

## 안성천 하천변 식물상 구성과 환경 조건과의 관계

안영희·송종석\*

중앙대학교 생물자원과학계열 · 안동대학교 생물학과  
(2003년 3월 25일 접수; 2003년 6월 2일 채택)

## Occurrence of Streamside Flora in relation to Environmental Condition at Ansungchon Creek

Young-Hee Ahn and Jong-Suk Song\*

Division of Biological Science and Resources, Chungang Univ., Ansan 456-756, Korea

\*Department of Biology, Andong Univ., Andong 760-749, Korea

(Manuscript received 25 March, 2003; accepted 2 June, 2003)

According to the survey map, the altitudes of up and down the Ansungchon were 242m and 49m accordingly. The width of the river was 4m at upstream and became wider, 28m at midstream and 114m at downstream. Water pH of the Ansungchon was measured variously in the range of 6.0-7.9 according to the surveyed times and areas. The water pH measured during June through August decreased continually and suddenly increased at the end of October. *Phragmites japonica*, a major species of the fresh water emergent anchored hydrophytes, was surveyed mostly in the area of upstream, *Phragmites communis*, *Miscanthus sacchariflorus* and *Typha orientalis* were surveyed in the areas of midstream and downstream, and *Zizania latifolia* was found in all areas of the river. The total of 101 taxa dividing into 32 families, 71 genera, 88 species, and 13 varieties have been inhabited in these areas. Among the inhabited plants, Poaceae was 21.8%, which appeared in the highest percent. Compositae was 20.8%, and Polygonaceae was 11.9%. In the surveyed areas, herbaceous plants were 95.1% and mostly occupied, and woody plants were 4.9%. Among the herbaceous plants, perennial plants were 52.5%, and annual and biannual plants were 28.7% and 13.9% accordingly. Naturalized plants dividing into 8 families and 18 genera have been found in the surveyed areas. The number of the naturalized plants increased from upstream to downstream as the environmental disruption became worse. Only 2.5% of the total naturalized plants were appeared in up, 17.7% in midstream, and 28.6% in downstream. Shannon-Weiner's index for the degree of diversity was 2.898-3.666 in the area of upstream, but 3.708-4.135 in downstream, which was little higher.

Key words : Altitude, Water pH, Hydrophyte, Taxa, Naturalized plant

### 1. 서 론

하천변 식생은 호안의 물리적인 보호는 물론 경관 조성, 생물의 서식처 및 피난처 제공, 친수공간의 형성, 오염물질의 흡수 및 수질 정화 등 다양한 역할을 수행한다<sup>1)</sup>. 일반적으로 하천변 식생을 구성하는 식물 종들은 외부 자연환경 및 인위적인 각종

요인들에 의해 크게 영향을 받아 독특한 식물 집단을 형성한다. 이와 같은 하천변 식물 집단을 구성하는 식물상은 하천수의 이화학적 성질의 계절적 변화나 토양 조건 및 교란 등에 의해 특징적으로 나타난다<sup>2)</sup>. 그러므로 Kadono<sup>3)</sup>는 일본의 주요 하천에서의 수생식물 분포에 영향을 미치는 하천수의 pH, Ca<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup> 농도, 전기 전도도와의 밀접한 관계에 관해 밝힌 바 있다. 또한 안<sup>4)</sup> 등은 안성천 수계에서 벼드나무과 식물의 분포특성에 관해 보고한 바 있다. 그러나 우리나라에서는 일부 하천 주변의 식물상<sup>5)</sup> 및 하천수 속의 식물플랑크톤, 대형 수생

Corresponding Author : Young-Hee Ahn, Division of Biological Science and Resources, Chungang University, Ansan 456-756, Korea  
Phone : +82-31-670-3041  
E-mail : ahn3041@post.cau.ac.kr

식물 분포 등에 관한 연구결과가 단편적으로 보고된 바 있으나, 식물상의 특성과 제반 환경 조건에 관한 연구가 활발하게 수행되지 못했다<sup>6,7)</sup>. 하천면의 특징적인 식물상 분포와 이에 따른 환경조건과의 관계를 구체적으로 파악하는 것은 금후 필연적으로 이루어질 자연형 하천의 복원 및 생태환경 보전 측면에서 반드시 필요하다. 또한 하천 주변의 식생 유형은 하천의 수질 평가 및 장래의 수질변화 방향을 예측하는데 중요한 지표로 이용될 수 있으므로 식물군락을 이루는 식물상의 분석은 하천수의 수질 및 오염의 정도를 간접적으로 파악할 수도 있다<sup>8)</sup>.

본 연구는 안성천 주변의 식물상 분포를 조사하고 이에 영향을 미치는 하천수의 계절적인 변화 및 하천의 특성을 분석하여 친환경적인 하천 관리 지침의 설정 및 금후 자연형 하천 조성을 위한 기초자료 확보를 위해 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 조사지 개황

조사 대상지인 안성천은 경기도 안성시 삼죽면과 금광면에서 발원하여 총 연장길이 59.5km, 유역면적

인 931.5km<sup>2</sup>로서 경기도 평택시의 평택호에 이어져 서해안으로 흘러가는 주요 하천이다<sup>9)</sup>. 유역 적합하천 구간은 동경 126° 50' ~ 127° 00', 북위 36° 50' ~ 37° 20'에 걸쳐 있다(Fig. 1). 안성천 주변의 기후조건은 주변의 천안의 기후조사 결과<sup>10)</sup>에 의해, 월 평균기온이 최저(1월) -2.5°C에서 최고(7월) 24.6°C로 나타났으며, 연평균기온은 11.6°C이고 월 평균기온이 0°C 이하인 기간은 3개월(12, 1, 2월)로 조사되었다(Table 1). 연 평균강수량은 1,349.4mm이었고 8월의 월 평균강수량이 최대 382.1mm로 나타났다. 6월에서 9월은 월 평균강수량이 100mm 이상인 흥수기로 나타났고, 10월부터 다음해 4월까지는 비교적 강수량이 적은 갈수기로 나타났으며 상대습도는 연평균 66.3%로 이 지역에서 식물이 생육할 수 있는 무상기간은 5개월(5~9월)인 것으로 나타났다. 하천 주변은 대부분이 농경지로 이용되고 있으나 일부 지역에서 축사, 생활 주거지, 상업지구 등이 위치하고 있다.

### 2.2. 조사방법

본 조사는 2001년 5월부터 2002년 4월에 걸쳐 수행되었다. 안성천 수계 월동천의 발원지에 해당하는 상류부 해발 242m의 석남사에서부터 한천과 만나는 해발 49m의 하류부 지점에 이르기까지 주요 하천변 식생이 양호하게 형성된 총 15개 지점에서 약 10×10m(100m<sup>2</sup>) 방형구를 임의로 설정하여 편도와 군도<sup>11)</sup>를 조사하였고 출현종 및 개체수를 바탕으로 Shannon-wiener<sup>14)</sup>의 지수에 의한 종다양도 및 균재도, 우점도 등을 분석하였다.

안성천의 화학적인 수질조사는 2001년 6. 8. 10월에 걸쳐 총 3회 pH 및 EC를 측정하였으며 또한 각 지점에서 하상의 해발고도 및 경사도, 하천 폭 등을 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

하천의 유속과 유량을 간접적으로 해석하기 위해

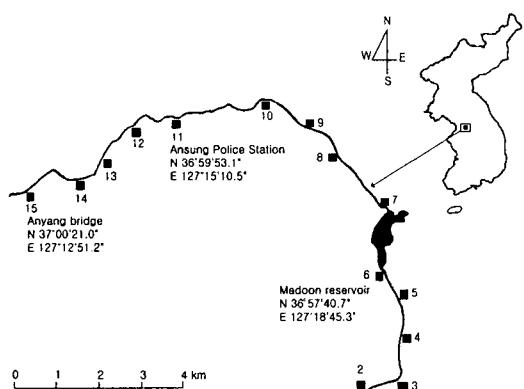


Fig. 1. Location map of survey areas in Ansung cheon.

Table 1. The climatological data of surveyed areas(Cheonan City : 1998~2001)

Factor \ month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ann-ual
Mean temp.(°C)	-2.5	-0.1	5.2	12.2	17.0	21.3	24.6	24.5	19.6	12.7	5.9	-0.5	11.6
Mean maxi. temp.(°C)	3.2	6.5	12.0	19.7	23.0	26.3	29.1	29.1	25.3	19.3	11.5	4.6	17.5
Mean mini. temp.(°C)	-7.7	-6.2	-0.8	5.2	10.7	16.2	20.7	20.7	14.5	6.7	0.3	-5.8	6.2
Precipitation(mm)	9.4	22.3	48.8	71.3	99.4	146.4	295.4	382.1	144.8	63.7	43.3	22.5	1349.4
Relative humidity(%)	64.1	60.5	58.2	55.5	61.3	67.2	75.0	76.6	72.6	69.0	68.1	67.7	66.3

## 안성천 하천변 식물상 구성과 환경 조건과의 관계

Table 2. Locality of surveyed plots of Ansung cheon

No.	Place	Latitude	Longitude
1	Soknam Temple	36°56' 09.9"	127°18' 32.6"
2	Mt. Seoun vally	36°56' 27.1"	127°18' 57.2"
3	Gamakgol restaurant	36°56' 30.3"	127°19' 00.5"
4	Kumgwangmyon Seokhari	36°56' 44.0"	127°19' 05.0"
5	Yangjipyun bridge	36°57' 20.2"	127°18' 48.5"
6	Madoon reservoir	36°57' 40.7"	127°18' 45.3"
7	Arirang restaurant	36°58' 28.9"	127°18' 53.7"
8	Wono bridge	36°58' 50.7"	127°18' 26.7"
9	Kumgwangmyon naewoori	36°59' 21.8"	127°17' 58.8"
10	Ansungcity naedong	36°59' 58.4"	127°16' 56.5"
11	Ansung Police Station	36°59' 53.1"	127°15' 10.5"
12	Miyangmyon Shingiri	36°59' 25.4"	127°13' 45.7"
13	Daedokmyon Jookri donjo	36°59' 11.1"	127°13' 37.4"
14	Daedokmyon Jookri waepyung	36°58' 57.1"	127°12' 24.1"
15	Anyang bridge	37°00' 21.0"	127°12' 51.2"

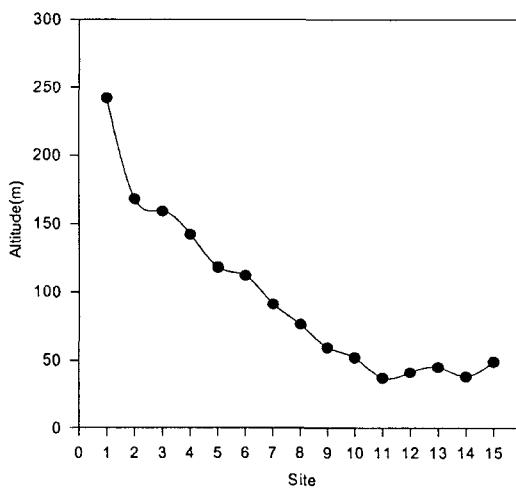


Fig. 2. Altitudes at each surveyed areas in Ansung cheon.

안성천 해발고도를 조사하였다. 발원지에 해당하는 1번 조사지점 석남사 입구에서 242m로 나타났으며 최종 조사지인 한천과 만나는 15번 지점이 49m로 조사되었던 바, 농업용수 확보를 위해 수중보가 조성된 안성경찰서 앞 11번 조사지점을 제외하고는 해발고도는 비례적으로 낮아지는 것으로 조사되었다(Fig. 2). 조사 지점 1번에서 5번 조사지점 사이의 유역에서 해발고도는 242~125m로 나타났고 5번 조사지점에서 10번 조사지점 사이에서 125~

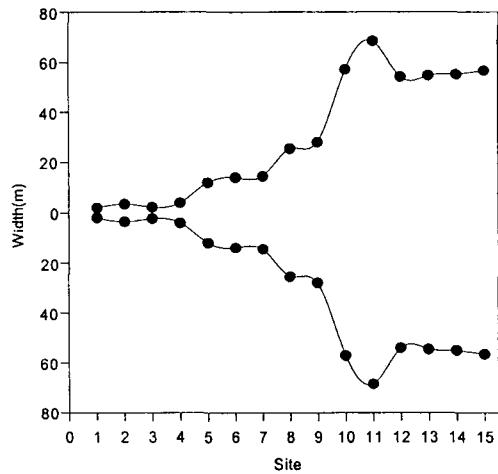


Fig. 3. River widths at each surveyed areas in Ansung cheon.

51m 나타났으며 11번에서 15번 조사지점 사이에서 51~34m로 조사되었다. 이와 같은 안성천 유역에서 조사한 해발고도에 의해 본 조사에서 1~5번 조사지점 범위의 하천을 안성천의 상류부, 6~10번 범위를 중류부, 11~15번 범위를 하류부로 설정하였다. 하천폭을 조사한 결과 상류인 석남사 입구 1번 조사지점에서 4m로 조사되었으며, 중류지역인 6번 조사지점에서는 28m, 하류지역인 안성시내 입구 10번 조사지점에서는 114m로 조사되었던 바, 상류에서 중·하류로 내려가면서 하천폭은 점차 넓어지는 경향을 보였다(Fig. 3). 안성천의 하천폭 조사 결과는 상류부에서 4~25m, 중류부에서 28~116m, 하류부에서 114~140m 범위로 나타났다. 하천 폭을 조사한 결과도 해발고도에서 나타난 상, 중, 하류부의 경향과 유사하게 나타나는 것으로 조사되었다. 한편, 하천폭의 형성과 유지에 관련하여 이춘석과 라순애<sup>[15]</sup>는 주거지 내부구간과 마을 하부 농경지 구간 하류부는 하천 폭이 일정하게 유지되는 반면 마을 상부인 계곡부는 하천 폭이 좁고 불규칙적으로 나타났는데 이는 주거지 내부나 마을 하부의 농경지 구간에서는 도로나 건축물 또는 농경지 유실을 대비하여 하안이 정비되어 동일한 재료로 조성되어 있기 때문이라고 보고하였다.

전기전도도(EC ; electric conductance)는 상류에 비해 중류에서 하류로 내려갈수록 높아지는 경향을 나타내었다(Fig. 4). 또한 하천의 만수기인 8월에 비해 갈수기인 10월에 상대적으로 높게 조사되었으며 6월에도 조사 지점에 따라서 일부 조사지점에서 높게 나타나는 곳도 있었다. 角野<sup>[16]</sup>는 일본 兵庫縣의 加古川에서 EC를 조사한 결과에서 봄철 우기인

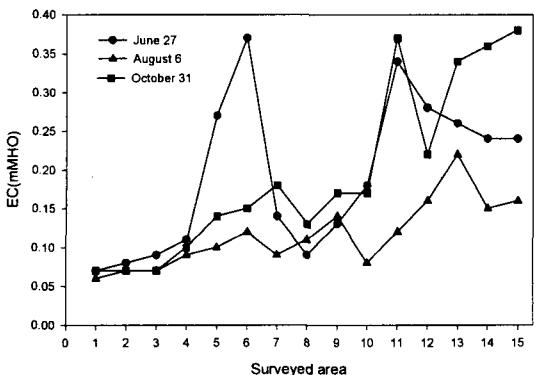


Fig. 4. Changes of electric conductance along the course of the Ansung Cheon.

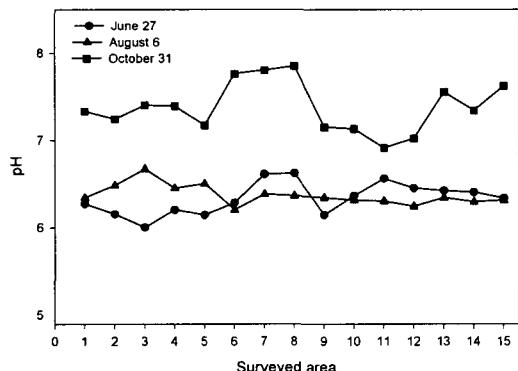


Fig. 5. Changes of water pH along the course of the Ansung Cheon.

5월에 비해 갈수기인 9월에 EC가 상대적으로 높은 경향을 보고하고 있다. 또한 Crowder 등<sup>17)</sup>은 일반적으로 하천수의 전기전도도는 물속에 함유된 이온이나 염의 농도에 크게 영향을 받는다고 보고한 바 있는데, 본 연구에서도 갈수기에 이와 같은 물질들의 농도 상승에서 나타나는 결과로 사료되었다.

수질 pH는 조사시기 및 조사지점에 따라 6.0~7.9의 범위로 나타났는데 1차 조사시기인 6월의 pH가 8월까지는 감소하는 경향을 나타내었으나 10월 말에는 급격히 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 5). 이는 경작지에 필요로 하는 농업용수 공급에 따른 하천수의 고갈현상에 의해 pH가 감소한 후, 장마기간에 따른 홍수기를 거친 하천이 수량이 풍부해짐에 따라 pH가 높아지는 것으로 사료된다. Hutchinson<sup>18)</sup>은 하천수의 pH와 하천변 식물상 구성과는 밀접한 관계가 있다고 보고하였다.

본 조사 대상지 일대에서 총 32과 71속 88종 13변종 101 분류군의 식물상이 조사되었다(Table 3). 하천의 상류역에서는 총 40종의 식물이 출현하였으

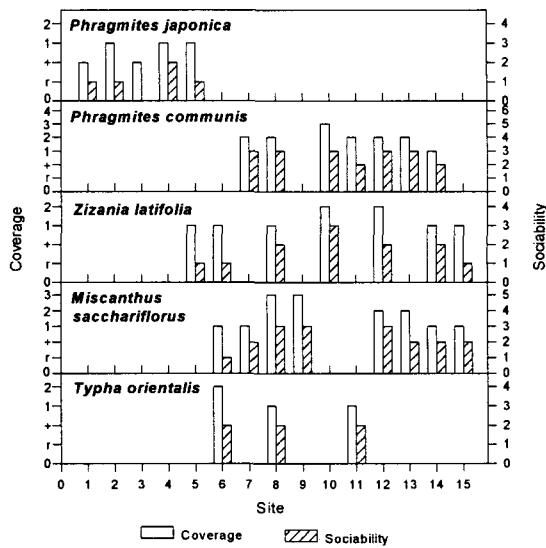


Fig. 6. Coverage and sociability of 5 species of emergent macrophytes along the course of the Ansung cheon.

며 중류역 및 하류역에서는 각각 61종, 43종이 조사되었다. 상류역에서는 달뿌리풀, 물봉선, 고마리 등의 출현빈도가 높았고 중류역에서는 갈대, 물억새, 사철쑥 등의 출현 빈도가 높았다. 골재채취 및 주변의 주거단지 밀집에 의해 인위적인 환경교란이 심한 하류역에서는 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 미국가막사리 등이 흔히 출현하였다. 이 가운데 주요 정수성 대형 수생식물의 경우, 달뿌리풀은 주로 상류역에서 조사되었으며 갈대, 물억새, 부들 등을 중·하류역에서 조사되었는데 줄의 경우에는 전유역에 걸쳐 조사되었다(Fig. 6). 倉本<sup>19)</sup>은 일본 多摩川의 고수부지 및 저수부지에서의 식생을 조사한 바, 상류역에서는 달뿌리풀 군집 및 물냉이아재비 군집이 특징적으로 나타나고 하천 일대에서 공통적으로 나타나는 종은 달뿌리풀, 고마리, 줄, 갈대 등이었으며, 특히 상류부는 달뿌리풀과 고마리가, 중하류쪽에 출과 갈대가 우세하였다고 보고하였다. 또한 하천의 수심과 유속에 관련하여 부엽성 및 침수성 식물의 분포 양상에 관한 연구결과도 보고된 바 있다<sup>20)</sup>.

환경적응력이 뛰어나고 생육속도가 빠른 벼과 식물이 22종 출현하여 총 출현식물의 21.8%로 가장 높게 나타났으며 국화과 식물은 총 21종이 출현하여 20.8%를 차지하였으나 개망초 등의 귀화식물들이 높은 비율을 차지하고 있었다. 척박지 및 인위적인 간섭이 심한곳에 번성하는 마디풀과 식물<sup>21)</sup>이 11.9%를 차지하였으며, 5종 이하 출현한 식물과는 33.7%로 조사되었다(Fig. 7).

안성천 하천변 식물상 구성과 환경 조건과의 관계

Table 3. Floral composition of each surveyed areas in Ansungcheon habitats

Scientific name	Survey area															Appea-rance		
	Upperstream					Midstream					Downstream							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>						1.1	1.2	3.3	3.3			2.3	2.2	1.2	1.2	8		
<i>Humulus japonicus</i>					1.1			+	1.1	1.1	1.2	2.2	1.2	1.2		8		
<i>Erigeron annuus</i>			+			1.1	1.1	+			2.2	2.2		1.1	1.1	8		
<i>Equisetum arvense</i>	2.3			2.2	2.3		1.1		1.1			1.1				1.2	7	
<i>Zizania latifolia</i>					1.1	1.1		1.2		2.3		2.2		1.2	1.1		7	
<i>Phragmites communis</i>							2.3	2.3		3.3	2.2	2.3	2.3	1.2			7	
<i>Rumex crispus</i>								+		+	+	1.1	+	+	+.1		7	
<i>Persicaria thunbergii</i>	1.2			2.2		1.1	1.1	1.1	1.1								6	
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i>	+				2.3			1.1	1.1			+.1			+.1		6	
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>						1.2	1.2			1.1	2.3			+	1.1		6	
<i>Bidens frondosa</i>									+	+	1.1		1.2	1.2	1.1			6
<i>Phragmites japonica</i>	+.1	1.1	+	1.2	1.1												5	
<i>Setaria viridis</i>						1.2		1.1	1.1			1.1	1.1				5	
<i>Artemisia capillaris</i>				2.2			2.2	1.1		1.2	1.2						5	
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>					1.2		1.1		1.1						1.1		4	
<i>Pseudoraphis ukishiba</i>			+.1			1.2	1.1							1.2			4	
<i>Commelina communis</i>	+							+	+.1		1.1						4	
<i>Salix gracilistyla</i>	2.2	1.1	2.3	+.1													4	
<i>Aeschynomene indica</i>											+.1	1.1	1.2	1.1			4	
<i>Aster pilosus</i>										1.2	2.3	2.2	1.2				4	
<i>Salvinia natans</i>							+				+				+		3	
<i>Typha orientalis</i>						2.2		1.2			1.2						3	
<i>Festuca parviflora</i>								1.1					1.1	1.1			3	
<i>Miscanthus sinensis</i>							1.2			1.2		1.2					3	
<i>Lepidium apetalum</i>								1.1				1.1		+.1			3	
<i>Impatiens textori</i>	+.1		+				1.1										3	
<i>Oenothera odorata</i>												1.1		+.1	1.1		3	
<i>Artemisia selengensis</i>	+											2.3	1.1				3	
<i>Hydrilla verticillata</i>							+		+.1								2	
<i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i>								1.1			1.1						2	
<i>Beckmannia syzigachne</i>								1.2		1.1							2	
<i>Digitaria sanguinalis</i>							1.1						1.1				2	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2.3												1.1				2	
<i>Scirpus triquetus</i>			+					+				+					2	
<i>Rumex longifolius</i>						+				+							2	

안영희·송종석

Table 3. Continued.

Scientific name	Survey area															Appea-rance	
	Upperstream					Midstream					Downstream						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<i>Persicaria cochinchinensis</i>											1.1	+				2	
<i>Persicaria hydropiper</i>				+					+							2	
<i>Cardamine flexuosa</i>			+								1.1					2	
<i>Rubus crataegifolius</i>					3.3		1.2									2	
<i>Desmodium oxyphyllum</i>			+			1.1										2	
<i>Vicia amoena</i>						+		+								2	
<i>Aster yomena</i>	+										1.1					2	
<i>Artemia montana</i>		+	1.1													2	
<i>Taraxacum officinale</i>												+		+		2	
<i>Amphicarpa edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>									+							1	
<i>Trifolium repens</i>													1.1			1	
<i>Trapa japonica</i>				+												1	
<i>Oenanthe javanica</i>							1.1									1	
<i>Angelica czernevia</i>							+.1									1	
<i>Calystegia japonica</i>												+				1	
<i>Meehania urticifolia</i>												+				1	
<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i>						+.1										1	
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>										1.1						1	
<i>Xanthium strumarium</i>							+									1	
<i>Aster fastigiatus</i>	+															1	
<i>Aster subulatus</i>							+									1	
<i>Chrysanthemum boreale</i>			+													1	
<i>Matricaria</i> <i>matricarioides</i>											3.2					1	
<i>Artemisia keiskeana</i>							1.2									1	
<i>Artemisia iwayomogi</i>									+							1	
<i>Artemisia lavandulaefolia</i>							1.1									1	
<i>Hololeion maximowiczii</i>						+										1	
<i>Lactuca raddeana</i>	+															1	
<i>Sonchus asper</i>										1.2						1	
<i>Potamogeton crispus</i>								+.1								1	
<i>Dactylis glomerata</i>											1.1					1	
<i>Festuca ovina</i>											1.1					1	
<i>Molinia japonica</i>			+													1	
<i>Leptochloa chinensis</i>		+														1	
<i>Setaria chondrachne</i>									+.1							1	
<i>Setaria glauca</i>									1.1							1	
<i>Dimeria ornithopoda</i>	+															1	
<i>Spodiopogon cotulifer</i>								1.2								1	

안성천 하천변 식물상 구성과 환경 조건과의 관계

Table 3. Continued.

Scientific name	Survey area															Appea-rance	
	Upperstream					Midstream					Downstream						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<i>Hemarthria sibirica</i>					+											1	
<i>Carex biwensis</i>	+															1	
<i>Carex aphanolepis</i>						+.1										1	
<i>Cyperus glomeratus</i>						+.1										1	
<i>Cyperus amuricus</i>													+			1	
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i>														+		1	
<i>Lemna paucicostata</i>							1.1									1	
<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i>						+.1										1	
<i>Pilea hamaoi</i>	+															1	
<i>Rumex acetocella</i>								+.1								1	
<i>Rumex conglomeratus</i>										+						1	
<i>Persicaria filiforme</i>							+									1	
<i>Persicaria maackiana</i>						+.1										1	
<i>Persicaria japonica</i>						+										1	
<i>Persicaria viscosa</i>							1.1									1	
<i>Persicaria blumei</i>										1.1						1	
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>										+						1	
<i>Chenopodium ficifolium</i>						+.1										1	
<i>Amaranthus retroflexus</i>											1.1					1	
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallasanense</i>									1.1							1	
<i>Ceratophyllum demersum</i>							+									1	
<i>Thalictrum rochebrunianum</i>	+															1	
<i>Akebia quinata</i>		+														1	
<i>Barbarea orthoceras</i>								+.1								1	
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>davidii</i>			+													1	
<i>Potentilla kleiniana</i>								+								1	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+															1	
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i>									1.1							1	

본 조사 대상지 식물의 생장형태를 조사해본 바 초본이 95.1%로 대다수를 차지하고 있었으며 목본의 경우에는 4.9%만이 서식하는 것으로 조사되었다 (Fig. 8). 또한 각 식물을 생활환의 유형별로 일년생 식물, 이년생식물, 다년생식물, 목본식물로 구분하였다. 조사식물의 52.5%가 다년생식물이었으며 일년생식물이 28.7%, 이년생식물이 13.9%, 목본식물이

4.9%로 조사되었다(Fig. 9). 이<sup>12)</sup>에 의한 한국 식물상의 구성비율인 일년생 11.5%, 이년생 4.6%, 다년생 82.8%와 비교해 볼 때, 본 지역은 일년생과 이년생식물이 상대적으로 상당히 많이 분포하고 있었으며 다년생 식물이 약 30%가량 적은 것으로 나타났다.

안성천 수계 월동천에서 조사된 귀화식물은 총 8

과 18종으로 나타났다(Fig. 10). 이 가운데 개망초, 미국가막사리, 소리쟁이, 미국쑥부쟁이 등이 흔히 출현하였다. 하천의 상류역에서는 귀화식물이 전체 식물의 2.5%에 불과하였으나 중류역에서는 17.7%, 하류역에서는 28.6%로 나타났던 바, 인위적인 환경 교란 요인에 밀접한 관련이 있다고 사료되었다(Fig. 11). 인간의 실생활과 밀접한 관련이 있는 귀화식물의 증가추세는 인구 증가 추세와 비례하여 귀화식물을 이용하여 도시화지수( $UI=S/N \times 100$ )를 산출하여 도시화의 척도로 이용하기도 하는데<sup>22)</sup>, 작성된

귀화식물 목록을 토대로 산출한 본 조사 대상지역인 안성천의 도시화지수(UI)는 16.4%로 나타났다. 또한 귀화식물은 국화과가 7종으로 가장 출현율이 높았다. 이와 같은 결과는 지속적으로 환경교란이 가해지는 지역에서 다량의 종자를 생산하여 광범위한 산포력 및 빠른 발아력, 생장력 등에 의해 상이한 서식지에 대한 높은 적응력에서 기인한다고 사료되었다<sup>23)</sup>. 또한 전재인 등<sup>24)</sup>은 귀화식물과 같이 경쟁성이 높은 새로운 종이 침입하면 군락내의 기존 개체군들의 생태적 지위를 변형시키게 되고, 이

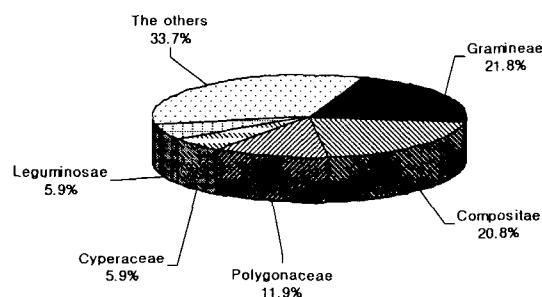


Fig. 7. The ratio of families of vascular plants in Ansung cheon.

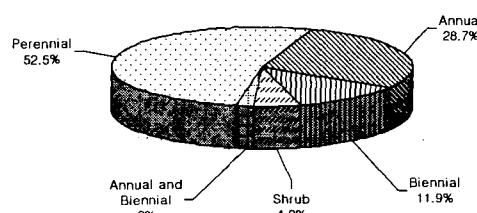


Fig. 9. The ratio of life cycle forms of vascular plants in Ansung cheon.

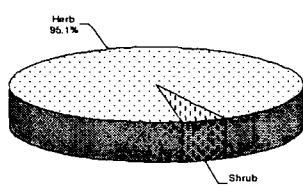


Fig. 8. The ratio of phytotype of vascular plants in Ansung cheon.

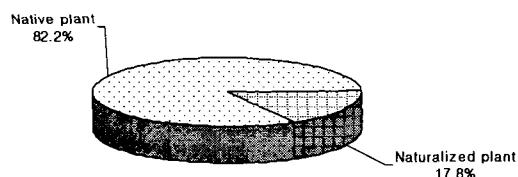


Fig. 10. Distribution of native and naturalized plants in Ansung cheon.

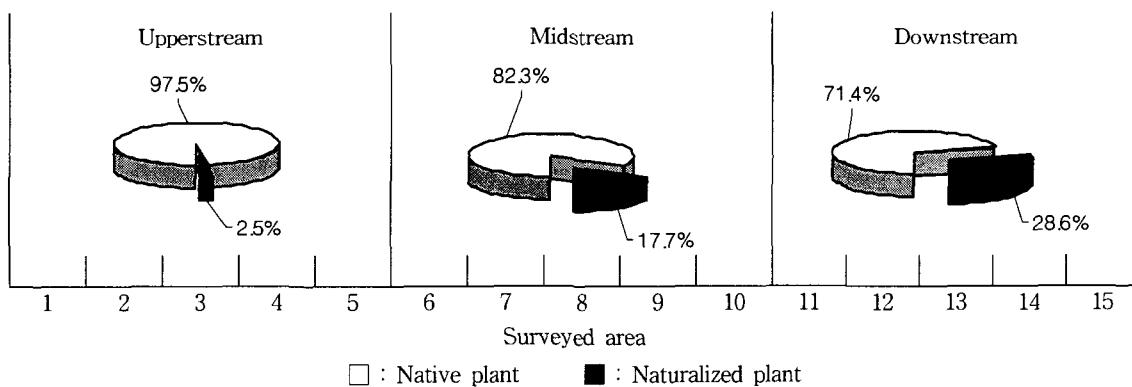


Fig. 11. The ratio of native and naturalized plants that appear in upper stream area, midstream and downstream in Ansung cheon.

## 안성천 하천변 식물상 구성과 환경 조건과의 관계

러한 침입종은 경쟁과 협조를 통하여 자신의 생태적 지위를 획득하게 되며 새로운 종의 침입은 기존 식물의 유전적 변형을 초래하며, 이는 생태적 안정성의 파괴를 유발하게 된다고 하였다.

안성천 식물상구성의 조사결과 건조식물이 전체 54.4%로 가장 많이 조사되었고, 습지식물의 경우에 는 34.7%로 조사되었으며 자연형 하천 복원에 필 요한 정수성식물의 경우에는 부들, 줄, 갈대 등 4.96%가 조사되었다(Fig. 12). 또한 침수식물, 부유 식물과 부엽식물이 각각 2.97%, 1.98%, 0.99% 서식 하는 것으로 조사되었다.

각 조사 지점에서의 종다양성은 다양도 지수( $H'$ )를 통해 조사하였다. 상류역에서 2.475~3.666의 범

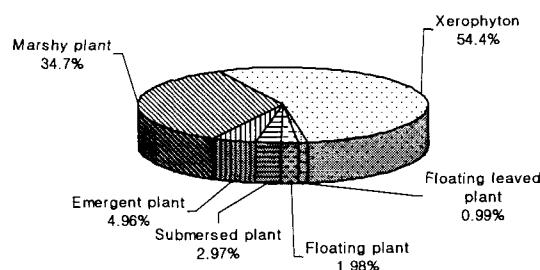


Fig. 12. Division by various habitats of vascular plants in Anseong cheon.

위로 중류역 및 하류역에 비교해 상대적으로 높게 나타나지 않았다. 특히 중류역인 마둔 저수지 유입부에서 출현종 수(S)도 가장 높았을 뿐만 아니라 종 다양도 지수도 4.135로 안성천 수계에서 가장 높게 나타났다. 귀화식물이 많이 분포하는 하류역에서의 종다양도는 대체로 3.0 이상으로 조사되었다(Table 4) 저수지가 위치하는 중류역 일대에서 종 다양성이 높게 나타나는 결과는 이 지점 주변에 자연식생이 일부 남아있고 저수지에는 정수성 수생식물 및 부엽성, 부유성 수생식물 등의 다양한 식물들이 분포하는 영향으로 사료되었다. 동일한 경기도 지역의 경안천 주변에서의 종 다양도 지수는 3.0 이상이며 하천폭이 좁은 상류에서 종다양성이 높고 하류에서는 낮아진다는 연구결과도 보고된 바 있다<sup>25)</sup>. 그러므로 하천 식생의 종 다양성은 전형적인 유형으로 고정된 것이 아니라 하천 주변에 주어지는 제반 환경 조건과 매우 밀접한 관계를 지닌다고 사료되었다.

## 4. 결 론

안성천 하천 주변 해발고도는 상류부 발원지 석남사 입구 조사지점에서 242m로 조사되었으며 비례적으로 낮아져 하류부의 최종조사 지점에서는 49m로 나타났다. 안성천의 하천 폭은 상류부에서 4m로 나타났으며, 점차 넓어져 중류부 조사지점에

Table 4. Various species diversity of surveyed areas in Anseong cheon

Surveyed area	No. of Species (S)	No. of Total Individual Plants	Shannon-Wiener's Species Diversity ( $H'$ )	Maximum of Species Diversity ( $H'_{\max}$ )	Evenness ( $J'$ )	Dominance (D)
1	17	138	3.666	1.230	2.980	0.9016
2	6	23	2.475	0.7781	3.1804	0.8090
3	10	72	3.114	1	3.1136	0.8688
4	10	118	2.898	1	2.898	0.8421
5	10	93	2.975	1	2.9749	0.8531
6	21	238	4.135	1.3222	3.1276	0.9348
7	19	292	4.074	1.2787	3.1858	0.9344
8	20	328	3.979	1.3010	3.0582	0.9225
9	17	244	3.708	1.2304	3.0135	0.9037
10	18	253	3.712	1.2553	2.9569	0.9039
11	14	258	3.457	1.1461	3.0163	0.8888
12	15	285	3.766	1.1761	3.2021	0.9208
13	20	361	4.132	1.3010	3.1761	0.9369
14	16	172	3.776	1.2041	3.1361	0.9192
15	15	192	3.683	1.1761	3.1314	0.9132

## 안영희·송종석

서 28m, 하류부 안성시내 입구에서는 114m로 확장되었다. 하천수의 pH는 조사시기 및 조사지점에 따라 6.0-7.9의 범위로 나타났는데 1차조사시기인 6월에서 8월까지는 감소하는 경향을 나타내었으나 10월말에는 급격히 증가하는 경향을 나타내었다.

하천변에서 총 32과 71속 88종 13변종 101분류군의 식물상이 조사되었다. 이 가운데 벼과 식물이 22종 출현하여 총 출현식물의 21.8%로 가장 높게 나타났으며 국화과 식물은 총 21종이 출현하여 20.8%를 차지하였고 마디풀과 식물이 11.9%를 차지하였다. 주요 정수성 수생식물로, 달뿌리풀이 주로 상류역에서 조사되었으며 갈대, 물억새, 부들 등은 중·하류역에서 조사되었고 줄은 전유역에 걸쳐 나타났다. 출현 식물의 생장형태는 초본성이 95.1%로 대다수를 차지하였으며 목본성은 4.9%로 나타났다. 초본성 식물은 52.5%가 다년생식물이었으며 일년생식물이 28.7%, 이년생식물이 13.9%로 조사되었다. 귀화식물은 총 8과 18종으로 나타났다. 하천의 상류역에서 귀화식물은 전체식물의 2.5%에 불과하였으나 중류역에서는 17.7%, 하류역에서는 28.6%로 환경교란 요인이 극심한 하류역에서의 귀화식물 비율이 높게 나타났다. 귀화식물 목록을 토대로 산출한 안성천 하천주변의 도시화지수(UI)는 16.4%로 나타났다.

종다양도(H')는 상류역에서 2.475-3.666의 범위로 나타났지만 마둔 저수지가 위치하는 중류역 일대에서 3.708-4.135 및 하류역에서 3.457-4.132로 상대적으로 높은 경향을 나타내었다.

### 참고문헌

- 1) 이도원, 1982, 우리나라 범람원의 토지이용 적합성 분석을 위한 식생조사 분석방법에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문, 121pp.
- 2) 이유미, 박수현, 정승선, 2002, 서울 중랑천의 식생구성과 식물상, 한국환경생태학회지, 16(3), 271-286.
- 3) Kadona, Y., 1982, Occurrence of aquatic macrophytes in relation to pH, alkalinity, Ca<sup>++</sup>, Cl- and conductivity, Jap. J. Ecol., 32, 39-44.
- 4) 안영희, 양영철, 전승훈, 2001, 안성천 수계의 벼드나무과 식물의 분포특성에 관한 연구, 한국환경생태학회지, 15(3), 213-223.
- 5) 전재인, 이종운, 1998, 김천 직지천 유역의 식물상, 한국환경관리학회지, 5, 198-217.
- 6) 정영호, 최홍근, 1985, 낙동강 수계의 수생 관속 식물상과 현존량, 한국환경생물학회지, 3(1), 29-44.
- 7) 임병선, 이점숙, 서계홍, 김하송, 1996, 영산강 유역으로부터 유입되는 오염부하량에 따른 수생식물의 분포, 질산환원효소 활성 및 그 정화능, 한국생태학회지, 19(5), 487-496.
- 8) 김의수, 추연식, 송승달, 1990, 수생식물의 광합성에 미치는 수질환경요인의 영향, 경북대학교 환경과학연구소 논문집, 4, 55-68.
- 9) 경기의제21추진협의회, 1999, 푸른경기 21 총괄 보고서, 경기의제21사무국, 121pp.
- 10) 천안시, 2001, 통계년보.
- 11) Braun-Blanquet, J., 1964, Pflanzensoziologie, Grundzude der Vegetationskunde, 3rd ed., Springer, New York, 85pp.
- 12) 이창복, 1985, 대한식물도감, 향문사.
- 13) 박수현, 1995, 한국 귀화식물 원색도감, 일조각.
- 14) Peet, R. K., 1974, The measurement of species diversity, Annual Review of Ecology and Systematics, 5, 285-307.
- 15) 이춘석, 라순애, 1997, 농촌마을 소하천의 구간별 특성에 관한 연구-농촌 주거지역 소하천의 구조, 수질, 식생을 중심으로-, 농촌계획학회지, 3(1), 23-32.
- 16) 角野康郎, 1990, 加古川(兵庫縣)の水生植物, 日本生態學會誌, 40, 151-159.
- 17) Crowder, A. A., J. M. Bristow, M. R. King and S. D. Van, 1977, The aquatic macrophytes of some lakes in south-eastern Ontario, Naturaliste Can., 104, 457-464.
- 18) Hutchinson, G. E., 1970, The chemical ecology of three species of *Myriophyllum*, Limnol. Oceanogr., 15, 1-5.
- 19) 倉本宣, 1984, 多摩川河川植物群落の帶狀分布とその人間活動による變化, 日本造園雜誌, 47(5), 257-262.
- 20) 김용범, 임양재, 1990, 탄천의 대형 수생식물 군집의 분포와 환경, 한국생태학회지, 13(4), 297-309.
- 21) Grime, J. P., J. G. Hodgson and R. Hunt, 1988, Comparative plant ecology, Unwin Hyman, London, 452-453pp.
- 22) 임양재, 전의식, 1980, 한반도의 귀화식물 분포, 한국식물학회지, 23, 69-83.
- 23) 生態學實驗懇談會, 1967, 生態學實習書, 朝倉書店, 238-246pp.
- 24) 전재인, 신상천, 강경아, 이종운, 1993, 한천 유역의 식물상, J. of Natural Sciences, 13, 235-253.
- 25) 조도순, 1995, 경안천에서 하천변 식생의 분포에 관한 연구, 한국생태학회지, 18(1), 55-62.