

## 도시하천의 하안식생과 조류 Biotope에 관한 연구 - 청주시 무심천을 중심으로 -

류새한 · 박시룡\* · 강상준\*\*

충북대학교 사범대학 과학교육학부 · \* (사) 한국자연환경보전협회 충북지부 ·

\*\* 한국고원대학교 생물교육과

## Riparian Vegetation and Bird Biotope of Urban Stream with Special Reference to Mushimcheon-River of Cheonju City, Chungbuk Province

RYOU, Sae-Han · Shi-Ryoung PARK\* · Sang-Joon KANG\*\*

School of Science Education, College of Education, Chungbuk National University

\*Chungbuk Chapter, The Korean Association for Conservation of Nature

\*\*Dept. of Biology Education, Korea National University of Education

### ABSTRACT

For the purposes to prepare diverse habitat and biotope for riparian plants and animals, Cheongju attempted to create "eco-friendly natural river" from 2002 to 2007. The present study investigated the facts of biotope creation for birds associated with riparian vegetation in Mushimcheon-river.

*Phragmites communis* community, *P. japonica* community, *Zizania latifolia* community, *Miscanthus sacchariflorus* community, *Typha angustata* community, *T. orientalis* community as emerged plants, *Lemna paucicostata*-*Spirodela polyrhiza* community as free-floating plant and *Trapa japonica* community as floating-leaved plant are distributed in riparian zone. In addition, *Poa pratensis* community, *Bromus japonicus* community, *Calamagrostis epigeios* community, *Humulus japonicus* community) as weeds are distributed in floodplain.

The distributional area of plant communities estimated by actual vegetation map are as follows: *Phragmites communis* community was 421,747m<sup>2</sup>(33.95%), *Salix gracilistyla* community 24,898m<sup>2</sup> (0.26%), *P. japonica*-*P. communis* community 22,691m<sup>2</sup>(1.83%) and *Zizania latifolia* community 20,179m<sup>2</sup>(1.62%).

The birds of 52 species are observed at Mushimcheon-stream from Sector 1 to Sector 10. The Sectors being observed diverse birds species and number of individual are Sector 1, Sector 4 and Sector 10. Especially, abundant bird species and number of individual are checked at Sector 1 and Sector 4 in winter, at Sector 7 and Sector 10 in summer.

By the observation of biotope, it is known that great tit(*Parus major*), brown-eared bulbul (*Hypsipetes amaurotis*), rufous turtle dove(*Streptopelia orientalis*), dusky thrush(*Turdus naumanni*),

black-billed magpie(*Pica pica*), rustic bunting(*Emberiza rustica*), daurian redstart(*Phoenicurus auroreus*) and yellow-throated bunting(*Emberiza elegans*) are used the shrubs of *Salix* sp. and *Amorpha fruticosa* communities for feeding and resting places.

Tall-grass types as *Miscanthus sacchariflorus*, *Phragmites japonica* and *P. communis* are used as breeding places by rustic bunting(*Emberiza rustica*), common buzzard(*Bueto bueto*), ring-necked pheasant(*Phasianus colchicus*), ellow-throated bunting(*Emberzia elegans*), vinous-throated parrotbill *Paradoxornis webbiana*), little egret(*Egretta garzetta*), gray heron(*Ardea cinerea*), bull-headed shrike (*Lanius bucephalus*) and daurian redstart(*Phoenicurus auroreus*). It was also observed that the small birds such as rustic bunting, ellow-throated bunting and vinous-throated heron were attacked and hunted by common buzzard.

Rice paddy field and dry field are used as feeding places by rufous turtle dove(*Streptopelia orientalis*), bull-headed shrike(*Lanius bucephalus*), dusky thrush(*Turdus naumanni eunomus*), oriental greenfinch(*Carduelis sinica*), kestrel(*Falco tinnunculus*), tree sparrow(*Passer montanus*) and common buzzard(*Bueto bueto*).

Gravelly fields and sand delta formed in water channel are used as beeding places by long-billed ringed plover(*Charadrius placidus*) and common sandpiper(*Tringa hypoleucos*) and as feeding places by white wagtail(*Motacilla alba lugens*), little egret(*Egretta garzetta*), gray heron(*Ardea cinerea*), common sandpiper(*Tringa hypoleucos*) and other *Tringa* spp.

Mud flat formed in water channel side are used as feeding and resting places by white wagtail, common sandpiper and common sandpiper.

**Key words** : riparian vegetation, bird biotope, mushimcheon-river

## 서론

우리나라의 도시하천은 치수(治水)와 이수(利水)를 위주로 한 공학적인 관점에서 관리되어 왔기 때문에 대부분의 하천은 직강화 되었고, 80년대 후반부터는 하천의 고수부지(高水敷地) 즉 홍수터(둔치, Floodplain)를 포장하여 하상도로로 사용되거나 일부 둔치는 주차장으로 이용되고 있는 것이 현실이다.

중소규모의 도시에서도 상류와 하류의 자연하천 역시 도시의 발달에 따라서 도심속으로 편입되고 있고, 도심을 흐르는 물은 하수의 배출에 의해 오염되었으며, 유로는 단순히 배수로(排水路)로 변한 경우가 적지 않다.

최근 우리나라에서도 도시하천의 환경적 중요성을 인식하여 정부 정책의 하나로 “자연형 하천 만들기”에 역점을 기울이고 있고, 각 지자체에서도 “자연형 하천” 또는 “오염 하천 정화 사업”이란 이름으로 하천 복원(河川復元)에 노력하고 있으나, 아직은 소기의 성과를 얻지 못하고 있는 것으로 알려져 있다.

무심천은 길이 34.5km, 유역면적 177.71km<sup>2</sup>로 금강의 제2지류 지방하천으로, 청원군 가덕면 내암리 567m 지점 북쪽 계곡에서 발원해 남서쪽으로 흐르다가 문의면·남일면 상대리에서 북쪽으로 방향을 바꾸어지나 청주시내 한 가운데를 관류한 뒤 청원군 북일면과 청주시 원평동 사이에서 미호천

에 합류하고 금강을 거쳐 서해에 이른다.

무심천을 중심으로 청주시가 발달해 있으며, 미호천과의 합류지점에는 넓은 평야가 펼쳐져 있다. 강 유역 일대는 100m 이하의 낮고 평탄한 구릉성 산지가 대부분으로 동쪽으로는 한남금북정맥으로 연결되는 우암산, 상당산성, 갯대산, 전도산, 선두산, 백족산, 국사봉, 서쪽으로는 명심산(신봉동 고분군), 구룡산, 망월산, 문의 봉화봉이 둘러싸고 있으며, 일부 농경지와 과수원으로 이용되고 있다.

하천의 물과 녹지(綠地)는 아스팔트와 콘크리트 구조물에서 나오는 열을 흡수하고 온도를 조절하는 중요한 역할을 하며, 인간에게는 경관적인 아름다움과 휴식공간으로, 생물들에게는 서식 공간으로 그 가치가 높은 곳이다. 또한, 과밀 집중된 도시지역에서 하천은 도시지역에 남아있는 최후의 자연성역(sanctuary)이라고 할 수 있다.

하천은 수역(水域)과 육역(陸域), 그리고 공역(空域)이라는 3개의 서로 다른 세계가 접하는 장소이고, 또 넓게 이어진 개방경관으로 다양한 식생과 동물군집 등이 현존하는 곳이다. 즉, 하천은 생물군집이 가장 다양한 추이대(推移帶, ecotone)를 포함하고 있어 하천내 생물 서식지 제공, 수질 자정 기능, 자연 경관 창출 등의 환경 기능을 가지고 있다. 특히, 도심 한가운데를 흐르는 무심천의 역할은 더욱 중요하다고 사료된다.

청주시는 무심천의 자연형 하천 복원 계획에 따라 다양한 생물이 서식하는 하천, 바람직한 Biotope 공간의 창출을 위하여 노력하고 있으나, 어떠한 생물군집이 서식하고 있는지에 대한 조사나 연구는 행해진 바 없다.

본 조사에서는 무심천 발원지에서부터 미호천의 합류지점에 이르는 지역의 하안식생(河岸植生, Riparian Vegetation) 분포를 알아보고, 동시에 그 곳에 출현하는 조류(鳥類)를 관찰, 조사하여 이들 하안 식생과 조류 서식의 연관성을 Biotope, 즉 생물 서식공간 창출이란 관점에서 알아보고자 한다.

## 조사 기간 및 연구 방법

조사기간은 2005년 8월부터 12월 사이의 여름, 가을 및 겨울에 실시하였다. 식생조사는 상류에서부터 하류에 이르는 총 20여개 지역에서 Braun-Blanquet (1964)의 식물사회학적 방법인 전추정법(全推定法)에 따라 피도와 군도를 조사하고 종조성표 작업을 통하여 군락을 구분하였다.

조류는 조사구역을 10개 구역으로 나누어 조사했으며, 각 구간의 환경 현황은 다음과 같다(Fig. 1).

1구간 : 미호천 합류부 지점 일대는 제내지와 제외지로 농경지가 발달해 있으며, 제2순환도로 인접지역에 수중보가 설치되어 있으며, 둔치에 자전거 도로가 설치되어 있다. 사주(모래톱)가 발달하여 유속이 다양하고, 조류의 휴식공간으로 이용되고 있다.

2구간 : 하천을 따라 하상 도로와 주차 시설이 위치하고 있다. 차량 통행량이 많으며, 징검다리 및 위락시설 등으로 인하여 사람의 이용도가 큰 구간이다.

3구간 : 우안 둔치는 하상 도로, 좌안 둔치는 자전거 도로로 활용되고 있다.

4구간 : 보가 위치하며, 풍부한 유량으로 조류의 채식, 휴식 공간으로 수역이 이용되고 있다. 하상은 자갈과 모래로 이루어져 있다.

5구간 : 사람의 접근이 거의 없는 지역으로 제내지는 농경지로 이루어져 있다. 수역에 휴식하고,

농경지에서 채식하는 조류의 관찰이 용이하다.

6구간 : 사람의 접근이 거의 없는 지역으로 일년생 초본류가 분포한다.

7구간 : 사람의 접근이 거의 없는 지역으로 주변에 얇은 구릉성 산지와 농경지가 분포한다.

8구간 : 주변에 농경지가 발달해 있으며, 수중보가 있어 유량이 풍부하다.

9구간 : 무심천의 상류로 유속이 비교적 빠르고, 하천의 폭이 좁다.

10구간 : 무심천의 상류로 유속이 비교적 빠르고, 하천의 폭이 좁고, 하상은 자갈 및 호박돌, 바위 등으로 이루어져 있다. 인접해서 산림으로 연결된다.

조류 조사의 경우, 각 구간별로 넓은 면적을 조망할 수 있는 관찰점을 정하여 각 관찰점에서 망원경(Leica 25~60×77mm, Kowa 25~60×80cm, Nikon 25×78mm)을 이용하여 조사하였으며, 하천가와 무심천 독을 이동하면서 선조사법(Line transect method)과 개시점 및 종료점에서 관찰 기록하는 방법(Point count method)을 병행하였다.

Biotop 조사하는 현존 하안식생을 바탕으로 입지별 현존식생의 유형과 조류의 서식환경과의 관계를 규명한 후, 조류 서식이 가능한 식생을 알아내었다.

## 결과 및 고찰

### 1. 하안식생

무심천에 분포하는 식생유형은 크게 수역에 분포하는 군락, 수변에 분포하는 군락, 둔치(홍수터,

Table 1. Surveyed sections and items(조사구간 및 조사항목)

Section	Location	Item				
		Vegetation	Bird	Vegetation map	Biotop	Environment
1	미호천 합수부~제2운천교	●	●	●	●	●
2	제2운천교~홍덕대교	●	●	●	●	●
3	하류 제1운천교~청주대교	●	●	●	●	●
	청주대교~수영교	●		●	●	
4	수영교~방서교	●	●	●	●	●
	방서교~신송대교	●		●	●	●
5	신송대교~살구대이	●	●	-	●	●
6	중류 살구대이~고은교	●	●	-	●	●
7	고은교~상대교	●	●	-	●	●
8	상대교~인차교	●	●	-	●	●
9	상류 인차교~금거교	●	●	-	●	●
10	금거교~내암리	●	●	-	●	●

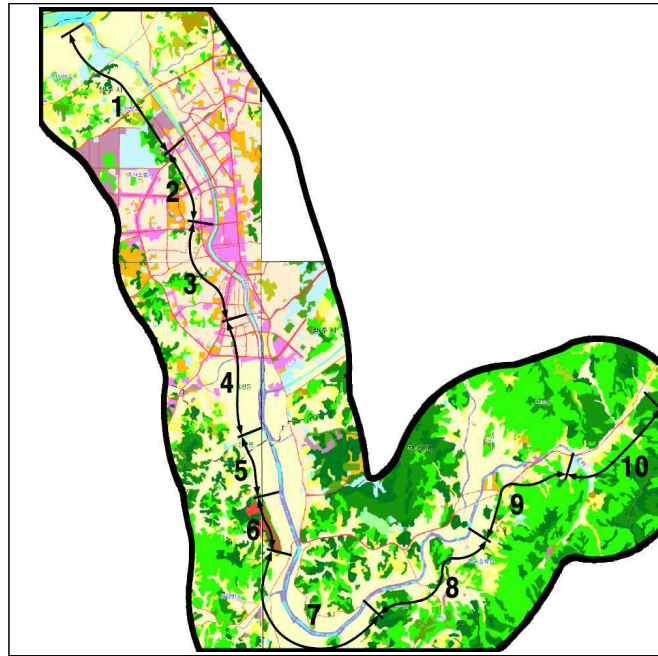


Fig. 1. Surveyed sections of vegetation and Bird in Mushimcheon-river.

고수부지)에 분포하는 군락, 제방변에 분포하는 군락, 제외지의 경작지, 나지(빨, 모래, 자갈등) 등으로 구분된다.

수역에 분포하는 군락으로는 부유식물(free-floating hydrophyte)군락인 좀개구리밥-개구리밥군락 (*Lemna paucicostata-Spirodela polyrhiza* community) 과 부엽식물(floating-leaved hydrophyte)군락인 마름 군락(*Trapa japonica* community)이 있다.

수변에 분포하는 군락으로는 정수식물(emerged hydrophyte)군락인 갈대군락(*Phragmites communis* community), 달뿌리풀군락(*P. japonica* community), 줄군락(*Zizania latifolia* community), 물억새군락 (*Miscanthus sacchariflorus* community), 애기부들군락(*Typha angustata* community), 부들군락(*T. orientalis* community) 등이 있다.

둔치에 분포하는 군락으로는 잡초(floodplain weed)군락으로 왕포아풀군락(*Poa pratensis* community), 참새귀리군락(*Bromus japonicus* community), 산조풀군락(*Calamagrostis epigeios* community), 환삼덩굴군락(*Humulus japonicus* community) 등과 환경부 지정 생태계 교란 식물인 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator* community)이 군락을 이루고 있다. 환삼덩굴 및 돼지풀은 다른 식물의 생장을 방해하며, 식생의 단순화를 가져오므로 제거하도록 한다.

## 2. 조류

무심천에서는 총 52종류의 조류가 확인되었다. 환경부 지정 멸종위기조류 II급인 말뚝가리(*Bueto bueto*)와 흰목물떼새(*Charadrius placidus*), 천연기념물 323호 황조롱이(*Falco tinnunculus*), 327호 원앙

이(*Aix galericulata*) 확인되었다.

1구간, 4구간 및 10구간에 출현종수와 개체수가 높게 나타났으며, 1구간과 4구간에서 겨울 조사시 종수가 다양하고 개체수가 많았다. 반면, 7구간과 10구간은 여름 조사시 종수가 다양하였으며, 개체수에 있어서는 변화가 없음으로 종 별 개체수는 오히려 감소한 것으로 판단되었다.

### 3. 식생도 작성

식생도는 식생을 지표로 한 입지의 진단이나 식생의 보호, 복원의 기초도로서 널리 이용되며, Biotope의 단위(單位)로 활용이 가능하므로, 청주시 도시 구간에 해당하는 1~4구간은 5000:1의 지형도를 이용하여 정밀조사를 실시하였다.

Fig. 4는 청주시를 관통하는 무심천이 국가 하천인 미호천에 합류되는 1구간의 식생도이다. 분포하고 있는 식물군락은 달뿌리풀-갈대군락, 달뿌리풀군락, 갈대군락, 버드나무군락, 돼지풀군락, 줄군락, 부들군락 등이 있다. 환경부 지정 위해식물인 돼지풀이 넓은 면적에 걸쳐 군락을 이루며 분포하는데,

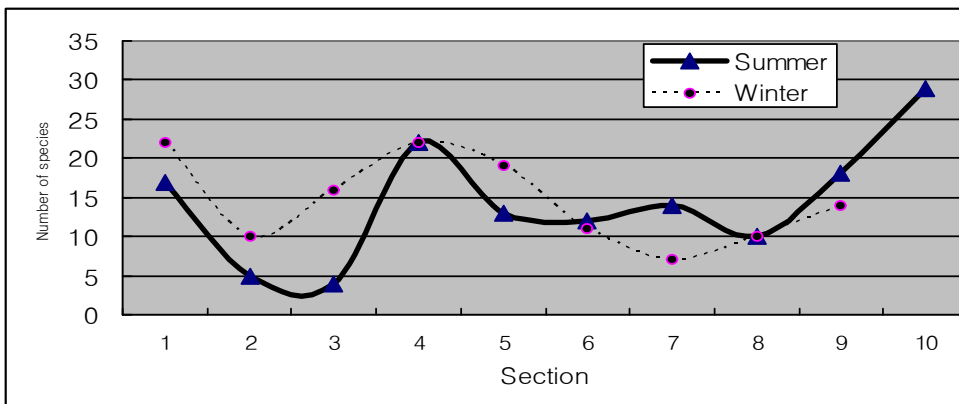


Fig. 2. Number of bird species observed at each section.

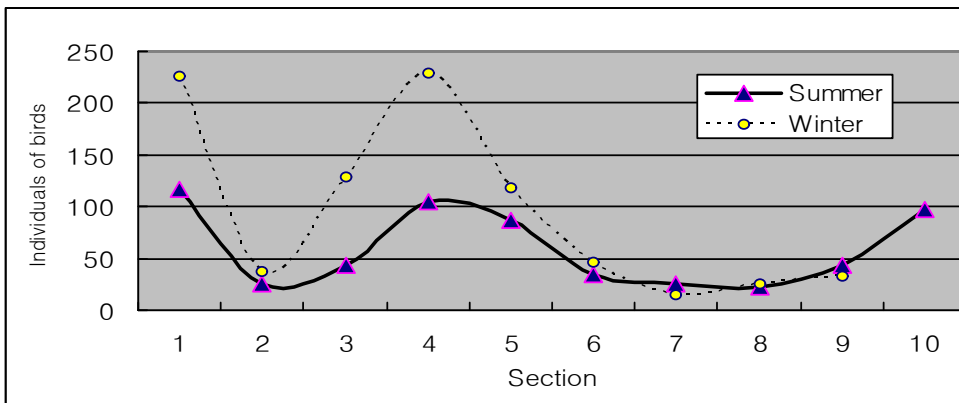


Fig. 3. Individuals of birds observed at each section.

[illegible]

Table 2. Continued

Species(종명)	1구간		2구간		3구간		4구간		5구간		6구간		7구간		8구간		9구간		10구간
	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울	
제비( <i>Hirundo rustica</i> )	4		1										1		3		2		1
알락할미새( <i>Motacilla alba leucopsis</i> )	1	3			1	5	2		1				2				3		2
백할미새( <i>Motacilla alba lugens</i> )	8					1													1
직박구리( <i>Hypsipetes amaurotis</i> )		14		3		5		14		10		2	3				2		9
때까치( <i>Lanius bucephalus</i> )							2	1		1			1			1			2
개개비( <i>Acrocephalus arundinaceus</i> )									1										
딱새( <i>Phoenicurus auroreus</i> )		1		1				1			1							1	1
개똥지빠귀( <i>Turdus naumanni eunomus</i> )								1		1						1		3	1
호랑지빠귀( <i>Turdus dauma</i> )																			1
방울새( <i>Carduelis sinica ussuriensis</i> )		1																3	
붉은머리오목눈이( <i>Paradoxornis webbiana</i> )	5		15						5	8	6	4				4	7		14
오목눈이( <i>Aegithalos caudatus</i> )		9				2		15		3	3	8	1			2	2	1	5
쇠박새( <i>Parus palustris</i> )		8		2		5	2	9		2			1				3	1	7
진박새( <i>Parus ater</i> )													1						1
박새( <i>Parus major</i> )		4				2	1	10	2	1	2	1	3	3		1	3	2	3
멧새( <i>Emberiza cioides</i> )							3				2						2		2
쭈새( <i>Emberiza rustica</i> )		13						38								7			
노랑턱멧새( <i>Emberiza elegans</i> )		8						12								3		10	8
참새( <i>Passer montanus</i> )	3	8	5	8	37	16		7	5	4							2	3	15
어치( <i>Garrulus glandarius</i> )											1						3	1	2
까치( <i>Pica pica</i> )	2	8		3		4	12	7	2	4	1	3	2		4	2	2	4	4
종수	17	22	5	10	4	16	22	22	13	19	12	11	14	7	10	10	18	14	29
개제수	117	226	26	38	44	120	105	229	87	118	35	46	25	15	23	25	43	33	97

다른 식물의 성장에도 악영향을 주므로 반드시 조속한 제거가 필요하다고 사료된다.

Fig. 5는 제2운천교에서 흥덕대교에 이르는 2구간으로 갈대군락, 고마리군락, 개밀군락, 줄-버드나무군락, 줄군락 등이 분포한다. Fig. 6은 제1운천교에서 청주대교에 이르는 3-1구간으로 갈대군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락, 줄군락, 줄-버드나무군락, 줄-호랑버들군락 등이 분포하고 있다.

Fig. 7은 남서교에서 영운동 자동수문이 설치되어 있는 연운보에 이르는 3-2구간으로 갈대군락이 우점하며, 갯버들군락, 줄군락이 소규모 분포한다. Fig. 8은 수영교에서 방서교에 이르는 4-1구간으로 갈대군락이 우점하며, 소규모로 버드나무군락이 분포한다. Fig. 9는 청주시와 천원군의 경계지역인

장평교를 중심으로 한 수로와 홍수터로 4·2구간이다. 갈대군락이 우점하며, 부들-갈대군락이 소규모 분포한다.

식생도를 묘사한 지역의 총 면적은 1,242,240m<sup>2</sup>로 추계되었는데, 이 가운데 수역(水域)이 579,134m<sup>2</sup> (46.62%), 하천부지의 농경지 140,338m<sup>2</sup> (11.30%), 나머지 지역에는 식생이 분포하고 있었다. 무심에 분포하는 식물군락 가운데 갈대군락이 가장 넓은 면적인 421,747m<sup>2</sup> (33.95%)를 점유하고 있으며, 그 다음이 갯버들군락 24,898m<sup>2</sup> (0.26%), 달뿌리풀-갈대군락 22,691m<sup>2</sup> (1.83%), 줄군락 20,179m<sup>2</sup> (1.62%)로 이들 4개 군락이 전체 식물군락의 489,515m<sup>2</sup>로 39.4%를 점유하고 있었다.

#### 4. 조류 Biotope 유형

관목형의 *Salix*류와 족제비싸리 군락에서 관찰된 조류는 박새, 직박구리, 멧비둘기, 개똥지빠귀, 까치, 쭉새, 딱새, 노랑턱멧새 등으로 이들 조류는 이 군락을 채식지 및 휴식지로서 이용하였다.

장초형 초지의 물억새, 달뿌리풀, 갈대 군락에서 관찰된 조류는 쭉새, 말뚝가리, 꿩, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이, 쇠백로, 왜가리, 때까치, 딱새 등이었으며, 이 가운데 붉은머리오목눈이는 이 곳을 번식지로 이용하였다. 그 외 대부분의 종은 이 지역을 채식지로서 이용하였으며, 이 가운데 말뚝가리는 우리나라에 흔히 도래하는 겨울 철새로 이 지역에 서식하는 쭉새, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이와 같은 소형 조류를 사냥하는 것으로 조사되었다. 또한, 때까치와 딱새는 이 지역을 휴식지로서 이용하였다.

**Table 3.** Distributional area and ratio of vegetation in Mushim-cheon river

Plant community(식생유형)	Area(면적) (m <sup>2</sup> )	Ratio(비율) (%)
갈대( <i>Phragmites communis</i> )군락	421,747	33.95
부들( <i>Typha orientalis</i> )군락	419	0.03
부들-갈대( <i>Typha orientalis</i> - <i>Phragmites communis</i> )군락	2,396	0.19
돼지풀( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> )군락	5,217	0.42
달뿌리풀-갈대( <i>Phragmites japonica</i> - <i>Phragmites communis</i> )군락	22,691	1.83
줄( <i>Zizania latifolia</i> )군락	20,179	1.62
달뿌리풀( <i>Phragmites japonica</i> )군락	9,727	0.78
고마리( <i>Persicaria thunbergii</i> )군락	809	0.07
개밀( <i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> )군락	1,382	0.11
줄-버드나무( <i>Zizania latifolia</i> - <i>Salix koreensis</i> )군락	8,059	0.65
줄-호랑버들( <i>Zizania latifolia</i> - <i>Salix hulteni</i> )군락	1,969	0.16
갯버들( <i>Salix gracilistyla</i> )군락	24,898	2.00
버드나무( <i>Salix koreensis</i> )군락	3,275	0.26
농경지(Cultivation land)	140,338	11.30
수역(Water area)	579,134	46.62
Total(합계)	1,242,240	100.00

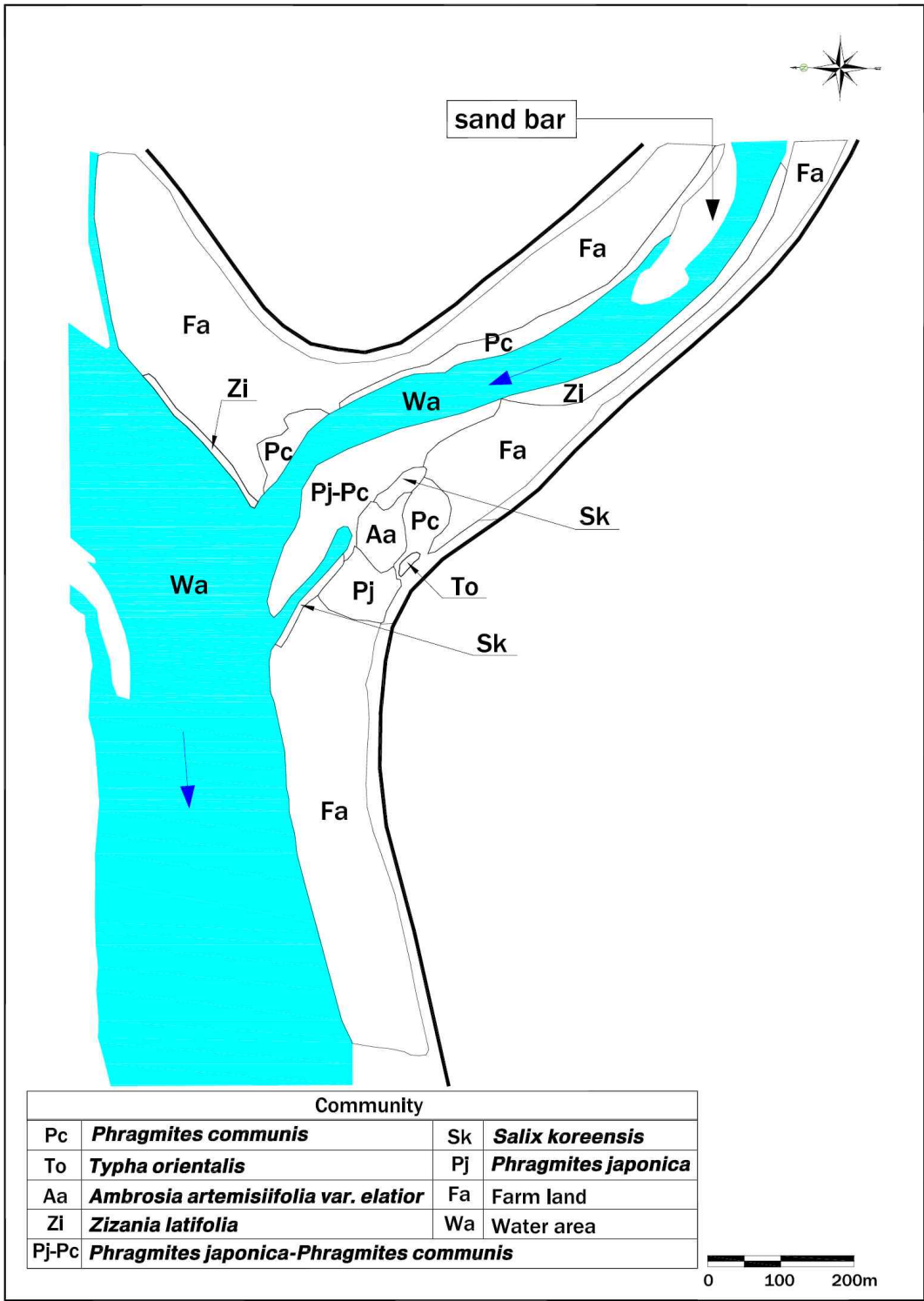


Fig. 4. Actual vegetation map of section 1 of Mushimcheon-river.

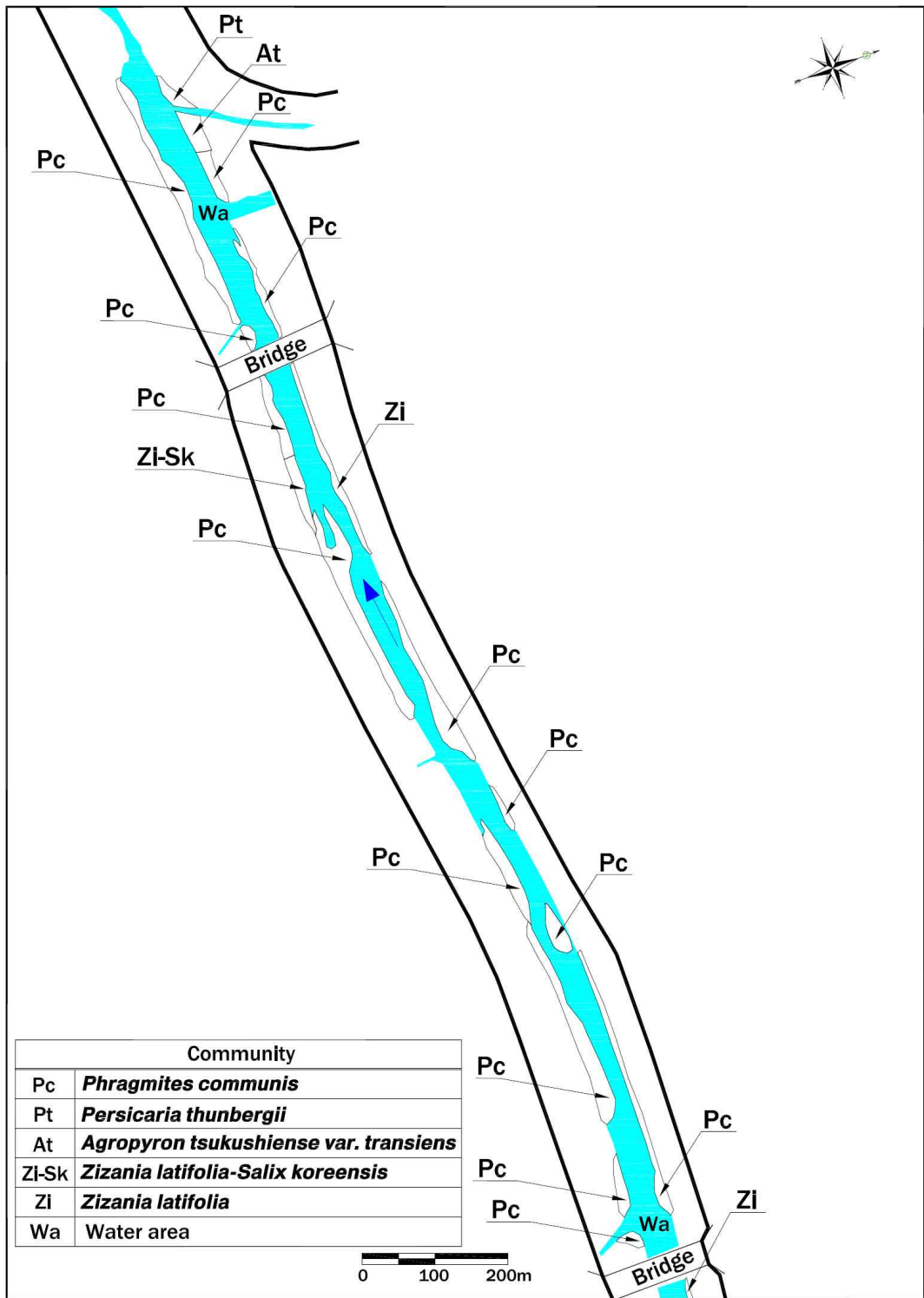


Fig. 5. Actual vegetation map of section 2 of Mushimcheon-river.

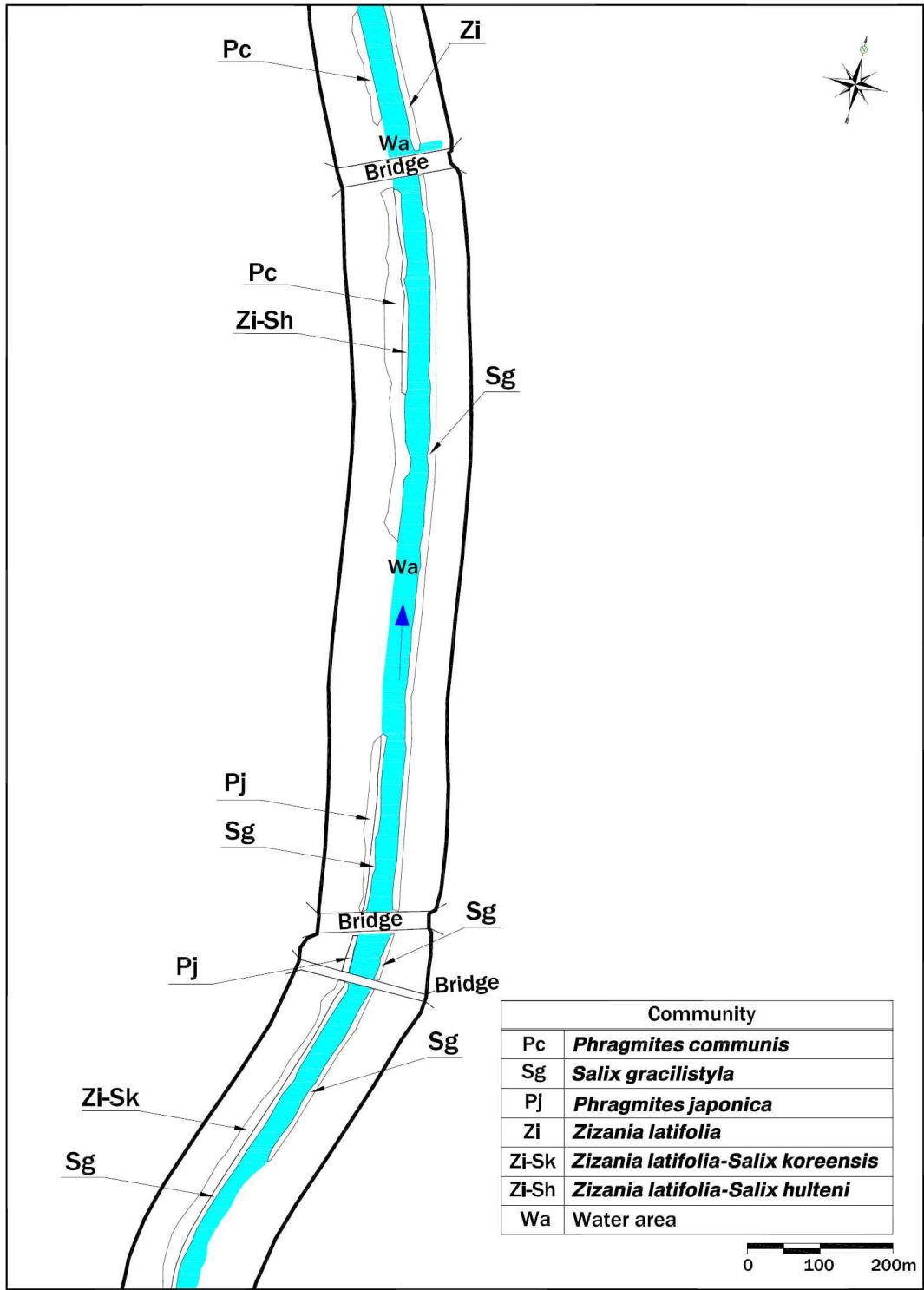


Fig. 6. Actual vegetation map of section 3-1 of Mushimcheon-river.

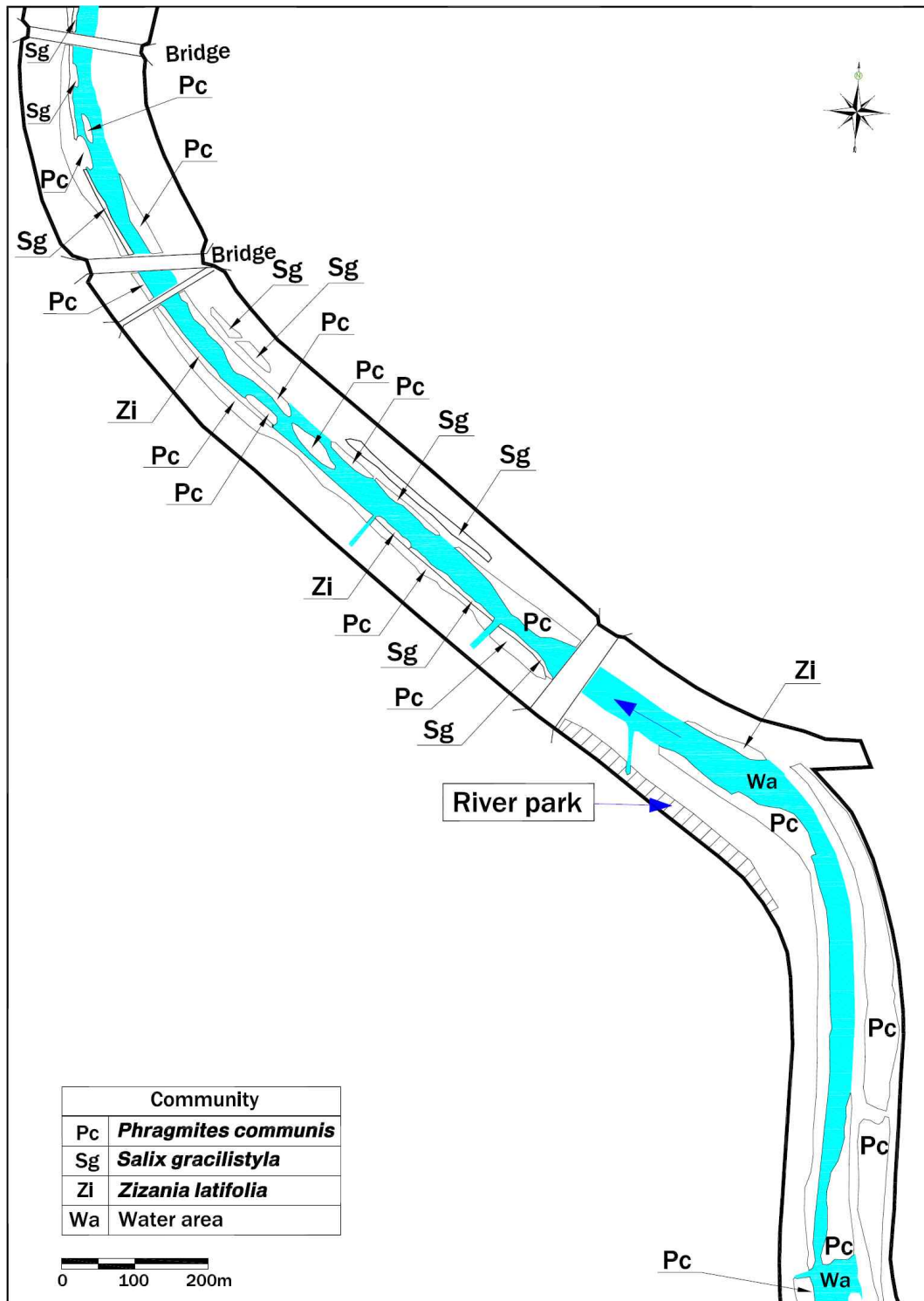


Fig. 7. Actual vegetation map of section 3-2 of Mushimcheon-river.

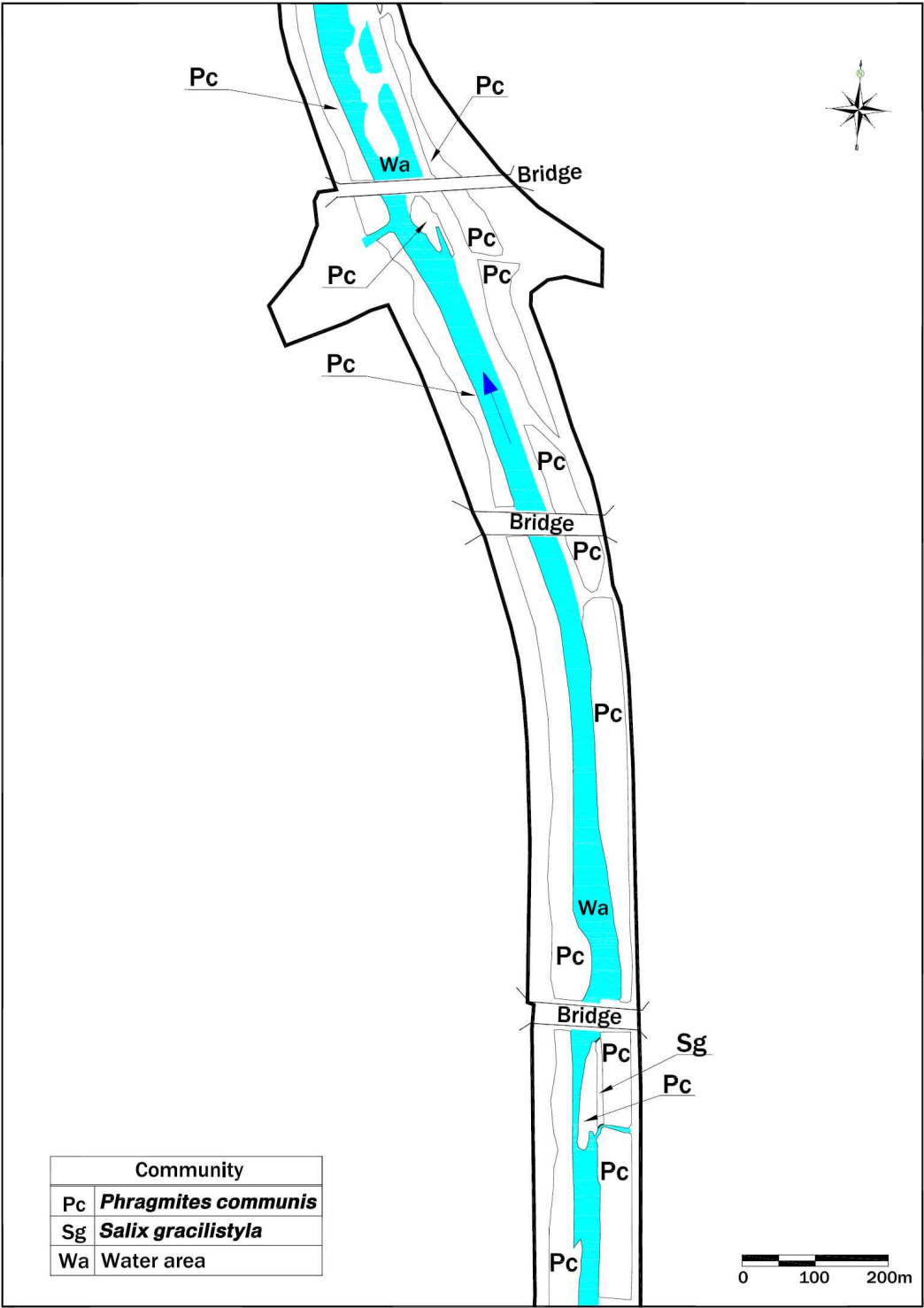


Fig. 8. Actual vegetation map of section 4-1 of Mushimcheon-river.

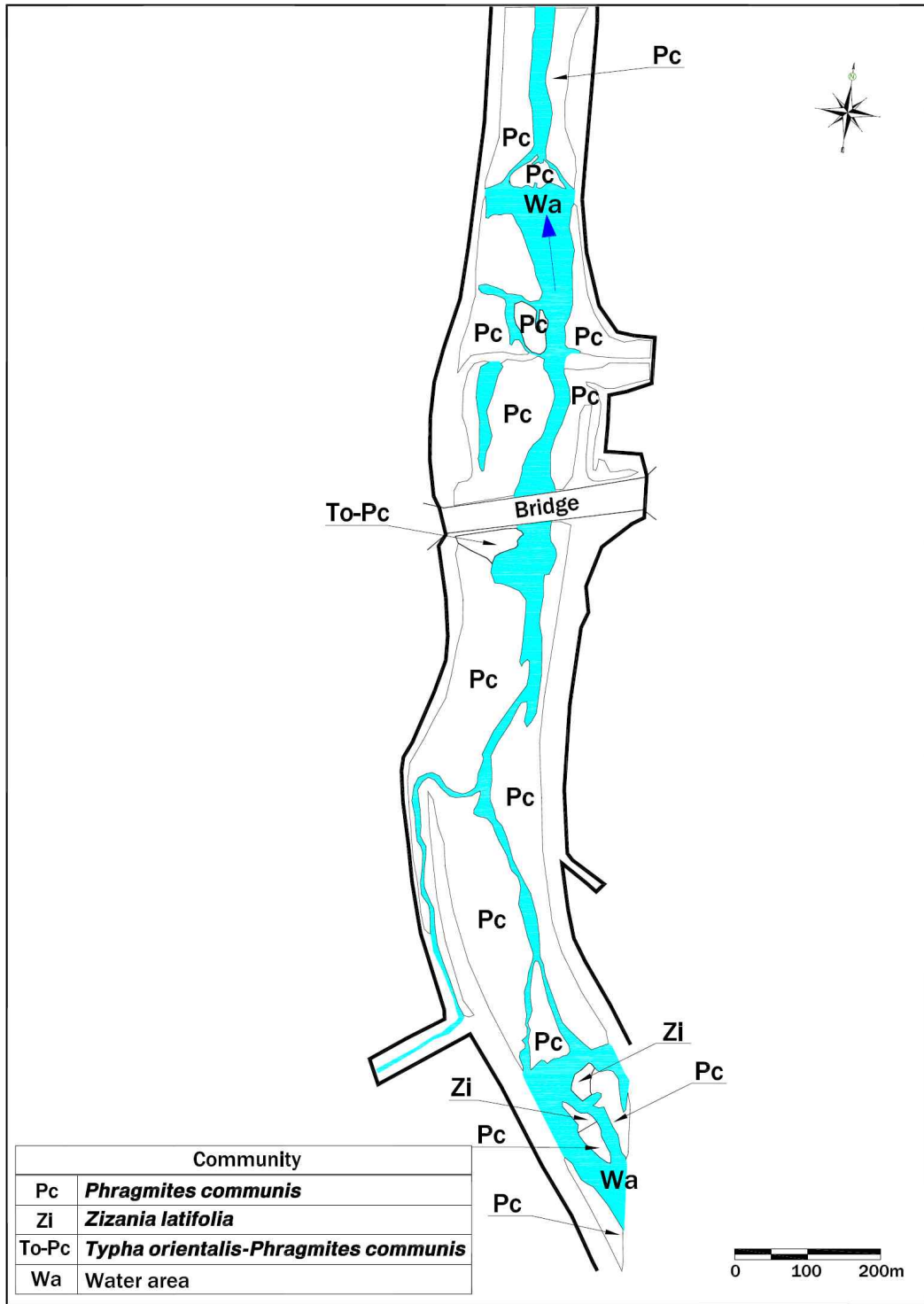


Fig. 9. Actual vegetation map of section 4-2 of Mushimcheon-river.

단초형 초지는 고마리군락이 분포하였으나, 관찰된 조류는 없었다.

경작지형의 논과 밭에서는 출현 식물군락이 없었으나, 멧비둘기, 때까치, 개똥지빠귀, 방울새, 황조롱이, 참새, 말뚥가리 등 다양한 조류가 관찰되었으며, 모든 종이 채식지로서 이용하였다. 대부분의 종이 논과 밭에 남겨져 있는 벼 낱알과 같은 식물성 먹이원을 이용하나, 황조롱이와 말뚥가리는 이 지역에 서식하는 소형 설치류를 섭식하는 것으로 조사되었다.

제방의 단목형 교목은 아까시나무, 벚나무 군락 등으로 멧비둘기, 박새, 쇠딱따구리, 왜가리, 까치 등이 관찰되었으며, 이 가운데 까치, 박새, 쇠딱따구리는 아까시나무에서 번식이 확인되었다.

관목형의 족제비싸리군락은 노랑턱멧새와 쭈새가 채식지로서 이용하는 것으로 나타났으며, 때까치는 휴식을 취하는 모습이 관찰되었다. 또한, 초지형의 갈대와 물억새 군락과 같은 장초지형에서는

**Table 4.** Comparisons of distribution of birds according to vegetation types, plant communities, reproductive place, feeding area and resting area in terrestrial ecosystem

	Vegetation type	Plant community	Breeding place	Feeding place	Resting place
관목형	버드나무류	갯버들, 왕버들	-	박새, 직박구리	멧비둘기, 개똥지빠귀, 까치
	관목+초지형	-	-	-	-
	기타(싸리류)	족제비싸리	-	쭈새, 딱새, 노랑턱멧새	-
초지형(A) -장초형	습지형	물억새, 달뿌리풀, 갈대	붉은머리오목눈이	쭈새, 말뚥가리, 꿩, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이, 쇠백로, 왜가리	-
	둔치형	갈대, 물억새	붉은머리오목눈이	쭈새, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이	때까치, 딱새
초지형(B) -단초형	습지형	고마리	-	-	-
	둔치형	왕포아풀, 참새귀리, 산조풀, 방동사니, 돌피	-	-	-
경작지형	논	-	-	멧비둘기, 때까치, 개똥지빠귀, 방울새, 황조롱이	-
	밭	경작	-	참새, 멧비둘기, 말뚥가리, 황조롱이	-
		목밭	-	-	-
제방식생	단목형	아까시나무, 벚나무	까치, 박새, 쇠딱따구리	멧비둘기, 박새, 쇠딱따구리	왜가리, 까치
	관목형	족제비싸리	-	쭈새, 노랑턱멧새	때까치
	초지형	장초	갈대, 물억새	붉은머리오목눈이	때까치
		단초	환삼덩굴	-	-

붉은머리오목눈이가 번식지와 채식지로 이용하였고, 때까치는 휴식을 하는 것으로 조사되었다. 한편, 환삼덩굴이 분포하는 단초지형에서는 조류가 관찰되지 않았다.

나지 및 하중도의 자갈밭에서는 흰목물떼새, 갯작도요 등의 번식이 확인되었으며, 백할미새, 쇠백로, 왜가리, 뺑뺑도요, 갯작도요 등의 채식지로 이용되어 전반적으로 도요·물떼새류의 서식밀도가 높은 지역이었다. 이 밖에 쇠백로, 왜가리, 청둥오리, 쇠오리, 흰뺨검둥오리 등은 휴식지로서 이 지역을 이용하였으며, 하천의 수변에 위치한 뺨 지역은 백할미새, 노랑할미새, 갯작도요 등이 채식지 및 휴식지로 이용하였다.

개방 수면의 정수역 가운데 수중보는 쇠오리, 논병아리, 비오리, 쇠백로, 왜가리, 흰목물떼새, 뺑뺑도요 등 주로 어류를 먹이원으로 하는 종이 다수 도래하였으며, 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 고방오리 등은 휴식지로서 이용하였다. 만곡부와 pond 지역에는 줄과 갈대 군락이 분포하였으며, 논병아리, 대백로, 쇠백로 등이 관찰되었고, 이 가운데 논병아리는 이 지역을 번식지로서 이용하는 것으로 나타났다. 유수역의 유속이 빠른 여울에서는 달뿌리풀 군락에 서식하는 소형 곤충류를 섭식하기 위해 비상 중인 제비가 관찰되었으며, 유속이 중간이거나 느린 지역은 쇠백로, 논병아리, 왜가리, 방울새 등이 채식지로 이용하였다. 쇠오리, 청둥오리, 흰뺨검둥오리 등은 하천 내에서 휴식을 취하였다.

**Table 5.** Comparisons of distribution of birds according to river bed types, plant communities, reproductive place, feeding area and resting area in bare surface and open water

	Riverbed	Plant community	Breeding place	Feeding place	Resting place
나 지 ^ 하 중 도 포 함 V	자갈(자갈+모래)	-	흰목물떼새, 갯작도요	백할미새, 쇠백로, 왜가리, 뺑뺑도요, 갯작도요	쇠백로, 왜가리, 청둥오리, 쇠오리, 흰뺨검둥오리
	뺨(뺨+모래)	-	-	백할미새, 갯작도요	
개 방 수 면	정수역 수중보	뺨+모래	줄, 갈대	-	쇠오리, 논병아리, 비오리, 쇠백로, 왜가리, 흰목물떼새, 뺑뺑도요
	만곡부	뺨	줄	논병아리	흰뺨검둥오리, 청둥오리
	pond 형	뺨+모래	줄, 갈대	논병아리	논병아리, 대백로, 쇠백로
	여울 (유속 빠름)	자갈	달뿌리풀	-	제비
	유수역 여울 (유속 중)	자갈+모래	달뿌리풀	-	쇠백로, 논병아리, 왜가리, 방울새
	소 (유속 느림)	뺨+모래	갈대	-	쇠오리, 청둥오리, 흰뺨검둥오리

## 고 찰

수변의 **Biotope**을 보전하거나 또는 조성하려는 것은 식생, 어류, 양서파충류, 조류, 곤충류 등 그곳을 원래의 서식처로 하여 생활하는 야생생물의 생활을 보장해 주려는 것이다. 야생동식물은 어떤 한 종만이 독립적으로 생활하는 것이 아니라 그곳에 공존할 수 있는 여러 동식물과 먹이관계는 물론 기타 여러 가지 직간접적인 상호의존 관계에 의하여 서로 결부되어 생활하므로 그 전체를 알 필요가 있는 것이다.

무심천의 경우, 하류의 국가 하천인 미호천 합수부와 상류인 방서교 이상의 지역에서는 식생이나 조류가 다양한 것으로 보아 비교적 안정된 **Biotope**의 역할을 기대할 수 있다. 그러나 시내 구간인 2구간 및 3구간에서는 수변이든 둔치이든 갈대, 달뿌리풀, 물억새가 넓은 면적에 걸쳐서 분포하고 있는데, 이러한 식생은 조류의 채식지로만 주로 이용되고 있다. 조류의 다양성을 유지하기 위해서는 그곳을 번식지, 채식지 및 휴식지로 이용할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

한편, 무심천 하상에 형성된 하중도(河中島)는 조류의 번식지, 채식지 및 휴식지로 이용되고 있고, 특히 개방수면에는 다양한 조류(물새)가 채식지나 휴식지로 이용되고 있음을 볼 때 하중도의 자연적 형성은 바람직한 일이고, 특히 갈수기에 개방 수면의 기저유량(基底流量) 확보가 요구되는 바, 최근 청주시는 대청댐의 물을 상시 흐르게 하여 기저 유량 확보에 노력하고 있으나, 지금보다도 다소 깊은 수심이 요구된다.

또한, 무심천 일부 구간의 좌우에는 자동차 도로와 주차장 등 인위적인 시설물이 조성되어 있는데, 이러한 구조물은 식생의 침입, 정착을 방해하고 있고, 특히 식생대(植生帶)와 식생대(植生帶)를 단절시키는 요인이 되므로 장기적인 관점에서 보면, 새로운 교통정책의 전환으로 서서히 인공 시설물을 제거하는 것이 생태학적 접근이라고 사료되며, 그러한 방안의 하나로 현재 진행 중이거나 완료된 자연형 하천 조성은 매우 바람직한 복원이라 할 수 있겠다.

## 요 약

청주시는 무심천을 다양한 생물이 서식하는 하천, 바람직한 **Biotope** 공간의 창출을 위하여 자연형 하천 복원 계획에 따라 공사를 실시하였다. 본 연구는 무심천 상류에서부터 하류에 이르는 총 34.5km에 걸쳐 이 지역의 하안 식생의 분포와 그 곳에 서식하는 조류를 관찰하여 **Biotope**의 창출 여부를 알아보았다.

하안에는 정수식물인 갈대군락, 달뿌리풀군락, 줄군락, 물억새군락, 애기부들군락, 부들군락 등이, 부유식물은 좀개구리밥-개구리밥군락이, 그리고 부엽식물은 마름군락이 분포하고 있다. 둔치(홍수터)의 잡초군락은 왕포아풀군락, 참새귀리군락, 산조풀군락, 환삼덩굴군락 등이 분포하고 있다.

식생도를 기준으로 추계한 식물군락의 분포면적은 갈대군락 421,747m<sup>2</sup>(33.95%), 갯버들군락 24,898m<sup>2</sup>(0.26%), 달뿌리풀-갈대군락 22,691m<sup>2</sup>(1.83%) 및 줄군락 20,179m<sup>2</sup>(1.62%) 등 4개 군락이 전체 식물군락의 489,515m<sup>2</sup>로 39.4%를 점유하고 있었다.

관찰된 조류는 총 52종이고 1구간, 4구간 및 10구간에 출현종수와 개체수가 많았으며, 겨울에는 1

구간과 4구간에서 종수가 다양하고 개체수가 많았고, 여름에는 7구간과 10구간은 종수가 다양하였다.

Biotope유형을 보면, 관목의 *Salix*류와 족제비싸리 군락에서 박새, 직박구리, 멧비둘기, 개똥지빠귀, 까치, 쭉새, 딱새, 노랑턱멧새이 이 군락을 채식지 및 휴식지로서 이용하였다.

장초형 초지인 물억새, 달뿌리풀, 갈대 군락에서는 쭉새, 말뚥가리, 꿩, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이, 쇠백로, 왜가리, 때까치, 딱새 등이 이곳을 번식지로 이용하였고, 기타 조류는 장초형 초지지역을 채식지로서 이용하였다.

말뚥가리는 이 지역에 서식하는 쭉새, 노랑턱멧새, 붉은머리오목눈이와 같은 소형 조류를 사냥하는 것이 확인되었고, 때까치와 딱새는 이 지역을 휴식지로서 이용하였다.

논과 밭은 멧비둘기, 때까치, 개똥지빠귀, 방울새, 황조롱이, 참새, 말뚥가리 등 다양한 조류가 채식지로서 이용하였다. 황조롱이와 말뚥가리는 이 지역에 서식하는 소형 설치류를 섭식하는 것으로 조사되었다.

제방에 식재된 아까시나무나 뽕나무에서 까치, 박새, 쇠딱다구리가 번식하고 있음이 확인되었다.

나지 및 하중도의 자갈밭에서는 흰목물떼새, 갯작도요 등의 번식지로, 백할미새, 쇠백로, 왜가리, 백백도요, 갯작도요 등의 채식지로 이용되고 있다. 쇠백로, 왜가리, 청둥오리, 쇠오리, 흰뺨검둥오리 등은 하천의 나지나 하중도를 휴식지로, 하천 수변의 뺨 지역은 백할미새, 노랑할미새, 갯작도요 등이 채식지 및 휴식지로 이용하고 있음이 확인되었다.

## 인용문헌

- 강상준, 곽애경. 1998. 청주 무심천의 교란에 따른 식생분포변화. 한국생태학회지. 21:435-448.
- 김준민, 임안재, 전의식. 2000. 한국의 귀화식물. 사이언스북스. p.281.
- 박수현. 1995. 한국귀화식물원색도감. 일조각. p.371.
- 이창복. 2003. 원색 대한식물도감. 향문사. p.909.
- 청주시. 2004. 무심천 자연생태계조사. p.282.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetation skunde. Springer-Verlag. Wien. 865pp.