

# 美國 農工學 教育 및 研究動向

權 純 國

(Ph.D 서울大學校 農大 教授)

## 1. 緒 論

今年는 韓國農工學會가 創立된지 四半世紀가 되는 해이고 科學技術의 飛躍的인 發展의 轉機가 될 80年代의 문턱에 있는 時期이다. 이러한 時點에서 우리나라 農工學分野도 우리 自身을 되돌아보고 이를 評價 分析하여 앞으로의 進路를 開拓해 나가야 할 때가 되었다고 생각된다.

周知하는 바와같이 우리나라 農工學은 解放前에는 주로 米穀增産을 目的으로 한 土地改良事業의 뒷받침이 되는 學門分野로서 1943年 水原高等農林學校(現 서울大 農大 前身)에 農業土木科가 設置된 것이 그 嚆矢라 할 수 있고 解放後 美國의 教育制度를 導入하는 過程에서 農工學科로 改稱하여, 現在에 이르고 있다. 따라서 農工學의 學門的 內容도 40餘年前과 比較해 볼때 크게 擴大, 發展되어 왔음을 알 수 있으며 현재 全口 各 農科大學이나 農業專門大學에서 農機械分野 敎科過程이 獨立 내지 分離되어 가고 있는 것도 이러한 變化趨勢라고 볼 수 있다.

이러한 時代的 變遷에 副應하여 現在 우리나라 農工學의 現住所를 定立할 수 있는 定義(Definition)가 切實히 要請되는 바이며 이러한 것을 爲해서는 앞에서 言及한 우리나라 農工學의 形成過程과 關聯된 美國의 農工教育 및 研究動向을 觀察해볼 必要가 있다고 생각한다. 筆者가 美國에서 約5年間 2個大學에서 學位過程을 履修하면서 평소 느꼈던 美國 農工教育 및 研究動向을 經驗을 바탕으로 간단히 소개함으로써 우리나라 農工 再發見에 조그마한 도움을 주고져 1982년도 韓國農工學會 總會에서의 講演한 內容을 간추려서 다시 發表하는 것이다.

## 2. 美國 農工學 教育

美國의 教育은 州政府의 權限에 屬한다. 美國 憲法 第10條에 “中央政府에서 留保해 놓았거나 州政

府에서 特別히 拒否하지 않는 限 州政府가 教育에 대한 權限을 가진다”라고 明示되어 있어 美國 50個 各州가 大學教育의 責任을 지고 있다. 그러므로 州에 따라서 教育制度, 內容, 關心事 등이 달라지게 되어 同一 學門系列이라도 地域의 으로 크게 差異가 있는 것이 그 特徵이다.

一般的으로 볼때 美國의 高等教育은 4가지 範疇로 나누어 생각할 수 있다. 첫째 範疇에 屬하는 것은 授業年限 2~3年의 技術學校로서 齒科, 醫學, 工學分野의 熟練技能者 養成 및 會計, 商業(經營), 看護 등의 特殊職種者 養成機關이고 두번째가 Junior college 혹은 Community college라고 하는 初級大學이며 세번째는 四年制 文科大學(Liberal Art College)으로서 대개 私立名門校가 많고 學士(BA), 碩士(MA)學位 까지만 授與할 수 있는 高等教育機關이다. 그다음 4번째 範疇가 소위 University라고 하는 綜合大學으로서 最高學位인 博士學位까지 수여하는 機關이다.

이러한 美國 高等教育 學制에서 農工教育과 가장 密接한 것은 四年制 綜合大學이며 그 중에서도 美國의 獨特한 州立大學에서 農工教育이 이루어지고 있다. 州立大學은 Land grant college로부터 由來된 것으로서 農工教育 內容을 알아보기 전에 우선 Land grant college를 간단히 살펴보기로 한다.

獨立戰爭後 英國으로 부터 모든 支援이 끊어진 美國은 廣大한 土地와 莫大한 資源을 背景으로 産業을 일으키기 위한 良質의 技術人力 確保가 무엇보다도 時急한 問題로 臺頭되었다. 이러한 技術人力 難을 解消하고자 Lincoln大統領時 Vermont州 上院 議員이었던 Justin Morrill이라는 사람이 1862년 “中央政府가 所有하고 있는 土地의 一部를 州政府에 移管하여 그 土地를 資產으로 各州에 必要한 農業 및 工業技術者 養成 教育機關을 設置하도록 提案하였다”. 이것이 有名한 Morrill Act이며 이 法案을 根據로 Land grand college가 各州에 設置되어 美國 實業教育의 搖籃이 된 것이다. 1950年代末 大部分의 Land grant college는 人文, 社會, 自然科學 分野

를 網羅한 綜合大學으로 昇格되었으나 現在에도 實業教育에 큰 比重을 두고 있으며 州立大學으로 불리우고 있다.

美國의 農工教育은 이러한 Land grant college를 背景으로 始作된 것이며 最初로 農工講座가 開設된 것은 1896年 네브라스카大學이었고 1907年 위스콘신 州立大에서 美農工學會가 創立되었으며 1910年에 아이오아州立大에서 最初의 農工學分野 學士學位가 授與되었던 것이다. 1925년까지 10個大學에서 農工學科가 設置되었으며 現在 約 61個大學에서 農工學科가 設置, 運營되고 있다.

美國 農工學會 發刊 農工入門이라는 冊에서 農工學 定義를 보면 農工學이란 “農業生産, 農産物利用 및 農村生活에 工學的 知識을 應用하는 學門”으로 되어 있고 이러한 定義에 따라 大部分의 農工學科는 農業機械(Power and Machinery), 農産加工(Electric Power and Processing), 農業土木(Soil and Water), 構造 및 環境(Structures and Environment), 食品工學(Food Engineering)의 5個 基本專攻으로 構成되어 있다.

또한 이에 못지않게 地域의으로도 큰 多樣性を 지니고 있다. 例를 들면 유타 州立大學 같은곳은 農工學科가 아니라 Agricultural and Irrigation Engineering Department이고 콜로라도州立大學은 大部分의 教科過程이 農業의 물利用과 食品工學만을 強調하여 그 名稱도 Agricultural and Chemical Engineering Dept.이다. 아이오아州立大學같은 中西部에 位置한 大學들은 農業機械와 農産加工 分野의 比重이 크고 農業土木도 土壤保全과 排水에 力點을 두고 있다.

이와같이 農工學內의 學門의 多樣성과 地域間의 多邊化 現象으로 因하여 農工 教科過程도 아주 多樣性を 지니고 있다. 그러나 多幸이도 美國의 大學은 大개 單一 campus로 되어있어 農工學에 必要한 基礎學門은 該當學科(例, 數學科, Engineering Science and Mechanics Dept)에서 受講토록 되어 있으므로 農工學科에서는 農工關係 科目만 開設하고 있다.

學部の 低學年에서는 敎養科目 및 農工學全般에 關係되는 基礎科目 그리고 農工概念을 理解시키기 위한 科目 등을 履修하며 高學年에서는 各者의 進路에 따라 專攻別 科目을 選擇, 履修하도록 되어있다. 그러나 專攻分離가 制度的으로 明示된 것은 아니고 統合 curriculum을 運營하되 指導敎授의 指導下에

自律의으로 學科內 5個專攻分野中 하나를 擇하도록 되어있는 것이 特色이라 할 수 있다. 따라서 大學 學部過程에서는 特定한 專門性을 要求하지 않고 專門技術者가 되기 위한 基本的 教育에 重點을 두고 있다고 하겠다.

또 한가지 美國大學 農工學科 教科過程上의 特徵을 말한다면 많은 大學이 農工學科 以外에 Agricultural Mechanization Dept.를 開設해놓고 있다는 것이다. 大學에 따라서 그 性格이 多少 다르기는 하겠으나 大개 Agr. Mechanization Dept.는 “農業生産과 Agro-Business에 Technical skill을 適用하기 위한 것”으로 되어있어 工學的 原理의 農業에의 適用이 主眼點으로 되어있는 農工學科와는 다른 一面을 지니고 있다. 따라서 두개 學科 教科過程 모두 앞에서 言及한 5個專攻科目을 包含하고 있게 되나, 教育水準 및 對象學生들이 달라지게 된다. 즉 Agr. Mechanization Dept.는 對象學生들이 農工學을 專攻하지 않는 그러나 農工技術에 대한 知識이 必要한 一般 農學專攻學生 및 農業教育 專攻學生들이다. 現在 美國農業은 農工學없이는 成立되지 못할만큼 農業에서 차지하는 比重은 참으로 크다. 따라서 營業을 위해서는 農工學的 訓練은 必須不可缺하며 이러한 目的을 위하여 設置된 것이 Agr. Mechanization Dept.라 할 수 있다. 그러므로 Agr. Mechanization은 보통 Interdisciplinary의 성격을 띠게 된다.

大學院教育은 學部敎育과는 달리 各專攻別 專門性을 重要視하므로 農工學科內의 各 專工別 異質性이 두드러지게 나타나게 된다. 이와같은 판단을 막고 專攻相互間 理解와 學門的 目標에 相應하는 一體感을 가질 수 있도록 아이오아州立大 같은곳에서는 學位過程中 大學院 水準으로 二個講座 以上 他專攻科目을 履修토록 規定된 學校도 있다.

美國의 大部分 農工學科는 教育 및 行政的으로는 工科大學에 屬해 있으나 研究活動은 農科大學 및 州 農事試驗場과 協力하여 遂行해 나가므로 農工이라는 글자 그대로 中間的인 性格을 띠게 된다.

科學技術이 高度로 發達된 現代에 와서는 學門間의 Interdisciplinary study가 強調되고 있어 學門分類를 같로 두부를 차르듯이 明快하게 區分할 수는 없지만 農工學은 이러한 次元을 넘어서서 他工學分野와 重複될 우리가 많은 學門分野로 認定된다. 그러나 定義에서 밝힌 바와 같이 農工學內의 各 專攻分野는 모두 農業이라는 公約數를 가지고 있으므로 農工學은 確實히 他工學分野와 並立할 수 있다는 論

理가 成立되는 것이다. 따라서 美國 農工學科에서 는 될 수 있는대로 農業과 密接한 工學的 問題만을 取扱하는 傾向이다. 요컨대 農工學的 農業外的 性 向은 宿命的이나 農業의인 性格과 어떻게 調和를 이 루어 나가느냐 하는 것이 關鍵이라 하겠다.

美國 農工學 教育은 좋은 環境과 財力에 힘입어 확실히 世界的 尖端을 걷고 있으나 그 內部에는 역 시 많은 問題點이 도사리고 있는 것으로 생각된다. 紙面關係로 두가지 問題만 간단히 紹介하고자 한다. 그 첫째는 學部學生 入學生數의 激減이다. 이러한 趨勢에 따라 1985年以後에는 他工學分野도 마찬가지 이겠지만 農工分野 學生確保가 큰 問題點으로 浮 刻될 것으로 추정된다. 두번째는 大學院 教育에 있 어 中央政府의 研究費 削減趨勢와 研究支援의 州政 府로의 移管 政策 때문에 큰 困難을 겪고 있으며 더 우기, 學位所持有者에 대한 相應되는 대우가 없는 이 유로 인하여 美國 學生들의 高學位取得 忌避現象은 美國 農工學 分野의 高級人力 養成에 큰 차질을 일 으킬 우려마저 있다. 例를들면 1979年度 全 美國大 學 農工學 Ph.D 授與者가 66名인데 그중 39名(59%) 이 外國國籍 學生이라는 統計만 보아도 問題의 深 刻性을 엿볼 수 있다.

### 3. 研究活動

美國에 있어서 農工研究는 大學과 政府 혹은 民間研究機關에서의 研究로 區分할 수 있겠으나 이 兩 者間 有機的 協力體制가 잘 이루어져 있는 것이 特 徵이다.

大學의 研究는 政府나 民間機關으로 부터 研究費 를 支援받아서 이루어지고 있으며 특히 美農務省 (USDA)의 農工研究支援은 美國의 獨特한 產學協同 制度를 通하여 잘 이루어지고 있다. 즉 農務省에서 는 研究職員을 各大學 農工學科에 파견하여 상주케 함으로써 研究費뿐 아니라 研究人力까지도 支援해 주고 있다. 뿐만아니라 研究가 大學院 教育과 直結 된다는 事實로부터 大學院 또는 學部學生의 教育 費 및 研究費도 함께 支援해 주고 있어 研究雰圍氣 造成에 政府가 先導的 役割을 하고 있다.

美國 農務省 傘下 農業研究機關은 Agricultural Research Service (ARS)로서 그 性格이 우리나라 農村振興廳과 비슷하였으나 1978年度에 Science and Education Administration (SEA)로 改編됨으로써 研究와 教育의 連繫性을 重要視하게 되었다. SEA

의 研究體制는 그림 1과 같으며 9개의 專門研究部 中 農工研究와 關聯있는 부서는 Federal Research 로서 應用研究를 擔當하는 곳이다.

본 Federal Research에는 4個의 研究分野를 包含 하고 있는데 그중 Soil, water and air sciences가 農業土木 全般에 關聯되는 研究組織이다. SEA에는 이러한 行政體制 以外에 技術감독 體制도 가지고 있 는데, 그것을 National Program Staff라고 한다. Soil, Water and Air Sciences 內에서의 National Program Staff는 8個 分野 즉 Agricultural Structures, Watershed Hydrology, Soil-Plant-Atmosphere, Erosion and Sediment, Program Specialist, Water Management, Tillage分野에 各 1名씩의 專 門科學技術者로 構成되어 있다. 이들은 Soil, Water and Air Sciences 研究分野內에서 全國의 規模의 研究事業 計劃과 執行을 技術的인 側面에서 調整, 監 督하는 機能을 가진다.

實際 研究事業을 實施하는 地方研究組織은 Soil, water and air science 分野內에서 21個 大學 農工 學科와 連結되어 있으며 獨立研究機關만 하더라도 32個의 各種研究所가 있어 龍大한 研究規模에 놀라 지 않을 수 없다.

美國의 中央政府 農工研究組織을 살펴보면서 한 가지 特記할 事項은 大部分 研究分野가 農業土木 (Soil and Water)과 농업시설 (Structure and Environment)分野에 局限되어 있다는 事實이다. 즉 國 家は 營利目的의 會社나 法人體에서 研究할 수 없 는 非營利性 研究와 基礎研究를 주로 하고 農業機械 와 같이 營利와 直結되는 研究는 대개 各 會社所屬 의 民間研究所 혹은 民間研究所로 부터 研究用役을 받은 大學에서 遂行하고 있다는 것이다.

美國의 農業機械 利用이 農業全體에서 차지하는 比重이 큰에도 不拘하고 該當 國立研究機關이 그 령 게 많지 않은 理由가 이러한 獨特한 風土에 基因되 는 것으로 생각된다.

美國의 農工研究를 全體의으로 볼때 大學이 研究 의 求心體 役割을 하고 있으며 大學을 通한 政府 및 民間研究機關과의 有機的 協力體制가 잘 造成되어 있다고 하겠다.

近來 美國에서 優先順位가 높은 農工研究課題는 에너지, 환경, 물보존(water conservation)分野이 다. 農業分野 에너지 問題는 農工에서 주로 다루고 있으며 석유대체 에너지개발, biogas 利用, 風力에 나 지, 太陽熱利用등 새로운 에너지 開發分野와 에너지 보존 및 節約에 대한 課題가 많고 畜産廢棄物處理,

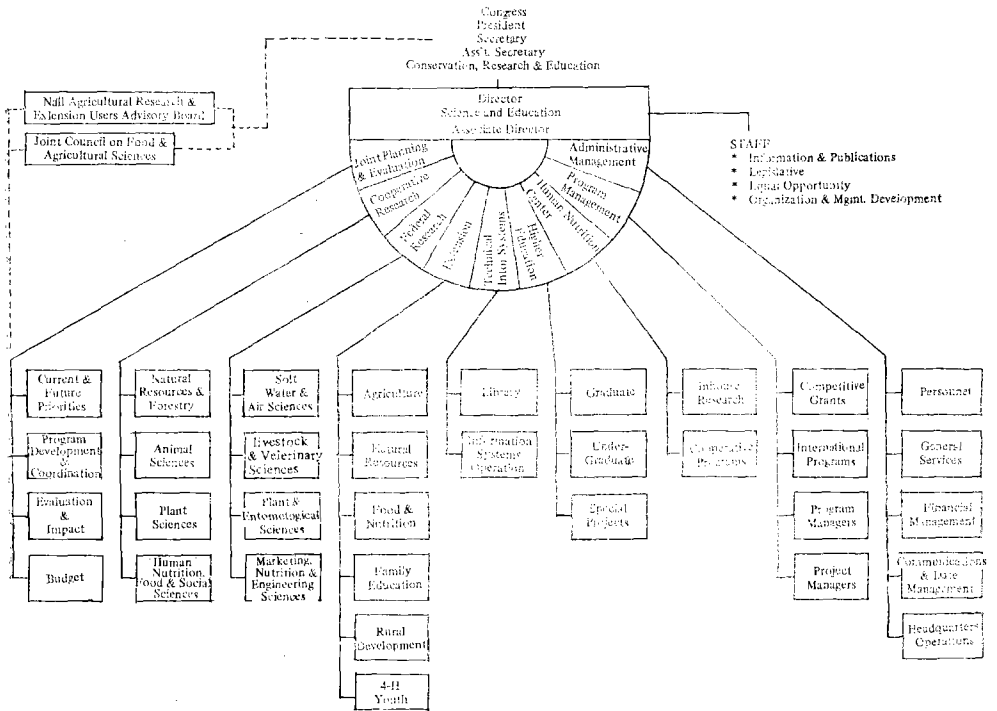


그림. 1. 미국농무성 SEA본부 연구조직

農藥肥料等 化學劑 살포로 인한 農業公害(Non-point pollution), 農家污水處理(Home Sewage)研究 등 環境分野에도 점차 많은 研究費가 投入되고 있으며 最近에는 農業 水資源 保全 研究가 에너지 및 環境문제와 결부되어 크게 Close-up되고 있다고 한다.

美農工學會誌 Agricultural Engineering에 기고한 美미시칸大學 농사시험장장 Dr Wittwer의 "2000년대의 食糧生産 傾向"이라는 題下의 論說에 의하면 未來 美國의 食糧生産에 關聯된 主要關心 主題를 11가지 과제로 집약해 놓고 있으며 이중 農工과 關聯이 있거나 農工研究가 큰 役割을 해야할 分野가 무려 8개分野나 된다고 한 사실은 未來 農業에서 農工의 役割이 점차 커지고 있다는 것을 示唆하고 있다. 앞으로의 農業이 점점 人間의 손으로 制御되어

야만 하는 農業이라면 農工分野는 農業發展의 先導的 役割을 해야할 것이며 加一層 農工人의 奮發이 促求된다 하겠다.

#### 4. 結 言

이상과 같이 美國의 農工教育 및 研究活動을 간단히 紹介하였다. 主題가 너무 거창했던 關係로 장님 코끼리 만지는식이 되지 않았나 우려도 해보며 제한된 時間關係로 詳細한 것을 다루지 못하여 아쉬운 감이 드나 다음 기회로 미루기로 한다. 아무쪼록 이러한 조그만 것이 우리나라 農工學 定立과 發展에 보탬이 된다면 더이상 바랄 것이 없겠다.