

# 食品産業と地球温暖化問題への対応

食品産業の地球温暖化・省エネルギー対策促進事業研修会

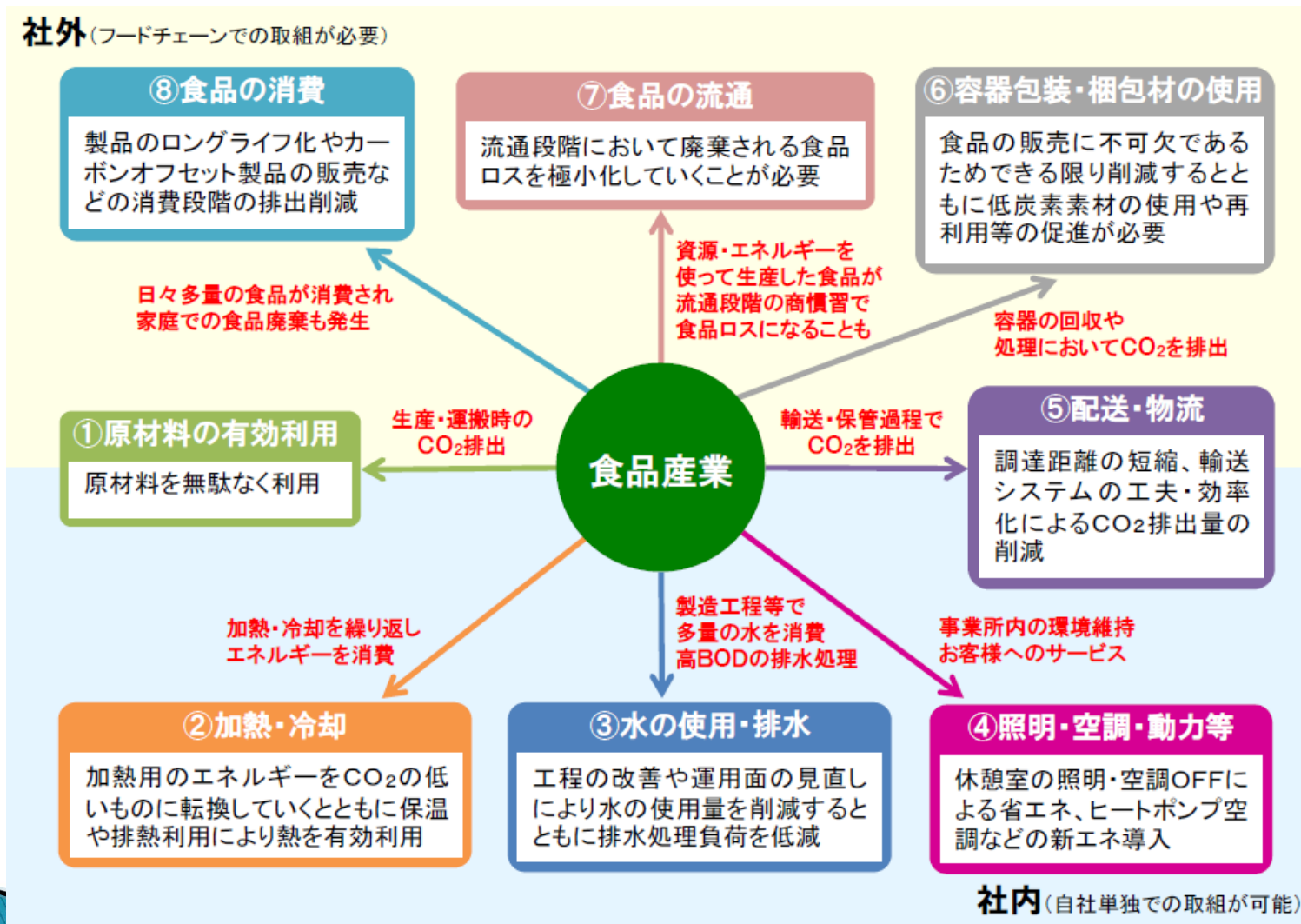
2014年2月18日

東京大学大学院

新領域創成科学研究科 環境システム学専攻

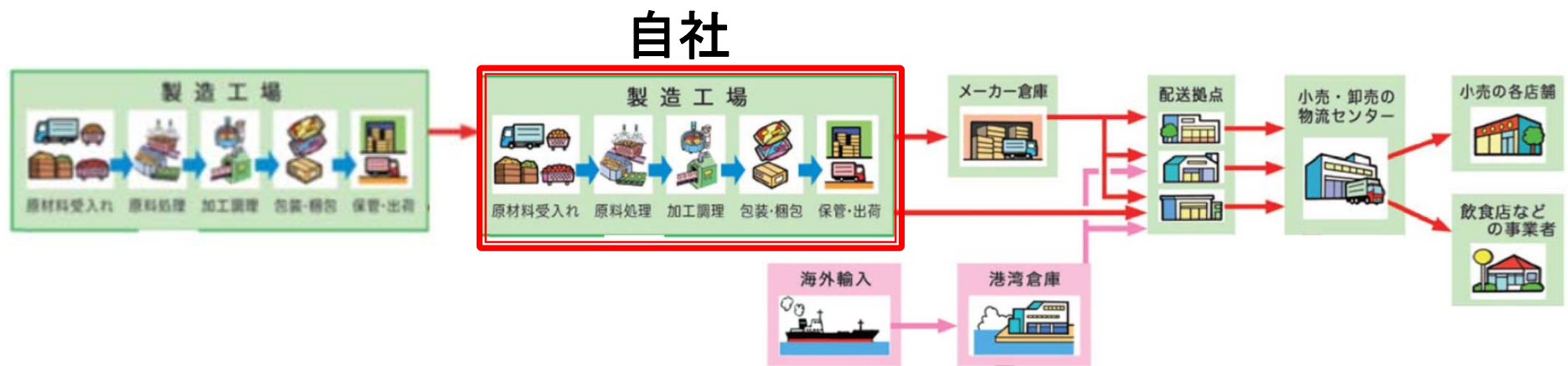
吉田好邦

# はじめに



出典：食品産業分野における温暖化対策の手引き(2014)

# フードチェーン



出典：食品産業分野における温暖化対策の手引き(2014)をもとに加筆

# 事業者と温室効果ガス

- ▶ 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度
  - 地球温暖化対策法により大規模事業者に義務付け
- ▶ CSR(企業の社会的責任)による公表
  - 環境報告書やウェブサイトなど
  - CDP(Carbon Disclosure Project)
    - 環境貢献⇒CSRによる公表⇒消費者へのアピール(公表事例)

# 事業所外での間接的な環境貢献の評価

- ▶ 自社の省エネ製品がよく売れたことを自社の省エネ貢献として認めてもらいたい
  - 食品メーカーの自然解凍冷凍食品
  - 家電メーカーの省エネ型冷蔵庫・エアコン
- ▶ もしかして製造時に余計なエネルギーがかかっていませんか？
- ▶ ライフサイクルでのエネルギー消費量の評価が必要

⇒ 温室効果ガスの排出量はどの範囲まで算定するのか？？

# 排出量の帰属問題

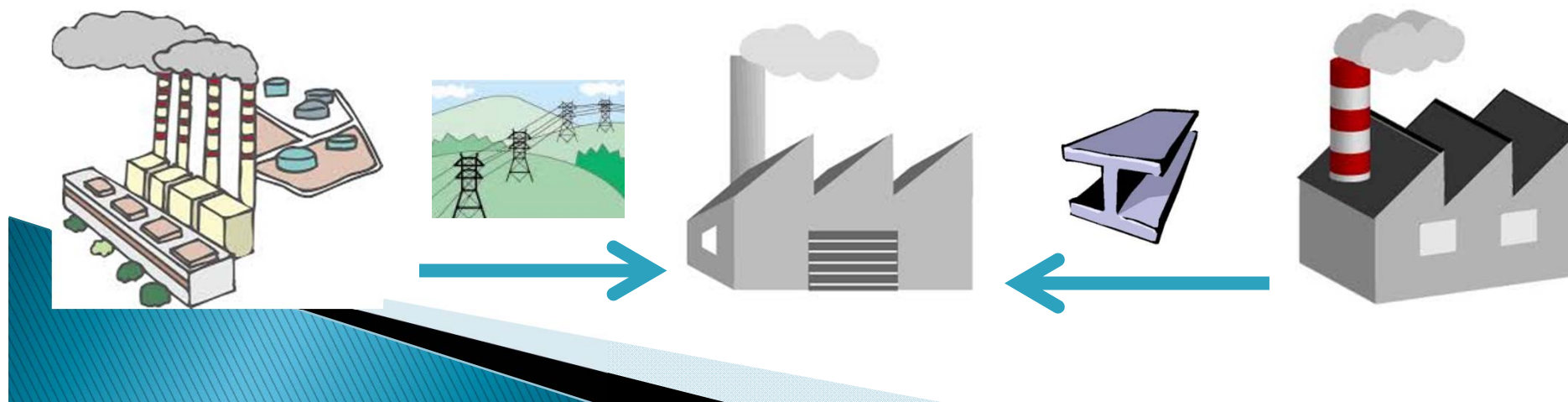
## ▶ 誰の排出？

- 日本で製造した半導体を東南アジアに輸出。製造時に日本でCO<sub>2</sub>を排出。
- 中国の企業から加工食品を輸入しました。製造時には中国でCO<sub>2</sub>が排出。
- 食品を製造する当社は、製造時にCO<sub>2</sub>排出。食品は消費者が購入して消費。

# 事業所でのCO<sub>2</sub>排出量の算定方法

## ▶ 地球温暖化対策法でのルール

- 自社内で化石燃料を燃焼→自社内でCO<sub>2</sub>発生
  - ・ 自社の排出としてカウント
- 自社内で電力を消費→発電所でCO<sub>2</sub>発生
  - ・ 自社の排出としてカウント
- 自社内で鉄製品を使用→製鉄所でCO<sub>2</sub>発生
  - ・ 製鉄所の排出としてカウント

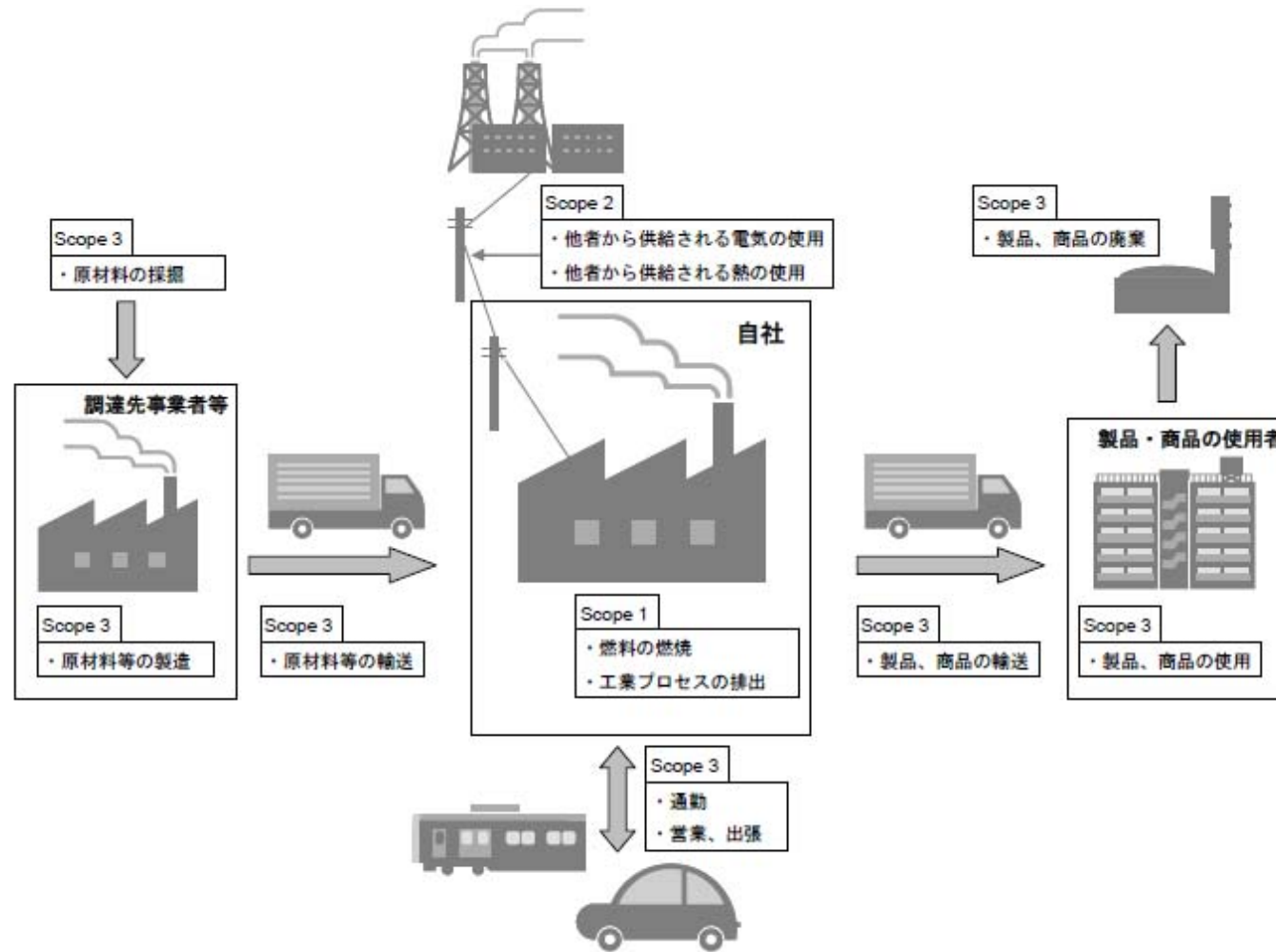


# CO<sub>2</sub>排出量の分類(3つの考え方)

- ▶ **スコープ1**(燃料使用等に伴う直接排出)
  - 事業所内(地域内)における実際の直接的な排出
  - 排出した地域を基準に排出者を決定する
- ▶ **スコープ2**(電力・熱の利用に伴う間接排出)
  - 地球温暖化対策法で現在採用されている考え方
  - 電力はその消費者の排出とする
- ▶ **スコープ3**(スコープ2以外の間接排出)
  - 素材や部品の製造、消費活動に由来する間接的排出
  - 排出量の推定は難しい



# CO<sub>2</sub>排出量の分類(3つの考え方)



出典:環境省・経産省,「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」

# 東京都のCO<sub>2</sub>排出構造

# スコープ1（直接）とスコープ3（間接）の比較

## （例）東京都のエネルギー消費構造

### ▶ 東京都の特徴

- 消費活動 > 生産活動
- 移出入に関連したCO<sub>2</sub>排出が大きい
  - ・ 都外の火力発電所におけるCO<sub>2</sub>排出
  - ・ 自動車交通のCO<sub>2</sub>排出

### ▶ 産業連関表による評価

- 都内外の各280産業の1年間の経済的取引の一覧表

		中間需要		最終需要（東京）			最終需要（国内他地域）			産出計
		東京	国内他地域	消費・投資	輸出	輸入	消費・投資	輸出	輸入	
中間需要	東京									
	国内他地域									
粗付加価値										
投入計										

# CO<sub>2</sub>排出量の分類 (単位: Mt-CO<sub>2</sub>)

		スコープ3排出			スコー プ1排出 計
		都内の 消費活動	他地域の 消費活動	海外の 消費活動	
スコー プ1排 出	都内での 排出	36	19	6	61
	他地域での 排出	79	849	120	1047
	海外での 排出	5	66	20790	20900
スコープ3排出計		120	934	20900	22000

スコープ3排出はスコープ1排出の2倍近い

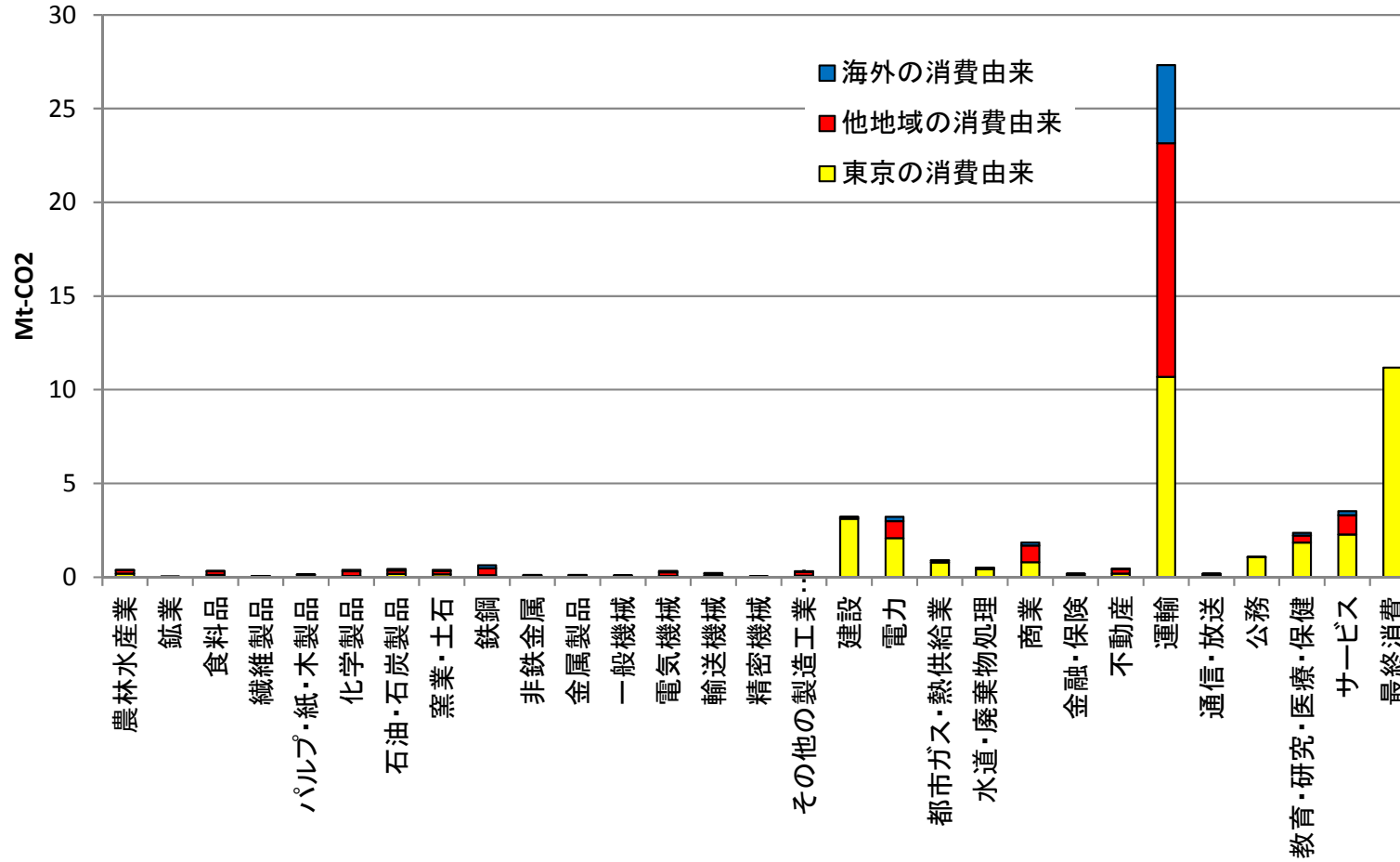
(都内の消費に由来する都外でのCO<sub>2</sub>排出が極めて多い)

# CO<sub>2</sub>排出量の分類 (単位: Mt-CO<sub>2</sub>)

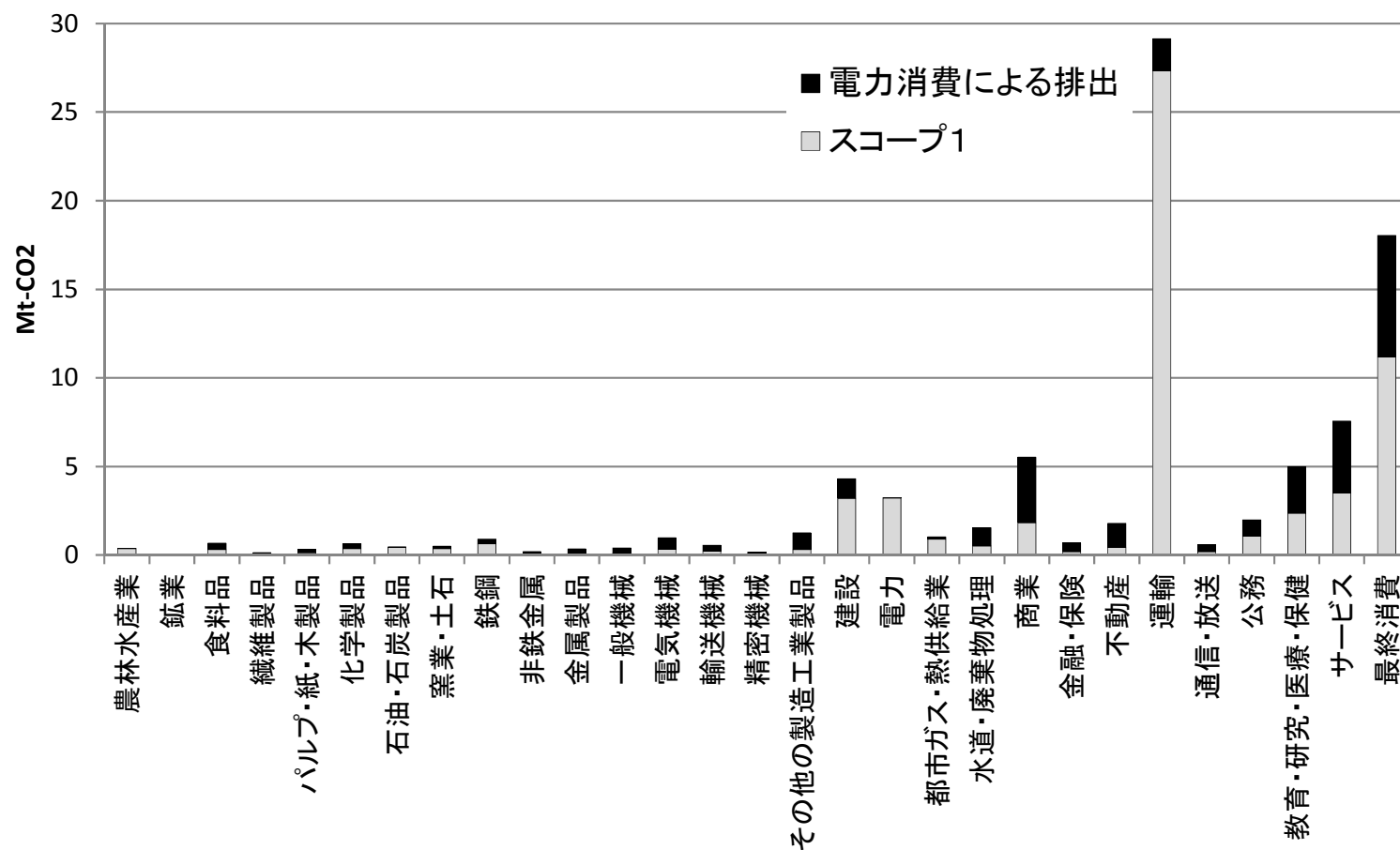
		スコープ3排出			スコープ1排出計
		都内の消費活動	他地域の消費活動	海外の消費活動	
スコープ1排出	都内での排出	36	19	6	61
	他地域での排出	79	849	120	1047
	海外での排出	5	66	20790	20900
スコープ3排出計		120	934	20900	22000

- 日本全体で見るとスコープ1とスコープ3の差は小さい

# スコープ1：産業別CO<sub>2</sub>排出量

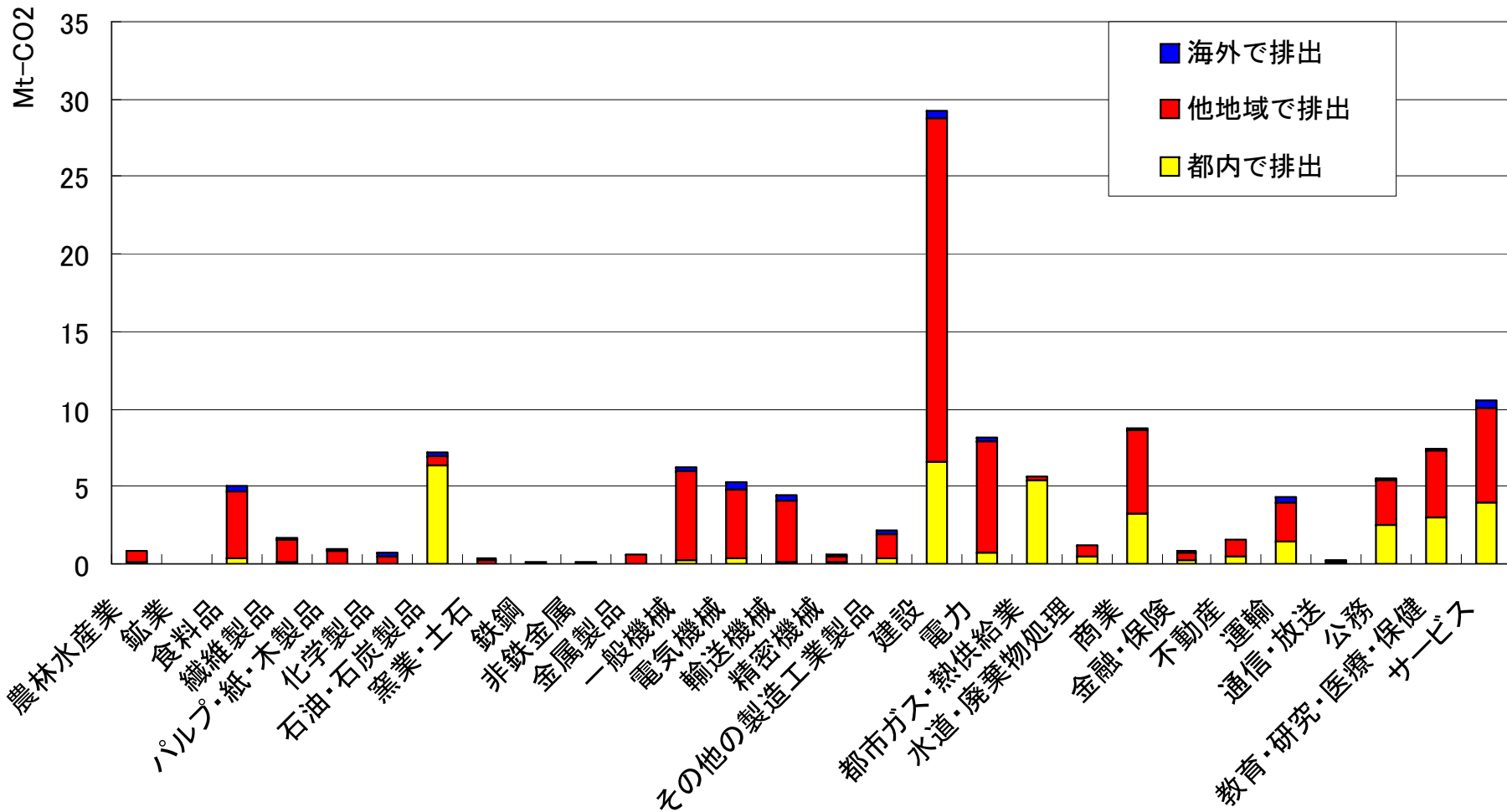


# スコープ2: 産業別CO<sub>2</sub>排出量



東京で消費した電力が、他地域で発電された場合の発電時のCO<sub>2</sub>排出量を東京の排出として加算

# スコープ3: 最終需要別CO<sub>2</sub>排出量



横軸は財、サービスを表す

どんな製品やサービスに由来するCO<sub>2</sub>排出が多いかを示したもの



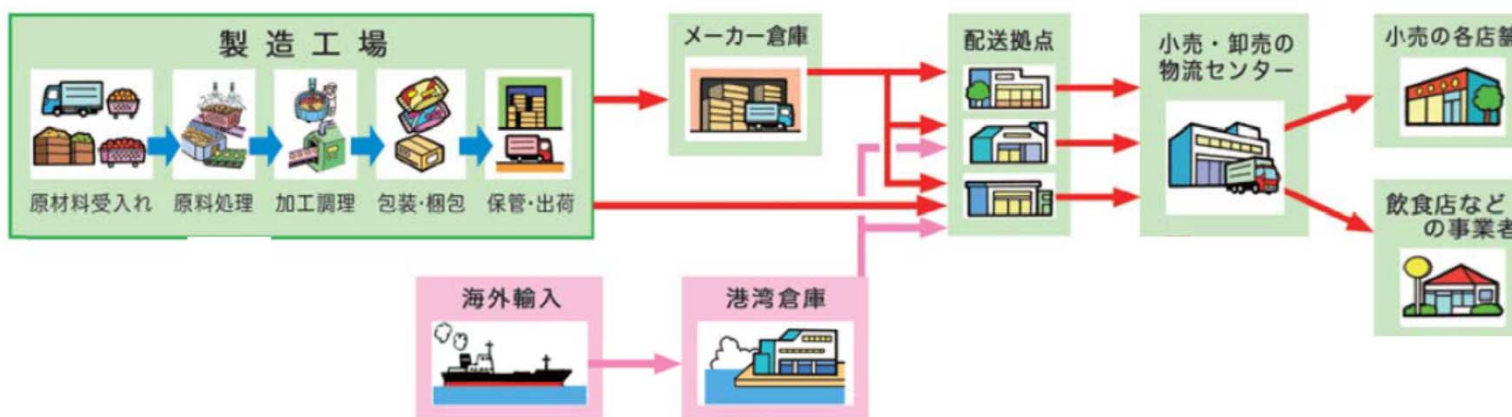
# 東京都のCO<sub>2</sub>排出構造

- ▶ 東京都の消費活動に由来するCO<sub>2</sub>排出量
  - スコープ1の約2倍
- ▶ 削減ポテンシャルの大きい対策
  - 発電, 自動車交通における各種対策
  - 業務ビル, 家庭の省エネ
  - 建造物の長寿命化
- ▶ 消費活動に由来する排出量の算定として、スコープ3排出の考え方が近年注目されている

# 食品産業のCO<sub>2</sub>排出構造

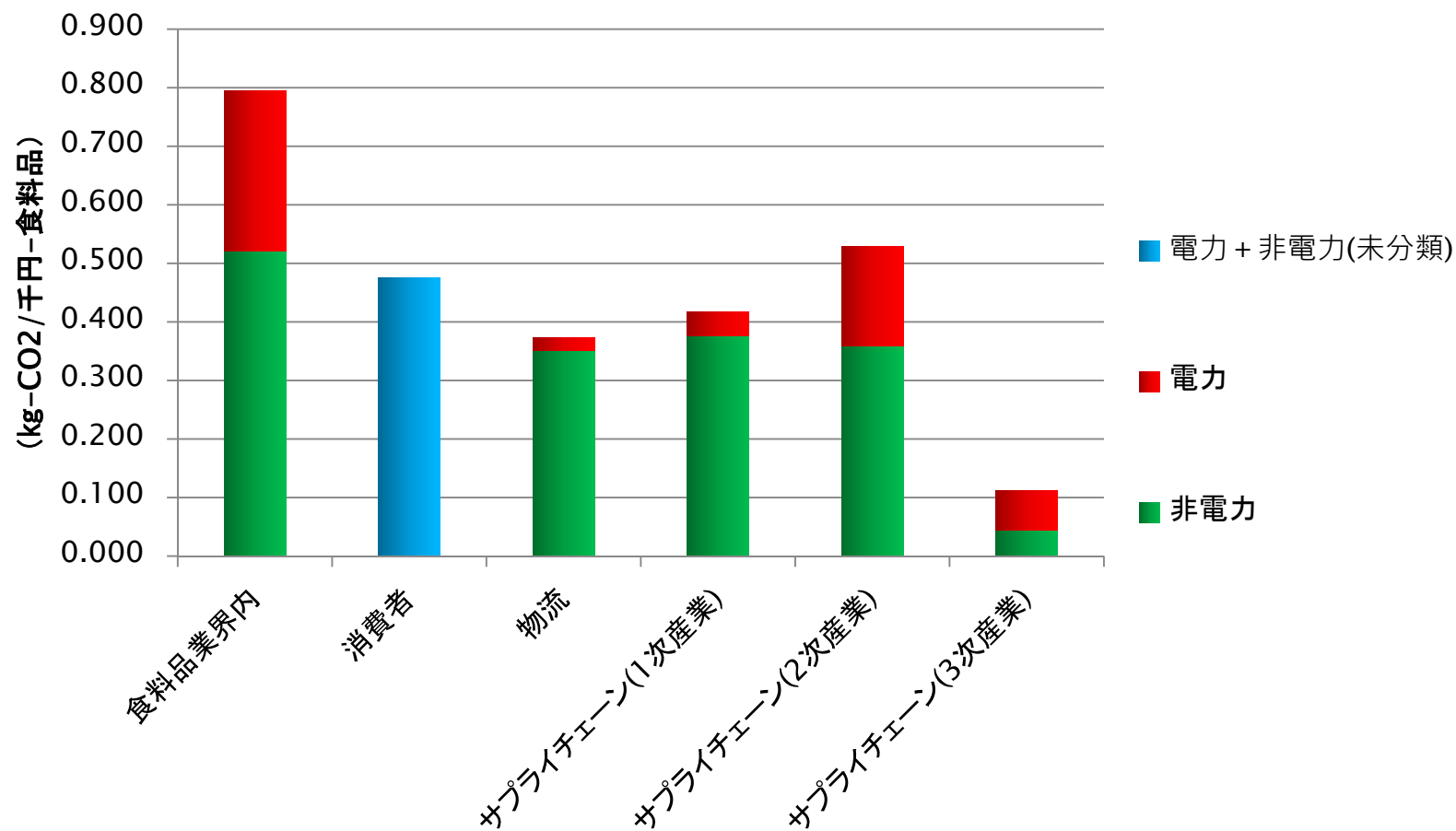
# 食品の最終消費に由来するCO<sub>2</sub>排出量

年間16.2兆円分に相当する消費者の食料品の最終消費  
消費された食品製造に由来するCO<sub>2</sub>排出量を求める。



出典：食品産業分野における温暖化対策の手引き(2014)

# 食品の最終消費に由来するCO<sub>2</sub>排出量



「食料品」部門に該当しない業種(例えば外食・飲食店サービス)に由来するCO<sub>2</sub>排出は含まない

# 産業分類

分類	産業分類
食料品業界	食料品(と畜(含肉鶏処理),牛肉(枝肉),豚肉(枝肉),鶏肉,その他の肉(枝肉),と畜副産物(含肉鶏処理副産物),肉加工品,畜産びん・かん詰,酪農品,飲用牛乳,乳製品,冷凍魚介類,塩・干・くん製品,水産びん・かん詰,ねり製品,その他の水産食品,精穀,精米,その他の精穀,製粉,小麦粉,その他の製粉,めん類,パン類,菓子類,農産びん・かん詰,農産保存食料品(除びん・かん詰),砂糖,精製糖,その他の砂糖・副産物,でん粉,ぶどう糖・水あめ・異性化糖,植物油脂,植物油脂,加工油脂,植物原油かす,動物油脂,調味料,冷凍調理食品,レトルト食品,そう菜・すし・弁当,学校給食(国公立),学校給食(私立),その他の食料品)
消費者	家庭
物流	鉄道輸送,道路輸送,自家輸送,水運,航空輸送,貨物運送取扱,倉庫,運輸付帯サービス
サプライチェーン (1次産業)	耕種農業,畜産,農業サービス,林業,漁業,金属鉱物,非金属鉱物,石炭,原油・天然ガス
サプライチェーン (2次産業)	飲料,飼料・有機質肥料(除別掲),たばこ,繊維工業製品,衣服・その他の繊維既製品,製材・木製品,家具・装備品,パルプ・紙・板紙・加工紙,紙加工品,出版・印刷,化学肥料,無機化学基礎製品,有機化学基礎製品,有機化学製品,合成樹脂,化学繊維,医薬品,化学最終製品(除医薬品),石油製品,石炭製品,プラスチック製品,ゴム製品,なめし革・毛皮・同製品,ガラス・ガラス製品,セメント・セメント製品,陶磁器,その他の窯業・土石製品,銑鉄・粗鋼,鋼材,鑄鍛造品,その他の鉄鋼製品,非鉄金属製錬・精製,非鉄金属加工製品,建設・建築用金属製品,その他の金属製品,一般産業機械,特殊産業機械,その他の一般機器,事務用・サービス用機器,民生用電子・電気機器,電子計算機・同付属装置,通信機械,電子応用装置・電気計測器,半導体素子・集積回路,電子部品,重電機器,その他の電気機器,乗用車,その他の自動車,船舶・同修理,その他の輸送機械・同修理,精密機械,その他の製造工業製品,再生資源回収・加工処理,建築,建設補修,公共事業,その他の土木建設,電力,ガス・熱供給,水道,廃棄物処理
サプライチェーン (3次産業)	商業,金融・保険,不動産仲介及び賃貸,住宅賃貸料,住宅賃貸料(帰属家賃),通信,放送,公務,教育,研究,医療・保健,社会保障,介護,その他の公共サービス,広告・調査・情報サービス,物品賃貸サービス,自動車・機械修理,その他の対事業所サービス,娯楽サービス,飲食店,旅館・その他の宿泊所,その他の対個人サービス,事務用品,分類不明

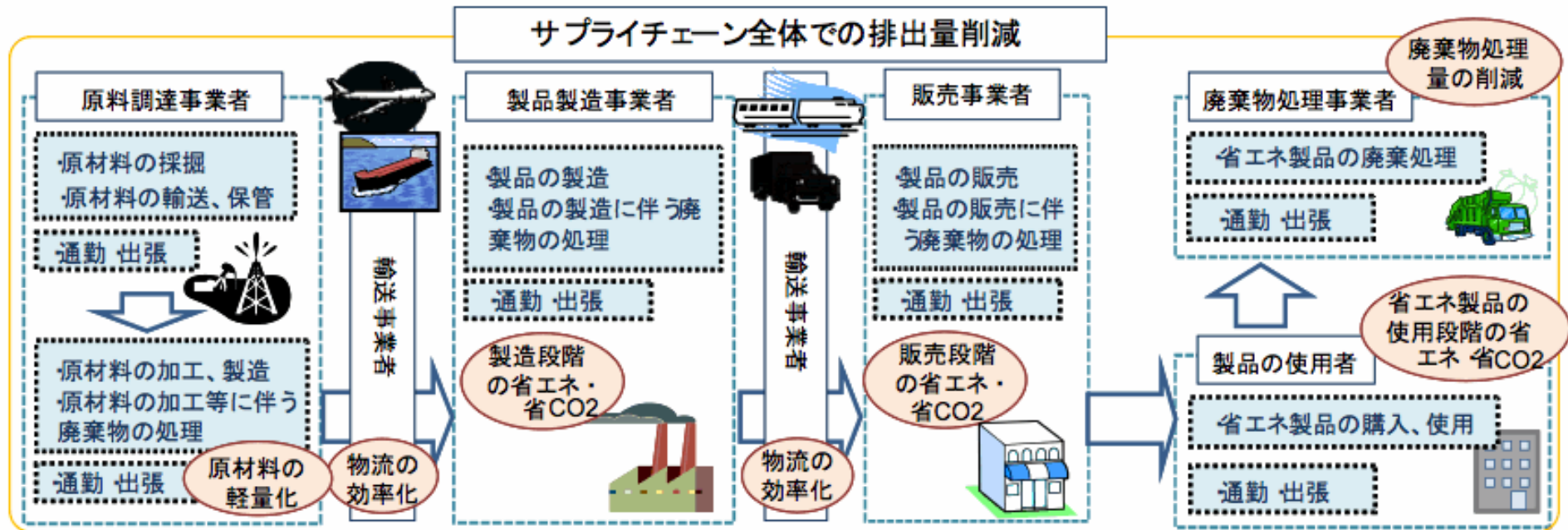
# 上位30部門

全104部門。30部門で全排出量の95%を網羅

	食品最終需要に由来する 誘発CO <sub>2</sub> (電力を除く)	食品最終需要に由来する 誘発CO <sub>2</sub> (電力のみ)	食品最終需要に由来 する誘発CO <sub>2</sub> (合計)	CO <sub>2</sub> 排出 シェア
	万t-CO <sub>2</sub> /年	万t-CO <sub>2</sub> /年	万t-CO <sub>2</sub> /年	%
食料品	847	443	1290	28.6%
家庭	—	—	897	19.9%
漁業	373	8	381	8.4%
自家輸送	316	1	317	7.0%
耕種農業	214	19	233	5.2%
道路輸送	151	7	158	3.5%
パルプ・紙・板紙・加工紙	77	35	112	2.5%
石油製品	87	6	93	2.1%
銑鉄・粗鋼	88	4	92	2.0%
商業	33	50	82	1.8%
水運	76	0	77	1.7%
無機化学基礎製品	39	36	75	1.7%
有機化学製品	55	18	74	1.6%
プラスチック製品	14	26	40	0.9%
化学肥料	26	11	37	0.8%
飼料・有機質肥料(除別掲)	24	11	36	0.8%
電力	0	33	33	0.7%
農業サービス	15	15	30	0.7%
畜産	7	24	30	0.7%
紙加工品	13	14	27	0.6%
研究	9	17	25	0.6%
水道	10	15	25	0.6%
合成樹脂	20	5	25	0.5%
航空輸送	23	0	23	0.5%
有機化学基礎製品	18	5	22	0.5%
化学最終製品(除医薬品)	13	7	20	0.4%
その他の金属製品	8	9	17	0.4%
廃棄物処理	15	1	16	0.3%
出版・印刷	6	9	15	0.3%

# 事業者によるサプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定

# 事業者がサプライチェーンの温室効果ガス排出量を算定するには？

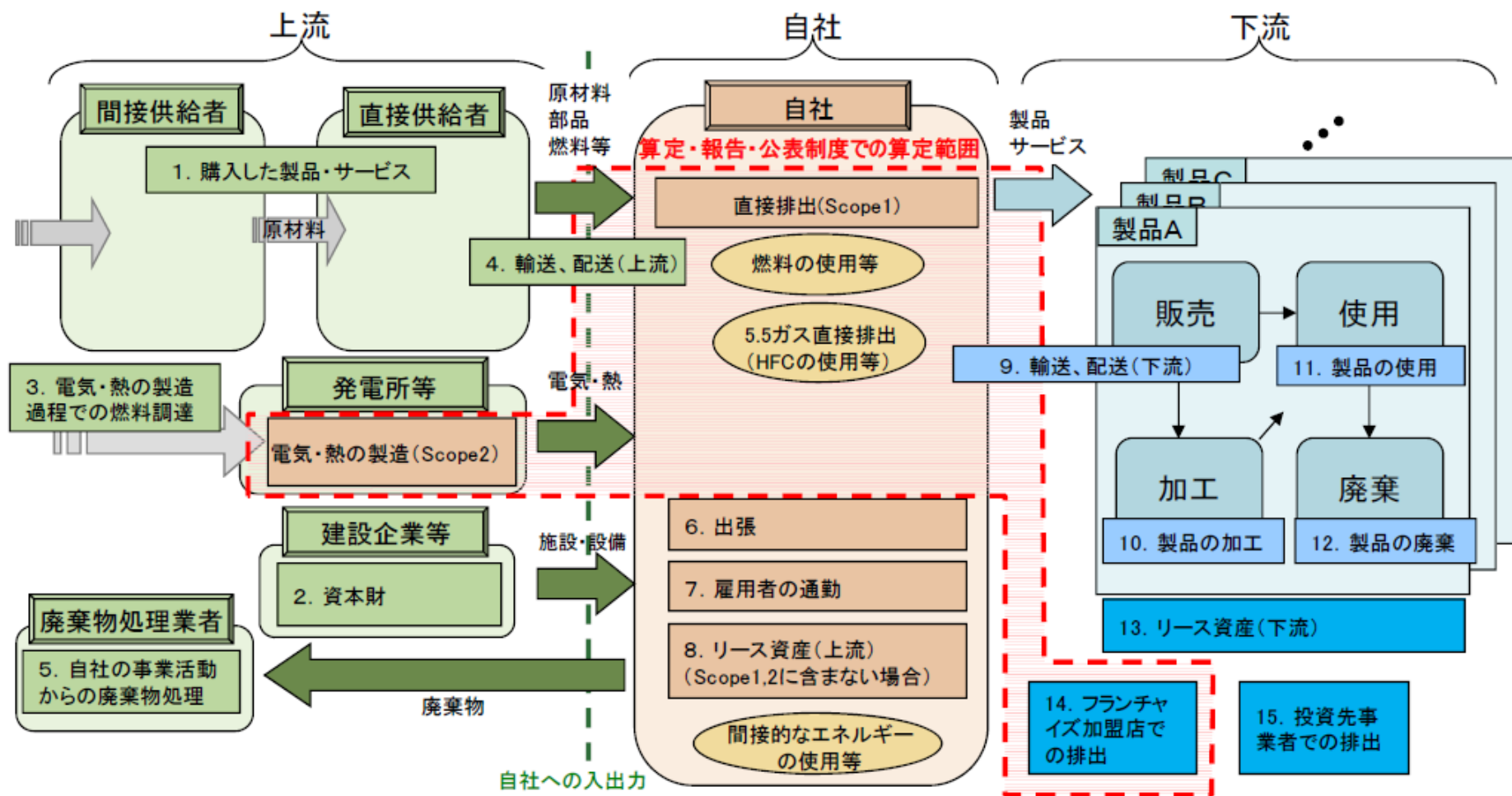


サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン(環境省・経産省)

[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/comm.html](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/comm.html)



# 算定範囲（自社が製造業の場合）



出典：サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン（環境省・経産省）

# 算定方法

- ① 関係する取引先から排出量の提供を受ける
- ② 「排出量＝活動量×排出原単位」によって算定する
  - 活動量
    - ・ エネルギー種毎のエネルギー使用量
    - ・ 物量や購入・販売金額
    - ・ 統計値や業界平均値等の2次的なデータ
  - 排出原単位
    - ・ 個別に計測した排出原単位
    - ・ 全国平均の排出原単位(環境省提供)

精度とカバー率にトレードオフが生じる

# 排出原単位データ

- ▶ サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量の算定のための排出原単位データベース

[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/comm\\_rep/unit201203v2-02.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/comm_rep/unit201203v2-02.pdf)

No.	列コード	部門名	①物量ベースの 排出原単位 GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/〇〇	②金額ベースの排出原単位	
				生産者価格ベース GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/百万円	購入者価格ベース (内生部門計:輸送除く) GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/百万円
1	11101	米	-	6.26	5.37
2	11102	麦類	-	6.04	5.10
3	11201	いも類	-	3.80	2.85
4	11202	豆類	-	5.52	4.69
5	11301	野菜	-	4.48	3.28
6	11401	果実	-	3.64	2.66
7	11501	砂糖原料作物	-	4.36	3.98
8	11502	飲料用作物	-	12.76	9.47
9	11509	その他の食用耕種作物	-	7.56	6.06
10	11601	飼料作物	-	10.02	9.72
11	11602	種苗	-	4.36	3.55
12	11603	花き・花木類	-	8.08	5.35
13	11609	その他の非食用耕種作物	-	4.45	3.99
14	12101	酪農	-	12.19	11.11
15	12102	鶏卵	-	8.54	7.09
16	12103	肉鶏	-	10.14	9.56
17	12104	豚	-	9.81	8.85
18	12105	肉用牛	-	15.43	14.24
19	12109	その他の畜産	-	6.25	4.26
20	13101	獣医薬	-	1.59	1.59
21	13102	農業サービス(除獣医薬)	-	3.53	3.53
22	21101	育林	-	0.50	0.50

# 取り組み事例

- ▶ グリーン・バリューチェーンプラットフォーム  
<http://www.gvc.go.jp/business/files/JP/Kirin.pdf>
  - キリンホールディングズ
  - Danone
  - Nestle 他

# おわりに

- ▶ 温室効果ガス排出の算定基準
  - スコープ1（直接的排出）
  - スコープ2
  - スコープ3（間接的排出）
- ▶ 食品産業
  - サプライチェーンにおけるスコープ3排出は食品由来の排出量の30%弱
- ▶ 事業者のスコープ3排出の算定
  - ガイドラインの紹介