

バイオテクノロジーの環境技術への応用に関する技術動向調査

平成 13 年 5 月 31 日

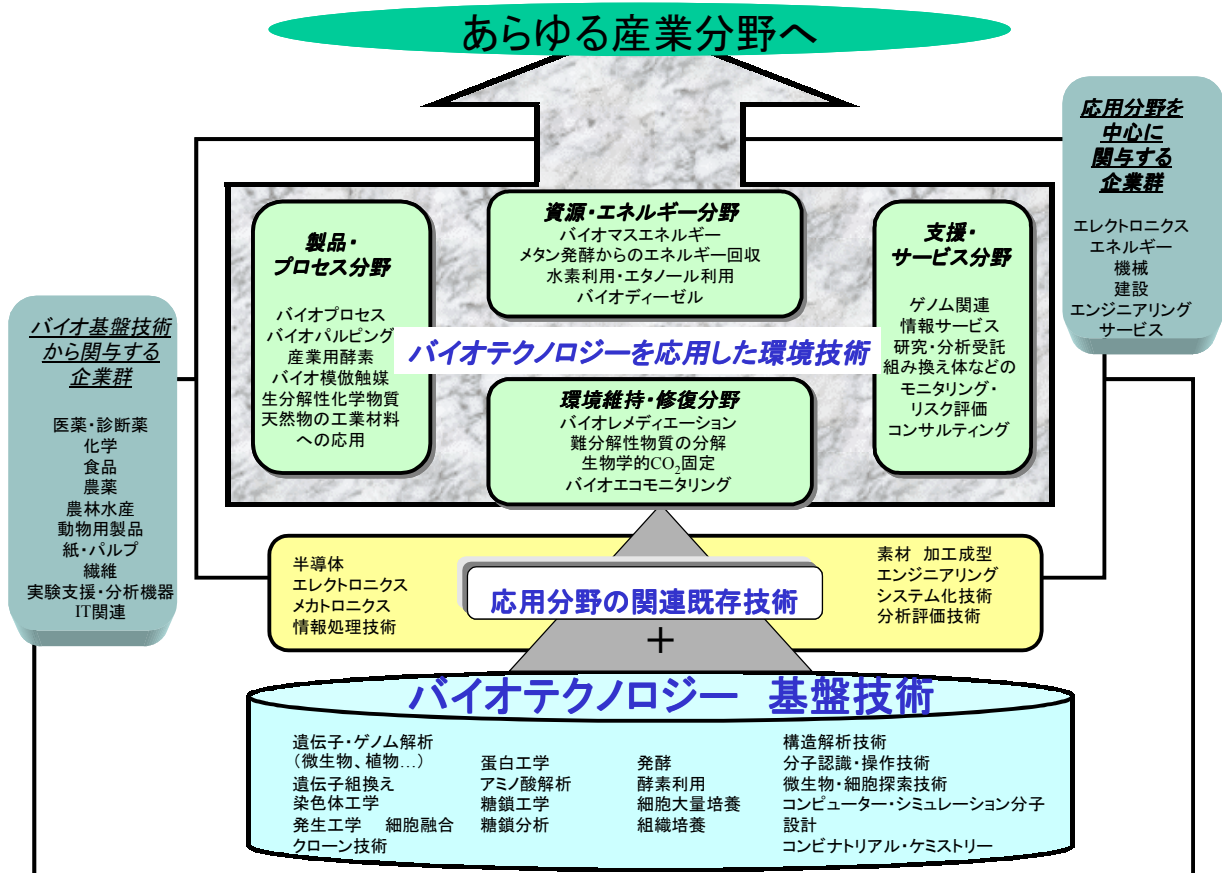
技 術 調 査 課

バイオテクノロジーを応用した環境技術については、OECD 科学技術政策委員会が 1998 年に「クリーンな工業製品およびプロセスのためのバイオテクノロジー」と題した検討を行い、米国やドイツではこの OECD の結論を重要な国家的課題ととらえ、いち早く実現へ向け取り組むを行なっている。我が国においても、新規・成長 15 分野として発展が期待されると共に、“ミレニアム・プロジェクト”の趣旨にも合致し、産業創出と技術革新へのさらなる取り組みが必要な分野と位置付けられている。

<全体像>

● 基礎となる技術は遺伝子・ゲノム解析等のバイオテクノロジーの基盤技術、応用技術はあらゆる産業分野に関連

バイオテクノロジーを応用した環境技術を俯瞰すると、基礎となるのはバイオテクノロジー基盤技術、すなわち遺伝子・ゲノム解析等のニューバイオテクノロジー、発酵等のオールドバイオテクノロジーさらにそれらの支援技術を含む広範な関連技術である。そこに、応用分野に関連する既存技術が融合し相互に深く関連しあいながら出口はあらゆる産業分野に広がっていく。関わるプレーヤーはバイオテクノロジー基盤技術から関与する医薬、化学、食品等の群と、応用分野を中心に関与するエネルギー、エンジニアリング等の群の 2 つに大きく分けられる。



<実用化>

●バイオテクノロジーを利用した環境関連技術の実用化はこれからである

- ✓ 実用化、あるいは実用化寸前に至った技術は、いまだ限られている
- ✓ 地球環境に対する関心の高まり等により、環境問題を打開する技術の選択肢のひとつとしてますます成長が期待される
- ✓ 但し、政策、規制、社会的インフラ等が大きな影響を及ぼすため単なる技術革新のみで測れない特性もある
- ✓ 米国が実用化でリードし欧州と日本が追随

実用化、あるいは実用化寸前に至った技術はいまだ限られている。本分野においてバイオテクノロジーを利用したものに関する市場を特定するのは困難であるが、市場規模は今回の調査で把握する範囲で全世界的に見ても約 3000~4000 億円程度¹ (1998 年) である。1995 年には相当する分野の市場が約 500~600 億円程度であったことから、わずか 3 年の間に約 6~7 倍に成長しているのは特筆に値する。これらの市場は、主に微生物による環境浄化のバイオレメディエーション、産業用酵素及び生分解性プラスチック製品関連である。いずれも米国市場がリードし、欧州と日本がそれに続く。最近数年間の成長率、先進国でのエネルギー政策の転換、並びに地球環境に対する危機感と関心の高まりを考慮すると、バイオテクノロジーを利用した環境対策技術は、環境問題を打開する技術の有望な選択肢として、今後ますます成長が期待される分野といえる。

環境関連技術は、出口で関わる個々の産業特性、政策、規制、社会的インフラ、リスクに対する考え方、また国による習慣の違い等に大きく影響される。さらに事業の実行が公共の福祉に関わる面もあり、市場規模拡大は単なる技術革新のみで測れない特性もある。

現在、実用化されている技術は、欧米におけるバイオマスからのエネルギー回収やバイオレメディエーション、バイオプロセスでは日本におけるアクリルアミド製造、欧州を中心としたパルピングプロセスへの応用などがあげられる。生分解性プラスチックは大半が化石資源由来の化学合成品であるが、環境負荷低減の視点で実用化された技術のひとつといえる。実用化寸前の技術には、米国のバイオエタノールの製造、微生物による脱硫技術、1,3-プロパンジオール製造があげられる。このように米国が実用化に関し先端に位置し、その後を欧州と日本が追っている。日本において近々、実用化が見えているものにはバイオレメディエーション及び酵素による木綿の精練処理があげられる。

1. この数値はバイオマスエネルギー並びにオールドバイオテクノロジーの範疇に入る水質汚濁防止装置は含まれない。

*本調査において次の 4 分野を設定し、各分野において以下の技術を対象とした。

エネルギー分野：バイオテクノロジーによる水素生産、エネルギー回収を目的としたメタン発酵、バイオテクノロジーによるエタノール製造

プロセス分野：アクリルアミド等の汎用化学品の酵素による製造、バイオパルピング、バイオ脱硫、バイオ精練
製品分野：生分解性プラスチック、産業用酵素、生物農薬

環境維持・修復分野：バイオレメディエーション、ファイトレメディエーション、生物学的 CO₂ 固定化技術 (微生物・藻類によるものを中心)、バイオモニタリング (バイオセンサを中心)

<特許出願の傾向>

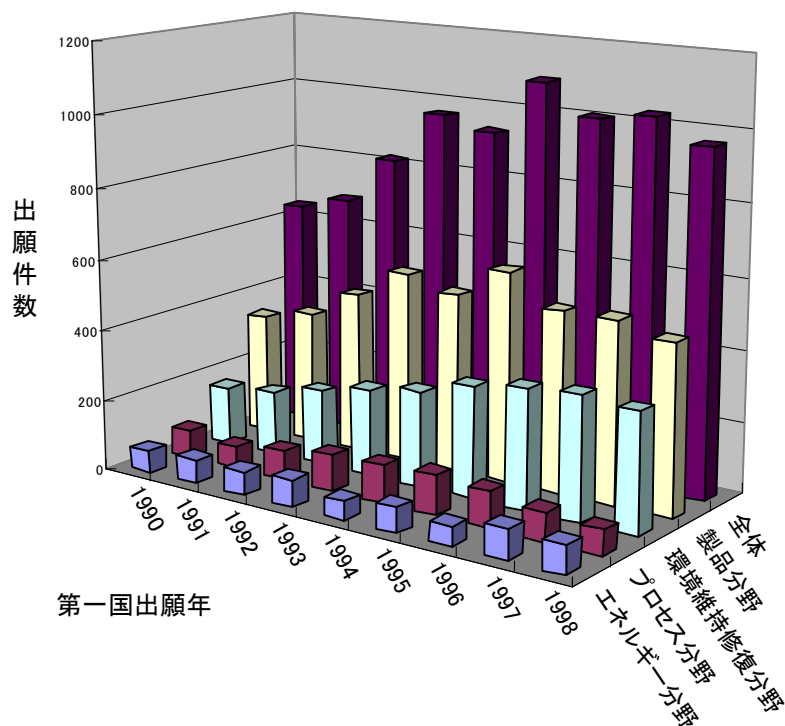
● 全世界的に、1990年代に入り技術開発が盛んになっている

- ✓ 全世界的に 1990年代に入り生分解性プラスチック等の製品分野とバイオレメディエーション等の環境維持修復分野の2分野が牽引し特許出願件数は増加
- ✓ 日米欧ともに全体として同様の傾向を示すが、環境維持・修復分野は1990年代前半に欧米が先行

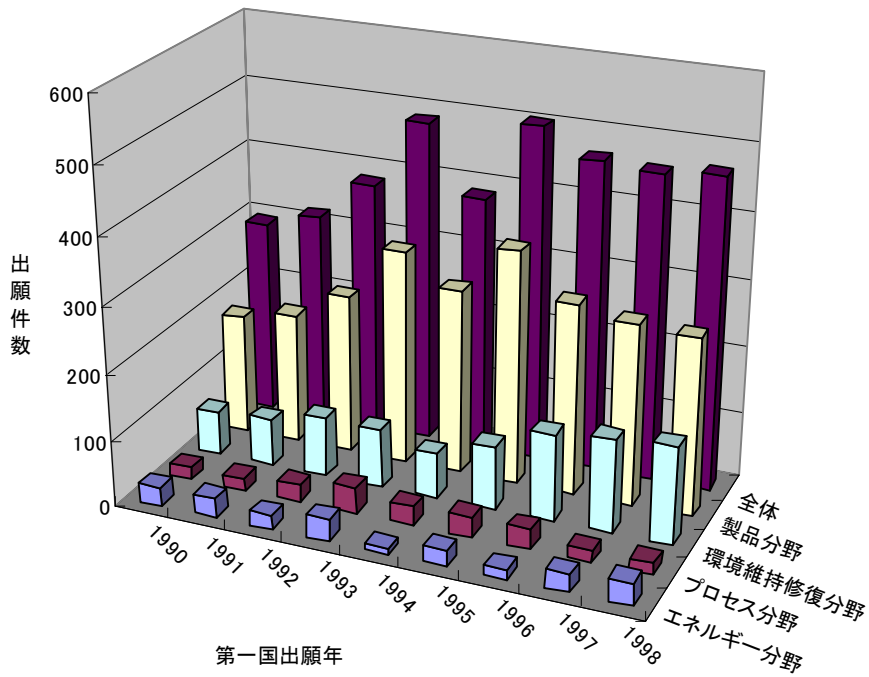
特許出願件数の推移から、本分野は関連出願の件数が1990年代に入り全世界的に増加しており、技術開発が盛んになってきている分野といえる。特に、生分解性プラスチック等の製品分野と、バイオレメディエーション等の環境維持・修復分野の2分野が牽引している。一方、バイオプロセス及びエネルギー分野について特許出願総件数は少ないが、継続的に技術開発は行なわれている。この2分野は、環境負荷を低減する技術を重視する方向への転換並びに地球温暖化対策としてクリーンなエネルギーへの転換等の背景を考慮すると、今後、出願が増加する可能性が高い。全体としては日米欧同様の傾向を示し、3極ともに本分野の研究開発に力を入れてきているといえる。

分野別には、日米欧ともに生分解性プラスチック等の製品分野に関する出願の占める割合が多く、年代による推移も同じ傾向を示している。その次に特許出願件数が多い環境維持・修復分野について、欧米からの出願件数は1990年代半ばに向け増加、特に米国にその傾向が明らかに出ている。一方、日本からの出願は1995年以降に増加し、欧米を追っている様子が見られる。

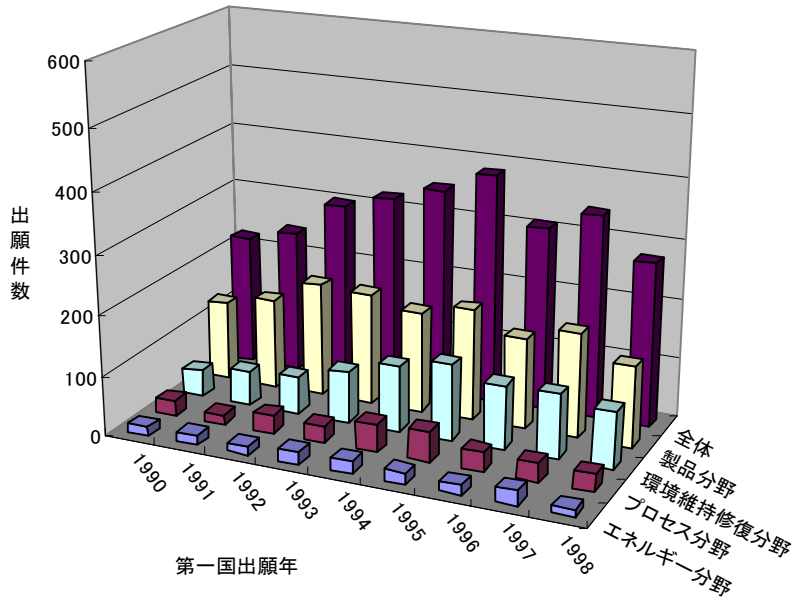
バイオテクノロジーを利用した環境関連技術の全世界における特許出願件数の推移



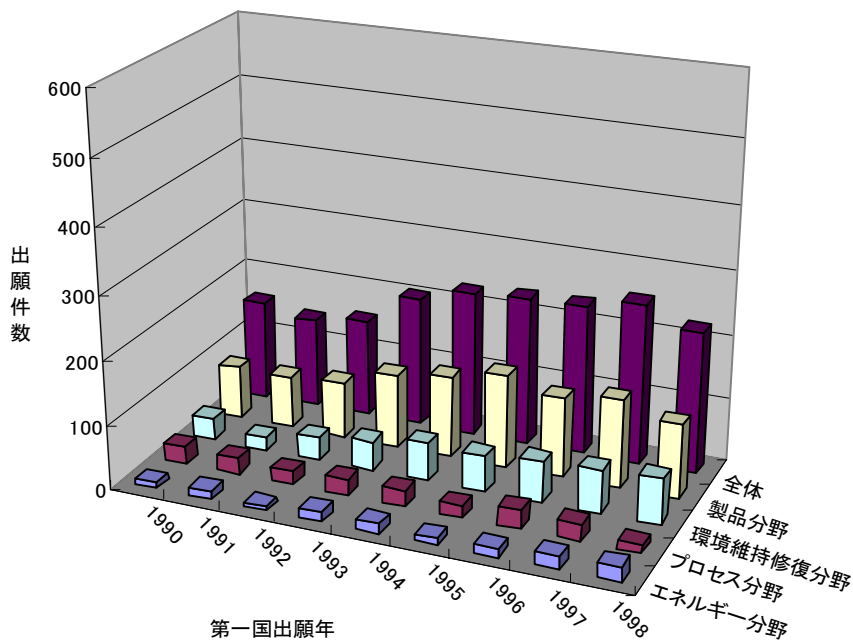
<日本が第一国出願のもの>



<米国が第一国出願のもの>



<欧州が第一国出願のもの>



<日米欧の技術比較>

● 技術レベルでは全体として米国が圧倒的にリード、関連の個々の技術は各々固有の特徴を示す

- ✓ 米国が圧倒的にリード、日本と欧州が追随
- ✓ 個々の調査対象技術では、それぞれ固有の特徴を示す
- ✓ エネルギー分野では3極間の差はなし
- ✓ プロセス分野は米国がリード、関連技術の研究層が厚い等で日本が次ぐ
- ✓ 製品分野は米国がリード、実用化が進んでいる欧州が追随
- ✓ 環境維持・修復分野は米国がリード
- ✓ 日本の強みはシステム構築、エンジニアリング、成形加工等の応用技術、弱いのは遺伝子工学等のバイオテクノロジー利用技術

本調査結果に基づいて、技術進展度の観点で「①実用化レベル」、技術蓄積度の観点で「②研究層の厚み」及び「③特許出願総件数」、さらに遺伝子工学等のバイオテクノロジーにおける競争力の観点で「④“注目研究開発テーマ”に関する特許取得状況」の4項目をとりあげ、各テーマ内での定性的な相対比較により、技術レベルの全体像を把握した。

相対比較には、次の基準で各テーマ内において最高点を5点、次点を3点、最下位を1点とし、評点の合計を用いた。

- ① 実用化レベル： 既に実用化されている場合は、その実用化が最も進んでいる地域を5点、それ以外を進行レベルにより3点、1点とした。また現時点では実用化されていない場合は、実用化寸前にある地域を5点、それ以外を1点とした。
- ② 研究層の厚み： 評点に際し、関連研究が行われている期間、研究者数及び国の支援による研究プログラムの実施等の研究活動全般を考慮した。
- ③ 特許出願件数： テーマ内で関連特許出願総件数が最も多い地域を5点、そこを基準

に件数の多少で3点、1点を付与した。

- ④ 注目する研究開発テーマの特許取得状況：特許取得件数について、③と同様の考え方に基き、また件数が数件の場合は最高点を3点とした。

分野・テーマにおける日米欧3極比較

		国・地域	実用化のレベル	研究層の厚み	特許出願総件数	注目する研究開発テーマの特許取得状況	
エネルギー分野	バイオテクノロジーを利用した水素製造	日本	1	5	5	3	
		米国	1	3	1	1	
		欧州	1	1	1	1	
	エネルギー回収を目的とするメタン発酵	日本	5	3	5	1	
		米国	3	3	1	1	
		欧州	5	5	3	1	
	バイオテクノロジーを利用したエタノール製造	日本	1	1	3	1	
		米国	5	5	5	5	
		欧州	5	3	3	1	
プロセス分野	汎用化学品のバイオプロセスによる製造	アクリルアミド	日本	5	5	5	5
			米国	1	3	3	3
			欧州	3	3	1	1
		1,3-プロパンジオール	日本	1	1	1	1
			米国	5	5	5	5
			欧州	1	3	1	1
	バイオパルピング	日本	3	3	5	1	
		米国	3	5	5	5	
		欧州	5	5	5	5	
	バイオ脱硫	日本	1	3	3	1	
		米国	5	5	5	5	
		欧州	1	1	1	1	
	バイオ精練	日本	5	3	3	1	
		米国	1	1	1	1	
		欧州	1	1	1	1	
製品分野	生分解性プラスチック	日本	3	5	5	1	
		米国	5	3	3	5	
		欧州	5	3	3	1	
	産業用酵素	日本	3	5	3	1	
		米国	5	5	5	3	
		欧州	5	5	5	5	
	生物農薬	日本	1	1	1	1	
		米国	5	5	5	5	
		欧州	5	5	3	1	
環境維持・修復分野	バイオレメディエーション・ファイトレメディエーション	日本	1	3	3	1	
		米国	5	5	5	5	
		欧州	5	5	5	1	
	生物学的CO ₂ 固定化技術（微生物・藻類による技術を中心）	日本	1	5	5	3	
		米国	1	3	3	1	
		欧州	1	1	1	1	
	バイオモニタリング（環境測定用バイオセンサに着目）	日本	5	5	5	1	
		米国	3	5	5	5	
		欧州	3	5	3	1	

注) 表中の点数は本調査により得られた結果の範囲に基づくものである。

分野別 3 極間の技術レベル比較

	エネルギー分野	プロセス分野	製品分野	環境維持・修復分野	総合
日本	34	56	30	38	158
米国	34	72	54	46	206
欧州	30	42	46	32	150

全体的に米国が圧倒的にリードし、日本と欧州がその後を追っている。

エネルギー分野は 3 極間の差があまりない。本分野は国のエネルギー事情や政策等各国特有の事情が大きく影響する分野であり、各国が自身の政策に沿って技術開発を進めているところである。

プロセス分野、製品分野及び環境維持・修復分野はいずれも米国が 1 位である。これは、調査対象技術の実用化がプロセスと製品分野において進んでいること、及び遺伝子工学等のバイオテクノロジーを利用した技術（＝注目研究開発テーマ）に関する特許取得が圧倒的に進んでいることの 2 点による。

製品分野では、各調査対象技術の実用化が進んでいる欧州が米国に追随している。日本が弱い理由は、実用化が遅れていること、特許総出願件数は多いが注目研究開発テーマにおける特許取得件数が少ないことによる。ただし、生分解性プラスチックに関しては、実用化は欧米に比べ一歩遅れているものの、参入企業数の増加、材料、組成物並びに成形加工技術及び用途開発を企業が中心となり盛んに実施、特許出願も多数なされていることから今後、日本が強みを発揮する分野となる可能性が大きい。

環境維持・修復分野は、米国がバイオレメディエーション等で優位にたちリード、日本は生物学的 CO₂ 固定化技術とバイオセンサの 2 テーマにより欧州より優位との結果となった。しかし、欧州は環境への対策をかなり早くから重視して社会基盤を整備し、国民レベルでの意識が高いことは留意すべき点である。

評価項目別 3極間の技術レベル比較

	実用化の レベル	研究層の 厚み	特許出願 総件数	注目する研 究開発テー マの特許取 得状況
日本	36	48	52	22
米国	48	56	52	50
欧州	46	46	36	22

評価項目別の日米欧3極の全体特性をみる。

- 日本は実用化がいま一步、研究層の厚みはあり、特許出願は積極的に行なわれているが、遺伝子工学等バイオテクノロジー利用技術に関する特許取得が遅れている。
- 米国は実用化が進み、研究層が充実し、特許出願も盛んに行い、かつ先進国をはじめとした各国で遺伝子工学等バイオテクノロジー利用技術に関する特許取得を進めている。
- 欧州は実用化が進んでいるが、今回の調査範囲では研究層の厚みは日本と同等、さらに特許出願件数は他の2極と比べ少ない。ただし酵素関連技術については、先進国をはじめとした各国で多数の特許出願・権利取得を行なっている。

<各論について>

● 個性的な技術テーマが混在する多様な分野

- ✓ 国家政策や規制が大きく影響
 - …バイオマス利用に関する米国の国家戦略、排水の塩素含有濃度に対する規制（バイオパルピング）、米国スーパーファンド法（バイオレメディエーション）等
- ✓ 国家プロジェクト・プログラムが牽引して技術開発を推進
 - …国家政策関与による長期的視点、及び地球環境保護等公共の福祉に通じる広い視点を要求される研究開発は国家の支援で推進
- ✓ バイオテクノロジー基盤技術である微生物や酵素を最初に確保したところが、製造においても主導的ポジションを獲得
 - …米国フロリダ大学（バイオエタノール製造）、三菱レイヨン（アクリルアミド製造）等
- ✓ 新たなバイオプロセスの開発では欧米の酵素メーカーの活躍が目立つ
- ✓ 米国大学の研究開発における活躍
 - …対象技術の微生物や酵素に関連する基礎研究を主体に大学が関与
- ✓ 米国ベンチャー企業の活躍
 - …国の資金的支援を受け基礎研究から実用化にいたるまで実施

国家政策や規制が大きく影響

本分野は、国家政策、その国の自然環境、産業構造や社会生活基盤に対応した環境規制等の法的措置などが技術開発の機動力となる。例えば、米国はバイオマス研究を国家戦略として位置付け、2010年にエネルギー全体の10%をバイオマス由来のエネルギーへ転換することを目標とした政策の一部として推進した結果、バイオエタノール製造技術において米国が圧倒的な優位に立っている。国の資金援助を受けた Arkenol 社等のベンチャー企業が主体となり、本格的な実証試験の段階に入っている。

バイオパルピング（プロセス分野）は、工業排水の塩素含有濃度に対する規制が引き金となりフィンランド等の北欧やカナダで先に実用化が進んだ。同様に、生分解性プラスチック（製品分野）も欧米での廃棄物処理に関する法規制や社会基盤整備に伴い技術開発及び実用化が進んだ事例である。

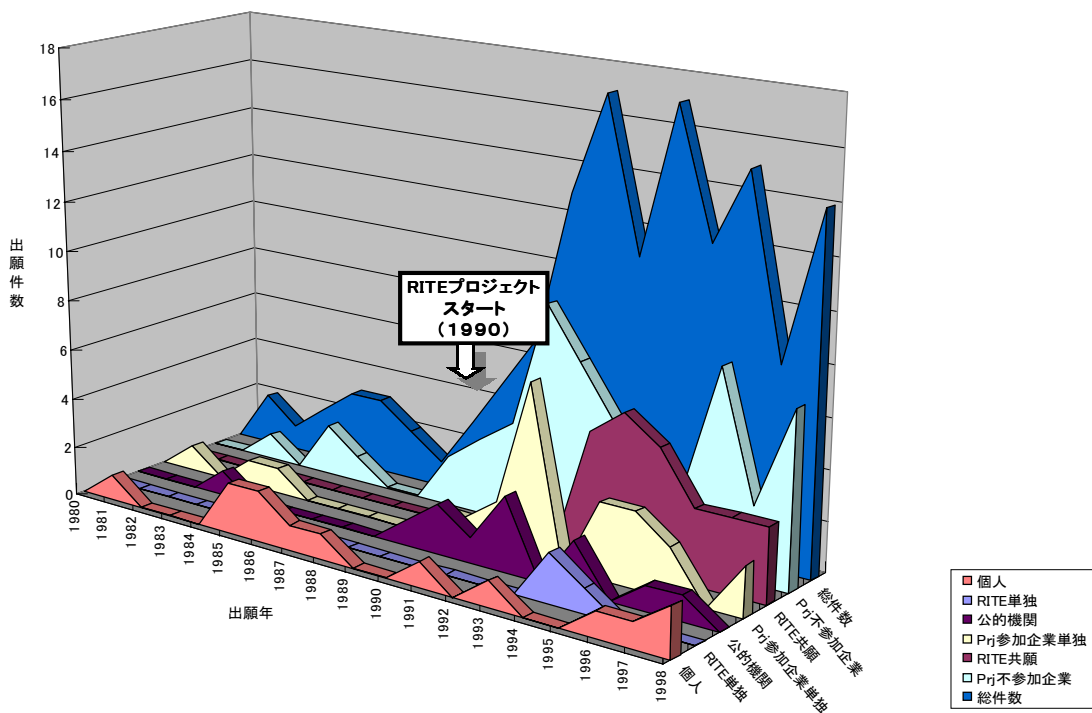
バイオレメディエーション（環境維持・修復分野）は、非常に広範な汚染物質を対象とした米国のスーパーファンド法施行（1980年）が牽引力となり、技術開発及び実用化ともに米国で発展した土壤汚染浄化技術である。

国家プロジェクト・プログラムが牽引して技術開発を推進

エネルギー分野や環境維持・修復分野のように、国家政策が関わり長期的視点を要求される研究開発、また地球温暖化対策や資源保護など公共の福祉に通じる広い視点を要求される研究開発が本分野に含まれる。これらは、中・短期的に事業化に結びつき利益を期待することが難しく一企業や研究機関で研究開発を行うには大きなリスクを伴うため、国家の支援が必要である。日本のニューサンシャイン計画におけるバイオテクノロジーによる水素製造技

術や微細藻類による CO₂ 固定化技術がこれに該当する。水素は CO₂ を排出しないクリーンなエネルギーであり、地球温暖化や化石燃料枯渇への対策のひとつとして燃料電池への応用が長期的に期待される。また、日本が各国に先駆け国家プロジェクトとして研究を推進した CO₂ 固定化技術について、関連特許出願件数がプロジェクト開始後に大きく増加しており、国家プロジェクトにより関連技術全体の技術開発が進んだといえる。

生物学的 CO₂ 固定化技術関連国家プロジェクトによる日本特許出願件数の変化



注) RITE は地球環境産業技術研究機構の通称

鍵となる微生物や酵素を最初に確保したところが製造においても主導的ポジションを獲得、新たなバイオプロセスの開発では欧米の酵素メーカーの活躍が目立つ

本分野を通じ鍵となるのは微生物や酵素の利用技術であり、そこを最初に確保したところが製造においても主導的ポジションを獲得する。具体的事例として、バイオエタノール製造（エネルギー分野）では米国のフロリダ大学、アクリルアミド製造（プロセス分野）の三菱レイヨン、1,3-プロパンジオール製造（プロセス分野）の米国 Du Pont 社と Genencor 社、及びバイオ脱硫（プロセス分野）の米国 Enchira Biotechnology 社があげられる。

エネルギー分野及びプロセス分野における新たなバイオプロセスの開発には、欧米の2大産業用酵素メーカー、Novo Nordisk 社と Genencor 社が特許出願上位企業として登場する。1,3-プロパンジオール製造、バイオパルピング、バイオ精練（プロセス分野）では、これら2社のいずれかが出願上位企業に登場し、関連特許出願・権利取得を世界各国で行っている。

これに対し日本は対象プロセスの事業者が特許出願の主体であり、酵素専門メーカーによるこれらプロセス開発への関与が欧米に比べ非常に少ない。

米国大学の研究開発における活躍

米国の大学からの特許出願が、日本、欧州に比べ多いことが目立った。水素製造のミシガン大学、エタノール製造のフロリダ大学、バイオパルピングのウイスコンシン大学、生分解性プラスチックのミシガン州立大学等、及びバイオレメディエーションのテネシー大学やカリフォルニア大学等である。これらの大学は、いずれも対象技術の基礎部分に関する微生物や酵素関連発明に関する出願を主に行っていることから、大学が研究開発において基礎部分を担っていることを示すものといえる。日本についても、我が国が優位にあるアクリルアミド製造、バイオ精練やバイオセンサでは、大学（教授個人名出願）からの出願が見出される。

ベンチャー企業の活躍

ベンチャー企業の活躍も米国での事例が多い。これらベンチャー企業は、資金面で国の支援を受け基礎的研究開発から実証試験にいたるまでを担っている。例えばバイオエタノール製造の BC International 社や Arkenol 社、バイオ脱硫の Enchira Biotechnology 社である。いずれも米国エネルギー省の資金的支援を受け基礎研究から進め、戦略的に世界中に特許出願・権利取得を行い、さらに事業化に向けて実証試験を実施している。産業用酵素 2 大メーカーのひとつとなった Genencor 社もベンチャー企業の事例である。当社は、国家資金の援助を受け、大手化学企業や国の研究所等とのコンソーシアムでビタミン C 連続生体触媒製造システムの開発の成功をきっかけに、遺伝子工学を主体とするバイオテクノロジー関連技術を武器にして Du Pont 社等大手化学企業との共同開発などにより戦略的に研究開発及び事業を展開している。

<今後の方向性と課題>

● やはり基盤となるバイオテクノロジーの強化、並びに研究開発効率化が最優先課題

- ✓ 応用分野は非常に多岐、関連技術が非常に多様性に富み、かつ個別の方向性を持つため、それぞれに適した個別の対応が必要となる分野
- ✓ 利用微生物等の生物能力が全てを支配、遺伝子工学等による必要な機能を有する人工微生物等の創製がますます重要、ここに日本の酵素・微生物利用技術に関する伝統的な技術的蓄積を活かすべき
- ✓ 応用分野は、汎用性が高くかつ環境負荷低減に大きな波及効果が期待されるバイオプロセス、並びに環境測定、製造や処理プロセスへの幅広い応用が可能なモニタリング
- ✓ 適切な役割分担による研究の効率化促進
- ✓ 国家プロジェクト・プログラムは関連技術全体を発展させる動機づけとして非常に重要
- ✓ 微生物等利用技術の特許取得について、技術の急速な進展に伴い出現する可能性がある特許法上の新保護領域となるような革新的技術の出願を、今後も継続的にかつ積極的に行っていくことが必要
- ✓ 競争力確保には特許出願の国際化、大学や公的研究機関からの出願は将来の実用化を視野にいれた出願戦略が必要

バイオテクノロジーを利用する環境技術の応用分野は非常に多岐にわたる、個々の関連技術は多様性に富み個別の方向性があることにより、それぞれに適した個別の対応が必要となる分野である。例えば、エネルギー分野のように国の政策・規制や社会基盤との関わりが深く、かつ地球温暖化対策や資源保護といった地球環境保護のための公共の福祉に通じる広い視点を要求される分野は、中・短期的な経済性のインセンティブのみで進むべき方向性が決まる分野ではない。またプロセスや製品分野等のように、応用が既存プロセスや製品との置き換えが主体となる場合は、経済性への要求が厳しく、技術的に可能であってもバイオプロセス等の実用化には大きなハードルが存在する。従って本分野を発展させるためには、前者の場合は必要な研究開発に十分な公的支援を行う、後者の場合は、既存プロセス等に対する規制強化や実用化に際しての優遇税制等のインセンティブを与える等の実用化を促す仕組みづくりが必要と考える。

バイオテクノロジー利用技術は、酵素や微生物等の利用生物の能力に依存する。すなわち利用微生物や酵素が持つ触媒あるいは分解能力以上にプロセス効率を上げることは不可能であり、利用生物機能の高性能化が最終的には最大の鍵となる。より能力の高い生物種を自然界から多大な労力と費用をかけスクリーニングする手法に加え、Du Pont 社と Genencor 社による 1,3-プロパンジオール製造技術に示唆されるとおり、必要な機能を有する微生物を探索することから、遺伝子工学等を駆使してデザイン、創製する方向への転換、すなわち「人工微生物」（汎用宿主など）を創製する技術がより重要となり、今後の方向性のひとつとなるであろうと考えられる。その応用分野としては、安全性が大きな問題とならない閉鎖系の利

用、また国家政策や規制等に制約されない汎用性の大きな分野でかつ環境負荷低減への波及効果が期待されるバイオプロセス、並びに各種の環境測定、製造や処理プロセスへの幅広い応用が可能なモニタリングが有望と考えられる。

本分野には遺伝子工学等のバイオテクノロジー基盤技術が重要である。関連技術の進歩は目覚ましいものがあり、そのなかで技術力及び産業の両面において競争力を維持していくためには、垂直統合型の研究開発に最適なプレーヤーを必要な部分に柔軟にとりこめる役割分担のしくみを国全体で築いていくことが、これまで以上に研究の効率化に不可欠となる。例えば、本分野で米国の大学は多くの特許出願を行っている。その出願内容は微生物等の基盤技術に関するものが大半であることから基礎的研究を大学が担っているといえる。大学での基礎的研究成果を実用化した事例は、米国のバイオエタノール製造や日本のアクリルアミド製造等が示唆するように、世界をリードする技術に発展していく可能性が高い。これらはいずれも大学等で蓄積された基礎技術が特許出願や特許権として具現化され、それらを軸に産業界へ技術が移転され実用化に結びついている事例である。日本の強みである酵素や微生物利用技術は大学等研究機関及び企業の自社利用技術として既に相当な技術蓄積がなされている。特に大学等研究機関については、この技術的蓄積をいかに効率よく産業界で活用していくかが鍵となる。現在、様々な法制度や施策が整備されつつあり、その中で TLO の活動が試行錯誤をしながら進められている。これを早く軌道にのせることが重要であり、そのために技術の提供者側のみでなく利用者側の主体である産業界も協力を惜しまず一体となり進めていくことが肝要と考えられる。

国家プロジェクトや研究開発プログラムは、対象技術関連分野全体の技術開発の起爆剤としての役割を果たしており、非常に重要である。各論で述べたとおり、生物学的 CO₂ 固定化技術関連の特許出願件数は、国家プロジェクト開始をきっかけにプロジェクト不参加企業からの出願も含めて大きく増加している。日本の生分解性プラスチック関連国家プロジェクトも同様で、ニューサンシャイン計画により 1990 年代を通じ盛んに研究開発が推進された結果、技術開発に取り組む企業が増加、実用化に向けた技術蓄積が行われてきた。

また、米国で 1998 年に始動した生物学的 CO₂ 固定化技術の国家プログラムを見ると、経済性の数値目標が明確に設定されている。国家プログラム設定当初から出口の事業化を意識した米国の明確な目標設定や研究のマイルストーンの設定などは参考になる点である。

本分野の基礎である微生物等利用技術にはゲノム科学等の急速な進歩が大きく影響し、これまでにない革新的な技術が生まれる可能性が秘められている。特許法上の保護対象もそれに伴い新たな保護領域への発展が起り得る。従って革新的な技術の出現に伴う新たな保護対象を生み出すような特許出願を継続的かつ積極的に行っていくことが、今後、より一層必要となるであろう。

本調査において、バイオテクノロジー関連技術の日本からの出願が国内のみに留まっている分野が多く、特許国際化の面に出遅れている感がある。今後の有望な分野としてとりあげたバイオプロセスのような汎用性の高い分野においては、出願人は自身による権利の実施のみではなく権利活用を視野にいれて国際競争力確保を目的としたグローバルな特許戦略をと

ることが重要となるだろう。また、大学等の公的研究機関の基礎研究に関する出願は技術移転の鍵を握る存在であり、将来の実用化を視野にいたした出願戦略、すなわち当該技術単独に関してのみではなくその応用分野を想定した特許出願や出願先国の設定など戦略的な視点が求められる。これを実行する人材や資金を含めた環境整備が急務となるだろう。

【お問い合わせ先】

特許庁 総務部 技術調査課 技術動向班
担当：千壽、田代、八町

〒100-8915

東京都千代田区霞ヶ関 3-4-3

電話：03-3581-1101（内）2155

FAX：03-3580-5741

E-mail：PA0930@jpo.go.jp