

### 日本雜草研究(35卷 3號) 內容紹介

吳潤鎮·朴光鎬·具然忠\*

## Review of Weed Research Japan (Vol. 35, No. 3)

Oh, Y.J, K.H. Park and Y.C. Ku\*

日本雜草研究 35卷 3號(1990)에는 4分野로 나누어 總 12篇의 論文이 收錄되었으며 各 分野別 論文 掲載篇數는 表 1과 같다.

表 1. 日本雜草研究(35卷 3號) 論文收錄現況

分 野 別	論 文 數
1. 雜草生理·生態 및 資源化	5
2. 除草劑 生理	3
3. 雜草防除 및 除草劑 利用技術	3
4. 生態的 雜草防除	1
計	12

#### 1. 雜草 生理·生態 및 資源化

는 地帶의 水路(筑後川 下流地域)에서 水生雜草의 生態에 關한 研究를 수행한 結果 1974~1978年 당시 水路에서 실질적으로 防除上 問題가 되고 있는 草種은 물옥잠, 참새피류 등이 있으며, 특히 참새피류가 問題가 되었다. 최근 이 地域 水生雜草가 현저한 群落을 形成하였으며, 이는 전반적인 防除소홀로 인한 粗放의 水路 管理가 주된 原因인 것 같다. 또 이들 草種은 모두 歸化植物이고 그 特性으로서 人爲的 環境下에서나 當營養化한 土地, 水路 등에 旺盛한 群落을 形成하는 것 들이었다. 더우기 최근 水質의 當營養化로 인한 水生雜草問題는 雜草防除技術만의 對策으로는 解決할 수 없는 것으로 생각된다. 특히, 주변 논 등에 대한 化學肥料 施肥, 灌溉水의 水路流入 등이 더욱더 人爲的 雜草群落의 遷移에 큰 影響을 미치고 있는 것이 淸목할 만한 主眼點이다. 農耕地 雜草의 경우와 마찬가지로 水路에서 水生雜草群落의 遷移는 雜草群落에서 自然的

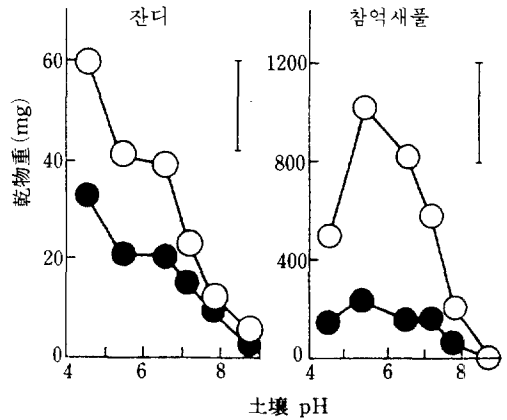


그림 1. 栽培土壤의 pH가 잔디 및 참억새물의 生育에 미치는 影響  
○ 莖葉部, ● 根部, I 莖葉部乾物重의 LSD (0.05)

條件에서 2次遷移 및 人爲的인 作用이 混在한 가운데 일어나고 있는 것으로 확인되었다. 土壤pH가 雜草生長에 미치는 影響에서 잔디(*Miscanthus sinensis* ANDERSS)에서는 pH5.3, 참억새는 强酸性에서도 잘 자라는 것으로 나타났다(그림 1). 따라서, 참억새의 生理的 最適 pH는 잔디보다도 낮다고 생각된다. 한편, pH가 높은 土壤에서는 두 種類모두 외관적 生理的 異狀은 認定되지 않았지만 pH가 상승함에 따라 乾物重이 낮아지는 것으로 나타났다. 더우기 잔디에서는 土壤pH8 이상에서는 開花가 되었지만 pH8.9에서는 開花가 되지 않았다. 잔디는 土壤pH에 대한 反應性이 적은 것으로 報告되고 있으며 또한 참억새도 잔디와 마찬가지로 pH4.5~8.7의 넓은 범위에서도 枯死하지 않고 生長이 되었다. 일반적으로 植物

\* 作物試驗場 Crop Experiment Station, RDA, Suweon, 441-100, Korea.

은 土壤酸性에 강한 植物, 土壤酸性에 弱한 植物, 土壤pH에 무관한 植物 등으로 分類하고 있으며 참억새 및 잔디는 다같이 土壤pH에 무관한 植物에 包含하고 있으나 본 實驗의 結果도 一致하는 것으로 나타났다. 한편, pH간의 T/R比의 平均을 보면 잔디는  $3.7 \pm 0.9$ , 참억새는  $1.7 \pm 0.2$ 이고 또 pH5.3에서 乾物重은 참억새의 경우 잔디의 1/20以下였다. 이는 養分이 낮은 土壤에 生育 가능한 植物의 特徵으로서 生長速度가 느리고 T/R比가 적으며 그러면서도 養分條件變動에 대한 T/R比의 變動이 적은 것으로 알려져 있다. 본 實驗의 結果에서도 참억새는 잔디보다도 養分이 적은 環境에 生育하는 植物의 條件을 充足하고 있다고 생각된다. 한편, 알루미늄이 많은 強酸性土壤에서는 참억새의 生育은 可能하다. 참억새의 알루미늄에 대한 耐性を 檢討하고자 4水準의 알루미늄을 添加하여 水耕栽培한 結果 處理後 2週까지는 處理間의 差異가 거의 認定되지 않았고 4週後의 乾物重 調査를 한 結果 外觀적인 異狀은 認定되지 않았지만 알루미늄 添加量의 增大에 따라 莖葉 및 根의 乾物重은 低下되었다. 본 실험에서 알루미늄 40ppm 處理한 水耕液에서 참억새는 最大의 生長量이 나타났다는 報告와는 一致되지 않았다. 알루미늄 濃度가 16ppm 以下일 경우 生育期間中 水耕液의 pH상승과 植物의 白化現象(Colorsis)도 認定되었는데 이는 水耕液에 含有된 鐵이 pH의 상승에 따라 不溶化되었기 때문에 참억새의 鐵吸收가 阻害되었다고 推定된다. 한편, 알루미늄 含量이 增加되면 水耕液속의 pH가 떨어지게 되고 pH가 低下하게 되면 水耕液中에 利用 가능한 鐵의 量이 增大하여 鐵 缺乏이 解消된다. 다른 한편, 알루미늄 濃度가 현저히 높아지면 알루미늄의 毒性이 생기게 된다. 따라서, 본 실험에서는 鐵缺乏이 改善되고 알루미늄 毒性이 비교적 적은 40ppm 濃度에서 참억새의 最大生長量을 보였다고 생각된다. 以上의 結果에서 참억새는 高 알루미늄 耐性を 가지며 酸性을 좋아하기 때문에 土壤이 酸性이고 알루미늄 影響을 받기 쉬운 地域 土壤에서도 生育이 可能한 것으로 생각된다.

1984年 태국全域 雜草分布 調査를 實施한 結果 태국 中央平原의 河川과 水路에 현재까지 報告되지 않은 벼科의 抽水性 雜草가 生育하는 것을 발견했다. 이 雜草는 外觀이 靑白色을 띠고 있는

점에서 *Saccharum spontaneum* L.과 類似하나 *S. spontaneum*은 河川이나 湖水 주변에 生育하는 雜草인데 비해 본 雜草는 澁水環境下에서 잘 生育하여 抽水性を 나타내는 점이 뚜렷하게 다르다. 그러나, 開花個體가 발견되지 않아 種의 同定까지는 할 수 없었다. 그이후 1986年 開花個體를 採集하여 同定한 結果 *Vossia cuspodata* (ROXB) GRIFF였다. 이 雜草는 방글라데쉬, 인도, 베트남, 수단, 가나에 分布하고 특히 아프리카에서는 群落을 形成하여 水路의 물줄기를 막아 큰 問題가 되고 있다.

부레옥잠 [*Eichhornia crassipes* (MART.) SOLMS., Water hyacinth]의 物理的, 化學的, 生物學的 防除法이 檢討되어 왔다. 그러나 이 雜草의 빠른 生長速度 및 生長한 Biomass를 利用함으로써 資源植物로서 栽培하는 方向에 관한 研究도 推進되고 있다. 부레옥잠 栽培로 家畜, 農業 및 産業廢棄物, 汚染水의 淨化, 에너지 獲得(메탄가스), 펄프製紙纖維, 家畜飼料, 堆肥( 멀칭材料) 및 기타 産業에의 利用 등 그림 2와 같이 多角的으로 利用價値가 높은 雜草이다.

## 2. 除草劑 生理

Pretilachlor (2-chloro-2', 6'-diethyl-N-[2-propoxy ethyl]-acetanilide)의 選擇性を 4種類의 禾本科 植物(벼, 옥수수, 피, finger millet)과 2種類의 多年生 雜草(올미, 너도방돈산이)의 除草劑 吸收, 移行, 代謝作用에 대한 報告가 있었다. 피와 finger millet이 벼와 옥수수보다 pretilachlor에 의한 生長抑制가 심하였다. 올미는 너도방돈산이보다 Pretilachlor에 대한 耐性이 강한 것으로 나타났다. 禾本科 植物에서 幼苗處理(3週生長한)보다 種子處理에서 pretilachlor에 대한 感收性이 높았지만 多年生에서는 반대 的結果를 얻었다. 한편,  $^{14}\text{C}$ -pretilachlor의 吸收는 葉今에 相關없이 벼와 피에서 옥수수와 finger millet보다 吸收가 많았다. 多年生인 올미와 너도방돈산이의 幼苗 및 成苗에서는 禾本科 植物에 비해 매우 적은 量의  $^{14}\text{C}$ -pretilachlor가 吸收되었다. 뿌리에 의해 吸收된  $^{14}\text{C}$ -pretilachlor는 莖葉까지 쉽게 移行이 되었으며 植物의 모든 부분까지 分配되었다. 吸收된  $^{14}\text{C}$ -pretilachlor는 處理後 2時間內에 植物體에서 水溶性 化合物로 바뀌었으며 抵抗性植物에서는 76~82%, 感

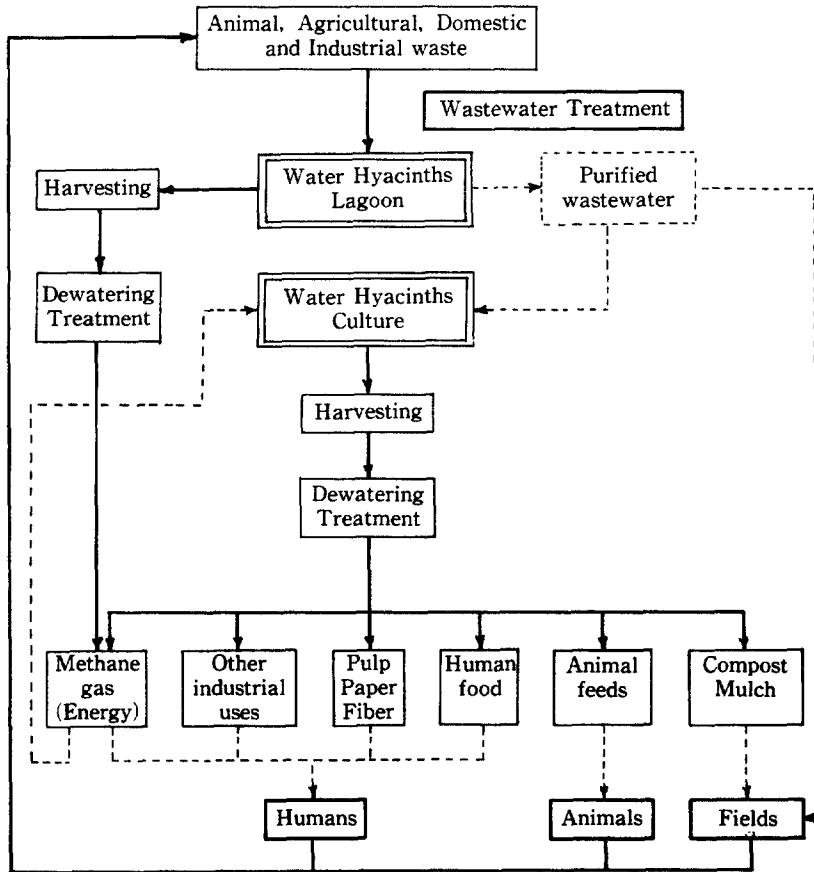


그림 2. 부레옥잠의 이용가능성

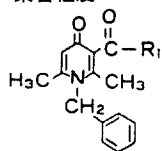
收性植物에서는 60%로 각각 나타났다. 代謝活性은 感收性幼苗에서 피와 finger millet보다 耐性인 옥수수 및 벼에서 큰 것으로 나타났으며 이는 pretilachlor의 Glutathione S-transferase (GST)에 의해 非毒性인 水溶性 化合物(Glutathione conjugate)로 변하는 것을 암시하며 pretilachlor의 選擇性은 禾本科 植物에서 GST活性과 관련되는 것으로 나타났다. 또한, 多年生 雜草들은 비록 낮은 GST活性에도 불구하고 pretilachlor를 水溶性 化合物로 만드는 높은 活性을 보였다.

새로운 誘導體, 2,6-dimethyl-4-pyridone-3-carboxamide를 合成하여 피에 대한 除草活性과 벼에 대한 藥害檢定을 하였다. 피에 대한 發芽前 處理效果와 벼에 대한 安定性을 위해서는 4-pyridone 環의 R<sub>3</sub> 및 R<sub>1</sub>에 anilide 및 benzyl group으로 각각 置換하여야 했다(表 2 및 3). Para-position에 methyl-chloro 혹은 methyl-

-fluoro group으로 合成할 경우 除草活性이 더욱 향상되었다(表 4). 1,4-dihydro-2,6-dimethyl-1-(4-methylphenylmethyl)-4-oxo-N-phenyl-3-pyridinecarboxamide (DLH-0213)이 높은 除草活性과 選擇性이 있었다. 이 除草活性物質은 發芽前부터 벼 1.5葉期까지 피에 대한 防除가 效果의이었으며 發芽前 處理로써 100g a.i./10a 撒布量으로 莎草科 雜草도 防除되었다.

새로운 발 除草劑 4-pyridone-3-carboxamide 誘導體를 合成하여 여러가지 발 雜草 및 作物(콩 및 옥수수)에 대한 安定性을 研究하였다. 誘導體 가운데 DLH-1777이 옥수수에 대해 高活性 및 選擇性을 보여서 生理的 作用性을 調査하였다. Greenhouse pot試驗에서 2',6'-diethylanilide가 禾本科 및 廣葉雜草(表 5)에 대해 發芽前 除草劑로서 強한 除草活性을 보였다. 4-pyridone의 1, 2, 5, 6position에 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alkyl group 및 methyl,

表 2. 誘導體의 anilide 置換에 의한 除草活性 및 藥害程度



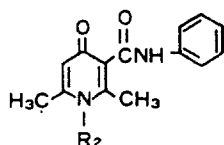
No.	R <sub>1</sub>	Herbicidal activity on ECHOR* (5g a.i./a)	Phytotoxicity on rice** (15g a.i./a)
1	-NH-	6	0
2	-NH-	0	0
3	-NH+	0	0
4	-NHCH <sub>2</sub> -	0	0
5	-NHSO <sub>2</sub> -	0	0
6	-NH-	0	0
7	-NH	0	0
8	-N-	0	0
9	-N-	0	0
10	-N-	0	0
11	-N-	0	0
12	-CH <sub>3</sub>	0	0
13		0	0
14	-OH	0	0
15	-OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	0	0
16	-O-	2	0

\* ECHOR : *Echinochloa oryzicola*

\*\* Rice : Transplanted rice (cv. Nihonbare, 2.5 leaf stage)

Rating scale by visual evaluation (0 : no effect, 10 : complete kill)

表 3. 誘導體의 benzyl group 置換에 의한 雜草活性 및 藥害程度



No.	R <sub>2</sub>	Herbicidal activity on ECHOR* (5g a.i./a)	Phytotoxicity on rice** (15g a.i./a)
1	-CH <sub>2</sub> -	6	0
17	-C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -	0	0
18	-OCH <sub>2</sub> -	4	0
19	-CH <sub>2</sub> -	3	0
20	-CH <sub>2</sub> -	0	0
21	-CH <sub>2</sub> -	0	0
22	-CH <sub>2</sub> -	0	0
23		0	0
24	H	0	0
25	-CH <sub>3</sub>	0	0
26	-CH <sub>2</sub> CH=CH <sub>2</sub>	0	0
27	-C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -OCH <sub>3</sub>	0	0
28	-C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	2	0
29	-CH <sub>2</sub> -	8	4

\* ECHOR : *Echinochloa oryzicola*

\*\* Rice : Transplanted rice (cv. Nihonbare, 2.5 leaf stage)

Rating scale by visual evaluation (0 : no effect, 10 : complete kill)

表 4. 誘導體의 methyl-chloro/methyl-fluoro group 合成에 의한 除草活性增加



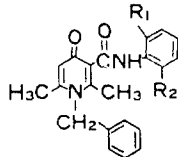
No.	X	Herbicidal activity on ECHOR* (5g a.i./a)	Phytotoxicity on rice** (15g a.i./a)
1	H	6	0
30	2-CH <sub>3</sub>	5	2
31	2-Cl	5	0
32	3-CH <sub>3</sub>	0	0
33	3-Cl	0	0
34	3-CF <sub>3</sub>	2	0
35	3-Br	0	0
36	4-CH <sub>3</sub>	0	0
37	4-Cl	3	0
38	4-F	2	0
39	2,3-(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2	0
40	2,4-(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0	0
41	3,5-(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0	0
42	2,3-Cl <sub>2</sub>	0	0

\* ECHOR : *Echinochloa oryzicola*

\*\* Rice : Transplanted rice (cv. Nihonbare, 2.5 leaf stage)

Rating scale by visual evaluation (0 : no effect, 10 : complete kill)

表 5. 誘導體 (2,6-dimethyl-4-pyridone-3-carboxamide)의 雜草에 대한 除草活性(土壤處理, 100g a.i./10a)



No.	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	Herbicidal activity*								
			ECHCG**	SETFA	DIGSA	CYPIR	CHEAL	POROL	AMAVI	COMCO	POLLA
1	-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	3	4	3	0	0	0	5	0	0
2	-CH <sub>3</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2	4	4	1	0	6	6	1	0
3	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2	4	6	1	7	9	9	0	3
4	-i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	-i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Cl	Cl	1	2	2	0	0	0	0	0	0

\* Rating scale by visual evaluation (0 : no effect, 10 : complete kill)

\*\* Abbreviation of weed name

ECHCG : *Echinochloa crus-galli*, SETFA : *Setaria faberi*, DIGSA : *Digitaria sanguinalis*,

CYPIR : *Cyperus iria*, CHEAL : *Chenopodium album*, POROL : *Portulaca oleracea*,

AMAVI : *Amaranthus viridis*, COMCO : *Commelina communis*, POLLA : *Polygonum lapathifolium*

chloro, bromo group의 置換에서 除草活性이 最大 되었다. 2',6'-diethylanilides가 發芽前後 處理前로서 콩 밀 옥수수에 安全하며 또한 강한 除草活性을 보였다. 특히 25~100g a.i./10a에서 發芽後 處理에서 보다 發芽前 處理에서 보다 높은 除草活性을 보였다. 한편 200g a.i./10a에서 콩보

다 옥수수에 더욱더 安全한 것으로 나타났다. 誘導體 가운데 가장 適合한 것은 DLH-1777이었으며 이 化合物은 diphenylethers 및 cyclic-imides와 같이 光感應性(photo-dependent) 除草劑로서 分類할 수 있었다.

### 3. 雜草防除 및 除草劑 利用 技術

피 (*Echinochloa oryzicola*)의 葉數 變化가 1982~1987年 서늘한 계절과 따뜻한 계절동안 오노(Ono-日本中部)에 있는 移秧畝에서 觀察되었다. 葉數와 積算溫度의 關係에서 日平均氣溫 값을 除外한 影響에 대한 統計分析을 하였다. 또한 pretilachlor[2-chloro-2,6-diethyl-N-cpropxo-ethyl] acetanilide]의 禾本科 雜草에 대한 防除를 위해 處理時期를 調査하였던바, 關係式  $L=a+bT$  ( $L$ : 最大葉數,  $T$ : 씨레질後 積算溫度)에서 높은 相關을 얻었으며, 이 關係式을 適用한 pretilachlor의 活性이 가장 높게 나타나는 處理時期는  $L=-0.815+0.016T$ (그림 3)였다.

Flowable 製型을 통한 雜草防除 技術 開發에 關한 研究에서 Greenhouse 콧트試驗을 한 결과 除草劑 chlornitrofen, MK-129, HW-52, piributycarb, bromobutide, daimuron, JC-940, benzofenap, pyrazolate, pyrazoxyfen 등

을 粒劑보다 水和劑로 處理했을때 發芽前 處理에서 더욱더 效果가 認定되었다. 하지만, 水和劑는 莖葉處理後 輕微한 藥害를 보였다. 圃場試驗에서 piributycarb(6%), bromobutide(10%), benzofenap(10%)의 散布는 600ml/10a 處理藥量에서 雜草를 效率의으로 防除하였으며 벼는 2000ml/10a에서도 藥害를 받지 않았다. 灌溉水와 함께 물꼬處理나 全面散布 處理에 의한 flowable 處理는 粒劑 處理보다 보다쉽고 빠른 時間內 處理할 수 있었다.

피 防除를 위한 여러가지 製型(Flowable, 水和劑, 粒劑)의 除草劑 效率研究에서 chlornitrofen, MK-129, Piributycarb 등을 溫室에서 試驗하였다. 效率는 Flowable ≥ 水和劑 > 粒劑순으로 減少하였으며 Flowable/水和劑의 粒子를 줄이므로써 防除效率이 높았다. 灌水條件은 除草劑 濃度의 時間別 經過 및 土壤에서의 相對移動性/殘留程度에서는 製型의 影響을 받지 않았다.

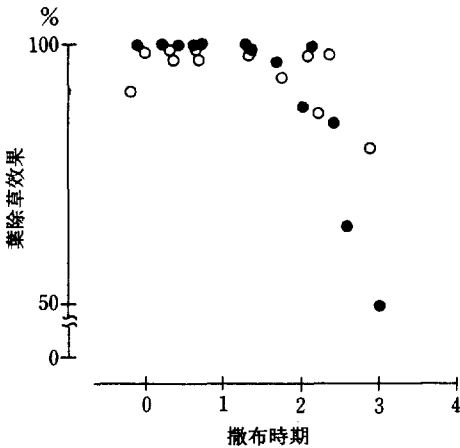


그림 3. Pretilachlor의 最大 活性과 處理時期 ( $L=-0.815+0.016T$ , 回歸式)

### 4. 生態的 雜草防除

北海島 牧草地 雜草의 生態的 防除法 試驗을 遂行한 結果 벼科 牧草인 오차드 그라스의 경우 北海島 中央地帶에서의 播種適期는 5月中旬, 播種量은 1~2Kg/10a, 間作物과 함께 牧草地 活性, 刈取時期는 生育中期에 함으로써 오차드 그라스 牧草地 生態的 雜草防除를 할 수 있었고 豆科牧草인 알팔파에서는 生態的 雜草防除를 위해서는 播種適期 5月中旬, 施肥는 窒素質肥料를 抑制하고 磷酸質肥料를 중점적으로 施用하며, 土壤 pH는 6.5~7.0이 適合하고, 播種量은 2~4Kg/10a, 刈取適期는 開花初期~開花最盛期에 함으로써 雜草의 生態的 防除가 可能하였다.