

우리나라의 高分子科學과 技術의 概觀 (I)

成 佐 慶*

人類는 그發生以來로 衣食住를 爲始하여 生存과 生活의 必要에 의하여 天然의 高分子物質을 利用해왔고, 그 利用技術은 漸次로 高度化되어 갔다. 우리나라에서도 마찬가지로 麻, 綿 및 絹 纖維의 取扱과 處理 그리고 衣料製造, 그밖의 天然纖維 質의 利用, 韓紙의 製造, 皮革과 그製品製造, 貯藏性食品이나 醱酵食品의 開發 등에서 많은 獨特한 技術을 發展시켰다. 歷史적으로 技術의 創始나 그 變遷過程을 살피기는 어려우며 中國에서 傳來되었을 可能性도 많으나, 그렇다해도 이를 우리의 技術로 土着化시키고 더욱 進展시켰던 것은 確實하다. 美國 Wisconsin 州 Appleton 의 Paper 박물관에는 色종이 製造와 封筒으로서의 종이 利用이 韓國의 發明品이라하여 展示되어 있다.

그러나 科學과 技術의 發展과 産業의 革命이 急速度로 이루어지는 潮流에 멀리 떨어진 圈外에서, 鎖國으로 一貫하고 새知識의 受人이나 交易의 擴大는 外面하였다. 世襲乃至 徒弟의 技術의 傳授와 手加工的, 工藝的製造體制를 固守한 채 이런 職業從事者를 工人이라 賤視하고 있었다. 더욱이 地政學의 位置에 의하여 列強의 角逐場化하면서 不幸하게도 20世紀에 들어와 36年間の 殖民地生活를 겪어야 했다. 産業革命이 끝난지 100년이 넘었고 高分子化學이 새로 誕生하고 體系化되었고 나일론의 研究가 한창인 30年代初에도 首都서울近郊의 洗劍洞一帶에서는 水漉式抄紙가 아직도 盛行하고 있었다. 오래된 낡은 傳統으로 解放直前に 이르기까지 우리의 才能을 科學과 技術에 指向시키려는 氣運은 거의 없었다고 하여도 過言이 아닌 狀態이었다.

그러므로 1945年 解放을 맞이하였으나 科學技

*本學會會長, 韓國化學研究所長

術에 關한 限 아무 基盤이 없는 거의 白紙狀態에서 새 出發이었다. 새로운 意慾으로 늦게나마 覺醒하였고, 6·25事變과 같은 挫折의 時期도 있었으나 30년이 지난 오늘날 모든分野에서 눈부신 發展과 成就를 이룩하였고, 高分子分野에 있어서도 工業은 勿論 그科學과 技術도 相當한 水準에 達하게 되었다.

解放前의 狀況

19世紀末葉부터 開化되기 始作한 舊韓國時代에 西洋文物이 많이 들어왔으나 自主的인 發展의 겨를도 없이 20世紀初에 屈辱的인 隸屬이란 試練을 當해야 했다 1883年 創設된 典圖書局內에 造低所가 생겨 1902年 紙弊用紙를 만들기 始作하였다 하나 近代의 意味의 工業의 始作은 20世紀 훨씬 以後의 일이었다.

우리나라 特有的인 고무신의 始初는 確實치 않으나 우리資本과 힘으로 1919年 「大陸 고무」會社가 設立된것은 歷史적으로 큰 意義있는 일이었다. 비록 그工場規模가 큰것은 아니었다하여도 工場 生産企業의 發展, 고무신의 普及를 가져왔고 1945年 解放에 이르기까지 韓國人系고무工場維持의 根源이 된것이다. 고무신工場은 그後 全國各地에 많이 늘어났으며 麗水의 「天一 고무」는 韓國人이 經營하는 大規模工場으로서 日人工場들과 競爭하여 活潑히 操業되었었다.

30年代에 들어와 日인들이 韓國의 特히 北韓 地域의 豊富한 地下, 森林, 水力資源 등에 注目하게 되고 滿洲進出의 基盤으로서의 韓國의 位置 그리고 勞動力 등을 감안하여 여러工場의 建立이 이루어지게되었고 特히 40年代 以後 戰爭이 激化되자 戰略物資 生産을 爲한 疎開의 性格의 工場設置도 늘어났다. 그러나 그大部分이 北

韓地域이었다.

北韓의 豊富한 森林資源을 對象으로 吉州에 亞黃酸 펄프와 製紙工場이 있었고 新義州에는 鴨綠江 下流의 갈대를 原料로하는 펄프工場이 있었다. 新義州에는 또한 獨逸의 Scholler法 濃黃酸을 使用하는 木材糖化工場이 있어 無水알코올까지 製造하고 있었다. 平壤에는 비스코오스 人絹工場과 美國系 옥수수澱粉工場이 있었다. 비스코오스 人絹工場은 淸津에도 設立되었다. 興南本宮에는 大規模 카바이드工場이 있어 그當時 全盛期이었던 아세틸렌系 合成工業이 比較的 크게 行해지고 부탄올, 부틸렌을거쳐 이소옥탄까지 合成生産하고 있었으나 高分子關係合成은 없었다. 다만 平北 朔州郡의 靑水에 부타디엔系 合成고무 製造를 目的으로(카바이드系)工場이 設置되었으나 生産與否는 未詳이고 다만 아세틸렌에서 카본블랙은 製造하고 있었다.

고무工場은 여러곳에 많았고 고무신과 고무布 靴製造 以外에 로울러 벨트 防水布等도 生産되었으며 永登浦에 自動車타이어工場(現韓國타이어)이 操業되고 있었다. 永登浦에는 탄닌 및 製革工場이 있었고 郡山에는 南韓唯一의 製紙工場이 操業되고 있었다. 플라스틱으로는 石炭酸樹脂의 壓縮成型工場이 少規模로 서울獎忠洞에 存在했었을 뿐이다. 셀룰로이드의 加工 또한 少規模로 안경테 등의 製造가 實施되고 있었다.

한편 1912年 中央試驗所가 設立되어 고무 製造 皮革, 漆, 染色等에關한 技術의 改良과 試驗 및 指導가 實施되고 있었으나 合成高分子의 本格的 研究와 成果는 別로 없었다. 다만 解放直前に 油脂利用의 一環으로 Oleic acid로부터 Polyamide 合成이 試圖되고 있었던 것을 記憶한다. 1941年 舊京城帝國大學 理工學部가 發足하면서 應用化學科와 化學科가 생김에따라 各分野의 日人教授들이 日本에서 招請되어오에 따라 比較的 活潑한 研究活動이 始作되었다. 그러나 高分子關係는 別로 없었고 다만 Lignin의 構造와 利用 研究, 海草에서 Alginic acid의 取得, 스티렌 合成과 重合, 亞黃酸펄프廢液이나 低溫타아르의 酸

性油의 포르말린과의 縮合이 試圖되는 程度로서 成果를 거두지는 못하였다. 各工場에도 研究室이 있었고 特히 興南에는 比較的 大規模의 것이 있었으나 그內容은 確實히 알려져 있지않다.

前述한 韓國人의 意識構造때문에 그리고 또한 日人들의 制限政策이 겹쳐 解放時까지 高等教育을 받은 韓國人理工系人士의 數는 各分野別로 매우 僅少하였다. 化學系는 그래도 많은便이었으나 總百名內外의 數로 推測된다. 1916年 設立된 京城工業專門學校(後에 京城高等工業學校를 거쳐 다시 舊名으로 還元)應用化學科에서 每年 2~4名程度의 韓國人이 卒業했고 京城帝大 應用化學科 卒業生이 總7名이었고 海外에서 教育받은 사람도 30名以內로 推測된다. 그中에서도 學術 및 技術關係에서 實地活動하던 數는 더욱 적어진다. 國內의 많은 日人工場에서는 韓國人技術者는 거의 쓰지않았다. 그러나 國外에서는 特히 高分子係에서 高分子의 合成, 合成纖維, 纖維素 펄프 등의 分野에서 큰 業績을 올린 先輩들이 活躍하고 있었고, 이것은 우리의 자랑인 同時에 解放後의 發展의 하나의 基礎가 되었던 것이다.

解放後 6·25事變까지

解放과 더불어 새獨立國家 建設의 希望과 意慾은 高潮되었으나 三八線의 設定으로 國土는 兩斷되고 여러 與件은 우리에게 有利하게 展開되지 않았으며 政治, 經濟, 思想의 混迷가 거듭되었었다.

教育의 中斷은 있을수 없어 海外의 先輩들의 歸國과 아울러 數는 적으나 韓國人만으로 高等教育이 始作되었다. 舊京城帝大가 京城大學이 되고 海外의 在學生들을 合하여 講義가 開始되었다. 46년에는 舊專門學校가 없어지고 國立서울 大學校로 改偏되면서 美國式學制가 實施되었다. 文理科大學에 化學科, 工科大學에는 應用化學科가 化學工學科로 發足하였다. 實地教育이 主로 日本式大學教育을 받은분들에 의하여 實施되어 教科課程이나 教育方式과 內容은 學制와는 無關하게 根源의으로 歐羅巴式인 日本式爲主이었다.

高分子化學이 30年代에 들어와 많이 發展하고 體系化되어 教科書도 出刊되었으나 40年代의 日本에서도 한 두 個大學의 應用化學科에서 그 獨立된 講義가 始作된데 不過하였었다. 그러므로 高分子化學은 化學科에서는 큰 興味가 없었고 化工科에서도 그 體系화된 獨立講義는 없었으며 纖維素化學에서 그內容의 一部가 다루어 진데 不過하였었다. 우리의 工業水準도 그 必要性을 느낄수 없었으며 50年代에도 有機合成化學 乃至有機工程講義에서 教授에 따라 一部를 다루고있었으며 化學科의 正規講義로 高分子化學이 普遍화된 것은 60年以後부터의 일이었다.

서울大學校가 생겨 教育和 學術의 中心地가 마련되었으나 政治, 社會, 經濟, 思想의 諸般事情으로 正常的 活動은 매우 어려웠다. 그러나 1948年 大韓民國 政府樹立을 前後하여 穩定되고 安定되어 갔으며, 特히 化工系는 더욱빨리 整備되었으며, 熱心히 工夫하고 研究하는 雰圍氣가 造成되어갔다. 理工系 志願學生들도 늘어났고 化工科는 特히 優秀한 學生들이 모이는 傾向을 나타냈다.

舊中央試驗所는 解放後 곧 中央工業研究所로 改偏되고 業務를 開始하였으며 서울大學과 아울러 化學關係研究의 中心地가 되었다. 그러나 隘路는 너무나 많았다. 物資難, 資金難은 形言할수 없었다. 外國學術雜誌는 杜絕된지 오래여서 外國趨勢는 全然 알수없는 狀態였고 試藥과 硝子器具의 新規求得은 어려웠고 그質도 보잘것 없었다. 水道, 電氣의 供給도 圓滑치 못하였으며 더우기 48年 5月에는 北韓의 斷電으로 平均出力 4萬KW程度의 發電量 뿐이되자 어려움은 더욱甚했다. 研究室에서 숫불피우고 우물을 길어다쓰는 일이 非一非再하였었다. 새 研究施設의 導入은 생각조차 할 수 없었다. 研究費도 얼마 되지 않고 工場이나 企業의 活動도 보잘것없었다. 既存化學工場의 大部分을 以北에 남겨둔 채 두드러진 化學工業原料資源도 없는 狀況에서 有機合成이나 合成高分子의 研究와 그實用化는 어느 時期에나 脚光을 받고 實現될 지 推測도 할수 없었다. 그

러나 앞으로의 希望을 품고 무엇인가 찾아서 해야한다는 意慾은 컸었고 어려움속에서도 化學과 技術의 研究雰圍氣와 氣風은 훌륭히 造成되었었다. 벗질펠프製造, 石炭酸樹脂添加劑, 고무加黃 促進劑合成, 染料合成, 이온交換樹脂製造研究도 始作되었었다. 1946年 發足한 大韓化學會의 活動도 正常化의 길을 걸어갔다. 이런 때 일어난 6·25 事變은 確實히 우리의 希望찬 發展을 阻害한 것이고 同時에 많은 人的 및 物質損失을 招來하였었다.

解放과 더불어 모든工場들은 우리손으로 넘어왔다. 軍政과 過渡政府(1947. 5—1948. 8)를 거쳐 大韓民國政府樹立(1948. 8. 15)에 이어지는 變化를 겪으면서 工業生産, 貿易等에 關한 여러施策이 立案되고 實施되었으나 原料難, 資金難, 社會的 混亂等으로 相當期間의 空白狀態를 不免하였었다. 그러나 衣食住를 爲始한 生活必需品의 需要充足을 爲하여 既存工場의 稼動이 必要했고, 그 製品의 質이 바람직하지는 않았어도 徐徐히 纖維, 紙類, 고무製品等의 生産이 始作되었었다.

46年以來로 漸次的으로 物質의 輸入이 開始되고 47年頃부터는 所謂, 마카오 香港에서 多量의 消費品의 入貨가 始作되었었다. 6·25事變前까지는 合成纖維의 使用이나 輸入은 없었고 合成고무도 利用되지 않았다. 플라스틱도 極少量의 壓縮成形熱硬化性 樹脂製品이 日用品으로 製造되고 있었던 것(1949年 96t生産)에 不過하며 그質도 좋지않았다. 熱可塑性 樹脂製品은 마카오貿易으로 軟質 PVC 슈트製 핸드백이 들어온 것이 始初로 생각된다. 47年頃 稅關職員이 筆者研究室(國立工業研究所)을 찾아와 「이輸入物品에對한 稅率을 定해야하는데 무엇인지 모르겠으니 鑑定해 달라」하며 슈트를 놓고갔다. 苦心끝에 定性元素分析으로 할로겐과 燐의 存在를 確認하고 Tricresyl phosphate를 可塑劑로한 軟質 PVC(그當時 商品名 Koroseal)라고 鑑定한것을 記憶한다.

大韓民國政府樹立을 前後하여 徐徐히 모든工業들이 安定된 生産에 들어가게되었다. 新聞用紙와 印刷用紙生産은 施設關係로 一面만 平滑한

片面印刷用紙이었으나, 46年生産量 3,494 t이 49年에는 8,402 t으로 增加하였다. 48년부터는 板紙도 生産이 可能해졌다. 고무신生産도 46年の 24,120千足에서 49年 31,968 千足으로 늘었고 製革도 13.2萬枚(46年)에서 18萬枚(49年)로 增加하였다. 生産과 企業에 對한 意慾도 漸次로 高潮되어갔다. 少規模에 不過하였으나 여러 新企劃도 試圖되었고 技術開發에 對한 熱意도 相當히 높

아지고 있었다. 外國의 事情이나 技術情報에 어둡고 海外와의 交流도 別로 없었고 技術의 導入 같은 것은 생각되지 않았으나 우리의 能力으로 무엇인가 해보자는 생각으로 初步的이고 無謀한 面도 없지않았으나 여러分野에서 製造技術開發의 試圖도 있었다. 相當한 發展의 素地가 形成되고 있었으며 밝은 展望이 豫見되기도하였으나 6·25 事變으로 挫折될수밖에 없었다.

폴리머 技術 뉴스

새로운 가볍고 흡습성이 큰 아크릴 섬유

서독의 Bayer A. G. 에서 ATF1017이라고 부르는 새로운 아크릴 섬유가 개발되었는데 물리적 방법으로 합성섬유의 흡습성을 해결한 제품이다. ATF1017은 공개되지 않은 방법으로 섬유에 미세공(모세관)을 도입하고 표면에는 연속적 다공처리를 하였는데 이렇게 함으로써 섬유는 흡습성이 증가하여 양모나 면과같이 팽윤됨이 없이 10% 정도의 수분을 흡수하게 된다. 연속적 미세공은 또한 수분의 투과를 촉진하여 이 섬유로 만든 의복은 습기를 잘 통과시켜 착용하기에 좋다. 이 섬유는 서독 Dormagen의 Bayer 공장의 기존 설비에 의하여 제조되고 있다.

(Chem. Eng. News, Nov. 29, 1976.)

새로운 피혁의 일단계 가공

쉽게 드라이 클리닝을 할 수 있는 피혁제품을 만드는 새로운 일단계 가공법이 미국 농무성의 Agricultural Research Service에 의하여 개발되었다. 보통의 피혁가공에서는 약품을 혼합하거나 코팅시키지만 이 새로운 가공법에서는 약품을 분자상태에서 반응, 결합시키는 것이다.

Poly Retan이라 불리는 이 가공법에서는 피혁에 Polyacrylate나 Polymethacrylate를 그래프트 공중합시키는 것인데, 피혁을 부드럽게 하여주는 지방처리와 염색을 동시에 하게되는 것이다. 이렇게 가공된 피혁제품은 드라이클리닝 용매에 안정하며 인장강도와 신축성이 좋고 곰팡이가 쏘지 않는다.

(Chem. Eng. News, Nov. 1, 1976.)