

금강 유역의 수변 식생 현황과 분포

김기대 · 박미화

한국교원대학교 환경교육과

(2008년 5월 31일 접수; 2008년 10월 26일 수정; 2008년 12월 11일 채택)

Status and Distribution of Riparian Vegetation in the Geum River, Korea

Kee Dae Kim and Mee-Hwa Park

Department of Environmental Education, Korea National University of Education, Cheongwon 363-791, Korea

(Manuscript received 31 May, 2008; revised 26 October, 2008; accepted 11 December, 2008)

Abstract

Riparian vegetation gives basic habitats for animal and other biological organisms. It is one of essential landscapes in river ecosystem. This floral study was conducted to give basic information for management of the Geum river ecosystem. We discovered total 69 plant communities out of 40 sites studied and mean 8 plant communities were analysed per study site. *Salix koreensis* and *Salix subfragilis* community were dominant of all communities at tree layer and *Salix gracilistyla* and *Rubus parvifolius* were dominant communities at shrub layer. *Phalaris arundinacea*, *Phragmites japonica*, *Miscanthus sacchariflorus* and *Artemisia princeps* var. *orientalis* appeared most as perennial grasses and *Humulus japonicus*, *Persicaria thunbergii* and *Persicaria hydropiper* appeared most as annual grasses. *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa* and *Bidens frondosa* were frequently present as exotic species. Grass communities were higher than tree communities because of human disturbance by artificial banks. The number of species was 182 appeared as 53 families 144 species, 34 varieties and 4 forma and mean species number was 25.5 per site. The most abundant site was Yanggang bridge site (14 vegetation association, 49 species) and the least abundant site was Namdaechon, Muju site (3 vegetation association, 12 species). We suggest that continuous riparian vegetation monitoring should be carried out to manage water environment ecologically.

Key Words : Riparian vegetation, The Geum River, Exotic plant

1. 서 론

하천은 인간에게 다양하게 이용되고 있는 중요한 환경일 뿐만 아니라 다양한 생물의 서식장소로서 중요한 환경이다. 그러나 도시화, 산업화가 진전됨

에 따라 하천은 오염되고 인공화된 구조물의 설치로 교란을 받고 있으며, 지난 30년 동안의 BOD, COD 등 이화학중심 물관리대책은 하천생태계의 지속가능성에 대한 많은 한계를 보여주었다. 다행히 환경부는 '물고기가 뛰놀고 아이들이 멍 감을 수 있는 생태적으로 건강하고 유해물질로부터 안전한 물 환경 조성'을 10개년 계획의 목표로 설정하고 기존의 '수질환경보전법'을 '수질 및 수생태 보전을 위

Corresponding Author : Kee Dae Kim, Department of Environmental Education, Korea National University of Education, Cheongwon 363-791, Korea
Phone: +82-43-230-3727
E-mail: kdkim@knue.ac.kr

한 법률'로 개정하는 등 물환경관리의 핵심을 하천 생태계 전반으로 넓히는 패러다임의 변화를 보이고 있다^{1,2)}.

하천생태계의 수변식생은 생물 서식환경의 기반으로써 하천생태계의 중요한 기본 요소 중 하나라고 할 수 있다. 왜냐하면 수변식생은 육상생태계와 수중생태계의 추이대(Ecotone)에 위치하며 생물종 다양성유지, 수문조절, 수질정화, 하안보호, 경관미 증대 등의 다양한 생태적 기능을 담당하고 있기 때문이다³⁾. 따라서 수변식생 조사를 통하여 하천 수변이 가지고 있는 독특한 생태계의 식생 구성을 알아봄으로써 하천 수변 생태계의 자연정화기능과 자연보전기능 등을 이용한 생태적인 물환경관리를 위한 기초적 자료를 마련하는 것이 필요하다.

본 연구는 금강유역의 수변식생을 조사하고 분석하여 데이터베이스화함으로써 금강유역의 하천생태계 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구 대상지

연구 대상지인 금강유역은 행정구역상 대전광역시, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 경상북도를 포함하고 길이 529.68 km, 유역면적 12205.99 km²를 차

지한다⁴⁾. 금강유역의 기후는 연평균 기온 11.0~12.5°C, 연평균 강수량 1100~1300 mm, 연평균 상대습도는 75% 이상을 나타낸다. 식물생육 등에 비교적 큰 영향을 끼치는 일조시수는 부여지방이 약 3천 시간으로 가장 많은 반면 안개가 많이 끼는 하구연안과 여름강수가 많은 대전 중심의 내륙지역은 2천 5백 시간 이하로 비교적 적다⁵⁾.

본 연구의 조사지점은 접근성, 하천의 대표성, 서식지의 자연성 등을 고려하여 최종적으로 40개 조사지점을 선정하였다(Fig. 1, Table 1).

2.2. 연구 방법

조사는 2007년 8월~11월 사이에 진행되었으며 식생 조사의 범위는 조사지점에서 상·하류 100 m 씩의 200 m로 설정하였고, 횡단 범위는 유로 폭(제방과 제방 사이)으로 하였다. 연구는 조사지점의 수변식생도 작성과 수변 식생조사로 이루어졌다.

수변 식생도 작성은 200 m 조사범위 내의 주요 조망점(대개 다리 위)에서 전체적인 식생 상관(physiognomy)을 육안으로 구분하여 식생의 경계를 지형도 상에 표시하고 교목, 관목, 다년생 초본, 일년생 초본, 외래종, 수로, 경작지 등의 생태계 유형으로 분류하였으며 식생 유형에 따라 면적과 백분

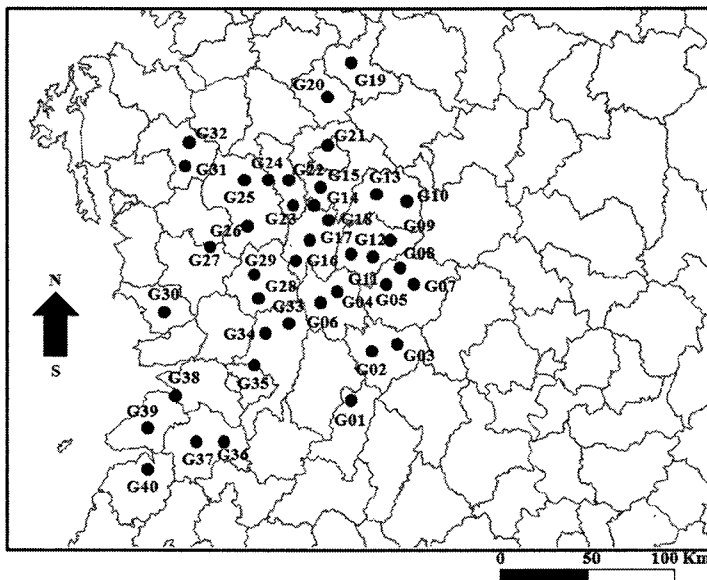


Fig. 1. Location map of survey sites in the Geum River.

Table 1. Survey sites in the Geum River

Site	River	Site name	Site	River	Site name	Site	River	Site name	Site	River	Site name
G01	Geum	Gangsugun, Younhwa bridge	G11	Bocho- ngch-on	Okchongun, Yangjung Bridge	G21	Mihoch- on	Cheongwongun, Namchon bridge	G31	Muhan- chon	Yesangun, Shindae bridge
G02	Geum	Mujugun, Youngpyo bridge	G12	Sookch- on	Okchongun, Kyeongsung Fiber Co.	G22	Geum	Yeongigun, Geumnam bridge	G32	Muhan- chon	Yesangun, Shinraewon bridge
G03	Namda- echon	Mujugun, Chungang bridge	G13	Hoieinc- hon	Boeungun, Goseok bridge	G23	Yongs- uchon	Yeongigun, Doam bridge	G33	Mankyeong	Wanjugun, Youngam bridge
G04	Geum	Geumsangun, Jaewonda bridge	G14	Geum	Cheongwongun, Oiechon	G24	Daegy- eochon	Kongju, Songam bridge	G34	Mankyeong	Wanjugun, Yanghwa bridge
G05	Geum	Youngdonggun, Yanggang bridge	G15	Oiench- on	Cheongwongun, Uroek bridge	G25	Junga- nchon	Kongju, Junganchon bridge	G35	Mankyeong	Wanjugun, Hari bridge
G06	Bongh- wang- chon	Geumsangun, Jaewon bridge	G16	Gapcho-n	Daejeon, Jeungchon bridge	G26	Yuguc- hon	Kongju, Dacsung Water Pump	G36	Dongji-n	Jungeup, Sisan bridge
G07	Cho	Youngdonggun, Naejang bridge	G17	Gapcho-n	Daejeon, Jasuwon bridge	G27	Geum	Kongju, Doseon Office	G37	Dongji-n	Jungeup, Shingojaeil bridge
G08	Cho	Youngdonggun, Danyoung bridge	G18	Gapcho-n	Daejeon, Shingu bridge	G28	Nonsa- nchon	Nonsan, Shinheong Amusement	G38	Dongji-n	Buangun, Dongjin bridge
G09	Geum	Okchongun, Yiesonda bridge	G19	Mihoch- on	Eumsunggun, Chungpyeong bridge	G29	Nonsa- nchon	Nonsan, Geback bridge	G39	Backch-on	Buangun, Nojeok bridge
G10	Bocho- ngch-on	Boeungun, Sansung bridge	G20	Mihoch- on	Jincheongun, Ogap bridge	G30	Gilsan- chon	Seochongun, Bookwon bridge	G40	Jujinch-on	Gochanggun, Yeongi bridge

을 기록하였다.

수변 식생조사는 식물군락을 구성하는 식물의 종 구성에 기초하여 구분된 식생단위를 범례로 하는 식물사회학적 식생조사 방법⁶⁾을 적용하였으며 조사구의 크기는 초본식생은 1 m×1 m, 아교목이나 관목식생은 5 m×5 m, 교목식생은 10 m×10 m의 방형구를 설치하여 조사하였다. 조사된 식물의 배열순서와 학명의 기재는 이⁷⁾의 분류체계인 Tippe & Fuller System으로 정리하였으며 가능한 현지에서 동정하되 동정이 불가능한 식물들은 채집한 후 이⁷⁾, 이와 김³⁾, 이⁸⁾ 및 박⁹⁾의 문헌을 바탕으로 동정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 조사 지점별 수변 식생 현황

40개 조사 지점별로 출현 군락수, 외래종우점식생 면적, 일년생식물우점식생 면적, 출현 종수 등을 조사하여 비교하였다(Table 2).

각 조사지점의 수변 식생 군락 수는 평균 약 8개로 나타났다. G05(금강) 지점이 14개의 식물군락으로 구성되어 군락수가 가장 많았고, G02(금강)와 G03(무주남대천), G12(소옥천) 지점이 3개의 식물

군락으로 구성되어 군락수가 가장 적었다(Table 2). 조사지점은 대부분 하천관리에 의한 교란에 의해 목본식물로 구성된 군락이 차지하는 비율이 낮았고, 대부분 초본으로 구성된 군락의 비율이 높았다.

외래종우점식생 면적의 평균은 3.9%로 낮았으나 지역적인 편차가 크게 나타났다(Table 2). G31(무한천) 지점의 외래종우점식생 면적이 25.7%로 가장 넓게 나타났으며 많이 출현한 외래종은 아까시나무, 족제비싸리, 미국가막사리 등이었다. 외래종의 면적이 조사면적의 10%를 넘는 G03, G014, G25, G30, G31 지점 등은 외래종에 대한 관리가 필요하다고 판단된다.

일년생식물우점식생 면적의 평균은 8.4%이고 G19(미호천) 지점이 41.5%로 가장 넓게 나타났다(Table 2). 가장 많이 출현한 일년생식물우점식생은 환삼덩굴, 고마리, 여뀌 등이었다. 일년생식물우점식생 면적이 조사면적의 10%가 넘는 G09, G13, G14, G18, G19, G20, G23, G25, G26, G34, G36 지점은 적극적인 관리가 필요하다고 보여진다.

40개 조사지점에서 53과 144종 34변종 4품종으로 총 182종이 출현하였다. 종 다양성은 조사지점당 평

Table 2. The results of analyzed vegetation map, vegetation profile and vegetation survey of each study site

Vegetation element Site	Number of plant community (Korean name of plant community appeared)	Area percentage dominated exotic plants	Area percentage dominated annuals	No. of Species
G01	6 (버드나무, 갈풀, 달뿌리풀, 억새군락, 물피, 환삼덩굴군락)	0	2.2	21
G02	3 (버드나무, 선버들, 달뿌리풀군락)	0.4	0.7	17
G03	3 (선버들, 쭉, 큰김의털군락)	23.4	0	12
G04	10 (버드나무, 갯버들, 달뿌리풀, 쭉, 물억새, 비수리, 환삼덩굴, 개기장, 가시박, 미국개기장군락)	8.2	4.3	34
G05	14 (선버들, 소나무, 갈풀, 물억새, 달뿌리풀, 쭉부쟁이, 비수리, 닭의장풀, 환삼덩굴, 바랭이, 여뀌, 가시박, 도꼬마리, 망초군락)	1.7	2.4	49
G06	11 (산뽕나무, 버드나무, 갯버들, 달뿌리풀, 수크령, 갈풀, 물억새, 칩, 쭉, 환삼덩굴, 속틸개밀군락)	0	5.2	40
G07	8 (선버들, 산뽕나무, 칩, 가솔새, 달뿌리풀, 환삼덩굴군락, 아까시나무, 큰김의털군락)	5.8	2.9	21
G08	6 (버드나무, 달뿌리풀, 쭉, 갈풀, 물억새, 아까시나무군락)	0.4	0	32
G09	9 (버드나무, 산뽕나무, 달뿌리풀, 산조풀, 갈풀, 물피, 환삼덩굴, 고마리, 개망초군락)	0	23.2	27
G10	11 (선버들, 명석딸기, 싸리, 쭉, 달뿌리풀, 사위질빵, 갈풀, 환삼덩굴, 고마리, 아까시나무군락, 미국가막사리)	2.2	7.0	41
G11	7 (버드나무, 달뿌리풀, 갈풀, 산조풀, 개여뀌, 도깨비바늘, 단풍잎돼지풀군락)	1.1	2.2	20
G12	3 (버드나무, 달뿌리풀, 강아지풀군락)	0	0	13
G13	11 (용가시나무, 가죽나무, 명석딸기, 고마리, 환삼덩굴, 칩, 쭉, 갈풀, 달뿌리풀, 미나리, 물별)	8.1	20.0	32
G14	5 (버드나무, 달뿌리풀, 쭉, 사위질빵, 환삼덩굴군락)	10.2	12.7	26
G15	8 (갈풀, 달뿌리풀, 물억새, 쭉, 고마리, 환삼덩굴, 미나리, 족제비싸리군락)	0.8	9.3	29
G16	10 (갈풀, 달뿌리풀, 물억새, 쭉, 고마리, 여뀌, 큰개여뀌, 환삼덩굴, 실망초, 단풍잎돼지풀군락)	1.0	2.3	25
G17	7 (버드나무, 물억새, 달뿌리풀, 갈풀, 쭉, 여뀌, 환삼덩굴군락)	0	4.5	17
G18	6 (버드나무, 달뿌리풀, 쭉, 환삼덩굴, 여뀌, 아까시나무군락)	7.0	12.2	22
G19	8 (명석딸기, 달뿌리풀, 물억새, 고마리, 환삼덩굴, 여뀌, 갈풀, 아까시나무군락)	7.9	41.5	30
G20	9 (버드나무, 선버들, 갈풀, 쭉, 물억새, 달뿌리풀, 환삼덩굴, 여뀌, 고마리군락)	0	17.6	14
G21	8 (쭉, 물억새, 달뿌리풀, 갈풀, 환삼덩굴, 여뀌, 물피, 바랭이군락)	0	5.3	13
G22	11 (버드나무, 물억새, 달뿌리풀, 갈풀, 칩, 환삼덩굴, 개기장, 바랭이, 미국가막사리, 잔디, 실망초군락)	0.7	3.9	28
G23	12 (선버들, 왕버들, 달뿌리풀, 갈풀, 물억새, 매자기, 쭉, 줄, 환삼덩굴, 백령풀, 고마리, 아까시나무군락)	0.8	23.7	39
G24	5 (버드나무, 명석딸기, 달뿌리풀, 환삼덩굴, 돼지감자군락)	0	0.8	28
G25	10 (선버들, 산딸기, 갈풀, 물억새, 쭉, 비수리, 달뿌리풀, 환삼덩굴, 고마리, 아까시나무군락)	13.9	14.1	36
G26	4 (물억새, 달뿌리풀, 환삼덩굴, 여뀌군락)	0	20.8	10
G27	6 (물억새, 갈대, 쭉, 환삼덩굴, 큰개여뀌, 미국가막사리군락)	0.4	4.5	19
G28	6 (버드나무, 선버들, 갈대, 달뿌리풀, 갈풀, 고마리군락)	0	0.4	27
G29	7 (버드나무, 갈대, 물억새, 갈풀, 환삼덩굴, 돼지감자, 가시박군락)	0.9	8.3	26
G30	8 (산조풀, 달뿌리풀, 물억새, 환삼덩굴, 자귀풀, 고마리, 족제비싸리, 코스모스군락)	16.6	6.6	25
G31	11 (떡갈나무, 싸리, 매자기, 쭉, 갈풀, 돌콩, 환삼덩굴, 족제비싸리, 도꼬마리, 실망초, 아까시나무군락)	25.7	5.4	45
G32	5 (떡갈나무, 상수리나무, 갯버들, 그늘사초, 벼룩나물군락)	0	1.2	33
G33	5 (능수버들, 구수나무, 달뿌리풀, 환삼덩굴, 미국가막사리군락)	1.7	2.4	20
G34	10 (산딸기, 쭉부쟁이, 쭉, 달뿌리풀, 갈풀, 칩, 환삼덩굴, 강아지풀, 아까시나무, 족제비싸리군락)	0.8	19.7	33
G35	9 (버드나무, 갯버들, 갈풀, 물억새, 달뿌리풀, 갈대, 쭉, 환삼덩굴, 강아지풀군락)	0	1.6	28
G36	4 (갈풀, 고마리, 환삼덩굴, 바랭이군락)	0	26.5	13
G37	7 (줄, 갈대, 물쭉, 갈풀, 고마리, 환삼덩굴, 미국개기장군락)	0.6	1.6	14
G38	13 (갈대, 갯잔디, 물억새, 쭉, 갯개미취, 고랭이, 나문재, 물피, 환삼덩굴, 해홍나물, 비자루국화, 미국개기장, 미국가막사리군락)	0.7	7.3	20
G39	5 (쭉, 달뿌리풀, 고마리, 족제비싸리, 아까시나무군락)	8.7	4.0	27
G40	5 (갈대, 쭉, 천일사초, 나문재, 큰김의털군락)	8.3	9.0	12
Mean	7.7	3.9	8.4	25.5

균 약 26종이 출현하였고 G05(금강) 지점의 종다양성이 49종으로 가장 높았으며 G26(유구천) 지점의 종다양성이 10종으로 가장 낮았다(Table 2). 이것은 금강 유역 전체를 대상으로 식물상을 조사한 결과¹⁰⁾와 비교해 보았을 때 금강 수변에서 나타난 종은 약 15% 정도에 해당하였다. 이와 같이 금강 유역 전체를 대상으로 조사한 식물상에 비해 상대적으로 종다양성이 떨어지는 이유는 금강 유역 전체에서 수변의 면적 비율이 상대적으로 작고, 주변 경작지나 도로 등의 교란 요인을 많이 가지고 있는 수변 생태계의 한계 때문인 것으로 보인다.

조사에서 나타난 목본종은 버드나무, 선버들, 아까시나무, 명석딸기 등 25종으로 전체의 14%, 초본종은 달뿌리풀, 물억새, 갈풀, 환삼덩굴 등 157종으로 전체의 86%를 차지하였다. 금강 하류만을 조사한 결과¹¹⁾에서 목본의 비율이 25%, 초본의 비율이 75%로 나타난 점과 비교해 보았을 때 초본의 비율이 11% 정도 높게 나타났다.

3.2. 금강 유역 수변 식생 현황

금강 유역 수변에서 교목 식생으로 버드나무 군락 등 7개 군락, 관목 식생으로 갯버들군락 등 7개 군락, 다년생초본 식생으로 달뿌리풀군락 등 22개 군락, 일년생초본 식생으로 환삼덩굴군락 등 18개 군락, 외래종 식생으로 아까시나무군락 등 14개 군락으로 총 69개 군락이 출현하였다.

금강 유역 수변에서 출현한 교목 식생은 버드나무, 선버들, 소나무, 산뽕나무, 왕버들, 떡갈나무, 능수버들군락 등 7개 군락이었으며 40개 조사 지점 중 25개 지점에서 교목 식생이 나타났다.

버드나무군락이 나타난 지점은 G01, G02, G04, G08, G09, G11, G12, G14, G17, G18, G20, G22, G24, G28, G29, G35 등 16개 지점이었고 선버들군락이 나타난 지점은 G02, G03, G05, G07, G10, G20, G23, G25, G28 등 9개 지점이었다. 버드나무군락과 선버들군락이 교목 식생의 대부분을 차지하고 있었다.

그 외에 소나무군락은 G05에서 나타났고 산뽕나무군락은 G06, G07, G09에서 나타났으며 왕버들군락은 G23에서 출현하였다. 떡갈나무군락은 G31, G32 지점, 상수리나무군락은 G32 지점, 능수버들군락은 G33 지점에서 출현하였다.

금강유역의 수변에서 나타난 교목 식생은 버드나

무과의 식생인 버드나무, 선버들, 왕버들, 능수버들 군락이 거의 대부분을 차지하고 있었고, 한두 군데에서 출현한 소나무, 산뽕나무, 떡갈나무군락은 하천과 산이 직접 맞닿아 있는 수변공간에서 조사된 것이기 때문에 수변 식생이라고 말하기에는 한계가 있는 군락들이다. 송¹²⁾의 연구 결과에서 교목식생으로 버드나무군락만이 출현한 것과 비교해 보았을 때 선버들, 능수버들, 왕버들 등 좀 더 다양한 식생이 조사되었다.

금강 유역 수변에서 출현한 관목 식생은 갯버들, 명석딸기, 싸리, 용가시나무, 가죽나무, 산딸기, 국수나무군락 등 7개 군락이었으며 40개 조사지점 중 12개 지점에서 관목 식생이 나타났다.

갯버들군락이 나타난 지점은 G04, G06, G32, G35 등 4개 지점, 명석딸기군락이 나타난 지점은 G10, G13, G19, G24 등 4개 지점으로 갯버들군락과 명석딸기군락이 관목 식생 중에서는 가장 많이 출현하였다. 그 외에도 싸리군락은 G10, G31에서 나타났고 용가시나무군락과 가죽나무군락은 G13에서 출현하였다. 산딸기군락은 G25, G34에서 나타났으며 국수나무군락은 G33에서 출현하였다. 송¹²⁾의 연구 결과에서 관목식생으로 갯버들군락과 가죽나무군락이 출현한 것과 비교해 보았을 때 명석딸기, 산딸기, 국수나무군락 등이 더 조사되었다.

금강 유역 수변에서 출현한 다년생초본 식생은 갈풀, 달뿌리풀, 물억새, 쭉, 비수리, 쭉부쟁이, 수크령, 칩, 개솔새, 산조풀, 사위질빵, 미나리, 매자기, 줄, 그늘사초, 벼룩나물, 갈대, 물쭉, 갯잔디, 갯개미취, 고랭이, 천일사초군락 등 22개 군락이었으며 40개 조사지점의 모든 곳에서 다년생초본 식생이 나타났다.

갈풀군락이 나타난 지점은 G01, G05, G06, G08, G09, G10, G11, G13, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G28, G29, G31, G34, G35, G36, G37 등 24개 지점이었고, 달뿌리풀군락이 나타난 지점은 G01, G02, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26, G28, G30, G33, G34, G35, G39 등 31개 지점이었다.

그리고 물억새군락이 나타난 지점은 G01, G04, G05, G06, G08, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26, G27, G29, G30, G35, G38 등 20개

지점이었으며, 썩균락이 나타난 지점은 G03, G04, G06, G08, G10, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G20, G21, G23, G25, G27, G31, G34, G35, G38, G39, G40 등 22개 지점이었다.

다년생초본 식생 중 갈풀, 달뿌리풀, 물억새, 썩균락은 40개 조사지점 중 20개 지점 이상에서 출현하였고 출현 빈도가 가장 높았다.

그 외에도 2개 지점 이상에서 출현한 다년생초본 식생 군락으로 비수리군락은 G04, G05, G25에서 나타났고 썩부쟁이군락은 G05, G34에서 출현하였으며 칩군락은 G06, G07, G13, G22, G34에서 나타났다. 그리고 산조풀군락은 G09, G11, G30 지점, 사위질빵군락은 G10, G14 지점, 매자기군락은 G23, G31 지점, 줄군락은 G23, G37 지점, 갈대군락은 G27, G28, G29, G35, G37, G38, G40 지점, 미나리군락은 G13, G15 지점 등에서 출현하였다.

또한 다년생초본 식생 중 1개 지점에서만 출현한 군락으로 수크령군락은 G06, 개솔새군락은 G07, 그늘사초군락은 G32, 벼룩나물군락은 G32, 물썩군락은 G37, 갯잔디군락은 G38, 갯개미취군락은 G38, 고랭이군락은 G38, 천일사초군락은 G40 지점에서 나타났다. 송¹²⁾의 연구 결과에서 다년생초본으로 갈풀, 달뿌리풀, 물억새, 썩균락이 많이 출현한 것은 본 연구의 결과와 유사하였다.

금강 유역 수변에서 출현한 일년생초본 식생은 환삼덩굴, 물피, 바랭이, 닭의장풀, 속털개밀, 고마리, 개여뀌, 도깨비바늘, 강아지풀, 물별, 여뀌, 큰개여뀌, 개기장, 백령풀, 자귀풀, 돌콩, 해홍나물, 나문재군락 등 18개 군락이었으며 40개 조사지점 중 36개 지점에서 일년생초본 식생이 나타났다.

가장 많이 출현한 환삼덩굴군락이 나타난 지점은 G01, G04, G05, G06, G07, G09, G10, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26, G27, G29, G30, G31, G33, G34, G35, G36, G37, G38 등 31개 지점이었고, 고마리군락이 나타난 지점은 G09, G10, G15, G16, G19, G20, G23, G25, G28, G30, G36, G37, G39 등 13개 지점이었으며, 여뀌군락이 나타난 지점은 G05, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G26 등 8개 지점이었다.

그 외에도 2개 지점 이상에서 출현한 일년생초본 식생 군락으로 물피군락은 G01, G09, G21, G38에서

나타났고 바랭이군락은 G05, G21, G22, G36에서 출현하였으며 강아지풀군락은 G12, G34, G35에서 나타났고 큰개여뀌군락은 G16, G27 등에서 출현하였다.

또한 일년생초본 식생 중 1개 지점에서만 출현한 군락으로 닭의장풀군락은 G05, 속털개밀군락은 G06, 개여뀌군락은 G11, 도깨비바늘군락은 G11, 물별군락은 G13, 개기장은 G37, 갯잔디군락은 G38, 갯개미취군락은 G38, 고랭이군락은 G38, 천일사초군락은 G40 지점에서 나타났다. 송¹²⁾의 연구 결과에서 일년생초본으로 환삼덩굴, 고마리, 돌콩, 강아지풀군락 등이 많이 출현한 것은 본 연구의 결과와 유사하였고, 이외에 본 연구에서는 닭의장풀, 물별, 해홍나물, 나문재군락 등이 더 조사되었다.

금강 유역 수변에서 출현한 외래종 식생은 아카시나무, 큰김의털, 가시박, 미국개기장, 망초, 개망초, 단풍잎돼지풀, 족제비싸리, 실망초, 미국가막사리, 잔디, 돼지감자, 코스모스, 도꼬마리, 비자루국화군락 등 14개 군락이었으며 40개 조사지점 중 26개 조사지점에서 외래종 식생이 나타났다.

가장 많이 출현한 아카시나무군락이 나타난 지점은 G07, G08, G10, G18, G19, G23, G25, G31, G34, G39 등 10개 지점이었고, 족제비싸리군락이 나타난 지점은 G15, G30, G31, G34, G39 등 5개 지점이었으며, 미국가막사리군락이 나타난 지점은 G12, G22, G27, G33, G38 등 5개 지점이었다.

그 외에도 2개 지점 이상에서 출현한 외래종 군락으로 큰김의털군락은 G03, G07, G40 지점, 가시박군락은 G04, G05, G29 지점, 미국개기장군락은 G04, G37, G38 지점, 단풍잎돼지풀군락은 G11, G16 지점, 실망초군락은 G16, G22, G31 지점, 돼지감자군락은 G24, G29 지점, 도꼬마리군락은 G05, G31 지점 등에서 출현하였다.

또한 외래종 식생 중 1개 지점에서만 출현한 군락으로 망초군락은 G09, 잔디군락은 G22, 코스모스군락은 G30, 비자루국화군락은 G38 지점에서 나타났다. 오와 변¹¹⁾의 연구 결과에서 외래종으로 아카시나무, 족제비싸리, 큰김의털, 도꼬마리, 미국가막사리군락이 많이 출현한 것은 본 연구의 결과와 유사하였고, 이외에 본 연구에서는 가시박군락, 단풍잎돼지풀, 미국개기장군락 등이 더 조사되었다.

3.3. 금강 유역 수변 식생도

40개 조사지점 중에서 가장 많은 식생 군락이 조사된 G05, G06, G23, G38 지점이었다.

G05 지점에서는 교목군락, 다년생초본군락, 일년생초본군락, 외래종 식생이 출현하였다(Fig. 2). 교목군락은 선버들과 소나무군락이었고, 다년생초본군락은 갈풀, 물억새, 달뿌리풀, 쭉부쟁이, 비수리군락이 있었다. 일년생초본군락은 환삼덩굴, 닭의장풀, 바랭이, 여뀌군락이었고, 외래종군락은 가시박, 망초, 도꼬마리군락이 출현하였다. G05 지점의 총 면적은 36288 m²였다(Table 3). 수로의 면적이 25558 m²로 대부분을 차지하고 있었고, 교목군락, 관목군락, 다년생초본군락, 일년생초본군락, 외래종군락, 인공구조물 및 나지의 면적은 각각 1476 m², 19 m², 6363 m², 885 m², 624 m², 1363 m² 였으며 경작지는 나타나지 않았다.

G06 지점에서는 교목군락, 관목군락, 다년생초본군락, 일년생초본군락의 식생형이 출현하였다(Fig. 3). 교목군락은 산뽕나무와 버드나무군락이었고, 관목군락은 모두 갯버들군락이었다. 다년생초본군락은 달뿌리풀, 수크령, 갈풀, 물억새, 칩, 쭉군락이었고, 일년생초본군락은 환삼덩굴군락과 속털개밀군락이었다. G06 지점의 총 면적은 19792 m²였다(Table 3). 다년생초본군락과 수로의 면적이 8602 m², 5748 m²로 가장 넓었고 교목군락, 관목군락, 일년생초본군락, 인공구조물 및 나지의 면적은 각각

438 m², 264 m², 1031 m², 3709 m²였으며 외래종군락과 경작지는 나타나지 않았다.

G23 지점에서는 교목군락, 다년생초본군락, 일년생초본군락, 외래종의 식생형이 출현하였다(Fig. 4). 교목군락은 선버들과 왕버들군락으로서 물가에 주로 성립되어 있었고 다년생초본군락은 달뿌리풀, 갈풀, 물억새, 매자기, 쭉, 줄군락이었으며 일년생초본군락은 환삼덩굴, 백령풀, 고마리군락이었다. 외래종은 아까시나무군락이 출현하였다. G23 지점의 총 면적은 23384 m²였다(Table 3). 다년생초본군락의 면적이 12215 m²로 가장 넓었고 교목군락, 관목군락, 일년생초본군락, 외래종군락, 수로의 면적은 각각 469 m², 14 m², 5534 m², 197 m², 4955 m²였으며 인공구조물 및 나지와 경작지는 나타나지 않았다.

G38 지점에서는 다년생초본군락, 일년생초본군락, 외래종군락의 식생형이 출현하였다(Fig. 5). 다년생초본군락은 갈대, 갯잔디, 물억새, 쭉, 갯개미취, 고랭이군락이었고, 일년생초본군락은 나문재, 물피, 환삼덩굴, 해홍나물이었으며, 외래종군락은 비자루국화, 미국개기장, 미국가막사리군락이 나타났다. G38 지점의 총 면적은 61529 m²였다(Table 3). 다년생초본군락과 수로의 면적이 19649 m², 27029 m²로 가장 넓었고 일년생초본군락, 외래종군락, 인공구조물 및 나지, 경작지의 면적은 각각 4476 m², 413 m², 4097 m², 5865 m²였으며 교목군락과 관목군락은 나타나지 않았다.

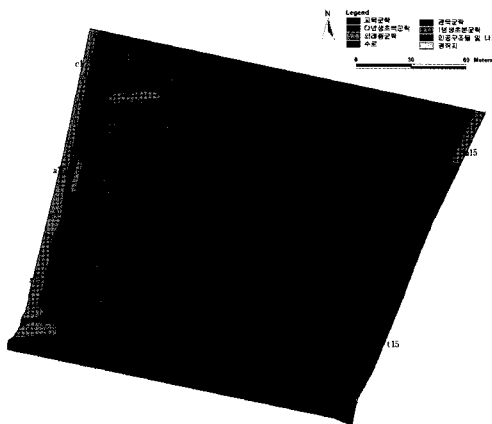


Fig. 2. Vegetation map of G05 site.

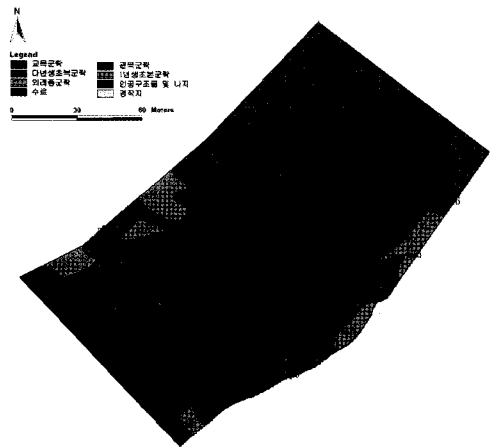


Fig. 3. Vegetation map of G06 site.

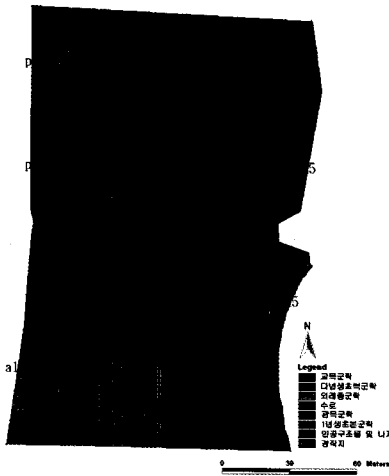


Fig. 4. Vegetation map of G23 site.

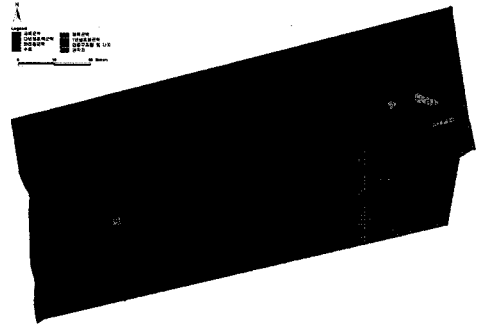


Fig. 5. Vegetation map of G38 site.

3.4. 외래종 출현 특징과 수변 생태 훼손 현황

외래종우점식생 면적의 평균은 3.9%였으며, 조사된 182종 중 외래종은 21종으로 8.7%를 차지하였다. 외래종은 지역적인 편차가 크게 나타났으며 많이 출현한 외래종은 아까시나무, 족제비싸리, 미국가막사리 등이었다. 특히, 수변에 아까시나무, 족제비싸리, 붉나무 등 육상 기원의 목본 식물이 침입하여 자라는 것은 습지 토양에 변화가 발생하였거나 인위적인 간섭에 기인해 침입하여 자라는 것으로 판단되었다. 이처럼 수변에 외래종이 침입하여 서식하는 것은 하천생태계에 대한 인위적인 교란을 나타내는 것으로서 외래종에 대한 관리대책이 수반되

어야 한다. 외래종을 근절시킬 수 없는 경우, 수변 생태계를 복원하여야 할 때 복원 사업 계획과 모니터링에 포함시켜야 한다¹³⁾.

식생 조사 시에 발견된 수변 생태 훼손 유형으로 농경 활동, 낚시 활동, 쓰레기 투기, 제방 공사 등이 기록되었다. 이런 훼손 유형은 하천 습지에서 생태 환경에 영향을 미치는 인간 간섭의 양식들이다¹⁴⁾. 금강 수변 생태계를 따라서 전반적으로 이루어지고 있는 훼손 양상은 아니지만 비의도적으로 외래종의 침입 정도를 증가하게 하는 요인으로 판단되었다.

4. 결 론

수변식생은 생물 서식환경의 기반으로써 하천생태계의 중요한 기본 요소 중 하나다. 금강유역의 하천생태계 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 금강

Table 3. Area and cover of each vegetation type of G05, G06, G23 and G38

Type	G05		G06		G23		G38	
	Area (m ²)	Cover (%)	Area (m ²)	Cover (%)	Area (m ²)	Cover(%)	Area (m ²)	Cover (%)
Tree	1476	4.1	438	2.2	469	2.0	0	0
Shrub	19	0.1	264	1.3	14	0.1	0	0
Perennial	6363	17.5	8602	43.5	12215	52.2	19649	31.9
Annual	885	2.4	1031	5.2	5534	23.7	4476	7.3
Exotic plant	624	1.7	0	0	197	0.8	413	0.7
Artificial construction and open field	1363	3.8	3709	18.7	0	0	4097	6.7
Watercourse	25558	70.4	5748	29.0	4955	21.2	27029	43.9
Paddy field	0	0	0	0	0	0	5865	9.5
Sum	10,737	100	14,052	100	18,454	100	28,675	100

유역의 수변식생을 조사하여 분석하였다.

40개 연구지점에서 조사된 식생 군락 수는 총 69개 군락이었으며 조사지점 당 평균 8개 군락이 출현하였다. 교목으로는 버드나무군락과 선버들군락이 가장 많이 출현하였고 총 7개 군락이 조사되었으며 관목으로는 갯버들군락과 멧석딸기군락이 많이 나타났으며 총 7개 군락이 조사되었다. 그리고 다년생 초본으로는 갈풀군락, 달뿌리군락, 물억새군락, 쑥군락이 많이 출현하였고 총 22개 군락이 조사되었으며 일년생초본으로는 환삼덩굴군락, 고마리군락, 여뀌군락이 많이 출현하였고 총 18개 군락이 조사되었다. 외래종으로는 아까시나무군락, 족제비싸리군락, 미국가막사리군락의 출현 빈도가 높았으며 총 14개 군락이 조사되었다. 조사지점은 대부분 하천관리에 의한 교란에 의해 목본식물로 구성된 군락이 차지하는 비율이 낮았고, 대부분 초본으로 구성된 군락의 비율이 높았다.

외래종우점식생 면적의 평균은 3.9%였으며, 조사된 182종 중 외래종은 21종으로 8.7%를 차지하였다. 외래종은 지역적인 편차가 크게 나타났고 많이 출현한 외래종은 아까시나무, 족제비싸리, 미국가막사리 등이었으며 외래종에 대한 관리가 필요하다고 판단되었다.

일년생식물우점식생 면적의 평균은 8.4%이고 가장 많이 출현한 일년생식물우점식생은 환삼덩굴, 고마리, 여뀌 등이었다. 일년생식물우점식생 면적이 높은 지점은 수변생태계가 천이의 초기 단계에 있고 불안정한 상태인 곳이므로 천이를 촉진시키고 생태계를 안정시키기 위한 적극적인 관리가 필요하다고 보여진다.

금강 유역 40개 조사지점의 수변 식물상은 총 53과 144종 34변종 4품종으로 모두 182종이 출현하였으며 조사지점당 평균 26종이 출현하였다. G05 지점이 49종 출현으로 가장 식물상이 풍부했고, G26 지점이 10종 출현으로 식물상이 가장 빈약했다.

이런 결과에 기초하여 목본 식재나 외래종 관리 등 수변 생태계 관리를 위한 기초자료로 활용될 수 있고 금강 유역 수변 식생 조사를 통한 지속적인 모니터링이 필요할 것이다.

감사의 글

이 논문은 국립환경과학원과 한국교원대학교 2008학년도 KNUE 학술연구비 지원을 받아 수행하였습니다.

참고 문헌

- 1) 환경부, 2006, 물환경관리기본계획.
- 2) 환경부, 2007, 수질 및 수생태 보전에 관한 법률.
- 3) 이윤경, 김종원, 2005, 한국의 하천 식생, 계명대학교 출판부, 293pp.
- 4) http://www.wamis.go.kr/wkr/if_rivmap.aspx#.
- 5) http://www.kma.go.kr/sfc_03_05.jsp.
- 6) Braun-Blanquet J., 1932, Plant sociology: the Study of plant communities, McGraw-Hill, 439pp.
- 7) 이창복, 2006, 원색대한식물도감(상, 하), 향문사, 1824pp.
- 8) 이영노, 2002, 한국식물도감, 교학사, 1269pp.
- 9) 박수현, 2001, 한국귀화식물원색도감, 일조각, 178pp.
- 10) 심정기, 1993, 금강유역의 식물상 및 식생에 관한 연구, 자연과학 연구논문집, 2(1), 47-80.
- 11) 오현경, 변무섭, 2007, 전북 군산지역 금강하류 일대의 관속식물 현황과 분포, 한국자원식물학회지, 20(2), 113-124.
- 12) 송인국, 2006, 금강의 하도 특성에 따른 식생 다양성과 하반림의 발달과정, 석사학위논문, 생물학과, 충남대학교, 대전.
- 13) Jansson R., Nilsson C., Malmqvist B., 2007, Restoring freshwater ecosystems in riverine landscapes: the roles of connectivity and recovery processes, Freshwater Biol., 52, 589-596.
- 14) 김종원, 이윤경, 2002, 하천습지의 관리 기본 계획에 대한 생태학적 접근 - 대구 자연생태공원 조성 기본 계획을 사례로 -, 2002 한국생태학회 심포지움, 73-98.

Scientific name	G1_G2_G3_G4_G5_G6_G7_G8_G9_G10_G11_G12_G13_G14_G15_G16_G17_G18_G19_G20_G21_G22_G23_G24_G25_G26_G27_G28_G29_G30_G31_G32_G33_G34_G35_G36_G37_G38_G39_G40
Dioscoreaceae 薯蓣目	
<i>Dioscorea panicea</i> Dorne, 马	○
Utriculariaceae 水田芥目	
<i>Utricularia</i> Dorn ex Horn 水田芥	○