

유럽 펄프·製紙工業의 原料對策과 技術現況

서울大學校 農科大學 林產加工學科 教授, 農學博士 辛 東 韶

1. 緒 言

한 나라의 工業技術現況을 紹介한다는 것은 어쩌면 장님이 巨象을 더듬는 것과 같은 것에 비유될 것이다. 先進國의 펄프·製紙工業은 最近 綜合的인 科學技術의 土臺위에서 있고, 그 技術이 平準化되어 있으므로 그 나라의 技術의 特徵을 파악하는 것은 자칫 愚을 범할 일이라 생각한다. 따라서 여러 나라의 그 技術現況과 原料對策에 관한 現住所를 正確히 파악하는 것은 무모한 일이라고 느껴진다.

그러나 國際狀況의 變動에 對處하고, 先進國의 우수한 펄프工業技術에 收斂하는 것은 우리나라 펄프·製紙工業의 發展을 위한 試金石이다. 그리고 昨今 世界 펄프·製紙產業은 巨大한 資本, 資源의 枯竭 및 價格上昇, 製品의 附加價值提高와 市場支配를 背景으로 하는 現實에 비추어 더욱 우리는 資源의 貧困, 技術의 落後로 말미암아 여러 가지 문제가 浮刻되고 있으므로 이에 恰當한 對策으로 先進國의 基本方向을 正確히 受容하는 것이 우리의 產業發展을 위한 根幹이요 發展의 脈絡이라 생각한다.

先進 西歐諸國 중 抄紙機를 發明한 프랑스와 이를 改良한 英國 및 펄프공업국인 스웨덴은 洋紙工業 發展에 크게 기여한 나라이므로 이들 나라의 펄프·製紙產業을 溫古知新하는 것이 大團圓의 幕이 될 것이다.

스웨덴은 最近 펄프化의 基礎學問과 펄프工程開發에 큰 業績을 남긴 나라이다. 프랑스와 영국은 洋紙工業의 發祥地로서 지금까지 過去의 빛나는 功績을 헛되지 않게 하기 위해 復古的인 회상에 그치지 않고 더욱 펄프·製紙工業의 技術革新에 先導的이며 새로운 도약의 基礎를 구축하고 있다. 그 結果 오늘날 새로운 펄프化工程, 環境改善策을 비롯하여 抄紙用具, 抄紙速度增加, 抄紙機의 自動化提高, 에너지 節減 등 技術開發에 拍車를 가하고 있다.

본란에서는 우선 資源對策과 教育 및 研究開發이 이들 나라의 發展에 기여한 原動力인 동시에 앞으로의 견인력이라고 여겨 우리의 發展母體도 이를 中心으로 要約하는 것이 펄프·製紙產業發展의 底力이 되고 未來創造의 場이 될 것이다.

2. 資源對策

2.1. 森林現況

프랑스의 森林面積은 13,020 千ha로서 EEC 諸國 森林面積(31,625 千ha)의 約 41.2%를 점하며 그 人口 1人當 森林面積은 0.26 ha로서 EEC 中에서 第1位를 차지한다.

英國의 森林面積(Wales, Scotland, N. Ireland)은 2,045 千ha로 全 EEC 森林面積의 6.5%에 불과하며, 그 人口 1人當 森林面積은 0.03 ha로서 프랑스의 1/8.7에 지나지 않는다.

이와 對照的으로 스웨덴의 森林面積은 23,459 千ha로서 EEC 全 森林面積 31,625 千ha의 約 3/4에 해당하며 그 人口 1人當 森林面積은 2.8 ha로서 프랑스의 11배, 영국의 그것보다 무려 93배나 많은 森林을 所有하고 있다.

이들 나라의 陸地面積에 대한 森林面積의 比率을 보면 프랑스는 24%, 영국은 8%, 스웨덴은 57%이다.

참고로 우리나라 全國土面積은 9,895 千ha이며 그 중 森林面積은 6,571 千ha이고 人口 1人當 森林面積(1980年)은 0.2 ha이었다.

2.2. 펄프·紙類需給 및 펄프原料對策

2.2.1. 프랑스

1979年度 製紙工場은 178 個社, 펄프工場은 33 個社(GP, KP 7, SP 4, SCP 4, MP 16, 非木材 및 破布用

工場 2)로 펄프生産량은 1,928千 t 이며 펄프輸入량은 1,631千 t 으로 總需要량의 45.8%을 輸入에 의존하고 있다. 同年度 紙類의 總需要량은 7,256千 t 으로 그 중 自給량은 5,260千 t 이며 不足分의 輸入率이 31.9%에 達하였다.

이 나라의 펄프原料에 있어서 不足分의 輸入源은 北歐 42%, 北美 33%, 其他 地域에 輸入與件이 우리보다 有利한 處地에 놓여 있다. 紙類輸入源은 北歐가 45.4%, EEC가 41.4%이며 輸入紙類品種은 印刷用紙(44.5%), 包裝用紙(33.6%)가 大部分이다. 펄프原木輸入源은 소련, 캐나다, 미국이며 일부 아프리카 지역에서도 輸入하고 있다.

프랑스의 年間 木材 總需要량은 52百萬 m^3 이며 그 중 펄프原木需要량은 10,428千 m^3 로 約 20.1%를 占한다. 그리고 그 自給量(펄프原木需要量)은 9,321千 m^3 인데 不足分은 輸入하며 그 比率은 10.6%에 達한다.

프랑스는 木材외에 古紙를 多量 使用하는데 그 量이 約 170萬 t 이며 이것의 約 90% 以上の 古紙를 自國에서 回收하며 벗짚 및 破布도 一部 使用하고 있다.

1979年度에 古紙, 벗짚, 破布의 生 原料가 總 펄프原料의 30%를 占하고 있다.

2.2.2. 英國

1979年度 펄프工場數는 6個社(GP 1, SCP 1, MP 4)이며 紙類 및 板紙工場數는 都合 151個社이다. 同 年 펄프生産량은 325千 t 이며 그 輸入량은 2,023千 t 으로 펄프輸入率은 86.2%를 占하고 있다. 그리고 紙類 需給은 7,495千 t 에 自給량은 4,198千 t 이며 殘餘不足量은 輸入하는데 그 比率은 約 47%이다. 펄프 및 紙類의 輸入源은 프랑스와 類似하다.

이 나라는 莫大한 펄프를 海外에서 輸入하고 있기 때문에 輸入依存度를 낮추기 위해 生産設備과 펄프原料의 自給率을 높이는 施策을 적극적으로 强구하고 있다.

2.2.3. 스웨덴

펄프·製紙産業의 構造改善 및 統合·一貫作業을 推進하여 1979年度 펄프工場數는 78個社이며 펄프의 總生産량은 9,083千 t 였다.

紙類는 同年 64個社에서 總生産량이 6,280千 t 이다. 그 중 輸出物量은 4,726千 t 으로 75.3%에 達한다. 이 나라의 世界펄프市場 占有率은 1979년에 19%였으며 紙類의 그것은 12%였다.

스웨덴의 年間 伐採量은 72百萬 m^3 로 定했는데 이것은 自國의 年生長量 以下로 調節하여 保續的으로 木材를 自給할 수 있는 기반을 갖추는 政策이다. 그러나 一部 木材를 輸入하는 것은 國際收支改善策이며 그 輸入國은 소련, 캐나다 이다.

3. 技術現況

3.1. 原料節約型 工法

資源의 效率의 活用과 合理的 利用을 위해서 나무의 뿌리까지 利用하는 全幹樹利用을 實施하고 있다.

칩에 의한 TMP는 全世界에 普及되고 있으며 특히 TMP를 基質로 하는 코우팅紙 生産은 間接的으로 原料節約, 에너지節約을 기하게 된다. 그리고 TMP는 코우팅用紙의 輕量化에 主役을 擔當하는 原料가 된다.

KP工程에도 Asplund in-line Refinator를 附着하여 蒸解時間의 短縮과 收率 및 品質을 높이는 方法을 採擇하고 있다. 한편 高白色度펄프보다 低白色度펄프를 生産하는 方向으로 유도하고 있다.

原料節約과 關連하여 밀짚, 벗짚의 活用이 注目을 끌었다. 즉 프랑스는 골板紙原料를 만드는데 밀짚을 一部 混合하여 古紙·밀짚펄프로서 골板紙原紙를 生産하고 있다.

프랑스는 非木材資源을 原料로 하는 펄프化 및 抄紙에 대한 技術을 開發하여 터키케이스로 海外에 進出하고 있다.

3.2. 省力 및 省에너지化

펄프·製紙工業에서 省力化와 省에너지化는 大端히 廣範하므로, 다만 이들 나라의 그 産業의 特徵을 본대로 간단히 紹介하고자 한다.

廢熱回收裝置, 熱交換器, 密閉型후드의 設置가 完壁하였다. KP工場에서는 生産性의 提高를 위해 連續式蒸解 및 置換漂白에 의한 工程으로 거의 轉換되었다.

에너지消費를 原料의 加熱, 乾燥, 黑液燃燒 및 濃縮 그리고 原料의 機械的處理, 운반, 교반, 抄紙 등으로 파악하여 建設計劃부터 에너지節約策을 펴고 있다. 예를 들면 칩이나 原木, 펄프의 수송거리를 최단으로 하기 위해 건물 配置를 고려하고 수직거리를 배제하며 또 舊式기계를 代替하여야 할 경우 設置費가 비싸더라도 長期的인 眼目에서 에너지節約本位로 對處하고 있다.

3.3. 製紙工業의 方向

스웨덴과 프랑스에서는 家庭用 化粧紙 薄葉紙 및 特殊紙 즉 電氣絶緣紙의 抄紙에도 Twin Wire 機를 사용하고 있는 것이 一般化 되었으며, 종이의 水分, 平滑性, 紙尸의 斷面 조정, 抄速 그리고 省力化를 위해 컴퓨터를 抄紙機에 附着한 것과 卷收直前に 稼動型 水分測定器를 設置한 것이 있다. 紙類의 品質·用途에 相應한 規格品 生産을 實施하고 있었다.

資源의 合理的 利用은 人類에게 주어진 課題이며 이를 解決하기 위해 불철주야 排戰하고 있었다.

펄프 및 紙類의 生産성에 있어서 스웨덴은 大量生産型이며 프랑스는 中小規模型으로 區分하는 것이 옳을 듯 하다. 前者는 原料를 自給할 수 있으며 舊式기계를 代替하여 生産의 效率을 높이는 方法으로 나아가며 同時に 企業의 構造改善의 一環으로 企業間的 協調, 國際競爭力規模의 生産體制로 工場을 統·閉合하여 生産의 大型化를 指向한다고 믿어진다. 後者는 펄프原料를 一部 輸入하며 紙類로 加工하는 企業이 많은 탓인지 확실히 모르나 製品의 高級化로 特殊紙를 生産하며 生産의 大型化보다 中小生産規模體制를 갖추고 있었다.

이 나라 製紙業界의 고민은 將次 펄프原料를 어떻게 확보 하느냐는 것이다. 現在 世界現物市場에서 구입하는 펄프物量이 增加되지 않거나 價格이 上昇할 경우 그 對策을 어떻게 강구하느냐에 부심하고 있었다.

3.4. 汚染對策

펄프·製紙産業은 그 生産過程에서 水質, 大氣, 騒音等 汚染發生源이 되고 있어 그 對策으로 發生源對策을 강구하고 있다.

그래서 펄프工業에 있어서 汚染防止策으로 低汚染化 工程 즉 酸素·알칼리漂白을 工業化시켜 生産稼動中에 있다.

製紙工場이나 其他 工場에서 汚染防止를 위해 内部處理를 實施하는 것이 鐵則으로 되어 있다. 先進國에서는 汚染防止를 위해 工場建設을 許可할 때 國土利用委員會 및 環境保存委員會의 심의를 거치는 것이 一般 관례로 되어 있다.

한편 노동자의 복리를 위해 소음, 조명, 환기 등을 고려하여 건축하며 개축을 하고 있다.

프랑스도 汚染處理에 사용되는 비용이 펄프·製紙製品

톤당 제조원가의 약 2%를 차지하고 있었다.

3.5. 教育 및 研究開發

펄프·製紙工業의 原動力은 原料確保와 研究開發이라고 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 요컨대 人的 資源과 原料資源의 確保가 가장 시급한 課題이다.

프랑스의 프랑스製紙大學, 中央製紙研究所(CTP), 영국의 만체스터大學의 製紙·펄프學科, 製紙·板紙·包裝·印刷研究所(PIRA), 스웨덴의 王立工科大學 製紙 및 펄프學科, 스웨덴 林産研究所는 그 代表的인 機關으로 教育 및 研究開發의 中樞的인 구실을 다하고 있는 것을 實感하였다.

오늘날 産業開發이나 國際競爭力이 바로 두뇌의 올림픽이므로 이에 相應할 對策이 우리의 펄프·製紙工業發展을 위해 마땅히 강구되어야 할 것으로 생각한다.

4. 結 言

國內 펄프·製紙工業은 그 製品이 國民生活와 密着하여 內需用 産業으로 크게 量的인 發展을 하였다. 앞으로 國內外的으로 우리의 우수한 상품을 개발하여 海外市場을 開拓하고 輸出을 伸張하기 위한 王道는 人的 및 物的資源의 開發이 要諦라고 생각한다.

우리의 森林은 全國土의 67%나 되는 廣大한 林地를 가지고 있으므로 國內 賦存資源을 造成하여 山地의 資源化를 促進시키는 것이 基本課題이다. 그리고 100人的 平凡한 技術者보다 한 사람의 에디슨을 낳을 教育과 研究員이 重要하며 그런 役割의 教育기관이 탄생되어야 할 것이다.

노르웨이의 Trodhl인大學 H. W. Giertz 教授는 우리들에게 다음과 같은 이야기를 했다.

“한국은 수목의 生長期間과 土壤이 노르웨이보다 좋은 條件이므로 스스로 기른 나무로 한국의 펄프·製紙工業의 原料를 自給하여 工業의 自立化를 이룩할 수 있다.”

우리의 펄프·製紙工業의 原料問題에 남의 나라 사람도 관심을 보이고 걱정을 하는데 우리는 우리의 産業을 위해 얼마나 관심과 心血을 쏟았나 冷靜하게 各自 反省해 볼 旬節이라고 생각한다.

滯在중 프랑스의 ACTIM, 영국의 PIRA 기관의 협조에 대하여 사의를 표합니다.