

酵素工業 育成을 위한 與件造成

韓國科學技術院 遺傳工學센터 朴 英 薰

1. 國內 酵素工業의 實態

國內의 酵素工業은 대부분의 국내 生命工業 관련 산업계의 실태가 그러하듯 日淺한 技術 歷史와 함께 資本의 營生性, 技術 蓄積의 未洽, 研究 開發 能力의 不足이라는 三重苦를 겪고 있다고 할 수 있다. 이같은 實態는 앞에서 살펴본 바와 같은 영세한 國內 酵素市場의 규모와는 밀접한 관계가 있다고 판단된다. 즉 현재 국내에 있어서 産業用 및 의약품 효소의 需要는 크게 잡아서 약 200억원 정도로서 他産業分野는 말한 것도 없고 같은 生物工業 관련 분야 중 酒類(연간 매출액 약 1조5천억원), 항생물질류(약 2500억원), 動物藥品류(약 3500억원), 가축사료(약 5천억원) 등과 비교해 보아도 그 市場規模에 있어 아주 영세한 것이다. 이것은 酵素製品的 特性상 그 자체가 流通과정의 最終商品이기 보다는 다른 商品의 製造工程에 利用되는 2차 原料의 성격을 갖고 있기 때문이라고 할 수 있다. 즉 현재와 같은 國內의 취약한 生物 關聯産業의 비중에 비추어 이같은 酵素市場의 영세성은 必然의이라 할 수밖에 없는 것이다. 다시 말하면 酵素工業의 市場性은 바로 國內의 生物工業 全體의 市場規模에 따라 부수적으로 決定되는 依存的 特性을 지닌다고 말할 수 있다. 따라서 酵素工業의 育成은 바로 國內 生物工業의 育成과 直結되는 事實임을 미리 認知하여야 할 필요가 있는 것이다.

國內 酵素工業 市場의 特性 중의 또 하나로 중요한 것이 輸入 酵素에 대한 依存性을 들 수 있다. 특히 덴마크의 NOVO社에 대한 의존도가 커서 수입되는 포도당 이성화 효소의 95% 이상, 수입 amylase의 80% 이상, trypsin은 거의 100%, 세제용 알칼리성 protease는 60% 이상을 이 회사

제품으로 충당하고 있는 실정이다. 사실 amylase 등 國內 生産 제품도 그 質的인 水準(단위역가 및 安定性 등)에 있어서는 엄격히 말해서 輸入製品보다 우수하다고 할 수는 없는 형편으로 단지 出血性의 價格 競爭 및 오래된 人間 關係의 유지 등에 의해 버티어 나가고 있는 것이 대부분의 실정이다. 이에 따라 현재 국내에서 産業的으로 중요하다고 판단되는 耐熱性 α -amylase, alkaline protease, glucose isomerase 등은 거의 全量 수입에 의존하고 있고, 기타 工業用 및 醫藥用 protease도 대부분 수입하고 있다.

그러나 한편 특기할만한 사항으로서 현재 (株) 녹십자에서 全量 生産하고 있는 유로키나제를 들 수 있는데, 1986년도의 전체 생산액 약 55억원중 약 80%인 43억원 정도를 輸出하고 있다. 또 이 製品은 年間 약 20% 정도의 賣出 伸張을 기대하고 있는 品目이기도 하다.

이같은 상황을 종합적으로 檢討해보면, 국내 효소공업은 他生命工學 關聯산업과 함께 그 歷史가 매우 짧으며 資本規模가 영세하여 産業界의 獨自的인 研究 開發 能力이 뒤떨어진 實情으로, 自體的인 상품개발보다는 輸入효소제품에의 依存度가 점차 深化되어 가고 있는 추세에 있다 하겠다. 이에 따라 國內의 酵素源으로 사용할 수 있는 有效 生物資源과 活用 技術의 開發도 활발히 이루어지지 못하고 있는 實情이다.

2. 앞으로의 展望 및 育成方案

酵素工業은 高附加價値 創出 産業의 하나로서 현재 世界的으로 볼 때 아직도 상당한 成長 潛在的을 保有하고 있다고 할 수 있다. 특히 TPA (Tissue Plasminogen Activator) 등과 같은 새

로운 蛋白質 物質들을 酵素製劑에 포함시킨다면 앞으로의 市場規模도 대폭 확대될 것으로 豫測되며, 이같은 추세는 遺傳工業, 蛋白質工學 技術 등의 發展에 힘입어 加一層 가속화되리라고 본다.

國內의 경우, 生命工學 관련 산업의 基盤이 아직까지도 취약한만큼 酵素工業도 例外일 수 없이 영세한 실정이나 이같은 世界的 추세에 비추어 그 市場基盤이 점차 공고해짐과 동시에 技術開發 能力의 擴充도 이루어질 수 있을 것으로 생각된다. 이같은 展望은 그동안에 이루어졌던 酵素工學 관련 연구 성과를 검토해 볼 때, 國內 專門研究所, 大學 및 몇몇 관련 산업계에 있어서의 研究開發 能力이 이 분야의 先進外國의 그것과 견주어 볼 때 크게 손색이 없다는 판단에 근거한 것이다. 國內의 효소공학 관련 成功的 연구 사례는 α -amylase, glucose isomerase, penicillin G acylase, rennin, rifamycin oxidase, glucose oxidase, cellulase 등 산업적 용도의 효소들에 있어서 발견될 수 있는데, 이들은 대개 KAIST 및 大學을 중심으로 연구개발되어 왔으나 最近 들어서의 일부 企業體 자체의 연구개발 노력도 注目 받을만하다고 생각된다. 문제는 이와같은 연구결과가 몇개의 특별한 경우를 제외하고는 産業化로 연결, 製品을 만들어내는 結實을 맺지 못하고 학문적 연구성과로서만 끝나고 만다는데 있다. 이는 産業界측에서 國內 開發 技術의 活用보다는 손쉬운 輸入 酵素의 사용을 더 選好하기 때문이 아닌가 한다. 그러나 國內 自體의인 기술개발이 이루어지지 못하는 한 앞으로도 계속 外國으로 부터의 효소 완제품 수입은 물론 外國技術에 전적으로 의존해야 되는 狀況이 深化되어갈 것은 自明한 사실이며, 여기에 産業界의 각성은 물론 研究者들도 産業化 技術의 확립에 보다 책임있는 努力을 경주해야 할 필요성이 있다고 하겠다. 이러한 觀點에서 앞으로 國內 酵素工業技術의 蓄의과 나아가 輸出 産業으로까지의 成長을 바라보기 위한 育成方案으로서 다음과 같은 4가지 問題點의 해결을 우선 提示하고자 한다.

(1) 酵素關聯産業의 支援體制확립

효소관련산업의 育成을 지원함에 있어서는 人力, 資金面에서는 물론, 政府的 次元의 政策支援

이 技術開發을 위해 무엇보다도 艱辛하다고 판단된다. 그러나 이제까지 重化學工業 中心의 政策方向에 따라, 市場規模가 작고 국민경제에의 impact가 작다는 이유로 生命工學分野의 育成정책이 最近까지만도 소홀하였음을 否認할 수 없다. 또한 최근 유전공학 육성법 등이 마련되므로써 生命工學分野가 바야흐로 國家的 關心을 모으고는 있으나 아직도 여러가지 측면에서 미흡한 점이 많은 것도 사실이다. 여기서 提案하고 싶은 것은 國內 酵素관련 企業體들이 대부분 中小企業임을 감안하여, 現在 政府的 次元에서 이루어지고 있는 有望中小企業 發掘支援사업을 보다 확대하여 研究開發은 물론 事業추진능력을 배양하는데 政策的인 고려가 있어야 한다는 것이다. 또한 技術開發을 위해 大學 또는 출연연구기관과의 연계가 보다 활발히 이루어질 수 있도록 財政 및 조세지원도 더욱 활성화되어야 할 것으로 본다.

(2) 酵素工程에 대한 産業界의 認識 提高

세계적으로 볼 때 효소산업의 展望이 밝은만큼 국내 효소산업도 앞으로의 成長 餘力이 매우 크리라는 것은 이미 앞에서 지적한 대로이다. 그러나 이를 뒷받침하기 위해서는 酵素工程의 經濟的 有利性에 대한 産業界의 認識이 改善, 提高되어야 할 것이며 이를 위한 學問的, 技術的 및 政策的 支援이 뒤따라야 할 것이다. 酵素製品 自體에 대한 大衆의 認識面에서 볼 때에는, 최근 국내에서도 선보이고 있는 酵素洗劑에서와 같이 그 商業的 분위기도 어느 정도 造成되어 가고 있는 상황이라고 평가할 수 있다. 또 酵素를 이용한 Biosensor의 개발, 진단용 시약의 개발 등 다양한 형태의 효소 이용제품의 增加도 이와같은 酵素工業 育成에 대한 産業的 認識의 提高에 큰 몫을 할 것으로 보인다.

(3) 酵素工業에 있어서의 分業化

앞에서 지적한 대로 국내의 효소공업은 몇몇 개별 관련회사를 제외하고는 거의 대부분이 資本規模가 극히 영세한 中小企業으로, 사실상 自體的인 研究開發能力을 갖추지 못하고 있는 것이 現實이다. 따라서 高級 研究 및 技術 人力의 확보가 지극히 어려운 實情이고 보면 이에 대한 적절한 解決방안이 모색되어야 할 것이다. 이를 위해서는 우선