

낙동강 상류 한천 일대의 하천변 식생의 식물사회학적 연구

송종석·송승달*

안동대학교 자연과학대학 생물학과, 경북대학교 자연과학대학 생물학과*

A Phytosociological Study on the Riverside Vegetation around Hanchon, an Upper Stream of Nak-tong River

Song, Jong-Suk and Seung-Dal Song*

Department of Biology, College of Natural Science, Andong National University

Department of Biology, College of Natural Science, Kyungpook University*

ABSTRACT

The present study was undertaken to classify and describe the riverside vegetation around Hanchon (36° 27'-36° 51'N, 128° 15'-128° 37'E), a tributary in the upper stream area of Nak-tong River, South Korea by methods of the ZM school of phytosociology. As a result the vegetation was divided into twenty three associations and communities belonging to ten classes. Reflecting various human impacts in the past, the associations and communities of the Artemisietea principis were most plentiful there. The vegetation units obtained in the present study were as follows: A. forest vegetation A-1 Fagetea crenatae: *Zelkova serrata* community, *Larix leptolepis* community; B. Shrub vegetation B-1 Salicetea sachalinensis: *Salicetum gracilistylae*, *Salicetum graciliglandis* assoc. nov., B-2 Rosetea multiflorae: *Stephanandra incisa* community, *Lycium chinense* community; C. Grassland vegetation C-1 Lemnetae minoris: *Spirodela polyrhiza*-*Lemna paucicostata* community, C-2 Bidentetea tripartiti: *Polygonetum thunbergii*, *Polygonetum sieboldii*-*hydropiperis*, *Panico-Polygonetum hydropiperis*, C-3 Phragmitetea: *Oenanthe-Phalaridetum arundinaceae*, *Phragmitetum japonicae*, *Miscantheum sacchariflori*, *Phragmites australis* community, C-4 Artemisietea principis: *Artemisia princeps* community, *Impatiens textori* community, *Lactuco indicae*-*Humuletum japonicae*, *Pueraria lobata*-*Humulus japonicus* community, *Pennisetum alopecuroides* community, C-5 Chenopodietea: *Echinochloa crus-galli* var. *orizicola* community, *Digilaria adscendens* community, *Polygonum nodosum* community, C-6 Miscanthea sinensis: *Miscanthus sinensis* community, C-7 Plantaginea: *Eragrostis multicaulis*-*Plantago asiatica* community. It is inferred that the endemic vegetation units in the riverside vegetation of Korea are very rare, because most of the vegetation units obtained in the present study are common with those of Japan. Among the above vegetation units, the *Salicetum graciliglandis* was established as a new association. On the other hand, the associations and communities of classes characterizing the riverside vegetation increased with a decrease of human impacts from the downstream to the upstream in Hanchon, while the number of the naturalized plants was the reverse. Also based on the present phytosociological work, the relation between the vegetation units and their environmental conditions and the restoration ecology and nature conservation of the riverside vegetation were discussed here in detail.

Key words: Nature conservation, Phytosociology, Restoration ecology, Riverside vegetation, Vegetation unit

서 론

식생은 자연적, 인위적 입지조건과 동물군을 포함한 생태계의 특성을 결정하는 일차적 기반을 이루고 있기 때문에, 어느 지역의 자연보호의 출발점이자, 또 그 목표 중 하나이다. 자연보호를 위한 식생조사는 크게 두 가지로 대별할 수 있다(伊藤 1978). 하나는 어느 보호구나 보호 예정지에서 환경기반이 되고 있는 식생의 현황을 파악하는 일이다. 또 하나는 어느 보호구나 보호 예정지의 식생의 보호, 보존, 보수, 회복, 복원과 같은 구체적인 관리나 보전의 방식을 도모하는 일이다. 한천은 경상북도 예천읍 교외의 낙동강 상류의 하나의 작은 지류로서, 하천생태계의 보호, 보전을 위해 1992년 5월 1일 이래 약 2년간 행정적, 지역적으로 하천휴식년제를 실시하여 왔다. 이렇게 특수한 목적을 지닌 하천의 자연보호를 위한 식물상 및 식생의 조사도 위의 두가지 목적 혹은 어느 하나가 항상 기본이 되어야 한다.

하천은 생활용수, 농, 공업용수 등 인간의 이용측면에서 뿐만 아니라, 흐르는 물이 긴 세월에게서 형성한 자연이고, 또 각종 생물이 생식하는 biotope으로서도 중요하기 때문에, 하천생태계 전반에 대한 자연보호는 세계적으로도 중요한 관심사의 하나이다. 특히, 생물다양성의 유지, 관리란 측면에서도 하천생태계의 보호, 보전, 복원, 창조 등이 더욱 요구되고 있다(大熊 1993). 또, 하천은 홍수나 범람 등 환경 변화가 심하므로 주위와는 달리 하천에만 특징적으로 나타나는 특수한 자연이 관찰되는 장소이기도 하다. 물론 그러한 자연을 그 상태로 보호하는 것도 중요하겠지만, 어느 하천 지역의 모든 장소에서 안정적으로 보호하는 데는 한계가 있다. 이처럼 하천생태계의 환경은 그 자체의 물리적 작용에 의해서도 크게 변화하지만, 여기에 인간생활이 결부될 때 그러한 변화양상은 더욱 복잡하게 된다.

본 연구는 한천 15 km 구간을 대상으로 식생조사를 실시하여, 그 일대의 자연생태계의 변화, 추이를 파악하고, 위의 자연보호의 목표나 의의를 달성할 기초자료를 수집할 목적으로 행하여졌다. 물론, 그간에 우리나라에서도 환경문제와 관련하여 하천생태계에 대해 많은 생태학적 연구가 진행되어 왔다(김과 임 1990, 김 등 1991, 1993, 윤 등 1993, 조와 김 1994, 조 1995, 이 1995, 임 등 1995). 그러나, 하천지역의 식물사회학적 연구는 송(1992)이 안동댐 주변에서 단편적으로 취급한 것을 제외하고는 아직 본격적인 연구를 볼 수가 없다. 물론, 한천 일대의 전반적인 생태계에 대해서는 1993년도 제1차 기초조사가 이루어졌고, 당시에 식물상이나 식물군락에 대해서도 부분적으로 연구되었다. 그렇지만 식물사회학적 연구는 무시되었다. 일반적으로 식물군락에 의한 환경지표성은 개개의 식물이나 식물상적 조사에 의한 환경지표성보다 뛰어난 사실이 지적되고 있는데, 지난번의 조사에서는 바로 이 점이 간과되었다. 따라서, 본 지역의 식생현황을 전체적으로 연구할 필요가 있었으며, 그 종조성, 구조, 분포, 인위적 영향, 군락상호 관계를 해명하므로써, 보다 합리적인 한천의 관리방안을 고찰하고자 한다.

조사대상지의 개요

지리적 위치 및 지형

조사지역인 한천은 행정구역상 경상북도 예천군에 속하며, 충청북도와 경상북도의 경계에 위

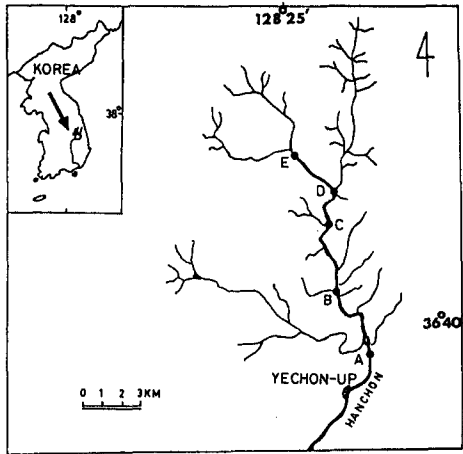


Fig. 1. Map of Hanchon, Nak-tong River, showing the study area. Solid circles show the localities studied. A:Hanchon Bridge, Yechon-up, B:Jogokri, Yongmun-myon, C:Oryuri, Hari-myon, D: Ugokri, Hari-myon, E:Tochonri, Sangri-myon.

치한 소백산의 남서사면에 위치한다(Fig. 1). 총연장은 25 km, 유역면적이 266 km²에 이른다. 한천 주변에는 촌락이 곳곳에 형성되어 있으며, 따라서 총적저지는 대부분 논으로 경작지화하였다. 한편, 일부지역에서는 가축을 사육하고 있고, 축사를 설비한 농가도 보인다. 따라서 한천 주변의 자연환경은 일찍부터 직, 간접적으로 인간의 영향을 받아왔다고 볼 수 있다.

기후요인

조사지역과 가까운 영주측후소는 해발고도 170m에 놓이며, 연평균강수량은 994mm을 기록하고 있고, 연평균기온은 11.6℃, 가장 추운 달의 월평균기온은 -4.1℃이다. Walter 등(1975)의 기후구분에 의하면 영주지방의 기후는 전형온대지역(typical temperate climatic zone; type VI)에 속하는 것으로 나타나는데, 조사지역도 이와 비슷한 기후임을 추측할 수 있다.

연구방법

조사기간 및 조사지역

현지조사는 1995년 봄에서 가을기간에 수차례 행하였다. 조사지점은 한천수계에 한정하여 편의적으로 상류역, 중류역, 하류역에 해당하는 입지에 다섯 군대를 설정하여 현지조사를 실시하였다(Fig. 1). 하류역의 조사지점과 상류역의 조사지점 사이는 총연장 15 km이며, 예천읍 백전리 한천교를 기점으로 하여 북으로 상리면 도촌리 고교에 이르는 구간이다.

조사방법

식생자료는 현지조사에 의한 식생조사자료의 수집과 실내작업에 의한 군락조성표의 작제, 식생단위의 결정, 환경과의 관련성에 대한 종합적 해석의 단계로 대별된다.

(1) 야외식생조사

식생조사자료는 하천 부지 내에서 식별되는 모든 식생유형에서 수집하였다. 조사지는 식물군락의 상관, 입지, 종조성에 있어서 균질한 식분을 선택하였다. 조사면적은 종수-면적곡선에 있어서 최소면적의 범위에 기준을 두었다(Ellenber 1956, Mueller-Dombois and Ellenberg 1974, 宮脇 1967). 다층군락에 있어서는 각 계층의 높이, 식피율이 목측되어, 다음으로 각 계층마다의

출현종의 완전한 목록을 만들었다. 그 다음에 Braun-Blanquet(1964)의 전추정법에 의한 종합우 점도와 군도에 의해 각 계층에 있어서 출현종의 배분상태가 기록되었다. 그 밖에, 개개의 식물군락에 관하여 야외에서 판정가능한 입지조건(방위, 경사, 해발고, 미지형, 인위적 영향, 토양)을 기록하였다.

(2) 군락구분 및 기타

야외에서 얻어진 식생조사자료는 군락형태나 생활형 등을 고려에 넣어 동질의 종조성을 가지는 식분마다 종조성표에 통합된다. 조성표는 일련의 조성표작성과정에 의해 만들어지며, 그 결과 상재도가 높은종, 구분종 및 표징종 등이 귀납적으로 추출된다(Mueller-Dombois and Ellenberg 1974). 국지적인 종의 조합에 의한 군락단위는 인접지역이나, 더 나아가 광역적으로 다수의 식생조사자료와 비교검토를 하여 상급단위의 통합 여부를 결정하였다. 한편, 長田(1976)의 도감류에 근거하여 군락구성종 중에서 귀화식물도 추출하였다. 식물의 학명과 군락명은 각각 이(1989)와 Barkman 등(1986)에 따랐다.

결과 및 고찰

한천 일대의 식물군락의 기재

삼림식물군락 (Forest vegetation)

한천유역은 오래전에 경작지화가 이루어졌고, 또한 인위적인 간섭이 끊임없이 미쳐 온 결과 이 지역의 자연식생은 거의 파괴되었다. 따라서, 오늘날 이 유역에 보이는 삼림은 대부분 대상식생인 이차림이다. 이 중 소나무군락, 일본잎갈나무군락, 아카시나무군락이 한천 유역의 구릉 사면을 넓게 우점하고 있다. 이들 이차림은 과거에 용재로서의 벌채, 신탄림으로서의 이용 등 다양한 인간활동의 결과 잠재자연식생인 낙엽활엽수림이 파괴된 입지에 성립하게 된 것으로 볼 수 있다. 이처럼 잠재자연식생의 파괴는 한천 주변에서 경작지와 삼림에서뿐만 아니라 하천변식물군락의 성립지에도 광범위하게 일어났으며, 군락의 종조성에 큰 변화를 야기시켰다고 추측된다. 예를 들어 하천에 고유한 자연식생은 한천 주변에 매우 한정된 분포를 하고 있다. 즉, 한천 상류역에 분포하는 느티나무 파편군락(fragment community) 및 버드나무류의 군락은 과거에 한천 일대에 상류역에서 하류역에 걸쳐 그들 고유의 입지에 널리 생육하였다고 추측된다. 그러나, 현재 느티나무군락은 상류역에 소규모의 식분이 출현하는데 지나지 않고, 버드나무류의 군락도 비록 한천이 전역에 분포하고 있기는 하나 많은 식분이 파편상을 이루어 활력도가 약하고, 종조성적으로 볼 때도 귀화식물이나 잡초의 혼입 등으로 안정된 식생이라 보기가 어렵다. 한편 일본잎갈나무군락도 한천의 일부 하천변의 범면에 성립하고 있는데, 하천에 고유한 식물군락은 아니지만 비교적 넓게 분포하고 있어 아래에 기술하였다.

A. 너도밤나무군강 (*Fagetea crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964)

(1) 느티나무군락 (*Zelkova serrata* community, Table 1)

우리나라의 상록활엽수림 영역에서 낙엽활엽수림 영역에 걸쳐서 계곡에는 토지적 극상군락인 산지계곡림이 발달한다. 조사지역의 느티나무군락도 산지계곡림의 일종이며, 인간적척 이전

Table 1. *Zelkova serrata* community of Hanchon area, Nak-tong River

No. of relevé: 5, Locality: Near Hanchon, Tochon-dong, Date: Sep. 29, 1995
 Relevé size: 50 m², Altitude: 240 m, Exposition: NE, Inclination: 40°,
 Height & coverage of tree-1, shrub-1, shrub-2, herb layer: 12 m, 60%; 4 m, <5%;
 2 m, 40%; 0.7 m, 80%

<u>Differential species of <i>Zelkova serrata</i> community</u>					
<i>Zelkova serrata</i>	T1,H	3, +	<i>Athyrium niponicum</i>	H	1
<u>Companions</u>			* <i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	H	+
<i>Castanea crenata</i>	S1	+	<i>Hemerocallis</i> sp?	H	+
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S1,H	+	<i>Youngia sonchifolia</i>	H	1
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	S2	+	<i>Commelina communis</i>	H	1
<i>Elaeagnus umbellata</i>	S2	+	* <i>Phryma leptostachya</i>	H	+
<i>Pueraria thunbergiana</i>	S2	+	* <i>Artemisia princeps</i>	H	+
<i>Diospyros lotus</i>	S2	+	<i>Athyrium yokoscense</i>	H	+
<i>Smilax china</i>	S2	+	<i>Persicaria thunbergii</i>	H	+
<i>Aralia elata</i>	S2,H	+	* <i>Lactuca indica</i>	H	+
<i>Stephanandra incisa</i>	S2	1	* <i>Polygonatum odoratum</i>	H	+
<i>Euonymus alatus</i>	S2	3	<i>Pseudostellaria davidii</i>	H	1
<i>Weigela florida</i>	S2	1	<i>Glycine soja</i>	H	+
<i>Rubus crataegifolius</i>	S2	+	<i>Microstegium vimineum</i>	H	+
<i>Rosa multiflora</i>	S2,H	+	<i>Setaria glauca</i>	H	+
<i>Persicaria hydropiper</i>	H	+	<i>Rhynchosia volubilis</i>	H	+
<i>Quercus serrata</i>	H	+	<i>Rubus sorbifolius</i>	H	+
<i>Menispermum dauricum</i>	H	+	<i>Asplenium incisum</i>	H	+
<i>Rubia akane</i>	H	+	<i>Stellaria aquatica</i>	H	+
<i>Athyrium vidalii</i>	H	+	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	H	+
<i>Viola mandshurica</i>	H	+	<i>Corydalis incisa</i>	H	+
<i>Clematis appifolia</i>	H	+	* <i>Viola dissecta</i>	H	+
<i>Aphananthe aspera</i>	H	+	<i>Smilax sieboldii</i>	H	+
<i>Davallia mariesii</i>	H	+	<i>Boehmeria spicata</i>	H	1
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	H	+	<i>Sedum sarmentosum</i>	H	+
<i>Fatoua villosa</i>	H	+	<i>Persicaria senticosa</i>	H	+
<i>Dioscorea tokoro</i>	H	+	<i>Circaea mollis</i>	H	+
<i>Erigeron annuus</i>	H	+	<i>Caryopteris divaricata</i>	H	+
<i>Impatiens textori</i>	H	+	<i>Chrysanthemum boreale</i>	H	+
<i>Lonicera japonica</i>	H	+	<i>Sedum kamschaticum</i>	H	+
			<i>Lindera obtusiloba</i>	H	+
			* <i>Chenopodium album</i>	H	+

Notes: * subspecies, variety, or form

에는 한천 주변의 계곡에 따라 불안정한 단애사면이나 빈약한 영양 입지에 널리 발달하였다고 생각된다. 그러나, 현재는 상류역의 일부 입지에 파편적으로 분포하고 있는 식분이 관찰될뿐이다. 이 식분에 바로 인접하여 아까시나무군락이 소규모로 성립하고 있는 것으로 보아 한천 일대의 느티나무식분과 아까시나무식분은 과거에 인위적 교란 후 자연적으로 재생 혹은 식재를 행한 군락으로 보인다.

조사된 식분의 식생고는 12m내외이며, 계층구조는 교목층에 느티나무 거수(흉고직경 각각 1:35.0+9.3+10.1, 2:48.0+16.5+7.8, 3:53.5+41.4+23.6+16.5cm)가 세 그루 생육하고 있었다. 외관상으로는 4층을 이루고 있으나 아교목층은 결락하고 있고 관목 제1층도 매우 빈약하여 실질적으로는 3층구조를 이루는 것으로 볼 수 있다. 각 계층에 있어서 주요 출현종은 다음과 같다.

교목층: 앞에 언급한대로 단지 세 구루의 느티나무가 우점할 뿐이며, 따라서 식피율도 낮아 60%에 불과하다.

아교목층: 결락.

관목층: 제1층에는 밤나무와 덩굴식물인 담쟁이덩굴만이 최소피도로 출현하였다. 제2층의 구성종은 매우 풍부하여 40%의 식피율을 갖고 산초나무, 보리수나무, 고욤나무, 두릅나무, 국수나무, 회잎나무, 붉은병꽃나무, 산딸기, 짙레꽃, 청미래덩굴 등이 출현하였는데, 특히 국수나무, 참회나무, 붉은병꽃나무의 우점도가 높았다. 구성종 중에서 산딸기, 짙레꽃, 청미래덩굴은 역시 과거에 인위의 영향을 지시한다.

초본층: 개고사리, 산개고사리, 닭의장풀, 고들빼기, 담쟁이덩굴, 노랑괴불주머니, 파리풀, 담쟁이덩굴, 청대래넌출 등이 다소 높게 우점하였으며, 기타 원추리, 쑥, 고마리, 왕고들빼기, 둥굴레, 나도바랭이새, 금강아지풀, 거지딸기, 꼭두서니, 남산제비꽃, 제비꽃, 쇠별꽃, 쯤깨잎나무, 누린내풀, 청가시덩굴, 인동, 돌콩, 개머루 등 많은 종이 출현하였다. 초본층을 구성하는 많은 종이 짙레꽃군강, 쑥군강의 망토, 소매군락의 요소 및 심지어 경작지의 명아주군강의 잡초종 등으로 이루어지고 있어 이로서도 인위적 교란이 강하게 미친 식분임을 나타내었다.

한편 매우 낮은 피도이긴 하지만 하층에 느티나무의 후계수가 자라는 것으로 보아 더 이상 입지의 교란행위가 없다면 장기적으로 자연림으로의 회복도 기대된다. 따라서 이 군락은 임분 전체로서의 보전책이 필요하다고 본다. 또 사면의 토사유출의 방지를 통한 한천의 수질보전의 역할 및 하천변에 있어서 생물다양성이 높은 biotope의 창출이란 측면에서도 본 군락의 보호 및 육성은 중요하다고 생각된다.

(2) 일본잎갈나무군락 (*Larix leptolepis* community)

이 군락은 한천 상류역 동쪽의 구릉지, 산지 사면에 널리 분포하고 있는데 식재기원의 군락이다. 하천변 범면에 분포하는 일본잎갈나무군락은 한천 상류역뿐만 아니라 경상북도 북부지방의 낙동강변에 흔히 분포하고 있다. 예를 들어 안동댐 입구의 낙동강변 사면에도 일본잎갈나무 식재림이 분포한다. 일본잎갈나무의 자연분포는 일본의 중부지방 산지대 상부에서 아고산대 하부에 걸쳐 분포가 알려지고 있다. 이 종은 속성수이므로 과거에 산림녹화용, 사방용으로서, 또 일부는 용재로서 우리나라의 냉온대 낙엽활엽수림 영역에 널리 식재되었다. 한천 일대의 자연식생은 과거에 연료목이나 땔감 등으로 벌채되어 일찍이 자취를 감추었고, 그 후 이차림이 성립하게 되었는데 이것도 인간활동으로 소멸하여 민둥산의 형태를 띄고 있었는데, 이 군락은 그러한 입지에 식림을 행하여 성립하게 된 것으로 보인다.

본 군락의 종조성은 안동댐 부근 낙동강변 사면에 식재한 일본잎갈나무군락의 조성과 크게 다

르지 않으므로, 이에 대해선 송(1992)의 연구에 맡기고, 본 연구에서는 조성표를 동반하지 않고 이하에 그 특징을 설명하는데 그치도록 한다.

군락조사는 두 식분에 대하여 행하여졌다. 각 계층에 있어서 출현종은 다음과 같다.

교목층: 일본잎갈나무가 40%전후의 낮은 피도로 우점.

아교목층: 밤나무, 박달나무, 졸참나무, 산벚나무 등이 혼생하나 역시 낮은 우점도를 나타낸다.

관목층: 제1층에는 덩굴식물인 칩과 밤나무, 졸참나무, 신갈나무, 당단풍, 산벚나무, 개박달나무, 붉나무 등이 출현하며, 이 중 개웃나무가 다소 높은 피도를 나타낸다. 제2층에는 작살나무, 생강나무, 국수나무, 졸참나무, 짚레꽃, 쇠물푸레, 밤나무, 회잎나무, 붉은병꽃나무, 울피불나무, 싸리, 조록싸리 등이 출현하며, 이 중 앞의 4종의 우점도가 높다.

초본층: 이 층에는 많은 종이 출현하지만 특히 우점도가 높은 종은 나타나지 않았다. 애기나리, 노루오줌, 산거울, 대사초, 가는잎죽제비고사리, 산죽제비고사리, 뱀고사리 등이 다소 높은 우점도로 출현하였다.

본 군락의 전체적 조성을 보건데 앞의 군락과 마찬가지로 관목층, 초본층의 많은 종이 인위를 지시하는 짚레꽃군강이나 경작지의 잡초군락 요소로 이루어지고 있어, 본 군락은 여전히 사람의 간섭이 가해지고 있는 식분으로 생각된다.

본 군락 성립 이전의 자연식생은 본래 어떠한 종조성을 나타내고 있었는지 확실치는 않으나 졸참나무, 밤나무 등이 출현하고 관목층, 초본층을 구성하는 많은 종군이 냉온대 낙엽수림 요소로 이루어지고 있어 이러한 종으로 이루어지는 식생을 추리할 수 있다. 그렇지만 교목층을 우점하리라 예상되는 졸참나무, 밤나무 등도 양수이기 때문에 그 다음 계열의 음수성 낙엽수림이 어떠한 종에 의해 극상을 형성할 것인지는 분명하지 않다.

관목식물군락 (Shrub vegetation, Table 2)

한천변의 관목군락으로는 하천 고유의 갯버들군집, 눈갯버들군집과 하천과 접하는 일부 대지 및 구릉 사면의 삼림과의 경계역에 생육하는 망토군락 등이 소수 확인되었다. 후자의 망토군락의 경우는 한천 주변 대부분이 농경지와 같은 개방 공간에 접하고 있어 그다지 발달하고 있지 않다.

A. 나도버들군강 (*Salicetea sachalinensis* Ohba 1973)

(1) 갯버들군집 (*Salicetum gracilistylae* Minamikawa 1963)

본 군집은 특히 한천의 상류역에서 강변에 퇴적한 모래, 자갈땅 위에 비교적 널리 발달하고 있으며, 경북지방의 다른 하천 주변에도 널리 나타나는 하천변 관목군락의 일종이다. 한천의 하류역에서는 하천입지에 대한 인간활동의 강도가 높아서, 이 군락이 많이 소실되어 파편상 식분만 관찰되었다.

본 군집은 내버들 1종을 군집표징종으로 하며, 버드나무 관목류의 대표적인 군락이다. 수반종으로서 갯버들 외에 쇠뜨기, 고마리, 쑥, 딱지꽃 등 소수의 초본종이 낮은 우점도로 출현하는 것 이외에 이 지역 특유의 종군은 볼 수가 없었다.

생육지는 급류의 주변부이며, 모래를 품은 자갈땅이 많고 물이 불어오면 종종 관수하는 입지이다. 갯버들의 줄기, 가지는 탄력성이 있어 유수의 기계적 작용에 저항력이 있으며, 보통 본 종은 유수방향으로 대상으로 분포한다. 이러한 생태적 특성은 다른 버드나무류 군락에서는 보기 드문 현상이며, 상류로부터의 토사, 자갈의 흐름을 정지시킴으로서 하류역의 수질보전에의 효과

가 기대된다. 인접군락으로는 앞에 고마리군집, 달뿌리풀군집이 분포하는 경우가 많았다.

(2) 눈갯버들군집 (*Salicetum graciliglandis* assoc. nov.)

표징종: 눈갯버들

범형(Type Record): Running No. **2 in Table 2.

본 군집은 한천 상, 중류역에 생육하고 있는데, 표징종 눈갯버들에 의해 식별된다. 조사지역내에서는 갯버들군집보다 좁은 범위에 파편상으로 분포하는 식분이 조사되었다. 달뿌리풀, 쑥, 큰개여뀌, 바랭이, 새, 산비늘사초 등을 수반하지만, 상층에 눈갯버들이 우점하는 외에 종조성적으로는 독립성이 낮은 식분이다. 그렇지만 눈갯버들이 우리나라에 분포가 제한되는 사실을 중시하여 새 군집으로 명명하였다.

B. 췌레꽃군강 (*Rosetea multiflorae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973)

(3) 국수나무군락 (*Stephanandra incisa* community)

본 군락은 한천 상류역에서 하천변 사면에 분포하는 일본잎갈나무군락과 하천과의 사이에 분포한다. 식생고 2m 내외의 관목층에 국수나무가 높게 우점하여 삼림과 개방지의 중간에서 완충 역할을 하고 있는 임연군락의 식분으로 소위 망토군락의 기능을 담당하고 있는 것으로 사료된다. 이 망토군락은 삼림에 대해 방풍의 기능을 맡기도 하고, 일광의 직사, 토양의 유실, 동물의 침입 등을 제한하기도 하여 그 생태학적 의의가 제고되고 있는만큼 훼손을 방지할 필요가 있다. 특히 하천과 삼림의 완충지대에 망토군락을 형성함은 토양의 유실에 기인하는 수질오탁의 방지 효과도 있다.

본 군락은 덩굴식물과 관목 및 소수의 초본종에 의해 특징지워진다. 계층구조는 단순히 관목층과 초본층으로 이루어진다. 관목층에는 국수나무가 독점적으로 우점하며, 작살나무, 광대싸리, 싸리 등이 혼생한다. 초본층에는 댕댕이덩굴, 인동, 개머루와 같은 덩굴식물 이외에 등골나물, 산수국, 노루오줌 등이 생육하고 있다.

(4) 구기자나무군락 (*Lycium chinense* community)

본 군락은 한천 하류역에서 하천과 논 사이의 낮은 제방 위에 성립하는 하변관목군락의 일종이다. 식생고는 1 m에 달하며, 댕댕이덩굴, 인동, 환삼덩굴 등의 덩굴식물과 소리쟁이, 바랭이, 쑥 등이 혼생하고 있다.

초본식물군락 (Grassland vegetation, Table 3)

과거의 인위적 영향에 기인하여 현재 한천변에서 가장 광범위하게 분포하는 군락은 역시 초본식물군락이며, 그 강도에 대응하여 고경초본군락에서 단경초본군락에 이르기까지 다양한 군락이 식별되었다. 따라서, 이들 군락이 소속하는 최상급 식생단위인 군강레벨에 있어서도 여러 갈래에 걸쳐 있다.

A. 좁개구리밥군강 (*Lemnetea minoris* Koch et Tx. ap. Tx. 1955)

Table 2. Shrub vegetation of Hanchon area, Nak-tong River

* Running Nos.	1	1 **2	2	2	3	4
Character & differential species of community & association						
<i>Salix gracilistyla</i>	5	4	.	.	.	.
<i>Salix graciliglandis</i>	.	.	5	5	5	.
<i>Stephanandra incisa</i>	.	.	.	.	5	.
<i>Lycium chinense</i>	.	.	.	.	.	4
<i>Humulus japonicus</i>	.	.	.	.	.	2
<i>Digitaria adscendens</i>	.	.	.	+	.	2
Companions						
<i>Phragmites japonica</i>	1	1	1	1	.	.
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	.	1	1	1	1	+
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	+	+	+	.	.
<i>Lonicera japonica</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Cocculus trilobus</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Persicaria nodosa</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Persicaria perforiata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Elaeagnus umbellata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Spiraea thunbergii</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Persicaria thunbergii</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Potentilla chinensis</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Arundinella hirta</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Hemarthria sibirica</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Oenanthе javanica</i>	.	.	.	.	1	.
<i>Securinega suffruticosa</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Hydrangea serrata</i> f. <i>acuminata</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Isodon inflexus</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa multiflora</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Callicarpa japonica</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Lespedeza bicolor</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	+

Notes: * Running Nos. 1. *Salicetum gracilistylae*, 2. *Salicetum graciliglandis*, 3. *Stephanandra incisa* community, 4. *Lycium chinense* community

** Type Record of *Salicetum graciliglandis*: Locality: Jogokri, Yongmunmyon, Relevé Size: 4 m², Date: Oct. 15, 1995

Table 3. Continued.

* Running Nos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Petasites japonicus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Youngia sonchifolia</i>	+
<i>Rubia akane</i>	+
<i>Spiraea thunbergii</i>	+
<i>Paspalum thunbergii</i>	+
<i>Erigeron canadensis</i>	+
<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i>	+
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	+
<i>Aster scaber</i>	+
<i>Acalypha australis</i>	+	.	.	.
<i>Portulaca oleracea</i>	+	.	.
<i>Salix graciligrans</i>	+	.
<i>Leonurus sibiricus</i>	+
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	+
<i>Aster yomena</i>	+
<i>Viola mandshurica</i>	+
<i>Lespedeza cuneata</i>	+
<i>Zoysia japonica</i>	+

Notes: The running numbers correspond with the order of description in the grassland vegetation section of text

(1) **좁개구리밥-개구리밥군락 (*Spirodela polyrhiza-Lemna paucicostata* community)**

한천의 하류역, 중류역에서 하천 주변의 논이나 들어난 하상에 생긴 일부 물웅덩이, 도랑, 용수로 등에는 하계기간 중 단기간에 급격히 번식하는 좁개구리밥, 개구리밥 등 일단 1년으로 생활환을 완성하는 부유식물로 구성되는 좁개구리밥-개구리밥군락이 발달하고 있다. 이 군락은 입지의 과질소화와 같은 부영양화를 지표하고 있으며, 극히 단순한 종조성에 의해 특징화된다(奥田 1978). 특히 조사년도 여름은 부족한 강수때문에 위와 같은 입지가 더욱 부영양화하여, 일시적으로 본 군락이 크게 번무하였다. 예천 주변지역에서 본 군락의 생육기는 보통 10월말까지 이어져서 저온과 함께 고사하지만 그 전에 폭우가 내려 대부분 유실되고 말았다.

B. 가막사리군강 (*Bidentetea tripartiti* Tx. , Lohm. et Prsg. 1950)

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

이 군집은 한천의 물가에 널리 생육하고 있으며, 최근 도시화에 의해 경작이 중지된 예천읍에 인접한 충적저지의 일부 논 주변 및 객토를 행한 하천부지와 하천이 접면에도 분포면적을 확대하고 있다.

이 군집은 교란지에서 우세한 호질소성 식물로 구성되는 일이 많으며(奥田 1978), 한천 하류역에서도 그런 성질을 가진 종으로서 털피, 돌피, 큰개여뀌 등을 수반하고 있다. 출현종은 9~15종이며, 고마리가 심히 우점하는 경우는 3-4종으로 감소한다. 이 군집은 과질소화를 주요인으로 하는 수질오탁지역에 번무하는 일이 많으므로 그러한 환경의 지표군락으로 이용할 수가 있다.

(3) 미꾸리늪시-여뀌군집 (*Polygonetum sieboldii-hydropiperis* Okuda 1978)

본 군락은 한천 일대에서 매우 소규모로 분포하는 두 식분이 확인되었다. 상류부의 식분은 하천변에 자갈에 덮힌 중주 위에, 하류부의 식분은 자갈이 덮혀 있으나 앞의 식분보다 더 불안정한 입지에 출현하였다. 전자에는 미꾸리늪시 이외에 환삼덩굴, 닭의장풀, 쑥, 산딸기, 쇠별꽃, 사위 절병 등 타 군강의 요소가 출현하여 이 군락의 전형적인 조성이라 볼 수 없으나, 후자에는 이 군락이 소속하는 군강의 종인 고마리, 여뀌, 큰개여뀌, 개기장 등이 출현하여 전형적인 식분이라 판단된다.

(4) 개기장-여뀌군집 (*Panico-Polygonetum hydropiperis* Miyawaki et Okuda 1972)

이 군집은 한천의 하류역에 소규모로 분포하고 있다. 자갈이 많은 하천부지에서 한천의 본류에 따라 하천변에 대상으로 발달하고 있다. 이 군집은 여뀌를 동반하는 일이 많으며, 개기장, 물피, 큰개여뀌, 미국가막사리 등 호질소성 일년생초본식물도 이 군집에 다수 생육하고 있다.

C. 갈대군강 (*Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942)

(5) 갈풀-미나리군집 (*Oenantho-Phalaridetum arundinaceae* Miyawaki et Okuda 1972)

갈풀은 이하의 달뿌리풀, 물억새, 갈대와 함께 우리나라 하천주변식생의 대표적인 종이며, 한천에서도 하류부에 국지적으로 우점하여 초원을 형성하고 있었다.

갈풀의 식분은 갈풀과 미나리를 표징종으로 하여 본 군집에 소속된다. 군락구성종은 많지 않으며 소리쟁이, 쑥, 쇠뜨기가 약간 혼생할뿐이다.

생육지는 흐르는 물가의 토사 퇴적지로, 수질은 부영양상태에 있는 경우가 많다. 본 군락 입지에 인위적인 답압이나 예취(mowing)가 증가하면 소리쟁이나 가막사리가 우점하는 군락으로 대체되기도 하고, 또 수질의 부영양화에 따라서는 돼지풀이 번무하기도 한다는 보고가 있으나(宮脇 등 1971), 조사된 식분 근처에서 그렇게 이행하였다고 생각되는 식분은 보이지 않았다.

(6) 달뿌리풀군집 (*Phragmitetum japonicae* Minamikawa 1963)

표징종인 달뿌리풀이 이루는 군집은 한천 전역에 파편적으로 분포하나, 인위적 교란행위가 덜 미치고 있는 상류역에 갈수록 더 넓게 분포하고 있다. 이 군집은 한천 일대뿐만 아니라 우리나라의 하천 지역에 널리 분포하는 하상변 관수초본군락이며, 모래, 자갈땅에 주로 생육하고 있다. 본 군집의 후배지에는 소리쟁이군락, 버드나무류 관목군락이 유로와 평행을 이루어 대상으로 나타나는 일이 많다. 물이 불어나면 종종 관수하며, 그 후 근계가 노출되는 일이 많고, 또 생육기반인 모래, 자갈이 유출되어 버리는 일도 관찰된다.

본 군집은 하천의 개수활동, 용수의 증가에 의한 수자원조절 및 수질정화기능의 저하 등 하천환경의 문제점에 대해 생물적 구축재료, 수질의 정화장치, 하천부지의 안정재료로서 다양한 효과가 알려지고 있다(奥田 1978). 따라서 본 군집이 많이 소실된 한천 중, 하류부의 경우에 이 군집의 복원을 인위적으로라도 적극적으로 행할 필요가 있다고 생각한다.

(7) 물억새군집 (*Miscantheum sacchariflori* Miyawaki et Okuda 1972)

본 군집은 식생고 2 m에 달하는 화본과식물 물억새의 우점에 의해 이루어지는 관수초원의 하

나이이며, 한천에서는 상류역 하천변 모래의 퇴적토 위에 발달하고 있다. 물억새는 외관상 억새와 비슷하나 더 강건한 지하경을 가지며, 조밀하게 줄기를 총생시켜 군락을 형성하는 경향이 있다. 공존종에는 물억새 외에 쭉, 소리쟁이, 환삼덩굴, 쇠별꽃, 망초, 닭의장풀, 개머루, 며느리배꼽, 쇠무릅, 며느리배꼽, 돌콩 등 소수의 초본식물을 수반하는데, 적지않은 인가식물의 혼입을 볼 수 있다. 이러한 사실로 비록 식분 사이에 출현종수에 차이는 생길지라도, 물억새군집에만 나타나는 특유의 종군은 없으며, 또 인위적 영향을 받기 쉬운 것이 일반적 경향이다.

(8) 갈대군락 (*Phragmites australis* community)

본 군락도 달뿌리풀군락과 마찬가지로 한천 전역에 분포하나, 특히 상류역에서 비교적 유수가 완만한 하천변 입지에 더 많이 분포하고 있다. 한천의 경우는 달뿌리풀군집의 후배지에 서로 이웃하여 분포하는 식분이 많다. 통상 인위적 교란이 적은 하천주변에서는 갈대가 높이 150cm내 외에 도달하고, 밀생한 초원을 형성하지만, 한천의 경우는 상류부에서도 오래전부터 촌락이 형성되어 인위가 미친 탓으로 그같은 군락을 볼 수가 없다. 군락고가 높은 파편군락이 성립하고 있는 것으로 보아 상류역의 일부 입지도 과질소화가 상당히 진행된 것으로 보인다. 갈대군락은 갈대와 함께 몇몇 정수다년생 초본으로 구성되는 것이 일반적이나 갈대가 우점하는 식분에서는 갈대 한 종에 의한 단순군락이 성립하는 경우가 많다.

한천의 갈대군락은 많은 식분에서 고마리, 소리쟁이 등의 호질소성 초본을 포함하고 있는데, 갈대의 예취 혹은 수질의 부영양화에 기인하는 것이라 생각된다. 수반종으로는 쇠별꽃, 여뀌, 돌피, 쭉 등이 출현하였다.

갈대가 우점하는 식분은 한천 주위의 논 휴경지나 한천의 후배습지에도 점점이 분포하여 천이 도상의 여러 단계가 관찰된다.

D. 쭉군락 (*Artemisietea principis* Miyawaki et Okuda 1972)

(9) 쭉군락 (*Artemisia princeps* community)

한천변에서 고경 쭉이 우점하는 선구군락은 중류역 용문면 저곡리 부근의 하천부지에 소규모로 발달하고 있는데 지나지 않았다. 조사된 식분은 종조성이 매우 단순 하여 우점종 쭉 이외에 새모래덩굴, 돌콩, 소리쟁이, 쇠뜨기, Gramineae 1종이 출현하였을 뿐이다.

(10) 물봉선군락 (*Impatiens textori* community)

이 군락은 수분조건이 좋은 물가나 습성지에 분포의 중심을 가진 종군으로 이루어진다. 조사된 식분에는 물봉선이 우점하는 외에, 고마리가 높은 피도로 나타나고 기타 쇠별꽃, 쯤깨잎나무, 새콩, 닭의장풀, 애기똥풀, 모시물통이, 팽이밥, 쇠뜨기, 줄방제비꽃, 향유, 꼭두서니, 느티나무의 치수 등이 혼생하고 있다. 한천의 경우에 교란이 심한 하류역에는 이 군락이 전혀 관찰되지 않았으며, 상류역에서 소수 식분을 확인하였다.

본 군락은 하천에 고유한 군락이라기보다 오히려 임연의 소매군락의 위치를 점하는 경우가 많은데, 조사된 식분도 한천변 사면의 일본잎갈나무군락 및 국수나무군락과 하천과의 사이 위치하고 있다.

(11) 왕고들빼기-환삼덩굴군집 (*Lactuco indicae-Humuletum japonicae* Okuda 1978)

한천변에서 점토나 미사를 포함하는 토양이 퇴적한 장소나 인가, 경작지 주변의 쓰레기, 먼지 집적지 등에는 환삼덩굴이 전면을 덮는 식분이 관찰되는데 본 군집으로 동정되었다. 또 본 군집은 삼림을 벌채한 한천변 일부의 사면에도 번무하고 있는데, 이 경우는 망토군락의 역할을 하고 있다. 이 군집은 여러가지 인위적 영향을 대변하는 다년생초본군락의 일종이며, 인위적 영향에 대응하여 다양한 종조성을 나타낸다. 이 군락에서 환삼덩굴이 특히 우점하는 군락내에는 식피율이 10%내외로서 군락내에 점재하여 환삼덩굴의 식피에서 돌출하여 출현하는 왕고들빼기가 특징적으로 나타난다. 그 밖에 조사지역에서는 산딸기, 쑥, 고마리, 달뿌리풀, 큰개여뀌, 물봉선, 머느리배꼽, 사위질빵 등이 수반종으로 출현하였다. 삼림벌채지에 성립하는 이 군락의 성립지에 선 층이 높은 피도로 혼생하는 식분이 많다.

이 군집은 한천 일대에서 하류역에서 상류역에 이르기까지 널리 보이고 있어, 역시 오랜 인간 정주의 역사를 반증하고 있다.

(12) 취-환삼덩굴군락 (*Pueraria lobata-Humulus japonicus* community)

본 군락의 종조성은 전기 군락과 비슷하나 관목요소를 많이 포함하고 있으며, 취의 우점이 현저한 점에서 여기서는 독립된 군락으로 취급하였다. 한천 상류역에서 삼림이 벌채된 하천변 사면입지에 크게 번무하고 있다.

(13) 수크령군락 (*Pennisetum alopecuroides* community)

화본과 다년생초본식물인 수크령은 발달된 근계와 사람과 동물에 부착하여 산포하는 종자를 가지고 길가에 대상의 군락을 형성하는 일이 많다. 조사지역 중에는 중류역의 촌락근처에서 한천과 도로 사이의 하천부지에 분포하고 있다. 이 식분에는 쑥이 높은 피도를 나타내는 일이 많으며, 토끼풀, 고마리, 개망초, 명아주 등이 혼생하고 있다.

본 군락은 전형적인 양지성 군락으로 일정한 답압 하에 성립하는 일이 많은데, 조사된 식분에도 사람과 소, 염소 등 가축의 빈번한 출입이 행하여지고 있다. 따라서, 이 군락 성립지에 있어서 하천식생의 보호, 보전을 위해서는 본 군락처럼 인위적 영향을 받아 성립한 군락 등은 하천경관의 고유요소가 아니므로 제거를 하는 등 제어할 필요가 있다고 본다.

E. 명아주군강 (*Chenopodieta* Br. -Bl. 1951)

(14) 물피군락 (*Echinochloa crus-galli* var. *orizicola* community)

본 군락은 한천의 하류역에 해당하고 예천시가 남쪽을 흐르는 강폭이 넓은 중주에 광범위하게 번무하고 있다. 구성종 대부분이 일년생초본으로 이루어지고 있어, 본 군락의 입지는 최근까지 경작이 행하여지다가 휴경지화한 것으로 판단된다. 수질오염이란 관점에서 보았을 때, 물피군락 주위의 유수가 조사지역 중 타 지역의 수질에 비해 가장 오염된 것은 앞서의 보고(경상북도 1993)에서도 명백하지만, 휴경지화한 사실을 고려할 때 본 군집의 분포와 수질오염을 직접 관련시키기에는 무리가 있다. 오히려 습성 경작지를 방기한 후에 성립하게된 선구상 군락으로 파악하는 것이 타당하다고 생각한다. 이에 대한 증거로서 구성종 대부분이 논의 군강 혹은 밭의 군강의 요소로 이루어지고 있는 점을 들 수 있다.

(15) 바랭이군락 (*Digitaria adscendens* community)

바랭이의 우점으로 구분되는 본 군락은 앞의 물피군락에 인접하여 예천시까지 남쪽 제방 사면에 널리 우점하고 있다. 구성종에는 여름형 일년생초본이 많다. 이들은 비교적 종자가 커서, 큰 유묘를 만들 수 있으므로 유기물이 적고 지표면이 딱딱한 나지와 같은 환경에서도 최초로 침입, 정착할 수가 있다고 생각된다. 따라서 물피군락과 마찬가지로 천이에 있어 선구상 군락으로 볼 수 있는데 물피군락보다는 예취나 답압, 제초작업과 같은 인위적 교란강도가 더 높은 불안정한 입지에 생태적 지위를 점하고 있는 군락으로 볼 수 있다.

(16) 큰개여뀌군락 (*Polygonum nodosum* community)

본 군락은 한천의 하류역 한천교 근처에 널리 분포하고 있는데, 그 입지는 과거에 인근의 군부대가 하천개수공사의 일환으로 하상정지 및 성토작업을 행한 장소이다. 종조성적으로 판단할 때, 많은 구성종이 농경지 및 길가 잡초로 이루어지고 있어 농경지나 농경지 부근에서 객토한 토양으로 성토를 행한 것으로 사료된다. 식생고는 80 cm 정도이며, 우점종 외에 쑥, 개기장, 여뀌, 명아주, 닭의장풀, 바랭이, 금강아지풀, 환삼덩굴, 익모초, 도꼬마리 등을 수반하고 있다. 본 군락의 조성적 특징은 농경지의 주요 잡초에 하천변 초본군락의 구성종을 포함하고 있는 점이다.

F. 억새군강 (*Miscanthetea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970)

(17) 억새군락 (*Miscanthus sinensis* community)

우리나라의 초원식생을 대표하는 종은 억새와 잔디이다. 전자는 주로 예취, 화입에 의해 지속하며 고경초원을 형성하고, 저지대에서 산지대에 걸쳐 자연목야로서 이용되고 있다. 한편, 잔디는 주로 우마의 피식에 의해 지속생육하는 저경의 초원이 되어, 억새초원과 인접한 방목지에 발달한다. 조사지역내에서는 억새의 자연목야를 볼 수 없으며, 단지 도촌리 부근 하천부지에 소규모로 발달하고 있는 억새의 이차초원이 확인되었을 뿐이다. 이 식분은 인근 주민에 의해 우점종 억새의 예취가 반복되며 지속하는 군락으로 볼 수 있으며, 또 목초지, 방목지로도 이용되고 있다.

G. 질경이군강(*Plantaginea majoris* Tx. et Prsg. 1950)

(18) 비노리-질경이군락(*Eragrostis multicaulis-Plantago asiatica* community)

이 군락은 용문면 저곡리 주변의 한천변 제방 위의 농로에 출현하며, 비노리와 질경이의 우점에 의해 식별된다. 식생고는 30 cm, 식피율은 50%이고 수반종은 많지 않다. 구성종은 상기 우점종 외에 토끼풀, 명아주, 개망초, 쑥, 비수리, 잔디 등으로 이루어진다.

본 군락이 생육하는 토양은 사람이나 경운기가 종종 통행하는 관계로 답압의 영향을 받아 견고하며, 매우 건조한 것이 특징이다. 본 군락은 답압의 정도가 약화되고 토양조건이 개선되면 고경의 일년생초본군락으로 이행하며, 더 나아가 다년생초본군락으로 천이하게 된다.

한천변에는 이상 보아온 군락 외에도 코스모스군락, 망초군락, 돌콩군락, 아까시나무군락, 소나무군락 등이 확인되었으나, 본래 하천지역에 고유의 식물적 경관을 나타내는 요소가 아니거나, 매우 국지적으로만 출현하는 군락이어서 종조성표에서 생략하였다.

한천 주변의 식생의 특징과 그 배분, 동태, 인위적 영향

지금까지 서술한바와 같이 한천 일대에 생육하는 식물군락은 매우 다양하며, 그 식생형태도 부유식물인 개구리밥군락에서 사면의 느티나무, 일본잎갈나무군락에 이르기까지 상관적으로나 조성적으로도 매우 다르다. 이들 군락이 소속하는 최상급 식생단위인 군강도 여러 군강에 걸치고 있다. 이들 군강은 많은 적든 자연 및 인위적 영향 아래서 지속하는 지속군락이다. 이처럼 하천변 식생 및 후배습지의 식생은 제각기 입지에 있어서 여러가지 군강의 복합체로 간주할 수 있다. 이하 한천의 상류부에서 하류부에 이르기까지 군락의 배분적 특징을 서술하면 아래와 같다.

1) 한천 상류역 상부: 상리면 도촌리 고교 일대. 수질에 주목하였을 때는 가장 청증한 지역이다(경상북도 1993). 하천변 관목군락으로는 갯버들군집과 눈갯버들군집이 중, 하류역에 비하여 더 넓게 분포하고 있다. 또, 느티나무군락이 소규모로 분포한다. 비록 상류역이라 하나 일찍부터 촌락이 성립하여 이 일대의 식물군락에 많은 인위적 영향이 미쳐왔다. 왜냐하면 이 일대의 군락 구성종 중 다수종이 인위적 영향을 지시하는 망토군락이나 소매군락의 요소로 이루어지고 있기 때문이다. 더우기 일부 하천변 사면에는 아카시나무의 식재림도 관찰된다. 상류역의 계곡림 중 특히 느티나무의 잔존림은 한천의 다른 지점에서는 볼 수 없는 것이다. 그러나, 주변에 왕고들빼기-환삼덩굴군집이나 칠-환삼덩굴군락이 번무하고 있어 과거에 이 군락의 입지에도 지속적으로 인위가 미쳐왔음을 알 수 있다. 흐르는 물 주변에서 수면과 접한 입지에는 고마리군집이 번무하고 있고, 그 군집의 후배지역에는 물억새군집, 달뿌리풀군집 등 초본성군락 및 갯버들군집, 눈갯버들군집 등 관목군락이 우점하는 식분이 많다. 특히 하상이 들어난 입지에는 달뿌리풀군집이 널리 우점하고 있는데, 이 식물은 심근성을 나타내어 생태적으로 불안정한 하천입지의 안정화에 기여하는 군락으로 볼 수 있다. 이 밖에도 누리장나무군락이 몇 군데 성립하고 있고, 인가에서 일탈한 것으로 보이는 코스모스도 소규모로 군락을 이루고 있었다. 비록 인위적 영향은 아래 다른 조사지점과 마찬가지로 반복되었다 하여도 하류처럼 귀화식물군락이 대규모로 번무하는 현상은 관찰되지 않아서 이 조사지점의 식생은 비교적 안정된 것으로 보인다. 귀화식물은 단지 4종만 출현하였다.

2) 한천 상류역 하부: 우곡리에 인접한 본 조사지점에서는 하천변이 바로 구릉의 사면과 인접하고 있는데 일본잎갈나무림이 우점하고 있다. 종조성을 보면 우리나라의 낙엽활엽수림의 하부 영역에 분포하는 군락(굴참나무군락, 줄참나무군락)의 종요소가 많은 것으로 보아 잠재자연식생은 낙엽활엽수림이라 생각된다. 하천변 관목군락인 버들류가 우점하는 군락은 이 일대에 드물었으며, 억새군락, 갈대군락, 고마리군집, 달뿌리풀군집, 물억새군집 등이 관찰되었다. 특히 억새군락은 소, 염소 등 방목의 흔적이 있는 입지에 성립하고 있었다. 귀화식물은 7종이 출현하였다. 한편 최근에 새로운 교각건설공사가 행하여져 본 조사지점 일부의 식생이 크게 교란되었다. 우곡리에서 북동쪽으로 갈라지는 또 하나의 한천 소지류에서는 현재 하천개수공사가 진행 중에 있다.

3) 한천 중류역 상부: 오류리 일대의 한천변 식물군락에는 지속적인 방목이 행하여져 왔다. 따라서 하천변 초본군락이 심하게 교란되어 수크령군락이 광범위하게 분포하고 있다. 그렇지만 방목이 다소 덜한 입지에는 하천에 바로 인접한 입지에 고마리군집, 갯버들군집, 눈갯버들군집이 비교적 넓게 분포하고 있다. 귀화식물은 9종이 나타났다.

4) 한천 중류역 하부: 저곡리입구의 조사지점. 인가와 바로 인접하고 있어 인위적 영향이 많이 미치고 있다. 3)의 지점과 마찬가지로 수시로 방목이 행하여지고 있어 수크령군락이 분포를 넓히고 있다. 하천에 인접한 전면에는 고마리군집이, 또 그 후면에는 달뿌리풀군집이 소규모로 분포한다. 논과 인접한 입지에는 왕고들빼기-환삼덩굴군집, 고경의 쑥군락, 새롱군락이 관찰된다.

또, 하천과 인접한 농로에는 비노리-질경이군락 등 담압군락이 성립하고 있다. 이 조사지점에 특이한 군락으로서는 육지와 인접한 수심이 낮은 수면에 서는 물잔디군락을 관찰할 수 있었다. 귀화식물은 10종이 출현하였다.

5) 한천 하류역: 예천읍에 인접한 한천교 주변의 조사지점. 수질에 관해서는 가장 오탁한 지역으로 볼 수 있다(경상북도 1993). 수심이 낮아 하상이 넓게 들어난 곳이 많으며 이러한 입지에는 물피군락, 바랭이군락이 광범위하게 분포하고 있다. 귀화식물은 이 일대에서 가장 풍부하여 15종이나 나타났다. 군락으로서는 큰달맞이꽃군락, 코스모스군락, 구기자나무군락, 미국가막사리군락 등이 하천 제방의 사면이나 제방 하부의 일부 입지에서 관찰되었다. 특기할 사실은 예천읍에 면한 하천변에는 고마리군집이나 갈대군락, 달뿌리풀군집 등 하천에 특이적인 군락이 전혀 보이지 않는 점이다. 이것들은 오염의 영향이라 보기보다는 도시의 시민공원이나 주차장 등의 조성으로 같은 하천개수공사에 의해 소멸한 것으로 추측된다. 그렇지만 이들 군락은 예천읍과 반대편의 하천변에는 꽤 넓게 분포하고 있다. 그러나, 호질소성 군락인 고마리군집, 갈풀-미나리군집을 제외한 갈대군락, 달뿌리풀군집의 분포규모는 상기 1)~4) 조사지점의 그것보다도 상당히 축소되고 있어 인위적 영향과의 인과관계를 자세히 구명할 필요가 있다. 한천교에서 한천 중류역 방향으로서는 논과 인접한 하천변에 큰개여뀌군락이 광범위하게 분포하고 있는데, 많은 구성종이 논, 밭의 잡초군락의 요소로 이루어지고 있어 농지를 객토한 흙을 하상에 깔아놓은 것으로 볼 수 있다. 사실 지역민과의 문답조사에서 인근의 군부대가 과거에 하천개수공사의 일환으로 하상정지 및 성토작업을 행하였다는 사실을 확인하였다.

이상의 사실에서 한천 주변에는 이전부터 촌락이 형성되어 인간활동의 결과 자연환경에 현저한 변화를 야기시켜 온 것을 알 수 있다. 특히 하천변 식생에 강한 영향을 미치는 것은 하천의 개수공사와 같은 직접적인 것도 있지만, 수질의 오탁, 그 중에서도 과질소화현상을 들 수 있다. 예천읍에 인접한 한천 하류역에서는 많은 가정폐수가, 또 중류역, 상류역에서는 농가의 생활폐수, 축사로부터의 가축폐수가 유입되어 수질에 많은 영향을 주고 있다. 수질의 변화는 고등식물에 대하여 영양염류의 증가, 특히 질소함량의 증가가 가장 큰 변화를 야기시킨다. 원래 하천변의 식생은 불안정한 입지를 반영하여 빈영양하에서 자라는 여러 종류로 구성되는데, 이러한 조건 아래서 다량의 영양염류가 가해지면, 많은 구성종이 사멸하여, 과다의 영양염류를 이용할 수 있는 소수의 종이 우점 내지 번무하게 되고, 그 결과 군락은 단순화, 획일화하게 된다. 이러한 사실은 한천에서도 상류역에서 하류역으로 갈에 따라 호질소성 식물의 비율이 증가하고 있다는 점을 통해 파악할 수 있었다. 특히 예천읍 한천교 부근 하류역에서 하상에 가장 넓게 우점하고 있는 물피군락은 대표적인 예이다. 그밖에도 고마리군집 등이 대표적인 호질소성 군락인데, 재래의 식생의 생활력에 영향을 미쳐 결과적으로 하천변식생의 기능적인 역할은 크게 감소된다.

한천변의 식생의 보호 및 이용

하천변의 식생은 정기적인 관수, 높은 지하수위, 반관수 등 매우 특수한 외적요인에 대해 간신히 균형을 지탱하면서 생육하고 있다. 따라서 약간의 환경영향, 특히 호안공사나 인간의 출입, 방목 등 인위적인 영향에 대해 아주 취약한 면이 있다. 하천변의 일부 식생은 수질의 변화에 대해서도 그 종조성에 변화를 가져와서, 간접적으로는 입지의 기능을 규제한다. 따라서 하천변은 그 관리면에 있어서 가장 앞선 지식과 기술을 가진 독일에서도 약한 경관역(schwach Landschaft)이라 불리고 있어, 우리나라에서도 그 이용과 관리에는 최대의 주의를 기울일 필요가 있다.

하천변 식생에 영향을 주는 위의 요인 중 수질과의 관계에 대해선 이미 몇몇 연구자의 보고가 있다. 김 등(1991, 1993)은 오탁이 덜된 하천변에는 고마리가 우점하고 오탁이 심한 하천변에는 큰개여뀌, 소리쟁이, 미국개기장 등이 우점한다고 보고하였다. 문과 조(1996)는 오히려 오염, 부영양화된 입지에 고마리 등이 우점한다고 하였다. 윤 등(1993)은 수질과 하천변, 수생식물의 출현빈도 및 생물량과의 관계를 고찰하였다. 조와 김(1994), 이(1995), 조(1995) 등도 이와 유사한 보고를 하고 있다. 또, 김과 임(1990)은 상류에서 하류에 이르기까지 여러가지 다른 종류의 말뚝에 의해 우점되는 군락형을 인식하고 수질오탁과의 관계를 고찰하였다. 그렇지만, 위의 보고들 사이에 오염, 비오염지역에 분포하는 식물종의 선별에는 다소 차이가 보이는데, 이것은 곧 하천변식생 혹은 수생식물과 수질을 직접 관련시켜 해석하는 데는 한계가 있음을 암시하는 것이다. 특히, 하천변식생을 이루는 많은 구성종은 범존종(cosmopolitan)이며, 또 다양한 환경에 널리 적응하는 성질을 지니고 있어 실용성 높은 수질오탁의 지표로 사용하기에는 문제점이 많다. 게다가 하천변 혹은 수생식물의 종조성은 수질오탁뿐만 아니라 수위의 변동, 물의 움직임, 저질, 예취나 방목과 같은 인위적 영향에 의해서도 변화하며, 사실 이들 요인에 의한 변화와 수질오염이나 부영양화에 의한 변화를 정확히 구분하는 것은 곤란하다. 비록 서구에서 수역의 부영양화와 수초 종의 변천을 장기간 관찰한 예가 없지는 않으나, 역시 수초종의 소장과 부영양화를 직접 대응시키는 것은 곤란하다는 지적이 많다(生島 1975, 國井과 生島 1979). 그렇지만, 침수식물의 경우는 정수식물이나 부엽식물에 비해 수질의 영향을 직접적으로 받기 때문에 오탁에 대해 보다 지표적이라 생각되고 있고, 또 외래수초의 번무도 부영양화의 지표가 될 수 있다고 한다(生島 1975). 그렇지만 이 경우도 생태적 내성에 따른 몇몇 생물종의 양이나 질에 있어서의 다소의 변화는 있어도 혹심하게 오염된 입지가 아닌한 어떤 수역에선 절대적으로 분포할 수 없다는 하천변 혹은 수생식물종은 일반적으로 매우 드물다고 생각한다. 따라서 기존 보고들처럼 몇몇 하천변 식생의 구성종 혹은 어떤 수생식물의 양적인 다소 혹은 존재, 부재만으로 주변의 환경을 평가하는 일은 상황적인 경우가 많아 매우 신중을 요하는 일이다. 또, 수생식물이 어느 하천에서는 지표적으로 보일지라도 다른 하천에 가면 전혀 다른 양상으로 나타난다는 보고도 있다(生島 1975).

한편, 하천변 식생이 호안에서 맡는 역할에 대한 연구는 독일을 비롯한 유럽 각국에서 활발히 진행되고 있다. Niemann(1963)은 하천환경을 홍수에서 지키기 위하여 하천변 식생의 호안에서의 역할에 관해 언급하고, 하천변 식생의 보호, 호안식재 등에 대해 기초적, 기술적 수단을 제시하고 있다. 더우기, Bauer 등(1967)은 하천변의 인공화의 정도에 관한 조사법을 개발하고 있다. Seibert와 Zielonkowski(1972)는 독일의 한 하천의 경관보호구역의 보존에 대해 식물사회학적인 연구를 바탕으로 경관관리계획을 제시하고 있다.

하천변의 입지의 지지력은 일반적으로 식생고가 높을수록 즉 초원, 관목림, 교목림의 순으로 강하다(奥田 1978). 본 조사에 의해 하천변의 자연환경보존에 적합한 군락을 추출하여 보면 다음과 같다. 상, 중류역의 V자 계곡 사면에는 망토군락인 국수나무군락을 개재하여 느티나무군락을, 모래와 자갈이 많은 입지에는 갯버들군집, 달뿌리풀군집 등의 일련의 식생배분이 적당하다. 달뿌리풀군집은 근경으로 토사의 유출을 억제하여 입지의 안정화에 공헌한다. 중, 하류역의 강바닥에는 갈대군락, 물억새군집, 내버들군집 등이 적합하다. 특히, 갈대군락, 물억새군집은 질소, 인을 제거하는 효과가 알려지고 있어(국립환경연구원 1992), 생물학적 수질정화에의 역할도 기대된다. 우기에 홍수조절을 위해서는 유역면적에 대해 일정 비율로 논의 배치도 계획할 필요가 있다. 한편, 수질의 과질소화 판정에 유리한 군락에 대해서는 앞에서 언급하였다.

이상 개관한 바와 같이 한천 일대의 식물군락은 우리나라에서 농촌집락 근처에 위치한 하천이라면 어디에서도 흔히 분포하고 있는 대상식생이 대부분을 차지하고 있으며, 식물사회학적으로 종조성을 검토하여 보아도 어떤 특이성을 나타내는 식분은 보이지 않는다. 그렇지만, 하천의 하류역에서 상류역에 이르기까지 어떤 군락의 나타나고 사라지는 양태라든가 양적인 배분상태의 차이가 확인되고 있는데, 이는 주로 과거 및 현재의 인위적 영향에 의한 환경간섭에 기인하는 것으로 볼 수 있다. 물론 한천의 경우에 도처에 농촌집락이 형성되고 있기 때문에 하류역에서 상류역에 이르기까지 일방적으로 수질이 좋아지고 식생의 자연도가 높아지는 것은 아니다. 즉, 국지적으로는 하류역의 어느 지점보다 더 오염된 상류역의 지점도 있을 수 있고, 그 반대의 경우도 있을 수 있는 것이다. 그렇지만 하천 고유의 식물군락은 하류역에서 상류역로 감에 따라 대체로 양적으로 증가하였고, 또 귀화식물의 종수는 감소하는 경향이 관찰되었는데, 이것은 상류역 쪽으로 갈수록 하천의 환경질이 높다는 것을 간접적으로 대변하는 것이다. 이 사실은 각 조사지점 부근 촌락의 인구수나 수질(경상북도 1993)과도 밀접한 대응관계에 있었다. 한편, 하천변의 식물적 자연환경의 보호, 보전 및 창조는 역시 하천변에서 고유의 생육역을 갖는 식물군락에 의해 구성됨이 가장 바람직하다. 따라서, 하천휴식년제의 의의를 제대로 살리기 위해서는 단순히 형질변경, 훼손 및 수량, 수류의 변경금지, 오물투기의 금지, 사람이나 가축 등의 출입통제, 어로와 방목 및 세차행위의 제한과 같은 소극적 대응도 중요하지만, 더 나아가 현재 잔존하고 있는 소수의 하천변 고유식물군락을 단서로 삼아 인위에 의해 그런 군락이 소멸한 입지에 다시 복원, 창조하는데 보다 더 행정적인 힘이 뒷받침되는 적극적 대응이 병행되어야 한다고 생각한다. 예를 들어 독일 등지에서는 하천생태계의 환경변화에 따른 일부 경관요소의 소실을 막기 위해 보호할 수 없는 부분을 재생, 복원하는 일도 시도하고 있는데(예: 대체지조성 등; 勝野 1993), 앞으로 우리나라의 하천생태계 관리에도 참고가 되어야 할 것이다.

적 요

경상북도 낙동강 상류에 위치한 한천일대의 하천변 식물군락에 대해 식물사회학적 조사를 하였다. 그 결과 아래처럼 10군강에 속하는 23군락단위를 식별하였다. 특히, 과거에 인위적 영향을 반영하여 삭군강에 속하는 군집과 군락이 가장 많이 출현하였다: A. 삼림식물군락 A-1 너도밤나무군강: 느티나무군락, 일본잎갈나무군락; B. 관목식물군락 B-1 나도버들군강: 갯버들군집, 눈갯버들군집, B-2 짙레꽃군강: 국수나무군락, 구기자나무군락; C. 초본식물군락 C-1 좁개구리밥군강: 좁개구리밥-개구리밥군락, C-2 가막사리군강: 고마리군집, 미꾸리늪시-여뀌군집, 개기장-여뀌군집, C-3 갈대군강: 갈풀-미나리군집, 달뿌리풀군집, 물억새군집, 갈대군락, C-4 삭군강: 삭군락, 물봉선군락, 왕고들빼기-환삼덩굴군집, 취-환삼덩굴군락, 수크령군락, C-5 명아주군강: 물피군락, 바랭이군락, 큰개여뀌군락, C-6 억새군강: 억새군락, C-7 질경이군강: 비노리-질경이군락. 이들 식생단위는 거의가 일본의 것과 공통하고 있어 한국에 고유한 하천변 식생은 매우 드물다는 사실을 암시하였다. 본 연구에서 눈갯버들군집은 새로 명명되었다. 한편 하천에 고유한 군강의 군집, 군락은 하류에서 상류로 감에 따라 양적으로 증가하였으나, 귀화식물의 수는 그 반대였다. 또, 각 군락과 환경과의 관계, 하천변식생의 복원생태 및 자연보호 등에 관해 상세히 논하였다.

인용문헌

- 경상북도. 1993. 하천휴식년제 자연생태계 조사연구 보고서. 예천. 199p.
- 국립환경연구원. 1992. 한강유역을 중심으로 한 환경관리 기술개발. 서울. 264p.
- 김선호·김성종·김용옥. 1991. 한강 지천의 수질오염과 식생변화. 한국자연보존협회 연구보고서 11:134-141.
- 김선호·김성종·김용옥. 1993. 한강의 일부 지천에 생육하는 수변식물 및 수생식물의 분포변화. 한국자연보존협회 연구보고서 12:19-30.
- 김용범·임양재. 1990. 탄천의 대형수생식물군집의 분포와 환경. 한국생태학회지 13:297-309.
- 문형태·조삼래. 1996. 백로와 왜가리 집단번식이 소나무군집에 미치는 영향. 한국생태학회지 19:47-53.
- 윤경원·김백호·유현경. 1993. 만경강 수계의 수생관속식물과 군집분석을 통한 수환경의 오수 생물학적 연구. 한국자연보존협회 연구보고서 12:19-30.
- 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사, 서울. 791p.
- 이창숙. 1995. 서울 중랑천변의 환경변화에 따른 식물현황(귀화식물과 토착식물의 비교연구). 한국자연보존협회 연구보고서 14:17-39.
- 임양재·김윤동·방재용. 1995. 경안천 유역의 토지이용에 따른 하천수질의 변화. 한국생태학회지 18:341-352.
- 송종석. 1992. 안동댐 건설에 의한 식생변화와 그 요인. 한국생태학회지 15:411-431.
- 조강현·김준호. 1994. 팔당호 연안대에서 대형수생식물의 분포. 한국생태학회지 17:435-442.
- 조도순. 1995. 경안천에서 하천변 식생의 분포에 관한 연구. 한국생태학회지 18:55-62.
- 生島功. 1975. 生物指標としての水草. 日本生態學會環境問題專門委員會編“環境と生物指標2-水界編”에서. 共立出版, 東京. p. 90-96.
- 伊藤秀三. 1978. 植生調査法 - とくに自然保護に関する -. 沼田眞編“自然保護ハンドブック”에서. 東京大學出版會, 東京. p. 247-257.
- 勝野武彦. 1993. 水邊環境の設計. 井手/龜山編“ランドスケープ エコロジ- 緑地生態學”에서. 朝倉書店, 東京. p. 86-94.
- 國井秀伸·生島功. 1979. 水草. 松中昭一編“圖說環境汚染と指標生物”에서. 朝倉書店, 東京. p. 176-177.
- 宮脇昭(編). 1967. 植物 -世界との比較における日本の植生-. 原色現代科學大事典3. 學研, 東京. 535p.
- 宮脇昭·藤原一繪·鈴木照治·原田洋. 1971. 藤澤市の植生. 藤澤. 117p.
- 奥田重俊. 1978. 關東平野における河邊植生の植物社會學的研究. 横浜國立大學環境科學研究センター-紀要 4: 43-112.
- 大熊孝. 1993. ピオト-プ回廊としての川と文化. 杉山編“ピオト-プ -復元と創造”에서. 信山社, 東京. p. 41-48.
- 長田武正. 1976. 原色日本歸化植物圖鑑. 保育社, 大阪. 425p.
- Barkman, J.J., J. Moravec and S. Rauschert. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. Vegetatio 67: 145-195.

- Bauer, L., W. Hickel, E. Niemann and W. Tille. 1967. Zur Aufnahmemethode des Uferzustandes von Fließgewässern. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 7: 99-127.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Springer, Wien. 865p.
- Ellenberg, H. 1956. Grundlagen der Vegetationsgliederung, I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart. 136p.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. 547p.
- Niemann, E. 1963. Die natürliche Ufervegetation in ihrer Bedeutung für Uferbepflanzung und ingenierbiologische Maßnahmen. Zeitschrift für Landeskultur 4:187-206.
- Seibert, P. and W. Zielonkowski. 1972. Landschaftsplan "Pupplinger und Ascholdinger Au". Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege 2:1-40
- Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois. 1975. Climate-diagram Maps. Springer, New York. 36p.

(1996년 8월 30일 접수)

- Altman, A. 1982. Retardation of radish leaf senescence by polyamines. *Physiol.* 54:189-193