

化學工業의 發達

韓國化學工學會編輯理事

工學博士 朴 源 燾

化學工業이란?

1936年 美國化學工學會(American Institute of Chemical Engineers)는 化學工業이란 學問을 다음과 같이 定義하였다. 卽

“化學工業이란 物質의 化學變化 또는 어떤 種類의 物理變化를 同伴하는 製造工程의 開發과 應用을 取扱하는 工學의 一分野이다. 이들의 製造工程은 一連의 物理的 單位操作과 化學的 單位反應工程과의 組合으로 分解할 수 있으며 化學技術者의 主使命은 이들 單位操作 및 單位反應을 應用하는 裝置 및 工場의 設計, 製作 및 運轉에 있다. 化學, 物理學, 數學이 化學工業의 基礎學課이며 經濟學이 그 實施에 있어서 指針이 된다”라고 定義했다.

지금 어떤 製品이 原料로부터 시작하여 만들어지는 工程을 살펴 보면 製品이 만들어지는 化學反應 自體以外에 여러가지 物理的 工程을 밟아야 한다. 卽 原料를 反應에 適合한 狀態로 만들기 위하여 前處理, 精製 등의 物理的 工程을 밟은 後 反應器에 供給되며 反應에서 생긴 生成物에서 目的하는 製品을 보기 위해서 分離, 精製 등의 工程을 밟아야 한다. 反應이 化學적으로 完全히 究明되어 있다 하더라도 이러한 物理的 工程에 對한 技術, 化學反應을 시키는 反應裝置에 關한 完全한 知識이 없이는 化學技術者라고 할 수 없을 것이다.

18—19世紀項의 化學者, 應用化學者들은 化學이라는 學問을 中心으로 하고 여기에 必要한 關聯事項을 學問으로서가 아니라 經驗으로서 習得하여 그것으로서 特定工業에 關與했던 것이다. 그들은 이러한 特定工業에 對한 專門家라고 생각했지 모든 化學工業에 共通된 技術과 活動力을 가진 훌륭한 職業的 모임의 한 要員—化學技術者라고는 여기지 않았다. 이것이 化學工業이라는 學問이 機械工學이나 土木工學보다 뒤 늦게 생겨나게 되었었던 큰 原因 中の 하나이다.

한 化學工業이 걸보기에는 매우 複雜한것 같이 보이지만 이것을 分解하여 보면 蒸溜, 蒸發, 抽出, 吸收, 混合, 乾燥, 粉碎 등의 物理的인 單位操作과 酸化, 還

元, 中和, 硝化 등의 化學的 單位反應으로 이루어져 있다. 그리고 이들 單位操作과 單位反應은 어떤 特定化學工業에서만 볼 수 있는 것이 아니라 모든 化學工業에 共通적으로 適用되며 同一한 原理로 應用되기 때문에 모든 化學工業—그것이 既設工業이든 새로 發展한 工業이든—을 設計할 때, 建設할 때, 運轉할 때 共通적으로 應用된다. 이러한 原理를 經濟面과 더불어 研究하는 것이 바로 化學工業이라는 學問이며 따라서 化學工業은 科學을 應用하며 實際問題를 解決하는 綜合的이고도 모든 化學工業에 共通적인 學問인 것이다.

化學工業의 發達

現代 化學工業은 18世紀 中葉 프랑스에서 發展된 Le Blanc Process를 始祖로 하고 있다고 할 수 있다. 그 後 Solvay Process 등의 劃期的인 化學工業의 技術發達을 보게 되었지만 이것을 發展시킨 사람들은 大部分 自身들은 技術者라기 보다 工業化學者 或은 應用化學者라고 생각하고 있었다. 그들은 자기들이 特定工業의 專門家라고 생각했지 共通된 技術과 活動力을 가진 훌륭한 職業的 모임의 한 要員이라고는 여기지 않았다.

이러한 狀況의 歷史的 根據는 쉽게 理解할 수 있다. 오늘날 우리들이 化學工業이라고 말하는 工業 가운데 大部分의 重要한 工業은 그 當時 아주 原始的인 것이었다. 그들 工業은 數百年 或은 數千年에 걸쳐 純全히 經驗에 基礎를 두고 發展되어 왔었고 한 世紀前까지만 하여도 經驗的 事實 以外의 것은 導入되지 않았다. 이러한 部門에 屬하는 것으로는 陶磁器, 硝子, 비누, 醱酵, 製紙, 製革 및 冶金 등이 있었다. 記錄에 나타난 바로는 이들 工業은 전혀 相互關聯을 맺지 않고 있었으며 따라서 그들이 지녔던 共通要素도 조금 밖에 認定되지 않았다. 한 工業內에서도 좀 어려운 操作은 神祕스러운 것으로 여겨 代代로 물려내려 왔으며 그 工業自體에만 限하는 것이어서 이러한 名工의 技術이란 概念때문에 여러 工業에 共通되는 要素를 認定하는데 많은 障隘를 받았다. 이것이 化學工業을 하나의 統合된 專門分野로 생각하는데 늦어진 根本的인 原因이다.

19世紀 後半에 접어들면서 化學工業이 急速 膨脹

함에 따라 훌륭한 技術者가 必要하게 되자 1.某部門에서는 自然히 大學의 化學科 出身들을 맞아 드리기 始作하였다. 그러나 科學의 基礎的 敎育과 아울러 化學的 製造技術에 關한 特殊敎育이 必要하다는 것이 곧 分明하게 되어 유럽에서는 化學工學의 敎育이 發展하게 되었다. 그러나 그 當時의 敎育은 特定工業을 爲한 敎育이라는 畧界를 벗어나지는 못하였다.

1890年代에 들어 서서 獨逸의 Hausbrand, 프랑스의 Sorel 等에 依하여 現代的인 工學的 方法으로 蒸溜가 다루어짐에서 부터 化學工學的 概念이 技術者들 間에 傳布기 始作하였다. 이 무렵에 英國에서는 Davis 라는 사람의 努力으로 英國化學工學會가 創設되었다. 그는 化學工業의 여러 問題는 工學的인 것이며 그것을 成功的으로 解決하려면 工學的 方法의 應用이 必要하다는 甚多樣한 化學工業과 그 操作을 뒷받침하고 있는 基本的인 科學的 原理는 根本的으로 같은 것이며 따라서 이 工業에 從事하는 專門家들이 하나의 職業的 團體를 이루어서 效果的인 組織 아래 그들의 專門家로서의 能力과 効用을 높여야겠다는 事實을 올바르게 認識하였다.

이러한 여러사람들의 努力에도 不拘하고 유럽에서는 그다지 큰 進展을 보지 못하다가 太西洋을 건너 美國에 들어와서 急速한 發展을 보였다. 即 1888년에 마사추세츠工科大学(MIT)에서 Norton 敎授가 化學工學敎育 計劃을 세워 敎授會와 財團의 承認을 얻어 化學科內에 化學工學專攻課程이 設立되었다. 그는 各工業에 따라 特殊性을 지닌 工業化學과 많은 工業에 共通되는 機械的 物理的 操作을 並行해서 學生들을 指導하였다. 그러나 劃期的인 化學工學의 發展은 Walker가 1902年 MIT의 化學工學課程의 主任敎授로 就任함에서 부터 이루어졌다. 그는 Little敎授와 더불어 學生들로 하여금 實驗을 計劃하고 data를 解析하고 試驗的 工場設計를 하게끔 하였다. 그들은 工業操作이나 裝置에 重點을 두는 것이 아니라 그 뒷받침이 되는 原理에 主點을 두어 그것을 完全히 理解함으로서 工學者가 現存하는 操作方法은 더 效果的인 技術로 發展, 變換시킬 수 있다고 생각하였다. 또한 그들은 指定化學工業에 對하여 學生들을 敎育시킨다는 것은 結局은 偏狹한 熟練工을 만드는 結果가 된다고 생각했다. 그들의 敎育方針이야 말로 오늘날의 化學工業 및 化學工學을 이룩한 가장 偉大한 原動力이 되었으며 化學敎育의 基本理念이 되었다.

이와 같이 그들이 獻身的으로 化學工學 創設에 그리 熱心하게 努力하고 있을 때 그들에게 큰 刺戟과 希望을 주었던 1908年の 美國化學工學會의 創立이었다. Little敎授가 化學工學에 關한 概念에 對하여 美

國化學工學會에 報告한 것을 보면

“化學工學은 化學과 機械工學 및 1木工學의 複合體가 아니라 그 自體가 하나의 工學이다. 化學工學의 基礎는 適切한 理致와 調整으로 工業的 規模로 이루어지는 化學工程을 構成하는 單位操作이다. 粉碎, 抽出, 結晶化, 蒸溜, 空氣, 乾燥, 分離 等과 같은 操作은 化學이나 機械工學에서 取扱된 內容의 것이 아니다. 操作을 支配하는 法則이나 그와 關聯되는 物質이나 裝置에 對한 適切한 說明과 더불어 定量的으로 取扱하는 것이 化學工學의 分野이다. 化學工學은 特히 單位操作을 定量的인 面에서 強調한다는 점에 있어서 主로 一般工程 및 製品만을 考察하는 工業化學과 뚜렷이 區別된다”라고 말했다.

이 當時가 바로 美國의 化學工學界의 成熟期라고 할 수 있겠으며 1919年 MIT에서는 化學工學이 單一學科로서 獨立되고 다른 여러 大學에서도 같은 이름의 學科가 많이 생겨났다. Davis가 主唱하여 Norton이 組織한 敎課課程을 거쳐 Walker, Little의 努力으로 이루어진 化學工學은 美國 化學工業의 發展에 가장 알맞는 時期에 태어나서 또한 至大한 影響을 주었다.

美國에서 이렇게 化學工學이 急速한 發展을 하는 동안 유럽의 各國에서도 이에 못지 않는 進展을 보여 오늘날과 같은 化學工業의 隆盛을 이룩해 놓았으며 가까운 日本에서도 歐美 各國의 技術과 學問을 遲滯없이 導入하여 自己들의 化學工業 發展에 크게 寄與했던 것이다.

그 後 化學工學은 全世界的으로 꾸준한 發展을 보아 왔으나 特히 1945年 以後 飛躍的인 進展을 보게 되었는데 그 가장 큰 原動力이 된 것이 電子計算機의 出現이라 할 수 있겠다. 數學的 方法을 電子計算機라는 手段을 통해서 化學工學의 研究에 그리고 實際問題의 解析에 應用함으로서 모든 化學工業의 經濟性을 増大시킴과 더불어 보다 深奧한 原理를 理解, 活用하게 되었다.

化學工業에 共通的인 單位操作의 概念으로서 始作한 化學工學은 지금 여러 單位操作에 共通的이고 보다 基礎的인 Engineering Science를 強調하여 化學工業에서 일어나는 여러가지 現象의 完全한 理解와 解析을 目標로 하고 있다. 이와 더불어 化學反應 및 化學的 操作을 다루는 反應工學이 強調되고 있으며 이들의 研究에 많은 工學者들이 關與하고 있다.

化學工業 裝置를 設計하고 나아가서 化學工程을 設計함에 있어서 이것을 經濟的 立場에서 考察한다는 것은 매우 重要的인 일이다. 生産計劃의 構想이 아무리 優秀하여도 利益이 同伴되지 않는다면 工業的인 魅力은

했다. 이것은 設計뿐만 아니라 工場經營에 있어서도 마찬가지일 것이다. 어떤 工程에 있어서 利益을 最大로 하는 問題 亦是 近來에 와서 많이 close-up된 分野의 하나이며 이런 問題 亦是 電子計算機의 도움으로 많은 成功을 보아 왔다. 이밖에 裝置의 材料에 관한 問題, 材料의 腐蝕에 관한 問題, 計量에 의한 測定, 記錄, 制御와 自動化에 관한 問題 등이 더욱 重要性을 띠게 됨에 많은 研究와 더불어 이들에 관한 技術이 飛躍적으로 發展했다.

우리나라 化學工學의 發達

歐美各國에 있어서 上述한 바와 같이 化學工業의 發達과 더불어 化學工學이 急速히 發展하는 동안 우리나라에서는 日帝의 科學技術 末殺教育이라는 屈辱적인 處事때문에 化學工學의 導入은 沮止되었었다고 할 수 있다. 1945년까지 當時의 京城大學 理工學部와 京城高工에 應用化學科가 있었을 뿐이며 여기에서는 주로 工業化學에 관한 專門知識을 講義하고 있었다. 그러나 解放과 함께 이 땅의 技術教育을 맡게 된 美軍政은 綜合大學案을 提示하면서 國內 여러 大學에 化學工科學을 設立케 하였다. 그러나 化學工學科라는 것은 이름 뿐 應用化學에서 해오던 方針을 그대로 繼承하였으나 化學工學에 깊은 關心과 理解를 해주신 여러 教授들의 努力으로 化學工學의 講義를 할 수 있었고 歐美各國의 發達한 化學工學의 理論과 技術을 導入하는데 조금도 인색함이 없었다.

이렇게 차츰 化學工學이라는 學問 自體와 그 技術을 認識하게 되고 날로 進歩發展하는 우리나라 化學工業을 育成하는 뒷받침으로 化學工學 및 그 技術의 必要性이 認定되자 1960年 서울大學校 工科大學 化學工學科內에 工業化學課程과 化學工學課程이 設立되었으며

名實 共に 韓國內에서 처음으로 化學工學 課程이 다른 工學分野와 어깨를 나란히 하게 되었다. 實로 1902年 美國 MIT에 實質적인 化學工學科가 생긴지 58年만에 이 나라에도 化學工學이 獨立된 하나의 學問으로서 出發하게 되었다. 지금 우리나라에는 10餘 大學에 化學工學科가 있으며 여기서 輩出되는 많은 化學技術者들이 韓國의 化學工學界를 위해서 或은 化學工業界를 위해서 그들이 지니고 있는 學識과 技術을 마음껏 發揮하고 있다고 생각할때 우리나라 化學工業의 中興의 날이 멀지 않다고 생각된다.

1962年 化學工業에 從事하는 化學技術者 或은 研究室에서 大學에서 研究에 從事하는 여러 化學工學者들은 하나의 職業的 團體를 이루어 效果的인 組織 아래 專門적인 學問과 技術의 發展 普及을 圖謀하며 우리나라 化學工業의 振興에 이바지함을 目的으로 韓國化學工學會를 創立하였는데 이는 우리나라 化學技術者 個人에게는 勿論 國內 化學工業에 많은 刺戟을 주었을 뿐만 아니라 至極히 믿음직하고 자랑스러운 일이라 하겠다. 同學會는 上記한 目的을 達成하기 위하여 會誌를 發刊하고 化學工學의 普及을 위한 講演會, 講習會를 開催하고 公益事業에 協贊할뿐 아니라 化學工學에 관한 諮問에 應하는 등 여러가지 事業을 하고 있다.

비록 우리나라에서의 化學工學의 歷史는 짧으나 化學技術者들은 職場을 통해서 研究室을 통해서 日淺한 우리나라 化學工業의 育成에 當面한 技術的 複雜性의 打開에 그리고 先進國家의 先進 技術의 導入에 온갖 努力과 心血을 기울이고 있다.

(編輯者 註: 今番號부터 各 科學技術界學會로부터 世界的인 各學界의 動向과 우리나라에 있어서의 活動 등에 關해서 學會順으로 揭載키로 하였습니다.)