韓雜草誌 5(2) 96~102 KJWS 5(2) 96 ~ 102

올챙고랭이(*Scirpus juncoides*)를 중심으로 한 主要 논 雜草種의 벼 競合生態的 分類

具 滋 玉*·許 祥 萬**

Competition-Ecological Classification of the Prominent Paddy Weed Species around Bulrush(*Scirpus juncoides*)

Guh, J. O.* and S. M. Heo**

ABSTRACT

A study on the competition-ecological classification of the 10 prominent paddy weed species around bulrush (*Scirpus juncoides*) to simplify the weed problem concept for the rice production. A serial assessments on the competition ability in space and dry matter production(nutrient depletion) of respective weed species and paddy rice, and the data were used to compute the phenotypic similarity by Single Link Clustering method. Both growth response of weed species in mono- and under the paddy rice standing was very similar (r = 0.969), but the reduction rate as affected by paddy rice standing was negatively correlated with the ability in space-competition(r=-0.513). Dendrogram of 10 weed species based on the phenotypic similarity computed in 4 characters in mono- and under the paddy rice standing was also similar, as *Echinochloa c.*, *Ludwigia p.*, *Cyperus s.*, and *Scirpus m.* in I-group, *Eleocharis k.*, *Scirpus j.* in II-group, and *Juncus e.*, *Potamogeton d.* in III-group, respectively. Also, that of paddy rice to 10 weed species showed *Fimbristylis m.*, *Scirpus j.*, *Eleocharis k.*, *Scirpus m.*, *Juncus e.* in I-group, and *Ludwigia p.*, *Potamogeton d.*, *Monochoria v.* in II-group, respectively. The integrated dendrogram by the above two data indicate the I-group with *Fimbristylis m.*, *Scirpus j.*, *Eleocharis k.* and *Juncus e.*, as higher growth response with relatively lower competition ability to paddy rice, II-group with *Cyperus s.*, *Echinochloa c.*, *Potamogeton d.*, and *Ludwigia p.*, as higher both in growth and competition, and the last, III-group with *Monochoria v.*, and *Scirpus m.*, as lower growth but higher competition, respectively.

Key words; competition ecology, *Scirpus juncoides*, single link cluster, space competition, nutrient competition, dendrogram.

緖 言

農耕地에 出現하는 雜草種은 끊임없이 變化하게 마련이다. 이들 變化를 유도하는 要因들은 매우 복잡다양하지만, 최근 우리나라 논에서의 雜草遷移는 주로 除草劑使用이나 벼 品種變化, 機械에 의한 稚苗의 早期移秧 또는 畓裏作率減少 등에 기인하는 것으로 해석되고 있다.[1,2,4,13,21] 그 結果로 一年生보다는 多年生, 廣葉類보다는 莎草科雜草의 出現이 증가

* 全南大學校 農科大學 農學科, ** 順天大學 農學科.
* Coll. of Agric., Jonnam Nat'l. Univ. Kwangju 500, Korea, ** Suncheon Nat'l. Coll., Suncheon 540, Korea.

된 경향을 보이고 있어 除草劑使用에도 어려움이 증대되고 있다.[1,2] 주요 多年生莎草科雜草種의 生態에 관한 硏究가 집중되고 있는 것도 이들 잡초종이 갖는 방제수단에 대한 취약점을 찾자는데 의도가 있다.[10,11,12,14,15,16,22,29,32] 이들 연구내용은 주로 잡초종의 발생을 좌우하는 요인으로서 발아층위의 산소[29], 광[3,9,32], 온도[22], 시비[3,8,16,20,32], 수분[14,19], CO_2[22] 등과 발아에 기인된 벼 경합요인으로서 벼품종[12,32]이나 초형[3,5,11], 재식밀도[5], 시기[3,5,10,28], 재배양식[4]이나 잡초의 광합성특성[15] 등으로 나누어 다루어지거나 또는 이들 요인을 종합화[17,18,26]한 예들이 있다. 그러나 발생요인에 대한 주요잡초종의 생태반응에는 대체로 공통적인 결과를 요약정리할 수 있지만 벼에 대한 경합요인은 혼합군락의 초종구성특성에 따라 상위한 결과나 일치하지 않는 해석이 뒤 따르고 있다.

필자들(1985)은 順天地域의 논에서 水稻作期變動에 따른 雜草發生 및 競合特性을 硏究한 결과, 오랜 기간 동안 제초제를 사용한 논에서 작기변동에 관계없이 올챙고랭이(*Scirpus juncoides*)와 물달개비(*Monochoria vaginalis*)가 우점하고 있었으며, 이들 混生草種의 우점발생으로 벼의 치명적인 잡초경합기간이 연장되면서 잡초발생허용기간은 단축된다는 점을 조사 보고한 바 있다.[4] 이는 시험지역의 토양에 저장된 잡초種物과 벼재배여건이 이들 두 草種의 발생가능성을 높게 했던 데 기인된 결과이며, 여건의 변동에 따라서는 새로운 유사잡초종의 出現과 우점화 가능성도 있음을 뜻한다고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 발생가능한 주요 논잡초종의 벼 경합특성을 보다 단순화시켜 파악하기 위하여 각 잡초종의 個生態的인 생장특성과 벼 입모하에서의 생장 및 경합생태를 비교 조사하여 이를 근거로 雜草問題를 분류하고자 시도하였다.

材料 및 方法

본 試驗은 1984年度에 全南 光州市 所在의 全南大學校 試驗畓에서 施行되었다. 供試된 雜草種은 필자들의 前報(1984)[4]에서 우점종으로 밝혀졌던 올챙고랭이(*Scirpus juncoides*)를 중심으로 하는 類似型의 주요 莎草科雜草種과 일반적으로 우점도가 높은 것으로 알려져 있는 數種으로 하였으며, 1983 年度에 주변에서 採集한 種子나 繁殖體를 벼이앙 3일전에 생장상내에서 出芽시켜 使用하였다.

供試雜草種일람

雜草名	學名	科名	英名
올챙고랭이	*Scripus juncoides* Roxb. var *hotarui* Owhi.	*Cyperaceae*	Bulrush
바람하늘지이	*Fimbristylis miliaceae* Vahl.	〃	Autumnrush
올방개	*Eleocharis kuroguwai* Ohwi.	〃	Kuroguwai
너도방동산이	*Cyperus serotinus* Rottb.	〃	Mizugayathuri
매자기	*Scirpus maritimus* L.	〃	Sea club-rush
골풀	*Juncus effusus* var. *decipiens* Buchen	*Juncaeae*	Rush
가래	*Potamogeton distinctus* A. Bennett	*Pontamogetonacea*	Bog-pondweed
물달개비	*Monochoria vaginalis* Presel.	*Pontederiaceae*	Pickrelweed
여뀌바늘	*Ludwigia prostrata* Roxb.	*Oenotheriacae*	False loosestrife
피	*Echinochloa crus-galli* P. Beauv. var. *oryzicola* Ohwi	*Gramineae*	Barnyardgrass

논은 크게 벼 立毛狀態와 立毛시키지 않은 狀態로 區劃하여 이들 雜草種을 移殖하였으나 諸般管理는 全南의 普通期 標準栽培法에 準하여 同一하게 수행하였다. 단, 벼품종은 밀양46 호로서 保溫철충못자리에서 4月 15日 播種했던 40日苗를 5月 25日에 3.3 m^2당 84株(40 cm×10 cm)가 되도록 1株 1本植으로 손이앙하였으며, 각 雜草種은 立苗된 벼 좌우 10cm 위치에 株間 10cm 간격으로 이식하였고, 벼가 없는 雜草種 단독재식구에서는 20 cm×10 cm의 밀도로 1株1本植하였다. 施肥는 窒素-燐酸-加理를 14-8-9 kg/10a로 하였고 질소의 基追肥率은 40 : 60으로 하였으며 인산과 칼리는 全量基肥로 하였다.

試驗區當 面積은 4 m^2 (1m×4m)로 하였고 난괴법 3반복으로 배치하였으며, 잡초종은 서로 生長·成熟期가 달랐기 때문에 벼 최고분얼기에 일괄 수확하여 草長, 生體重, 乾物重, 分蘖數 및 穗當穎花數를 測定함으로써 移秧後 最高分蘖期까지의 雜草競合結果를 解析하였다. 空間競合係數는 生嶋 등(1966)[5]

의 방법($c=d^2l$, 즉 d는 지제부직경, l은 草長)을 약간 변경한 $c'=w/n\times l$ (w는 생체중, n은 경수, l은 초장)로 산출하였고, 양분경합정도는 건물중으로 대비하여 해석하였다.[8] 각 雜草種의 競合生態的 類似型分類를 위한 Mahalanobis's Distance (D^2)는 $D^2=d'w^{-1}d$, w^{-1}은 殘差分散·共分散行列의 逆行列, d는 두 잡초종의 각 형질간 差의 Vector로서 Rao(1952)[24]의 방법에 따라 각 雜草種의 形質別無相關 平均을 계산하여 두 초종간의 변형된 형질평균간 차이의 自乘의 合으로 계산하였고, Cluster analysis는 Single link cluster方法[27]에 의하여 수행한 후 Dendrogram을 그려서 類似群을 分類하였다.

結果 및 考察

1. 草種別 競合性

供試된 10草種의 空間占有性은 단독개체군으로서의 생장에 있어서나 또는 벼 입모하의 생장에 있어서 한결같이($r=0.969^{**}$) 피·여뀌바늘이 가장 컸고 매자기·너도방동산이·물달개비도 큰 편이었으나 기타 草種은 대체로 낮은 편이었다. 그러나 空間占有性이 큰 草種들은 벼 立苗下에서의 空間占有性이 감소하는 경향인 데 반하여 空間占有性이 낮은 草種들은 벼 立苗下에서 草長伸長促進에 따라 오히려 증가하는 경향을 나타내었다($r=-0.513$). 올챙고랭이·가래·바람하늘직이·골풀·너도방동산이 등이 대체로 이런 부류에 속하고 있었다(表 1 참조). 또한 空間占有性이 큰 草種이 일반적으로 乾物重이 큰 경향($r=0.712^{*}$)이어서 養分競合力이 높을 것으로 판단되었다. 토양양분의 수탈력이 큰 초종은 물달개비·너도방동산이를 들 수 있겠고, 피·여뀌바늘·바람하늘직이도 큰 편이었으며, 나머지 초종들은 올챙고랭이>올방개>가래>골풀의 順으로 낮은 경향이었다. 그러나 단독개체군으로서의 건물생산량과 벼 입모하에서의 건물생산성 감소율간에는 일정한 경향이 인정되지 않았다($r=0.141^{NS}$). 다만 골풀>너도방동산이>올챙고랭이>바람하늘직이>피 등이 비교적 적은 감소율로서 벼에 대한 경합력이 큰 경향을 보였고, 가래>매자기>물달개비 등이 비교적 감소율이 큼으로써 벼에 대한 낮은 경합력을 나타내는 경향이었다.

Chisaka (1966)[3]는 벼의 잡초경합해가 양분과 광에 기인하며, 양분경합력은 물달개비가 크지만 광경합력은 피가 크다고 함으로써, 본 시험의 결과와 일치성이 인정되었다. Kabaki 등(1984)[8,9]은 건물량과 양분경합력이 일치된 경향을 보이는 데 너도방동산이나 피가 올챙고랭이나 물달개비와 함께 單植時에는 건물량이 크지만 수도입모하에서는 감소폭이 크며 種間競合力은 크지만 양분경합력(건물화율)이 높은 것은 아니라고 함으로써 空間競合力이 상대적으로 컸음을 보고한 바 있으며 동일한 경향을 具等(1983)[15], Yamagishi(1983)[32]도 보고하였다. 유사한 예를 본 연구에서는 여뀌바늘과 매자기에서도 인정할 수 있었으나 올챙고랭이에 대한 결과는 일치되지 않는 경향이었다. 그러나 이들 결과는 동일한 밀도조건에서 얻어진 결과이며, 현실적으로는 초종별로 발생밀도가 달라지기 때문에 벼에 감수특성 또는 경합피해 정도는 발생밀도에 따라 결정될

Table 1. Variations in coefficients of space-and nutrient-competition of various weed species under the paddy standing or without paddy standing.

Weed species	Coef. of space-competition[1]			Coef. of nutrient competition[2]		
	Mono-(A)	With rice (B)	B/A (%)	Mono-(A)	With rice (B)	B/A (%)
S. juncoides	39.3	46.4	118.1	8.9	7.9	88.8
E. miliaceae	67.0	75.7	113.0	14.4	12.5	86.8
E. kuroguwai	22.3	26.3	117.9	4.2	3.1	73.8
C. serotinus	156.1	164.7	105.5	18.0	17.5	97.2
S. maritimus	198.9	137.7	69.2	7.7	4.2	54.6
J. effusus	41.0	44.5	108.5	0.8	0.8	100.0
P. distinctus	30.2	21.8	72.2	2.0	1.0	50.0
M. vaginalis	123.5	87.5	70.9	18.3	10.9	59.6
L. prostrata	308.8	213.8	69.2	14.5	10.5	72.4
E. crus-galli	343.5	309.2	90.0	15.5	13.2	85.2

[1] Coeff. of space-competition : [fresh Wt. per plant/stem No. per plant]×Plant Ht.
[2] Coeff. of nutrient competition : practically dry Wt. per plant. [Followed by Kabaki et al (1984)[8]]

수 밖에 없다.[5,10] 특히 岩崎(1985)[7]는 올챙고랭이가 벼와의 경합으로 15~19%의 莖數가 減少되는 반면에 벼의 분얼수는 11~12% 감소되며 올챙고랭이의 건물중은 66~72% 감소되지만 벼의 수량은 18~21% 감소가 됨으로써 벼는 올챙고랭이의 共存種인 피·물달개비·올미·쇠털골 등보다 올챙고랭이에 저항성인 특성을 보인다고 하였다. 반면 올방개는 차광에 대한 저항성이 큰 것으로 보고되고

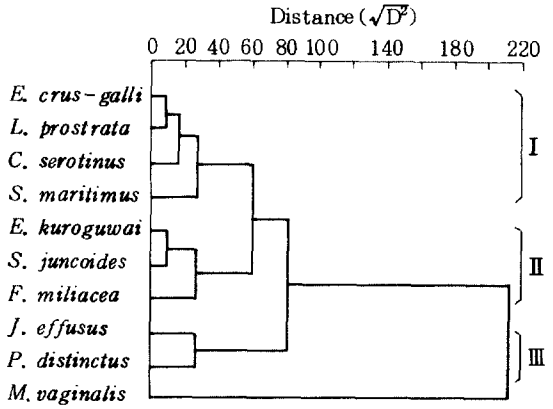

Fig. 1. Dendrogram of 10 weed species based on the $\sqrt{D^2}$ computed in 4 characters under the condition of no-paddy rice standing.

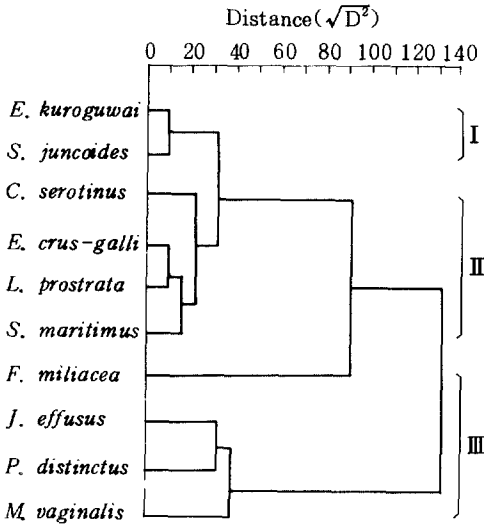

Fig. 2. Dendrogram of 10 weed species based on the $\sqrt{D^2}$ computed in 4 character under the condition of paddy rice standing.

있으나[9] 올챙고랭이의 차광반응은 확실치가 않다. 이들 각 잡초종의 競合生態的 特性이 單植條件下와 벼의 立苗下에서 나타낸 생장반응(表現型)의 類似性을 근거로 하여 類似種群 分類를 한 것이 그림 1과 2의 Dendrogram이다.

單植下에서는 물달개비가, 벼 立苗下에서는 바람하늘지이가 독특한 生長反應을 보임으로써 공시된 어느 잡초종과도 유사성이 없는 결과를 나타내었으며, 기타의 雜草種들은 두 조건하에서 서로 비슷한 경향으로 분류가 되었다. 즉 올방개·올챙고랭이가 한 무리이고 피·여뀌바늘·매자기 및 너도방동산이가 한 무리, 그리고 골풀과 가래가 한 무리를 이루었다. 즉 피·여뀌바늘·너도방동산이와 매자기는 공간경합성과 양분경합성이 대체로 큰 무리로써 유사성이 있고, 올방개·올챙고랭이는 공간경합성이 작고 벼 입모하에서의 공간점유력은 크며 양분경합력도 비교적 크다는 데 유사성을 갖으며 골풀·가래는 공간경합성과 양분경합성이 대체로 낮다는 데 유사성을 갖는 무리들인 것으로 생각된다. 矢原(1984)[31]도 Bunger(1975)의 말을 빌어서 흔히 生物學的種과 表現型的種의 不一致性을 지적한 바 있다. 본 연구에 있어서도 피·여뀌바늘·너도방동산이 및 매자기는 결코 유사한 生物的種이 아니지만 表現型에 있어서는 類似種으로 분류가 되었으며, 올챙고랭이·올방개는 생물학적으로나 表現型的인 입장 모두에서 유사한 것으로 분류가 되었다.

2. 벼의 雜草競合性

雜草競合의 問題는 궁극적으로 作物에 대한 피해유형으로 판단되어야 할 것이며, 작물의 피해유형은 잡초발생에 따른 경합시기와 경합정도에 의하여 좌우된다.[10,17,26] 또한 벼에 대한 경합정도는 앞 절에서 논의된 잡초의 공간 및 양분경합성 정도에 따라 달라질 것이다.[3,4,10,11,15] 벼에 대한 잡초경합해는 주로 穗數[11,20,28]나 穎花數[11]의 減少에 기인되는 것으로 알려져 있는데, 벼의 穗數가 결정되는 時期는 대체로 最高分蘖 10日後이고 穎花數는 出穗 5日前이라고 한다.[3] 따라서 여러 잡초종에 대한 벼의 경합반응을 보다 단순화시켜서 분류·정리할 필요성이 있을 것이다. 본 연구에서는 각종 잡초종에 대한 벼의 경합능력(반응)으로 앞 절에서와 마찬가지의 空間競合性(占有度)·乾物重으로 판단한 양분경합성 및 株當穗數와 穗當穎花數로 乘算한 벼의 收量性을 근거로 하여 잡초의 類似種群을 分類하였다.

Table 2. Variations in coefficients of space- and nutrient-competition of paddy rice as affected by competition of various weed species.

Weed species competed	Coef. of space-comp.[1]		Coef. of nutr.-comp.[2]		Yield component[3]	
	With weed	Ratio(%)[4]	With weed	Ratio(%)	With weed	Ratio(%)
S. juncoides	340.4	95.0	18.7	64.5	1218	56.1
F. miliacea	394.5	110.1	24.1	83.1	1158	53.3
E. kuroguwai	330.6	92.3	20.0	69.0	1457	67.1
C. serotinus	187.8	52.4	16.5	56.9	759	35.0
S. maritimus	324.0	90.4	21.5	74.1	1458	67.1
J. effusus	314.9	87.8	24.9	85.9	1537	70.8
P. distinctus	252.6	70.5	20.3	70.0	1269	58.4
M. vaginalis	277.3	77.4	12.8	44.1	756	34.8
L. prostrata	105.1	29.3	18.6	64.1	692	31.9
E. crus-galli	218.8	61.1	10.7	36.9	668	30.8
Oryza sativa, mono	358.3	100.0	29.0	100.0	2172.	100.0

[1] and [2] : refer to table 1. [3] : No. spikelets per panicle × No. panicle per plant.
[4] : Ratio of coef. under weed standing to coef. of paddy rice in mono.

벼의 空間占有가 용이했던 잡초종은 바람하늘직이·올챙고랭이·올방개·매자기 및 골풀이었던 반면에 어려웠던 것은 特히 너도방동산이·피·여뀌바늘이었다. 벼의 건물생산을 극도로 억제시켰던 잡초종은 너도방동산이와 피 및 물달개비였으며 거의 영향하지 못하였던 초종은 바람하늘직이와 골풀이었다. 그러나 벼의 수량성은 건물생산량보다는 대체로 공간경합력과 일치하는 경향이었다(表 2 참조). 이와 같은 결과는 벼의 경합능력이 莖數나 葉數에 의한 공간경합력에 좌우된다고 보았던 Ikusima 등(1966)[5]이나 Chisaka(1966)[3], 또는 올챙고랭이나 여뀌바늘, 너도방동산이 등의 광경합에 대한 취약성을 보고한 Kabaki 등(1984)[7], Iwasaki(1983)[6] 貝 등(1983)[15] 또는 山岸(1983)[32]의 결과와 일치하는 경향이라 하겠다.

다만 물달개비에 대한 벼의 수량반응성은 벼의 공간경합력보다 건물생산력에 유사한 결과를 보였으며, 이와 유사한 특성은 Chisaka(1966)[3]에 의하여 보고된 바 있다. 또한 벼의 경합해를 크게 유발시켰던 잡초종이 너도방동산이·피·여뀌바늘·물달개비 등이었던 점도 Kabaki 등(1984)[8]이 보고했던 바와 유사하다. 그러나 차광저항성이 큰 것으로 보고되었던 올방개에 대한 벼의 경합반응[7]이 공간경합성에서 높았던 점과 올챙고랭이에 대한 수량 반응이 양분경합성과 유사하게 나타났던 점은 재검토가 요구된다. 이들 벼의 경합반응을 기초로 하여 공시 잡초종을 유사군으로 분류하고 Dendrogram으로 나타낸 것이 그림 3이다. 우선 벼(*Oryza sativa* L.)는 잡초의 경합해를 받고 안 받은 차이만으로도 결정적인 반응차(非類似度)를 나타내었으며, 너도방동산이와 피를 제외한 공시 잡초종들은 대체로 두 무리로 분류가 되었다. 즉 바람하늘직이·올챙고랭이·올방개·매자기·골풀이 한 무리로, 여뀌바늘과 가래 및 물달개비가 또 다른 무리로 분류되었고 너도방동산이와 피는 다른 초종들과 유사성이 높지 않아서 어떤 무리에도 소속시켜 분류하기가 곤란하였다. 앞의 무리에 속하는 잡초종들에 대하여서는 벼가 공간이나 양분경합성에서 오히려 유리하였으므로 수량성의 감소가 적었던 특징을 보였으나 뒤의 무리에 대하여서는 벼가 다소 불리한 경합조건에 놓인다는 공통점을 갖는 것으로 판단된다. 그러나 너도방동산이나 피는 가장 극심하고 철저한 경합해를 벼

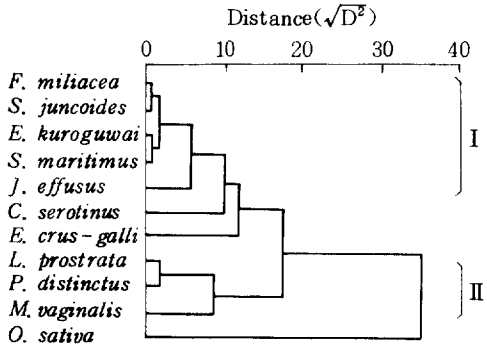

Fig. 3. Dendrogram of paddy rice based on the $\sqrt{D^2}$ computed in 5 characters under the 10 respective weed species and rice alone.

에 미치는 공통점을 갖는 반면에 너도방동산이는 공간경합성에서, 피는 양분경합에서 경합피해를 미치고 있기 때문에 같은 무리로 분류될 수 없었을 것으로 판단된다.

3. 綜合分類

이상에서 검토된 供試雜草種의 單植에 의한 生長反應, 벼의 立苗下에서 나타낸 種間競合結果로서의 生長反應 및 이들 雜草種에 대한 벼의 生長 및 收量反應을 綜合的으로 기초하여 種類似度($\sqrt{D^2}$)를 계산하고 이를 Dendrogram으로 作成·分類한 것이 그림 4이다.

결과적으로 공시되었던 10개 雜草種은 3무리로 선명하게 분류될 수 있었다. 바람하늘지이·올챙고랭이·올방개·골풀은 잡초로서의 생장특성(공간 및 건물생산력)은 큰 편이지만 벼에 대한 種間競合性은 크지 않아서 벼가 크게 경합해를 받지 않는다는 특징을 보이면서 한 무리를 형성하고 있었다. 다음은 잡초로서의 생장특성도 크고 벼에 대한 경합해도 지대하게 미치는 초종들로서 너도방동산이·피·가래·여뀌바늘이 같은 무리로 분류될 수 있었으며, 세째로는 잡초로서의 생장특성은 크지 않지만 벼에대한 영향력은 컸던 물달개비와 매자기가 한 무리로 분류될 수 있었다. 후자와 같은 초종들은 실제 포장에서는 면적당 발생본수가 시험에 공시했던 밀도보다 높은 경향이므로 벼에 대한 경합해는 훨씬 더 치명적으로 커지는 경향이다.[17]

흔히 雜草種에 대한 認識을 규정하기 위하여 生物學的種과 表現型的種을 區分하려는 경향이 있으며[31], 生態型에 대한 고려를 하기도 한다.[25] 본 시험에 공시했던 10개 잡초종을 表現型의 유사성에 의하여 분류해 본 결과, 第Ⅰ群인 바람하늘지이·올챙고랭이·올방개·매자기는 表現型과 生物種의 모든 면에서 일치하는 경향이었으나 第Ⅱ群과 第Ⅲ群으로 분류된 잡초종들은 表現型에 있어서만 일치성을 나타내었을 뿐이다. 따라서 잡초방제 입장에서의 잡초종인식은 작물의 피해요인인 경합시기, 즉 잡초의 발생시기에 따라 일차적으로 구분이 된 다음에 생물학적 생장특성과 작물에 따른 경합유형 및 경합강도에 근거하여 판별해 갈 필요가 있을 것으로 고려되었다.

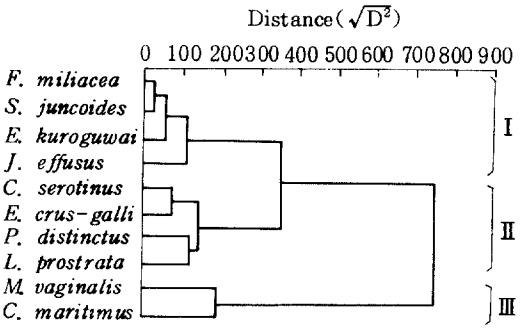

Fig. 4. Dendrogram of 10 weed species based on the $\sqrt{D^2}$ computed in 4 characters under the condition of paddy rice standing and no-paddy rice standing, and 5 character of paddy rice as affected by respective weed species.

摘 要

최근에 발생빈도가 늘어가고 있는 것으로 알려진 올챙고랭이를 중심으로 하여 논에 빈발하는 10개 잡초종의 경합생태적 특성을 정리·분류할 目的으로 單植과 벼 立苗下에 공시하였다. 분류 및 해석은 공시잡초종의 공간경합성과 양분경합성, 이들 잡초종에 대한 벼의 공간경합성과 양분경합성 및 수량성 반응을 기초로 하는 Singk-link-cluster 法에 의하였다.

1. 잡초종들의 생장특성은 單植과 벼 立苗下에서 대체로 유사한 경향($r=0.969^{**}$)이었으며 공간점유성이 큰 草種(피·여뀌바늘 등)이 영양수탈력도 큰 편이었으나($r=0.712^{*}$), 벼의 종간경합으로 인한 생육억제율은 오히려 커지는 경향이었다($r=-0.513$).

2. 잡초의 종내 및 종간경합성에 의한 분류결과는 피·여뀌바늘·너도방동산이 및 매자기가 한 무리, 올방개·올챙고랭이가 한 무리, 그리고 골풀과 가래가 다른 무리를 이루는 경향이었다.

3. 잡초에 대한 벼의 종간경합성과 수량반응을 기초로 분류한 결과는 바람하늘지이·올챙고랭이·올방개·매자기 및 골풀이 한 무리로, 그리고 여뀌바늘과 가래 및 물달개비가 다른 무리로 나타났다.

4. 잡초 및 벼의 종간경합에 따른 경합성을 종합적으로 분류한 결과, 생장특성은 크나 벼 경합력은 낮은 바람하늘지이·올챙고랭이·올방개·골풀이 제Ⅰ군, 모두가 큰 너도방동산이·피·가래·여뀌바늘이 제Ⅱ군, 생장특성은 작아도 경합력은 큰 물달개비와 매자기가 제Ⅲ군으로 구분될 수 있었다.

引 用 文 献

1. Ahn S. B. 1981. Present Status and Prospect of Weed Control in Korea. Kor. J. Weed Sci. 1-1:5-14.
2. Chang Y. H. and T. Kusanagi 1982. Herbicidal Effect on Perennial Paddy Weed *Sagittaria* and *Eleocharis*. Kor. J. Weed Sci. 2-1: 41-46.
3. Chisaka H. 1966. Competition between Rice Plants and Weeds. Jap. Weed Res. 5:16-22.
4. Heo S. M. and J. O. Guh 1985. Weed Emergence ane It's Competition in the Differently Cropped Paddy Fields in Southern Districts. Kor. J. Weed Sci. 5-1:24-34.
5. Ikusima I. and M. Numata 1966. Theoretical Consideration on the Interspecific Competition among Higher Plants. Jap. Weed res. 5:1-9.
6. Iwasaki K. 1983. Ecology of Paddy Field *Scirpus* Weeds, So-called "Hotarui" and Their Control. Jap. Weed res. 28:163-171.
7. Iwasaki K. 1985. Physiological and Ecological Studies on the Control of Paddy Field *Scirpus* Weeds, So-called "Hotarui". Jap. Weed Res. 30-2:93-106.
8. Kabaki N. and H. Nakamura 1984. Differences in Nutrient Absorption among Paddy Weeds. I. Nitrogen Absorption in Mixed Planting. Jap. Weed Res. 29: 147-152.
9. Kabaki N. and H. Nakamura 1984. Differences in Nutrient Absorption among Paddy Weeds. II. Growing Process and Response to Light and Temperature. Jap. Weed Res. 29:153-158.
10. Kawatei K. 1966. Meanings of Competition in Agricultural Production. Jap. Weed. Res. 5: 10-15.
11. Kim I. K., J. O. Guh and S. L. Kwon 1983. Interspecific Competition of Paddy Rice Isogenic Lines in Plant Type with Some Perennial Weeds. Kor. J. Weed Sci. 3-1:39-49.
12. Kim S. C., S. K. Lee and R. K. Park 1981. Competition between Transplanted Lowland Rice and Weeds as Affected by Plant Spacing and Rice Cultivar Having Different Culm Length. Kor. J. Weed Sci. 1-1:44-51.
13. Kim S. C. 1983. Status of Paddy Weed Flora and Community Dynamics in Korea. Kor. J. Weed Sci. 3-2: 223-245.
14. Ku Y. C., Y. J. Oh and J. H. Lee 1982. Emergence and Growth of Weeds and Their Chemical Control in Paddy Field under Different Water Depths. Kor. J. Weed Sci. 2-1:47-52.
15. Ku Y. C., T. S. Park, K. C. Kwon, S. H. Park and Y. S. Ham 1983. Photosynthetic Activity of Major Paddy Weeds at Various Light Intensities. Kor. J. Weed Sci. 3-2: 151-155.