

生物機能の活用による環境調和型産業 システムの構築に向けて

経済産業省製造産業局
生物化学産業課
平成13年6月

環境調和型産業システム構築における バイオプロセスの必要性

環境問題

「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の経済社会がもたらす資源枯渇や廃棄物処理問題、温室効果ガスによる平均気温の上昇など地球規模での環境問題の深刻化している。

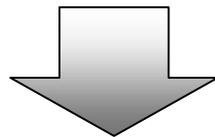
これらの諸問題を解決するためには、地球規模で物質循環とエネルギー収支をとらえた上で、

「省エネルギー」

「少廃棄物」

「再生可能資源の利用」

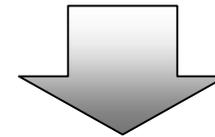
といったことへの取り組みが不可欠である。



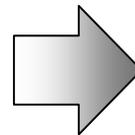
地球全体の物質循環を考慮して、「自然と共生できる産業システムの構築」が課題。

バイオプロセスの特徴

- ・一般に反応が常温・常圧で行われ、エネルギー消費が少ない。
- ・植物は、太陽エネルギーを直接化学エネルギーに変換する。
- ・バイオマス由来の糖を原料とする生産プロセスである。
- ・生物の反応は基質特異性が高く、副生成物を生産しにくい。



このバイオプロセスが持つ可能性を最大限に引き出すことが必要。



グリーンバイオに対する欧米政府の取り組み

米国：バイオ製品とバイオエネルギーの消費を3倍に

1999年の大統領令で「バイオ製品及びバイオエネルギーに関する現在の技術は、再生可能な農場、森林資源を電気や燃料、化学品、医薬品などの主な原料にする可能性を持っている。この分野の技術進歩は、農業や林業の廃棄物の新しい市場、使用されている土地の新しい経済的機会、新しい付加価値のあるビジネスの機会を創出することを可能とする」とし、バイオ製品及びバイオエネルギーの開発と推進を強化し、2010年までにそれらの消費を1999年のレベルの3倍まで引き上げることとした。

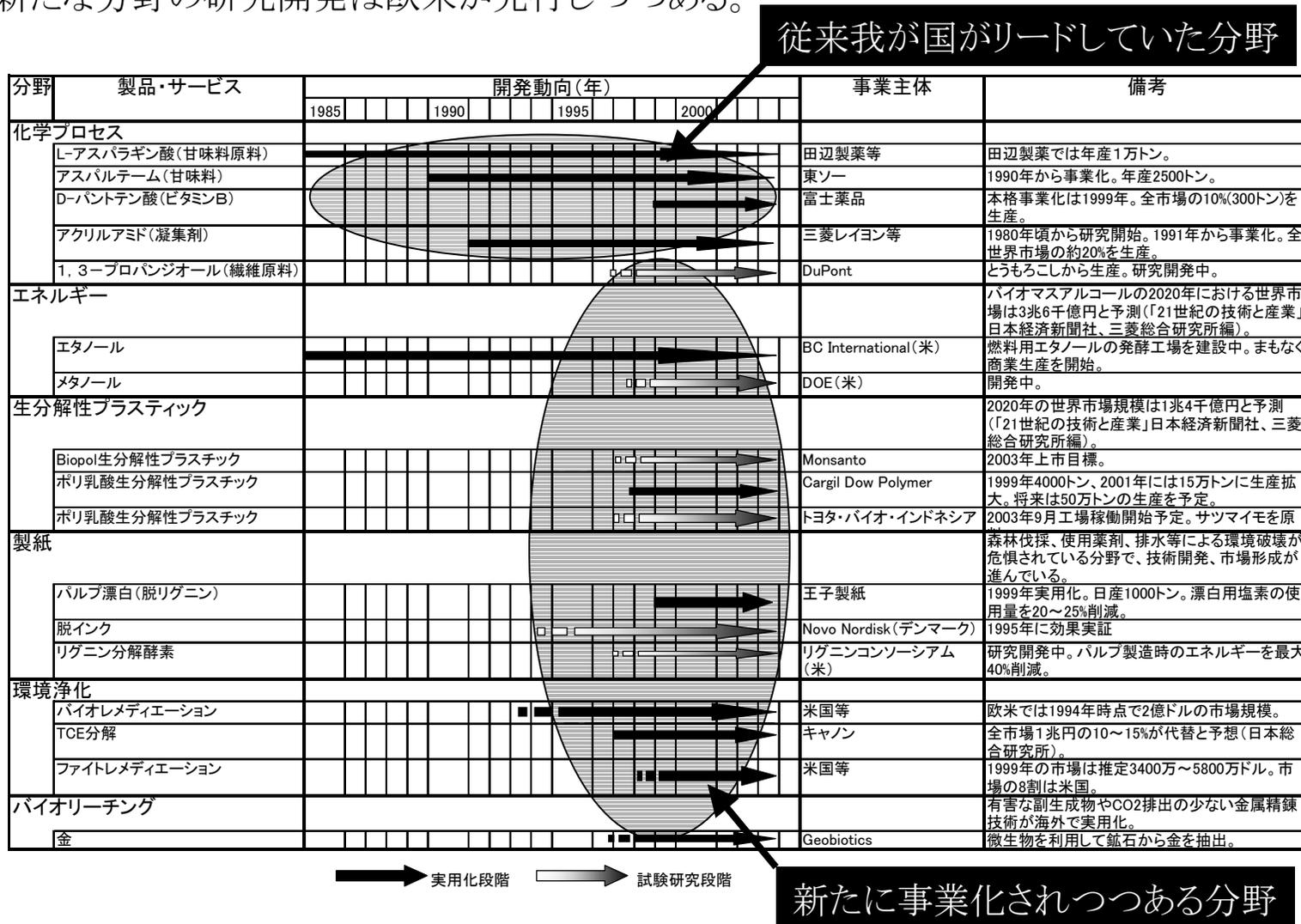
2001年度予算において「バイオ製品及びバイオエネルギーの研究開発」に対して対前年比93百万ドル増の289百万ドルを投入。

EU：全エネルギーの8.5%はバイオマスエネルギーを利用

EUでは2010年までに一次全エネルギーの8.5%をバイオマスでまかなう計画を拘束力のある形で公表。加盟国はこれに矛盾しないエネルギー政策を立案・実行する義務を課せられた。

世界の企業におけるグリーンバイオの開発の現状と見通し ～発酵分野から多様性の時代へ～

- ◎バイオプロセスの工業利用は、日本が世界をリードしたアミノ酸・核酸等の生化学品の発酵生産が中心であったが、近年、その応用範囲は急激に拡大、多様化してきている。
- ◎新たな分野の研究開発は欧米が先行しつつある。



厳しさを増す生物遺伝資源制約

- バイオテクノロジーは生物を入手することから始まり、生物遺伝資源はバイオテクノロジーの研究及び産業における基礎をなすものである。特に、微生物は地球上に存在する微生物のうち99%が未知であるといわれており、また、生命の発生時から進化を遂げてきており極めて多様性に富んでいる。
- 新しい医薬品のリード化合物や抗生物質、工業用酵素などの開発のために、微生物や植物は重要な資源であり、経済的価値をもつものとして認識されている。
(過去5年間の上市医薬品の母核数に占める天然物(全発酵、半合成、合成母核を含む)の割合は34%)
- このため、93年の生物多様性条約の発効以降、生物遺伝資源を豊富に有する発展途上国では、遺伝資源へのアクセスを規制する法制度の整備を進め、生物遺伝資源の囲い込みを図っている。
- 生物遺伝資源の取得と利用について、途上国との間に適切なルールを構築するとともに、生物遺伝資源の探索・取得を進めることが重要である。

生物多様性に関する条約(CBD) (1993年発効)

「遺伝資源が人類共通の財産である」ことが否定され、「遺伝資源の利用から生じる利益は、遺伝資源提供者へも公正に配分する必要がある」と国際的に合意。

発展途上国の囲い込み

生物多様性条約の発効後、途上国は遺伝資源アクセス規制法を整備し、自国資源の保護や利益確保を図っている。

CBDに対応した独立の遺伝資源アクセス法の例

◎ フィリピン:

1995年に大統領令によって遺伝資源へのアクセスを厳しく制限。また1996年に省庁行政命令によって生物遺伝資源の研究、収集、利用を規制。

◎ コスタリカ:

1998年に生物多様性法を制定。生物の安全、生態系の保護、遺伝学・生化学的な生物へのアプローチ、知的所有権の形態と範囲の決定のためのプロセスなど、生物資源を一元的に管理。

現状と今後の課題

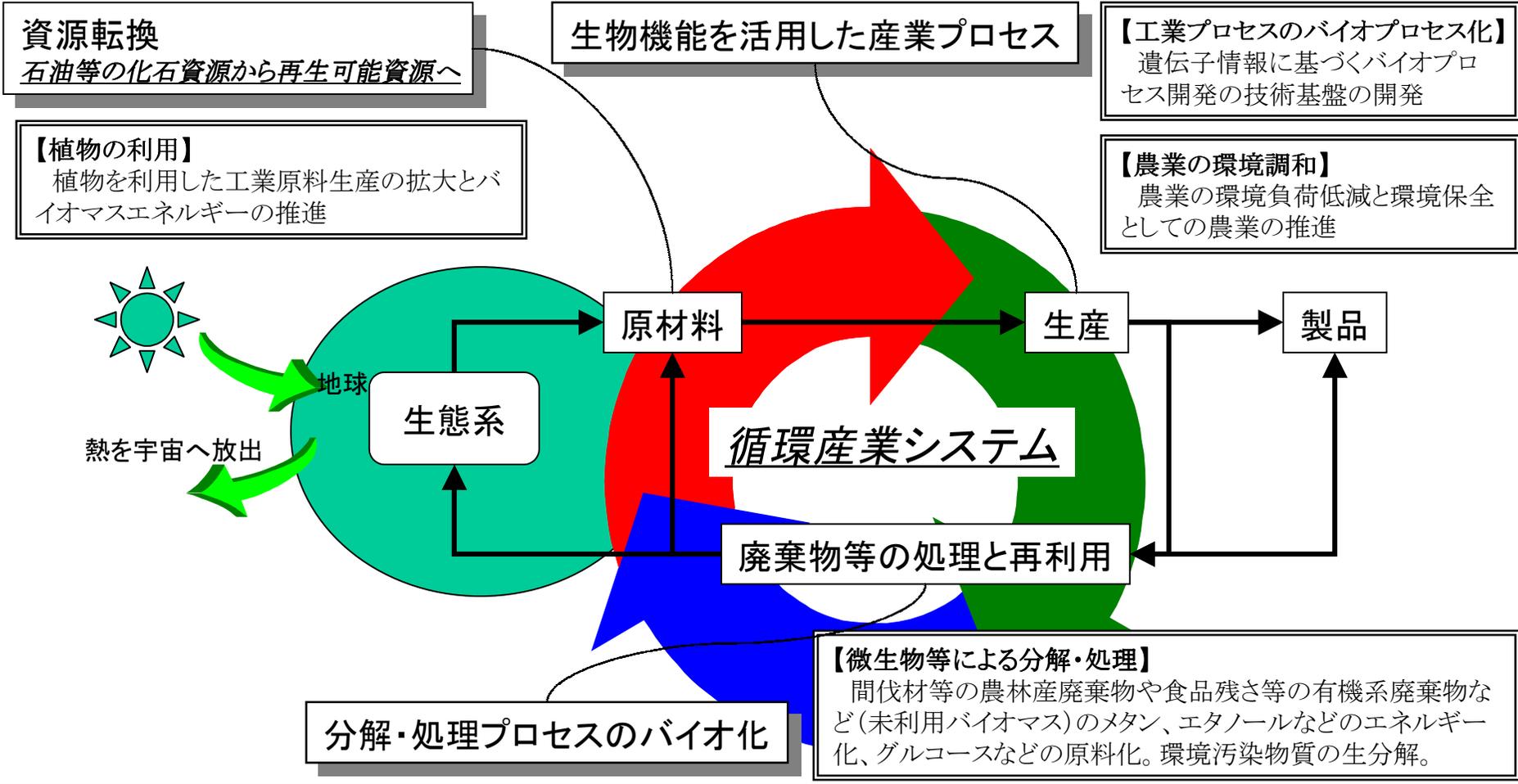
現状

- バイオテクノロジーの産業化が本格化してきており、医療・医薬品、農業に続き、環境関連分野の産業化が進展しつつある。また、バイオテクノロジーは循環型経済・社会の実現に不可欠な技術であり、バイオプロセスやバイオマス利用などの進展が求められている。
- 環境関連分野のキーテクノロジーである微生物利用技術は、元来我が国が強みを持つ分野である。また、再生可能資源として利用拡大が見込まれている植物においても、シロイヌナズナやイネのゲノム研究を我が国がリードしてきた実績がある。これらの優位性のもと、バイオテクノロジーの環境関連分野の取り組みを強化していくことが、我が国のバイオ産業の競争力強化のために不可欠である。

課題

- 網羅的な生物遺伝資源の探索・取得とその解析
- 生物機能を活用した産業プロセスを微生物・植物のゲノム情報に基づいた技術に変革
- 安全性に関する知識基盤の整備と研究の推進

生物機能の活用による産業システムと自然との共生



遺伝子組換え体の産業利用安全管理の充実

【生態系の保全】
バイオテクノロジーの利用に伴う安全性を確保するため、安全性評価に関してこれまで行われてきた議論の系譜を整理するとともに、安全性に関する研究を行い、生物多様性条約バイオセーフティ議定書への対応を図ることにより、生態系の保全に資する。

生物遺伝資源知的基盤整備

【生物遺伝資源の確保】
生物多様性条約にともなう生態系のモニタリング、環境汚染の修復、生態系の保全のための技術開発と生態系の保全