4.5	17.1
合計	8.6	21.1	4.6	12.5

シナリオごとのGHG削減率