

提案書-1

有機廃棄物利用のバイオプラスチック

チェリー・アルシア研究所

R3/3/28

プラスチックを取り巻く世界の状況

世界中で使用される容器包装用プラスチックの使用量は、1964年に1,500万トン、2014年には3億1,100万トン、2050年の予測値は11億2,400万トンで、最初の東京オリンピックが開催された1964年（昭和39年）を1とすると、50年後の2014年には20.7倍に、86年後の2050年には75倍にも上るとされている。

2050年の予想値が実際の数値となった場合は、海洋中のプラスチック量が魚の量を超え、石油消費量の20%以上をプラスチック製品が占め、全二酸化炭素排出量中の15%を超えるという試算も為されている。

脱石油由来プラスチックの現状

世界を上げて脱プラスチック容器に向けた取り組みが始まってはいるが、其の抜本的解決策を見出せない為に遅々として進んで居ないのが実情である。

バイオプラスチックに関する特許出願も盛んに行われているが、何れも何らかの大きな問題点を抱えていて実用化には程遠い状況にある。

バイオプラスチックの課題

生分解性熱可塑性樹脂は販売されているが、其の価格は1kg当り1,100～1,300円と高価で在る為に2014年時点での出荷量は1万トンに過ぎず然もこの中で植物由来となれば微々たる量で有る事は言うまでもない。

特許出願された全ての技術は、「籾殻や竹の微粉碎粉主原料、コーンスターチ等の澱粉を副原料として、生分解性プラスチックをバインダーとして、生分解性プラスチックを製造する。」に集約されるが、何れの技術もバイオプラスチックを構成する各素材の微粒子化が出来ない事が大きな問題点であり、無理やりバイオプラスチックを製作するために、機械的強度上の問題があると共に、主原料の含有率が40%未満と低く、バインダーとして高価な生分解性プラスチックを35～60%と多用せざるを得ないという課題を解決できない。

課題を解決したバイオプラスチック

チェリー・アルシア研究所は、「あらゆる物質を連続的に高純度な均一・超微粒子を製造する技術」の開発と其の応用に特化した研究所であり、是等の技術を使用する事で「バイオプラスチックの課題」を解決した。

1. 特許出願明細書及び様々な文献から得られた情報は、何れの事案についても
 - a. 主原料を微粒子化した時の粒子径が 40 μm ~5 mm
 - b. 副原料の澱粉は未処理と言う事は、粒子は 40~70 μm の凝集体で存在
 - c. 生分解性プラスチックも未処理と言う事は、粒子径は大凡 30 μm であり、何れも粒子が粗大過ぎる。
2. 例え各粒子が大き過ぎると判っていても是以上微細化する技術が無い。
3. 粉体は基本的に幾ら微細化出来たとしても、結局 40~70 μm 程度の凝集体を形成して安定する事の知識が不足している。
4. これ等の問題点を例え解決する技術を開発したとしても、大量生産処理する術が無い。
5. 生分解性プラスチック（生分解性熱可塑性樹脂）で、其の内の 100%植物性生分解性熱可塑性樹脂の知識、研究が不足している。
6. チェリー・アルシア研究所が開発した回分式「対向衝突型播砕装置」を使用して、
 - a. 主原料の植物残渣等と植物由来生分解性熱可塑性樹脂を当該装置内で混合して全ての粒子を 1 μm 以下に微細化し一体化した混合物を製造する。
 - b. 製造された素材の混合物は 40~70 μm の凝集体として回収するが、其の凝集体 1 個の中には、主原料の植物残渣微粉末と植物由来生分解性熱可塑性樹脂微粉末が夫々 32,000~17,200 個程度が混在した物質である。
 - c. こうして調製された原料粉末は、副原料の添加を必要とせず、100%植物由来生分解性熱可塑性樹脂粉末若しくはフィルム、ペレット、等の製造が可能になった。
7. 使用可能な原料としての植物残渣は、籾殻、稲藁、蕎麦殻、麩、乾燥したオカラ、落花生殻、コーンコブ、等その他の原料としては、木材片（針葉樹、広葉樹、照葉樹を問わず）、竹、笹、廃菌床、等の使用が可能である。
8. 植物残渣物と植物由来生分解性熱可塑性樹脂との比率は、75~85%対 25~15%であり、製品価格としては石油由来のプラスチックと比較しても遜色無い程度に低減が可能となる。
9. 主原料に籾殻を使用した場合、シリカを 20%程度、稲藁を使用した場合にはシリカを 12%程、夫々含有しているので、耐熱温度が通常プラスチック製品対比での耐熱特性が向上する。
10. 使用後の当該容器は土に埋め込むと土壌菌に拠る分解が始まり、6 ヶ月~2 年程度を経て肥料となり豊かな土壌を形成する。

本方式による製品価格の試算

チェリー・アルシア研究所の技術を用いたバイオプラスチックのペレット化迄の試算を行い、石油由来プラスチックとの価格競争力についての試算を行った。

1. 植物残渣物を 80 重量部と植物由来熱可塑性樹脂 20 重量部の組成比率で構成される原料を当社製「播砕装置」を使用して、超微細均一混合体粒子を製造して、バイオプラスチック製品の素材とする。
2. 植物由来熱可塑性樹脂は、一般的には其の価格が高く生産量も少ないのが現状である。が、唯一米国ネイチャーワークス社製の「インジオ ; Ingeo」は、1kg 当り 400 円程度で生産量も年間 6 万トン程度の量産をして居り然も国内に複数の代理店がある事から同社世品を使用しての試算を行う。
3. 植物残渣物の入手価格を 1kg 当り 30 円とする。
4. これ等の数値から 1kg のバイオプラスチック製品原料の価格は、
$$(30 \text{ 円} \times 0.8) + (400 \text{ 円} \times 0.2) = 104 \text{ 円}$$
となる。
5. 一方で、石油由来熱可塑性樹脂の価格は、容器、トレー等に主に使用されているポリプロピレンは概ね 1kg 当り 160 円程度で推移しているので、単純比較すれば当社方式で製造されるバイオプラスチックの方が三分の一程度の大幅な原価低減が可能である。

実証実験に必要と思われる費用概算

以下の内容による実証実験の実施は可能

- 但し、i. 出来上がったバイオプラスチックペレットから成形品等を製造する設備と装置等は含まない。
- ii. 廃培地等のバイオプラスチック製造原料の入手と輸送費用は含んでいない。
- iii. 実証実験実施場所迄の交通費及び、宿泊費等も含んでいない。

1. 費用概算	¥60,000,000.-
内訳	
i. 装置 粗粉碎乾燥機 (50kg/h)	¥15,000,000.-
ii. CRPS 回分式播砕装置 (200ℓ/回)	¥30,000,000.-
iii. 溶融ペレット化装置	¥5,000,000.-
iv. 資器材 (生分解性熱可塑性樹脂等)	¥2,000,000.-
v. 人件費 (@40,000.-×4人×50日)	¥8,000,000.-
2. 実証実験期間	開始から 2 ヶ月 (50 日研究日) を目標とする。