

((((技術・行政情報))))

バイオインダストリーの将来見通し

本市場規模予測は、発酵工業協会バイオインダストリー振興事業部に組織された“2000年におけるバイオテクノロジーの産業構造へ及ぼす影響評価委員会”において作業したもので、2000年に予測される最終需要528兆円を与えたとき、経済規模は次の推計になるとしている。

経済全体の総生産額 1,028兆円
(対1980年比実質 1.85倍)

粗付加価値 (GNP) 468兆円
(対1980年比実質 1.87倍)
産業別に見た分析結果を要約すると、表のようになる。表に示す産業技術比率とは、当該産業においてバイオテクノロジーが応用されている割合を意味し、(バイオテクノロジー応用製品市場) / (バイオ系産業市場) である。(工業技術Vol.26, No.5, 1985より)
(大阪工業技術試験所 石井英一)

表 産業別動向

業種 (バイオ系産業)	細分類業種 (6桁分類)	研究開発の動向	同左の産業 技術化率%	バイオテクノロジー応用製品市場 (億円)
1. 農林水産業	(農業) 米、麦類 野菜、果実 いも類、雑穀 砂糖原料作物 飲料用作物、葉 たばこ その他作物	実用化が進みつつあるのは、伝統的交配技術に、組織培養技術を加え、育種の効率化が図られるものである。これによって、F ₁ 種の開発による生産性向上、耐病性品種の開発等が具体化する。 一方、細胞融合、遺伝子組換えによる新品種(耐寒性、窒素固定能力付与等)の開発については、基礎研究の段階にあり、2000年までに実現するのは、限られた作物になる。また、組織培養による薬用物質生産、種苗、花き類はその発展が予測される。	12	14,014
	(畜産業) 酪農肉牛	多排卵操作、複数受精卵移植による仔牛増産、および乳牛の優良系統導入による乳生産効率向上は、実現しつつあるが、分割卵移植、胚移植核移植等については、基礎的研究の段階にある。	24	4,757
	(林業) 育林、特用林産物	研究は基礎的段階にある。	1	85
	(水産業) 沿海漁業、遠洋 沖合漁業、内水面 養殖業、海面 養殖業	染色体操作による雌性発生育種、染色体倍數化による育種が実用化段階にある。 また、真珠貝、海草の組織培養、細胞融合の研究が進んでいる。	3	1,181
2. 食品工業	酪農品 パン・菓子 砂糖 調味料 でん粉 水あめ・粉あめ ブドウ糖 配合飼料 酒類	遺伝子操作による新菌体の導入については、基礎研究の段階にあるが、固定化酵素による連続発酵等のプロセス技術は実用化されつつある。特に、乳製品、食品素材の分野で進んでいる。 醸造の分野では、連続発酵による生産効率の向上が期待されるものの、風味等嗜好の問題等市場ニーズの動向によって、生産コスト削減の要素のみでは具体的導入には至らない。	23	42,474
3. 紙パルプ工業	製紙パルプ 溶解パルプ	パルプ生産に直接関連するものは、細胞融合による原料材育種、バイオパルピングがあるが、研究は基礎的段階にある。 また、副生物の有効利用として、リグニンからの化学品生産、廃棄物からの核酸物質抽出およびメタンガス発酵等があり、パルピングコスト削減として期待され、研究が進んでいる。	5	899
4. 化学工業	(基礎化学品) アンモニア エチルアルコール 環式中間物 鎖式中間物	当分野での実用化技術は、バイオプロセスとしてのバイオリアクターであるが、この開発には次の6側面の課題がある。①有効酵素・微生物生産のための遺伝子源の探索、②微生物による酵素生産効率の向上、③微生物酵素の大量培養、④酵素・微生物固定化、⑤反応生成物の		

つづく

(((((技術・行政情報)))))

業 種 (バイオ系 産 業)	細分類業種 (6桁分類)	研究開発の動向	同左の産業 技術化率(%)	バイオテ クノ ロジー用 製品市場 (億円)
	可塑剤 石油化学基礎製品 石油系芳香族製品 その他の石油化学製品 メタノール系誘導品 油脂加工品 繊維原料用合成樹脂 その他の合成樹脂 高压ガス	分離回収, ⑥酵素の人工的修飾である。このうち, ①については多くの知見が得られつつあり, プロセス技術としての③~⑤も基本技術は確立されつつあるが, ②, ⑥については基礎的研究の段階にある。 実用化にあたっては, 製造プロセス全工程がバイオプロセスになるのではなく, 部分的導入になると考えられるが, その形態は, 原料代替, 省エネルギー化, 選択率向上等その目的によって区々である。	13	15,221
	(ファインケミカル) 合成染料 その他の基礎薬品 その他の最終化学製品 せっけん・化粧品	組織培養, 細胞融合によって, 従来の石油系原料から天然植物への代替, 香料等の生産効率の向上および高機能化が期待される。生産目的品目が多数ありかつ少量であるため, 一般的に高付加価値のものから実用化が進む。	16	10,761
5. 医薬・農業	医薬品	医薬は, バイオテクノロジーの最初の本格的な応用分野として, 期待が集中している。遺伝子組換え技術によるヒト型ペプチドホルモン, ハイブリドーマ技術によるモノクローナル抗体, 細胞大量培養による酵素生産等の製品群に関し, 企業間における激しい開発競争が展開されている。近い将来徐々に上市され, 2000年までには, 医薬品の50%を占める生物材料由来製品の殆んどがバイオテクノロジー応用製品となる可能性がある。	40	31,514
	農薬	放線菌等微生物による殺菌抗生物質の生産, 殺昆虫事業産出の微生物農薬等の製品が具体化しつつある。今後環境破壊のない生態系に適合したバイオ農薬が徐々に上市され, 2000年までには, 農薬の30%がバイオテクノロジー応用製品となる可能性がある。 ただし, 分子レベルでの殺菌, 殺草等メカニズムの解明は, いまだ基礎的段階にあり, これら研究の進歩とともに, 長期的には, 飛躍的効力を有する農業が開発されよう。	30	1,416
6. 資源, エネルギー ユー ティリティー	(資源) 鉄・銅・鉛・亜鉛等の金属鉱物 電気銅・その他精練	バクテリアリーチングによる鉱石の採取・精練, 有用・有害金属の分離回収であり, 基本技術はすでに確立され, 実用化されている。日本では, 産業として大きくはないので, 経済性の面から限定的実用化がはかられよう。また, 廃鉱山での環境浄化には有力な手段となろう。	6	3,345
	(エネルギー) 石油製品	バイオマス系エタノールの自動車用燃料への代替, 微生物による重油脱硫各種廃棄物からのメタンガス発酵が考えられ, 技術的には可能となっているが, 経済性向上のための開発の進展が期待されている。	2	4,628
	(ユーティリティ) 上水道・簡易水道 工業用水 下水道 廃棄物処理	バクテリアリーチング, 難分解有機物を微生物が分解する等によって, 排水の工業用水化, 廃棄物の再資源化(メタン発酵)等が実用化される。適産省におけるアクアルネッサンス計画もその一環として注目される。	23	13,702
7. 電子・機械 工業	電子計算機・同付属装置 その他の電子応用装置 半導体素子・集積回路 医療機械	バイオチップ, バイオセンサーの開発が中心となり, これらを応用したバイオコンピュータ, 医療機械の開発が期待される。バイオセンサーについては, すでにいくつかの具体的システムが完成されており, 今後, 徐々に臨床検査機器, 環境管理システム等への応用が進む。一方, バイオチップについては, たんぱく質の構造・機能に関する相互関連に対する知見にとほしく, 研究は基礎的段階にあるが, その特性(動作原理が生体系類似)を活用した応用が待たれる。 また, 神経細胞での情報処理機能を準用したコンピュータ設計も考えられるが, 研究は基礎的段階にある。医療機械の開発として, 人工臓器等が開発途上にある。	3	6,035
合 計			12	150,032