

第二十四章 生物技術導論

生物技術 (Biotechnology) 因其應用性廣、污染性低、能源依存度低，為一技術密集、經濟效益高的新興科技。為本世紀內繼石化、航空、電子、電訊產業後之最具發展潛力的產業。

一、定義

「生物技術」一詞源於英文 Bio (生命, 生物) 及 technology (工業, 技術) 兩字, 為「利用生物體來製造產品的技術」。

1984 年美國技術評估局 (U.S Office of Technology Assessment) 首先將生物技術定義為：

Any technique that uses living organisms (or parts of organisms) to make or modify products, to improve plants or animals, or to develop micro-organisms for specific uses.

繼而發現該定義涵蓋之領域太廣，幾乎無法與傳統的農業技術或醫學技術區分，因而在 1988 年重新定義：

A second, more narrow definition refers only to 'new' biotechnology : rDNA, cell fusion, and novel bioprocessing techniques.

如此的定義又失之於狹隘了。1995 年美國國家科技委員會 (NSTC) 發表的美國生物技術白皮書將前述兩種定義合併為：

Biotechnology is a set of powerful tools that employ living organisms (or part of organism) to make or modify products, improve plants or animals, or develop microorganisms for specific uses. Examples of the "new biotechnology" include the industrial use of recombinant DNA, cell fusion, novel bioprocessing techniques, and bioremediation.

歐洲學者也從不同的角度予以生物技術一個新的定義：

Biotechnology is the integration of natural sciences and engineering sciences in order to achieve the application of organisms, cells, parts thereof and molecular analogues for products and services.

國人 (蘇遠志教授) 則折衷而較精確地將其定義為：

利用生物程序、生物細胞或其代謝常質來製造產品及改進人類生活素質的科學技術。

二、特徵

生物技術之所以受到世界各國的重視，實因為其具有三大特徵，非一般科技所能比擬：

- (一) 在基礎學術研究方面，生物技術已經成為研究生命科學的基本工具。
- (二) 在經濟發展方面，生物技術具有廣泛深遠的應用潛力，其應用範圍包括了醫葯產業、食品產業、特化產業、環保產業、海洋產業、能源產業及農業生技產業。
- (三) 在增進國民福祉方面，生物技術之應用除了有助於經濟發展外，更重要的是提升國民生活水準，解決若干環保問題，對國民健康尤具貢獻。

三、關鍵技術

生物技術並非單一技術，而是一系列關鍵技術的整合技術，茲將關鍵性的生物技術分類如下：

- (一) 遺傳工程技術：從基因之分子層次，開發生物系統之應用；或稱為基因重組技術。
- (二) 細胞融合技術：以融合瘤技術為主，開發細胞融合瘤及組織培養等技術，藉以製造新的產品。
- (三) 酵素及蛋白質工程技術：從分子層次改變酵素及蛋白質之特性。
- (四) 天然物生產技術：以生物程序 (bioprocessing) 技術就自然界中天然資源予以開發。
- (五) 生化工程技術：微生物醱酵及生物反應器 (bioreactors) 之設計、系統之控制、產品之回收及純化，製程之開發擴大。
- (六) 生技系統技術：各種生物技術之整合應用、週邊工程之調適，生物工程硬體與軟體規格之制訂，使實驗室中研發的成果得以產業化生產製造。

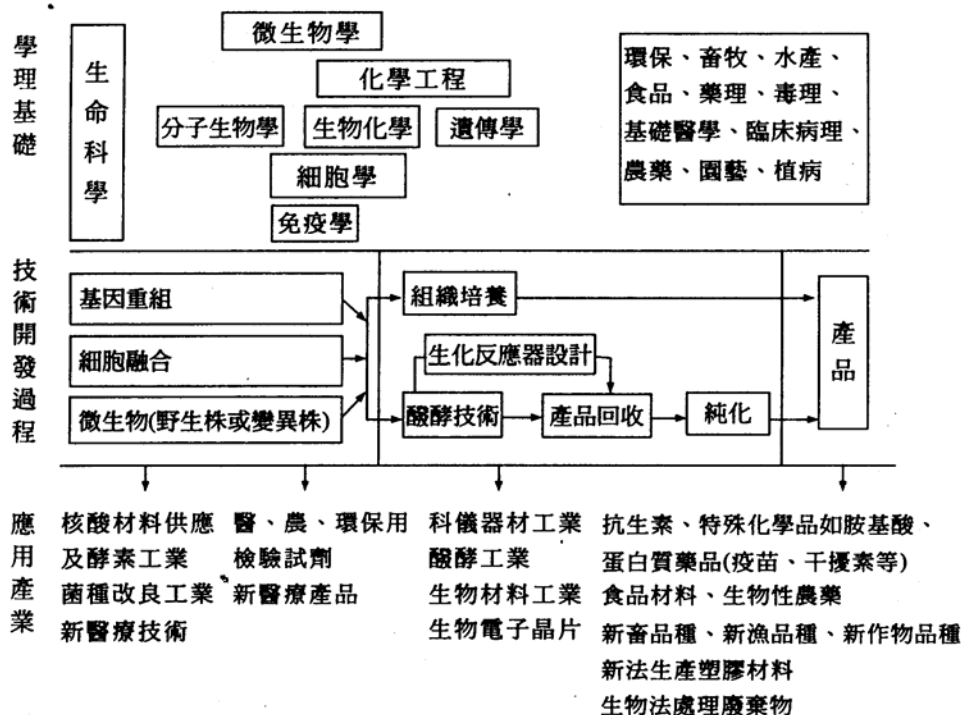
四、應用範圍

生技術應用之範圍，因其研究的範圍擴大而擴大。傳統性生物技術之應用可分三大類：

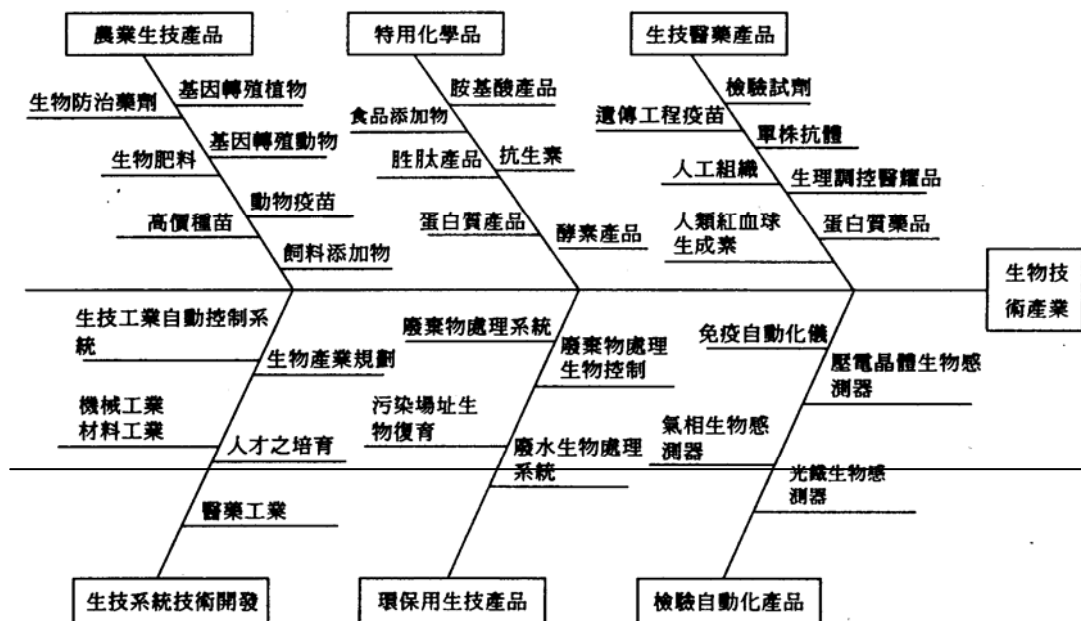
- (一) 農業之應用：農、林、漁、牧，如作物之耕作，其產品如稻米、穀類、棉、麻、桑、茶，為人類食、衣之主源。
- (二) 醫葯之應用：葯用植物、動物之採集與萃取，為傳統葯物之來源。
- (三) 工業之應用：以微生物醱酵技術大量生產抗生素盤尼西林，突破了傳統生物技術之界限。

1950 年代以後，生物化學蓬勃發展，1960 至 1970 年代，分子生物學突飛猛進，導致 1973 年基因重組之遺傳工程實驗成功，1975 年利用細胞融合瘤生產單株抗體之技術突破。至此，「新生物技術」乃以嶄新面貌出現成為應用廣泛且影響深遠之高科技。

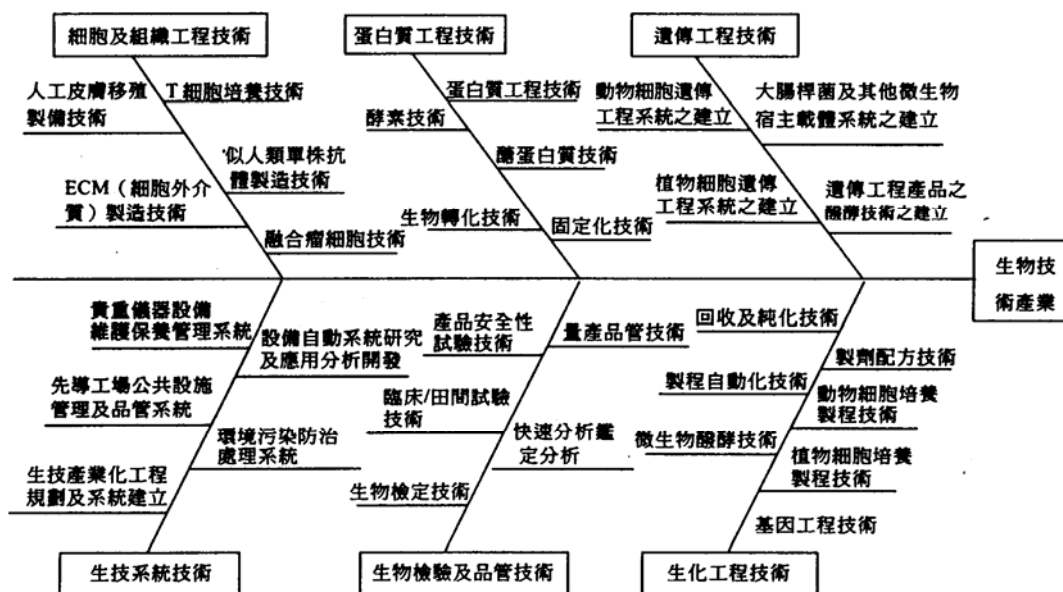
由於不同關鍵技術的組合，便衍生出不同的生技產業 (圖一)，由圖二、圖三所示，便可看出關鍵技術、生技產品及生技產業三者相關性，同時，吾人亦可以了解，「生物技術並不是一種產業，而是經過巒年累月的研發，利用一系列的生物性工藝及技術，應用於若干現有產業中之產品/產程開發。」



圖一、跨學門的生物技術產品研發架構



圖二、關鍵技術與生物技術產業關圖



圖三、生技產品與生物技術產業關係圖

五、研發領域

- (一) 基礎研究
- (二) 醫藥生技
- (三) 農業生技
- (四) 環保生技
- (五) 製造與產程開發
- (六) 海洋生技與水產養殖