

## 主要雜草 種子의 發芽時 酸素 要求度

金 昭 年\* · 片 岡 孝 義\*\*

作物試驗場木浦支場\* · 日本國農林省農事試驗場\*\*

### Oxygen Requirement for Germination of Weed Seeds

S. Y. Kim\*, T. Y. Kataoka\*\*

\*Crop Experiment Station, Mokpo Branch Station, Mokpo, Korea

\*\*Central Agricultural Experiment Station, Konosu, Japan

#### ABSTRACT

This experiments were conducted to find out the physiological characteristics of lowland weed for physiological control. Temperature, moisture, light, oxygen, carbon dioxide and soil texture effect on germination and sprouting of weed seed. But this research was conducted to know the relationship between oxygen concentration and germination on 7 species weed.

#### 緒 言

雜草 群落의 種類, 組成이라든가 雜草 發生量은 土壤要因과 氣象要因 以外에 栽培法 作付體系 耕起法과 耕種의 要因의 影響을 받아 變化한다. 耕地에 發生되는 雜草는 一般의 酸性土壤을 좋아하는 草種이 많으며 좋아하는 PH의 폭이 비교적 넓은 特徵이 있다.

土壤의 肥沃度에 따라 發生되는 雜草가 다르며, 荒井<sup>(1)</sup>等은 土壤의 乾濕은 雜草의 種類와 發生量에 크게 關與하는 要因으로 容水量의 40~60%의 乾田狀態에서는 乾生雜草>濕生雜草, 容水量의 80~90% 濕潤狀態는 濕生雜草>乾生雜草>水生雜草, 湛水狀態에서는 水生雜草>濕生雜草가 發生한다고 報告하였다. 그 外에 濕度, 光線, 耕土의 깊이, 漏水程度, 土質, 土性, 灌溉法, 畚田輪換>裏作物導入 등이 알려져 있으나, 本 研究는 7種의 主要 雜草에 關하여 酸素濃度와 發芽와의 關係를 調查한 結果를 報告코져 한다.

#### 材料 및 方法

雜草種子를 採種한 後 室內에서 風乾風選하여 第1表와 같은 條件에서 貯藏하여둔 種子를 밀면 7.5cm 높이 7cm 유리製 gas 密閉容器的 濕潤濾紙 위에 雜草種子를 置床하였다. 그리고 市販하는 窒素 gas와 酸素 gas로서 所定の 酸素濃도를 處理 封入하고 人工光線下에서 28°C의 定溫器內에서 發芽시켰다. 混合 gas의 調整은 眞空시킨 gas 密閉容器的 混合 gas가 流出되어 나오는 gas를 Backman 酸素分析計로서 測定하여 가면서 酸素 또는 窒素의 流量을 調整하였다. 容器中の 酸素 濃度는 日數가 經過함에 따라 多少 變할 것으로 생각되어 本 試驗에서는 數日間隔으로 發芽調査할때 마다 所定の 混合 gas를 갈아 넣었다. 1區 50粒 一部는 100粒 3反復으로 하고 물달개비 올챙고랭이의 試驗Ⅲ은 休眠 覺醒 狀況을 調査할 目的으로 窒素 gas의 定溫暗區 變溫暗區를 設置하였다.

#### 結果 및 考察

둘피 : 試驗 I은 風乾種子를 供試하였고 試驗 II는 28°C에서 7日間の 發芽率 44%의 種子를 30°C 湛水土中에 埋沒處理<sup>(2)</sup>를 하여 休眠覺醒을 進行시켜 供試한바 5日後 發芽가 거의 終了되었다. 窒素 gas~空氣에서 發芽率은 큰 差가 없었으나 酸素 1% 以下에서는 幼芽의 伸長이 抑制 되었고 葉色은 白化現狀을 나타냈으며 發根이 阻害되었다. 그러나 葉色이 白

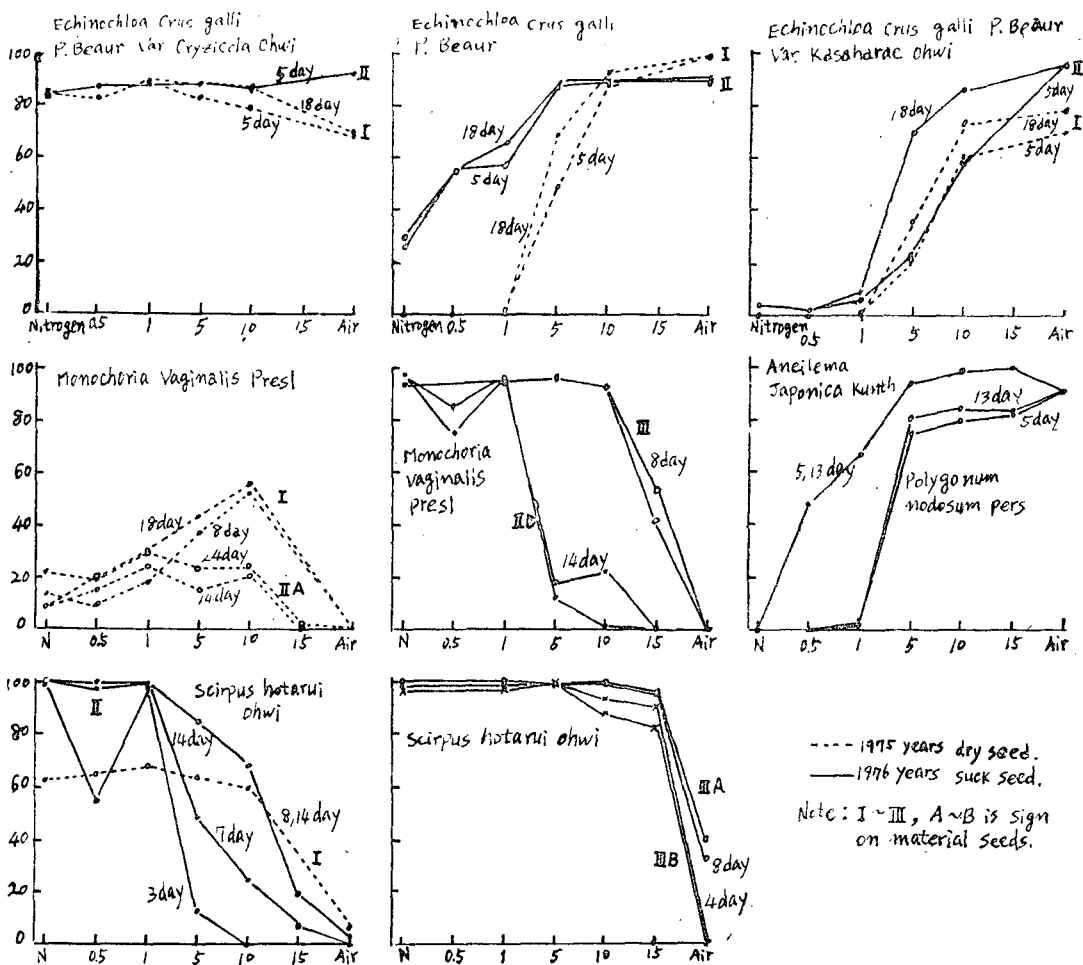
Table 1. Harvested year, storing condition and initiation of germination test of weed seeds.

Weed	Harvested year, storing conditions, and initiation of experiments		
	Experiment I	Experiment II	Experiment III
<i>Echinochloa crus-galli</i> BEAUV var <i>oryzicola</i> OHWI <i>E. crus-galli</i> BEAUV var <i>caudate</i> KITAGAWA <i>E. crus-galli</i> BEAUV var. <i>praticola</i> OHWI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeds harvested in 1975</li> <li>• Stored under the room conditions</li> <li>• Germination test on Oct. 7, 1976</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeds harvested in 1976</li> <li>• Stored in the wet soil at 5°C from Sept. 21, 1976 to 6 days before initiation of germination test and in the submerged soil for 6 days before initiation of germination test.</li> </ul>	
<i>Monochoria vaginalis</i> PRESL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeds harvested in 1975</li> <li>• Stored under the room conditions</li> <li>• Germination test on Nov. 8, 1976</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (A) Seeds harvested in 1975 and stored under the room conditions</li> <li>• (B) Seeds harvested in 1976 and stored in the wet soil at 5°C from Sept. 30 to initiation of germination test.</li> <li>• Germination test on Jan. 14, 1977</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harvested in 1976</li> <li>• Germination test on April 19, 1977</li> </ul>
<i>Scirpus hotarui</i> OHWI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harvested and stored under the same condition as in <i>M. vaginalis</i> PRESL in Exp. II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (A) Seeds harvested in 1976 and stored under the room conditions</li> <li>• (B) Seeds harvested in 1976 and stored outdoors from Sept. 30 to initiation of germination test</li> <li>• Germination test on April 19, 1977</li> </ul>
<i>Aneilema keisak</i> HASSK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harvested in 1976</li> <li>• Stored in the wet soil at 5°C from Oct. 26 to initiation germination test</li> <li>• Germination test on March 17, 1977</li> </ul>		
<i>Polygonum nodosum</i> PERS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harvested in 1976</li> <li>• Stored in the wet soil at 5°C from Sept. 21 to initiation of germination test</li> <li>• Germination test on March 17, 1977</li> </ul>		

色을 띠고 根이 없는 個體도 空氣中에 놓으면 生育을 하였다. 이 回復은 他雜草도 마찬가지였다. 荒井<sup>3)</sup>氏의 試驗에서도 本種은 窒素 gas中에서 空氣中의 約 20%밖에 發芽하지 않았다고 報告하였으며 本試驗 供試種子도 荒井氏가 供試한 種子와 같은 鴻榮

産이었기 때문에 市販되는 中에 微量의 酸素가 포함되어 있거나 休眠覺醒段階의 差와 關連이 있는 것이 아닌가 史料되었다.

물피: 試驗 I의 風乾種子나 試驗 II의 吸水種子도 5日後 發芽가 거의 終了되었다. 酸素濃도와 發芽率



과의 關係는 兩試驗에서 差가 있어 試驗 I에서는 酸素 5%부터 發芽率이 低下하였고 酸素 1%에서는 거의 發芽하지 않는데 對하여 試驗 II는 酸素 1%에서 發芽率이 低下하였고 窒素 gas中에서 約 30% 發芽하였다.

低酸素 濃度에서 幼芽의 伸長 抑制도 試驗 II의 경우보다 현저하지만 葉色의 白化와 發根의 抑制는 兩試驗 供히 酸素 1%에서 나타났다. 高橋氏<sup>6)</sup>는 本種에 關해서 酸素 0.5%에서 發芽率이 極히 低下하고 酸素 1%에서 發根阻害가 나타난다고 하였으나 同氏의 試驗 結果는 試驗 I, II의 中間의인 傾向을 나타내고 있다.

ヒメイスビエ: 試驗 I, II가같이 發芽는 5日에서 끝나지 않았고 그後의 13日間에서 發芽率이 上昇하였다. 兩試驗 供히 酸素濃度의 低下에 따라 發芽率이 低下하고 酸素 1%에서 發芽率은 極히 低下하였

다. 試驗 II에서는 試驗 I보다도 低酸素濃度에서 發芽率이 약간 높았다. 兩試驗 供히 酸素濃度가 低下함에 따라 幼芽의 伸長이 抑制되고 1%에서 葉色은 白化 發根이 阻害되었다.

물달개비: 試驗 I, II의 1975年産 風乾種子는 8日間에 發芽가 끝나지 않았고 發芽率도 떨어져 休眠種子가 많았던 것으로 推定되었고 1976年度産 種子는 試驗 II에서는 酸素濃度가 높은 경우에서 7日後와 14日後 사이에 發芽率의 上昇을 보였다. 試驗 III에서는 4日에 發芽가 거의 끝났으나 試驗 III의 供試種子는 第3表와 같이 定溫暗所보다도 定溫明區 變溫暗區에서 높았다. 이것은 많은 休眠狀態에 있는 種子가 많았기 때문에 思料되었으며 酸素濃度와 發芽率과의 關係는 供試種子에 따라 相當한 差가 있으며 酸素 1%以下에서 發芽率이 높은 것과 낮은 것이 있지만 空氣中에서는 發芽되지 않았으며 酸素 15%에서는 發芽

Table 2. Relationship between oxygen concentration and growth (Test I, II)

Seed	Oxygen concentration	Echinochloa Crus-galli P. Beauv Var oryricola Ohwi			Echinochloa Crus-galli P. Beauv			Echinochloa Crus-galli P. Beauv Var Kasaharae Ohwi			Monochoria Vaginalis Presl		Scirpus hotarui Ohwi			
		Length of plumule	Leaf color	Rooting	Length of plumule	Leaf color	Rooting	Length of plumule	Leaf color	Rooting	Length of plumule	Leaf color	Rooting	Length of plumule	Leaf color	Rooting
		1975 years	Air	2.9	green	Exist	2.7	green	Exist	1.0	green	Exist				1.3
	10%	2.2	"	"	1.7	"	"	0.7	"	"	0.4	green	Exist	2.0	—	"
	5	1.8	"	"	0.8	"	"	0.4	"	"	0.5	"	"	2.0	—	"
	1	1.7	white	not exist	0.3	white	not exist	0.1	white	not exist	0.4	"	"	2.6	—	not exist
	0.5	2.0	"	"							0.2	"	not exist	2.8	—	"
	N	1.7	"	"							0.3	white	"	2.9	—	"
1975 years	Air	3.4	green	Exist	3.0	green	Exist	1.8	green	Exist				—	green	Exist
	10%	4.8	"	"	3.8	"	"	1.3	"	"	—	green	Exist	—	"	"
	5	3.6	"	"	2.9	"	"	0.5	"	"	—	"	"	—	"	"
	1	2.2	white	not exist	0.7	white	not exist	0.3	white	not exist	—	"	"	—	"	not exist
	0.5	2.5	"	"	0.8	"	"	0.2	"	"	—	"	"	—	"	"
	N	2.3	"	"	0.8	"	"	0.3	"	"	—	white	not exist	—	white	"

Table 3. The effect of light and temperature on gremination. (Test III inside Nitrogen gas)

Weeds name	Storage terms	8 days after sprouting		
		28°C Dark	15/30°C Dark	28°C Light
Monochoria Vaginalis Presl	Inside water soil of 5°C	41%	91%	93%
Scirpus hotarui Ohwi	Inside water soil of 5°C	85	97	100
Scirpus hotarui Ohwi	Outside water soil	86	99	98

Note) \* 12 hours at 15°C and 12 hours at 30°C

되지 않거나 발芽率이 낮았다. 발芽後의 生育을 보면 1975年産 種子는 酸素 0.5%에서 발根이 되지 않고 窒素 gas中에서 잎은 白色이지만 1976年産 種子는 葉이 白化와 발根 阻害는 窒素 gas中에서만 인정되었다.

을참고랭이 : 試驗 I의 風乾 種子는 8日로서 발芽가 끝났으나 발芽率은 多少 낮았고 試驗 II의 吸水 種子는 酸素 5% 以上에서 발芽가 지연, 試驗 III의 前歷의 差가 있는 兩種子는 거의 4日로서 발芽가 끝났다 試驗 III의 兩種子는 第3表의 結果로 보더라도 大部分 休眠으로부터 각성된 種子로 思料되었다. 발芽率은 酸素 1% 以下에서 높았지만 酸素 5% 以上에서는 供試 種子에 따라서 傾向의 差異가 있었다. 空氣中에서는 거의 발芽가 안되는 것이 있는가하면 約 40%의

發芽率을 나타내는 것도 있었다. 幼芽의 伸長은 發芽率이 낮은 高酸素濃度區가 幼芽長이 짧고 發根의 阻害는 酸素 1%에서 葉色의 白化는 窒素 gas中에서 나타났다.

사마귀풀 : 吸水 種子의 發芽는 5日만에 끝났으며 발芽率은 酸素 5% 以上에서 높았고 酸素 1% 以下에서 떨어졌으며 窒素 gas中에서는 발芽가 되지 않았다 幼芽의 伸長은 酸素 0.5%에서는 거의 발芽하지 않았다. 幼芽의 伸長은 酸素濃도가 낮으면 낮을수록 떨어졌으며 酸素 1%에서 葉色의 白化와 발根의 阻害가 나타났다.

本 試驗의 結果 酸素濃도와 발芽率과의 關係는 같은 草種이라도 種子의 前歷에 따라 相當히 變動된다

Table 4. Relationship between oxygen concentration and growth

Oxygen Concentration	Aneilema japonica Kunth			Polygonum nodosum pers		
	Length of plumule	Leaf color	Rooting	Length of plumule	Leaf color	Rooting
Air	0.5cm	green	2.6cm	2.2cm	Purple	4.3cm
15%	0.6	green	1.9	1.5	Purple	3.4
10	0.7	green	1.5	1.2	Purple	2.9
5	0.7	green	0.9	0.4	Purple	2.2
1	0.7	white	0.0	0.1	white	0.0
0.5	0.3	white	0.0			

Note) Investigation: sprouting after 5 days

는 것을 알았다. 그 原因은 明確히 알 수는 없으나  
 올챙고랭이에서 發芽가 빨리되고 發芽率이 높은 種  
 子일수록 高濃度酸素의 發芽率이 높은 傾向을 보인  
 것은 種子의 休眠覺醒狀態라던가 活力等の 變動이 主  
 要因이라 思料되었다. 千坂氏<sup>4)</sup>도 물달개비의 種子는  
 前歷에 따라서 好氣的 條件에 있는 濕潤濾紙上의 發  
 芽率이 變動한다는 것을 報告한바 있다. 이와같이 種  
 子에 따라서 變動하지만 雜草의 種類에 따라서 發芽  
 時의 酸素要求度가 현저하게 다르다는 것을 알 수가  
 있었다. 따라서 發芽時의 酸素要求도는 히메이소피에  
 늑여귀>사마귀풀>물피>들피>올챙고랭이>물달개  
 비로서 올챙고랭이와 물달개비는 空氣中에서 發芽率  
 이 낮고 이 2種類와 들피는 酸素濃도가 극히 낮은 條  
 件下에서도 發芽率이 높았다. MORINAGA<sup>6)</sup>氏는 “부  
 들”의 種子는 空氣中 보다도 酸素濃도가 낮은 경우  
 發芽率이 높다고 報告하였으며 中島氏<sup>7)</sup>은 물달개비  
 등의 水生植物의 種子는 嫌氣的 條件에서 發芽率  
 이 높다는 것을 시사한바 있다. 土壤水濕과 雜草의 發  
 生, 生育과의 關係는 草種에 따라서 현저히 다르다  
 는 것은 잘 알려진 事實이다. 荒井<sup>2)</sup>氏는 土壤水濕適  
 應性에 따라 雜草를 類別하고 이 類別은 發芽時 酸  
 素에 對한 反應과 密接한 關係가 있을 것으로 推察  
 하고 있다. 이점에 對하여 本 試驗의 結果도 土壤水  
 分, 水深과 發芽, 出芽와의 關係等を 아울러 考察할  
 必要가 있을 것이다.

## 摘 要

酸素濃도에 따른 窒素, 酸素混合 gas中에서 7種의  
 雜草의 發芽試驗을 實施發芽時의 酸素要求도를 調査  
 하였다.

1. 같은 雜草라도 種子의 前歷에 따라 發芽時의 酸  
 素要求도가 다른 경우가 있다.

2. 草種間의 發芽時 酸素要求도는 히메이소피에  
 여귀>사마귀풀>물피>들피>올챙고랭이>물달개비로  
 서 올챙고랭이와 물달개비는 空氣中 보다도 酸素濃  
 도가 낮은 條件에서 發芽가 良好 하였다.

3. 酸素濃도가 어느 濃도보다도 低下하게 되면 幼  
 芽의 伸長 葉色の 發現이라던가 發根이 阻害되었다.

## 引 用 文 獻

1) 荒井正雄：水田裏作雜草の生態學的研究～水田裏  
 作雜草防除の基礎～關東東山 農試研報 (19) 1～

182 (1962)

2) 荒井正雄, 宮原益次, 横森秀文：耕地雜草의 生  
 態에 關する 研究 IV, 耕地雜草의 土壤水濕適應性  
 による分類型에 對하여 關東東山農試研報 (8)  
 56～62 (1955)

3) 荒井正雄, 宮原益次：水田雜草타이소피에의 生理  
 生態學的研究 第5報 發芽에 對하여 日作紀 31(4)  
 362～366 (1963)

4) 千坂英雄, 片岡孝義：水田一年生雜草種子의 休眠,  
 發芽, 出芽의 特性雜草研究 22(別號) 94～96(1977)

5) 宮原益次：水田雜草타이소피에 種子의 休眠性에  
 關する 生理生態學的研究, 農事試驗研報 (16) 1～  
 62 (1972)

6) MORINAGA T: The far rable effect of reduced  
 oxygen Supply upon the germination of certain  
 Secd, Amer, Jour, Bat, 13 (2) 161～210 (1974)

7) 中島庸三：三水生植物, 種子發芽에 關する 研究,  
 植雜 42 576～491 (1928)

8) 高橋均：타이소피에 種의 發芽生態とその 栽培  
 利用에 關する 研究, 農試研報 (21) 161～210  
 (1974)

## SUMMARY

This germination test was conducted to know  
 oxygen necessity for germination of 7 species weed  
 seeds in the mixed gas with nitrogen and oxygen.

1. Though the weed seeds were same species,  
 oxygen necessity for germination is different by  
 storage condition of weed seeds.

2. Oxygen necessity for germination of 7 species  
 was different, and the order was as follows: *Echin-*  
*ochloa crusgalli* BEAUV. var. *praticola* OHWI=>*Pol-*  
*lygonum hydropiper* L.>*Aneilema japonicum* KUNT-  
 H>*Echinochloa crusga crusgalli* BEAUV.>*Echino-*  
*chloa crusgalli* BEAUV. var. *oryzicola* OHWI>*Sc-*  
*irpus hotarui* OHWI> *Monochoria vaginalis* PRESL.  
 And the germination of *Scirpus hotarui* OHWI and  
*Monochoria vaginalis* PRESL. was better in the  
 lower oxygen concentration than in the air condition.

3. The lower oxygen concentration prevented  
 elongation of plumule, development of leaf color,  
 and rooting.