

## 窓付き封筒の L C A 的検討について

## 1. 提案品目

- 窓部分にポリ乳酸フィルムが用いられた窓付き封筒

## 2. 環境負荷に関する考察

## (1) 比較対象

- 窓部分にポリスチレンフィルムが用いられた窓付き封筒

## (2) 生産～廃棄工程（窓フィルムに係る部分）

原料（原油の採掘/コーンの栽培）

ペレット製造

フィルム化

封筒化

廃棄（焼却）

## (3) 環境負荷考察の概要

- 封筒本体については、窓フィルムがポリ乳酸（PLA）、ポリスチレン（PS）のいずれの場合でも同じであるため、窓フィルムのみについて比較検討することとした。
- 原料採取からペレット製造に係る環境負荷の要因として化石エネルギーの使用、CO<sub>2</sub>の排出、水の使用等が考えられる。そのうち水の使用に係る環境負荷については、PSよりPLAの方が小さいことが報告されている<sup>1)</sup>。また、水の使用による環境負荷の差異は、化石エネルギーの使用、CO<sub>2</sub>の排出による差異と比較して十分小さいと考えられることから、化石エネルギーの使用、CO<sub>2</sub>の排出の比較をもって環境負荷の比較とした。
- PLAについてはCO<sub>2</sub>以外の地球温暖化ガス（CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）の排出量をCO<sub>2</sub>当量として合算したが、PSについては合算されたものかどうかは不明である<sup>2)</sup>。
- 製品の加工工程について公式に発表されたLCAデータは無い。また、PLA製品とPS製品の加工時の条件はほぼ同様であること、この工程で使用されるエネルギーはペレット製造時のエネルギーに比べて十分小さいと考えられること（ボトルの例では1/4以下<sup>3)</sup>）から、原料採取からペレット製造までの工程及び廃棄段階について比較することとした。

(4) フィルムの原料採取から廃棄における化石エネルギー使用及びCO<sub>2</sub>排出量の比較

## 1) 原料 - ペレット製造...、

	ポリ乳酸（PLA） <sup>1)</sup>	ポリスチレン（PS） <sup>2)</sup>
化石燃料の使用（Mcal/t）	12900	17500
CO <sub>2</sub> の排出（CO <sub>2</sub> kg/t）	1770	1820
		（植物から採取されるCO <sub>2</sub> 1800kg-CO <sub>2</sub> 分については差し引き）

## 2) ペレット 製品製造...、

- PLA 製品と PS 製品の加工時の条件はほぼ同様であり、エネルギー使用 (CO<sub>2</sub> 排出量) についてもほぼ同等であると想定される

## 3) 製品廃棄時...

- 焼却処分を想定すると、焼却により発生する熱量、CO<sub>2</sub> は以下のとおり

	ポリ乳酸	ポリスチレン
燃焼熱 (Mcal/t)	4560 <sup>4)</sup>	10900 <sup>5)</sup>
発生 CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> kg/t)	1800 <sup>6)</sup>	3400 <sup>6)</sup>

- 発生する熱量から発電によるエネルギー回収を想定する場合、得られる電力と同等の電力を発電する場合の化石エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量が節減することが可能となる

## 4) 物流他

- ペレットを米国から欧州に輸送する際に使用されるエネルギーはペレット製造時の約5%以下である<sup>7)</sup>

## 3. 考察

### (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 <sub>2</sub> 発生量
PLA 製品	12900 Mcal/ t	1770+1800=3570 CO <sub>2</sub> kg/ t
PS 製品	17500 Mcal/ t	1820+3400=5220 CO <sub>2</sub> kg/ t

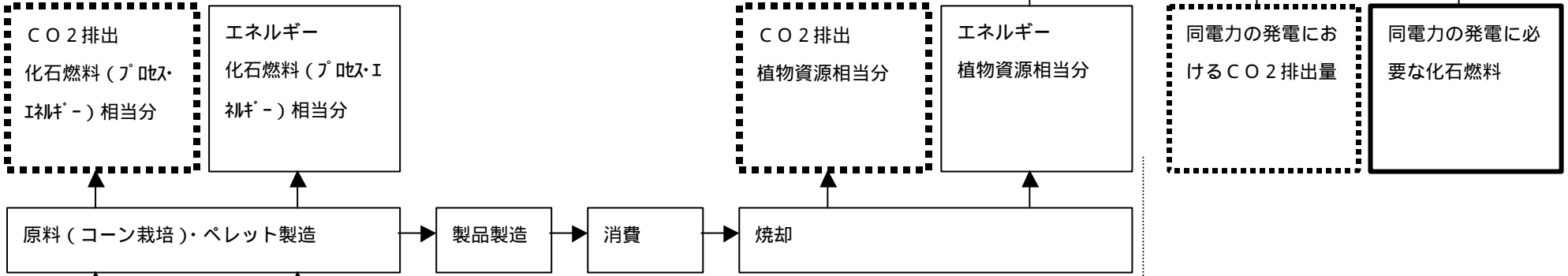
- 化石エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>発生量ともにPSよりPLAの方が十分に小さな値となっており、焼却により発生する熱量から発電によるエネルギー回収を想定する場合でも、ゴミ発電の効率等を考慮すると、化石エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>発生量ともにPSよりPLAの方が小さいという傾向は変わらない

出典：

- 1) Polymer Degradation and Stability (正式受理済み、2003年初旬公開予定)  
Applications of Life Cycle Assessment to NatureWorks™ Polylactide (PLA)  
Production / Erwin T.H. Vink  
ISO 14040 にのっとして検証されたものである。11月18日ヒヤリングで説明済
- 2) (社)プラスチック処理促進協会 “プラスチック廃棄物の処理・処分にに関するLCA調査  
研究報告書” 2001年3月
- 3) Cargill Dow 社データ
- 4) 島津製作所発表データ 東京農業大学総合研究所研究会主催 第95回FORUM  
“これからの生物産業”にて発表 2000年3月17日
- 5) 原料エネルギー = 燃焼熱と設定
- 6) 理論値 PSはプラ処理協のデータ<sup>2)</sup>、PLAは同様の方法で算出
- 7) Cargill Dow 社データ

# ポリ乳酸及びポリスチレンのエネルギー・CO2フロー

## ポリ乳酸



## ポリスチレン

