

우리나라에 있어서 除草劑研究體制의 現況과 政善方向

全北大學校 農科大學

梁 桓 承*

Present Status and Future Improvement of Herbicidal Research in Korea

Whan Seung Ryang

Symposium 要旨

—1974年5月25日—

緒 言

最近世界各國마다 除草劑의 發展普及처럼 飛躍的인 것도 없다. 그것은 除草劑가 農作物의 省力多收栽培와 새로운 栽培樣式의 開發과 生產費節減에 크게 이바지하기 때문이다. 即 現代의 農業經營과 工業化에 機械化와 더불어 不可欠의 要素이기 때문이다.

우리나라도 昨今建設事業과 工業化 “붐”에 隨伴하여 農村人口가 急速히 減少되기 始作한 1968年代 以後부터 그 需要가 增加되기 始作하여 每年 倍增一路를 걸어 1973年末 現在는 水田에 있어서는 全耕地面積의 40.4%로²⁷⁾, 그리고 田作에 있어서는 14.6%로까지 伸長되었고²⁷⁾ 앞으로도 繼續하여 需要가 增大된다는 것은 疑心할 바 없다.

그러나 除草劑의 急進의in 使用量增加에 따라 해마다 地域의으로 많은 殘害가 發生하거나 또는豫期했던 除草效果를 얻지 못하여 農民들을失望시키고 그結果는 省力栽培에 癌的原因이 되고 있음은 周知의事實이다.

先進外國에서는 比較的順且한 伸長을 보이고 있는 이들 除草劑의 普及이 唯獨 우리나라에서 特히 問題가 큰理由는 여러가지 面에서 생각할 수 있겠으나 第一重要 한理由의 하나는 金⁵⁾, 尹²⁷⁾, 安¹⁾, 桂⁹⁾, 李¹²⁾, 權¹¹⁾等도 指摘한 바와 같이 農藥中에서도 特히 地域性에 左右되기 쉽고 使用方法이 까다로운 除草劑에 對하여 導入過程에서 普及에 이르기까지 體系의in 充分한 研究 및 普及體制도 갖추지 못한채 消費부터 서두르게 된데에 큰原因이 있다고 생각된다. 따라서 論者는 從前에 이와類

似한 論題로 發表가 있었던 安¹⁾, 金⁵⁾, 李¹²⁾, 尹²⁷⁾等의 主張을 再強調함과 同時に 그들의 要旨와는 되도록 重複을 避하고 또한 觀點을 달리한 角度에서 그동안까지 우리나라에서 行하여진 研究內容體制를 外國의 것과 對比하여 問題點을 提示하였다. 그리고 앞으로 改善點에 對하여 要鑑되게 言及하였다. 執筆의 動機는 어디까지나 雜草防除分野의 急進의in 發展에 多多少나마 도움이 되어졌으면 하는 衷情에서 出發된 것이오니 그릇된 判斷이나 그릇되게 表現된 點이 있더라도 筆者와 뜻을 같이하는 同志先輩 및 後輩 여러분의 너그러운 諒解와 鞠撻이 있기를 바라는 마음 懇切하다.

I. 外國에 있어서 雜草防除研究의 動向과 우리나라 現況과의 比較

이번 學問에 있어서도 研究의 發展은 研究에 從事한 人員과 發刊된 研究論文의 篇數(特히 基礎研究)로 그一面을 測定할 수 있다하여도 過言이 아닌 것이다.

美國의 境遇 1956年에 美國雜草防除學會(Weed Science Society of America)를 創立⁴⁾²²⁾, 그 밑에 5個支部(Weed Control Conference) 즉, WWCC, NCWCC, NEWCC, SWCC, CWCC로 나누어 각 地域의 立地條件이나 栽培作物의 特質에 應한 研究態勢가 만들어 졌다.

現在는 美國의 國立雜草防除學會로 發展되었고 6個地區會員數를 合하면 最少한 25,000名以上에 達한다고 하며 Weed Science는 年 6回 發刊되고 있다.

1959年 一年동안에만 發表된 論文數가 1,401篇에 達

* College of Agriculture, Jeonbug National University

表 1. 美國 雜草學會

Weed Science Society of America 1956 年 創立	WWCC-California, Colorado 等 13 洲 1938 年 NCWCC-Ohio, Illinois 等 14 洲와 Canada 一 部, 1944 年 NEWCC-New York, Pennsylvania 等 11 洲, 1947 年 SWCC-North Carolina, Texas 等 10 洲, 1948 年 CWCC-Canada 의 大部分 會員 25,000 Name 推算
5支部(Weed Control Conferences)가 있고 各地域의 立地條件이나 栽培作物의 特質에 依한 研究 態勢 그 成果는 Proceeding 及 Research Reports 를 發表됨	

하였다하는데⁶⁾ 그 後로는 發表學會誌의 數도 늘고 해서 (Weed Science, Agr. Food Chemistry, Soil Science, Nature, Journal Agronomy, 其他大學論文集, 各試驗場報告等) 여기저기 分散되어 있는 것을 모두 合하면 해아릴 수 없는 數에 達할 것을 알 수 있을 것이다.

世界屈指의 研究所라고 할 수 있는 美國의 WRO(Weed Research Organization)⁷⁾은 1950 年에 創設된 以來現在의 業務는 雜草防除의 應用研究, 世界의 情報의 收集, 特히 Weed Abstract의 作成, 農家에 對한 service等을 擔當하고 있는데, 職員數는 130 名이고 部署는 表 2와 같이合理的으로 構成되어 있는 바 特記할 것의 하나는 情報課에는 世界的 雜草防除에 關한 情報의 收集과 Weed Abstract의 編集을 하는데 있어서 이의 編集에는 6 名이 專從하여 49 個國, 21 個 國語를 英譯할 수 있는 能力이 있다는 것이다(表 2 參照).

日本의 現遇 1962 年 雜草防除研究會의 發足 以來 日

表 2. 英國 WRO 途行業務

- A. 雜草科學部
 - a. 除草劑評價科
 - 1. 除草劑의 選拔 및 作用性
 - 2. 除草劑의 活性에 對한 環境要因의 影響
 - 3. 除草劑의 少量 撒布法
 - 4. 低木의 防除
 - b. 植物科-除草劑의 萬能主義 止揚, 雜草 生態 研究 中心
 - c. 化學科-除草劑分析法 開發, 除草劑의 分解 關係與 要因 解明, 他分野의 研究者에 對한 分析 Service
 - d. 微生物科-土壤微生物의 活性에 미치는 除草劑等의 影響을 著量 土壤의 種類別로 檢討
- B. 雜草防除部
 - a. 農業科 : 1) 耕地의 雜草防除
2) 草地의 雜草防除
 - b. 園藝科
 - c. 水生雜草科
 - d. 長期試驗班

進月就하여 1972 年 現在로 定會員數는 1,900 名이며²⁵⁾ 會誌도 年 2 回에 걸쳐 發刊中에 있고 이와 姉妹學會誌인 植物의 化學調節誌도 盛會를 이루고 있다. 그外 土肥學會誌, 作物學會誌, 各大學論文輯, 痘理學會誌, 農化學會誌, 植物調節劑協會 및 maker 自體의 刊行物等에 실린 試驗成績까지 綜合한다면 龐大한 量의 篇數에 달한 것으로 推定된다.

또한 日本의 雜草防除에 關한 研究體制를 보면 1927 年에 이미 農林省 農事試驗場 鴻巣試驗場內에 雜草防除 專擔研究室이 誕生되었고 1928 年에는 2,4-D 導入과 더불어 그의 利用을 為한 研究體制가 發足되었다. 即 中央農試와 더불어 四個大學(東大, 岡山大, 宇大, 岐阜大等)이 有機的으로 連繩組織을 갖고 通用性과 使用上의 問題點에 對해서의 基礎的研究를 遂行하고 그 結果에 바탕을 두고 農林省 農業改良局 研究部가 企劃한 全國 地域別 適應性試驗을 거쳐 地域單位로 體系의 普及網을 通하여 農家普及까지 3 年만에 成功을 보게 된 것이다.

1934 年 以後부터는 除草劑의 數가 增加되어 研究體制의 再整備가 必要하게 되었다. 即 農業改良局 研究部가 中心이 되어 連絡試驗을 中心으로 한 研究體制가 만들어졌는데 이 組織에서는 研究項目의 區分과 그의 分擔을 當初부터 明確히 하여 試驗의 重複을 避하고 結論을 얻기까지의 期間短縮을 꾀하였다.

即 먼저 廣範囲한 基礎研究에 依하여 除草劑의 性格을 明白히 하여 一次의 選拔을 行하고 有望한 것에 限하여 그 使用法을 確立하는 節次인데 基礎研究中 作用性解明은 農試가 土壤中 行動完明(吸着, 移動, 分解)은 宇都宮大學(竹松研究室)과 岡山大學(笠原研究室)에서 化學的 여터 性質等을 各古屋大學(宗像研究室)에서 分擔遂行하여 그 結果 有望하다고 認定된 分에 對하여서는 全國各地域을 代表한 縣農試를 指定하여 作物別로 適否를 判定하여 使用法의 確立을 圖謀하였다.

1964 年 以後부터는 그後 新農藥의 繞出로 範圍가 매우 擴大되었기 때문에 新除草劑의 實用化를 為한 試驗研究는 官에서 直轄치 않고 表 3에 表示된 바 있는 民營의 植物調節劑研究協會의 委託試驗으로서 遂行되게 되었다.

即 作用特性의 解明은 國立의 研究機關에서 通用性判定試驗은 都道府縣農業試驗場이 擔當하여 實用性이 認定되면 登錄도 되고 縣普級所를 通하여 農民에게 實際使用이 되게 되어 있다.

以上 先進外國에서 그동안 取해진 研究體制가 우리나라에서의 그것과 다른 點은 發起期부터 除草劑研究의 運營이 組織의 으로 되어 各分野의 힘이 結集되어 短時日内에 括目한 業績을 내게 되었다는 點이라 할 수 있을 것

이다.

表 3. 日本除草劑의 評價體係(JAPR 1970)

項目	內 容	試 驗 場 所
選 拔 試 驗	適用例의 檢索 (作物栽培法期間量)	製藥會社 植調研
作用性 試 驗	自然條件下에서의 有益 한 除草劑의 選拔 A. 選擇性 檢查 B. 穢草性과 藥害 檢查 C. 土壤中의 殘效期間檢 查 D. 土壤中의 移動性 檢查	農技研(A.B) 中央農試(A.B) 其他國立農試(B) 植調研(A.B.C.D)
適 應 試 驗	適應性範圍의 判定 標準栽培條件에 適合한 使用時期 量을 究明하기 為한 藥 効藥害의 評價	縣農試 植調研 地域區分 1. 寒冷地域(北海道) 2. 冷涼地域(東北北 陸) 3. 溫暖地域(關東東 海近畿) 4. 溫熱地域(四國九 洲)
農 藥 登 錄	1. 農藥管理法에 依하여 다른 農藥과 같이 登 錄申請 2. 藥効藥害의 實際試驗 成績 3. 残留化合物와 安定度 試驗 4. 藥品의 見本	農林省 農政局 農林省 農藥檢查所
展示圃	各縣에서 除草劑 使用獎 勵의 檢討	縣普及所 縣改良部
普 及	實 實 使 用	農 民

우리나라의 境遇 1955 年 2,4-D 에 關한 研究가 始作된 以來 1973 年 까지 사이에 이루어진 研究內容은^{1), 21)},
²⁷⁾ 表 4에 表示된 바와 같은 바 總 研究報告件數는 391
件에 達하고 있으나 散發의이고 體系의이 아니며 또한
그 特色은 亂草防除의 基礎가 될 수 있는 亂草의 分類,
生理生態, 作用特性研明, 作用機作, 藥害變動, 藥効의
變動要因究明等 研究는 매우 稀小하고 非體系의으로 主
로 圃場에서의 藥劑間의 効果比較試驗이 그 大部分을 차
지하고 있는 것이 特色이다.

우리나라에 들어온 藥劑는 外國에서 一旦 Screening
이 되었거나 또는 實用化된 藥劑이니 實用性判定의 가
장 單的인 表現인 圃場에서의 實用性만을 究明하는 것

表 4. 亂草防除에 對한 試驗件數(韓國)

1. 亂草分析 調查	畠.....6 田.....4
2. 作物과 亂草와의 競合 試驗	1
3. 亂草 生態 生理	1
4. 作用 特性 究明	
1) 土壤中 行動	3
2) 亂草 Spectrum 檢定	2
3) 作物 抵抗性 檢定	2
4) 藥害 藥効 變動 要因 究明	4
5. 除草劑 作用 機構	
6. 圃場 適用 試驗	
水稻: 苗 代	36
移植苗	166
灌水直播	1
乾畠直播	32
麥 類	74
豆 類	37
特用作物	22

이妥當하다는 理論도 成立되겠으나 그러나 最近과 같
이 藥劑의 系統, 種類(우리나라에서 그동안 供試된 藥
劑數가 19 系統 127 種類²¹⁾) 및 製型이 各樣各色이고 土
壤條件, 栽培樣株, 氣象條件等의 影響을 特히 받기 쉬
워 使用原理가 까다롭고 藥害藥効의 變動要因이 많은 除
草劑라면 個個의 藥劑에 對하여 우리나라 固有의 土壤,
栽培樣式, 氣象等을勘案한 多角의 條件에서 基礎的
인 充分한 檢討도 없이 바로 圃場에 옮겨 1~2個 地域
에서 適用可能性判定이 認定되었다하더라도 實際普及에
즈음하여서는 여려가지로 問題點이 생긴다는 것은 너
무도 當然한 일이라 할 수 있다.

그 實例로서 1970 年代에 와서 除草劑의 需要가 急增
되어 消費地域이 擴大되면서 地域의으로 藥害發生 또는
藥効不足으로 繼續 問題가 나고 있는 現實에 處해 있으
나 그 要因이 무엇에서 由來된 것인지의 解析이 제대로
되고 있지 않다.

어느 나라 除草劑 開發過程을 보더라도 徹底한 研究
와 普及에 이르기까지 組織的으로 積極적 努力도 기울
이지 않고 殺蟲殺菌劑에 比하여 地域性에 左右되기 쉽
고 使用原理가 複雜한 除草劑를 全國의 立地條件을 克
服해서 普及하였다는 歷史는 없을 것이다.

除草劑의 圓滿한 普及은 農業從事者가 除草劑를 容易
하게 받아 들일 수 있음으로써 만이 成就된 것이라고 한
다면 먼저 農民의 指導機關인 試驗機關에서 보다 徹頭
徹尾한 研究를 通해서 얻은 資料를 가지고 徹底한 農民
指導에 臨하는 態勢부터 갖추어야 될 것이다.

晚時之嘆이 있으나 1972 年 以後 振興廳에서는 亂草
防除의 重要性과 體系의 研究遂行을 為하여 National
Project로 採擇하여 어느 指導者의 統率下에 研究課題

의遂行이 이루어지게 된 것은 多幸한 일이다.

그러나 그동안까지 이分野에對한 全擔研究室의 不在(中央單位에도 專門課가 없음), 有經驗者の頻繁한交替로 有經驗者の不足 및 訓練의 全無等으로 難點이 많은 것 같다. 即 72年에서 73年 두해에 걸쳐 이루어 졌던 綜合된 試驗成績^{16), 17)}을 通覽함에 試驗設計 및 結果成績을 놓고 唐突하나 客觀的인 面에서 分析考察할 때 아쉬웠던 點을 列舉하면 다음과 같다.

1. 葯劑特性을 無視한 設計가 往往 있었다.

- 1) CIPC, DBN 等 挥發性藥劑의 节條件에서 夏節試驗利用
- 2) 處理時期를 無視한 設計 : TOK, HE-314, Machete 等 보리밭 雜草發生前 土壤處理劑의 雜草發生後 土壤處理設計
- 3) 劑型別 効果를 無視한 設計 : diphenyl ether 系 葯劑의 节條件에서의 供試
- 4) 殺草스펙트럼에 基礎를 둔 葯量水準策定이 되어있지 않았다. 即 同一藥劑라도 番裏作 獨서 품對象이거나 콩밭 其他 夏生雜草對象이거나에 따라 施用藥量이 달라져야 함.
- 5) 對象作物에 適切한 葯劑選擇이 되어 있지 않다(外國的情報는勿論 國內에서의 情報交換도 제대로 되어지고 있지 않다). 例: 함께에 TOK, Simazine 等의 供試.

2. 試驗目的의 達成될 수 있는 周到한 設計가 아쉬웠다.

- 1) 草種分布가 多樣한 地面選定: 피等은 人爲的 播種이 必要(無處理區에서도 피가 1本도 없는 境遇가 往往 있다).
- 2) 宿根草防除試驗일 경우 一定量式 播種 또는 移植을 한 試驗이 되어졌으면 한다.
- 3) 葯量別試驗일 경우 葯量水準間 傾向이 나와 있지 않다(雜草發生量의 過少 또는 不均一을 意味함).
3. 開發側 意思를 打診해서의 試驗이 必要하다. 開發側에서는 이미 抛棄한 葯剩가 供試될 必要가 없다.
4. 雜草防除의 實驗이나 만큼 初期藥害의 繼續的인 觀察記錄이나 또는 殺草스펙트럼檢定, 殘効性檢定등에 重點을 기울이고 收量을 除外한 收量構成要素등 調査는省略했으면 좋겠다.

- 1) 初期藥害調查는 葯劑에 따라서는 3回以上 經時의 으로 調査가 必要함.
- 2) 除草效果 調査도 最少限 2回以上 實施가 必要하고 草種別殺草症狀도 觀察記錄한 것이 必要함.
- 4) 除草藥劑의 药害, 葯效의 變動要因이 될 수 있는 因子들의 明記가 되어있지 않는 것이 많다.
- ① 耕種概要, 耕耘, 土碎 및 番裏作耕種有無, 前作有

無

② 土性(有機物含量, pH, 粘土量 및 粘土礦物의 種類, Silt, 모래含量, 容水量)

③ 品種, 十字花科(Seoul種이냐, 交配種이냐, 統一이냐, 萬頃이냐)

④ 葯劑處理當時 苗齡, 雜草生育 stage.

⑤ 葯劑處理前後 4週間 氣溫(可能하면 水溫)

⑥ 處理後 降雨量, 日照, 淚水深.

⑦ 各地域의 雜草消長調查, 試驗圃場의 優占雜草.

⑧ 撒布方法: 稀釋水量과 壓力(特司 莖葉處理의 경우)

以上 列舉한 要因別에 대한 明記가 되지 않는限, I項에서 指摘한 例에서 볼 수 있는 바와 같이 아무리 蓄積된 Data 라 하더라도 이를 活用하여 農民啓蒙 또는 問題點이 發生되었을 적에 이에 對한 適切한 解析을 하는데 크게 도움이 될수는 없을 것이다.

그 一例로서 金⁵⁾等이 國內主要試驗機關에서 이루어진 6年間 成績을 綜合한 結果에서 水稻 또는 麥類등에 推薦된 葯劑들 중 地域의 으로 著害를 일으키 問題가 되었던 葯劑 또는 土性에 따른 著害變動이 甚하여 開發側에서 開發을 이미 抛棄한 葯劑들이 가장 優秀한 葯劑라는 結果를 表示하였다는 것은 그동안까지의 試驗成績을 否定한 것은 아니나 다만 要因別(例: 土壤類型이 다른 條件에서 이루어지지 않았던 結果)로 이루어지지 않은데서 맷어진 結果로 본다.

例: 水稻-Saturn-S, Eptam-M, 麥類-Ramrod, CAT, Avadex, 豆類-MON-097

II. 環境要因과 除草活性과의 關係

以下 環境要因에 따라서 除草劑活性이 어떻게 變하게

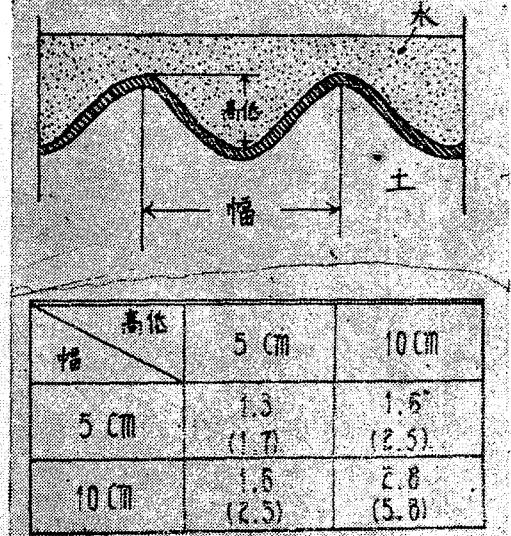


圖 1. 耕耘方法과 除草效果(農藥通信 78:1970)

되는 것인가에 대하여 몇개의 代表的인例를 들어 略述
코자 한다.

圖1에서 表示한 바와 같이 耕耘을 한後 土壤面에 凹凸이 많을 境遇에서 水深이 不均一하고 따라서 雜草發生深度가 區區하여 除草效果도 不振하게 되고 또한 表面積이 甚하게 增加되어 單位面積當 施用藥量이 減少되는結果가 된다. 위의 그림은 平坦狀態에서의 表面積에

對하여 凹凸이 있는 狀態에서는 어느程度만큼의 面積增加가 있느냐를 表示한 것이다. ()內의 숫자는 縱橫에 걸쳐서 凹凸이 있을 경우이다. 例를 들어 10a當 3kg을 散布한다면 높이 10cm, 幅 5cm의 不均一整地條件에서는 1.2kg밖에 散布되지 않음을 表示하고 있다. 따라서 除草效果를 높이기 위해서는 整地를 고르게 하여야 되는 것이 必須條件이다.

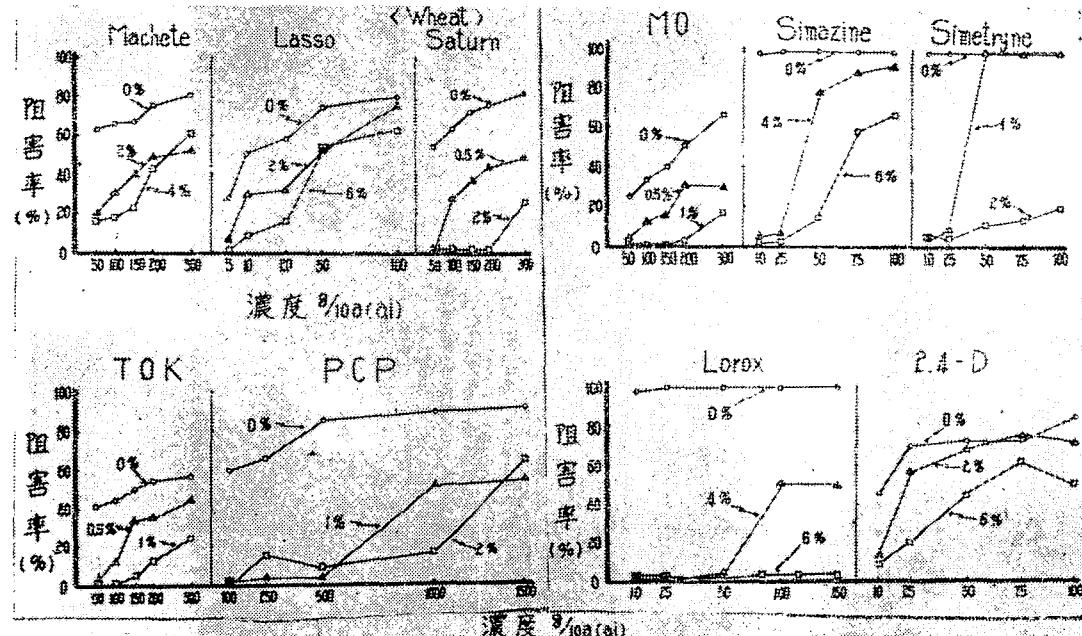


圖 2. 有機物(Organic Matter) 含量과 荘害差異

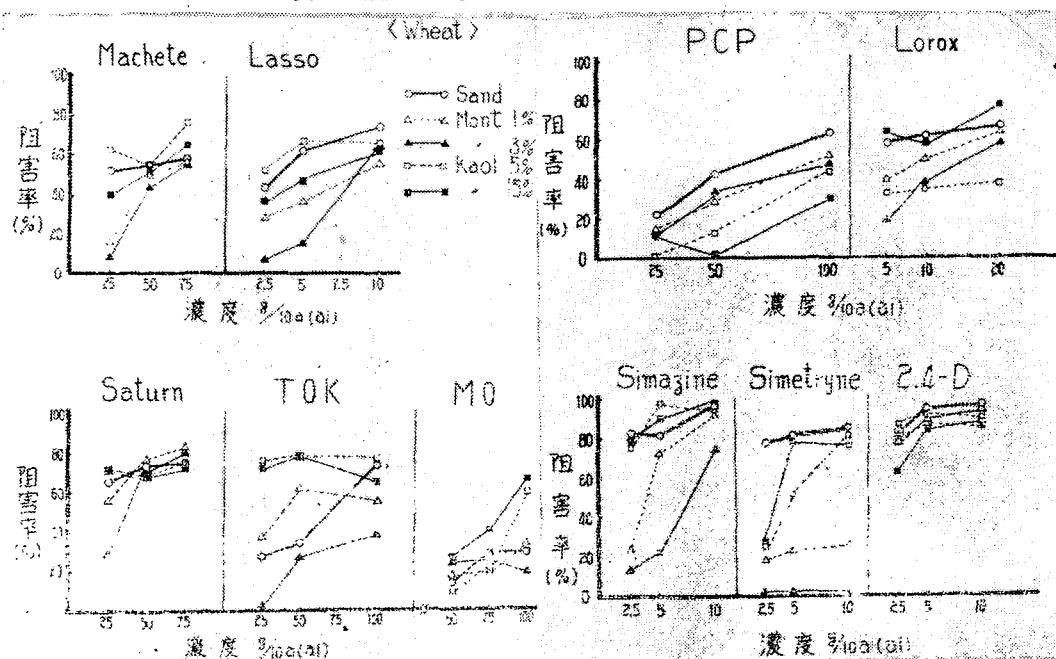


圖 3. 粘土種類 및 含量別莊害差異

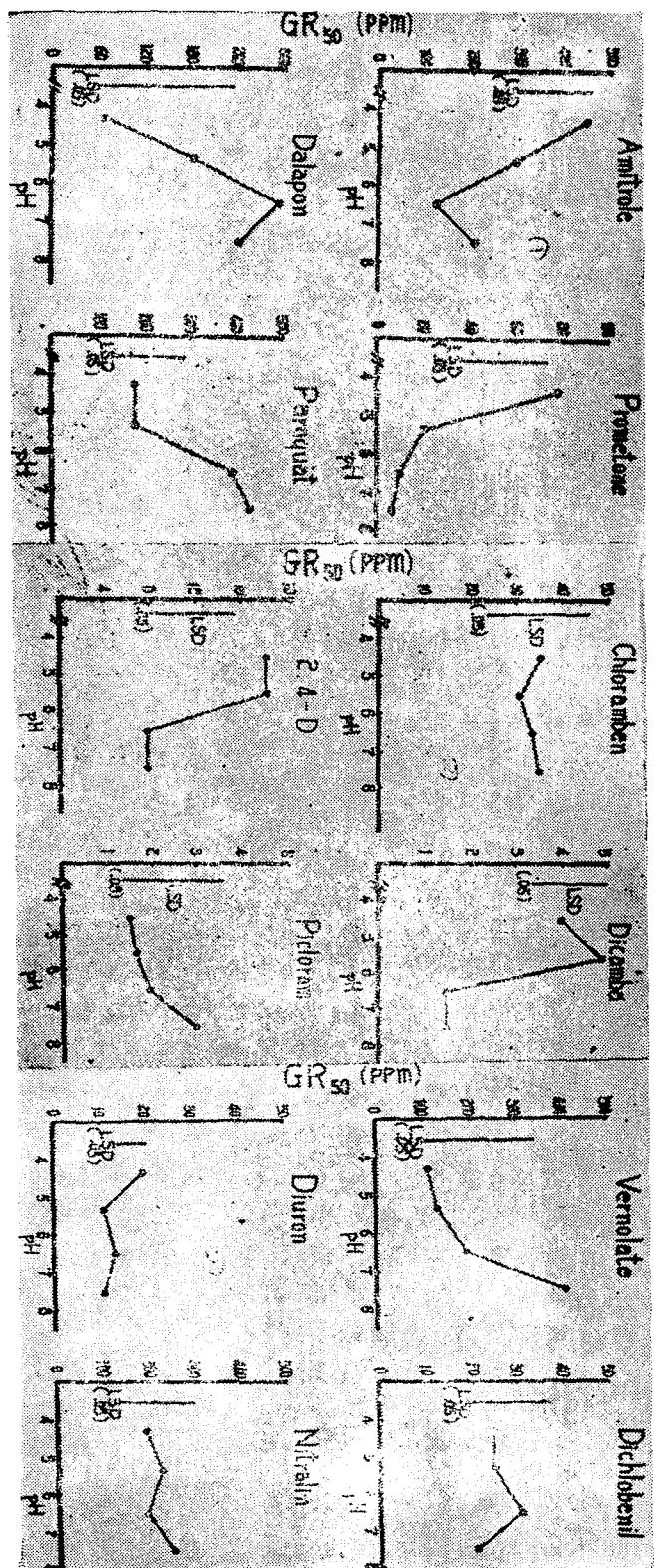


圖 2에서 보는 바와 같이 有機物含量과 藥劑吸着과는 가장 깊은 相關이 있고 藥害는 어느 藥劑나 거의 有機物含量에 反比例하여 있었다.

供試藥劑中 TOK, MO, PCP, Saturn, Machete 등은 有機物含量의 多寡에 不拘하고 藥害變動이 그다지 變하지 않는 反面, Simazine, Simetryne, 2,4-D, Lorox 등은 有機物含量과 特히 密接한 關係가 있고 또한 試用藥量의 幅이 매우 좁은 것도 判明되었다. 即 諸外國에서 그다지 問題가 되지 않았던 Simazine, Simetryne 등 藥劑가 韓國에서 特히 問題가 되어 있는 理由는 有機物含量의 過少에 基因된 것이 아닌가 생각된다.

따라서 供試土壤의 有機物含量의 明記가 絶對로 必要하다.

圖 3에서 보는 바와 같이 粘土礦物添加로 因한 藥害減少는 有機物添加에서와 같이 뚜렷한 傾向은 나타나지 않고 있다.

그리나 同一粘土礦物中에서는 Montmorillonite 添加效果는 어느 藥劑에서나 나타나고 있으나 Kaolinite 添加效果는 PCP, 2,4-D를 除外하고는 藥害減少效果가 거의 없다.

即 우리나라에서는 粘土礦物中 Kaolinite가 80~90%를 차지하고 있어²¹⁾ 除草劑吸着力이 별로 없을 뿐만 아니라 이로 因한 除草劑 藥害減少效果도 缺 음을 가르쳐 주고 있다.

土壤中の pH(4.3~7.5範圍)가 高有機物含量土壤(O.M. 44.9%)에 處理된 除草劑의 藥害에 미치는 影響을 表示한 그림이다^{22), 13), 26)}.

圖 4에서 볼 수 있는 바와 같이 ① pH가 增加함에 따라서 藥害도 增加되어 藥害가 pH 6.5에서 最大가 되는 藥劑 Dicamba, 2,4-D, Prometryne, Amitrol ② pH가 減少됨에 따라 藥害가 增加하여 藥害가 pH 4.3에서 最大로 되는 藥劑는 Dalapon, Paraquat, Vernalate ③ pH의 變化에 影響을 받지 않는 藥劑; Chloramben, Picloram, Dichlobenil, Diuron, Nitralin이다.

一般的으로 非イオン型의 除草劑는 土壤 pH에 依하여 活性은 變動치 않으나 弱酸, 弱鹽基性을 表示하는 2,4-D, ATA, Prometryne, Simazine, Atrazine 등의 s-triazine系 化合物에서는 變動이 쉬운 것이 많은 研究者들에 의하여 報告되고 있다.

圖 4. pH와 藥害變動(Weed Sci. 1971)^{22), 13), 26)}

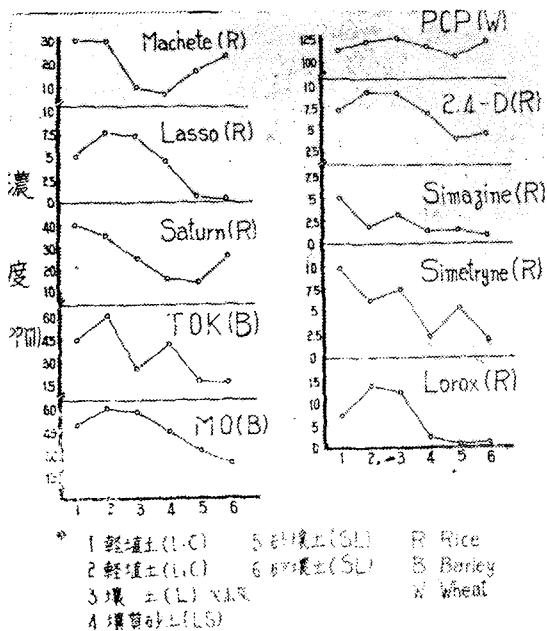


圖 5. 土壤種類에 따른 植物生育 50% 阻害¹⁸⁾ (GR_{50})를 일으키는데 要하는 各除草劑의 濃度

圖 5에서 보는 바와 같이同一除草劑라 하더라도 土壤의 種類에 따라 그 活性이 크게 다르게 나타나고 있다.¹⁸⁾ 그 理由는 各 土壤의 種類에 따라 그 理化學的 諸性質(粘土, Silt, Sand 含量, pH, C.E.C., O.M.含量)이 다르기 때문이다.

따라서, 土壤의 種類에 따라 適正除草劑의 選拔과 適正

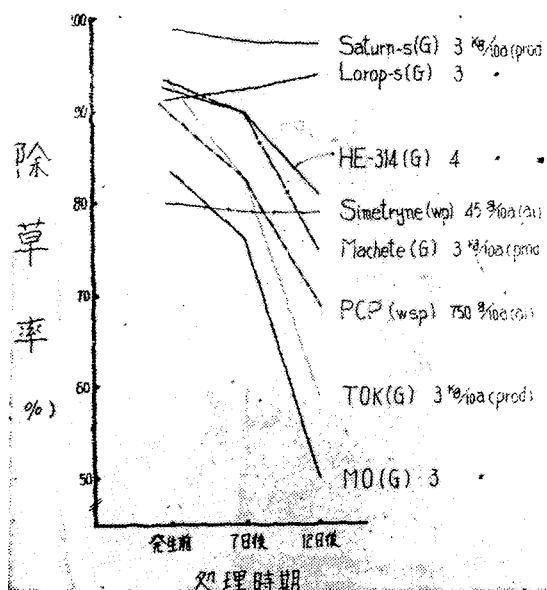


圖 6. 水田雜草處理時期別殺草效果¹⁹⁾

施用藥量을 달리해야된다는 結論이 나온다.

本結果를 通覽할 때,

1. 土性變化에 따른 GR_{50} 值變化가 比較的 적고 또한 施用藥量의 幅이 넓은 藥劑는 PCP, TOK, MO, Saturn, Machete 이고

2. 土性間 差異가甚하고 施用藥量의 幅이 좁은 藥劑

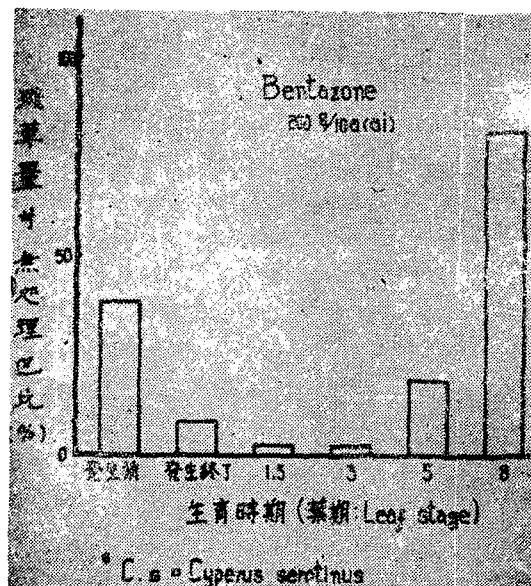


圖 7. 너도방등산이 生育時期別 殺草效果(田條件)

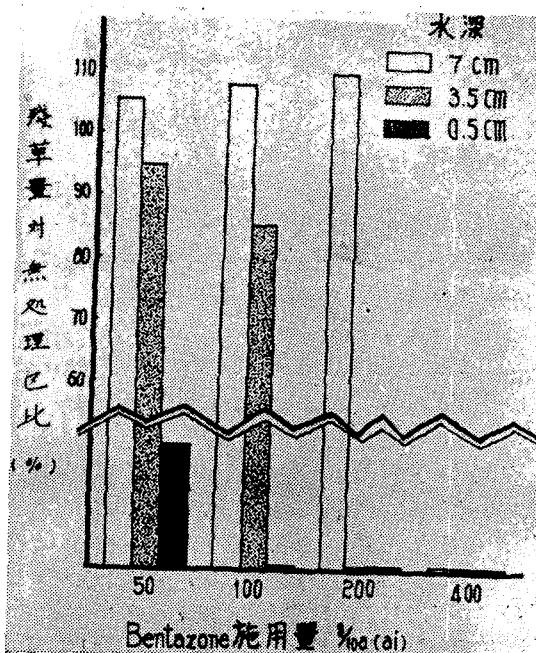


圖 8. 물미 殺草效果에 미치는 漏水의 影響

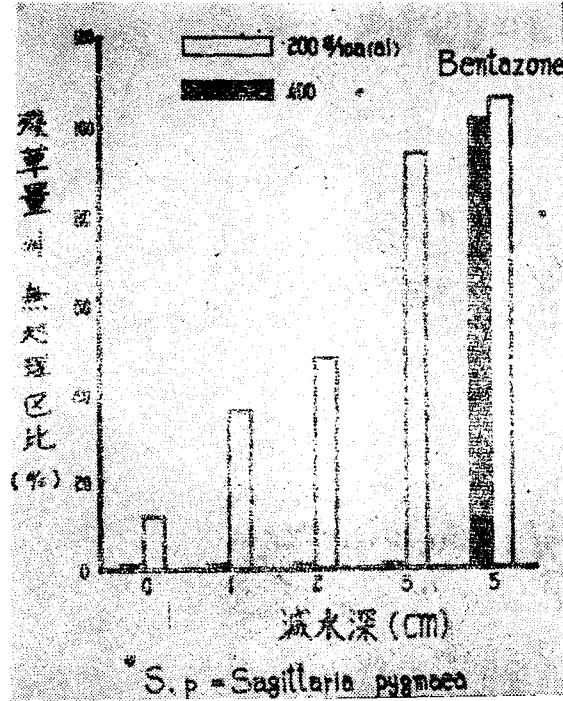


圖 9. 올미 穫草效果에 미치는 水深의 影響

는 Lasso, Simazine, 2,4-D, Lorox, Simetryne 등이다.

圖 6에서 表示함과 같이 藥劑에 따라서는 處理時期變動에 따라서도 除草效果의 變動이 거의 없는 것이 있는가 하면, 處理適期幅이 좁아서 處理時期가 늦어짐에 따라서 顯著히 藥效가 減少되는 傾向을 보여주는 藥劑가 있다.¹³⁾ 따라서 藥劑特性을勘案하여 處理適期를 잘 맞춰야 함을 이 그림은 보여주고 있다.

圖 7, 8, 9, 10은 Bentazone으로 宿根草를 防除함에 있어서의 生育時期別 穫草效果變異, 穫草效果에 미치는 水深의 影響, 또는 穫草效果에 미치는 漏水의 影響, 處理法과 穫草效果와의 關係等을 表示한 그림이다.¹⁴⁾

即 Bentazone의 處理適期는 너도방등산이의 1.5~3.0生育期가 最適期이며, 水深이 얕을수록 效果가 크며 또한 漏水量이 적은 條件일 때일수록 그 效果가 큰 것으로 나타나고 있다.

한편 處理方法으로서는 漏水下土壤處理보다는 莖葉兼土壤處理인 境遇가 더욱 效果의인 것으로 되어 있으나 漏水處理인 境遇에도 藥量을 높이면 有効한 것으로 되어 있다.

圖 11에서 볼 수 있는 바와 같이 完全落水狀態에서는 300 g/10 a(ai) 水準에서 90%의 穫草가 可能한데 反하여 不完全落水狀態에서는 이보다 藥量이 越等이 높은 500 g/10 a(ai) 水準에서도 80%밖에 穫草效果가 없었다.¹⁵⁾

이와 같이 不完全落水狀態에서 効力低減이 된 理由는 藥劑付着面積의 減少라 할 수 있고 또 하나는 피의 莖葉基部가 水中에 파묻히게 됨으로써 莖葉表面을 毛管原

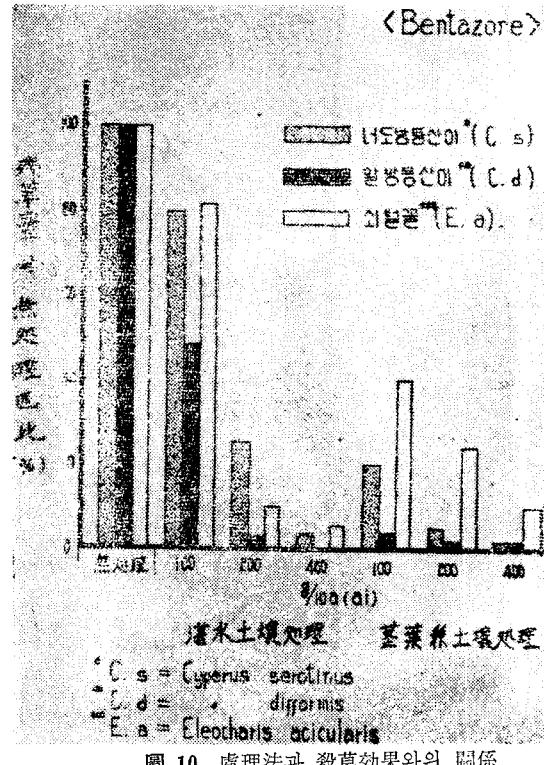
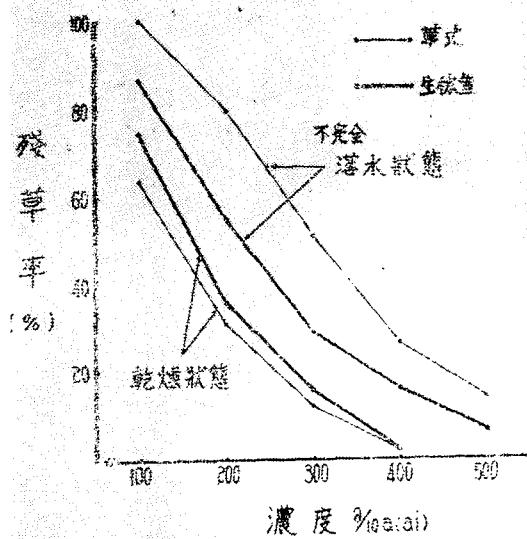


圖 10. 處理法과 穫草效果와의 關係



* E. a = Echinochloa oryzicole
圖 11. 落水程度와 피의 穫草效果 DCPA
(Stam F-34)

理에 依하여 물이 上昇하고 그 部位에 付着한 藥劑의稀釋流去가 되어진데에도 그 影響이 있는 것으로 생각한다.

圖 12에서 보는 바와 같이 日中處理時期에 따라서도 穫草效果가 다르게 나타나고 있다.

即 8時處理>12時處理>17時處理順序로 穫草效果가 높다. 왜냐하면 處理後 高溫으로 日照時間이 긴 條

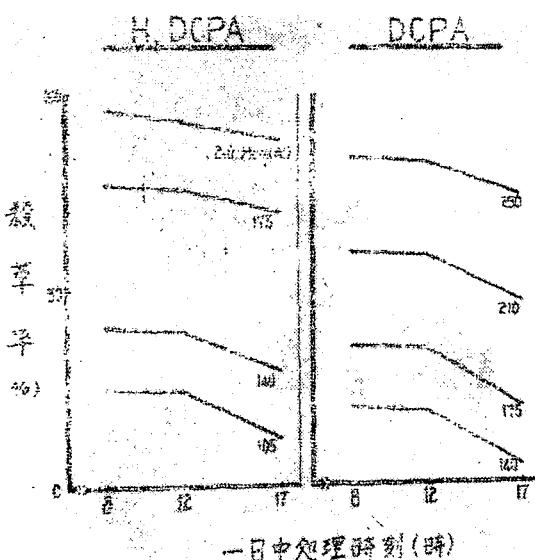


圖 12. DCPA(Stam F-34)의 處理時刻에 따른 殺草效果의 差異
(宇都宮大學學術報告特輯 28 號 : 1972)

件에서 效果가 좋게 나타나고 있다.⁷⁾

- 그 理由는 ① 生理作用의 活潑化
- ② 葉面溫度의 上昇에 依한 藥劑의 吸收促進과 生理的 障碍를 強하게 하기 때문이다.¹⁶⁾

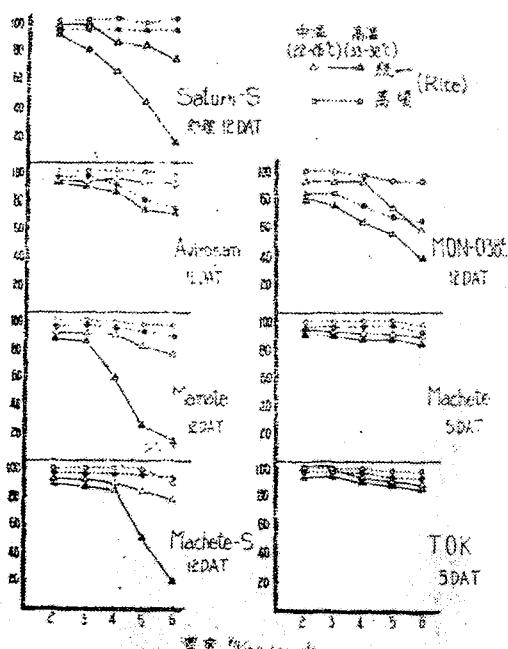


圖 13. 溫度에 따른 水稻의 抵抗性(埴壤土)

圖 13 은 水稻藥害의 溫度에 對한 影響을 表示한 것인데 TOK, Machete, Avirosan 等은 溫度變化에 對한 影響이 거의 없거나 輕微한데 反하여 Simetryne 合劑인 Saturn-S, Mamate, Machete-S 및 MON-0385 等은 藥量이 增加되면서 그 藥害가 溫度의 影響을 甚히 받고 있음을 가르쳐 주고 있다.²¹⁾

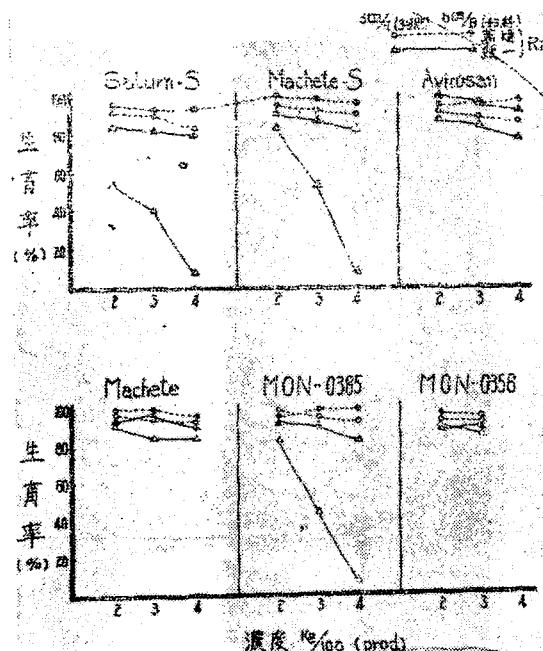


圖 14. 漏水量의 差異에 따른 水稻의 抵抗性(砂壤土)

圖 14 는 砂壤土條件에서 漏水量의 差異(3cm, 6cm)에 따른 水稻(萬頃對統一)에 對한 藥害關係를 表示한 그림인데 Machete, MON-0358, Avirosan 等은 漏水量의 多少에 關係없이 兩種 다같이 安全하나 Saturn-S, Machete-S, MON-0385 等은 品種間에 差異가 明白하며, 萬頃은 安全하나 統一벼에 있어서는 3cm漏水가 될 때 藥量이 增大되면서 甚한 藥害를 나타내고 있다. 그러나 6cm漏水��에는 오히려 安全하였는데, 그것은 甚한漏水로 因한 藥劑의 溶脫에 그 原因이 있는 것으로 생각된다.²¹⁾

圖 15에 表示된 바와 같이 同一藥劑라 하더라도 處理方法 및 各作物의 種類에 따라서 抵抗性이 각각 다르게 나타나게 되어 있다.¹⁸⁾ 따라서 作物의 種類에 따라 또는 處理方法에 따라 施用可能藥劑와 不可能藥劑가 自然 있게 되어지는 것이다.

圖 16은 畜裏作麥 播種當時 過濕條件이 藥害에 미치는 影響을 表示한 것인데, 發芽前後에 圍場容水量以上의 過濕이 維持될 때는 無處理區에 있어서도 立毛가 甚히 減少되고 또一旦 發芽가 된 보리도 根伸長 其他 正常生

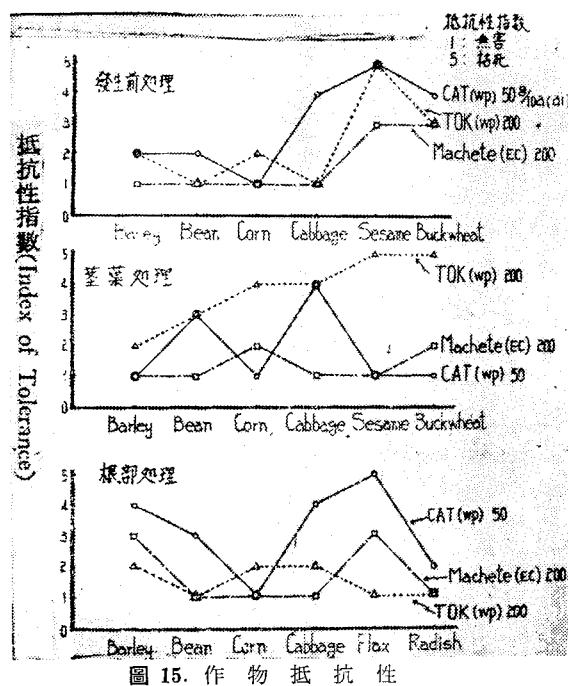


圖 15. 作物抵抗性

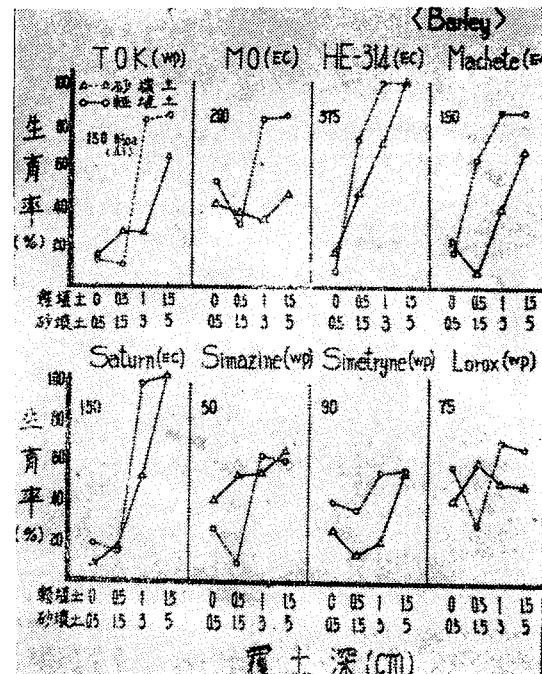


圖 17. 覆土深別藥害差異

1~1.5cm 以上이 아니면 正常生育이 되지 않았다. 藥劑處理區에서는 藥劑에 따라서 差異는 있으나 填壤土條件에서는 1.5cm 以上, 砂壤土條件에서는 3cm 以上의 覆土深에서 安全한 藥劑群(MO, Machete, Saturn, HE-314, TOK 等)과 填壤土에서는 1.5cm 以上이 아니면 不安全하고 砂壤土에서는 3~5cm 에서도 不安全한 藥劑群(Simazine, Lorox, Simetryne 等)으로 나눌수가 있었다.¹⁹⁾

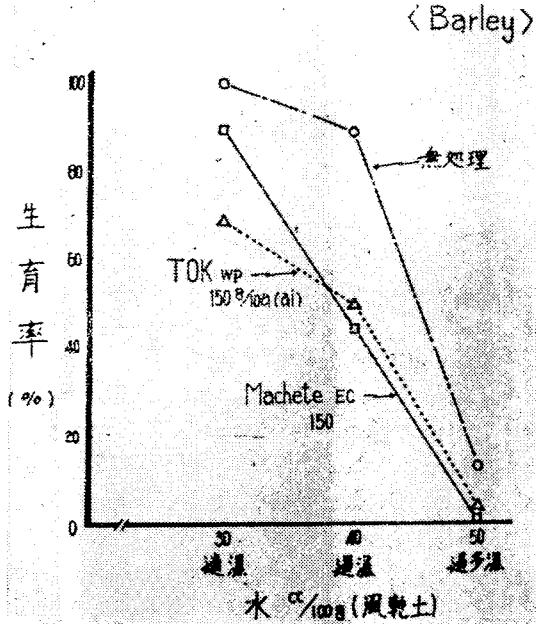


圖 16. 發芽當時의 濕度條件과 藥害

育이 不可能하였다. 물론 藥劑處理區도 同一한 傾向이나 그 度가 더욱 甚하였다.¹⁹⁾ 따라서 麥播種前後에는 過濕이 되지 않도록 물管理등을 徹底히 할 것을 가르쳐 주고 있다.

圖 17은 覆土深別 藥害差異充明結果인데 土性에 따라서 差異는 있으나 無處理區에 있어서도 最少覆土深이

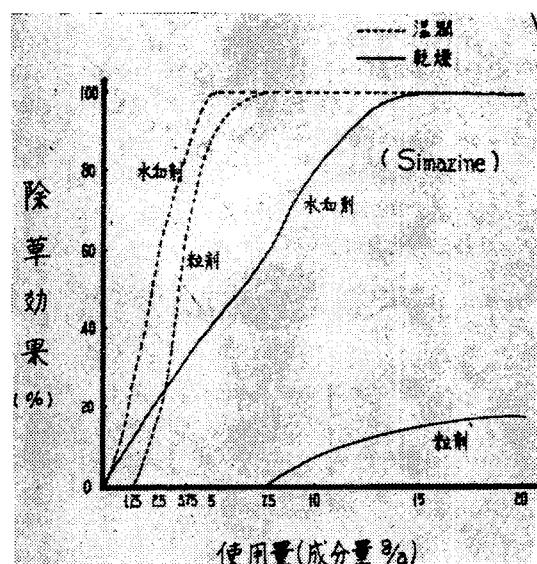


圖 18. 土壤의 乾濕과 除草效果²⁰⁾

圖 18 에서 乾燥區含水量은 14%, 濕潤區含水量은 54% 인바 그림에서 보는 바와 같이 濕潤區에 있어서는 兩劑(水和劑 및 粒劑)間에 큰 差가 없으나 乾燥區에 있어서는 兩劑間에 큰 差가 생기고 있다. 即 粒劑인 境遇는 乾燥條件인 때에 거의 藥効를 내지 못하고 있다(10%의 除草效果를 表示하는 藥量이 水和劑의 16倍를 必要로 하 고 있으며 藥量이 增加되면서도 除草效果는 比例해서 上昇되지 않고 있다.⁸⁾

除草效果는 水分含量과 密接한 關係가 있으며 特히 粒劑인 경우에 그 度가 甚하다는 것을 表示하고 있다.

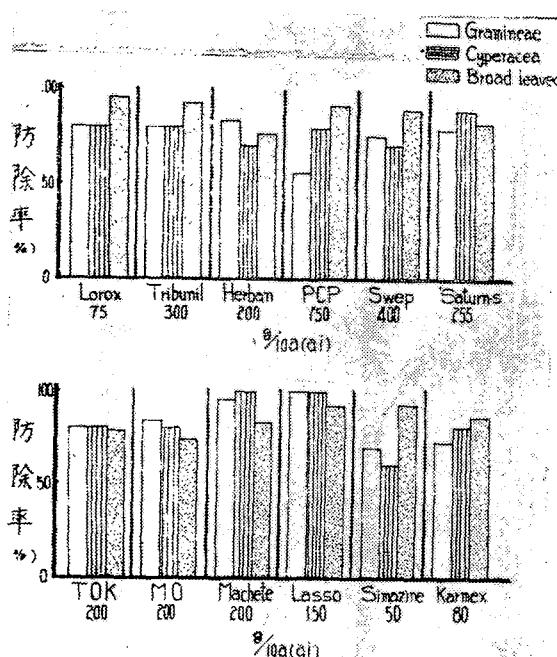


圖 19. 田雜草 殺草 Spectrum

圖 19에서 보여 주는 바와 같이, 藥劑種類에 따라서 禾本科, 防禦科等 狹葉雜草에 作用이 強한 藥劑가 있는가 하면, 그와는 反對로 廣葉雜草에는 그 作用이 強하나 狹葉雜草에는 作用이 弱한 藥劑들도 있다. 따라서 草種分布에 따라 施用藥劑選擇을 하여야만合理的이라 할수 있고 또한 合劑의 開發이 必要하다는 것도 가르쳐 주고 있다.¹⁸⁾

圖 20은 高溫時 및 砂壤土條件에서 特히 統一벼에 藥害가 甚한 代表的인 두 藥劑에 대한 藥量別, 處理時期別 藥害差異 및 回復性을 檢定한 것이다.

두 藥劑 다같이 施用藥量이 적을수록 그리고 處理時期가 늦어질수록 初期藥害도 가볍고 回復도 빠르며 또 한 生育이 正常에 가까워진다는 結果를 나타내고 있다.²¹⁾

高溫時일때는 藥害도 問題가 되지만 除草效果도 上昇

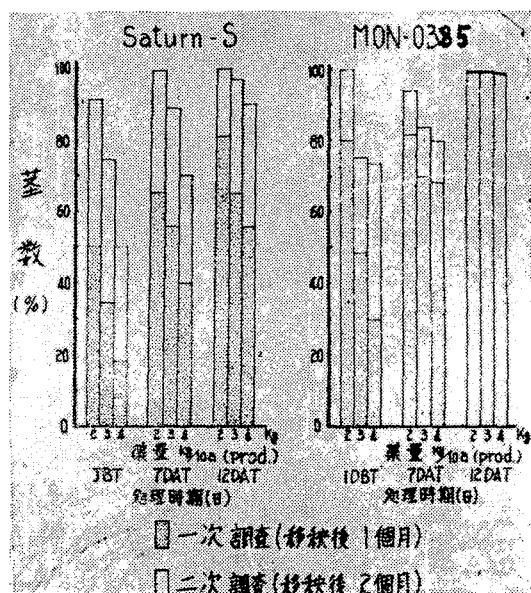


圖 20. 處理時期別 藥害差異 및 回復性檢定

되어 處理時期를 12日로 늦출때에 施用藥量을 적게 使用하는 것이 藥害를 어느程度 避할 수 있다는 結論을 얻게 된다.

III. 앞으로의 問題點과 重點的인 研究 및 開發方向

以上으로 環境要因과 除草劑와의 關係에 對하여 部分的으로 說明한 바와 같이 除草劑의 普及만은 다른 農藥과는 特히 달라 單的인 1~2個의 圃場에서의 結果만을 가지고 速斷하기엔 어려운 點이 많다. 따라서 우리나라에서도 앞으로는

1. 藥劑間의 圃場에서의 藥効比較에 만 그치는 試驗을 止揚하고 要因別基礎試驗等을 重視하여야된다고 생각한다.

특히 우리나라 田畠別土性分布比率에서 表示된 바와 같이(圖 21²¹⁾) 有機物含量이 畠 2.43%, 田 1.86% 그리고 壤砂土比率이 越等히 많은데도 그동안까지 壤砂土에 있어서의 試驗件數가 적었던 것이 事實이니 앞으로는 個個藥劑별로 土壤類型이 다른 條件에서의 試驗이 重視되어야 한다고 생각된다.

2. 雜草群落의 分布變異와 이에 대한 對策

水田에 있어서는 一年生中 既往의 普及藥劑로 抵抗性을 보인 草種이 사마귀풀(*Aneilema japonicum* Kunth.), 여뀌바늘(*Ludwigia prostrata* Roxb.), 자귀풀(*Mimosa pudica* L.), 물달개비(*Monochoria vaginalis* pres L.), 꼭정초(*Eriocaulon sieboldianum* Sieb. et Zucc.)等이 全國 어느 地域에서나 共通의으로 殘存된 狀態이고 特히

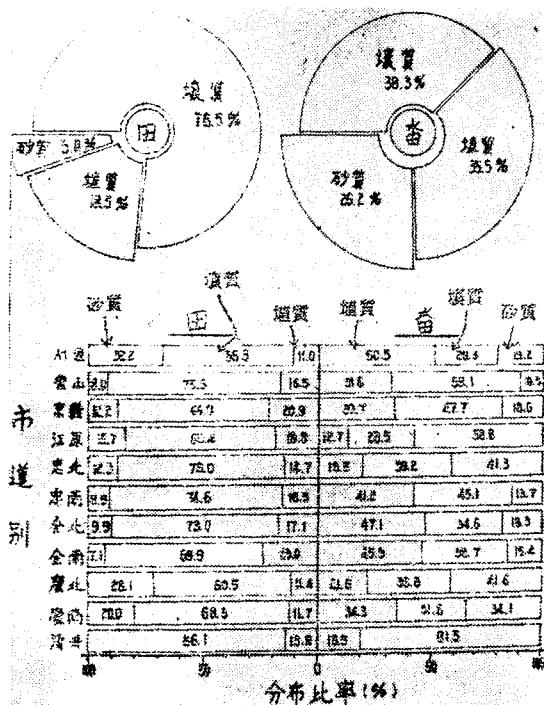


圖 21. 韓國의 耕作地別 土性別分布比率

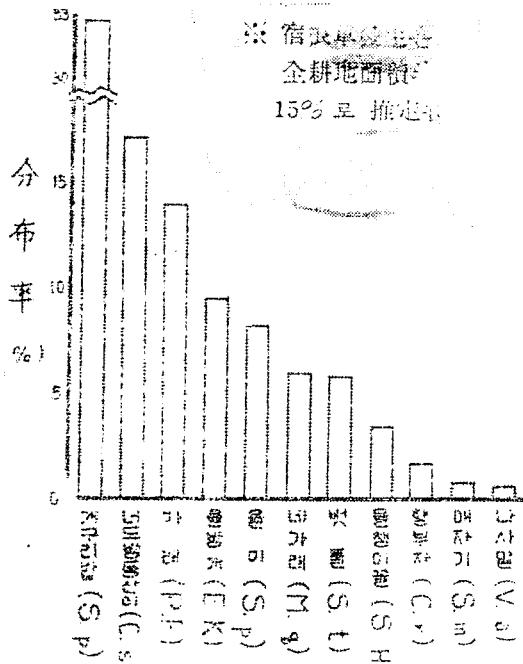


圖 22. 全國宿根性雜草의 本番分布狀況

宿根性인 너도방동사니 (*Cyperus rotundus* Korsh.), 가래 (*Potamogeton frachetii* Benn. et Baag.), 물방개 (*Eleocharis kuroguwai* Ohwi), 물챙이풀 (*Scirpus hotarui* Ohwi), 범풀 (*Sagittaria trifolia* L.), 물미 (*Sagittaria pygmaea* Miq.), 물겨풀 (*Leersia japonica* Makino) 등은 圖 22에서 볼 수 있는 바와 같이 全國 거의 어디를

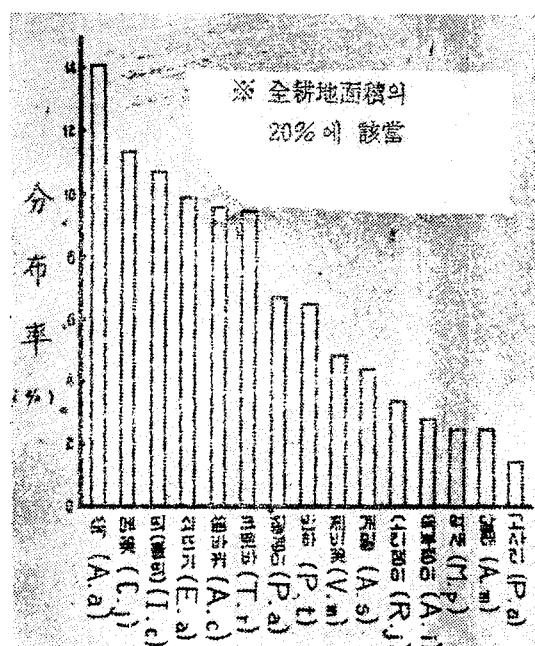


圖 23. 全國宿根性雜草의 田, 果園分布狀況

가나 共通的으로 殘存된 狀態이다.²¹⁾

밭에 있어서도 發生深度가 깊은 草種, 예를 들면 갈퀴
덩굴 其他宿根草는 圖 23에서와 같이 해마다 늘어가고
있는 實情에 있다.

宿根草의 繁殖率은 놀라우며 이대로 放任默過할 경우
이로 인한 결합을 수 없는被害를 입게 될 것이다. 따라서
이에 對한 全國에 걸친 體系的인 研究가 要望된다.
即各 草種別 個生態研究와 아울러 一年草를 包含하여
宿根草에도 有効한 藥劑開發이 焦眉의 急務이다.

3. 處理幅이 넓은 莖葉兼 土壤處理型 除草劑의 開發
이 要望된다. 水田에서는 모내기 20日後 퍼 3~4葉期
까지도 有効한 除草劑, 밭 條件에서는 보리發芽後에도
쓸 수 있는 生育期處理用 除草劑 開發이 要望된다.

4. 모내기前, 쓰레질前後에서 肥料等과도 섞어 쓸 수
있는 土壤混和 및 土壤表面處理가 可能한 藥劑의 選拔
이 要望된다.

5. 各 作物別 高度의 選擇性除草劑의 開發이 要望된다(特히 田作). 例; 참깨; *Tupersan*, 고추, 가지; R-
7465, 콩; *Lasso* 等.

農民의 宿顧이기도 하며 또한 世界的인 除草劑研究의
開發方向도 여기에 最大의目標가 있다. 特히 吸着力이
弱하여 藥害를 내기 쉬운 우리나라 土壤에서라면 作物別
로 高度의 選擇性이 있는 藥劑의 開發에 力點을 두어야
될 것이다.

IV. 建議事項

植物保護分野中 雜草防除分野가 殺虫・殺菌劑 못지 않게 重要한比重을 차지하고 있으면서도 除草劑에 대한 연구는 痘虫害分野의 壯年期에 比하여 乳兒期에 있다해도 過言이 아니다. 따라서 制度의in 研究環境을造成할 것이 必要하다.

1) 振興廳, 中央單位 및 一部大學에는 最少限度 專擔研究室을 設定하여 研究環境을 附與하고 산하 各 試驗場에도 專擔研究員을 配置할 것.

2) 一旦 訓練된 雜草防除技術者를 同一機關內 他業務에의 轉出을 避할 것.

3) 効果의이고 省力의이며 國家豫算節減을 為해서도 우리 나라에 一旦 導入된 藥劑에 對해서도 一次의으로 作用特性充明을 基礎의으로 遂行한 然後에 從來의 藥劑에 比하여 特色이 있는 藥劑에 限해서 登錄 其他 適應試驗에 回付할 것.

4) 試驗設計 및 試驗評價에 對한 委員會를 組織하고 이 分野의 實務者, 意慾이 있는 斯界有經驗者(學界網羅; 土壤專門家, 雜草分類 및 生理生態專門家, 栽培專門家, 防除專門家)로 網羅된 委員會를 組織하여 真摯한 設計와 結果에 對하여 分析을 綿密히 한後 次回試驗에 對하여 反映 또는 結果活用方法을 模索할 것.

5) 雜草防除研究에 從事하는 研究員에 관한 再訓練을 年 1回以上 定例의으로 實施할 것.

6) 各 農科大學 教課過程(Curriculum)에 雜草防除學을 必須科目으로 設講할 것.

農業教育에 植物病學이나 應用昆蟲學이 不可欠의 것과 同様으로 作物被害의 重要要素인 雜草防除를 無視한 것은 學問體系上 있을 수 없는 일인것 같다. 痘害虫部門이 農學構成의 重要部門으로 大學의 必須專攻科目에도 그리고 試驗場의 專門分野에도 堂堂 그 座를 차지하고 있다면 時代의 變遷에 따라 그 重要度가 못지 않게 重要한 雜草防除分野도 宜當獨立이 되어져야 된다고 생각한다. 그렇게 될 때에 研究는 무엇보다도 從事하는 人的的確保가 重要하니 그 사람의 養成을 為해서도 大學講座에는 雜草防除學을 必須로 設講하여야 된다고 생각한다.

参考文獻

1. 安壽奉. 1971. 畜作除草劑試驗 研究結果의 綜合 및 展望. 作物學會誌 9號 : 1~21.
2. Corbin, F.T., R.P. Upchurch and F.L. Selman. 1971. Influence of pH on the Phytotoxicity of Herbicides in Soils. Weed Sci. 19(3) : 370-377.
3. 古谷勝司. 1973. 英國における 雜草防除の 現況. 雜草研究 14號 : 10~15.
4. 茨木和典. 1966. 米國における 雜草防除特に 除草剤利用について. 雜草研究 5號 : 54~61.
5. 金東均. 1974. 雜草防除의 現況과 問題點. 韓國作物學會誌. 16號 : 21~33.
6. Klingman, Glenn C. 1963. Weed Control as a Science. Wiley International Edition: 1
7. 近内誠登. 1972. DCPA(propanil)의 除草作用特性および 各種共力剤 檢索に 關する 基礎的研究. 宇都宮大學 農學部 學術報告特輯 28號 : 1~67.
8. 近内誠登. 一前宜正. 谷野淳一. 1966. 土壤條件特分含量が CAT粒劑의 除草效果에 およぼす 影響. 雜草研究 5號 : 114~118.
9. 桂鳳明. 1971. 日本에 關어서 除草剤使用現況. 韓國作物學會誌 9號 : 83~114.
10. 國立農業資材検査所. 1972. 尹誠根 symposium 材料
11. 權容雄. 1971. 韓國의 由料作物栽培上 雜草防除 및 除草剤利用을 為한 小考. 作物學會誌 Vol. 9 : 61~74.
12. 李東佑. 朴根龍. 1971. 田作雜草防除試驗研究의 規況과 展望. 作物學會誌 Vol. 9 : 39~43.
13. Mcglamery, Marshall D. and F.W. Slife. 1966. The Adsorption and Desorption of Atrazine as Affected by pH, Temperature, and Concentration. Weeds Vol. 14(3) : 237-239.
14. 嶺昭彦. 日野修德. 土田實. 1974. Bentazon의 作用特性, 第一報 殺草效果에 およぼす 諸要因. 雜草研究 17號 : 64~69.
15. 日本植物調節劑研究協會. 1968. 除草剤 20年のあゆみ.
16. 農村振興廳. 1971. 農事試驗研究事業評價書.
17. _____. 1972. _____.
18. 梁桓承. 1971. 除草剤에 依한 省力多收栽培에 關한 研究. 科學技術處.
19. _____. 1972. 除草剤에 依한 畜裏作麥藥害發生要因充明에 關한 研究. 韓國作物學會誌 14號 : 147~157.
20. _____. 1973. 合理의in 除草剤使用을 為한 土壤性質에 따른 藥品要因充明에 關한 研究. 科學技術處 R-73~47.
21. _____. 1974. 韓國における雑草防除の現況と 問題點 第四回 雜草防除 夏期研究會 テキスト. 日本雑草防除研究會 : 53~88.
22. Timmons. 1970. A History of Weed Control in the United States and Canada. Weed Sci. Vol. 18 :

23. 戸刈義次. 1969. わが國 雜草防除研究の 發展. 雜草研究 9 號 : 1~4.
24. 植木邦和. 1972. 海外に おける 雜草防除教育とくに大學教育を 中心として. 雜草研究 13 號 : 1~5.
25. Weed Research. 1972. Note and News. Weed Res.

26. Weber, J. B., P.W. Perry, and K. Ibaraki. 1968. Effect of pH on the Phytotoxicity of Prometone-Applied to Synthetic Soil Media. Weed Sci. 16.
27. 尹誠根. 1974. 우리나라 雜草防除의 現況. 韓國植物保護學會誌 Vol. 13. No. 1 : 53~59.

質 疑 應 答

좌장 조 용섭(서울대 농대) : 우리나라의 농업에 제초제가 사용된 것은 최근의 사실로서 농업노동력의 공급 면에서나 경제적인 면에서 일대 혁신을 꾀하게 됐다고 보겠습니다. 어떤 경우에서나 새로운 것이 도입되면 그것이 적응되기 까지에는 많은 문제점들이 있게 마련이겠습니다. 이러한 문제점의 일부분을 발표자는 오늘 제시하고 있으며 그 해결책에 관한 것을 실험연구에 의한 많은 재료로서 발표해 주셨습니다. 앞으로 더욱 효과적인 제초제의 사용을 위해 여러분들의 많은 조언과 질의 토의가 있길 바랍니다.

질의 이 회일(잡초방제연구소) : 숙근성 잡초를 위한 제초제는 토양 중 용해도가 높은 것으로 알고 있는데 이것이 식토 또는 유기물 함량이 많은 토양에서는 문제 가 없지만 유기물 함량이 부족한 사질 또는 논에서의 숙근성 잡초의 방제에도 실효를 거둘 수 있겠는지요?

답 비록 외국에서 널리 사용되고 있고 또 그 장단점이 알려진 제초제라고 하더라도 이것이 반드시 우리나라의 환경 토양 및 재배조건 등과 꼭 같을 수 없으므로 일단 새로운 제초제의 도입시에는 반드시 작물의 종류, 토양의 종류 및 기상환경의 변화등의 각 조건 하에서 적응시험을 행할 필요가 있으며 시험결과 약효가 뛰어난 것이라면 언제 어느 때라도 농민을 위해 공급할 수 있는 수급체계 수립이 요망됩니다.

질의 조 용주(Far East Chemical) : 발표자가 실험에 사용한 약제가 원제인지 최종생산품이었는지 알고 싶습니다. 왜냐면 이 두 가지 사이에는 그 결과에 있어서 큰 차이가 생겨 날 수 있기 때문입니다. 그리고 임제를 밭에 사용할 수 있다는 가능성은 암시하고 있는데 실은 농민의 반응이 좋지 않은 것으로 듣고 있습니다. 이유는 토양수분 및 강우량과 절대적인 관계가 있기 때문인데 과연 粒劑가 밭에서도 사용될 수 있겠는지요?

답 : 원칙적으로는 원제를 사용해야 했음니다만 구입이 용이치 않은 것은 상품을 그대로 사용하기도 했습니다. 粒劑는 약제에 따라 밭에서 효과를 갖는 것과 갖지 않는 것에 있는 것으로 알고 있으며 본인의 기초 실험에

의하면 粒劑도 土色, 整地 그리고 약제의 고루뿌리기와 토양습도가 적당할 경우에는 밭에서도 사용이 가능하리라 생각됩니다. 비록 유제나 수화제의 경우라 하드라도 현재 우리나라의 방제체제에서는 시험기관의 연구, 약제의 보급체제 및 농민의 계동이 뒤따르지 않고서는 밭에서의 사용에 많은 문제가 있을 것으로 봅니다.

질의 김 청화(농진청 농기연 병리과) : 수도의 경우 제초제의 사용시 기주의 병충해 발생소장에 미치는 영향은 어떠한지요? 즉 제초제의 약효가 미생물의 소장에 영향을 미칠 것으로 생각되는데요…….

답 : 제초제의 잔효기간은 비교적 길어서 30~40日간이며 이들이 미생물의 발육을 다소 억제하는 것으로 알고 있습니다. 그리고 잡초나 작물이 다 같이 고등식물이기 때문에 작물에도 다소 약해가 있는 것으로 보며 따라서 작물의 弱化現象이 병충에 대한 저항성을 약화 시킬 수 있다고 봅니다.

질의 우 기대(영남 작시) : 제초제의 토양 중 이동성에 대한 성적이 발표됐는데 이것이 화학적인 분석치 인지 생물학적인 검정 성적인지를 밝혀 주셨으면 합니다.

답 : 생물학적 검정과 화학적인 분석의 병행이 최선의 방법이지만 세계적인 추세는 물론 작물이 많은 요인에 의해 저배되므로 오히려 생물적 검정이 효율적이라고 보겠습니다.

질의 윤 주경(전남대 농대) : 현재 제초제의 사용은 날로 증가하고 있는데 현실적으로는 약해 및 약효감소 등 많은 문제점이 있는 것으로 알고 있습니다. 여기에 論者는 사용의 위험을 감안하여 적응시험을 거쳐 사용을 권장할 것인지 혹은 수요의 긴박성으로 인하여 기초 연구와 병행해서 사용할 수 있다고 보는지요?

답 : 제초제의 사용은 과학적인 수준에서 사용해야 하는데 현재 우리나라의 농민은 아직 그 수준에 이르지 못한 형편이며 농민보다는 지도기관의 사전 조사가 앞서야 함에도 둑농가가 오히려 앞선 느낌이 있는 실정입니다. 시험기관에서 전담연구원을 두어 제초제 사용의

보급에 힘을 기울여 준다면 제초제의 사용이 큰 문제없이 효과를 거둘수 있을 것으로 생각됩니다.

결론 좌장 : 제초제의 주요성이 큰데 비해 아직은 연구하는 사람의 부족과 그 주요성에 대한 인식의 보족으로 여러가지 문제가 이해결핍 설정에 있습니다. 앞으

로는 여기모인 연구의 지도자들께서 좀 더 많은 관심을 제초제 사용에 따르는 문제점 해결에 기울여 주셔서 가까운 장래에 큰 발전이 있길 우리 다 같이 빌면서 오늘은 이만 질의 응답을 끝맺겠습니다. 감사합니다.