

논둑 식생의 식물사회학적 군락분류

오영주¹⁾ · 손수인²⁾ · 김창석¹⁾ · 김병우³⁾ · 강병화^{4)*}

¹⁾국립농업과학원 유기농업과, ²⁾국립농업과학원 생물안전성과, ³⁾상지대학교 생명과학과, ⁴⁾고려대학교 환경생태공학과
(2008년 11월 20일 접수, 2008년 12월 19일 수리)

Phytosociological Classification of vegetation in paddy levee

Young-Ju Oh¹⁾, Soo-In Sohn²⁾, Chang-Seok Kim¹⁾, Byoung-Woo Kim³⁾, and Byeung-Hoa Kang^{4)*} (¹⁾Organic agriculture Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Korea, ²⁾Biosafety Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Korea, ³⁾Department of life science, Sangji University, Wonju, 220-702, Korea, ⁴⁾Department of Environment and Ecological Technology, Korea University, Seoul 136-701, Korea)

ABSTRACT: The phytosociological study was carried out to investigate the structural characteristics of paddy levee vegetation in South Korea. The vegetation data of total 59 relevés were analyzed by the Zürich-Montpellier school's method. 6 syntaxa (3 associations and 3 communities) of paddy levee were recognized : *Echinochlo-Digitaretum ciliaris* ass. nov. hoc., *Artemisia princeps-Erigeron annus* community, *Imperata cylindrica* v. *koenigii* community, *Glycine soja-Humulus scandens* community, *Miscanthum sinensis* f. *purpurascens* ass. nov. hoc., *Polygonetum thunbergii* Lohm. et Miyawaki 1962. Detrended correspondence analysis(DCA) showed that *Artemisia princeps-Erigeron annus* community and *Imperata cylindrica* v. *koenigii* community were positively correlated with soil hardness. *Polygonetum thunbergii* Lohm. et association and *Miscanthum sinensis* f. *purpurascens* ass. nov. hoc. was intimately correlated with high soil total nitrogen.

Key Words: DCA, paddy levee, phytosociology, vegetation

서 론

논은 습지식물종의 서식 공간으로 반복적인 인간의 영향에 의해 독특한 식생구조를 지니고 있으며 논 주변의 가장자리는 논과 다른 토양과 수분조건으로 다양한 식생이 발생한다. 또한 논이나 가장자리에 발생하는 식물은 일사량이 많은 광조건 하에서 성장하기 때문에 강한 빛에 적응하여 성장하는 종이 주로 발생한다^{1,2)}. 이러한 농업지대의 서식지 특성을 고려하여 구분되고 유형화된 식생구조는 식물종의 양적 변화 및 종의 구성과 구조에 대한 식생학적 평가를 진행할 수 있고 논 가장자리의 식생구조의 정의는 논에 유입될 잡초와 다양한 해충과의 상관관계를 유추할 수 있다³⁾. 논 가장자리 식생은 지리적 위치에 따른 계절적 변화, 토양의 물리화학적 특성에 따른 변화, 인간에 의한 제초, 농약살포 등에 의해 변화

가 반복적으로 발생하여 서식하는 식물의 종이 매우 다양한 것으로 알려져 있다⁴⁾.

논에서의 식물 종조성에 따른 군락분류학적 연구는 일본에서 벼군강(*Oryzetea sativae* Miyawaki 1960)이 구분되면서 시작되었으며 논 식생에 대한 식생분류체계(syntaxonomical hierarchy)를 확립하여왔다⁵⁾.

우리나라에서의 농경지내 식물연구는 주로 경작지 내에 발생하는 잡초를 중심으로 이루어져 왔고⁶⁾ 논 잡초에 대해서도 분포와 생육 특성을 중심으로 보고되어 왔다^{7,8,9)}. 그 외에도 논경작지 식생의 군락분류에 대한 연구와 농업지대의 비오톱의 구분과 식생 특성에 대한 연구도 보고되었다^{10,11)}. 이와 같이 우리나라의 농업지대에 대한 식물에 대한 연구는 경작지를 중심으로 한 잡초분포나 특성에 대해 집중되어 이루어져오고 논 가장자리의 식물에 대한 연구는 미흡하다. 최근 들어 환경오염 문제들이 대두되면서 자연생태계를 중심으로 이루어지던 생태학 연구가 인간의 영향이 미치는 도시 주변, 농업주변의 생태에 관심이 높아지고 있다. 그러나 지금까지 농업지대 전반에 분포하고 있는 식생 군락의 식물사회학적

*연락처:
Tel: +82-2-3290-3003 Fax: +82-2-3290-3502
E-mail: seedbank@korea.ac.kr

연구는 거의 수행된 바 없다.

따라서, 본 연구는 논둑에 서식하고 있는 식생의 분류와 구조를 분석하고, 각 군락이 서식하는 환경과의 상관관계를 구명하여 환경유형에 따른 식물군락의 특성을 밝히고자 한다.

재료 및 방법

식생조사 및 군락분류

본 조사는 논 가장자리에 분포하고 있는 식생을 대상으로 2004년부터 2005년까지 경기도 29개, 강원도 12개, 충청남북도 7개, 전라남북도 4개, 경상남북도 7개 지점에서 총 59개 방형구를 설치하여 조사하였다. 식생조사는 농업지대에 분포하고 있는 군락의 종조성과 구조를 알아보기 위해 Zurich-Montpellier(Z-M) 학파의 식물사회학적 연구방법에 준하여 조사하였다¹²⁾. 방형구는 균질한 식분을 선정하여 10 m×1 m로 설정하였고¹³⁾, 조사구의 식물종은 11계급(+, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)의 중합우점도로 나누어 판정하였다¹⁴⁾. 조사된 식생자료에서 식생단위를 추출하기 위해 Mueller-Dombois & Ellenberg¹⁵⁾에 의한 방법으로 종조성표(The vegetation table)와 중합상계도표(The synthesis table)를 작성하였고, 추출된 식생단위는 식물사회학의 국제명명규약(Code of Phytosociological Nomenclature)에 의해 명명하였다¹⁶⁾. 각 군락의 우점도를 파악하기 위하여 출현한 식물종의 정량화된 합성지수인 상대순기여도(rNCD-relative Net Contribution Degree)를 이용하였다^{17,18)}. 이 계산식은 피도 값에 대해서 평균 피도 백분율을 적용시켰으며 산출식은 아래와 같다.

$$NCDi \text{ (절대기여도)} = \frac{\sum Ci}{N} \times \frac{ni}{N} \quad (C_{min} \leq NCD \leq C_{max})$$

$$rNCDi \text{ (상대기여도)} = \frac{NCDi}{NCD_{max}} \times 100$$

여기서 $\sum Ci$ 는 식물군락내의 i 종의 피도 총합, ni 는 i 종이 출현한 조사구수, N 은 그 식물군락의 전 조사구수이다.

통계적 분석

군집에서 식생과 환경의 상호작용에 관여하는 인자들을 보다 정량적이고 객관적으로 분석하기 위하여 Ordination 분석을 실시하였다. 59개의 식생조사표를 이용하여 DECORANA (Detrended correspondence analysis)를 이용하여 요인분석을 실시하였다¹⁹⁾. DECORANA를 수행한 결과를 토대로 삼차원 공간에 방형구들을 배열하여 방형구들간의 유연관계를 분석하였다.

토양 분석

토양조사는 각 조사지점에서 토양경도계(Takemura, SHM-1)와 토양함수량측정기(Takemura, DM-18)를 이용하여 방형구당 5개의 지점에서 측정하여 평균을 산출하였고 조사지점별 A1층의 토양을 채취한후 실내에서 풍건하여 토양pH,

EC, 전질소를 각각 분석하였다. 분석방법은 pH와 전기전도도(EC)는 풍건한 토양시료와 증류수를 1:5의 비율로 진탕 여과한 다음 pH meter(Fisher accument 10)와 전기전도도계(Thermo orion 720)로 측정하였고 전질소는 Kjeldahl법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

조사된 식생자료를 분석하여 논둑에 서식하는 식물의 군집구분은 3군단, 3군집, 3군락으로 구별되었다(Table 1). 쭉수크령군단의 하위군집으로 바랭이-돌피군집, 쭉-개망초군락, 락군락, 한삼덩굴-돌콩군락이 구분되었고, 참억새-새군단의 하위군집으로 역새군집과 미국가막사리-개기장군단의 하위군집으로 고마리군집으로 분류되었다.

A. 쭉-수크령군단 (*Penniseto-Artemision principis* Okuda 1978)

쭉-수크령군단은 양지바른 길가나 논둑 등과 같이 건조하거나 습한지역에서 일사량이 높은 서식지에 흔히 분포하는 식생형으로 본 군단의 표징종은 쭉과 수크령에 의해 특징지어진다. 쭉-수크령군단은 북으로는 만주와 중국까지 남으로는 일본 전역에 분포하는 지리적으로 광범위하게 분포하는 군단이다. 쭉-수크령군단은 쭉군강(*Artemisietea principis* Miyawaki et Okuda 1972)과 쭉군목(*Artemisietalia principis* Miyawaki et Okuda 1972)에 귀속된다. 이 식분에는 토끼풀, 개망초, 명아주 등이 흔히 혼생하며 전형적인 양지성 군락으로 일정한 답압 하에 형성되는 경우가 많다.

A-1. 바랭이-돌피군집(신칭) (*Echinochlo-Digitaretum ciliaris* ass. nov. hoc.)

Type : Serial No. 1 in Table 1 (*holotypus*)

바랭이-돌피군집은 표징종인 바랭이와 돌피에 의해 구분되며, 논과 논둑, 길가 등에 흔히 분포하는 대표적인 양지성 식생이다. 본 군집은 농경지의 대표적인 잡초로서 전국적으로 광범위하게 분포를 한다. 특히 바랭이와 돌피는 건조한 토양부터 습한 토양에 까지 서식지의 폭넓은 환경조건 범위를 가진다. 본 군집은 초본 단층 구조로서 경작지와 경작지 주변부에 분포하며 모내기 이후에 논에 출현하는 잡초로서 군집내 평균출현종수는 13종이다. 본 조사지에서는 강아지풀, 닭의장풀, 토끼풀, 물피 등과 함께 군집을 형성하였다.

A-2. 쭉-개망초군락 (*Artemisia princeps-Erigeron annus* community)

쭉-개망초군락은 상급단위의 진단종군 이외에는 특별한 진단종이 관찰되지 않는다. 본 군락의 개망초는 외래식물로 국내 전역에 분포하며 논둑에서 쭉과 함께 부분적으로 서식한다. 대부분 이 종은 건조한 지역에 군락을 형성하고 논둑에

Table 1. Synopsis of plant communities in the paddy levee

Vegetation units	A				B	C	
	A-1	A-2	A-3	A-4			
Serial number	1	2	3	4	5	6	
Releve number	26	10	4	4	4	11	
Total number of occurring species	99	73	31	18	29	56	
Mean number of occurring species	13	14	12	6	13	10	r-NCD
Character & differential species of community							
<i>Artemisia princeps</i>	34.43	92.59	32.50	17.86	13.64	0.61	100
Differential species of community							
<i>Digitaria ciliaris</i>	100	0.74	3.75	1.79	11.93	3.68	63.60
<i>Echinochloa crus-galli</i>	59.73	.	.	.	.	0.10	31.22
<i>Setaria viridis</i>	17.17	.	.	1.79	.	1.63	10.74
<i>Commelina communis</i>	7.74	.	.	.	.	.	4.04
<i>Trifolium repens</i>	4.16	.	.	.	.	.	2.17
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>echinata</i>	3.48	.	.	.	.	.	1.82
<i>Rumex crispus</i>	4.96	.	.	.	.	.	2.59
<i>Cyperus amuricus</i>	2.32	.	.	.	.	.	1.21
Differential species of community							
<i>Erigeron annuus</i>	.	100	22.50	.	.	.	63.92
<i>Equisetum arvense</i>	.	74.07	.	.	.	.	38.65
<i>Agropyron tsukusiense</i> var. <i>transiens</i>	.	42.59	.	.	.	.	22.23
<i>Dactylis glomerata</i>	.	17.78	.	.	.	.	9.28
Differential species of community							
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	.	.	100	.	.	.	52.18
<i>Achyranthes japonica</i>	0.10	.	3.75	.	.	.	2.01
Differential species of community							
<i>Humulus scandens</i>	0.21	.	.	100	.	0.20	52.40
<i>Glycine soja</i>	.	.	.	72.32	.	.	37.74
Character & differential species of community							
<i>Miscanthus sinensis</i> for. <i>purpurascens</i>	.	.	7.50	.	100	.	56.10
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>	.	.	5.63	.	9.09	.	7.68
Character & differential species of community							
<i>Persicaria thunbergii</i>	4.18	0.80	.	1.79	9.09	100	60.46
<i>Bidens frondosa</i>	0.05	.	.	.	5.11	20.02	13.14
<i>Persicaria viscosa</i>	0.21	.	.	.	.	4.29	2.35
Companions							
<i>Persicaria hydropiper</i>	1.86	.	.	.	.	2.04	2.04
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	4.90	2.56
<i>Stellaria aquatica</i>	3.41	6.40	.	0.89	9.09	0.10	10.38
<i>Calystegia japonica</i>	1.65	10.00	.	1.79	.	0.41	7.23
<i>Acalypha australis</i>	0.23	0.40	15.00	.	.	.	8.16
<i>Agastache rugosa</i>	0.98	.	.	.	.	.	0.51
<i>Festuca ovina</i>	0.41	.	.	.	.	.	0.22
<i>Amaranthus mangostanus</i>	0.93	0.40	.	0.89	.	0.92	1.64
<i>Pilea mongolica</i>	1.24	0.40	.	.	.	0.41	1.07
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i>	.	5.60	.	.	.	0.10	2.98

<i>Erigeron canadensis</i>	0.77	1.60	.	.	.	2.55	2.57
<i>Carex jaluensis</i>	.	7.20	.	.	.	.	3.76
<i>Oenanthe javanica</i>	0.41	.	.	0.89	.	.	0.68
<i>Vicia amoena</i>	.	1.60	.	0.89	11.36	.	7.23
<i>Cassia nomame</i>	0.41	0.40	.	0.89	0.57	0.10	1.24
<i>Persicaria perfoliata</i>	.	0.40	.	3.57	0.57	.	2.37
<i>Urtica angustifolia</i>	.	5.60	.	.	.	.	2.92
<i>Elsholtzia pseudo-cristata</i> var. <i>splendens</i>	0.36	.	.	.	.	.	0.19
<i>Rubus crataegifolius</i>	0.03	0.80	.	0.89	.	.	0.90
<i>Arthraxon hispidus</i>	0.15	.	.	.	.	0.10	0.13
<i>Viola acuminata</i>	.	4.80	.	.	.	.	2.50
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i>	0.03	1.60	.	0.89	0.57	.	1.61
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.31	.	.	.	.	0.10	0.21
<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i>	.	1.60	0.63	0.89	.	.	1.63
<i>Eclipta prostrata</i>	0.10	.	.	.	.	0.10	0.11
<i>Artemisia feddei</i>	0.26	.	.	.	.	.	0.13
<i>Monochoria korsakowii</i>	0.26	.	.	.	.	.	0.13
<i>Impatiens textori</i>	.	.	.	.	.	0.82	0.43
<i>Eragrostis ferruginea</i>	0.15	.	.	.	.	0.10	0.13
<i>Rumex obtusifolius</i>	0.05	1.60	.	.	.	.	0.86
<i>Elsholtzia ciliata</i>	0.15	.	.	.	0.57	.	0.38
<i>Sagina japonica</i>	0.15	.	.	.	.	0.10	0.13
<i>Oenothera odorata</i>	.	0.40	.	.	.	.	0.21
<i>Ixeris polycephala</i>	.	0.80	.	.	0.57	.	0.71
<i>Poa palustris</i>	.	1.60	.	.	.	.	0.83
<i>Amphicarpaea trisperma</i>	0.41	0.40	0.63	.	2.27	0.92	2.42
<i>Phragmites japonica</i>	.	.	.	.	.	0.20	0.11
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	.	.	.	.	.	0.20	0.11
<i>Corydalis ochotensis</i>	.	.	.	.	1.14	.	0.59
<i>Eleocharis kuroguwai</i>	0.05	.	.	.	.	.	0.03
<i>Lysimachia chlethroides</i>	.	0.80	.	.	.	.	0.42
<i>Ixeris dentata</i> for. <i>albiflora</i>	.	.	1.25	.	.	.	0.65
<i>Mazus pumilus</i>	0.41	3.60	0.63	.	.	0.10	2.47
<i>Alopecurus acqualis</i>	0.10	6.40	0.63	.	.	0.10	3.77
<i>Ludwigia prostrata</i>	1.26	.	.	.	.	0.10	0.71
<i>Youngia japonica</i>	0.03	14.40	.	.	0.57	.	7.82
<i>Centipeda minima</i>	0.93	.	.	.	.	0.41	0.70
<i>Cardamine lyrata</i>	0.65	.	.	.	0.57	0.41	0.85
<i>Oxalis corniculata</i>	0.41	1.60	0.63	.	.	.	1.38
<i>Persicaria vulgaris</i>	0.03	1.60	.	.	.	0.41	1.06
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	0.23	0.40	.	.	.	0.10	0.38
<i>Portulaca oleraca</i>	0.41	.	.	.	.	0.10	0.27
<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i>	.	6.40	.	.	.	0.10	3.39
<i>Ixeris dentata</i>	0.03	3.60	0.63	.	.	.	2.22
<i>Circaea alpina</i>	0.41	.	.	.	.	0.10	0.27
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	0.03	3.60	.	.	.	.	1.89
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i>	.	3.60	.	.	0.57	.	2.18
<i>Duchesnea chrysantha</i>	0.03	1.60	0.63	.	.	.	1.17

<i>Boehmeria spicata</i>	.	3.60	.	.	.	0.10	1.93
<i>Trigonotis peduncularis</i>	0.10	0.40	.	.	0.57	.	0.56
<i>Draba nemorosa</i>	0.03	1.60	.	.	0.57	.	1.14
<i>Clematis apiifolia</i>	0.03	0.40	.	.	0.57	.	0.52
<i>Eragrostis multicaulis</i>	.	.	.	0.89	.	0.41	0.68
<i>Ambrosia trifida</i>	0.03	0.40	.	.	.	0.10	0.28
<i>Menispermum dahuricum</i>	0.10	0.40	.	.	.	.	0.26
<i>Stachys japonica</i>	.	.	.	.	.	0.92	0.48
<i>Persicaria longiseta</i>	0.23	.	.	.	.	.	0.12
<i>Eleusine indica</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Rorippa islandica</i>	0.03	1.60	.	.	.	.	0.85
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	0.03	0.40	0.63	.	.	.	0.55
<i>Metaplexis japonica</i>	0.10	0.40	.	.	.	.	0.26
<i>Circaea quadrisulcata</i>	0.10	.	.	.	0.57	.	0.35
<i>Ranunculus japonicus</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Viola mandshurica</i>	.	0.40	0.63	.	0.57	.	0.83
<i>Artemisia selengensis</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Panicum bisulcatum</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Cuscuta australis</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Cyperus difformis</i>	0.03	.	.	.	.	0.41	0.23
<i>Kummerowia striata</i>	.	.	0.63	.	.	0.10	0.38
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	0.40	0.63	.	.	.	0.53
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.03	.	.	0.89	.	.	0.48
<i>Pueraria lobata</i>	.	0.40	.	.	.	0.10	0.26
<i>Justicia procumbens</i>	0.03	.	.	.	.	0.10	0.07
<i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i>	.	.	.	.	.	0.41	0.21
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	.	0.40	.	.	0.57	.	0.51
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	0.40	0.63	.	.	.	0.53
<i>Scirpus fluviatilis</i>	.	0.40	.	.	.	0.10	0.26
<i>Mosla dianthera</i>	0.03	0.40	.	.	.	.	0.22
<i>Cyperus microiria</i>	0.10	.	.	.	.	.	0.05
<i>Persicaria sieboldii</i>	.	0.40	.	.	0.57	.	0.51
<i>Agropyron ciliare</i>	.	1.60	.	.	.	.	0.83
<i>Dioscorea japonica</i>	.	0.40	0.63	.	.	.	0.53
<i>Lespedeza cuneata</i>	0.03	.	0.63	.	.	.	0.34
<i>Youngia sonchifolia</i>	.	.	2.50	.	.	.	1.30
<i>Lepidium apetalum</i>	0.03	.	0.63	.	.	.	0.34
<i>Carduus crispus</i>	0.03	0.40	.	.	.	.	0.22
<i>Chrysanthemum indicum</i>	0.03	.	.	.	.	0.10	0.07
<i>Pinellia ternata</i>	0.03	0.40	.	.	.	.	0.22
<i>Cardamine komarovi</i>	0.03	0.40	.	.	.	.	0.22

Accidental species : *Persicaria lapathifolia* 0.10, *Zizania latifolia* 0.10, *Rosa multiflora* 0.40, *Plantago asiatica* 0.63, *Aneilema keisak* 0.10, *Rubus parvifolius* 0.40, *Bidens tripartita* 0.03, *Stephanandra incisa* 0.40, *Hemistepta lyrata* 0.40, *Hydrocotyle maritima* 0.63, *Cerastium glomeratum* 0.03, *Polygonum aviculare* 0.03, *Rumex acetosa* 0.57, *Prunella vulgaris* var. *lilacina* 0.10, *Potamogeton distinctus* 0.03, *Quercus aliena* 0.40, *Persicaria senticosa* 0.10, *Sanguisorba officinalis* 0.40, *Sedum sarmentosum* 0.03, *Carex maackii* 0.40, *Sagittaria trifolia* 0.03, *Dioscorea septemloba* 0.57, *Athyrium niponicum* 0.40, *Calystegia hederacea* 0.40, *Veronica didyma* var. *lilacina* 0.57, *Lobelia chinensis* 0.03, *Solanum nigrum* 0.03, *Gnaphalium affine* 0.03, *Taraxacum platycarpum* 0.57, *Pilea peplodes* 0.03, *Mollugo pentaphylla* 0.63, *Petasites japonicus* 0.03, *Rumex japonicus* 0.63, *Lythrum anceps* 0.03, *Sagittaria aginashii* 0.03, *Chrysosplenium grayanum* 0.03, *Viola verecunda* 0.40, *Mosla punctulata* 0.03, *Caltha palustris* var. *membranacea* 0.03, *Picris davurica* var. *koreana* 0.03, *Oryza sativa* 0.40, *Lipocarpa microcephala* 0.03, *Kalimeris yomena* 0.03, *Prenanthes blinii* 0.63, *Eleocharis acicularis* for. *longiseta* 0.63

서도 다습한 지역보다는 경사가 지고 건조한 지역에 흔히 분포한다. 본 군락은 논둑을 제초한 이후에 썩이 성장하지 못하는 시기에 빠른 속도로 성장하여 분포하는 특성을 지니고 군락내 평균 출현 종수는 14종이다.

A-3. 띠군락 (*Imperata cylindrica* v. *koenigii* community)

띠군락은 아시아, 아프리카, 북미에까지 폭넓게 분포한다. 우리나라에서는 전국에 분포하지만 중부이남으로 주로 군락을 이루며 분포한다. 대부분 혼생하지 않고 단일군락을 이루며 경사진 논둑에 분포한다. 단층구조로 되어있으며 약건한 토양조건에 적응하며 식물의 높이가 대부분 50 cm 내외로 논둑 경사지의 피복식물로 이용가치가 높은 종이다. 본 군락내 평균 출현 종수는 12종이다.

A-4. 한삼덩굴-돌콩군락 (*Glycine soja*-*Humulus scandens* community)

농경지 주변에 출현하는 대표적인 덩굴성 식물 군락으로 흔히 경사진 논둑에 분포한다. 일년생 식물로 전국적으로 분포하며 논둑외에도 도로변, 공한지, 휴경밭 등에서 생육하며 군락을 형성한다. 본 군락은 다양한 서식환경에 적응하며 한삼덩굴은 줄기의 가시로 인해 경작활동에 피해주며 생물다양성에도 영향을 미치는 식물이다. 본 군락내 평균출현종수는 6종이다.

B. 억새군집(신칭) (*Miscanthum sinensis* f. *purpurascens* ass. nov. hoc.)

Type : Serial No. 5 in Table 1 (holotypus)

억새군집은 우리나라 초원식생을 대표하는 종으로 표정종인 억새에 의해 구분되며 저지대에서 산지에까지 폭넓게 분포역을 가지고 있다. 억새군집은 참억새군강(*Miscanthea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970)에 귀속되며 참억새새군단(*Arundinello-Miscanthon sinensis* Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970)에 하위단위로 포함된다. 또한 참억새-새군단의 참억새-새군집(*Arundinello-Miscantheum sinensis* Horikawa et Sasaki 1959), 참억새-솔새군집(*Themedo-Miscantheum sinensis* Itow 1974)과 참억새-지칭개군집(*Saussureo-Miscantheum sinensis* Suganuma 1970)에 대응하는 군집이다.

억새군집은 약건한 토양에서 주로 서식하며 논둑에 부분적으로 군집을 형성하고 있다. 억새군집은 농경지 주변외에도 하천변, 산지 등에서 발생하며 논둑을 제초한 이후에 썩, 강아지풀, 개망초 등과 혼생하며 장기간 인위적인 영향 없이 생육지 환경이 지속되면 천이단계에 의해 억새가 우점종으로 자리잡는다. 억새군집은 전국적으로 분포하며 남부나 해안지역으로 더 많은 발생을 한다. 본 군집에 출현 종수는 13종이다.

C. 고마리군집 (*Polygonetum thunbergii* Lohm. et Miyawaki 1962)

고마리군집은 하천가 주변에 불투수성의 점토질 토성으로

부영양화된 입지에 널리 생육하고 있다. 고마리는 생육특성상 답압이 심하지 않은 곳에 흔히 분포하며 논둑과 같이 물의 높이가 높지 않고 흐르지 않는 곳에 선구적으로 형성되는 경우가 많다. 이 군집은 가막사리군강(*Bidentetea tripartitae* Tx., Lohm. et Prsg. 1950)에 미국가막사리-개기장군단(*Panico-Bidention frondosae* Miyawaki et Okuda 1972)에 속하며 서식지에서는 교란지에서 우세한 돌피, 물피, 미국가막사리 등과 같이 호질소성 식물들로 구성되는 경우가 많다. 출현평균 종수는 9종으로 다른 지역보다 적으며 대부분 고마리가 우점 할수록 출현 종수는 적어진다. 논둑에서는 농수로와 연이어 분포하는 경우가 많고 논둑이 높거나 메마른 지역에는 거의 분포하지 않는다.

요인분석(DCA)

서식지 유형별로 식생군락과 환경요인과의 상관관계를 알아보기 위하여 DCA(Detrended correspondence analysis)를 분석하였다(Fig. 1).

논둑에서 획득된 6개의 식생군락에 대한 DCA분석결과, 1축과 2축에 의해 A-1 group(바랭이-돌피군락), A-2 group(썩-개망초군락), A-3 group(띠군락), A-4 group(한삼덩굴-돌콩군락), B group(억새군집), C group(고마리군집)으로 구분되었다. 1축에서는 토양의 경도가 높아질수록 A-2 group과 A-3 group이 나타나고, 2축에서는 전질소의 함량이 높아질수록 B group과 C group이 구분되었다. 썩군강에 포함되는 A-1, A-2, A-3, A-4 group은 좌표의 하단과 우측에 배열되어 건조하고 답압이 심한 지역의 식생으로 구분되고, 습윤한 토양에 서식하는 C group과 그 중간 서식환경에서 자라는 B group이 좌표상에 우측 상단과 중앙에 배치됨으로써 서식환경의 특성을 잘 보여주고 있다.

요 약

논둑에 분포하고 있는 식생구조에 대해 식물사회학적 연구를 수행하였다. 총 59개 조사구에 대한 식생자료의 분석은 Zürich-Montpellier 학파의 방법을 이용하였다. 논둑 식생조사 결과 3군단, 3군집, 3군락으로 구분되었다 : 썩-수크령군단(바랭이-돌피군집, 썩-개망초군락, 띠군락, 한삼덩굴-돌콩군락), 참억새-새군단(억새군집), 미국가막사리-개기장군단(고마리군집). DCA분석에서 식생단위와 환경과의 상관관계를 보면, 썩-개망초군락과 띠군락은 토양 경도와 양의 상관관계, 습한 논둑에 서식하는 고마리군집과 서식폭이 넓은 억새군집은 전질소와 높은 상관관계를 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 농촌진흥청(국립농업과학원) 박사후 연구과정 지원사업에 의해 이루어진 것임.

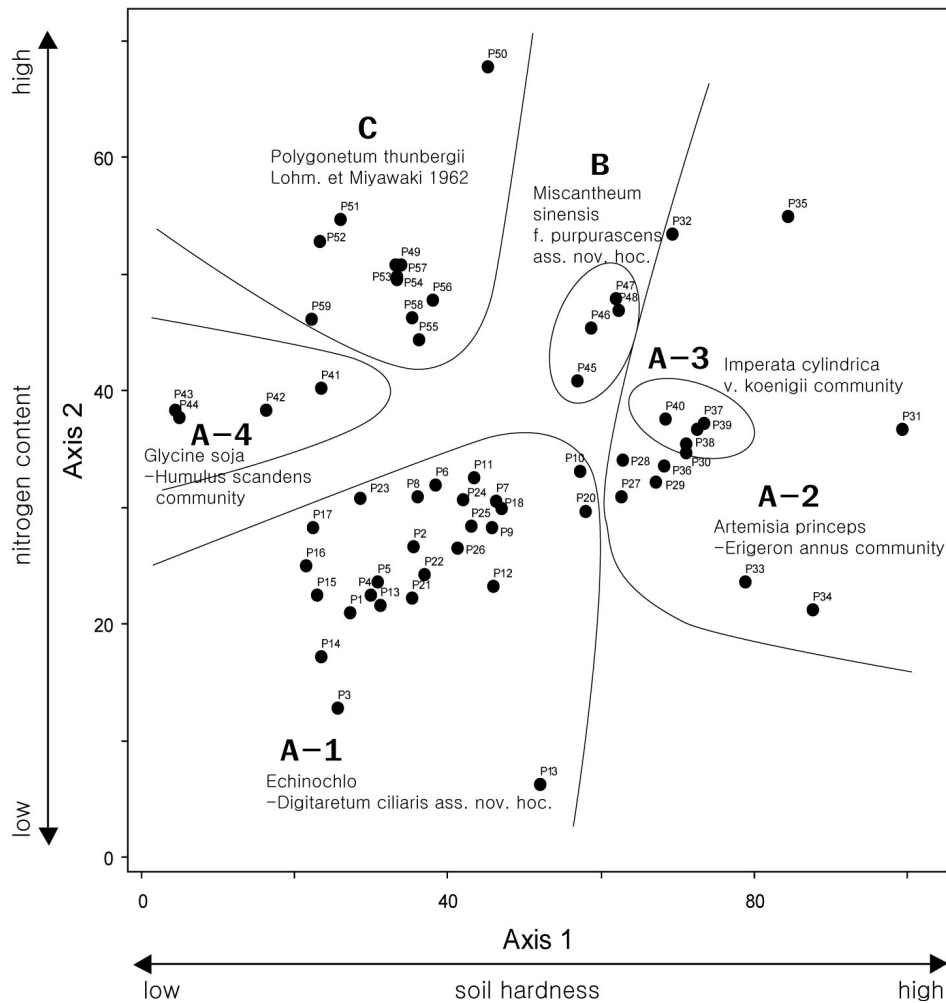


Fig. 1. Projection of 59 relevés based on DCA ordination in paddy levee.

인용문헌

- Miyawaki, A. (1977) Vegetation of Japan compared with other region of world. Kakgen. Tokyo. p. 535.
- Tüxen, R. (1972) Richtlinien für die aufstellung eines prodromus der europäischen pflanzengesellschaften. *Vegetatio* 24(1-3): 23-29.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H. (2002) *Vegetation Ecology*. The Blackburn press. p. 177.
- 강병화, 심상인, 김창석, 노영덕 (2001) 우리나라의 잡초 발생 특성. *한국잡초학회지* 21(2), 83-98.
- 宮脇昭. (1967) 水田의雜草群落. In: 宮脇編. 日本의植生. 學研. 東京. pp. 116-123.
- 宮脇昭, 奥田重後 (1990) 日本植物群落圖說. 至文堂. 東京. 800p.
- 김희동, 김영호, 주영철, 성문석, 최영진, 이동석 (1992) 최근의 경기지역 논 잡초분포 조사. *한국잡초학회지* 12(1), 46-51.
- 박종수, 조영철, 한상욱, 임갑준, 이원우, 주영철, 김영호 (2001) 경기지역 발생 논 잡초분포 및 군락변화. *한국잡초학회지* 21(4), 320-326.
- 오윤진, 구연충, 박근용 (1981) 최근 한국의 논 잡초분포에 관하여. *한국잡초학회지* 1(1), 21-29.
- 김종원, 남화경 (1998) 논경작지 식생의 군락분류 및 군락생태학적 연구. *한국생태학회지* 21(3), 203-215.
- Kim, Y. M. (2001) *Untersuchung von flora, vegetation und biototypen in der dörflichen kulturlandschaft Koreas*. Univ. Berlin. pp. 67-109.
- Braun-Blanquet, J. (1964) *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag. 3rd ed. Vienna. New York. p. 865.
- Bunce, R. G. H., Barr C. J., Gillespie M. K., Howard D. C., Scott W. A., Smart S. M., van de Poll H. M. and Watkins J. W.. (1999) *Vegetation of the British Countryside*. Centre for Ecology & Hydrology, Natural Environment Research Council p. 4.

-
14. Karajina, V. J. (1933) Die pflanzengesellschaften des Mlynica-ales in den vysoke tatry (hohe tatra). Mit besonderer berucksichtigung der Okologischen verhaltnisse. *Botan. Centralbl., Beih., Abt. II*, 50: 774-957, 51: 1-224.
 15. Muller-Dombois, D. and Ellenberg H. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. p. 547.
 16. Werber, H. E., Moravec, J. and Theurillat, J. P. (2000) International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* 11, 739-768.
 17. Kim, J. W. (1992) Vegetation of Northeast Asia on the syntaxonomy and syngelography of the oak and beech forests. Univ. Vienna. p. 314.
 18. Kim, J. W. and Manyko Y. I.. (1994) Syntaxonomical and synchorological characteristics of the cool-temperate mixed forest in the Southern Sikhote Alin, Russian Far East. *Korean J. Ecol.* 17, 391-413.
 19. Hill, M.O. (1979) DECORANA - a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell Univ. Ithaca, New York.
-