

環境影響の定量化

～ライフサイクルアセスメント (LCA) を用いた分析～

- (1) 環境問題について考える
- (2) ライフサイクルアセスメント (LCA) とは？
- (3) CO₂排出量などの計算方法
- (4) 環境影響を総合的に分析する統合化
- (5) LCAの活用
- (6) おわりに

環境科学科 小林謙介



(1) ディスカッションをしてみよう！

環境問題について、「木を見て森を見ない」状況になっていないかを考えてみよう！

ディスカッションのテーマ：

「環境問題の解決」というキーワードはよく耳にするとおもいます。では、あなたがイメージする、環境問題とは、具体的に何ですか？どのような問題を解決すれば、環境問題は解決になるとおもいますか？

進めかた：

- ① 自分の意見を整理する(1分)
- ② 周囲の人とディスカッション(1分)



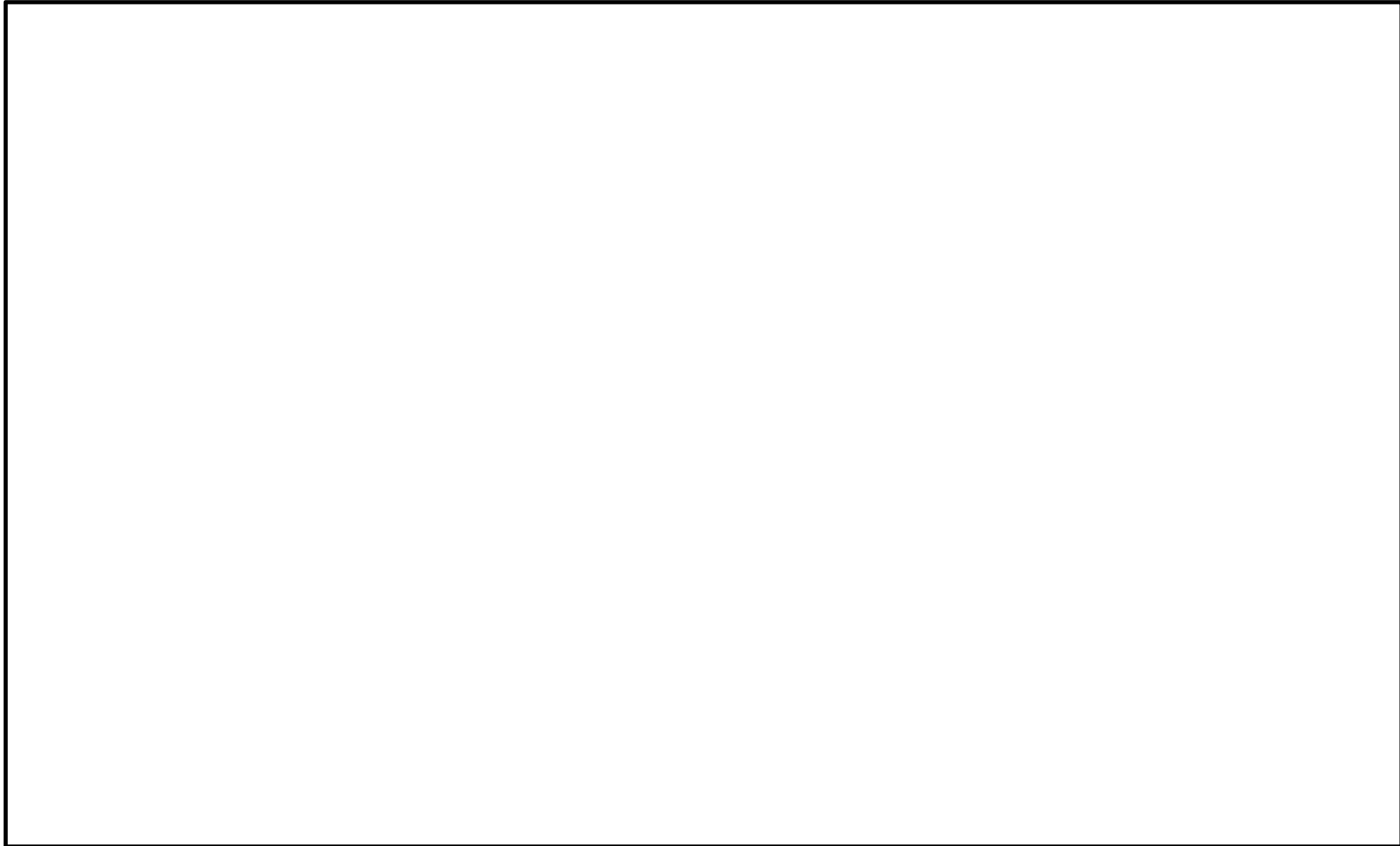
(1) ディスカッション:環境問題とは何か?

①自分の意見を思いつくままに書いてみよう(1分)



(1) ディスカッション:環境問題とは何か?

②周囲の人の意見をメモしておこう(1分)



(2) “環境にやさしい” っていうけど、本当なの??

電車の広告で…

「この電車は、従来の半分のCO₂排出量で運転しています！」



疑問①:

でも、製造するときや、廃棄するとき、たくさんCO₂が出ていたりしないの？

疑問②:

CO₂は削減できているかもしれないけど、資源を大量に消費したり、廃棄物が増えたりしないの？



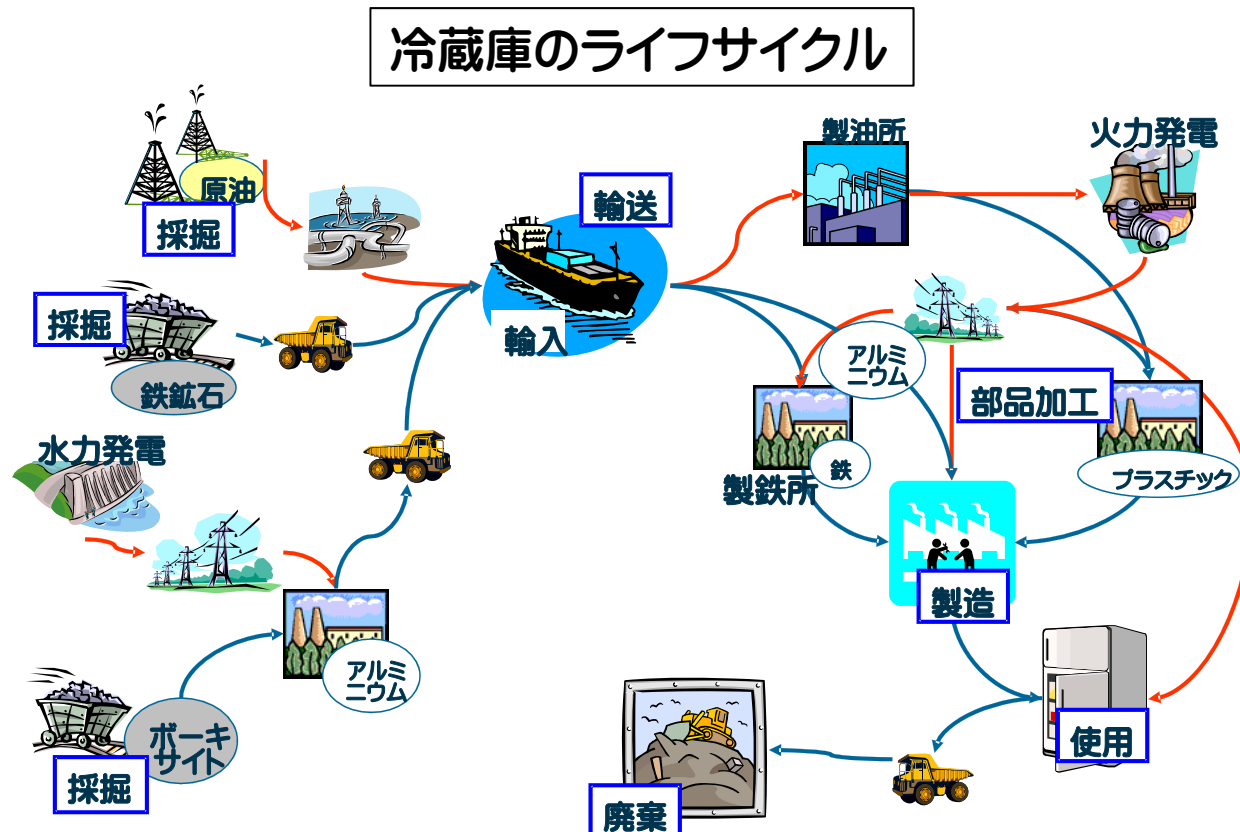
その製品・サービスに関わる範囲の全体を俯瞰し、**ライフサイクルアセスメント (LCA)** を用いて、**本当に環境に良いかどうかを定量的に (数値で) 分析。**



(2) ライフサイクルアセスメント (LCA) とは？

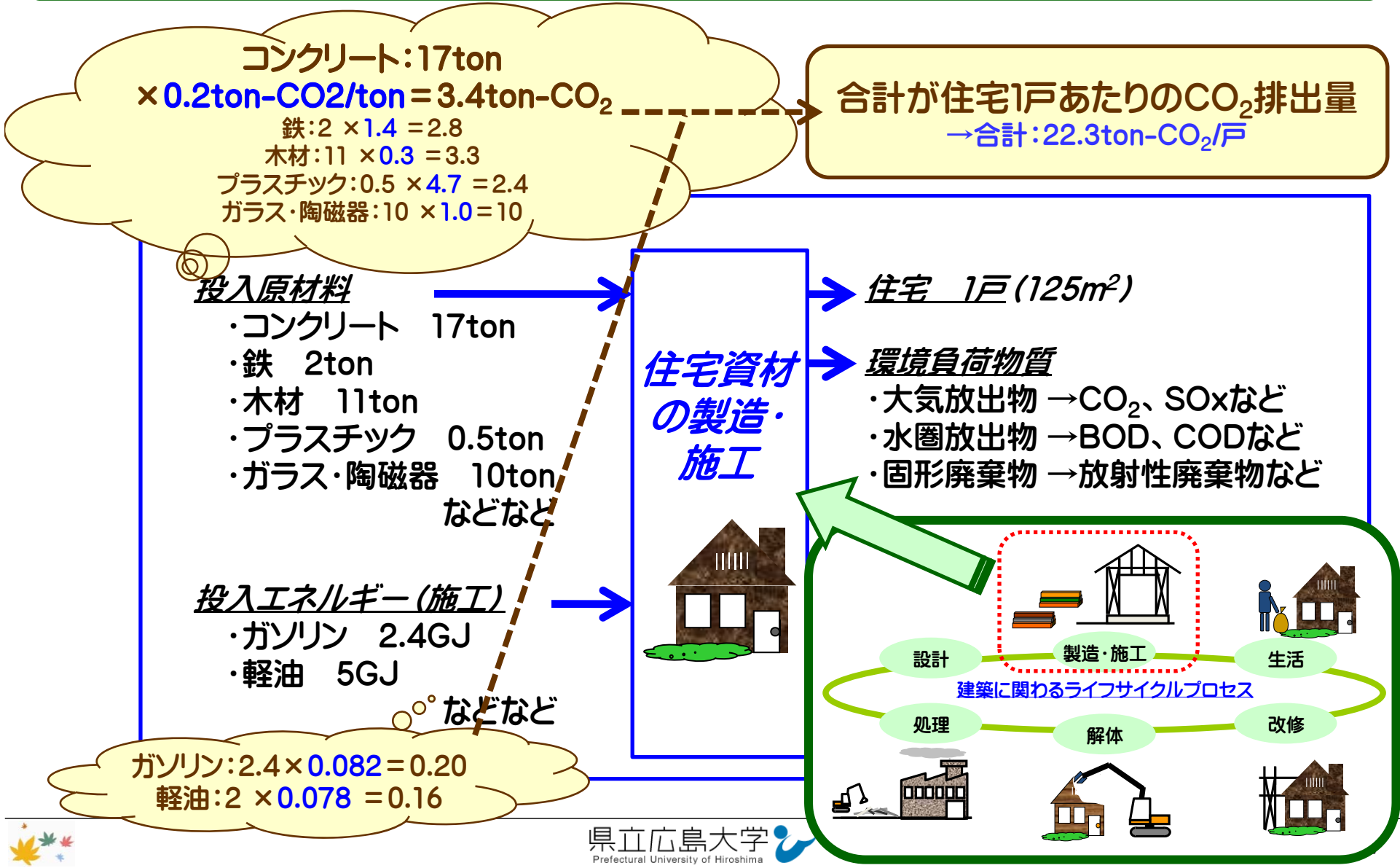
資源の採掘から、素材や部品の製造、組立、廃棄に至る冷蔵庫の一生 (ライフサイクル) を考えることを、「ライフサイクル思考 (LCT: Life Cycle Thinking)」という。

環境から採取した資源の量、環境へ排出した物質量を定量する方法を、「ライフサイクルアセスメント (LCA: Life Cycle Assessment)」という。



(3) そもそも、CO2排出量はどう計算？

$$\Sigma (\text{CO}_2\text{排出量}) = \Sigma (\text{原材料 \& エネルギー量} \times \text{CO}_2\text{原単位})$$



(3) 原単位 (バックグラウンドデータ) とは何か？

$$\Sigma (\text{CO}_2\text{排出量}) = \Sigma (\text{原材料 \& エネルギー量} \times \text{CO}_2\text{原単位})$$

原単位とは、原材料消費量やエネルギー消費量からCO₂排出量を求めるための係数。

公開用整理番号	種類	分類	名称	単位	GHG排出量 [kg-CO ₂ eq/単位]
55	製品	農業	玄米	kg	1.35E+00
56	製品	農業	麦類	kg	6.22E-01
57	製品	農業	豆類	kg	8.90E-01
58	製品	農業	雑穀	kg	2.75E-01
59	製品	農業	いも類	kg	5.23E-02
60	製品	農業	果菜類 (施設)	kg	1.90.E+00
61	製品	農業	果菜類 (露地)	kg	3.91.E-01
62	製品	農業	葉茎菜類	kg	3.33E-01
63	製品	農業	根菜類	kg	2.28E-01
64	製品	農業	しいたけ (栽培)	kg	3.72E+00
65	製品	農業	きのこ (栽培)	kg	1.65E+00
66	製品	農業	仁果果実	kg	4.65E-01
67	製品	農業	かんきつ類果実	kg	6.83E-01
68	製品	農業	核果果実 (もも、すもも)		
69	製品	農業	熱帯産果実 (キウイフル)		
70	製品	農業	飼料作物 (トウモロコシ)		

例:カーボンフットプリント用GHG原単位
(温暖化影響をCO₂換算した原単位)



(4) 環境影響評価

環境負荷物質の排出量がわかって、それが環境にどのくらいの影響を及ぼすかを捉えるためには、さらなる計算が必要。

例：地球温暖化係数
(CO₂を1とした場合)

CO ₂	→	1
CH ₄	→	21
N ₂ O (亜酸化窒素)	→	310
SF ₆ (六フッ化硫黄)	→	23900
...		

仮にCO₂、CH₄、N₂O、SF₆が1kgずつ排出されたとすると、温暖化影響はCO₂換算して…

24,232 kg-CO₂eq (eqは等量の意味)

に相当する影響がある

このほかにも、
オゾン層破壊、酸性化、都市域大気汚染、有害化学物質、富栄養化、光化学オキシダント、廃棄物 などなど

* さらには、これらの環境影響を統合化し、単一の指標として表す手法もある。



(4) 環境影響の全体像 (LIME2の例)

日本版被害類型影響評価手法(LIME2)

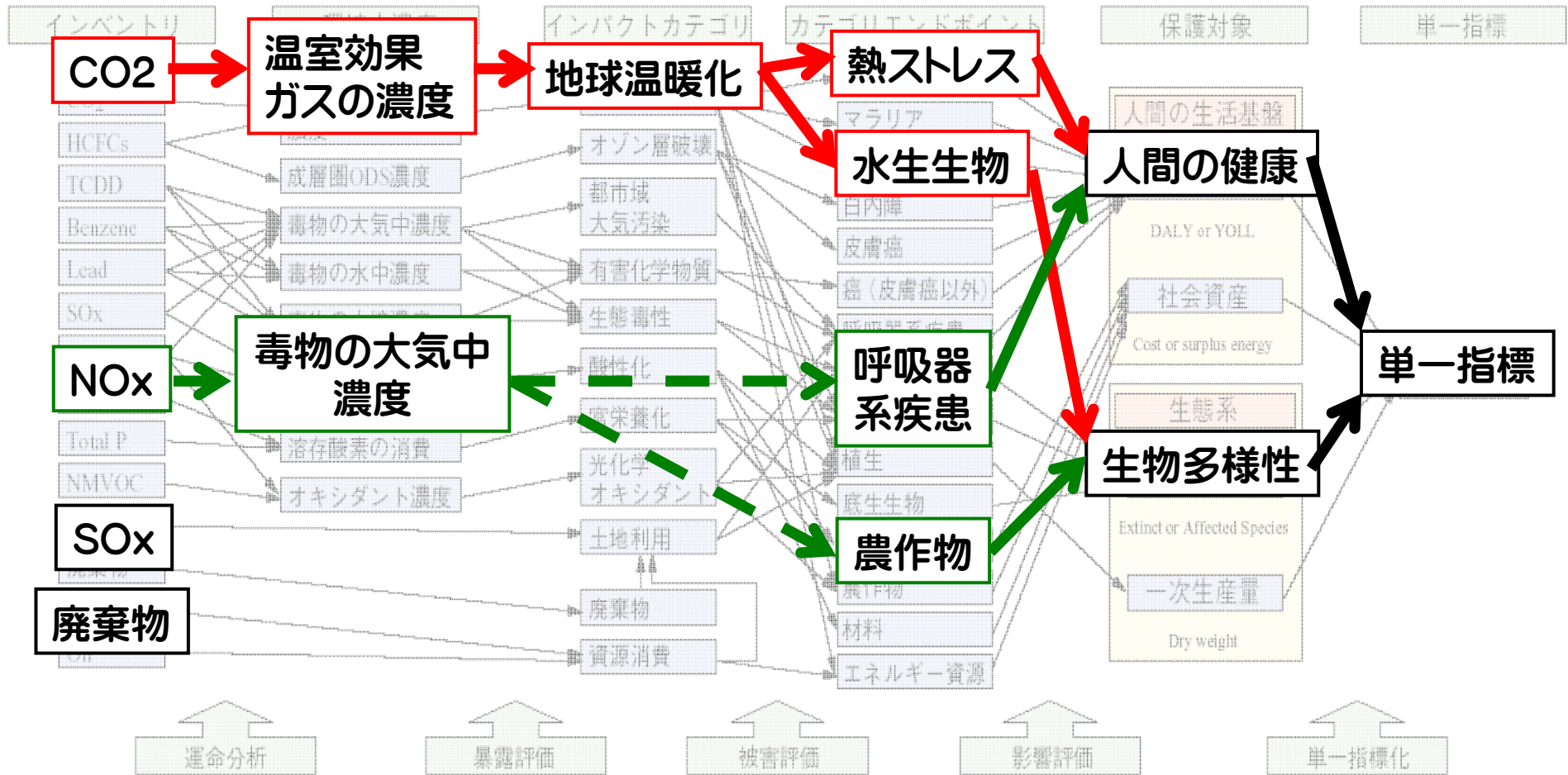
環境負荷物質に環境影響を統合的に評価し、被害額に基づいて被害評価を行う。

分類化

特性化

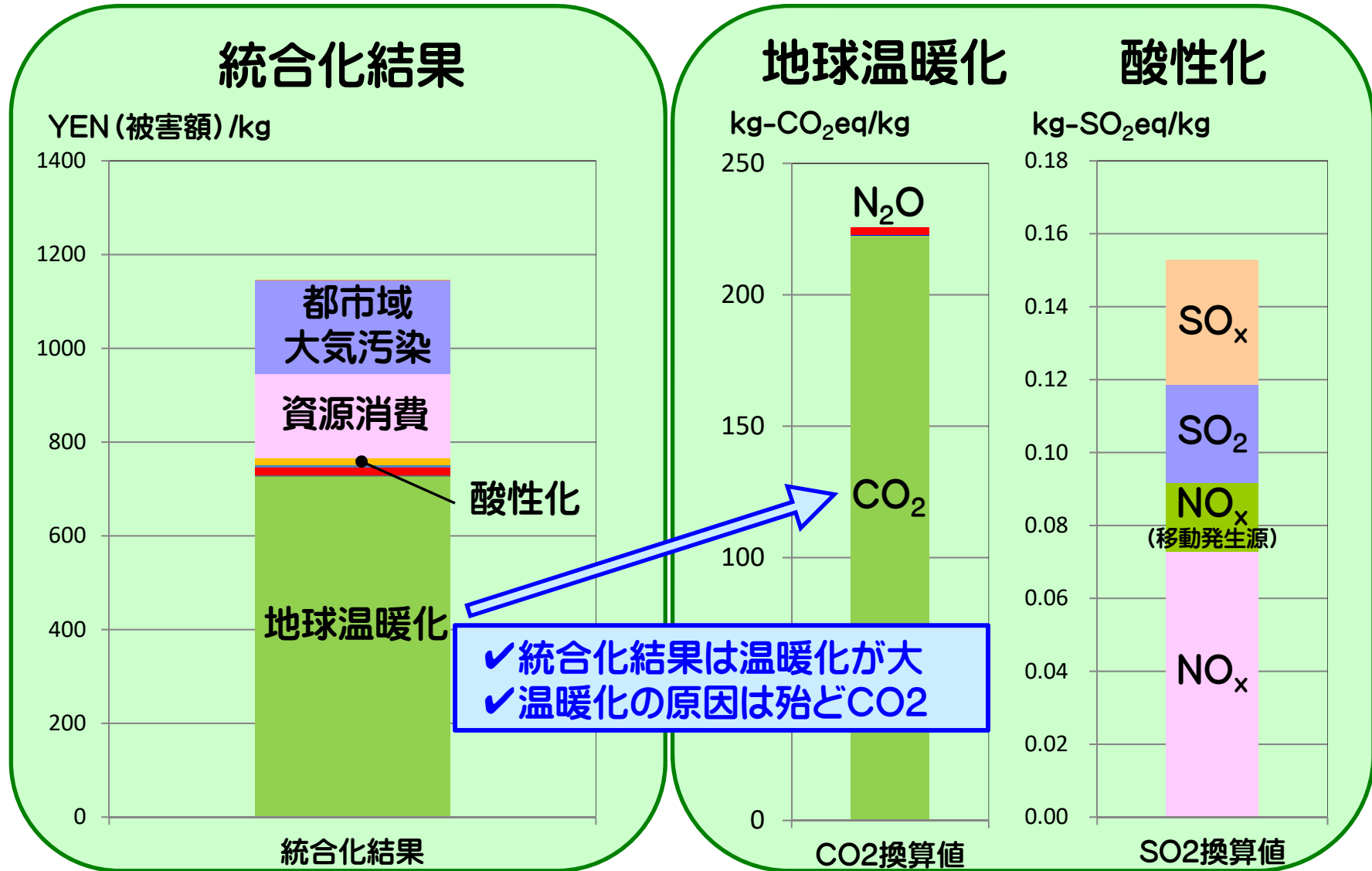
正規化

被害評価
・統合化(重みづけ)



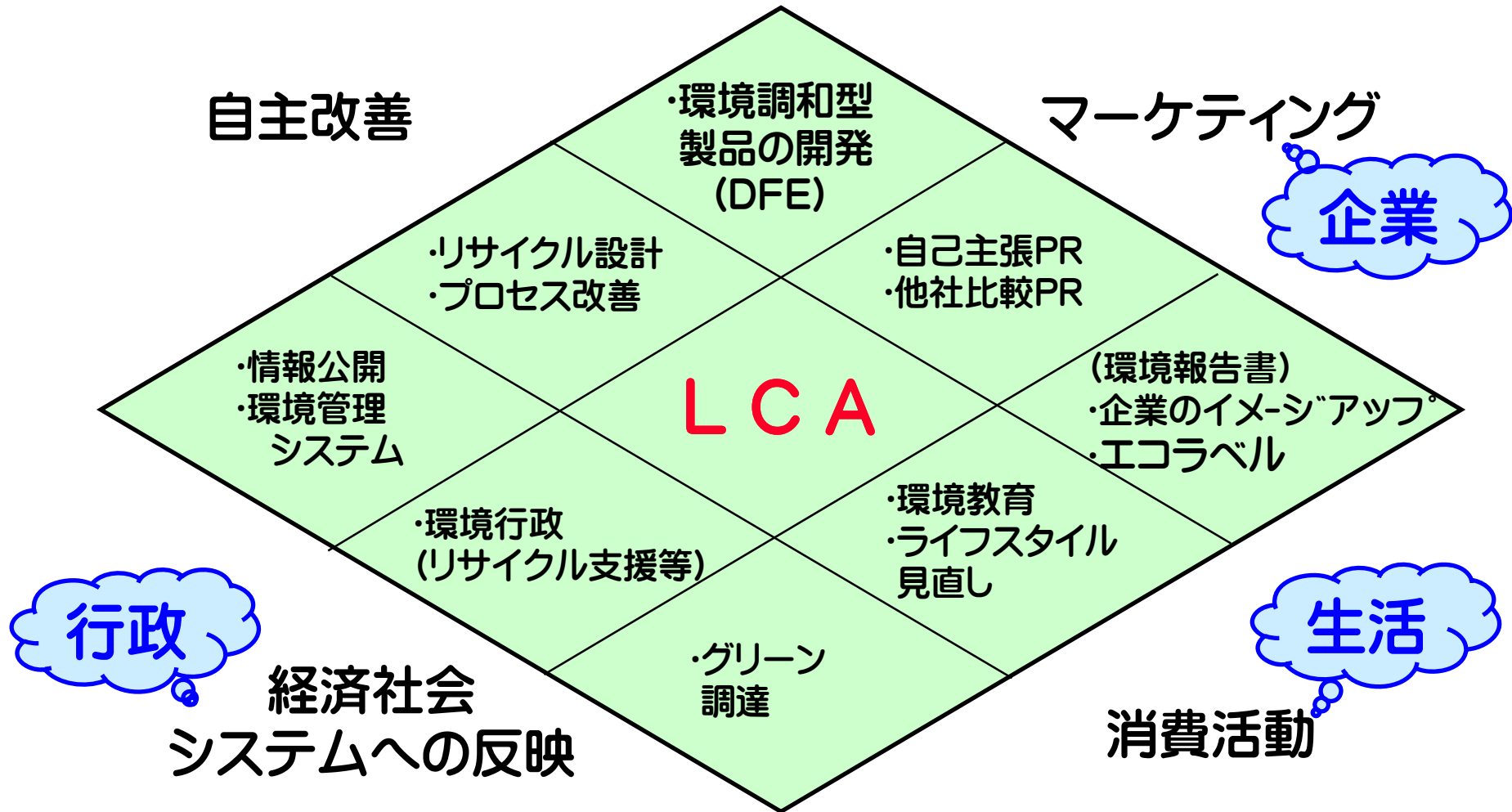
(4) 環境影響分析の事例

環境影響評価結果(アルミサッシ1kgの検討例)



(5) LCAの活用

LCAは、様々な立場で、様々な形で活用されている。



(6) おわりに

- ✓ 自らがかかわる環境活動が、本当に環境にとって良いことなのかを、疑ってください。
- ✓ そして、自ら分析・考察し、本当に良いかどうか、こたえを出せるようになってください。

そのためには、その活動を取り巻く事柄を、ライフサイクル思考に基づき、分野横断的・俯瞰的に定量的な分析を実施することが重要です。

ご関心をお持ちの方へ：

- ✓ 環境科学科ウェブサイト：<http://www.pu-hiroshima.ac.jp/soshiki/environmental/>
- ✓ 小林研究室ウェブサイト：<http://www.pu-hiroshima.ac.jp/~kensuke/>
- ✓ 小林研究室見学：3号館3階の展示室で15時まで開放

