

대구지역 노상식물군락의 분류와 분포 특성

안 경 환 · 김 종 원*

계명대학교 생물학과

Classification and Characteristics of the Roadbed Plant Communities in Daegu, Korea

Ahn, Kyung-Whan and Jong-Won Kim*

Department of Biology, College of Natural Sciences, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

ABSTRACT: An important theme of this paper is to search for more generalities of diversity and distribution pattern on the trampled plant communities in Daegu area. A total of 50 phytosociological relevés were analyzed by the Zürich-Montpellier School's method and generalized habitat characteristics by using Euclidean coefficient and PCoA (Principal Coordinates Analysis). Five plant communities were classified and matched into largely two physiognomic types: grass-types such as *Eragrostis ferruginea* community, *Eleusine indica* community, *Setaria viridis* community, *Digitaria ciliaris* community, and forb-type of *Plantago asiatica* community only. These plant communities correspond to quite distinctive four habitat types, with both soil stability and moisture in microhabitat conditions: stable-moderate, unstable-moderate, stable-dry, and unstable-dry. Top-ten species showing the highest relative net contribution degree(r-NCD) were *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Eragrostis ferruginea*, *Plantago asiatica*, *Echinochloa crus-galli*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca* and *Artemisia princeps*. The front three species showing more than 50% in percent r-NCD possess florescence after monsoon season. It is critically pointed out that the regional ecological differentiations i.e. the Daegu bioclimatic division, the C₄-plant dominant season(post-monsoon) of Korean peninsula, and species composition different from Japan's Plantaginetales asiaticae, are the basis for deriving characteristics of the roadbed trampled plant communities of Daegu.

Key words: C₄-plant dominant season(post-monsoon), Daegu bioclimatic division, Phytosociology, Plantaginetales asiaticae, Ruderal vegetation, Trampled roadbed vegetation

서 론

일반적으로 '길'이란 인간을 포함한 생물종들의 이동통로이다. 특히 경작지를 관통하는 비포장 농로에는 연속적 또는 비연속적인 형상으로 식물군락이 발달하고 있는데, 소형 곤충 및 소형 동물들의 이동통로 및 포식자로부터의 피난처로 기여하는 중요한 생태적 기능을 가지고 있다. 뿐만 아니라 길은 귀화식물의 발생과 분포 확산의 주요 경로로 기여하고 있다(강과 심 2002). 길을 중심으로 발달하고 있는 식생은 터주식생(ruderal vegetation) 가운데 '밟힘(踏壓)'의 영향에 노출되어 있는 특이식생으로 노상답압식물군락(trampled plant community)으로 규정된다(Miyawaki 1977, Kopecký 1978).

'답압(踏壓)'은 식물생육에 있어서 물리적 파괴요소로 작용하며, 토양의 견고화를 통한 매물종자의 발아에 심대한 영향을 미친다(Ellenberg 1982, Kolbek and Sádlo 1996, 이 등 2002). 따라서

노상식물군락의 종조성은 답압의 물리적 파괴 요소와 출현 식물종의 생명환의 각 단계와의 타이밍에 밀접하게 연결되어 있다(김 1986). 뿐만 아니라, 빈번한 답압의 기회는 비료, 거름, 농약 등과 같은 이차적인 인간간섭의 요소에 의한 영향을 증대시킨다. 결국 노상식생은 경작지 식생(segetal vegetation)과의 연속적인 식생환경으로 종조성의 공유가 예측된다. 이러한 노상식물군락의 서식처는 그 토성에 따라 답압의 효과는 서로서로 다르게 나타날 것이므로 서식처의 토양환경조건에 따라 식물군락의 다양성이 나타날 것이다.

본 연구의 목적은 한반도 동남부 지역에 위치하는 대구광역시 권역 내의 경작지 주변에 산재하는 길 위에 발달하고 있는 식물군락에 대하여 군락분류를 수행하고, 분류된 식생 유형에 대한 생태적 분포 특성을 규명하는 것이다. 특히 답압이란 강한 파괴압에 노출되어 있는 '길'은 하나의 서식처로서 그 내부에는 답압의 빈도와 강도의 차이가 명백하게 존재하기 때문에 본 연구에서는 길의 단면구조에 따라 가장자리를 제외한 한 가운데

* Corresponding author; Phone: +82-53-580-5213, e-mail: jwkim@kmu.ac.kr

에 발달하고 있는 식물군락에 대하여 이루어졌다. 한편 노상식물군락에 대한 식물사회학적 연구는 지역 현존식생 연구로부터 부분적으로 이루어진 바가 있으며 (김과 이 1997, 김과 한 2004), 북한지역의 일부 제한된 지역에서 획득된 식생자료에 의한 군락분류가 이루어진 바가 있다(Mucina *et al.* 1991).

재료 및 방법

대구광역시의 연평균 기온은 13.7°C이며, 연평균 강수량은 1065.3mm로 하계(6, 7, 8월) 집중 강우형의 전형적인 대륙성 기후를 나타내고 있다(기상청 2003). 특히 소백산맥 배후에 위치함으로써 강우그늘 효과에 의한 생물기후구분도에서 대구형으로 규정된다(김 2004). 따라서 한반도의 타 지역에 비하여 수분스트레스의 영향에 민감한 생물지역이다. 대구광역시 권역 내에서 경작지(전, 답, 과수원, 목장 용지 포함; 도시 전체 면적의 29%) 주변에 산재한 길을 대상으로 현장 식생조사가 이루어졌다. 경작지 가운데 밭은 64%(98km²)로써 논보다 두 배 넓었으며, 시권역의 서편에 자리잡은 달성군 지역에서 전체 경작지 면적의 약 63%(93km²)를 차지한다. 한편 도심권에 해당하는 중구에는 경작지로 이용되고 있는 토지가 없다(건설교통부 2003, 대구광역시 2003). 따라서 현장 식생조사 자료는 주로 도심 외곽의 농로에서 획득될 수 있었다. 노변식생과의 답압 빈도와 강도 차이를 고려하여 노상식생에 대한 식생조사는 입지의 미소 서식처 환경조건의 균질성을 고려한 길 단면구조의 중앙 부분(roadbed)에 제한하여 실시하였다(Fig. 1).

식생조사와 군락분류는 종조성과 식생분류 체계를 성취할 수 있는 Zürich-Montpellier 학파의 전통적인 방법을 따랐다(Braun-Blanquet 1964). 총 50 개의 식생자료가 획득되었으며, 식물종 조성과 조사구의 배열 분석을 통해 진단중군에 의한 군락 유형을 추출하였다. 현장에서의 조사구 선정, 조사구 면적, 환경 조건의 기재 그리고 일련의 군락분류학적 연구 방법에 관한 통합적인 적용은 김(2004)을 참고하였다.

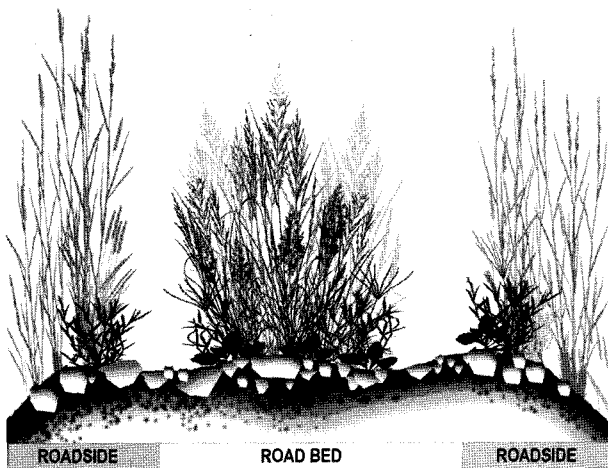


Fig. 1. Schematic vegetation profile of a cross-section of the road.

한편 유형화된 식물군락의 분포적 특성에 대한 서식환경요소(미세지형, 주변토지이용, 수분조건, 교란요소 등)와의 경향성 분석을 위하여 간접 수리분석이 수행되었다. 군락표(조사구 × 식물종) 속에 내재되어 있는 생태정보에 대하여 주좌표분석(PCoA: Principal Coordinates Analysis)을 수행하였으며, 컴퓨터 패키지 SYN-TAX2000(Podani 2001)이 이용되었다. 이러한 수리분석에는 출현 식물종의 각 식물군락에 대한 양적·질적 정보를 포함하고 있는 상대기여도(Kim and Manyko 1994)가 이용되었다. 또한 각 식물군락의 생태식물상 특성은 출현 식물종의 생활형, 생육형 등을 이용하여 분석되었다. 식물명은 이(1996)을 따랐으며, 일부 종과 귀화종에 대해서는 이(2003)와 박(1995)에 따랐다.

결 과

식물군락 다양성

대구지역의 노상식생은 그렁군락, 질경이군락, 왕바랭이군락, 강아지풀군락, 바랭이군락으로 분류되었다(Table 1). 광엽초본형의 질경이군락을 제외한 다른 식물군락들은 화본형 노상식물군락임이 밝혀졌다.

그렁군락은 중량이 무거운 농기계 등에 의한 답압이 존재하는 주로 논과 밭의 경작지 주위와 하천 제방 등의 노상에 발달하는 다년생 초본식물군락으로서 그렁 우점으로 구분된다. 비교적 노퍽이 넓은 노상의 가운데에 발달함으로써 빛 조건이 아주 양호하며, 그런 미기후적 영향과 수분스트레스에 쉽게 노출되는 건조한 토양환경을 가지고 있다. 본 군락은 일본의 노상식생 가운데 그렁-비노리군집(*Eragrostietum multicaulis-ferrugineae* Miyawaki 1964)의 생육 입지의 대응성이 인정되지만, 종조성에서 차이를 보인다. 그렁군락에는 그렁-비노리군집에서 높은 피도와 빈도로 출현하고 있는 새포아풀(*Poa annua*) 및 민바랭이(*Digitaria violascens*) (Miyawaki 1964)가 매우 빈약하게 출현하고 있다. 본 군락은 전형하위군락과 바랭이하위군락을 포함하고 있다. 질경이군락은 질경이 우점으로 구분되며, 모래 토양에서는 관찰되지 않는다. 본 군락은 그렁군락처럼 토양의 이동성이 미약한 안정된 입지에 발달하지만, 반음지의 수분조건이 보다 습한 입지에서도 관찰된다. 질경이군락은 전형하위군락, 그렁하위군락, 쯤바랭이하위군락 등의 세 개의 하위군락을 포함하고 있다. 이 가운데 쯤바랭이하위군락은 지속적으로 습윤 조건이 유지되는 상대적으로 가장 습한 입지에 발달하고 있다. 따라서 논경작지 식생의 주요 구성종인 한련초, 중대가리풀 등이 비교적 높은 상대기여도를 보여주고 있다(Table 1). 질경이군락은 일본에서 기재된 질경이-그렁군집(*Eragrostio ferruginei-Plantagnetum asiaticae*)과 생태적 입지 및 진단종(Miyawaki와 Okuda 1990)에 부분적인 유사성이 인정된다. 그러나 일본 노상식생의 상급단위인 질경이군목(*Plantagnetalia asiaticae*)에 본 질경이군락이 귀속하는 것으로 판단하기에는 화본형 식물종의 높은 상대기여도와 같은 질적·양적 종조성적 차이가 존재함으로써 비정형 식생 단위인 군락으로 명명해 두었다.

Table 1. Synopsis of the road bed plant communities. Values are a relative net contribution degree of species.

Vegetation units	I		II			III	IV	V			r-NCD value	
	I-1	I-2	II-1	II-2	II-3			V-1	V-2	V-3		
Running No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Numbers of relevé	4	10	2	5	4	3	3	6	4	9		
Total number of occurring species	36	39	19	22	23	9	25	39	17	32		
Mean number of occurring species	9	4	10	4	6	3	8	7	4	4		
Diagnostic species of plant communities :												
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) Beauv.	100	100	9.38	94.59	12.93			28.57	11.59	14.52	0.19	63.78
<i>Plantago asiatica</i> L.	24.24	19.31	100	100	100	1.33	9.52	17.39	7.26	1.51	48.47	
<i>Digitaria radicata</i> (Presl) Miq.	3.79			1.62	82.76		4.76					2.53
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	4.55	11.95	68.75	25.95	23.28	100	4.76	52.17	58.06	61.02	66.85	
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	0.76	5.52					100	50.00	8.06	1.88	12.46	
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	2.27	9.77		2.16	1.72		76.19	0.72	4.84	5.65	9.92	
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.		65.52	56.25	32.43	15.52	1.33	38.10	100	100	100	100	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0.76	7.47	12.50	2.16	15.52	5.33	4.76	2.17	67.74	3.39	15.24	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	1.52	2.76		11.35	12.93	16.00	3.17	3.26	2.42	88.14	24.00	
Companion species :												
<i>Trifolium repens</i> L.	30.30	5.75	37.50	14.59	8.62	1.33	19.05	10.14		3.95	16.39	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	15.15	1.03	3.13				12.70	8.70	0.81	3.77	4.91	
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	4.55	0.46	3.13	0.54				3.26	12.10	0.19	2.15	
<i>Lepidium apetalum</i> Will.	0.76	1.38	3.13		0.86	1.33		3.26		0.38	1.48	
<i>Cyperus iria</i> L.		0.46	3.13	0.54			1.59	5.43		1.13	1.34	
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	4.55	12.41		2.16			9.52	7.25	6.45		6.51	
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michaux			9.38	1.62	2.59			2.90	1.61	6.78	2.51	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	18.18	4.02	12.50				1.59	16.30			4.39	
<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Fr.	0.76	1.15	3.13		0.86			2.54			0.93	
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.				4.32	3.45		1.59	0.72		0.19	0.72	
<i>Glycine soja</i> Sieb. Et Zucc.					1.72		19.05	0.36	0.81	0.56	0.81	
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	0.76	0.46						3.26		0.19	0.51	
<i>Portulaca oleracea</i> L.		0.11				1.33		1.45		1.69	0.51	
<i>Acalypha australis</i> L.		1.38	3.13					0.36		0.19	0.43	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> (L.) Desc.	0.76	0.69						0.36		0.75	0.43	
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schnoeder	1.52	0.34		0.54		4.00					0.37	
<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.		0.23	3.13				3.17			0.19	0.25	
<i>Rumex crispus</i> L.	3.03	0.11								1.69	0.37	
<i>Erigeron canadensis</i> L.		1.03					3.17	0.72			0.36	
<i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino		3.10					3.17	0.36			0.62	
<i>Mosla dianthera</i> (Hamilt.) Maxim.			3.13					4.35	0.81		0.31	
<i>Oenothera biennis</i> L.	0.76						6.35	1.45			0.26	
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	0.76	0.23					6.35				0.21	
<i>Persicaria conspicua</i> (Nakai) Nakai					1.72			0.36		1.51	0.29	
<i>Aeschynomene indica</i> L.		0.11		0.54				2.17			0.21	
<i>Centipeda minima</i> (L.) Al. Braun et Acherson			3.13		3.45					0.19	0.17	
<i>Potentilla supina</i> L.		0.11						4.35		0.19	0.33	
<i>Equisetum arvense</i> L.		0.11					3.17	0.36			0.12	
<i>Carex neurocarpa</i> Maxim.	0.76	0.23						0.72			0.16	
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.		0.11		1.08	1.72						0.16	
<i>Cyperus orthostachyus</i> Fr. et Sav.					0.86				0.81	0.38	0.12	
<i>Sporobolus elongatus</i> R. Br.		0.69								1.13	0.25	
<i>Medicago sativa</i> L.	3.03	0.23									0.12	
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Bentham	3.03							0.36			0.09	
<i>Amaranthus retroflexus</i>				0.86				0.72			0.06	
<i>Stellaria media</i> (L.) Villars				1.62						0.19	0.08	
<i>Bidens frondosa</i> L.			3.13				1.59				0.04	
<i>Breea segeta</i> (Bunge) Kitamura			6.25		0.86						0.06	
<i>Aster subulatus</i> var. <i>sandwicensis</i> A.G.Jones				1.08						0.75	0.12	
Accidental species : Running No. 1: <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus 25.00, <i>Poa annua</i> L. 12.12, <i>Lepidium virginicum</i> L. 6.06, <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb 1.52, <i>Lepidium virginicum</i> L. 1.52, <i>Poa sphondylodes</i> Trinius 0.76, <i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern 0.76, <i>Mazus pumilus</i> (Burm. fil.) van Steenis 0.76, <i>Bromus japonicus</i> Thunb. 0.76, <i>Taraxacum coreanum</i> Nakai 0.76, <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. 0.76, <i>Bromus tectorum</i> L. 0.76; No 2: <i>Geranium thunbergii</i> Sieb. et Zucc. 0.23, <i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Sprengel 0.11, <i>Achyranthes japonica</i> (Miquel) Nakai 0.11, <i>Viola mandshurica</i> W. Becker 0.11, <i>Themeda triandra</i> Forsk. var. <i>japonica</i> (Willd.) Makino 0.11, <i>Xanthium canadense</i> Mill. 0.11; No 4: <i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbas 0.54, <i>Oplismenus undulatifolius</i> (And.) Beauv. 0.54, <i>Carex</i> sp. 0.54; No 5: <i>Mosla punctulata</i> (J. E. Gmel.) Nakai 4.31, <i>Oxalis corniculata</i> L. 1.72, <i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake 0.86; No 7: <i>Lactuca indica</i> L. var. <i>laciniata</i> (O. Kuntze) Hara 9.52, <i>Phragmites communis</i> Trinius 1.59; No 8: <i>Poa</i> sp. 1.09, <i>Cyperus sanguinolentus</i> Vahl 0.36, <i>Euphorbia supina</i> Rafinesque 0.36, <i>Ipomoea purpurea</i> Roth 0.36, <i>Salvia plebeia</i> R. Brown 0.36; No 9: <i>Agropyron tsukusinense</i> (Honda) Ohwi var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi 2.42, <i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) H. Gross 0.81; No 10: <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>koenigii</i> (Ritz.) Durand et Sunitz 0.75, <i>Cyperus cyperoides</i> (L.) O. Kuntze 0.38, <i>Elymus sibiricus</i> L. 0.94.												

왕바랭이군락은 왕바랭이의 우점, 그령의 결여, 그리고 빈약한 질경이의 혼생으로 특징지어진다. 본 군락은 강하고 빈번한 답압의 영향이 더해지는 과수원 주변 농로에서 높은 빈도로 관찰된다. 왕바랭이군락은 일년생 초본군락으로 식생고가 겨우 0.3cm이며, 평균출현종수는 4종(최대출현종수 9종)으로 노상식생 가운데 종조성이 가장 단순하다. 왕바랭이군락은 답압의 빈도와 강도에 의한 노상식생 형성 발달의 한계 수준에 위치하는 초기 답압 식물군락이다. 본 군락은 일본 노상식생의 민바랭이-왕바랭이군집(*Eleusine indica*-*Digitarietum violascentis*)과의 생육입지 (Miyawaki and Okuda 1990) 대응성이 인정되지만, 민바랭이가 결여되어 있는 것과 같은 종조성적 차이가 존재한다. 강아지풀군락은 강아지풀과 금강아지풀을 구분종으로 하며, 바랭이와 그령이 높은 기여도로 혼생하는 것이 특징이다. 강아지풀군락은 경작지와 인접하여 빛 조건이 양호하면서 건조한 제방 상부에 발달하고 있다. 본 군락은 일년생 초본식물군락 가운데 비교적 토양의 이동이 적은 안정된 입지에서 관찰된다. 바랭이군락은 바랭이의 높은 우점으로 구분되며, 왕바랭이의 높은 기여도와 다년생 초본의 낮은 기여도를 출현하는 일년생 초본군락이다. 전형하위군락, 마디풀하위군락, 돌피하위군락을 포함하고 있다. 따라서 본 군락의 서식 환경은 인간의 답압요소와 간섭행위가 복잡적이며, 매우 건조한 곳으로부터 중용의 수분조건에 이르기 까지 보다 폭 넓은 범위를 나타낸다.

군락생태

연구 대상이 된 노상식생은 총 22과 66속 84종으로 이루어져 있었다. 노상식생에 대한 상대기여도 순위는 바랭이 (100), 왕바랭이 (66.85), 그령 (63.78), 질경이 (48.47), 돌피 (24), 토끼풀 (16.39), 마디풀 (15.24), 강아지풀 (12.46), 금강아지풀 (9.92), 쭉 (6.51) 순으로 나타났다. 결과적으로 상대기여도 50% 이상의 수준을 보이는 종은 화기(花期)가 모두 8월을 전후하는 바랭이, 왕바랭이, 그령의 벼과인 것으로 밝혀졌다. 따라서 일본의 노상식생을 대표하는 질경이군목과의 종조성적 특성이 명백히 상이하다. 연구대상이 된 전체 조사구의 종조성 정보로부터 조사구 입지환경과의 경향성 분석을 통해서 질경이군락의 생육입지의 차별성이 명백하게 구별된다(Fig. 2). 본 연구에서 획득된 5개 식물군락 가운데 질경이군락은 토양의 안정성과 적습의 수분환경을 가지고 있는 입지 (Fig. 2의 좌표 우하단)에서 유일한 광엽형 노상식생으로 구분된다. 따라서 일본의 질경이군목의 식생형에 대응되는 식물군락으로 질경이군락이 유일하며, 나머지 4 개의 식물군락의 화본형 노상식생은 본 연구 지역의 노상식생을 특징 짓는 식생형들이다.

화본형 노상식물군락들 가운데 일년생 초본군락은 좌표의 좌측에, 다년생 초본군락은 좌표의 우측에 배열하였다. 결국 그령군락의 전형하위군락은 토양 이동성이 상대적으로 가장 낮으면서 수분 환경조건이 가장 건조한 입지에 분포하며, 그와 정반대의 서식환경 조건을 가지고 있는 것이 왕바랭이군락이다. 즉 토양 이동성 또는 답압 등의 인간간섭이 가장 빈번하면서 적습의 입

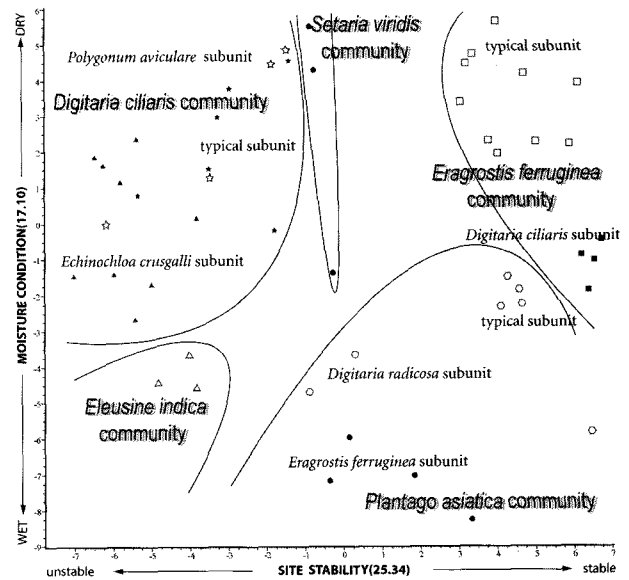


Fig. 2. The PCoA scatter-plot of the 50 relevés based on the r-NCD of species occurring in the relevant units. Eigenvalues were 25.34% for the first and 17.10% for the second axis.

지환경에 분포한다. 한편 바랭이군락은 낮은 토양 안정성과 가장 건조한 입지에 분포하는 경향성을 나타내고 있다.

결국 대구 지역 노상식생의 서식처는 입지의 토양 안정성과 수분조건에 의하여 크게 4 가지의 서식처 분할이 고려된다: (i) 안정-적습, (ii) 불안정-적습, (iii) 안정-건조, (iv) 불안정-건조 (Fig. 3). 이러한 서식처형은 각각의 식생유형과 대응되는데, 안정-적습 서식처형은 질경이군락, 불안정-적습 서식처형은 왕바랭이군락, 안정-건조 서식처형은 그령군락, 불안정-건조 서식처형은 바랭이군락이다. 한편 강아지풀이 우점하는 식물군락은 일반적으로 노변식생(roadside vegetation)의 한 형태로 발달하고 있으나, 본 연구에서는 네 가지 서식처 매트릭스 가운데 안정과 불안정의 입지환경 속에서 주로 건조한 입지에 발달하고 있는 일시적 노상식물군락으로 분류되었다. 강아지풀군락은 입지의 안정화 및 불안정화에 따라서 그령군락과 바랭이군락으로 교체될 수 있음을 보여주고 있다(Fig. 3).

고찰

대구지역의 노상식생에 대하여 군락분류학적 연구와 분류된 식생유형에 대한 분포적 특성에 관한 연구가 처음으로 이루어졌다. 본 연구에서 대구의 노상식생은 광엽형 노상식물군락보다 화본형 노상식물군락이 다양한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 노상식생에 대한 상대기여도 50% 이상의 수준을 보이는 종이 바랭이, 왕바랭이, 그령이며, 이들 모두가 우리나라 몬순 계절 이후인 8월의 화기를 가지는 벼과라는 사실이 특기할만하다. 한편 북한 지역의 노상식생 연구(Mucina et al. 1991)에서 몬순계절 이후(post-monsoon)의 C₄ 동화 전략을 가지는 화본형 노상식생형으로 왕바랭이-바랭이군집(*Digitario-Eleusinetum indicae*)과 나

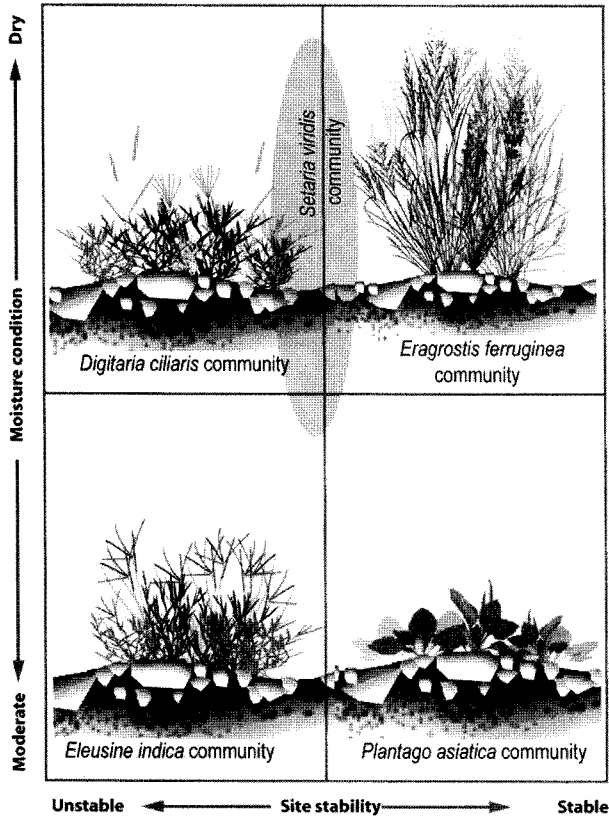


Fig. 3. Distribution model of roadbed plant communities.

도바랭이새-금강아지풀군집(*Setario-Chlorisetum virgatae*)을 처음으로 기재한 바가 있으나, 그령이 매우 빈약하게 출현하고 있으며, 대신에 쇠비름과 금방동사나기가 고상재도로 혼생하고 있는 것이 특징이다. 이것은 *Mucina et al.* (1991)의 연구가 한반도 중북부 지역의 주로 습윤한 밭경작지 토양과 유사한 입지환경을 가진 노상식물군락에 대한 기재이며, 본 연구의 화본형 노상식물군락 가운데 왕바랭이군락과 같은 불안정-적습 입지형에 대응되는 노상식생임을 의미한다. 한편 한반도 중남부 지역과의 지리적 대응 지역이라 할 수 있는 일본의 혼슈우 지역 이남의 노상식생을 대표하는 비노리-그령군집 및 그 상급단위인 질경이군목에서 고상재도 출현종의 순위는 질경이, 그령, 왕바랭이, 민바랭이, 새포아풀, 토끼풀 등으로 나타났다. 이것은 일본의 대응 식물군락에서 민바랭이와 우산대바랭이(*Cynodon dactylon*)의 높은 상재도와 바랭이의 낮은 상재도는 명백한 출현 양식(*Miyawaki 1964*)의 차이이다. 따라서 대구지역의 노상식생은 북한지역과 일본지역의 노상식생이 연결되면서도 미묘한 종조성에 차이가 있음을 알 수 있다. 특히 대구지역의 노상식생은 높은 우점과 출현빈도, 즉 높은 상대기여도를 보여주는 그령을 중심으로 하는 C₄ 계절형의 노상식물군락의 우세로 특징지어질 수 있다. 이것은 결국 북반구 온대의 답압 노상식생을 대표하는 질경이군목(*Plantaginetea majoris*) 및 동아시아의 노상식생의 최상급 단위로 제창되었던 질경이군목(*Miyawaki 1964, Miyawaki et al. 1978, Miyawaki and Okuda 1990*)과의 종조성적 상이성을 보여

주고 있는 것이다. 이러한 연구결과로부터 다음과 같은 식생학적 고찰이 가능할 것이다. 노상식생은 모두 초본 식물군락들로 이루어져 있다는 사실과 그런 식물군락의 지리적 분포 위치에 따른 출현종의 종조성 및 출현종의 피도에 차이가 명백할 수 있다는 것이다. 김과 남(1998)에 의하면, 논경작지와 같이 1년 주기로 규칙적 인간간섭이 이루어지고 있는 동일한 입지에서는 일년생 경작지잡초군락 속에 춘계형(뚝새풀군단)과 하계형(돌파-벼군락)이 존재하고 있음이 밝혀진 바가 있다. 이것은 초본식물군락의 구성종의 생명환 가운데 반복생식 일년초(*iteroparous annual plants*) (*Townsend et al. 2003, 김 등 2004*)와 월년초(*winter annual*)처럼 명백히 다른 생명환을 가지고 있는 출현식물종에 의한 식물군락들은 동일한 입지에서 계절에 따라 다른 식생형이 존재한다는 것을 의미한다. 특히 우리나라와 같은 온대기후 지역에서의 장마와 같은 본순 계절을 전후한 초본 식물군락들의 종조성은 크게 다르다는 것이다.

한편, 대구형 생물기후지역(김 2004)에 속하는 대구광역시 권역에서의 화본형 노상식생의 높은 다양성은 지역 기후의 특성을 반증하고 있다고 판단된다. 한반도는 일본열도에 비하여 대륙성의 기후 조건이며, 특히 식물 생육기간 동안에 수분스트레스에 노출될 수 있는 빈도와 그 강도가 해양성 기후 지역에서보다 높다. 뿐만 아니라, 계절적으로 장마 기간 이후에는 대륙적 기후 양상이 더욱 뚜렷해짐으로써 우리나라의 식생학적 생물기후후 C₃식물계절과 C₄식물계절로 구분될 수 있음을 제안한 바가 있는데 (김 2004), 화본형의 노상식물군락은 그러한 C₄식물계절에 두드러진 식생 경관을 보여주고 있다. 따라서 일본 및 동아시아의 노상식생의 최상급단위로 고려되어 왔던 질경이군목과 북반구 온대지역의 질경이군강은 주로 해양성 기후 또는 습윤한 냉온대지역의 노상식생을 대응(*match*)하는 것(*Sádlo and Kolbek 1997*)으로 본 연구에서 밝혀진 화본형 노상식물군락들의 최상급 단위로서의 그 타당성은 빈약한 것으로 판단되며, 보다 많은 연구 정보를 토대로 명백히 규명되어야 할 것이다. 중부유럽 온대지역에 위치하는 독일에서의 노상식생은 적습 환경 조건의 1년생 초본식생형인 새포아풀-마디풀군강 (질경이군강을 이명으로 처리됨; *Schubert et al. 2001, cf. Wilmanns 1978*)으로만 대표되고 있는데, 이것은 본 연구의 C₄식물계절형 노상식생에 대응하는 노상답압식생이 중부유럽에 존재하지 않거나 매우 빈약하다는 것을 의미한다.

적 요

본 연구는 대구광역시 권역 내의 노상식생에 대하여 군락분류를 수행하고, 분류된 식생 유형에 대한 생태적 분포 특성을 규명하였다. 총 50 개의 식물사회학적 식생자료를 이용하여 Z.-M. 학파의 군락분류법이 수행되었으며, 주좌표분석법(PCoA)에 의하여 식물군락의 분포 특성을 분석하였다. 대구지역의 노상식생은 5 개의 식물군락(그령군락, 질경이군락, 왕바랭이군락, 강아지풀군락, 바랭이군락)으로 구분되었으며, 광엽형 노상식생은

질경이군락뿐으로 화본형 노상식생형이 우세한 것으로 밝혀졌다. 노상식생의 서식처는 토양환경조건의 안정성과 수분조건에 의하여 안정-적습, 불안정-적습, 안정-건조, 불안정-건조의 네 가지 분할로부터 각 식생유형과 대응되었다. 노상식생에서 가장 높은 상대기여도를 나타내는 출현종은 바랭이, 왕바랭이, 그렁, 질경이, 돌피, 토끼풀, 마디풀, 강아지풀, 금강아지풀, 쑥 순으로 나타났다. 특히 몬순 이후에 화기(花期)를 가지는 바랭이, 왕바랭이, 그렁 등이 상대기여도 50% 이상의 수준을 보이는 사실이 특기되었다. 대구 노상식생의 특성은 대구생물기후구와 한반도의 C4식물계절(후몬순계절), 그리고 일본 및 동아시아의 노상식생 최상급단위로 제창된 질경이군락과의 식생학적 차별성 등으로 정의되었다.

인용문헌

- 강병화, 심상인. 2002. 우리 나라 귀화식물의 발생현황. 한국잡초학회지 22: 207-226.
- 건설교통부. 2003. 통계연보: 국토 및 토지이용. [검색 2004년 10월 23일]. 인터넷주소: <http://www.moct.go.kr>
- 기상청. 2003. 통계자료: 월평균값. [검색 2004년 8월 7일]. 인터넷주소: <http://www.kma.go.kr>
- 김인택. 1986. 답압이 질경이의 생장에 미치는 영향. 한국생태학회지 9: 91-101.
- 김종원. 2004. 녹지생태학. 월드사이언스. 서울. 308 p.
- 김종원, 김현우, 박용목, 조광진, 주기재, 최기룡, 한승욱. 2004. 이것이 생태학이다. 월드사이언스. 서울. 556 p.
- 김종원, 남화경. 1998. 논경작지 식생의 군락분류 및 군락생태학적 연구. 한국생태학회지 21: 203-215.
- 김종원, 남화경, 백원기, 이울경, 이은진, 오장근, 정용규. 1997. 식생평가지침: 제 2차 자연환경전국기초조사. 자연보전협회. pp. 259-322.
- 김종원, 이울경. 1997. 의왕시 자연식생지. 의왕시 자연식생지 편찬을 위한 생태조사연구 최종보고서. 의왕시. 132 p. + 38 p.
- 김종원, 한승욱. 2004. 제 1 절 식생 및 식물상. 부산발전연구원 (편) "부산자연환경 조사연구 3차 년도"에서, 부산광역시, 부산. pp. 45-113.
- 김창석, 국영인, 정영재, 오세문. 2002. 강아지풀(벼과) 식물의 분류학적 정리. 한국잡초학회지 22: 21-25.
- 대구광역시. 2003. 지적관리: 지목별 현황 [검색: 2004년 10월 23일] 인터넷주소: <http://urban.daegu.go.kr>
- 대구광역시. 2004. 대구안내: 일반 현황 [검색: 2004년 10월 23일] 인터넷주소: <http://www.daegu.go.kr>
- 박수현. 1995. 한국귀화식물원색도감. 일조각. 서울. 372 p.
- 박찬호, 김윤식. 1998. 외부형태형질에 의한 한국산 질경이속의 분류학적 연구. 한국분류학회지 28: 151-170.
- 이규송, 최오길, 김석철. 2002. 답압이 설악산 아고산대의 식생에 미치는 영향. 한국생태학회지 25: 181-188.
- 이우철. 1996. 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. 서울. 624 p.
- 이창복. 2003. 대한식물도감. 6판. 향문사. 서울. 1928 p.
- 통계청. 2004. 국토, 기후: 평균기온, 강수량 [검색 2004년 10월 23일]. 인터넷주소: <http://kosis.nso.go.kr>
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3rd ed. Springer, Wien-New York. 631 p.
- Ellenberg, H. 1982. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer. Stuttgart. 989 p.
- Kim, J.W. and Y.I. Manyko. 1994. Syntaxonomical and synchronological characteristics of the cool-temperate mixed forest in the Southern Sikhote Alin, Russian Far East. Korean J. Ecol. 17: 391-413.
- Kolbek, J. and J. Sádlo. 1996. Some short-lived ruderal plant communities of non-trampled habitats in North Korea. Folia Geobot. Phytotax. 31: 207-217.
- Kopecký, K. 1978. Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické hory und seinen Vorlande. Vegetage ČSSR, A10. Academia Praha. 259 p.
- Miyawaki, A. 1964. Trittgesellschaften auf den Japanischen Inseln. Botanical Magazine 77: 365-374.
- Miyawaki, A. 1977. Vegetation of Japan. Kakuken. Tokyo. 535 p. (In Japanese)
- Miyawaki, A. and S. Okuda. 1990. Vegetation of Japan Illustrated. Shibundo. Tokyo. 800 p. (In Japanese)
- Miyawaki, A., S. Okuda and R. Mochitsuki. 1978. Handbook of Japanese Vegetation. Shibundo. Tokyo. 850 p. (In Japanese)
- Mucina, L., J. Dostálek, I. Jarolímek, J. Kolbek and I. Ostrý. 1991. Plant communities of trampled habitats in North Korea. Journal of Vegetation Science 2: 667-678.
- Podani, J. 2001. Syn-Tax 2000. Computer program for data analysis in ecological and systematics. Budapest. 53 p.
- Sádlo, J. and J. Kolbek. 1997. The terrestrial ruderal and segetal vegetation of North Korea: A Synthesis. Folia Geobot. Phytotax. 32: 25-40.
- Schubert, R., W. Hilbig und S. Klotz. 2001. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. 472 p.
- Shin, D.H. and K.U. Kim. 1983. Ecological Characteristics of *Digitaria sanguinalis* in temperate climate. Korean J. Weed Sciences 3: 29-38.
- Townsend, C.R., M. Begon and J.L. Haper. 2003. Essentials of Ecology. 2nd ed. Blackwell Publ. Oxford. 530 p.
- Wilmanns, O. Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer. Heidelberg. 351 p. (2005년 1월 15일 접수; 2005년 2월 20일 채택)