

招請講演 Invited Lecture

우리나라의 雜草防除 現況과 展望¹⁾

安 壽 奉*

Present Status and Prospect of Weed Control in Korea¹⁾

Soo Bong Ahn*

ABSTRACT

Weed is one of the problems in the crop land as well as in uncultivated land, raising the farm management costs. Therefore, the weed control is essential for effective agricultural management. The cost for weed control in Korea occupies on the average 27.6% of the total labor cost required. Agricultural policies since 1960 were transferring from yield increase due to land productivities to increase of income due to labor productivities. Therefore, the weed control by hand is also changed to weed control by chemicals. The weed control by chemicals has also brought about some side-effects and needs better, improved weed control methods.

The present weed control situation and related problems were studied to present new approaches for agricultural development in the future. There were 458 species of weeds in 82 families which were growing in the crop land. The weeds to control, however, are 12 in paddy field and 9 in upland. So far weeds in paddy field are well under control, while weeds in upland are poorly controlled due to change in chemical efficiency and chemical damage in the upland. The administration, research and extension work for the efficient use of agricultural chemicals have been done by various institutions, such as Office of Rural Development, Office of Forestry, and chemical companies. The courses for agricultural chemicals were offered in the agricultural colleges. However, the efficiency of chemicals could not be maximized due to the poor relationships among related institutes.

The newly established Agricultural Chemical Research Center at the Office of Rural Development and the Korean Weed Science Association are expected to contribute toward improving weed control in Korea.

The Korean agriculture in the future will eventually be mechanized and the varieties resistant to high nitrogen application and to high plant density will be required for high yields. The rice will be transplanted earlier and the whole growing period will be extended. The application of organic matter will be increased for increasing soil fertility, and the use of agricultural chemicals will be continued. Under such a condition, the studies on the weed occurrence and its integrated control measures will be needed. Also weed controls in the newly reclaimed land, crop varieties, horticultural varieties, forage crops, and forests are also needed to study. Basic and practical researches for the weed control to improve the labor productivity will be also needed. In order to meet the all requirements for efficient weed control, weed control systems including all the academics, research and extension workers, administratives, farmers and companies should be established. Also securing researchers and educa-

* 忠南大學校 農科大學 農學科 教授.

* Professor, Dept. of Agronomy, Chungnam National University, Daejeon 300-01, Korea.

1) 韓國雜草學會 創立總會 招請講演.

1) Invited Lecture, Presented at the 1st Inaugural Meeting of the Korean Society of Weed Science at Jeonju, Korea on June 27, 1981.

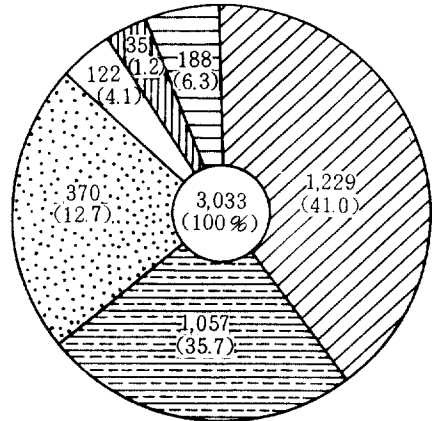
tion of personnels are pre-required and research funds for the chemical studies should be provided efficiently and timely.

緒 言

雜草는 栽培植物과 類似한 高等植物로서 耕地나 林野에 例外없이 發生하여 直接 間接으로 많은 害를 끼치므로 植物病菌이나 害虫과 더불어 農業生産을 阻害하는 重要な 要因이 되고⁴⁾ 있을뿐더러 年中 어디서나 發生하고 그 生長力과 繁殖力 및 環境適應性은 栽培植物보다 더 크고 生理生態의 特性이 類似하여 어느 면에서는 除去하기가 더 까다로우므로 이의 效果的인 防除없이는 經營目標을 達成할 수 없다. 따라서 雜草防除은 모든 植物栽培에 必須의이며 그에 所要되는 勞力은 勞力分配上 큰 比重을 차지하여 왔는바, 우리나라에서는 最近까지 比較的 豊富な 農村勞動力에 의하여 徹底히 防除하여 왔다.⁵⁾

그런데 지난 20 年間에 걸친 國民經濟의 高度成長 過程에서 우리나라 農業의 外的 環境과 內部與件이 많이 變化하였으니 農業經營行爲가 自家의 食糧確保 中心에서 보다 市場指向의 이 되고 따라서 經營目標가 家族의 直接的 效用函數의 極大化에서 農業純收益의 最大方向으로 바뀌고 또한 人口流出에 의한 農村勞動力의 不足과 弱體化가 이루어지고 따라서 他費用에 대한 勞賃의 相對的 上昇이 急速度로 進行되고 있다.¹²⁾ 이에 따라 政府는 適切な 政策을 樹立 執行하여야 食糧의 增産과 安定的 供給 및 農村所得 向上이라는 政策目標을, 그리고 農業生産者도 이 變化에 對應하여 生産計劃을 세워서 資源을 配分하여야 經營目標을 達成할 수 있게 되었다.²⁾

이와 같은 轉換期 農業에 접어들면서 人口增加에 따라 必須的인 土地生産性 向上 또는 現狀維持와 아울러 勞動生産性 向上을 위한 農作業의 省力化가 切實해짐에 따라 그 機械化가 促進되었는바 中耕除草作業에 있어서는 中耕의 效果가 再檢討되고 雜草防除 概念도 過去의 徹底防除에서 栽培植物의 生育과 收量 및 品質에 支障이 없는 程度로 抑草해 주는 것으로 바뀌었고⁹⁾ 또 戰後에 除草劑에 의한 化學的 防除法의 有利性이 크게 認定된 바도 있고 해서 그 化學化가 '70年代 後半부터 急速度로 進行되어 이제 除草劑消費量은 農藥中 第二位를 차지하고 있으며^{4,13)} 앞으로 그 使用範圍가 더욱 넓어질 것으로 豫見되고 있다. 그러나 한편으로는 그에 따라 防除가 더욱 어



(Unit: 1,000ha)

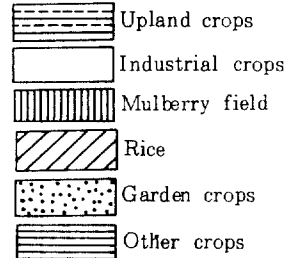


Fig. 1. Cultivated land area and land use in Korea.¹³⁾

려운 草種의 優占化¹⁾와 藥害 및 環境汚染⁷⁾ 등 副作用이 隨伴되므로써 좀 더 合理的인 雜草防除體系의 確立이 切實해졌다.^{11,15)}

위와 같은 實情을 考慮하여 作物學會는 이미 1971 年과⁵⁾ 1978 年의⁶⁾ 2 회에 걸쳐 雜草防除에 관한 Symposium을 開催하여 雜草防除의 合理化와 除草劑의 效果의 使用을 阻害하는 諸要因을 檢討한 바 있다. 그런데 雜草防除은 비단 一般作物 뿐 아니라 園藝作物, 蠶業, 林業, 草地 및 造園 등 넓은 分野에서 必要한 作業이고 그 省力化에는 많은 要解決課題가 남아 있으며 이를 위하여는 作物學, 蠶學, 林學뿐 아니라 植物學 및 農化學 등 廣範圍한 分野의 知識의 組織的인 動員과 斯界專門家의 參與活動이 期待될 뿐 아니라 그 實用化에는 行政 指導 및 業界 등의 積極的인 理解協調가 必要한 것으로서 비록 檢討會의 反應은 充分하지 못하였으나 널리 그 必要性을 認識시키고 이를 契機로 삼아 이 時代的 要請에 副應하여

雜草防除研究組織化의 一環으로서 韓國雜草學會設立의 氣運이 胎動되었으며 이제 그 發足을 보게 된 現時點에서 우리나라 雜草防除의 現況을 다시 概觀하고 그 將來를 展望해 보는 機會를 가지게 된 것을 感懷 깊게 생각한다.

本稿에서는 雜草防除와 關聯지어 우리나라 農業을 概觀하고 既存資料를 整理分析하여 雜草防除의 現況을 把握하며 이를 基礎로 하여 轉換期農業에 對應하여 나아가는 分野의 모습을 展望하고 앞으로의 適切한 措置가 무엇인가를 살펴 보기로 한다.

I. 우리나라 農業의 概況

耕地面積과 規模 : 우리나라의 總耕作面積은 3,033千ha인데 그중 41%에 해당하는 1,229千ha에 벼가 栽培되고 田作物은 35.7%인 1,057千ha, 園藝作物 栽培面積은 12.7%인 370ha로 比較的 많으며 工藝作物은 122千ha로서 4.1%, 桑田은 1.2%인 35千ha이고 其他作物은 6.3%인 188千ha에 栽培되고 있으며(그림 1) 山林面積은 6,608千ha나 된다. 農

家 戶當耕地面積은 1.02ha로서 需細하며 人口密度는 耕地面積當 約 17人/ha으로서 매우 높다.¹³⁾ 앞으로 大대의인 耕地의 擴大와 利用度 提高가 어려운 條件下에서 食糧增産은 主로 集約 栽培에 의한 土地 生産性 向上에 期待되고 있다.

氣象環境 : 우리나라 氣象의 特徵은 季節의 變化가 뚜렷하여 夏季에는 高温多濕하고 冬季에는 低温乾燥하나 그 地形과 位置로 보아 比較的 氣候가 多樣하며 年平均氣溫은 11.1~14.7°C이고 年平均降水量은 979~1,485mm로서 氣溫은 3.6°C, 降水量은 506mm의 地域差가 있다.

土壤環境 : 耕地土壤은 대부분 花崗岩과 花崗片麻岩을 母材로 하여 粘土礦物의 80~90%가 양이온 吸着力이 적은 Kaolinite系이며 砂土, 壤土 및 埴土의 比率은 논이 各各 26.2, 38.3, 35.5%이고 밭은 平均 5.0, 76.5, 18.5%로서 밭土壤이 砂土와 埴土가 적은 편이며 酸性이 比較적 强하고 有機物含量과 塩基置換容量이 낮은 것이 特徵의이다(表 1). 그리

Table 1. Physico-chemical properties of upland and paddy soil.¹⁶⁾

Cultivated field	pH	O.M. (%)	Exch. P ₂ O ₅ (ppm)	Ca	Mg (me/100g)	K ₂ O	SiO ₂ (ppm)	CEC (m·E/10a)
Paddy	5.5	2.6	60	4.5	1.8	0.23	78	11
Upland	5.7	2.0	114	4.2	1.2	0.32	-	10

고 低位生産地가 많아 正常인 것은 논이 32.6%, 밭은 41.9%뿐이며 논은 砂質, 未熟土가 많고 밭은 砂質, 未熟土外에 相當한 重粘土가 包含되어 있다.¹⁶⁾ 그리고 水利는 아주 不安全하고 특히 밭은 그 傾向이 顯著한 狀態이다.

農業與件의 變化 : 우리나라는 '60年代 以後의 經濟成長에 따라 農家人口가 減少되었고 특히 '73年 以後 急激히 줄어서 '67年의 全體人口對比 53.4%에서 '80年度에는 28.9%로 低下하였고 '81년에는 21.6%, '91년에는 16% 程度로 減少할 것으로 推定하고 있으며²⁾ 農村勞賃은 大略 그에 反比例하여 上昇하였으니 男子 日當勞賃이 '67年의 307원에서 '79년에는 5,140원으로 뛰여 經營費의 主된 上昇要因이 되고 있고(그림 2) 農村勞動의 質에 있어서도 老齡化와 婦女化가 急進展되고 있다.¹²⁾

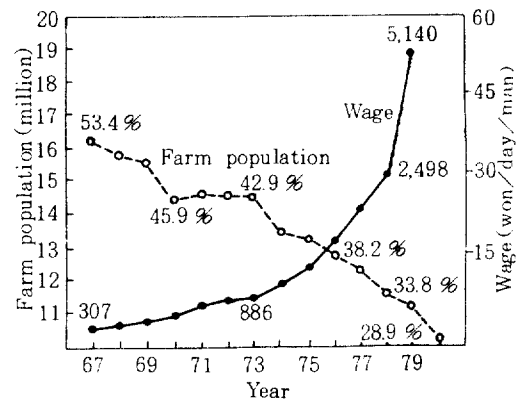


Fig. 2. Trend of farm population and wage.¹³⁾

II. 雜草防除의 現況

防除對象雜草 : 雜草害는 作物의 雜草에 대한 競合能力에 따라 差異가 있으나 一般的으로 田作物이 水稻보다 被害가 큰데 水稻 20.8%, 陸稻 65.0%, 大麥 20.0%, 小麥 22.9%, 大豆 32.3%, 옥수수 33.2% 程度이다.^{5,6)}

우리나라 耕地에 發生하는 雜草는 現在까지 調査된 바^{5,8,10)}에 의하면 約 92科, 453種이고 그중 논에는 27科 92種, 밭에 65科 300種, 논·밭 共通이 17科 61種 發生하고 있으며 生育期間別로 보면 논에 一年生이 30種인데 禾本科가 5種, 廣葉雜草가 9種, 방동산이과가 16種이며 越 生은 3種 뿐으로 모두 禾本科이고 59種의 多年生中 廣葉雜草가 많아 33種이나 된다.

밭에는 1年生이 93種, 越年生이 59種, 多年生이 148種 發生하고 있고 31種의 一年生, 10種의 越年生 및 20種의 多年生 雜草가 논·밭 共通으로 發生하고 있다.

이들 雜草中 發生頻도와 競合能力으로 보아 12種의 논雜草와 9種의 밭雜草가 防除對象이 되는 主要雜草로 볼 수 있고(表 2) 그중 논에는 *Echinochloa crusgalli*, 밭에는 *Digitaria adscendens* 논·밭 共通種으로는 *Alopecurus aequalis*가 優占 禾本科 雜草이며 그外 廣葉雜草로는 논에 *Monochoria vaginalis* 밭에는 *Porturaca oleracea*가, 방동산이과로는 *Cyperous serotinus*, *Fimbristylis dichotoma* 등이 雜害草인데 水稻用 除草劑를 使用한 後 논에 *Eleocharis*

Table 2. Most important weeds in paddy and upland field.⁶⁾

Farm land	weeds	Scientific name	Life cycle*	
Paddy	Grasses	<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv.	a	
		<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	p	
	Sedges	<i>Eleocharis acicularis</i> Roem.	p	
		<i>Eleocharis kuroguwai</i> Ohwi.	p	
		<i>Scirpus maritimus</i> L.	p	
		Broad - leaves	<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	a
			<i>Polygonum hydrotipper</i> L.	a
			<i>Aneilema japonicum</i> Kunth.	a
			<i>Potamogeton distinctus</i> Benn.	p
			<i>Rotala indica</i> Koehne.	p
			<i>Sagittaria trifolia</i> L.	p
			<i>Sagittaria pygmaea</i> Miq.	p
			Upland	Grasses
<i>Setaria viridis</i> Beauv.	a			
Sedges	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	a		
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> vahl.	a		
	Broad - leaves	<i>Porturaca oleracea</i> L.		a
		<i>Erigeron cenadensis</i> L.		a
<i>Cyperus iria</i> L.	a			
<i>Acalypha australis</i> L.	a			
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	a			

* a = Annual, p = Perennial.

kuroguwai, *Scirpus maritimus* 등 多年生雜草가 增加하는 傾向이 있다

雜草防除 및 除草劑 使用 現況 : 손, 호미, 또는 回轉式 中耕除草機를 利用한 人力除草法이 1960年代까지 주된 除草方法이었는데 除草回數는 地域과 發生草種에 따라 差異가 있었다.

1970年代에 와서 논에서는 除草劑 爲主의 除草體系로 變하였으며(表 3) 밭에서도 時期의 差異는 있으나 같은 傾向으로 變할 것이 豫想되는데 作物의 種類도 많은데다 雜草의 種類와 發生量도 또한 많고 水利가 安全하지 못하여 여러 가지 問題點이 많아 는보다 省力除草의 必要性은 더 있으면서도 除草劑 普及이 不振하다. 즉 作物種類에 따라 除草劑에 대한

Table 3. Changes of weed control methods in rice culture during three decades.¹⁰⁾

Decade	Weeding times and types ^{a)}				Main herbicide used against weeds		
	1st	2nd	3rd	4th	Grass	Board leaf	Sedge
1950	1) H — H(R) — H(R)					2, 4-D	
	2) R — H — H			H			
	3) R — R — H						
1960	1) H(R) — H(R) — H			H	PCP	2, 4-D	
	2) H(R) — HC			H	Propanil	MCP	
	3) HC — H(R) — H				Nitrofen		
1970	1) H(R) — H(R) — H			H	Propanil	CG 102	Silvex
	2) H(R) — HC			H	Nitrofen	2, 4-D	Bentazon
	3) HC — H — H				Butachlor	Saturn-S ^{b)}	
	4) HC — HC				Oxadiazone		
1980	1) HC — H — H				Molinate		
	2) HC — HC				Butachlor	CG 102	Bentazon
					Nitrofen	2, 4-D	
					Molinate		
					Benthiocarb		
					Oxadiazone		
					Many others		

a) H : Hand weeding, R : Rotary weeder, HC : Herbicide

— : compulsory, - - - : optional

b) Saturn-S : Benthiocarb-simetryne

反應을 달리하며 밭雜草는 藥劑低抗性이 강하기 때문에 많은 藥量을 必要로 하므로 作物에 藥害가 發生하기 쉬운데다 밭土壤의 種類도 많고 降雨分布가 고르지 못하여 土壤水分 및 腐植含量 등 變異가 커서 除草劑의 效果變動의 原因이 되고 따라서 效果, 藥害面에서 논과 같이 安定되지 못한 狀態에 있다.

蔬菜園에서도 一般 밭作物과 같이 除草劑 中心의 省力除草體系가 必要하여, Alachlor 등이 檢討普及 段階에 있으나 作物種類에 比하여 研究者가 적어 많은 制約을 받고 있다. 그리고 果樹園 除草에서는 最近 清耕法보다 草生法 또는 敷草法이 普及되어 除草劑의 普及이 活潑하지 못하나 春季除草의 必要性 때문에 Paraquat 등의 效果가 檢討되고 있으며 苗圃에 대한 除草劑 利用이 考慮되고 있다.

한편 桑田에서도 果樹와 다른 管理方式 때문에 뿌나무의 一次 切斷後에 發生하는 雜草를 對象으로한 除草劑 使用이 檢討되고 있으며 또한 個人庭園이나 運動競技場, 골프場에서 除草는 잔디 造成上 重要한 作業이며 管理作業中 큰 比重을 차지하기 때문에 除草劑 使用이 檢討 實用化되고 있다.

그간 우리나라에도 2, 4-D가 1950年代에 導入 普

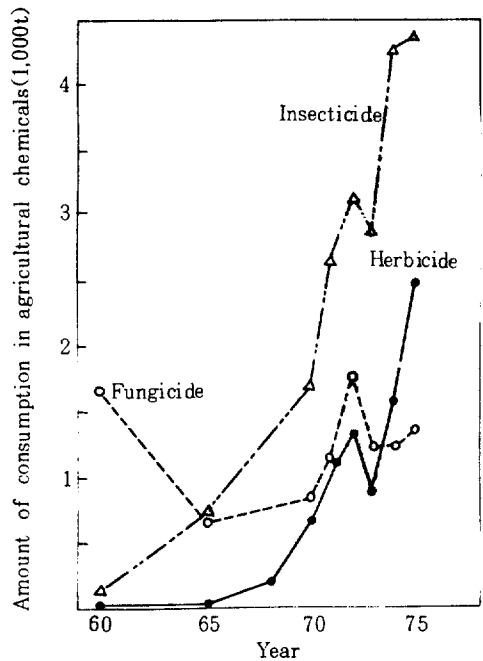


Fig. 3. Amount of consumption per year by agricultural chemicals.¹⁶⁾

及되었으나 1966년까지는 除草劑 使用이 微微하였다. 그러나 그후 農村勞動力의 減少에 따라 急激히 使用量이 늘어 最近에는 殺菌劑보다 消費量이 많으며 (그림 3) 1966년에 127 MT이었던 것이 1978년에는 30,000 MT으로 236 배나 늘어 1977年 現在 65%의 水稻와 20%의 田作物에 除草劑를 使用하고 있으며 가까운 將來에 모든 논에 1回 以上 除草劑를 撒布할 것으로 推定되고 있다.

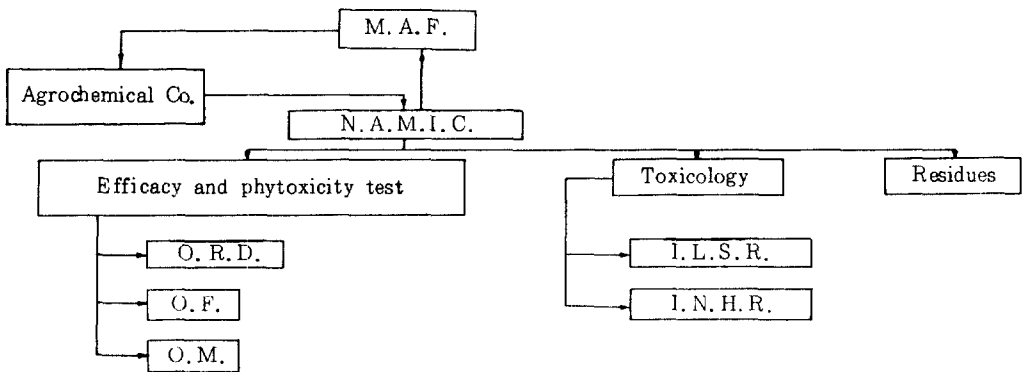
使用된 主要除草劑는 2,4-D에 이어 논에는 Propanil, PCP 등이 普及되었으나 PCP는 魚毒性 때문에 1974年 以後 使用이 禁止되고 低毒性인 Butachlor와 Nitrofen 등이 널리 普及되었다. 그런데 이들 除草劑는 一年生雜草防除에는 卓効가 있었으나 이를 連用하므로서 優占雜草의 遷移를 가져와 多年生雜草가 問題되기에 이르러 加害防除用으로 Avirosan, 너도방동산이用으로 Bentazon 등이 一部 普及되고 있으며 밭에는 Alachlor, Paraquat, Simazine, Linuron, Nitrofen 및 Butachlor 등이 使用되고 있다.

研究, 指導 및 登錄 : 最近의 이와 같은 雜草防除의 省力化를 뒷받침하기 위한 效果의인 技術의 開發과 指導는 주로 農村振興廳에서 實施하고 있는 바, '61~80년까지 實施한 試驗項目數는 모두 598項目이며 이중 稻作關係가 67%, 田作分野가 33%를 차지하고 있으며 그 內容은 除草劑關係가 92%, 雜

草에 관한 것이 8%인데 除草劑關係는 優良除草劑選抜과 그 施用法 究明에 置重하였고 年度別로는 '60年代 後半期부터 試驗數가 急增하여 '70年代 前半期에 가장 많이 實施하였고 그후에는 項目數는 줄고 있으나 雜草의 分布와 生理生態, 作物과의 競合 및 除草劑의 作用機作 등 內容이 多樣化하고 있다. 이는 22名의 兼任研究員이 農民指導에 時急히 必要한 應用技術을 確立하여야 할 條件下에서는 부득이한 現象이었으며 最近에 와서 專任研究員이 3名 補強되어 活潑한 研究를 實施하고 있는데 그간 研究報告로 整理發表된 것은 83편이나 된다.

雜草防除技術指導는 아직 專門指導士 한 명 없이 農村振興廳 技術指導指針에 依據 微溫의으로 實施하고 있으며 最近에는 그 重要性을 認識하여 雜草의 原色圖鑑을 全國的으로 配付하는 등 勞力을 기울이고 있다. 한편 各 除草劑販賣會社에서도 獨自的으로 自體技術開發과 安全하고 效果의인 除草劑普及에 힘써 온 바 그 功勞는 높이 評價되어야 할 것이다.

그런데 除草劑의 許可登錄은 最近까지 農業資材檢査所 責任下에 農村振興廳, 山林廳, 專賣廳 傘下 研究機關과 保健研究院의 協調를 얻어 實施하여 왔으나 (그림 4) 有機的 協調體制가 滿足스럽지 못한 감이 있었는데 '81년에 一般農作物用 除草劑의 實用性判定, 藥害檢定 및 毒性檢定은 農村振興廳 農藥研究所 所管業務로 移管되었고 그 合理的인 運營이 期待되



- M.A.F. : Ministry of Agriculture and Fisheries.
- O.R.D. : Office of Rural Development.
- O.F. : Office of Forestry.
- N.A.M.I.C. : National Agricultural Materials Inspection Center.
- I.L.S.R. : Institute of Livestock Sanitation Research.
- I.N.H.R. : Institute of National Health Research.

Fig. 4. Systems of herbicide evaluation and registration procedure.^{1b)}

고 있다.

교육과 訓練 : 雜草防除가 作物과 其他植物栽培에 必須의이고 그 效果的인 防除는 營農合理化에 直結됨이 크게 認識됨에 따라 全國 農科大學에 雜草防除學關係 講座가 '62년부터 開設되기 시작하여 '80年 現在 學士, 碩士 및 博士課程에 各各 13, 10 및 8개 大學에 設置되어 教育을 實施하고 있고 農村振興廳에서는 擔當研究員과 指導員에 대한 職務訓練을 賦課하고 있다.

Ⅲ. 雜草防除의 展望

農業의 改善方向 : 合理的인 雜草防除는 우리나라 農業의 發展과 軌道를 같이 하여야 할 것인 바 最近의 經濟成長趨勢로 보아 農業分野에는 다음과 같은 變化가 豫想된다. 즉 農村勞動力의 減少와 質의 低下로 인한 農業生産性의 減退, 農畜產物에 대한 需要의 變化, 主要食糧과 家畜飼料의 輸入增大 및 兼業化의 進行 등이다.

위와 같은 變化속에서 農業의 發展을 圖謀하자면 主要食糧과 飼料의 國內自給增大, 省力技術開發과 農作業의 機械化, 耕地의 集團化, 請負耕作, 技術信託 등 兼業農家의 農業生産性을 低下시키지 않는 諸施策, 需要의 擴大와 市場流通構造의 改善 등 對策이 必要할 것으로 보인다.

農業技術의 變遷 : 前述한 바 우리나라 農業의 變化속에서 農業技術上에도 다음과 같은 變遷이 있었으나 일어날 것으로 豫見된다.

1) 農作業의 機械化 : 우리나라의 農業機械化는 1960年以後 耕耘, 脫穀, 揚水, 附除作業에 이어 最近에는 移秧, 播種 및 收穫作業의 機械化가 政府施策으로 強力히 推進되고 있는 바^{12, 14)} 1977년부터 水稻移秧機가 普及되고 있으나 앞으로 農村勞動力의 不足現象은 더욱 深刻化되어 '86년에는 180萬名이 不足하며 따라서 移秧機 所要台數도 增加하여 約 11萬台가 될 것으로 推定하고 있다(그림 5). 그리하여 機械移秧面積의 增加는 雜草防除面에 여러가지 問題를 惹起시키는 바 즉 機械移秧은 箱子育苗에 의한 幼苗乃至 中苗를 使用하게 되는데 苗齡이 적은 어린 苗는 熟苗보다 除草劑 感受性이 銳敏한데다 浸水部位가 比較的 많아 藥害가 더 많이 나타나기 쉽고⁹⁾ 또 本畜生育期間과 雜草防除期間이 延長될 것이므로 防除

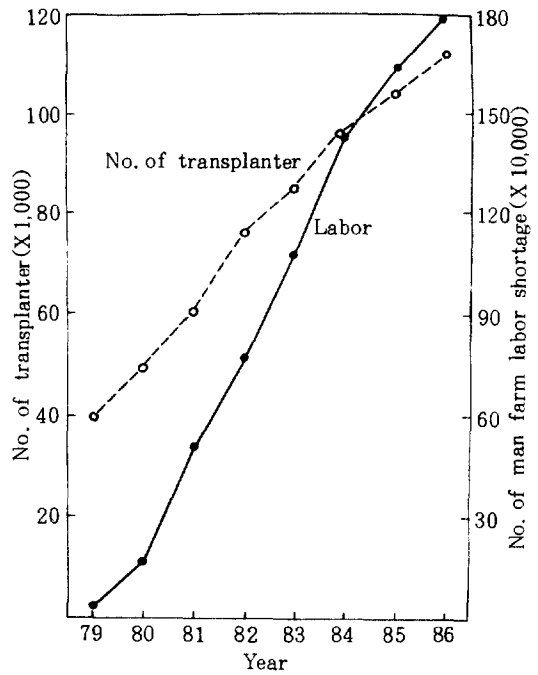


Fig. 5. The shortage of farm labor and estimation of transplanter requirement.¹⁴⁾

효과가 더 긴 除草劑나 防除體系가 必要하게 된다.

2) 獎勵品種의 變遷 : 作物栽培에 있어서 優良品種 즉 多收良質이면서 安全性이 높은 品種에 대한 要求는 繼續될 것이고 따라서 形態와 生理生態의 特性이 매우 相異한 品種의 育成普及이 豫見된다. 예를 들면 水稻에서 Japonica型 品種과 더불어 Indica-japonica 遠緣交雜에 의한 統一系品種이 育成 普及되고 있는데(그림 6) 이들은 既存品種과는 除草劑 感受性이 매우 다르므로 그에 알맞은 除草劑 施用方法이 必要할 것이다.

3) 栽培法의 變化 : 最近 우리나라의 作物收量增大가 施肥量의 增加, 生育期間의 延長, 栽植密度의 增加와 保溫育苗 등의 栽培法 改善에 힘입었음은 再言의 餘地가 없다.³⁾ 이런 人爲的 操作은 作物과 雜草의 競合에 相當한 影響을 미칠 것이므로 合理的인 雜草防除는 이에 對處해 나가야 할 것이다. 化學肥料의 消費量은 繼續 增加趨勢에 있고 특히 窒素肥料의 消費增加는 顯著하여 最近 15年間에 平當 6.5倍 늘었고 앞으로도 相當한 增加施用이 豫想된다. (그림 7) 그리고 栽培時期의 移動은 必然的으로 雜草의 發生樣相과 作物과 雜草의 競合上에 相當한 影響을 미칠 것이므로 品種의 可塑性과 더불어 檢討되어야 할 것이

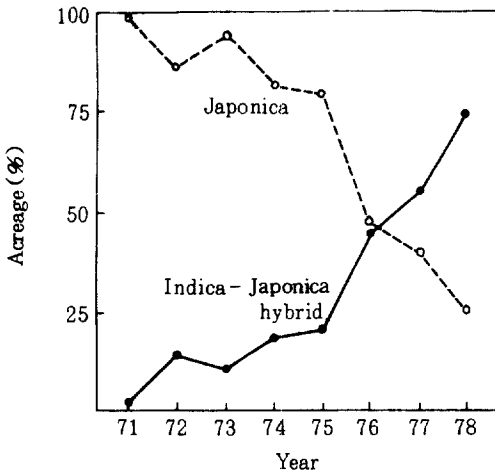


Fig. 6. Trend of acreage of paddy field by rice cultivar group.³⁾

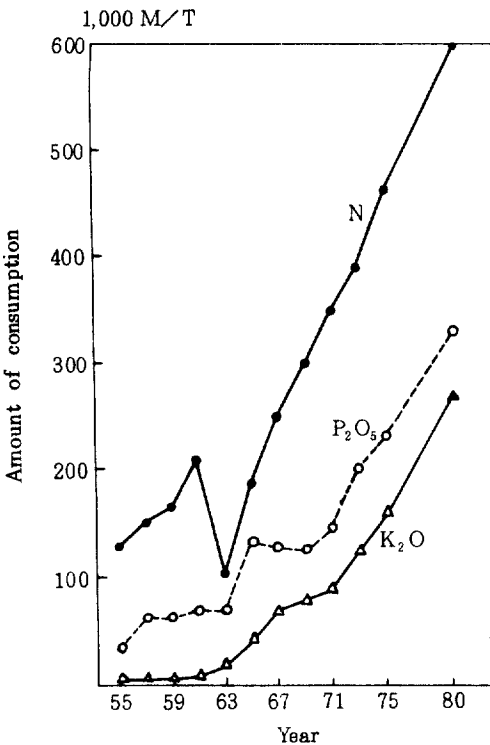


Fig. 7. Trend of plant nutrient consumption in Korea.¹⁷⁾

며 播種 및 移秧作業의 機械化는 栽植密度의 增加를 實用化시키고 이는 雜草와의 競合에 有利한 面으로 作用할 수도 있을 것이다. 또 最近 地力增進策으로

는에 生糞還元이 獎勵되고 있는데 이로 因하여 土壤還元이 促進되므로써 벼 뿌리의 活力低下 내지 根腐로 水稻의 除草劑 抵抗性的 弱화를 招來하여 除草劑 施用에 問題가 되고 있으며 또 單一除草劑의 連用은 草種遷移를 招來하여 防除가 어려운 多年生 雜草의 發生을 增加시키는 傾向이 나타나고 있다.¹⁾

4) 除草省力 技術活用分野의 擴大: 耕地擴張에 依하여 앞으로 開墾地와 干拓地가 늘어날 것인데 이들은 既耕地와 相異한 雜草種과 發生樣相을 보일 것이며 所得增大에 따라 食糧需要에 變化가 豫想되며 이에 따라 成長作物인 豆科作物, 감자, 옥수수 등 밭 作物과 딸기, 마늘, 양파 등 菜蔬와 果樹, 밤나무등 有實樹 등이 늘어날 것으로 推定되는데 이에 도 省力 除草가 必要할 것이며 此外 勞力不足에 따라 草地, 桑田, 造園의 잔디, 空閑地, 水路와 造林地에도 除草劑 使用과 合理的인 雜草防除의 必要性이 增大될 것이다.

除草劑 使用과 雜草防除技術의 變化: 除草劑의 省力效果가 크게 認定되면서 그 使用量이 繼續 늘어 날 것이므로 장차 對象雜草의 範圍가 더욱 넓고 效果 的이며 施用適期幅이 긴 그리고 使用하기 편리하고 값이 싼 除草劑의 開發과 그 効用法 究明이 必要하 며 한편 現在 普及되고 있는 除草劑의 混合 또는 組 合施用에 의한 合理的 除草體系 究明도 要望스럽다. 한편 現在까지 開發된 除草劑는 大體로 殺虫劑나 殺 菌劑에 比하여 安全하다 하나 種類에 따라서는 藥害 가 많은 것과 土壤中 殘留性이 길어 環境汚染의 原因 이 되는 것도 있으므로⁷⁾ 이런 點이 改善된 除草劑와 그 施用法 開發에 拍車를 加해야 할 것이다. 그리고 除草劑의 效果는 環境條件에 따라 크게 變動한다. 즉 우리나라가 비록 缺少하다 하나 氣溫과 隆水量 및 土 壤의 理化學的 性質이 多様하여 雜草發生 樣相과 함 께 除草劑 效果에도 變動이 있을 것이므로(그림 8) 그 철저한 變動要因究明이 必要하게 된다. 此外 防除 가 어려운 多年生 雜草가 늘어나고 있으므로 이들에 대한 休眠覺醒劑利用 또는 作物收穫後의 除草劑 處 理法도 研究하여야 할 것이며 保溫못자리 또는 Mulch 栽培가 늘어나고 있으므로 이들 條件下에 有效한 除 草法도 究明하여야 할 것이다.

한편 여러가지 雜草防除法中 最近에는 化學的 防除 法에 지나치게 依存하고 있는데 化學的 防除法 置重 과 除草劑의 連用은 作物의 藥劑感受性增大와 雜草의 耐藥性增加 및 土壤汚染 등의 副作用을 惹起시키고

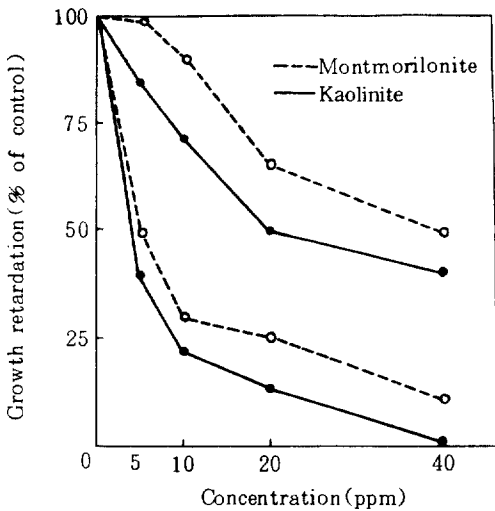


Fig. 8. Influence of temperatures on phytotoxicity of herbicides.⁶⁾

있으므로 이를 止揚하고 生態的 防除法과 可及的 機械的 防除法 및 生物的 防除法을 導入한 合理的인 雜草의 綜合的 防除體系를 作物 및 地域別로 確立 普及 시킴이 所望스럽다.^{11, 15)}

研究課題: 雜草防除技術은 最近 長足の 進歩를 이루어 農業의 發展에 큰 役割을 다 해왔는데 今後의 展望을 實施하자면 먼저 農業 그 自體의 將來을 생각하고 그 안에서 雜草防除問題를 생각하여야 할 것이다. 雜草防除技術의 發達이 急速하였기에 지금까지의 研究가 너무나 當面한 實際的 問題에 쫓겨 基礎的인 問題追求가 不充分하였으므로 앞으로는 基礎的인 研究와 實際的 問題解決이 調和되게 다루어져야 하고 成長作目 및 發展分野에 관한 雜草防除研究가 強化되어야 할 것이다. 이를 위하여 層次 중점적으로 다루어야 할 研究課題를 들면 다음과 같다.

즉 雜草의 分布調査와 分類, 毒劑, 生態的 防除의 基礎가 되는 雜草의 害와 그 繁殖法, 生理生態의 特性 究明 및 作物과 雜草와의 競合關係分析 世제, 究結果에 基礎한 適切한 品種選擇, 施肥法, 栽培時期와 栽培密度, 灌溉法 등의 究明 世제, 除草劑의 作用性과 適用性 究明 世제, 新除草劑의 開發과 合理的인 安全한 除草劑 使用法 研究 世제, 特히 一年生과 多年生 雜草의 同時防除를 위한 複數除草劑 및 肥料와의 混用 또는 組合施用法 研究 世제, 環境과 栽培法 및 除草劑 등 要因을 考慮한 合理的인 綜合的 防除體系의 確立 世제, 田作에서 效果的인 機械的

中 耕除草法의 併用과 특히 土壤水分과 溫度變動 등에 따른 除草劑의 效果와 藥害發現 究明 世제, 生物的 防除法의 探索 등이 緊要할 것이다.

雜草防除法 改善의 前提條件

1) 雜草防除體制의 組織化: 農作業省力化의 一翼을 擔當할 雜草防除의 効率化를 뒷받침하기 위하여는 이에 關與하는 研究, 指導, 行政 및 業界 등의 效率的인 組織化가 必要하다. 先進國의 예를 보면 英國, 美國 및 日本에서는 各各 1950年, 1956年 및 1962年에 雜草研究所 또는 雜草學會가 設立되어 이를 中心으로 除草劑의 開發, 評價, 登錄, 實用化 業務를 合理的으로 分擔 綜合하고 있는 바⁵⁾ 우리나라도 이제 農藥研究所와 雜草學會의 發足を 契機로 많은 發展이 期待되며 除草劑 導入과 研究評價體制 및 그 評價基準의 確立이 時急하며 業界에서도 活潑한 自體開發活動이 推進되어야 할 것이다.

2) 專門研究員 確保: 合理的인 雜草防除의 重要性에 比하여 專門研究員과 指導士가 아직 稀少한 實情에 비추어 하루 빨리 이를 養成 確保하는 配慮가 내려져야 할 것이다.

3) 教育訓練強化: 現在 雜草防除實務擔當者를 活用하기 위해서는 이를 對象으로 한 教育訓練을 強化하여야 할 것이며 長期的인 眼目으로 이를 뒷받침할 大學教育의 補強이 必要하다. 즉 雜草學과 雜草害診斷學, 應用雜草防除學 關聯課目을 教育課程에 包含시키고 專門家를 養成시켜야 할 것이다.

4) 資金의 效果의 支援: 開發 基礎 및 應用研究에 國家의 果敢한 投資支援이 必要하며 關聯業界에서도 合當한 投資를 아끼지 말아야 할 것이다.

結 言

雜草는 耕地 뿐 아니라 非耕地에도 發生하여 直接 또는 間接的인 많은 疫害를 주어 農業經營費를 加重시키는 要因으로 作用하므로 그 防除는 一般作物과 菜蔬, 果樹, 桑田, 草地, 庭園, 林地 및 非耕地 등 넓은 分野에서 必須的이며 그에 所要되는 勞力은 作物栽培에서는 全體所要勞力中 平當 27.6%나 차지하고 있다. 그런데 '60年代 以後 轉換期에 접어든 우리나라 農業은 이제 土地生産性提高에 의한 食糧生産爲主의 政策에서 그와 함께 勞働生産性向上에 의한 農業所得增大도 期하는 政策으로 轉換하지 않으면 안 되게 되었고 따라서 農作業의 省力化가 急速度로 進

行되는 중에서 一部作物의 除草作業은 人力除草에서 化學的 防除 爲主體系로 바뀌어 크게 省力化되었으나 또 同時에 여러가지 副作用도 없지않아 보다 合理的인 雜草防除體系가 必要하게 되었다.

이와 같은 時點에서 우리나라 雜草防除의 現況을 分析하여 그 問題點을 把握하고 이를 토대로 장차의 農業發展에 對應하여 나아갈 進路를 摸索한 바 그 結果는 다음과 같다. 즉 現在 耕地에 發生하는 雜草는 82科 458種이나 그 中 防除對象이 되는 強害草는 논에 12種 밭에 9種 程度이며 논에서는 除草劑 中心의 一應 安定된 除草體系가 實用化되고 있으나 밭에서는 除草劑의 效果變動과 藥害가 比較的 크게 나타나 어려움이 많으며 桑田 其他에서는 化學的 防除 導入이 初步的인 段階에 있다. 그리고 雜草防除에 關한 行政과 研究, 指導는 그간 資材檢査所와 農村振興廳, 山林廳, 專賣廳 및 農藥製造會社에서 擔當하여 防除實用化를 뒷받침 하였고 全國 여러 大學에서도 最近 雜草防除學에 關한 講座를 開設하고 活潑한 研究 活動을 하고 있으나 아직 機關 相互間에 有機的인 紐帶가 缺如하여 重複이 많은 등 그 效果를 十分 거두지 못한 感이 없지 않았다. 그러나 앞으로는 新設된 農藥研究所와 雜草學會를 求心點으로 한 組織的인 活動이 期待되고 있다.

그런데 장차 우리나라 農業은 모든 分野에서 農作業의 機械化가 推進될 것이고 收量增大를 위하여 必然的으로 多肥方向으로 나아갈 것이며 作物의 品種도 이러한 條件에서 有利한 草型을 가진 多様な 耐肥性品種이 育成 普及될 것이고 外 播種期 또는 移秧期가 移秧하여 生育期間이 延長, 短縮될 것이고 地力 維持를 위하여 有機物의 施用이 增加하고 있으며 除草劑도 連用하게 될 것이다. 따라서 이러한 與件變動下에서 雜草의 發生變動樣相의 究明과 合理的인 綜合防除體系를 樹立하여야 할 것이다. 한편 새로 擴張되는 開墾, 干拓地와 成長作物, 園藝作物, 草地 및 林野 등에도 省力除草가 緊要하게 될 것이므로 이러한 農業의 展開方向에 발맞추어 勞動生産性向上의 一翼을 擔當하는 雜草防除分野도 그 合理化를 뒷받침할 基礎 및 實用的 研究를 調和있게 推進하여야 하며 이를 效率的으로 遂行하기 위하여는 學界와 研究, 指導, 行政, 農民 및 業界를 網羅한 雜草防除體제의 組織化와 專問研究 人力確保 및 그 資質向上이 先行되어야 하고 研究財源의 效率的 確保支援이 隨伴되어야 할것

이다.

引用文獻

1. Ahn, S.B., S. Y. Kim and K. U. Kim (1975) Effect of repeated annual application of preemergence herbicides. Proc. of 5th Asian-Pacific Weed Sci. Conf.: 287-292.
2. 潘柱執(1981) 韓國農業의 實狀과 開發方向. 農業科學심포지움: 13-28.
3. 咸泳秀(1980) 水稻增産을 위한 品種 및 栽培技術의 改善. 農業科學심포지움: 65-86.
4. 玄在善(1978) 植物保護의 當面課題와 展望. (作物害虫). 韓植保護誌 17(4): 201-215.
5. 作物學會(1971) 除草劑 및 生長調整劑 利用에 관한 심포지움. 韓作誌 9.
6. 作物學會(1978) 雜草防除의 現況과 進路에 관한 심포지움. 韓作誌 23(3).
7. Kearney, P.C. (1977) Herbicides and enviromental Problem. Univ. of Tokyo Press: 177-203.
8. 金東均(1974) 雜草防除의 現況과 問題點. 韓作誌 16: 21-33.
9. Kim, K. U., S. B. Ahn and M. Miyahara (1975) Rice varietal response to various preemergence herbicides. Proc. of 5th Asian-Pacific Weed Sci. Soc. Conf: 298-302.
10. Kim, K. U. (1981) Weed control in Korea. FFTC Book Series. 2: 37-50.
11. Noda, K. (1977) Integrated weed control in rice. Univ. of Tokyo Press: 17-46.
12. 農村經濟研究院(1980) 農業勞動力 減少와 營農機械化: 18-43.
13. 農水産部(1980) 農林統計年報.
14. 農業機械學會(1980) 農業機械年鑑.
15. Romanowski, R. R. (1977) Integrated use of herbicide for weed control in upland crops. Univ. of Tokyo Press: 47-67.
16. 愼鏞華·洪鍾雲(1980) 地力-그意義와 課題. 農業科學심포지움: 25-35.
17. 土壤肥料學會(1976) 2000年代의 肥料需要 展望. 韓土肥誌 9(3).