

科学館におけるバイオテクノロジーの展示化

開館 10 周年記念企画展「バイオテクノロジー - 生命のしくみを生かす技術」開催について

Exhibition of Biotechnology at the Science Museum

-On Tenth Anniversary Commemorative Exhibition

“Biotechnology-Technology that Utilizes the System of Life”

*植野英夫 *川端保夫
*坂本永 *芳野英博
*長坂喜郎 *奥山謙二
*成島善夫

Hideo UENO Yasuo KAWABATA
Hisashi SAKAMOTO Hidehiro YOSHINO
Yoshiro NAGASAKA Kenji OKUYAMA
Yoshio NARUSHIMA

概要：近年，急速に進化したバイオテクノロジーは，21 世紀の私たちの生活を支えている。環境やエネルギー，食料や医療，生活用品にいたるまで，私たちの身の回りには，たくさんのバイオ関連の製品が見られ，バイオテクノロジーは新しい産業としても急速な発展を遂げつつある。千葉県立現代産業科学館では，開館 10 周年記念企画展として，平成 9 年度の特展に続きバイオテクノロジーを取り上げ，その最先端技術を展示紹介した。本展示は，科学史・技術史の観点から生命をとらえ，バイオテクノロジーを生命科学と産業に応用された技術の両面から展示化することを試みた。ここでは，展示会の目的，実施内容及び見学者アンケートの分析を基にした評価について述べるものである。

Abstract : Biotechnology which made a great progress in recent years supports our life in many ways in the twenty-first century. From environment and energy to foods and medicine as well as daily products, we find many bio-related products around us. Biotechnology, thus, is developing rapidly as a new industry.

In succession to the special exhibition held in 1997, we at the Chiba Museum of Science and Industry took up biotechnology as the theme for our tenth anniversary commemorative exhibition and introduced its leading-edge technology. In this exhibition we tried to show biotechnology from the aspects of life science as well as from technology applied to industry, looking at life in view of history of science and that of technology. Here in this report will be stated the aim of the exhibition, details of the exhibits and evaluation based on the analysis of questionnaires posed to the visitors.

キーワード：バイオテクノロジー 生命のしくみ 生命科学 DNA 遺伝子組換 科学館

Key words : biotechnology life's mechanism life science DNA gene recombination Science Museum

1 はじめに

20 世紀末に飛躍的に発展した産業技術は，今日の豊かな社会実現に大きく貢献した。反面，環境やエネルギー，食料などといった面に課題が積み残されている。この課題を解決していくキーワードとしてバイオテクノロジーが注目されている。

近年，急速に進化したバイオテクノロジーは，21 世紀の私たちの生活を支えている。環境やエネルギー，食料や医療，生活用品にいたるまで，私たちの身の回りには，たくさんのバイオ製品が見られる。さらに，バイオテクノロジーは新しい産業としても急速に発展しつつある。

このような中，千葉県立現代産業科学館（以下当館とする）では，県民にバイオテクノロジーに

対する理解を深めてもらうため，平成 9 年度の特展としてバイオテクノロジーを取り上げ，特にバイオテクノロジーの科学・技術的側面に焦点を当て，これがいつ頃どのようにして生まれ，社会にどのような影響を与えてきたのかを，実物資料によって歴史を追って展開した。

しかし，その後のバイオテクノロジーの発展はまさに日進月歩，その技術は私たちの基礎学習をはるかに超えるスピードで展開している。

そこで県民がバイオテクノロジーに対し正しい知識を身に付けられるようできるだけ多くの情報を提供していくことが科学館の使命の一つととらえ，開館 10 周年記念企画展として，再度「バイオテクノロジー展」を開催した。以下、当館にお

けるバイオテクノロジーの展示化について述べる。

2 開催までの経緯

企画展で「バイオテクノロジー」をとりあげるのは、平成9年(1997年)に続き二度目となる。一回目は、昔からある生命利用の技術がどのような歴史的な流れで先端技術として利用されてきたかを紹介し、20世紀の科学技術の進歩を生命科学の進展から眺めるとともに、現在ある技術が過去からどのように繋がり、将来に亘ってどのように進歩していくのかを考える構成とした。

しかし、わずか7年の間にバイオテクノロジーは飛躍的に進歩した。その裏にはIT(情報技術)のめざましい進展がある。特に、2003年にヒトゲノムの解析が終了し、ポストゲノムの時代に入り、その最先端の研究は、ITと結びつき急速に新しい技術や産業を生み出し、私たちの生活をより豊かで快適なものにしつつある。それら最先端の研究成果を県内はもとより全国各地の大学・研究所・企業などの協力を得てできるだけ多く県民に紹介したいと考えた。

3 開催主旨並びに概要

(1) 開催主旨

人間社会が将来にわたって豊かな生活を維持していくために、健康(医療)、食料、エネルギー、環境面等の抱える様々な問題を改善していくための方策として大きな可能性を秘めているのが、生物が持つ能力を応用する技術、バイオテクノロジーである。

バイオテクノロジーが先端技術として社会で取り上げられるようになってからは久しく、これまでも様々な成果が挙げられてきたわけだが、このような生物が持つ能力を解明・応用したり、生命そのものの仕組みを解明する研究は決して完了したわけではない。むしろ、今日、新しいスタートを切る時期を迎えたといつてよい。また、現在のバイオテクノロジーの大きな要素である生命操作の是非については多くの議論の対象となり、市民の関心も高まっているところではあるが、その技術や社会に及ぼす影響については十分に理解されていないのが現状である。そして、こうしたことが、バイオテクノロジーという広範な技術そのものに対する不安感を抱かせる要因にもなっている。

このような状況を鑑み、産業に应用された科学技術をテーマとした当館においては、県民のバイ

オテクノロジーに対する理解を図ることを重要な課題ととらえ、本企画展を開催することとした。

本企画展では、生物(特に微生物)が持つ有用な能力とその応用、並びに細胞や遺伝子の操作技術とその応用について取り上げ、バイオテクノロジーの社会への関与について理解を図った。そして、バイオテクノロジーが先端技術として、どのような分野にどのように応用されているか、その現状や製品・事例などを紹介した。

(2) 共催

- ・財団法人かずさディー・エヌ・エー研究所
- ・千葉県立中央博物館
- ・千葉県産業支援技術研究所
- ・千葉県農業総合研究センター

(3) 後援

- ・社団法人発明協会千葉県支部
- 旭少年少女発明クラブ
- 市原少年少女発明クラブ
- 佐倉少年少女発明クラブ
- 千葉市少年少女科学クラブ
- 八匠少年少女発明クラブ
- 松戸少年少女発明クラブ
- 茂原少年少女発明クラブ

(4) 開催期間

平成16年9月25日(土)～10月31日(日)
(37日間)

(5) 展示構成

次のア～エの4つの展示コーナーから構成した。

ア 「バイオテクノロジーとは？」

イ 「生命のしくみを探る！」

ウ 「先端技術を探る！」

エ 「未来を拓くバイオテクノロジー！」

その他に、様々な実験観察を会場内で体験できるコーナーや県内少年少女発明クラブ絵画展コーナー、県内高等学校バイオテクノロジー紹介コーナーを設けた。

(6) 関連の催し物

子どもから大人まで、様々な年代層に体験的にバイオテクノロジーを学んでもらえるよう、内容を工夫した6つの体験実習と2つの講演会を設けた。

4 内容

(1) 本企画展のねらい

前項でも述べたように、バイオテクノロジーは近年私たちの生活に大きく関わってきており、20世紀に解決されずに残された多くの課題を解決していくキーテクノロジーとして俄に脚光をあびている。さらに、バイオテクノロジーは新しい産業としても急速に発展しつつあり、国や県も新しい施策を次々と打ち出している。国は、バイオテクノロジー戦略会議を設置し、平成14年(2002年)12月に「BT戦略大綱」を策定した。そして、これに基づき国をあげて、BTの成果の実用化・産業化を図り、産業競争力の強化と国民生活の向上を目指した取り組みを推進している。千葉県は、21世紀の千葉県経済を活性化するため、産学官の有識者からなる策定会議を設置した。そして、バイオテクノロジーを生かした新しい産業の振興に向け、平成16年(2004年)5月27日に「千葉県バイオ新産業創出プラン」を策定した。このプランはかずさアカデミアパーク(木更津市)や千葉市、柏・東葛の三地域を拠点に関連企業の集積を図り、海外研究機関とも連携し、先端的で国際的なバイオ研究地域をめざそうとしている。また、バイオ・ライフサイエンス分野の発展を目指し、千葉県バイオ・ライフサイエンス・ネットワーク会議を設立した。

このような中、バイオテクノロジーに対する県民の理解はどうであろうか。本企画展では、県民がバイオテクノロジーについて正しい知識を身に付け、自分の力でその技術や製品を見極めてもらえるよう、できるだけ多くの情報を提供していくことをねらいとして、本企画展を計画した。

(2) ねらい達成に向けての工夫

前項のねらい達成に向けて、本企画展では、次のア～カの工夫をした。

ア 身近なバイオから最先端技術まで幅広く、しかも分かり易く解説するために、展示場は3(5)の展示構成で述べたように、大きく4つのコーナーから構成した。最初のコーナーは「バイオテクノロジーとは?」とし、私たちの生活に関わっているごく身近な技術や製品の展示解説から入り、次に「生命のしくみを探る!」、そして「先端技術を探る!」、「未来を拓くバイオテクノロジー!」と徐々に内容の高度なものへ展開していくようにした。詳細については、(4)の会場配置図参照。

イ 当館の入場者において小・中学生が占める割合は大きい。特に本企画展開催期間の秋は、校外学習や総合的な学習で当館を訪れる小・中学生は多い。そこで、子どもから大人まで幅広い年齢層に興味関心を持ってもらえる展示内容にするために、展示場のパネルや解説文の表現を工夫した。入場者のバイオテクノロジーに対しての基礎知識を考察してみると、現在の小・中学校理科の学習では、バイオテクノロジーに関する学習が次のようになっている。

- ・小学校3年生 「植物を育てよう」
「こん虫を調べよう」
- ・小学校5年生 「生命の誕生」
「生き物と養分」
- ・小学校6年生 「体のつくりとはたらき」
- ・中学校2年生 「動物の生活と種類」
- ・中学校3年生 「細胞と生物のふえ方」

これらの学習で、バイオテクノロジーに関する基礎的な内容はほとんど扱われていない。強いて言えば、中学3年生理科2分野下巻「細胞と生物のふえ方」で遺伝に関することが学習され、染色体や遺伝子について扱われている。DNA等については高校で学習される。

以上のことを踏まえ、当館で作成する解説文や体験実習における説明については、中学校卒業程度の基礎知識をもって理解できるような内容にし、専門用語や難しい漢字にはルビをいれ、必要に応じキャプションを付けた。また、解説書の小学校版を作成し、子どもたちにも分かり易い内容の物とした。



図1 一般の解説書 小学生用解説書

ウ 3(6)の関連の催し物で述べたように、多くの体験実習や講演会を設定した。これは、子どもから大人まで幅広く参加できるように、実習内

容を様々に工夫し、しかも参加し易いようにどれも土・日・祝日に開催するようにした。詳細については、4(5)で述べる。

エ 3(5)の展示構成で述べたように、バイオテクノロジーに対する子ども達の興味・関心を高め、多くの子ども達に入場してもらうことを目的とし、県内7つの発明クラブの子ども達に「未来を拓くバイオテクノロジー」というテーマで絵を募集し、これを展示場入り口に掲示した。詳細については、(3)オを参照。

オ 当館において 比較的入場者数の割合が少ないのは高校生や大学生である。そこで、高校に関しては県内の高等学校で、バイオテクノロジーの研究に取り組んでいる学校の研究成果を紹介するコーナーを設けた。また、大学の研究については、県内はもとより全国各地から協力を得て、バイオテクノロジーに関し優れた研究をできるだけ多く紹介することに努めた。詳細については、4(3)オで述べる。

カ 昨年までの企画展入場者のアンケートをみると、入館してはじめて企画展を知ったというケースが多い。そこで、エントランスホールに企画展を知らせ、入場を促す展示物を置くことは効果が大いと考え、企画展を代表する展示物を置くこととした。



図2 エントランスホールにおける展示 バイオマスプラスチックの植樹ポット(そうさバイオマスプラスチック栽培組合協力)と昆虫飛翔とその工学的応用に関する研究(千葉大学理学部協力)

(3) 具体的展示内容

ア 「バイオテクノロジーとは？」

本企画展の導入部分として、私たちの生活に昔から関わりのあるごく身近な技術や製品を展示し、入場者が無理なくバイオ展に入場できるように配慮した。まず、バイオとは何かを説明し、バイオテクノロジーの定義や分類、発展の歴史等につい

て解説した。ついで、醤油、酒、食酢等の醸造や染色織物など私たちの暮らしと深い関係にある技術や製品を展示紹介した。これらはオールドバイオテクノロジーと呼ばれ、遺伝子組換え技術、細胞融合技術、細胞大量培養技術、バイオリアクター技術などニューバイオテクノロジーと区別している。さらに、日本のバイオテクノロジーを拓いた人々を紹介した。

【展示物例】

醤油

野田、銚子に大きな生産拠点を持つ醤油醸造業は千葉県の代表的な産業であり、オールドバイオテクノロジーの代表格といえる。醤油の製造工程を描いた四代勝文斎作「野田醤油醸造之図(複製)」や「大日本物産図絵下総国醤油醸造之図」(共にキッコーマン株式会社協力)、醤油の原料である大豆・塩・小麦・麹菌などを展示した。



図3 野田醤油醸造之図

(キッコーマン株式会社協力)

清酒

千葉県は、米も美味で日本酒の生産地としても有名である。千葉県の清酒を映像で紹介しながら、酒造好適米や50%精白米、酒造用麹などを紹介した。

食酢

純米酢の製造工程のパネルや、醸造酢の発酵中の様子がわかるように、ピーカーで展示した。酵素リゾチームは、動物の組織・分泌液・卵白などに広く分布し、糖タンパク質の一種を加水分解する酵素である。この酵素の模型や結晶写真を紹介した。



図4 食酢（千葉県産業支援技術研究所協力）と
貝紫染色織物（夢紫美術館協力）

貝紫染色織物

アカニシという小さな巻貝から紫色の分泌物を採取し、糸や布にこすりつけたのがルーツといわれ、一つの貝から採れる染料がわずかであることから、古代ローマでは権力の象徴の色とされてきた。我が国では吉野ヶ里遺跡から貝紫が使われた絹織物片が発見されている。本企画展では、夢紫美術館の協力により着物や反物を展示した。

日本のバイオテクノロジーを拓いた人々

明治・大正から昭和の戦前の時期にかけて、我が国の医・薬・理化学分野の研究のため欧米へ留学していた研究者たちが、酵素発見やそれらの抽出方法の発明を成し遂げ、現在のバイオテクノロジーの礎を築いた。本企画展では、我が国の黎明期にバイオ技術の分野で貢献のあった先人を紹介した。

イ 「生命のしくみを探る！」

全ての基本はDNAにあるといわれるように、生命のしくみについて特に、DNA構造や遺伝子・ゲノム等について解説した。また、DNAの研究が私たちの身の回りでどのように応用されているか、その最先端技術の例を紹介した。

【展示物例】

生命の誕生と進化

地球上の最初の生命は、約 38 億年前に原始の海の中で誕生したと考えられ、一つの細胞からできていた。その後何度かの環境の変化を乗り越えて進化していった。そして、14 億年前頃に多細胞生物が現れたと考えられている。この様子を一枚の絵に描いた生命誌絵巻（JT 生命誌研究館協力複製）を展示した。



図5 生命誌絵巻（JT生命誌研究館協力）

DNA

DNA（デオキシリボ核酸）は、核の染色体中に存在し、二重のらせん構造をしており、遺伝子として機能している。このらせん構造を発見したのが、1953年アメリカの生化学者ジェームス・D・ワトソンとイギリスの物理学者フランシス・クリックであった。かずさDNA研究所が、世界で初めて全塩基配列の解析に成功したらん藻の塩基配列の一部をモデルに新たに製作したDNA二重らせん模型を展示した。この模型は1を2.5 cmにして製作した。



図6 DNA二重らせん模型
（双葉電子記念財団発明振興助成金により製作
かずさディー・エヌ・エー研究所監修）

DNA塩基配列

塩基とは、窒素を含む環状の有機化合物をいう。DNAの塩基では、アデニン(adenine)、チミン(thymine)、グアニン(guanine)、シトシン(cytosine)の4つがあり、この並び方つまり塩基配列がタンパク質の情報(遺伝情報)を担っている。シーケンサーは、レーザー光により迅速かつ大量に塩基配列を解析することができる機械で、本企画展で展示したのは、かずさDNA研究所がらん藻の全塩基配列の解析に世界で初めて成功したときに使用したものである。



図7 DNAシーケンサー
(かずさディーエヌ・エー研究所協力)

ゲノム

一つの生物が生命維持をするために必要な全ての遺伝情報を持った最小限の集まりのことで、本企画展ではらん藻のゲノム掲載写本を展示した。

遺伝子銃

動物や植物の組織などに遺伝子を導入するための装置である。癌などの遺伝子治療やDNAワクチンの研究、植物の品種改良の研究などに用いられている。

サーマルサイクラー

目的のDNAだけを増やす手法として広く用いられているのがPCR (Polymerase Chain Reaction) である。酵素のはたらきと、ある温度で2本の鎖DNAがほぐれる性質を利用している。本企画展では、目的とするDNAを増やすための温度制御を行う装置であるサーマルサイクラーを展示した。

ヒトゲノム

約30億文字に達する遺伝情報がヒトゲノムである。この膨大な文字の羅列を解読する国際プロジェクトは、1991年にはじまり2003年に終了した。

遺伝子組換え技術

他の生物から必要とする遺伝子(DNA)を切り取ってきて、目的とする生物の遺伝子と組み合わせる技術のことである。本企画展では、農業生物資源研究所の協力を得て、イネとジャガイモの組換え体を展示した。

細胞融合技術

異なった生物の細胞をそれぞれ取り出し、これらを融合させて一つの細胞にする技術のことである。当館常設展において、オレンジとカラタチを融合したオレタチ(キッコーマン株式会社協力)

を展示している。

細胞培養技術

生物の体を作っている細胞を取り出し、人工的な環境の下で生育させる技術のことである。そして、組織や器官の一部を取り出してガラス容器中などで栄養分を与え、培養する技術を組織培養という。本企画展では、国立医薬品食品衛生研究所筑波薬用植物栽培試験場の協力を得て、オタネニンジン不定胚などを展示した。

DNA鑑定

DNAを構成している塩基配列の特徴を調べることにより、血縁関係や親子関係を鑑定する方法をいう。本企画展では、DNAを使った米の品種鑑定(千葉県農業総合研究センター協力)や茂原市教育委員会の協力により、縄文時代に千葉県の茂原市に住んでいたヒトの骨から回収したDNAを分析した結果を基に、日本人がどこからやってきたのかを説明した。また、DNA親子鑑定-房総の絶滅危惧種ヒメコマツを対象として-という研究を千葉大学理学部の協力で紹介した。



図8 DNA鑑定(茂原市教育委員会協力)

遺伝子発現

トマトが赤くなるのも、関係する酵素が発現することによる。千葉県農業総合研究センターはDNAアレイという装置を使って進めているこの研究を紹介した。



図9 遺伝子発現・天敵生物を用いた害虫防除
(千葉県農業総合研究センター協力)

天敵生物を用いた害虫防除

千葉県農業総合研究センターは、人間や動物に影響の少ない害虫防除法を研究している。細菌が持っている特定の遺伝子が作り出す結晶タンパク質の殺虫作用によるコガネムシの防除法を紹介した。

トランスジェニック生物

東京大学大学院新領域創成科学研究科からは、遺伝子導入生物に関する研究を紹介した。

抗菌物質

東邦大学理学部生物学科からは、「カエルを護って我が身を護る - 抗菌物質：遺伝子の不思議 - 」というタイトルで、抗菌物質についての研究を紹介した。

ウ 「先端技術を探る！」

本企画展のメインになるコーナーで、バイオテクノロジーが先端技術としてどのような分野にどのように応用されているか、その現状や製品・事例等を、環境、エネルギー、生活・食料、健康・医療の4つに分けて紹介した。

【展示物例】

環境

生分解性プラスチック

バイオマス（動物・植物に由来する天然資源）を素材として製造されたポリ乳酸の植樹ポットをエントランスホールに展示紹介した。図2 参照

バイオレメデーション

微生物が持っている化学物質分解能力を活用した浄化技術のことで、北陸先端科学技術大学院大学と株式会社ゲイトの協力で油分解微生物製剤を展示した。



図10 バイオレメデーション(北陸先端科学技術大学院大学、株式会社ゲイト協力)

バイオリクター

電力中央研究所環境科学研究所のバイオリクターと生物飼育槽を展示し、その仕組みを解説した。

生物農薬

自然界に棲息する天敵や微生物を利用し、有害生物の防除を行うために開発された出光興産株式会社中央研究所協力の生物農薬を紹介した。

バイオセンサー

酵素や抗体等が特定の物質だけ反応することを利用して、化学物質を識別する計測器をバイオセンサーという。本企画展では、株式会社バイオメディア協力のホルムアルデヒドを検知する携帯型ガスセンサー等を展示した。

エネルギー

バイオマスエネルギー

政府は、平成14年12月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」を閣議決定した。バイオマスの中で、月島機械株式会社協力の木質系バイオマスからエタノールを製造する技術を紹介した。



図11 建築廃材からエタノール製造過程を示す資料(月島機械株式会社協力)

健康・医療

オーダーメイド医療

一人一人の遺伝子の差に応じて、個人の体質にあった投薬や治療を行うことである。本企画展では、千葉県がんセンターの協力を得て、DNAチップを用いた遺伝子診断等を紹介した。

遺伝子治療

これまで治療の難しかった遺伝疾患も、遺伝子レベルでの根本的な治療が研究されている。病気を抑えるために遺伝子を組換えたり、はたらかなくしたりする方法である。本企画展では、千葉県がんセンターの協力を得て、免疫遺伝子治療（免疫力をあげてがんを治そう）を紹介した。

また、千葉大学医学部からは、原発性肺癌に対するNK T細胞免疫を用いた治療法に関する研究と中枢型早期肺癌及び前癌性病変に関する蛍光気管支鏡、拡大気管支ビデオスコープによる診断を紹介した。さらに、東京理科大学理工学部からは、哺乳動物DNAポリメラーゼ阻害を基準とする新型免疫抑制剤、制がん剤の分子設計を紹介した。

再生治療

疾病や自己により失った組織や器官を、わずかな細胞を培養したり、器官・組織の再生を促す生理活性物質を注射するなどして、文字通り再生しつくり出す治療法である。千葉大学理学部が取り組む「骨格筋の脱分化と再生」などを紹介した。

DNAチップ

数センチメートル平方のガラス基板などの上に、数種類の微量DNA断片を整列・配置して作ったものである。小さなチップだが、一度に大量のDNA塩基配列を解析することができ、医療や創薬等遺伝子研究を進める上で重要な道具の一つである。北陸先端科学技術大学院大学の協力を得て、DNAチップのサンプルとオリゴDNAチップのデータ（日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社協力）を展示紹介した。

生活・食料

遺伝子組換え作物

収量を増やし農作物の安定的な生産につながる遺伝子組換え作物が、今後の食料問題解決に貢献すると言われている。反面、食品としての安全性や環境への影響を心配する声もある。国は、カルタヘナ議定書の円滑な実施を目的とし、遺伝子組換え生物等の規制による生物の確保に関する法律（カルタヘナ法）を平成16年2月に施行した。

本企画展では、遺伝子組換え作物として、農業生物資源研究所の協力を得て、イネとジャガイモを展示した。



図12 遺伝子組換え作物
（農業生物資源研究所協力）

組織培養・細胞培養

組織培養によるイチゴ栽培、洋ラン栽培などバイオテクノロジーによる農産物生産が進められている。千葉大学園芸学部の協力を得て、イネの大量増殖並びに新品種の策出に関する資料を展示した。また、国立医薬品食品衛生研究所筑波薬用植物栽培試験場が取り組んでいる、古来漢方薬として著名な金線蓮やオタネニンジンの培養技術を展示した。



図13 イネの大量増殖（千葉大学園芸学部協力）

青紫色カーネーション

サントリーフラワーズの協力で、遺伝子組換え技術を用いた青紫色カーネーションの展示と青いバラの紹介をした。



図14 青紫色カーネーション
(サントリーフラワーズ協力)

エ 「未来を拓くバイオテクノロジー」

先に述べたように、バイオテクノロジーはこれまでの技術では解決できなかった現代的な課題を解決することができる技術(テクノロジー)として期待されている。ここでは、未来を見据えたバイオテクノロジーに関する国や県の施策を紹介した。

【展示物例】

B T戦略会議並びにB T戦略大綱のパネル
国は、バイオテクノロジー戦略会議を設置し、平成14年12月に「B T戦略大綱」を策定した。これらの概要をパネルにして紹介した。

千葉県バイオ新産業創出プラン

県がバイオテクノロジーを生かした新しい産業の振興に向け作成した「千葉県バイオ新産業創出プラン」と千葉県バイオ・ライフサイエンス・ネットワーク会議の概要をパネルで紹介した。



図15 千葉県バイオ新産業創出プラン
(千葉県商工労働部産業振興課協力)

オ その他のコーナー

3(5)で述べたように、バイオテクノロジーに対

する子ども達の興味・関心を高め、多くの子ども達に入場してもらうことを目的とし、県内7つの発明クラブの子ども達から「未来を拓くバイオテクノロジー」というテーマで絵を募集し、これを展示場入り口に掲示した。絵画展に応募してくれたクラブ名と出展数は右のとおりである。



図16 県内少年少女発明クラブ絵画展

旭少年少女発明クラブ	12点の絵画展示
市原少年少女発明クラブ	28点の絵画展示
佐倉少年少女発明クラブ	21点の絵画展示
千葉市少年少女科学クラブ	18点の絵画展示
八匠少年少女発明クラブ	19点の絵画展示
松戸少年少女発明クラブ	8点の絵画展示
茂原少年少女発明クラブ	27点の絵画展示
	合計133点の絵画展示

また、当館として比較的入場者数の少ない高校・大学生の入場者を増やすことを目的に、県内の高等学校でバイオテクノロジーの研究に取り組んでいる高校の研究成果を展示した。

千葉県立山武農業高等学校
イネのやく培養やランの培養
千葉県立安房拓心高等学校
ハマナスとハマボウフウの器官培養
千葉県立君津青葉高等学校
ヤマユリの培養
千葉県立茂原農業高等学校
セントポーリアの葉片培養等
千葉県立清水高等学校
天然酵母でパン作り
東海大学附属望洋高等学校
科学部研究成果



図 17 県内高等学校バイオテクノロジー紹介

さらに、入場者が様々な実験・観察を会場内で手軽に体験できるコーナーを設けた。内容としては、光学顕微鏡と顕微鏡投影機器を置き、ユスリカの染色体を入場者が自由に観察できるようにした。さらに、期間中の3回このコーナーで、自分のほおからDNAを抽出し観察する体験実習を行った。詳細については4(5)関連の催しものを参照。



図 18 会場内観察コーナー

(4) 会場配置図

P 14 の図 2 1 を参照

(5) 関連の催しもの

様々な年代層に体験的にバイオテクノロジーを学んでもらうため、次のア～カの体験学習とキ及びクの講演会を設けた。詳しい内容については、P 15 表 3 の一覧を参照。

内容は、子どもから大人まで幅広く参加できるように、内容を易しいものから難しいものまで様々な工夫し、しかも参加し易いように土曜日、日曜日、祝日に開催するようにした。

体験実習

ア 自分のDNAを見てみよう



図 19 体験実習コーナーでの実習風景

イ 魚のDNAを見てみよう



図 20 魚のDNAを見てみよう風景

ウ バイオ食品を作ってみよう

(チーズとヨーグルト作りの体験教室)

エ パンを焼いてバイオを学ぼう

(発酵を学ぶ実験教室)

オ バイオ技術の基礎実習



図 21 バイオ技術ノ基礎実習風景

カ 粘菌を観察してみよう

講演会

キ バイオテクノロジーと環境保全
 財団法人電力中央研究所環境科学研究所
 領域リーダー 農学博士 渡部 良朋 先生
 ク ホタルの光をバイオでつくる
 キッコーマン株式会社研究推進部

区分	入館料 (円)	人数 (人)	金額 (円)
有料者	一般	2,410	1,205,000
	高・大生	145	36,250
	計	2,555	1,241,250
無料者	一般	10,612	
	高・大生	40	
	小・中生	5,522	
	学齢前	1,449	
	65歳以上	210	
	身障者等	212	
	計	18,045	
合計		20,600	1,241,250

農学博士

梶山 直樹 先生

5 本展示会の評価及び考察

本企画展は、期間中の入場者 20,600 人を数え、無事終了した。入場者の内訳は表 1 の通りである。昨年度同期間の入場者数は、31,329 人であり、今年度は、昨年度比 65.8%であった。今年度より、県内博物館・美術館への入場が有料になり、入場者が減少している中、この入場者数を得ることができたことは評価できると考える。

表 1 企画展入場者数

入場者の内訳は図 22 のとおりである。この図を見ると、入場者の半数以上が一般の方である。バイオ展開催時期、小中学校では校外学習や総合的な学習における校外活動が多いことを考えると、小中学生の入場者を増やすには、小中学校の年間行事予定の中に企画展見学を盛り込んでもらえるよう、前年度から働きかけることの大切さを感じた。

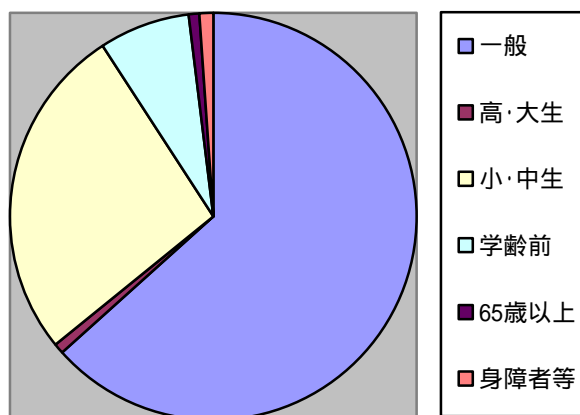


図 22 入場者の内訳

次に、企画展におけるアンケート結果を考察してみることにする。アンケート回答者は 214 人で、その内訳は図 23 のようになった。

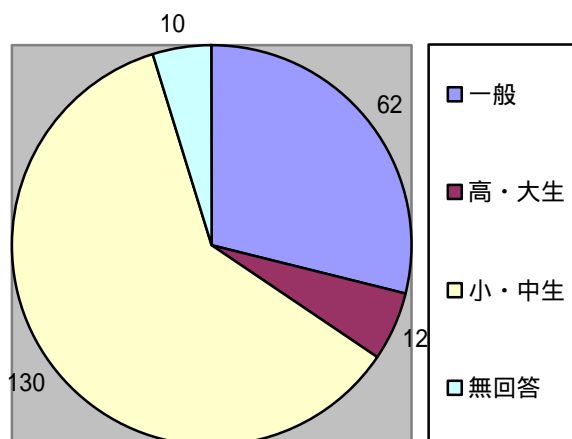


図 23 アンケート回答者構成

「どちらからおいでになりましたか？」という問いに対しては、図 24 のような結果になった。

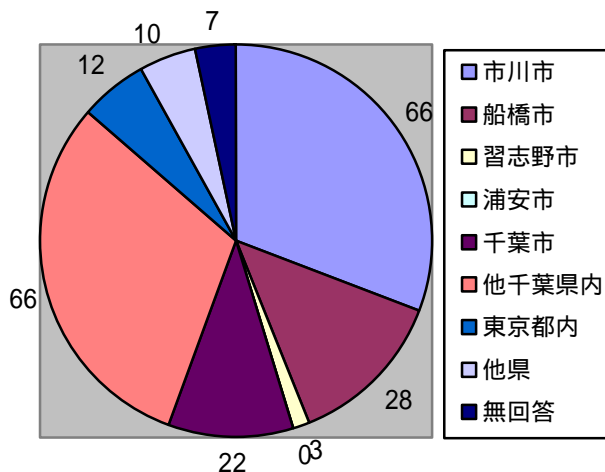


図 24 居住地別入場者

市川市内が30.8%、近隣の船橋、習志野、浦安市、千葉市を合計すると24.8%、その他千葉県内が30.8%を占めていた。やはり近隣からの来館者が大多数を占めていることがわかる。今後、教育普及や広報活動を考える上で参考にしていきたい。

「バイオテクノロジー展をどのようにして知りましたか？」という問いに対しては、図25のような内訳であった。この図からわかるように、来館して知ったという人が過半数であった。ポスター、ちらし、新聞・ミニコミ紙については一定の効果が見られ、テレビについてはもう少し早い時期からの取り組みが必要であったと考える。以上のことから、広報の工夫と、4(2)の力でも述べたように、入館した人たちに企画展のことを知らせる工夫が大切であると感じた。

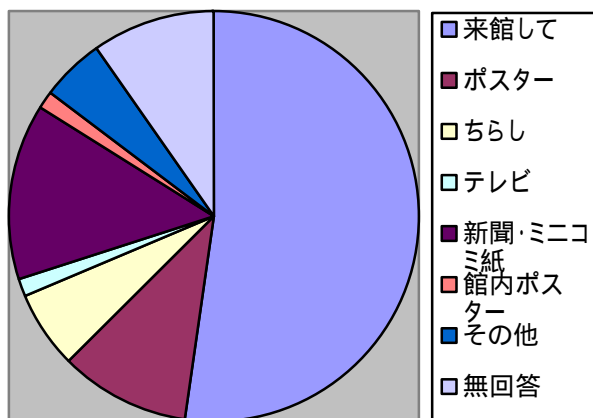


図25 バイオ展入場のきっかけ

「バイオ展はいかがでしたか？」という問いに対しては、図26のような結果であった。

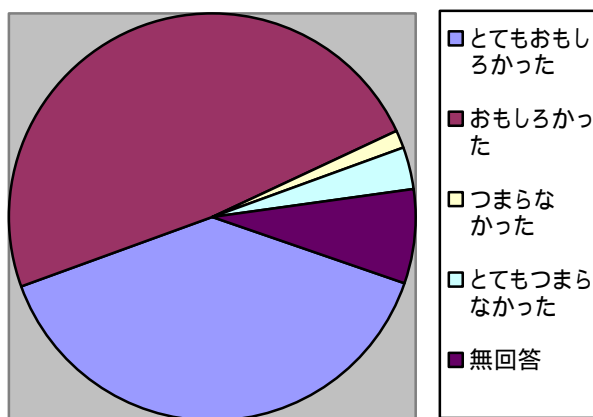


図26 展示への満足度

この図を見ると、「とてもおもしろかった」39.2%、

「おもしろかった」48.6%で、二つ合わせると87.9%になり、本企画展への高い満足度がうかがえる。

「印象に残った展示物は何ですか？（複数回答可）」という問いに対しては、図27のような結果になった。これは上位11位までを示してある。この図を見ると、入場した人達にとっては、最先端の技術よりも私たちの暮らしの身近にあるもの、例えば醤油やカーネーション、DNA鑑定（縄文人骨）といった展示物に興味・関心が高かったことがうかがえる。これは担当者として、企画立案の段階において本展企画展で最も入場者に見てほしい最先端のバイオテクノロジー、例えば組換え体のイネ、医療への応用、環境への応用といった展示物に対する興味・関心が深まらなかったことに関し、工夫がまだ足りなかったとして反省せねばならない。

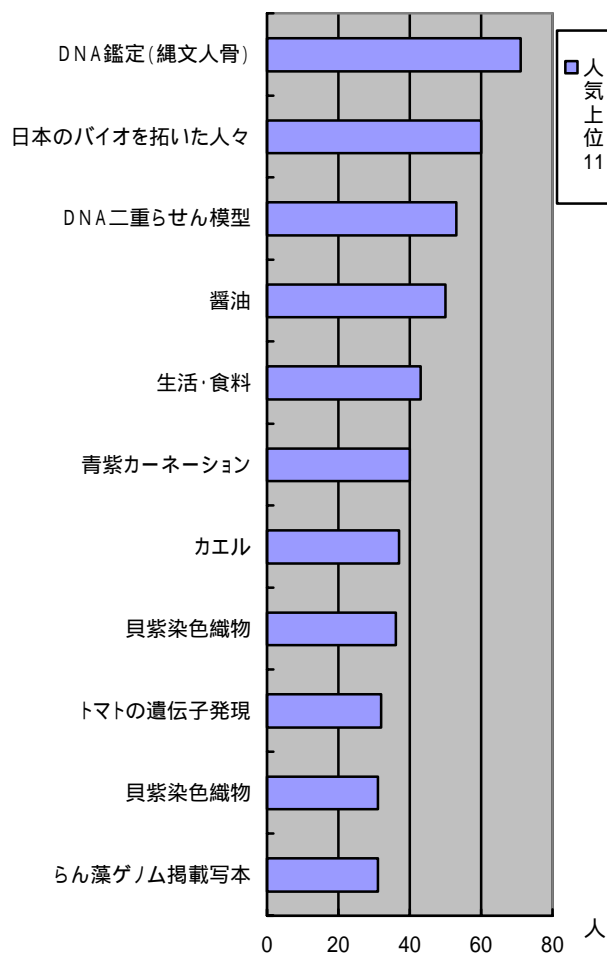


図27 印象に残った展示物

「バイオテクノロジーをより身近に感じることができましたか？」という問いに対しては、図28

のような結果になった。

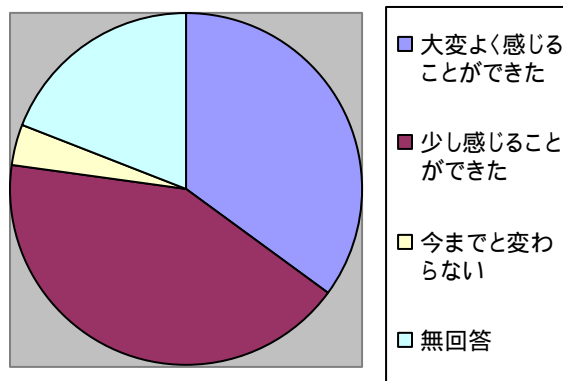


図 28 展示への深まり

この図を見ると、「大変よく感じる事ができた」35.0%、「少し感じる事ができた」42.1%で、二つ合わせると77.1%になり、バイオテクノロジーに対する興味・関心が深まったといえる。

これは、4(2)ねらい達成に向けての工夫のAに示したように、本企画展がバイオテクノロジーに対してより興味・関心を高めるために、身近なバイオから最先端技術まで幅広く、しかも分かり易く解説した成果といえると考えられる。

また、本企画展においては、遺伝子組換えイネや青紫カーネーション、遺伝子発現をみるトマト、植物細胞組織などの展示、そしてカイコやカエル、コガネムシ、細胞性粘菌などの飼育や栽培を行ったため、普段生物の飼育をそれほど必要としない科学館としてはその対応に大変な労力を要した。しかし、小中学生のアンケートの回答を見ると印象に残った展示物として、カエルやカイコ、コガネムシといったものがあげられ、飼育生物の持つ展示効果が示された。

関連の催しものについて、参加者数は次の表2のようになった。

NO	体験実習名と主な内容	実施日時	参加者数
1	自分のDNAを見てみよう	9/25(土)	3人
		9/26(日)	11人
		10/10(日)	10人
2	魚のDNAを見てみよう	10/2(土)	9人
		10/16(土)	8人
3	バイオ食品を作ってみよう 台風のため日程変更	11/7(日)	23人
4	パンを焼いてバイオを学ぼう	10/24(日)	21人
5	バイオ基礎実習体験	10/3(日)	9人

		10/24(日)	11人
6	粘菌を観察してみよう 台風のため日程変更	11/7(日)	23人
		10/11(月)	4人
講演会	現代産業と環境	10/23(土)	60人
	ホテルの光をバイオでつくる	10/30(土)	32人
合計		224人	

表 2 関連の催しもの参加者数

この表を見ても、「パンを焼いてバイオを学ぼう」や「ホテルの光をバイオでつくる」のような身近な内容に高い参加率が見られた。

以上の考察、反省を踏まえ今後の課題として、次の3点があげられる。

- (1) 当館における二度の展示会を終えて感じることは、産業に応用された科学技術としてのバイオテクノロジーの認知度はまだまだ低いと思われる。県として21世紀の経済を活性化するため、バイオテクノロジーを生かした新しい産業の創出に向けて努力している中、県を代表する科学館としてバイオテクノロジーの認知度を高めていくために本企画展のような展示会の開催が定期的に必要なものであるといえる。
- (2) 博物館・科学館だけでなく学校教育を含めて、様々な機会を利用して生命科学やバイオテクノロジーに関する基礎的学習を深めることの大切さを感じる。理科離れが叫ばれている中、最先端技術を分かり易く、体験的に学ぶ機会や系統的・継続的に情報を発信していくことが博物館・科学館として重要である。
- (3) 最先端技術に関する展示の仕方にまだまだ工夫がたりなかった。入場者に、もっとわかりやすく、しかも興味・関心をもってもらえる展示・解説を工夫していかなければならない。

6 謝辞

本企画展は、主として当館展示・運営協力会に所属する研究機関・大学・企業より、当初から多くの御協力をいただいた。また、展示資料の調査・借用に当たっては、県商工労働部産業振興課並びに県内外の多くの大学・研究機関の研究者の皆様へ御協力をいただいた。ここに深くお礼を申し上げます。また、本事業は、芸術文化振興基金助成事業であったことを付記する。

参考

- 1) 牛島 薫, 井上隆夫: 千葉県立現代産業科学館研究報告第4号(1998)「科学館におけるバイオテクノロジーの展示化」
- 2) 成島善夫, 植野英夫他: 千葉県立現代産業科学館開館10周年記念企画展解説書

*植野英夫 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*川端保夫 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*坂本永 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*芳野英博 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*長坂喜郎 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*奥山謙二 千葉県立現代産業科学館上席研究員
*成島善夫 千葉県立現代産業科学館上席研究員