

生ゴミ処理袋の L C A 的検討について

1. 提案品目

- 生分解性プラスチック製生ゴミ処理袋

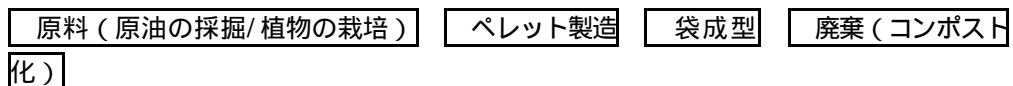
2. 環境負荷に関する考察

(1) 比較対象

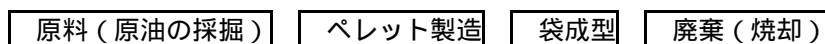
- ポリエチレン製生ゴミ処理袋

(2) 生産～廃棄工程

1) 生分解性プラスチック製



2) ポリエチレン製



(3) 環境負荷考察の概要

- “Environmental assessment of bio-based polymer and natural fibres”(ユトレヒト大学(オランダ) Martin Patel 氏他による) をもとに、原料採取から廃棄までの環境負荷の要因として化石エネルギーの使用、CO₂ の排出に着目して、生分解性プラスチック(GP)製とポリエチレン(PE)製の生ゴミ処理袋の環境負荷について比較検討した。
- 比較検討に当たっては、それぞれ以下の設定としている。
 - ・ GP 製生ゴミ処理袋 (9.15g/袋)
(ポリカプロラクトン 85% + 澱粉 15%)
(注) 現在市場に出回っている製品としては、澱粉 30%程度が平均
ただし、今回は Patel 氏他の論文の設定にしたがい、GP 製にとって
厳しい設定となる 15%に設定している
 - ・ ポリエチレン製生ゴミ処理袋 (7.045g/袋)
- 化石エネルギー使用量に対する CO₂ 排出量の比率にばらつきが大きい
ため、化石エネルギー使用量を Patel 氏他の論文のままとし、CO₂ 排出量の補正を行った
(補正值については、斜体字で表記)

(4) 全体的な環境負荷の比較

- Patel 氏他の論文では、下図のとおり、GP 製、紙製、PE 製の袋について、項目ごとの環境負荷の比較が行われている。
- 全体的に、PE 製の方が GP 製より環境負荷が高い傾向にある。

(5) 原料採取から廃棄における化石エネルギー使用及びCO₂排出量の比較

1) 原料 - ペレット製造...

	生分解性プラ (GP)	ポリエチレン (PE)
化石燃料の使用 (kJ/袋)	489.6	589.8
		(可塑化澱粉プロセス 4398) (プロセスエネルギー 2252)
		(PCLプロセス+資源 4132) (資源エネルギー 3646)
		(コンパウンド化 32.36)

(プロセスエネルギー - 248.8)

(資源エネルギー - 240.8)

CO ₂ の排出 (g-CO ₂ /袋)	15.17	15.3
	(プロセスエネルギー当たりのCO ₂ 排出量をPEと同等と想定し、 $15.17 = 15.3 / 589.8 \times 248.8 - 1.729$ として仮定値を算出)	
	(植物から採取される1.729g-CO ₂ は差し引き)	

2) ペレット 袋成形...

	生分解性プラ (GP)	ポリエチレン (PE)
化石燃料の使用 (kJ/袋)	28.27	21.77
CO ₂ の排出 (g-CO ₂ /袋)	0.1136	0.0875

- 以上のとおり、ペレット製造までの工程に比べて、化石エネルギー使用量、CO₂排出量ともに非常に小さな値となっている

3) 製品廃棄時...

- 袋のみについて、GP 製についてはコンポスト化、PE 製については焼却すると想定する場合、コンポスト化又は焼却に必要な化石エネルギー、焼却により発生する熱量、CO₂は以下のとおり

	生分解性プラ (GP) (コンポスト化)	ポリエチレン (PE) (焼却)
化石燃料の使用 (kJ/袋)	2.985	2.425
燃焼熱 (kJ/袋)		364.6
発生 CO ₂ (g-CO ₂ /袋)	11.82	22.12 (60%を大気中に放出、 40%を微生物体内に蓄積 と想定)

- また、袋に生ゴミ (185g) が付着した状態で、GP 製についてはコンポスト化、PE 製については焼却すると想定する場合、コンポスト化又は焼却に必要な化石エネルギーは以下のとおりとなる

	生分解性プラ (GP) (コンポスト化)	ポリエチレン (PE) (焼却)
化石燃料の使用 (kJ/袋) (袋のみと同じ)	2.985	110.999 (袋のみより+108574kJ/袋)
付着生ゴミ分発生 CO ₂ (g-CO ₂ /袋)	185	314.5

4) 輸送

	生分解性プラ (GP)	ポリエチレン (PE)
化石燃料の使用 (kJ/袋)	11.56	31.89
CO ₂ の排出 (g-CO ₂ /袋)	0.7106	1.769

- 以上のとおり、ペレット製造までの工程に比べて、化石エネルギー使用量、CO₂排出量ともに非常に小さな値となっている

3. 考察

- 袋成形工程及び輸送については、ペレット製造までの工程に比べて、化石エネルギー使用量、CO₂排出量ともに非常に小さな値となっていること等より、合計比較に当たり計上しないこととした
- よって、原料採取からペレット製造、廃棄段階(袋のみの場合)について、化石エネルギー使用量、CO₂排出量の合計比較を行うと以下のとおりとなる
- ただし、PE製の場合、焼却によって発生する熱量を発電によって回収することを想定すると、化石エネルギー使用量、CO₂排出量ともに、GP製とPE製の差異は、相当量縮まることが想定される
- ただし、(1)(2)いずれの場合についても、生ゴミが付着している状態では、GP製

の場合のコンポスト化に必要な化石エネルギーは変化しないが、PE 製の場合の
 燃焼に必要なエネルギーは袋のみの場合と比較して 100kJ/ 袋以上余分に化石
 エネルギーを必要とする

- また、付着する生ゴミ分のコンポスト化又は焼却により発生するCO₂は、微生物
 体内にCO₂が蓄積されるコンポスト処理（GP製）の場合の方が100g-CO₂/袋以上
 少なくなると考えられる

（１）原料採取から廃棄までの合計比較（エネルギー回収を想定しない場合）

	化石エネルギー使用	CO ₂ 発生量
GP 製袋	489.6kJ/ 袋	15.17+11.82=26.99g-CO ₂ / 袋 （生ゴミ付着の場合+185g-CO ₂ /袋）
PE 製袋	589.8kJ/ 袋	15.3+22.12=37.42g-CO ₂ / 袋 （生ゴミ付着の場合+1086kJ/袋） （生ゴミ付着の場合+3145g-CO ₂ /袋）

4 . その他の環境関係の留意点について

（１）LCA的検討について

- 上述1 . の注に書いたように、実際の市場にて出回っている製品としては、澱粉の
 含有率が30%程度の場合が多い。
- 上記では15%という相対的に厳しい条件で検討を行ったが、仮に実際もっともあ
 りえそうな30%の数値で検討をしたとすれば、化石エネルギー使用量、CO₂発生
 量とも、約1割程度、さらに、生分解性プラスチックにおける数値が小さくなり、低
 環境負荷になると考えられる。

（２）通常プラの生ゴミ袋を利用し、袋部分を焼却するという場合の懸念点

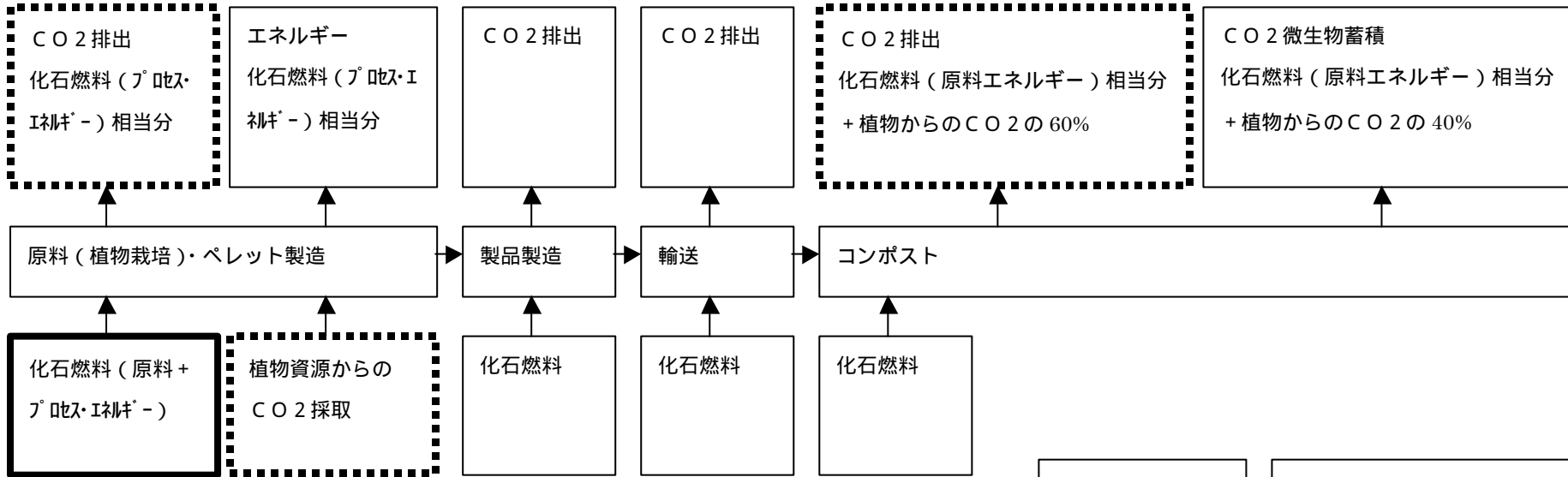
- PE製の生ゴミ処理袋を破り、生ゴミと分離して焼却するという方法については、
 作業の衛生・環境面上の課題がある。
- 付着している生ゴミを完全に取り去ることが不可能であることから、付着する生ゴ
 ミの焼却のため化石エネルギーを余分に必要とすること等も考えられる。
- 食品リサイクル法基本方針においても、ゴミ袋への生分解性プラスチックの応用
 等新技術の開発及び普及が必要であることが定められているところであり、欧州
 等（我が国でも一部自治体で）では、既に生分解性プラスチックの生ゴミ袋を利用
 したコンポスト化処理が進んでいる。

（３）生分解性プラスチックの安全性について

- 生分解性プラスチック研究会（BPS）が運用しているグリーンプラマーク制度にお
 いては、安全性に関して、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律
 （略称：化審法）や労働安全衛生法に規定されているような安全性に問題のある
 物質が含まれてないことをはじめ、安全性に関する一定の基準を設け、これら
 を満たすことがグリーンプラとなるための必要条件としているところ。

生分解性プラスチック及びポリエチレン袋のエネルギー・CO2フロー

生分解性プラスチック(PCL85% + 澱粉 15%)



ポリエチレン

