

食品分野のLCAの紹介 (食品研究会)

田原聖隆 (k.tahara@aist.go.jp)
独立行政法人 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

研究会の目的と取り組み課題(H17-18年度)

研究会の目的:

食に関するLCA関連の調査を行い、食の原材料生産、調達から加工、消費に至る課題を抽出し、解決のため取組むべきテーマを整理する。

取組み課題:

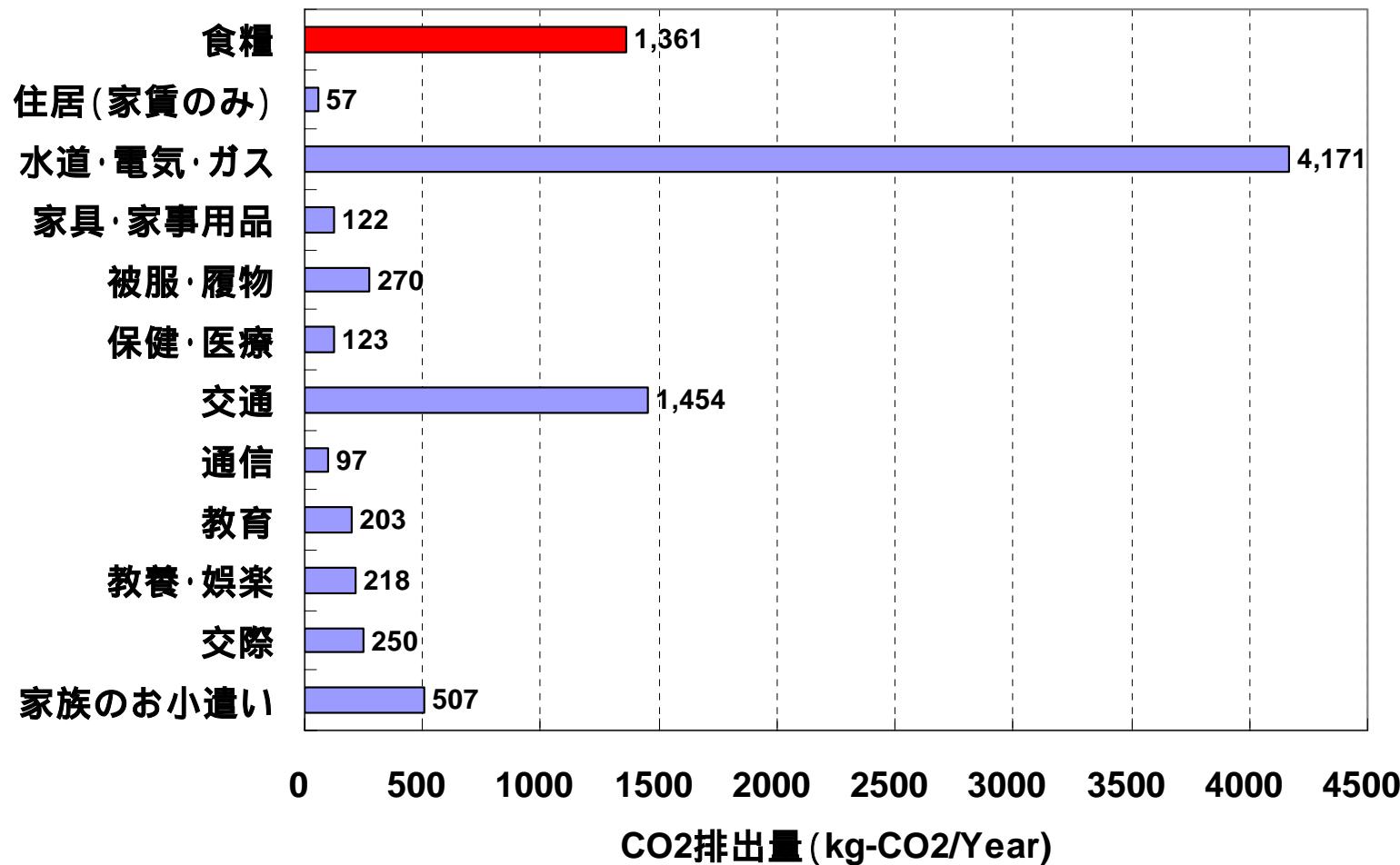
課題 : 「食」のライフサイクル全体の環境影響評価
→ インベントリ分析(積上げ法 + 産連表)

課題 : 「食」に関する持続可能性を表現する指標開発
→ 食の「価値」を決定する評価軸の検討

評価対象:

食品(単品)の場合と、献立てメニュー(食物)の場合で評価

世帯消費支出項目別の平均CO₂排出量



* CO₂排出量は、(財)家計経済研究所の「消費生活に関するパネル調査」個票データに含まれる世帯消費支出額データ(2000年)に
国立環境研究所の3EID排出原単位(1995年)を掛け合わせて算出した。

献立の設定

1. 対象者： 30～49才女性 身体活動レベル ふつう()
2. 献立例： 一般家庭の高出現頻度メニュー^{*1)} 及び調理形態等を参考にして、以下条件にて設定

献立1： 朝食 + 昼食 + 夕食1 → 和風

献立2： 朝食 + 昼食 + 夕食2 → 洋風

献立3： 朝食 + 昼食 + 夕食3 → 中華風

トースト献立

ラーメン献立
+ デザート

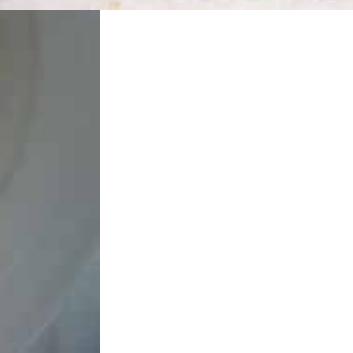
和風、洋風、中華風
の3タイプ

*1) 出展：MRSメニューセンサス（マーケティングリサーチサービス株）
1999, 2001, 2003版の平均値を使用

献立の設定

朝食	昼食+おやつ	和風	洋風	中華風
トースト	ラーメン	夕食 1	夕食 2	夕食 3
目玉焼き	スープ	ご飯	ご飯	ご飯
サラダ	果物	具だくさん 味噌汁	コーンポタージュ	ザーサイ肉絲湯
ヨーグルト	茶	焼き魚	ハンバーグ	鶏とり揚げ
コーヒー	プラマンジェ	茶わん蒸し	インゲンソテー 人参グラッセ	八宝菜
		お浸し	ポテトサラダ	果物
		果物	果物	ビール
		ビール		

夕食 1 和風



夕食 2 洋風



夕食 3 - 中華風



献立例：朝食

メニュー	食品	目安量 (正味)	1人分 (g)	4人分 (g)
トースト	食パン	6枚きり 1枚	75	300
	バターまたはマーガリン	大さじ 1/2	6	24
	イチゴジャム	大さじ 1/2	10	40
目玉焼き	卵(正味)	1個	50	200
	植物油		1	4
	塩		0.25	1
	胡椒			少々
サラダ	レタス		40	160
	きゅうり		20	80
	トマト		50	200
	マヨネーズ	大さじ1	12	48
ヨーグルト	プレーンヨーグルト		100	400
コーヒー	コーヒー（中挽き）	大さじ 1	10	40
	砂糖（グラニュー糖）	小さじ 1弱	3	12
	牛乳	小さじ 1	5	20

代表的な食品のインベントリデータ収集

分類	項目	状況
穀類	精米、米飯	
	小麦、小麦粉、パン	
	ラーメン(生めん)	
	インスタント中華麺	
魚介類	いか、さば	
肉類	牛肉、豚肉、鶏肉	(牛肉)
乳卵類	牛乳	
	鶏卵	
野菜・海藻	キャベツ、トマト、人参、玉ねぎなど	(キャベツ、トマト)
	とうもろこし	
	大豆ミール	
油脂・調味料	植物油	
	砂糖	
	塩、醤油	
飲料	ビール	

代表的な食品のインベントリデータ収集

農産物のCO₂排出量(g-CO₂/kg-農産物)

	小麦 アメリカ	大豆 アメリカ	輸入粗糖 タイ	コメ (玄米) 国内	キャベツ 国内	トマト 温室	トマト 雨よけ
産出国農業	206	197	146				
産出国内輸送等	84	134	38				
海上輸送	94	82	48				
日本国内農業				333	39	758	179
輸送等				59		152	152
合計	384	413	232	392	39	910	331

代表的な食品のインベントリデータ収集

食パン製造までの
CO₂排出量割合

機能単位: 食パン1斤

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内到着小麦	116	46.2
小麦粉製造	11.7	4.7
その他原料製造	37	14.7
製パン工程	86.5	34.4
合計	251.2	100

生ラーメン製造までの
CO₂排出量割合

機能単位: 1食分(120g)

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内到着小麦	41.8	84.6
小麦粉製造	4.1	8.3
その他原料製造	1.0	2.0
製麺工程	2.5	5.1
合計	49.4	100

乾麺製造までの
CO₂排出量割合

機能単位: 1食分(100g)

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内到着小麦	46.0	67.4
小麦粉製造	4.5	6.6
その他原料製造	3.2	4.7
製麺工程	14.5	21.3
合計	68.2	100

代表的な食品のインベントリデータ収集

大豆油製造までの
CO₂排出量割合

機能単位:1キロ

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内到着大豆	432.7	62.4
大豆ミル製造	73.4	10.6
脱ガム油製造	103.1	14.9
食用大豆油精製	84.0	12.1
合計	693.2	100

精製糖製造までの
CO₂排出量割合

機能単位:1キロ

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内到着粗糖	239.0	41.1
精製糖製造	342	58.9
合計	581.0	100

米飯製造(家庭消費)までのCO₂排出量割合

機能単位:1キロ

	排出量 (g-CO ₂)	割合 (%)
国内生産	370.0	43.8
精米・包装	12	1.4
輸送	54	6.4
炊飯	398	47.1
廃棄	11.0	1.3
合計	845.0	100

献立メニューのLC-CO₂試算

- 1) 調理にかかるエネルギー消費量は実測値を使用し、エネルギーのCO₂排出係数は、環境省公表数値を使用
- 2) 素材の排出係数は、(独)国立環境研究所発行3EIDと1995年版産業連関表にある部門別品目別国内生産額表を基にした「味の素版LC-CO₂排出係数データベース」を使用
- 3) 一部素材は、「食品研究会」の成果である積上げ法のデータも使用

結果(例:夕食3)

メニューと食品の重量

	食品	4人分(g)
ご飯	米	400
	人参	20
	きゅうり	20
	豚肉	100
	下味 酒	5
	醤油	6
	片栗粉	3
	ごま油	2
ザーサイ 肉入り湯	ザーサイ	50
	筍(茹で)	40
	椎茸	15
	スープ	2
	塩	1.3
	醤油	18
	胡椒	少々
	ごま油	2
	とり肉(もも骨付き)	400
	片栗粉	20
鶏カラ揚げ	生姜	4
	醤油	20
	酒	20
	レタス	160
	人参(ステック)	120
	揚げ油	24
	イカ(モンゴイカ正味)	120
	豚肉(もも)	80
	下味 酒	4
	醤油	4
	片栗粉	8
八宝菜	大正えび(正味)	100
	うずら卵(正味)	40
	人参	40
	白菜	320
	椎茸(生)	64
	筍(ゆで)	80
	ピーマン	80
	葱	40
	サヤエンドウ	40
	生姜	8
	塩	4
	砂糖	8
	醤油	16
	酒	12
	炒め油	24
	湯(タン)	200
	片栗粉	12
デザート・ ビール	フルーツ盛り合わせ(正味)	520
	リンゴ	130
	グレープフルーツ	208
	イチゴ	182
	ビール	1400

産連表(95年度版)による素材と調理のLCI

列 コード	産連表名称	産連表単価 円 / 単位	t	t-CO ₂ /単位	原料LCI (4名分) g-CO ₂	調理LCI g-CO ₂
1114-011-002	精米・自主流通分	467.5	t	0.791	316.4	79.6
					(電気IH)	
0113-010-303	にんじん(露地)	129,592	t	0.282	5.6	
0113-010-103	きゅうり(露地)	209,372	t	0.456	9.1	
1111-021-001	豚肉(枝肉)	411,000	t	0.875	87.5	
1117-051-102	しょうゆ	184,131	kl	0.566	3.4	89.6
1117-021-102	ばれいしょでん粉	122,12	t	0.587	2	
1117-041-105	ごま油	532,241	t	1.906	3.8	
1116-021-001	野菜漬物	484,22	t	1.0828	54.1	
1116-011-201	たけのこ(びん・缶)	440,261	t	1.550	62.0	
0213-011-202	しいたけ(生)	1,078,000	t	6.178	92.7	
1119-021-003	スープ類	633,288	t	1.577	3.2	
1117-051-102	しょうゆ	184,131	kl	0.566	10.2	
1117-041-105	ごま油	532,241	t	1.906	3.8	
1111-013-001	ブロイラー	239,000	t	0.509	203.5	
1117-021-102	ばれいしょでん粉	122,12	t	0.587	12	(ガス・揚)
0113-010-308	しょうが	244,815	t	0.534	2	
1117-051-102	しょうゆ	184,131	kl	0.566	11.3	
0113-010-211	レタス(露地)	97,510	t	0.213	34.1	
0113-010-303	にんじん(露地)	129,592	t	0.282	33.9	
1117-041-101	大豆油	103,078	t	0.369	8.9	
1113-011-101	生鮮水産物の冷凍	490,226	t	2.594	311.3	
1111-021-001	豚肉(枝肉)	411,000	t	0.875	70.0	(ガス・炒)
1117-051-102	しょうゆ	184,131	kl	0.566	2.3	
1117-021-102	ばれいしょでん粉	122,12	t	0.587	5	
0312-010-015	えび類	582	t	2.1905	219	
0121-099-403	うずらの卵	3,196	千個	0.003	0	
0113-010-303	にんじん(露地)	129,592	t	0.584	0	(ガス・茹)
0113-010-202	はくさい(露地)	59,841	t	0.130	42	
0213-011-202	しいたけ(生)	1,078,000	t	6.178	395	
1116-011-201	たけのこ(びん・缶)	440,261	t	1.550	124	
0113-010-102	ピーマン(露地)	245,708	t	0.536	43	
1113-010-205	ねぎ(露地)	232,686	t	0.507	20	
0113-010-109	さやえんどう(露地)	618,902	t	1.349	54	
0113-010-308	しょうが	244,815	t	0.534	4	
1117-011-201	精製糖(輸入原料)	142,899	t	0.850	6.8	
1117-051-102	しょうゆ	184,131	kl	0.566	9.1	
1117-041-101	大豆油	103,078	t	0.369	9	
1117-021-102	ばれいしょでん粉	122,12	t	0.587	7	
0114-012-101	りんご	149,201	t	0.1951	25.4	
0114-011-103	ネーブルオレンジ	175,154	t	0.2291	47.6	
0114-019-108	いちご(露地)	597,032	t	1.301	236.8	
	ピール	1,436	百万円	1,436	?	
					2,591	294.6
					全LC-CO ₂	2,885.1

積上げ法でのLCI

生データ 単位	原料LCI (4名分) g-CO ₂	
430.6 (精米後消費者 までの輸送)	172.2	430.6×0.4 = 田原ら: 食品研究会05度 報告書
1,670 g-CO ₂ /kg	200.4	
1,190 g-CO ₂ /kg	28.6	佐藤データ
364.9 g-CO ₂ /kg	510.9	231g-co ₂ /大瓶: 渥美データ
2,664 原単位LCI変更値	2,958 全LC-CO ₂	

献立メニューのLC-CO₂結果まとめ

単位:g-CO₂/メニュー

	素材(食品)のみ		調理工ネ ルギー	素材 + 調理	
	連関表 のみ	連関表 + 積上げ		連関表 のみ	連関表 + 積上げ
朝食	1,160	1,056	116	1,276	1,172
昼食	1,706	1,167	773	2,479	1,940
夕食1(和)	2,060	2,571	637	2,754	3,084
夕食2(洋)	2,407	5,432	423	2,830	5,855
夕食3(中)	2,591	2,664	295	2,885	2,958