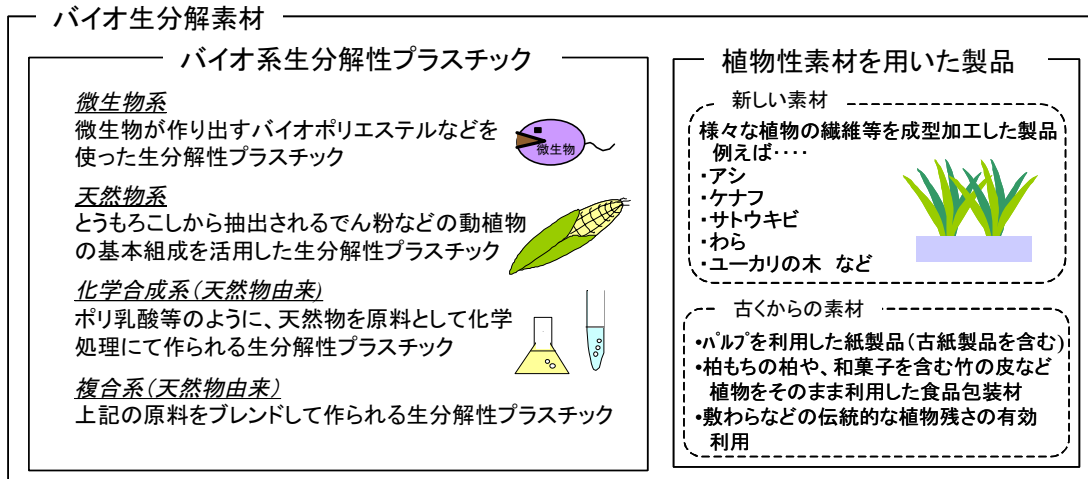


### 3. 過年度のバイオ生分解開発・利用評価事業成果概要

本事業以前に実施されたバイオ生分解開発・利用評価事業関連についての主な成果を次ページ以降に示す。なお、ここで整理した過年度の事業は以下の5事業である。

- ・ 平成14年度 バイオ生分解素材普及に向けた政策提言（バイオ生分解素材開発・普及に関する研究会）
- ・ 平成15年度 バイオ生分解素材の開発・利用評価事業（社団法人日本有機資源協会）
- ・ 平成16年度 バイオ生分解素材の開発・利用評価事業（社団法人日本有機資源協会）
- ・ 平成17年度 バイオ生分解素材の開発・利用評価事業（社団法人日本有機資源協会）

## 1. バイオ生分解素材へのニーズの高まり



注: 生分解性プラスチックには、このほかナフサなど石油由来の原料から作られるもの(石油系)もあるが、「バイオ生分解素材」には含まれない。

### <今、なぜ、バイオ生分解素材なのか>

- ① 地球温暖化への対策 (CO<sub>2</sub> 排出量削減、化石原料の省資源化)
- ② 循環型社会の形成 (食品リサイクルサポート、土壌還元される農業資材への活用)
- ③ 国内農業・農村の活性化 (農業資材としての活用、バイオマス生産の場としての農業活性化、新たな環境産業の創出・活性化)

## 2. バイオ生分解素材の現状

### ➤ 利用状況と普及見通し

- ・ 現在、生分解性プラスチックは、我が国では、年間約 6,000 t が利用されている。このうち、バイオ系の生分解性プラスチックの利用量は、我が国で 3,600 t 程度、世界全体で 4 万 t 程度と推計。
- ・ 生分解性プラスチック研究会 (BPS) では生分解性プラスチック市場を 2003 年度の 2 万 t、2005 年度に 5 万 t、2010 年度に 10 万 t、2010 年代に 150 万 t と予測。本経済新聞社が実施した未来市場予測調査によると、2020 年における生分解性プラスチックの世界市場規模は約 5000 億円に達する

### ➤ コスト

- ・ 生分解性プラスチックの製造コストは、現在、500~600 円/kg 程度であり、量産化によりその価格が 200~300 円/kg 程度に低下することが期待されている。

### ➤ CO<sub>2</sub> 削減効果

- ・ 各種推計結果より、バイオ生分解素材を製造し、その製品を使用し再資源化を果たすことは自重の 5 倍程度の CO<sub>2</sub> 放出量削減が可能。
- ・ 我が国のプラスチック総使用量の 10% をバイオ生分解素材で代替した場合、750 万 t-CO<sub>2</sub>/年相当の CO<sub>2</sub> 放出量の削減につながる。

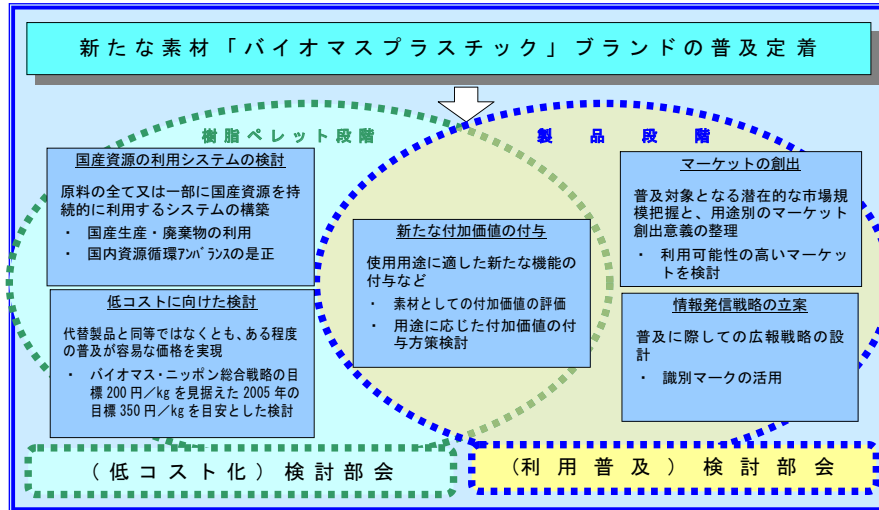
### 3. バイオ生分解素材に対する利用者側の意向

消費者の意向	
調査方法	調査方法：インターネットアンケート（回収3,317名） 調査時期：2002.5.16～2002.05.20
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>生分解性プラスチックおよび植物性素材を知っているもしくは聞いたことがある消費者は各々66%、60%。</li> <li>9割以上の消費者が「環境にやさしい素材、製品」とのイメージを持っており、分別の手間が省ける、便利等の肯定的なイメージを持たれている。</li> <li>生分解素材原料としての利用について、食品加工くずについては7割弱が積極的に利用すべきとし、利用してもよいを含めて9割以上。その他食品類についても、品目にかかわらず9割以上の消費者が積極的に利用すべき、もしくは利用してもよいとしている。</li> </ul>
農業協同組合の意向	
調査方法	調査方法：郵送アンケート（回収276団体 回収率25.2%） 調査時期：2002.5.2～2002.5.20
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>言葉を聞いたことのある組合が80.8%、農業資材として利用されていることを知っている組合が71.4%。</li> <li>6割弱の組合において、生分解素材を用いた農業資材を利用している組合員がおり、そのほとんどが野菜耕地におけるマルチの利用。</li> <li>2～5年前より生分解素材に係る取組を検討している組合（38%）が多く、食品産業より数年早く普及が始まっていたことがわかる。具体的な取組内容は、マルチに対する実証試験が多い。</li> <li>93%の組合で低価格化が必要とし、そのうち40%が従来品と同程度の低価格が必要としているものの、食品産業より価格に対する許容範囲が広い。</li> <li>54.7%の組合が強度・耐熱性等の品質が向上することが必要としている。</li> </ul>
食品メーカー等事業者（飲食品製造業、食料品小売業、外食産業等）の意向	
調査方法	調査方法：郵送アンケート（回収600社 回収率20.0%） 調査時期：2002.5.2～2002.5.20
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>言葉を聞いたことのある企業が71.2%、食品容器として利用されていることを知っている企業が34.5%と、一般消費者より認知度が高いが、農業分野の認知度よりも低い。</li> <li>利用を考えたことのある企業は3割強であるが、そのうち8割弱の企業が利用を取りやめており、実際に利用して現在に至る企業はその3.7%のみである。</li> <li>1～2年前より検討している企業（34%）が最も多く農業分野より数年遅れて普及が始まっている。</li> <li>83.2%の企業で低価格化が必要としており、農業分野よりも価格に対する許容範囲がせまい。</li> <li>農業分野に比べて食品や環境に対する安全性の確認を重要視しているほか、社会的認知度の向上が必要としている。</li> </ul>

### 4. バイオ生分解素材普及に向けた新たな政策提言

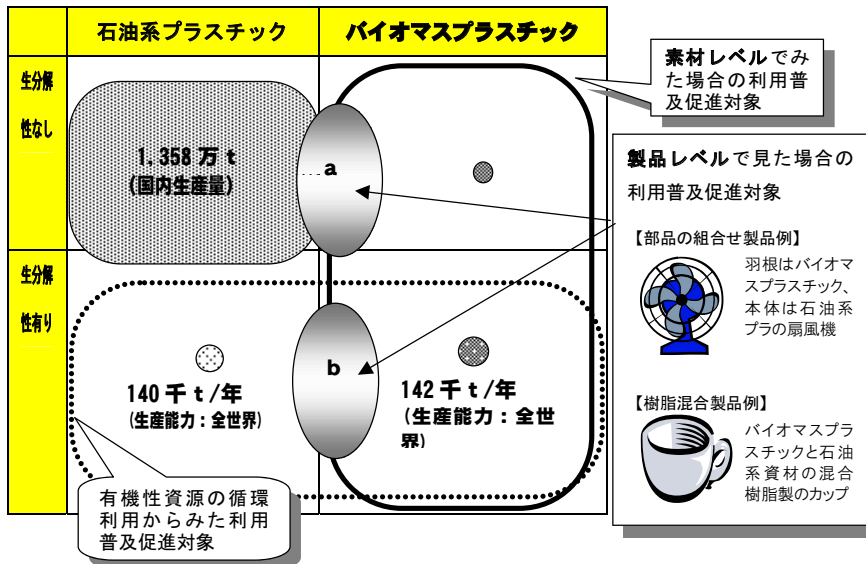
<p><b>1. 全体としての長期戦略策定</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 国としてのバイオ生分解素材の普及に向けた方向性の明確化</li> <li>② 関連法制度の見直し</li> <li>③ 国内開発力の強化と戦略的な産業育成</li> </ol>	<p><b>2. 品質向上等の技術開発及び関連研究</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 技術開発の推進</li> <li>② LCA研究の推進</li> </ol>	<p><b>3. 安全性の確認</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 運用ルールの整備</li> <li>② 国、第三者機関による安全性の保証</li> </ol>
<p><b>4. 経済性の確保</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① バイオ生分解素材の量産化・初期市場の創出</li> <li>② 国産原料による低コスト化</li> <li>③ 容器包装リサイクル法等における負担軽減</li> <li>④ 農業資材分野における競争環境整備</li> </ol>	<p><b>5. 情報提供と理解促進</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 一般消費者への普及啓発</li> <li>② バイオ生分解素材の識別表示の実施</li> <li>③ 利用者の求める具体的情報、利用による効果情報の提供</li> </ol>	
<p><b>6. 循環型社会システムにおける位置づけの明確化</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 素材特性を活かした使用後の循環システムの確立</li> <li>② バイオ生分解素材を原料に含む生ごみ堆肥の品質基準の策定</li> <li>③ 循環システム確立へ向けた受け皿の確保</li> <li>④ 農業資材分野における競争環境整備</li> </ol>	<p><b>7. 初期需要喚起に向けた支援等</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 先進的な取組み間の横の連携</li> <li>② 行政による率先購入</li> <li>③ バイオ生分解素材を実証利用するモデル事業の実施</li> <li>④ 有機農産物の日本農林規格の明確化</li> <li>⑤ 愛知万博での循環型社会構築プロジェクトへの参加</li> </ol>	

## 1. バイオマスプラスチックを利用普及させるために基本的な考え方



## 2. 利用普及方策の検討

<初期市場における利用促進対象>



### 《情報発信・定着の課題》

- バイオマスの意義を伝える方策の充実が必要。
- グリーンプラの定義変更による類似マークの混乱が懸念される。

### 《付加価値付与方策の課題》

- バイオマス利活用製品を推奨・優先する制度がない。
- スポット的なハード支援事業が主流であり、継続的なソフト事業、取組間の連携がない。

### 《情報発信・定着に関わる新たな方策案》

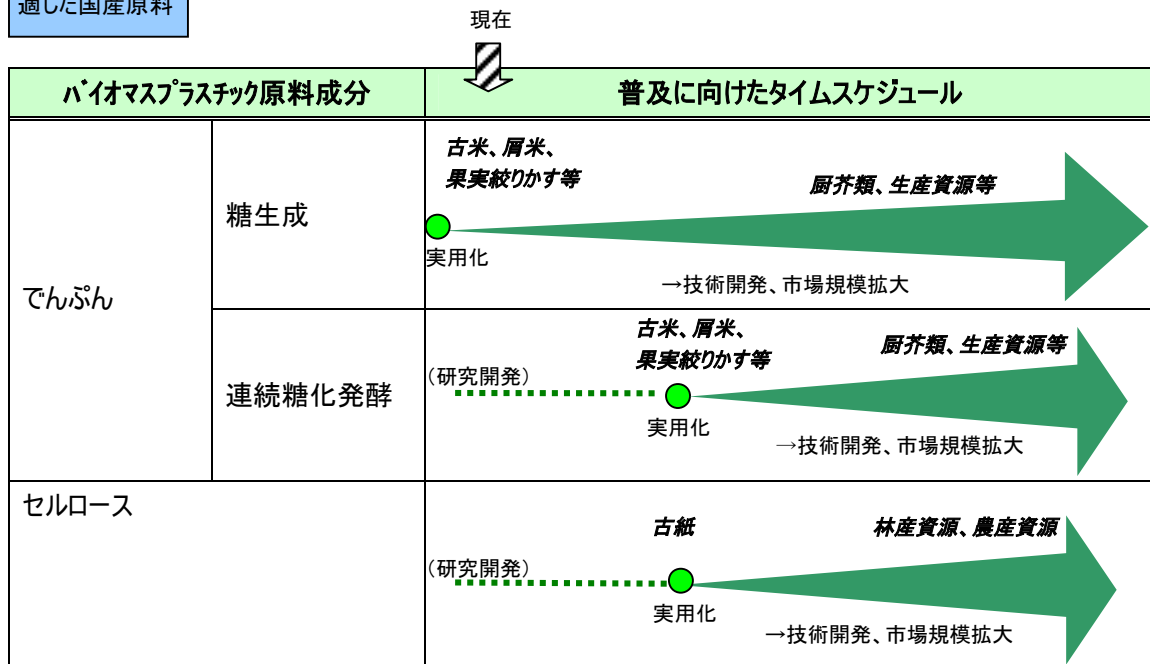
1. バイオマスプラスチックの名称・意義のPR
2. バイオマスプラスチックマークの作成
3. バイオマスプラスチックマークの表示要件の設定
4. バイオマスプラスチックマークの運用ルール決定・管理
5. 材質表示の積極的な表示
6. バイオマスプラスチックの環境教育プログラムの作成

### 《付加価値付与に関わる新たな方策案》

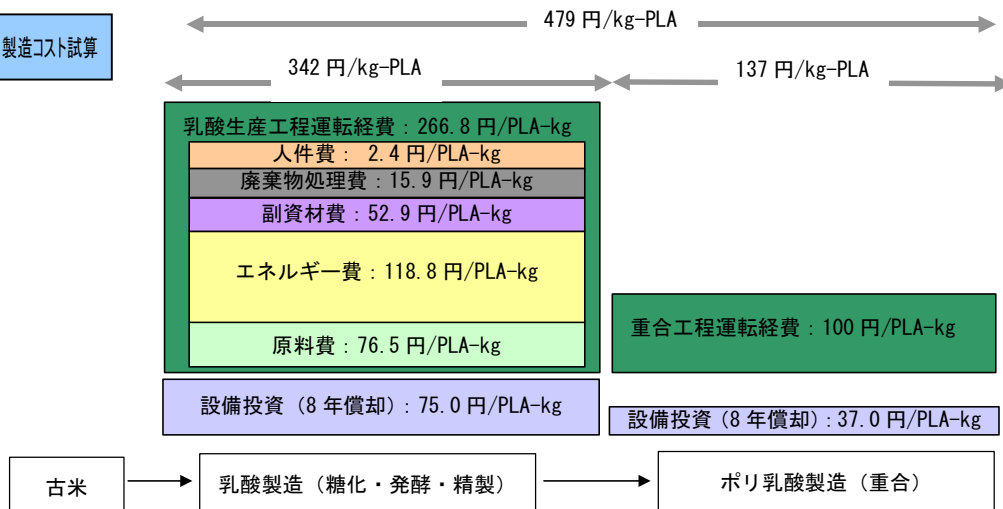
7. バイオマス製品リストの活用
8. 実証事業等の成果共有化と取組間の連携・連動
9. 地域バイオマスとのブレンド商品の開発・普及
10. 環境マネジメントシステム及び環境適合設計における位置づけの提示

### 3. 低コスト化に関わる検討

適した国産原料



PLA 製造コスト試算



#### 《前提条件》

- ・ 年間 10 万tの古米を原料とし、糖化、発酵、精製により乳酸を生成し、これを重合し PLA(37,404t/年)を得る
- ・ 古米単価を 16 円/kgとする。古米の輸送コストは考慮しない

#### 《結果》

- ・ 乳酸製造の運転経費の負担が大きく、全体の 50%以上を占めている
- ・ 乳酸製造の運転経費のうちエネルギー費が 45%程度を占めている
- ・ メーカーへのヒアリング等を元に算定したプラントの建設コスト：糖化設備：58.2 億円、発酵・精製設備：166 億円、重合設備：111 億円

#### 《製造工程の低コスト化方策》

- ・ 乳酸製造工程におけるエネルギー費、原料購入費、及び、設備建設費の削減（低価格高品質な原料資源の探索 / 廃熱の有効利用 / 既存生産設備の活用）
- ・ 高効率製造技術の研究開発（燃料効率、ポリ乳酸収率等）

## 1. バイオマスプラスチックに付すマークの作成

### <バイオスマークの目的>

バイオマスの利活用を図るためには、バイオマスの名称・意義を浸透させることが必要である。さらに、バイオマスを原料とした製品の市場を拡大していくには、商品購入時に、バイオマスを利活用した製品であることをユーザー・消費者に伝える表示が必要である。以上のようなニーズを満たすものとして、“バイオスマーク”を制定する。

マークが普及することにより、バイオマス利活用製品と、既存製品（特に石油由来製品）との識別が可能となり、マークをきっかけとして、バイオマス利活用製品が普及することになれば、地球温暖化の防止や、循環型社会の形成、競争力のある戦略的産業の育成、農林漁業・農山漁村の活性化などの効果が期待できる。



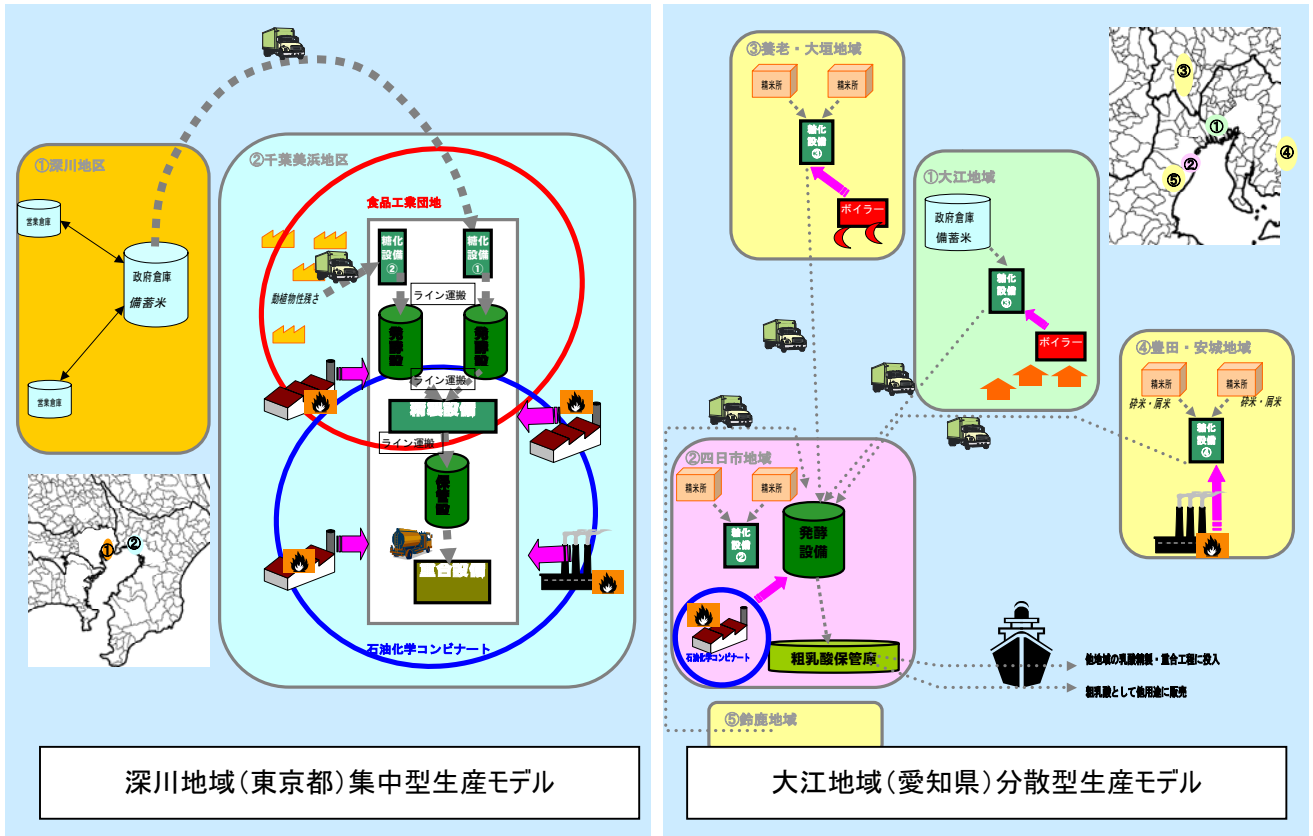
### <バイオスマークの表示対象>

バイオスマークは、バイオマスプラスチックを含めた、バイオマスを利用した製品に広く表示できるようにする。

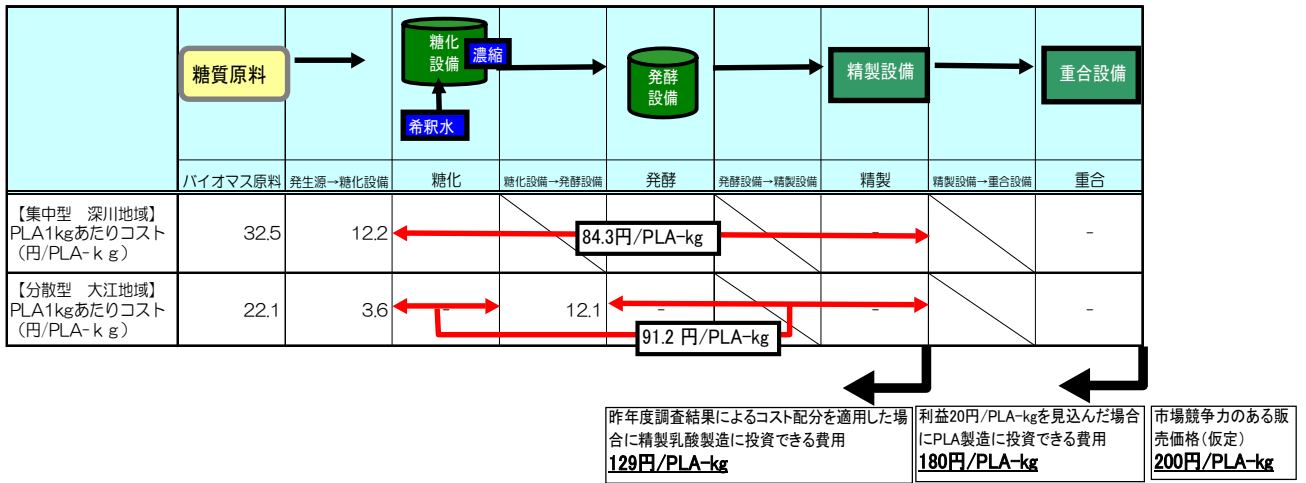
マーク運用を開始するにあたって、①マーク適用・運用基準の構築、②関連した海外におけるマークの策定状況確認、③マーク利用事業者の拡大 が必要

## 2. バイオマスプラスチックの利用普及パンフレットの作成

## 3. モデル地域におけるバイオマスプラスチック製造に係る物流システム







### 《結果》

- ・ バイオマス原料費は 22.1 円/PLA-kg(深川)、32.5 円/PLA-kg(大江)、物流費は 12.2 円/PLA-kg(深川)、15.7 円/PLA-kg(大江)。
- ・ 国内最大の深川の備蓄米倉庫の古米を利用する場合、調達可能な原料は、14,455t/年(糖質ベース:古米 12.5 千t、動植物性残さ2千t)、PLA生産量 7,401t/年。
- ・ 販売価格を 200 円/PLA-kgとした場合、原料費・物流コストを除くと、重合工程は 50 円/PLA-kg、糖化・発酵・精製工程は 90 円/PLA-kg 程度に抑える必要がある。

### 4. 原料バイオマスの利用容易性

品目	米材の使いやすさ	既存ルート	既存ルートへの投入割合		新規バイオマス活用事業間の競合	市場動向から見た原料確保の容易性	理由
			既存ルートへの投入割合	既存ルートからの用途変更可能性			
①政府倉庫に貯蔵されている備蓄米	○	食用、糊等の工業用	40%	困難	飼料化等高付加価値資源化手法との競合	△	市場動向よりも政策に依存
②家庭から発生する厨芥類	×	堆肥等	0%	-	メタン発酵、バイオマスエタノール等のエネルギー化、飼料化等高付加価値資源化手法との競合	○	高付加価値用途での競合は少ない
③飲食店等から発生する厨芥類	×	堆肥等	0%	-		○	高付加価値用途での競合は少ない
④食料品製造業等から発生する動植物性残さ	△	脱水、食品、飼料、肥料	90%	品目・条件次第	飼料化等高付加価値資源化手法との競合	△	単一成分などの高品質なものは競合が激しい
⑤碎米・屑米	○	米菓、ビール原料	不明	-		△	高品質なものは競合が激しい
⑥家庭やオフィスから排出される古紙	×	再生紙、輸出	99%	困難	固形燃料、活性炭等との競合	×	海外輸出価格高騰による入手困難

## 1. バイオマス製品に関する国際動向

米国 ・開発推進 ・優先調達	バイオマス由来のエネルギー及び製品の開発・利用を促進して2010年までにその利用を現在の3倍に拡大するとの大統領令を1999年8月に発表。これを受けて、「バイオマスの研究開発法2000」が制定。 さらに、農務省(USDA)では、2002年以降、バイオマスプラスチックを含むバイオベース製品の優先調達プログラム「FB4P」を開始。連邦政府機関によるバイオベース製品の優先的な購入を呼びかけ。
EU ・利用促進	1993年にBDP(生分解性プラスチック)の普及促進のため関係者により設立されたIBAW(International Biodegradable Polymers Association & Working Groups)においてバイオマスプラスチックの普及活動が見られる。IBAWでは業者間連携、法規制、技術、認証など面からEUにおけるフレームワークを形成、モデル実証試験等を実施している。
ドイツ ・優遇措置	ドイツ包装令の第三次改正(2005年5月発効)では生分解性プラスチックについて言及。EN13432の認証を受けた生分解性プラスチック製包装材について、通常製造者・販売業者に課せられるリサイクル拠出金を免除する特例を整備。
中国 ・利用促進	北京オリンピックや上海万博において、バイオマス製品を積極的に活用する姿勢を見せている。

## 2. バイオマスマーク運用基準の検討

### <バイオマス原料起源の考え方>

- ・ バイオマス・ニッポン総合戦略の見直し結果を盛り込む。
- ・ バイオマスの使用部位とバイオマス原料の情報に加えて、バイオマスの産地の情報を表示可能とする。等

### <バイオマス割合の考え方>

- ・ 「乾燥重量%」と「配合処方」を必ず提示する。可能であれば「カーボン重量%」およびその測定方法等の数値根拠を提示する。
- ・ 5年後には、「重量%」「カーボン重量%」、「配合処方」を全て提示する。
- ・ 理解のしやすさを重視し、原則として乾燥重量%で示すこととする。
- ・ バイオマス割合は5%以上で付けられることとし、実際のバイオマス割合を上回らないように5%刻みで表記する。
- ・ JIS化された測定方法に則り各メーカーで測定してもらうことを目指す。等

### <他マークとの連携>

- ・ グリーン購入ネットワークや、エコマーク協会など他の機関と相互に連携を行う。
- ・ また、社団法人日本有機資源協会のウェブサイトではバイオマスマークの認定商品リストを公表するなど、バイオマスマーク独自の普及策を検討する。

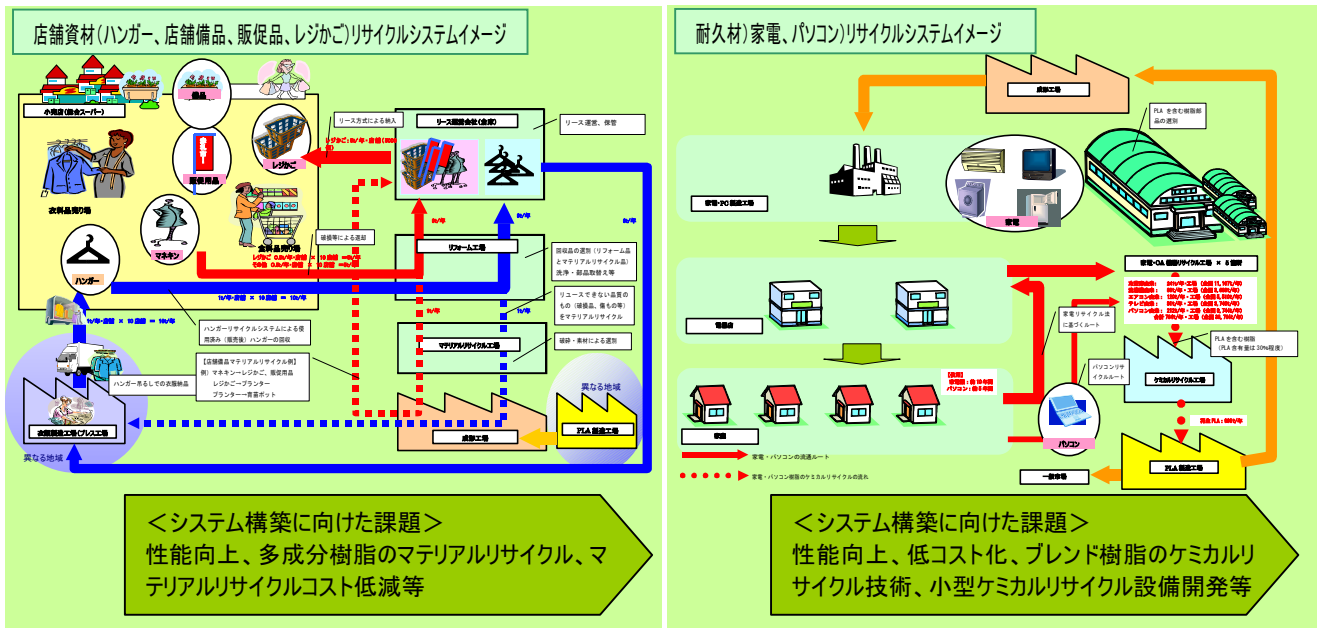
## 3. バイオマスプラスチックの利用普及策

- ① バイオマスプラスチックの普及、技術開発に関する補助メニューの発信
- ② バイオマスプラスチックの正しい理解のための情報発信
- ③ 利用者へのインセンティブの付与
- ④ LCA 評価の実施
- ⑤ 他の団体やマークとの協調
- ⑥ 国際協調

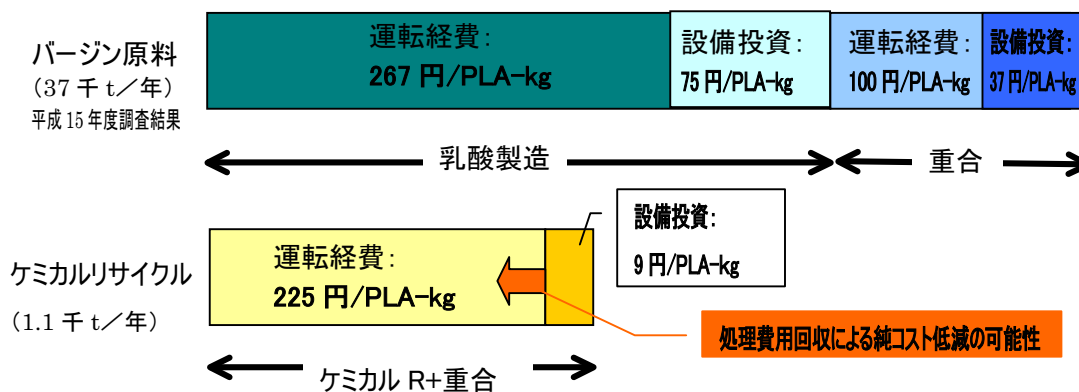


#### 4. バイオマスプラスチックリサイクルシステムの検討

リサイクル手法	適用による劣化の有無	適用可能な規模	適用可能な質	再生品の質
リユース	洗浄等による劣化有り	品目による	洗浄等に対応可能な汚れのみ適用	従来品と同品への再生
マテリアルリサイクル	同一製品へのリサイクルは3回限度、あとはカスケード的	1施設 1t/年以上	汎用プラスチックや添加剤の混入が多い品目の取扱は困難(適用による劣化が大きい)	高度な細工を必要とする品目への再生は困難
ケミカルリサイクル	なし(むしろ、従来品以上の品質への再生が可能)	1施設あたり 3000t/年以上	多少の夾雑物や混合物への対応は可能。ただし、種々雑多なものが含まれる場合には不適	制限なし



このほか、物流資材(コンテナ、パレット、搬送用ストレッチフィルム)、集客施設で利用される製品(ワンウェイカップ、簡易食器)についてのリサイクルシステムを検討



#### 【結果】

- 規模等の条件が異なるため一概に比較は難しいが、ケミカルリサイクルによるPLA製造コストはバージン原料由来の約半分程度となっている。ケミカルリサイクルでは、費用の嵩む乳酸製造工程を省くことができる効果が大きいものと考えられる。
- 排出事業者から処理費用を回収できるとすると、純コスト(運転経費-処理費用)がさらに安価になる。例えば、10円/kgの処理費用を想定した場合、純コストは194円/PLA-kgまで低減される。