

# 水耕法에 의한 作物栽培

## 農土없이 물과 비료만 가지고 作物키워

이른바 水耕方式을 사용한 農作物의 栽培가 最初로 試圖된 것은 수십년 전의 일로서 獨逸 科學者들에 의해 行해졌다. 水耕方法이란 한마디로 農土없이 물과 肥料만 가지고서 作物을 栽培하는 方法인데 이 方法이 처음 紹介되었을 當時에는 高작 實驗室 規模의 試驗研究에서 그쳤을 뿐이다.

그 후 이와는 別途로 1920年代 後半 美國 「켈리포니아」大學의 「제리크」教授(W.F. Gericke)는 自己가 考案한 水耗槽 속에서 本格的인 作物栽培試驗을 하여 成果를 거둔 바 있는데 그는 1929年 이 研究結果를 가지고 特許까지 獲得하였다. 水耕法(Hydroponics)이란 單語도 「제리크」教授가 처음 만들어냈다고 한다. 그러나 「제크리」教授의 水耕法은 嚴密히 말하면 純粹한 方法의 水耕法이 아니라고 한다. 그의 方法은 混合形態의 水耕方式으로 作物의 發根을 돕기 위하여 支持臺를 使用, 作物의 뿌리가 내릴 때 一段 空氣層을 通過하고 다음에 下層의 液體 속에서 자라도록 하였다 한다.

소위 水耕法에는 몇가지 問題點이 있다. 그 代表的인 것으로는 물속에서 成長하는 作物을 어떻게 흔들리지 않도록 支持해 주느냐 하는 問題와 뿌리에 酸素를 어떤 方法으로 充分히 供給해 주느냐 하는 問題이다. 물론 고무 「호오스」 등을 통해 물 속에 酸素를 집어 넣을 수는 있으나 이 酸素가 물속에서 고무 퍼지게 하는 것은 또 다른 問題이다. 「제크리」教授의 混合式 水耕法이 發見된 후 科學者들은 이와 같은 問題를 解決하기 위해 여러가지 實驗을 繼續해 왔는데 그 結果 水耕式 作物栽培法에 各種 特殊栽培法을 가미한 複合水耕方式이 開發된 바 있다. 이 方法도 水耕法이기는 하나 單純히 液體 속에서

植物이 자라도록 한 것이 아니라. 完全한 固體狀의 培養容器를 使用하여 이 속에서 植物이 자라도록 하며 이 培養器 속에 植物의 成長에 必要한 液體狀의 營養物質이 스며들어 가도록 하는 方法이다. 이 複合型 水耕方式에는 閉鎖型과 開放型의 두 가지가 있는데 閉鎖型은 液體營養物質을 한번 供給한 후에는 다시 이를 갈아주지 않는 것이고 開放型은 定期的으로 새로운 營養物質을 供給하여 交替하여 주는 方法이다.

複合水耕法에 의한 作物栽培는 그런대로 成功的이었으나 實用化하기에는 方法도 너무 複雜하고 費用도 過多히 든다는 弱點이 있어 特別한 境遇의에는 별로 應用되지 못하였다. 二次大戰中 駐日美軍에게 위생상 安全한 菜蔬를 大量으로 供給하기 위해 美國이 바로 이 複合水耕法을 使用하였다고 하는데 이러한 特殊한 「케이스」의에는 經濟性 면에서 不利하다는 것이다. 이와 같은 複合水耕法은 改良된 方法이기는 하나 純粹水耕法에 비해 그 費用이 비싸게 먹힌다는 短點을 피할 수가 없다. 方法이 單純할수록 費用이 적게 든다는 法則도 여기에서 適用되는 것이다.

한편 數年前 英國 「리틀햄프튼」에 있는 「글래스 하우스」 作物研究所(Glass House Crops Research Institute)는 「토마토」 生産原價節減 可能性에 관한 「프로젝트」를 수행한 바 있는데 複合水耕法이 아닌 單純化된 水耕法을 써서 이 問題를 解決코자 하였다.

「글래스 하우스」研究所에서 上記의 研究 「프로젝트」를 수행했던 「알란 쿠퍼」博士는 몇차례의 失敗끝에 結局 하나의 解結點을 찾기에 이르렀는데 그것은 水耕式 作物栽培法을 成功으로 이끄는 하나의 열쇠가 되는 것이었다. 「쿠퍼」博

士는 複合水耕法에서 쓰는 단단한 固體狀의 培養容器 대신에 얇은 「플라스틱」膜으로 만든 길이가 얇은 水盤을 使用하여 이 속에서 植物이 成長하도록 하였다. 보통 複合水耕法은 무거운 培養臺를 使用하므로 따라서 容器도 단단하지 않으면 안되나 「쿠퍼」博士의 水耕法에서는 이와 같은 무거운 培養臺를 쓰지 않으므로 얇은 「플라스틱」膜으로도 충분한 것이다. 즉 이 방법은 얇은 「플라스틱」膜으로 「채널」形의 얇은 水盤을 우선 形成한 다음 이 水盤이 약간 傾斜가 地表上에서 놓이도록 하고, 그리고 이 「채널」바닥에 營養溶液이 계속적으로 알게 끌고루 흐르도록 하는 것이다. 播種時에는 단순히 이 水盤위에 씨앗을 뿌리는 것으로 족하다. 發根 후에 植物의 뿌리는 항상 「채널」 밑바닥에 알게 흐르는 營養液과 接觸되어 있으므로 必要的 營養素를 繼續 供給받게 되는 것이다.

「쿠퍼」博士의 水耕法은 여러가지 長點을 갖고 있다. 첫째 무거운 營養臺가 不必要하므로 在來式 水耕法에서 쓰는 단단한 圓形의 培養容器가 必要없으며 消毒費用도 節減할 수 있다. 뿐만 아니라 少量의 營養溶液을 使用하므로 下水道施設도 싼 값으로 만들 수가 있다.

「쿠퍼」博士는 溫室속의 氣溫을 약간 내리고 대신에 營養液의 溫度를 올린 狀態에서도 栽培 實驗을 해보았는데 이러한 低溫에서의 收穫은 高溫에서의 境遇와 大同小異했다고 한다. 이것은 큰 成果로서 溫室속의 水耕作物栽培가 燃料費面에서도 有利하다는 것을 뜻한다.

「쿠퍼」博士의 水耕法에서 가장 重要的 要素는 바로 營養物質이다. 한가지 作物에게는 營養素가 될 수 있는데 한편 다른 종류의 作物에게는 毒素가 되는 物質도 있다. 「쿠퍼」博士의 實驗結果에 의하면 한가지 營養溶液은 대략 30내지 40 種類의 植物에게 營養素로서 効力이 있었다고 한다. 무슨 作物을 栽培할 것인가가 營養物質 製造費用을 결정하게 된다. 溫室의 溫度를 調節하므로써 速成栽培하는 方法도 물론 可能하나 이 때에는 더욱 營養에 세심한 注意가 必要하다. 특히 營養液속의 酸性이나 營養液의 濃度를 항상 「체크」해야 한다.

「쿠퍼」博士의 水耕法은 그 基本裝備를 모두 값싸게 만들 수가 있다는 점이 가장 커다란 強點이다. 現在 英國에서는 「쿠퍼」博士의 研究結果를 土臺로 하여 水耕作物栽培用 基本裝備를 專門으로 生産하겠다는 會社도 나섰다고 하는데 Soil-less Cultivation System같은 會社는 現在 「쿠퍼」博士를 비롯한 그의 研究 「팀」과 이에 관한 技術檢討를 하고 있는 중이라 한다.

Soil-less Cultivation System社는 이밖에 이미 美國 「알라스카」州에서 水耕法을 利用해서 오이, 상치, 「토마토」 등을 栽培하고 있는데, 同栽培事業은 「알라스카」, 政府의 補助로 進行되고 있다. 당초 이 事業을 하게 된 動機는 水耕式作物栽培技術에 대한 訓練을 통해 同技術을 土着化시킴으로써 作物栽培上 不利한 立地條件을 극복하고 여러가지 作物의 栽培를 可能토록 하자는 것이었다.

水耕法은 아직 그 功過를 더 두고 알아보아야 하겠으나 우선 作物栽培 立地條件이 不良한 地域에서도 잘만 運用하면 各種 野菜等 作物의 自耕自給을 可能케 할 수 있는 有望한 農耕法으로 豫測되고 있다.

水耕法으로는 무슨 種類의 作物이 길러질 수 있으며 또한 가장 適合한 作物에는 어떤 것이 있는가? 이것 또한 重要的 問題의 하나이다. 이제까지 水耕法의 主實驗對象이었던 「토마토」, 상치, 오이, 菊花 등의 植物에서는 平均收穫을 上廻하는 收穫을 올렸으며 그 品質도 우수하여 充分히 經濟性이 있다고 한다. 最近 英國에서 發刊된 Grower誌는 「글래스 하우스 作物研究所」의 水耕法 研究를 크게 紹介하고 있는데 여기 보면 同研究所는 上述한 作物 외에 무우, 사탕 무우 뿌리, 홍당무, 부추, 감자 등에 대해서도 栽培試驗을 하였고 그 結果도 成功的이었다고 한다. 여기서 注目할만한 것은 감자, 홍당무, 부추, 무우 등 比較的 값이 싼 作物에서도 水耕法은 經濟性면에서 有利하였다는 點이다. 이것은 水耕法에 의한 作物栽培가 앞으로는 高價作物에만 局限되지 않을 것임을 豫測하게 해준다. 家畜 먹이용 雜草까지도 이 方法으로 大量生産하려는 計劃이 지금 進行중이었는데 이것은 水耕

法の 利用範圍가 廣範圍함을 證明해 주고 있다.

水耕法은 특히 熱帶地方이나 沙漠과 같은 乾燥한 地方에서 效用價値가 더욱 클 것으로 期待되고 있는데 이것은 水資源이 不足한 이와 같은 地域에서야말로 少量의 물과 肥料만 있으면 되는 水耕法이 아니고는 作物栽培가 거의 不可能하기 때문이다.

沙漠에서의 水耕式 作物栽培實驗은 英國 「런던」의 C.P. Betty 社가 특히 깊은 關心을 보이고 있는 중인데 앞으로 現場實驗의 結果를 더 보아야 하겠지만 同社는 沙漠用 特殊 水耕裝備까지 만들어 내었다고 한다. 이 裝備 중에서 가장 特徵的인 것은 營養液體를 담은 「채널」形 水盤인데 이것을 보통의 플라스틱으로 만들지 않고 「알루미늄」薄板을 입힌 「폴리스틸렌」을 材質로 하여 製作했다고 한다. 이것이 아니고는 熱帶나 沙漠의 太陽 아래서 強力한 자외선을 견디어 낼 수 없기 때문일 것이다. 現在 이들 特殊 裝備들은 性能試驗을 받고 있는 중인데 곧 中東 地方에 보내져 本格的인 栽培實驗에 들어가게

되리라고 전해진다.

C.P. Betty社 이외에도 英國에는 이런 種類의 裝備나 用具를 專門으로 製作하는 會社들이 몇개 더 登場하였는데 그중 注目할 만한 會社는 Plant Protection社이다. 이 會社는 現在 本格的인 企業化를 目的으로 大量生産을 위한 準備 作業을 서두르고 있으며 水耕式 農場을 運營코자 원하는 實需要者 調査도 進行하고 있다 한다.

이제까지 살펴본 바에 의하면 水耕法에 관한 研究에서는 어느나라보다도 英國이 가장 앞서 있는 것이 거의 틀림이 없을 것 같다. 그러나 英國 이외에도 佛蘭西, 日本 등 몇몇 先進國과 그밖의 開發途上國들이 이 方面의 研究와 技術開發에 힘을 기울이고 있다. 아직까지는 이 分野에 있어서 國家間의 技術交流가 제대로 이루어지지 않고 있으나 1978年 7月 英國 Surry大學에서 英國의 主催로 開催되는 穀物收穫에 관한 國際學術會議를契機로 해서 水耕法에 관한 技術研究에서도 國際協力이 이루어지게 될 것으로 期待되고 있다. <자원 정보 제공>

## 徹底的한 品質管理로 製造되는 海底中繼器

病院과 같이 깨끗한 環境에서 英國의 한 會社의 檢査員이 海底電話線에 使用할 海底中繼器의 最終試驗을 實施하고 있다.

莫重한 水壓을 견디어 낼 수 있는 中繼器는 2~3마일 間隔으로 海底電話線에 連結되는 매우 複雜한 電子增幅器로서 25年間 故障없이 稼動하도록 設計製造된다.

이러한 信賴度를 얻기 위해서 特殊服裝을 한 檢査員이 部分品을 徹底하게 檢査試驗한다. 工場內的 空氣를 淨化하고 濕度를 調節하고 또한 嚴格한 取扱을 함으로 空氣나 接觸으로 인한 汚損을 最小限으로 줄인다. (英國大使館 提供)

