

Study Note

서울시 중랑천 북부구간 하천변 식생과 식물상 분석

- 월계1교에서 상도교 구간을 대상으로 -

이상화* · 이경희** · 정종철***

(주)태연*, 산지보전협회**, 남서울대학교***

The vegetation analysis of Northern region at Jungnang riverside

- Between two bridges of Wallgae 1 and Sangdo -

Sanghwa Lee* · Kyunghee Lee** · Jongcheol Jeong***

Taeyeon Co., Ltd*, Korea Forest Conservation Association**, Namseoul Univ. Dep. GIS***

요약 : 근대 산업혁명 이후 도시 내 하천은 개발의 압력에 의해 점차 복개되고 사라져 도시 자연생태계의 기반이 되는 기능이 훼손되기 시작하였다. 중랑천 현지조사에서 조사지역내에 3회에 걸쳐 조사한 식물목록은 총 64과 179속 230종 36변종 1품종 1아종 등으로 총 268분류군으로 조사되었다. 연구대상지 출현식물의 상대 우점도를 분석한 결과 2차 조사에서는 참새귀리 22.97, 쑥 16.76, 개망초 15.89 등으로 나타났으며, 3차 조사에는 바랭이 26.78, 단풍잎돼지풀 16.29, 미국쑥부쟁이 14.31 등으로 조사되었다. 현지조사를 통해 연구대상지에 출현한 귀화식물은 총 54종이었다. 분석 결과 1년생 23분류군(43%), 2년생 11분류군(20%), 다년생 17분류군(31%), 목본 3분류군(6%) 등으로 나타나 우리나라 귀화식물 생활형과 유사한 값을 보였다. 귀화식물을 원산지별로 분석한 결과 북미와 유럽의 귀화종 비율이 76% 이상이였다. 귀화도 5가 22분류군(41%)로 가장 높게 나타났고, 귀화도 3이 19분류군(35%), 귀화도 2가 8분류군(15%), 귀화도 4가 5분류군(9%) 순으로 조사되었다. 중랑천의 식물상은 아직도 10여년 전의 모습과 변화가 없다. 중랑천은 시민들을 위한 편의시설 확충과 수질개선은 이루어졌으나, 중랑천의 자연환경과 친수경관적 측면에서는 시급히 생물 다양성을 높이기 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

주요어 : 중랑천, 현지조사, 식물상, 귀화종

Abstract : After the modern industrial revolution, rivers in cities became covered and disappeared due to the pressure to develop them. Likewise, their function which is to serve as the basis of natural ecology system in the cities began to be damaged. This research demonstrated that there are a total of 268 categories when it comes to the list of plants, including 64 families, 179 genera, 230 species, 36 varieties, and 1 subspecies. When the relative abundance of the plants that were found at the target research site was studied, the secondary survey demonstrated *Bromus japonicus* 22.97, *Artemisia princeps*

var. *orientalis* 16.76 and *Erigeron annuus* 15.69 while third survey demonstrated *Digitaria ciliaris* 26.78, *Ambrosia trifida* 16.29 and *Aster pilosus* 14.31. There were 54 species of naturalized plants that appeared. Analysis demonstrated annual plant 23 classification category (43%), perennial 11 classification category (20%), multi-perennation 17 classification category (31%), woody plant 3 classification category (6%) and others. When the naturalized plants that were found at the target research site were analyzed by the place of origin, North America and EU took up 76%, which accounts for 3/4 of the all the naturalized plants. At the target research site, naturalization degree of 5 pertained to 22 classification category (41%), which was the highest, followed by 19 classification category (35%) with naturalization degree of 3, 8 classification category (15%) with naturalization degree of 2 and 5 classification category (9%) with naturalization degree of 4 in the order mentioned. Flora of Jungnangcheon did not manifest any change compared to 10 years ago. Thus, it is necessary to increase of biodiversity efforts to improve SeoulCity's natural environment and cityscape.

Keywords : Jungnangcheon, Survey, Flora, Naturalized plants

I. 서론

근대 산업혁명 이후 도시 내 하천은 개발 압력에 의해 점차 복개되었고, 도시 안에서 자연생태계의 기반이 되는 다양한 하천 기능이 훼손되기 시작하였다. 도시의 규모가 커지고 하천 주변 공간의 특성들이 급속하게 변화되는 도시환경에서 도시 하천의 내재적, 생태가치 보다는 경제적 편익성을 이유로 서울의 하천들은 직강화 되거나 사라졌다. 그로인해 하천의 순기능이 감소하여 도심지가 건조해지고, 도시열섬현상이 증가하고 있다. 이에 대한 반성으로 1990년대 이후 생태하천의 중요성이 강조되고, 자연형 하천 복원사업에 의해 생태하천 모습으로 되살리려는 연구가 활발히 진행되어 왔다. 1992년 리우환경회의 이후에 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발의 개념이 강조되었고, 이때부터 선진국의 생태적 복원기법, 자연형 하천 정비이론이 소개되기 시작했다. 이에 따라 국내에서도 그 동안 획일적인 하천정비와 하천 복개공사로 도시민들에게 도의시 당했던 하천을 친수환경으로 복원하여 도시 생활의 일부분으로서 쾌적한 친수공간으로 이용하고자 하는 시기가 생겨나기 시작했다(안근영 · 이은희, 2000).

도시 하천 식생은 하천변 토양 침식을 막아주고 호안 보호 역할을 하며 식물에 서식하는 미생물을 통해 질소나 인 등의 영양염류를 정화시킨다. 그리고 다양한 동식물의 서식처를 제공하며 하천의 부영양화를

감소시키는 것으로 알려져 있다(김형국 · 구분학, 2010). 따라서 국가적으로 도시 하천의 특성과 도시 생태계의 구조, 하천의 생태적 지위, 하천 생물의 다양성 확보를 위한 노력이 이루어지고 있는데도 불구하고, 인간의 간섭과 생태계의 교란은 하천식생 뿐만 아니라 하천주변 생물종 다양성의 감소와 생태계 기능 교란이 매우 심각하게 나타나고 있다(이정보 등, 2004). 그러나 서울시의 생태하천 복원과 친수환경 조성 등의 다양한 정책적 활동이 어떠한 성과를 나타내고 있는지를 파악하는 조사 연구는 부족한 실정이다. 중랑천은 동부간선도로 확장공사와 시민들의 이용이 많은 편이고 관리주체도 해당 구별로 나뉘어 있다. 따라서 시민들의 높은 이용률과 확장공사로 변화

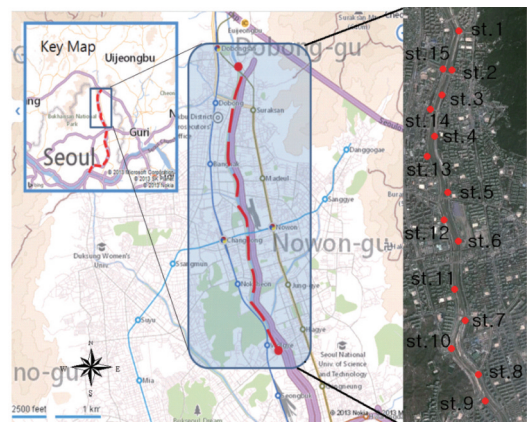


Figure 1. The study site and sampling points of Jungnang stream (Source: Google map)

가 많은 중랑천 북부하천변의 식물상조사와 분석이 필요하다. 또한 기존의 자료와 비교 할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 서울 북부지역의 대표적 하천으로 중랑천 북부지역의 월계1교에서 상도교 구간을 대상으로 식물상과 식생을 조사하고 분석하여 10여년 전의 식물상과 비교하여 현재의 중랑천 식물상현황을 분석하였다.

II. 연구방법

본 연구의 조사지역은 중랑천을 대상으로 서울시 행정구역상에 마지막 구간을 선정하였다. 중랑천은 경기도 양주시 불곡산에서 발원하여 양주시 장암동을 거쳐 서울특별시 성동구의 성수교 부근에서 한강과 합류하는 하천이다. 경기도에 소속된 중랑천은 지방하천으로 분류되지만, 서울특별시에 접어들면 국가하천으로 등급이 바뀐다. 중랑천의 식물상과 식생 조사는 월계 1교에서 부터 상도교 까지(약 6.4 km) 중랑천 양안의 호안과 고수부지를 도보로 이동하며 조사하였다. 조사 경로와 식생 조사 지점 확인은 국립지리원에서 발행한 1/5,000 수치지형도와 위성항법장치 GPS(GPSmap 60CS)를 활용하였다.

조사기간은 2010년 5월부터 2011년 8월까지 3차례에 걸쳐 식물상과 식생조사를 병행하였다. 식물상 조사는 하천변을 이동하며 관속식물 출현종을 기록하였고, 미확인 표본은 실험실로 운반하여 대한식물도감(이창복, 2006)과 한국식물도감(이영노, 2006)을 참고하여 분류하였다. 식물의 생활형은 Raunkier (1934)의 생활형 스펙트럼에 의해 구분하였고, 조사

된 식물 목록에 사용한 학명, 국명 그리고 배열순서는 국가표준식물목록(Korea National Arboretum and The Korean Society of Plant Taxonomists, 2007)을 따랐다. 귀화식물은 이유미 등(2011)의 기준에 따라 321분류군으로 정리하였다. 또한, 임양재·전의식(1980)에 의한 산출방법에 따라 귀화율(Naturalized Index)과 도시화지수(Urbanization Index)를 산출하였다. 특산식물은 산림청 홈페이지(www.kna.go.kr)를 따랐으며, 식물구계학적증은 제3차 전국자연환경조사지침(환경부, 2006)에 나온 목록을 참고하였다.

귀화식물 이입 시기는 박수현(2009)의 구분인 1기, 2기, 3기로 구분하였으며, 귀화도는 Kariyama and Kobatake(1988)가 사용한 구분법을 이용하였다. 연구대상지 중랑천의 귀화율 비교를 위해 Numata(1975)의 입지별 평균 귀화율을 사용하였다. 식생 조사는 중랑천 양안 고수부지에 2m×2m, 3m×3m 고정 방형구 15개를 설치하여 방형구 내에 출현하는 식물들의 피도와 빈도를 백분율(%)로 환산하여 우점도 조사를 실시하였다. 분석은 Curtis and McIntosh(1951) 방법을 통해 상대 우점치(Importance Value)를 산출하였다. 조사 시기는 2010년 5월, 10

Table 2. Date of research conducted at study site and classification of research

No.	Date	Classification
1st. survey	2010-5-19	Flora
2nd. survey	2010-9-10	Flora, Vegetation
3rd. survey	2011-8-23	Flora, Vegetation

Table 1. Naturalized plant analysis method (S: The number of naturalized plants species at survey area, N1: The number of naturalized plants species at south korea, N2: The number of plants species at survey area).

Classification	Contents									
Urbanization Index(UI)	UI = S/N1 × 100									
	NI = S/N2 × 100									
Naturalized Index(NI)	Average of naturalized ratios by location									
	Hill, residential area	Yard	City	Flat land, residential area	Rice field	Stream	Terraced Farm	Grass field	Forest	
	48.8	32.1	27.7	18.1	14.5	13.3	7.2	4.9	4.4	

(Yim and Jeon, 1980; Numata, 1975)

월, 2011년 8월에 실시하였다. 식생조사는 1차, 2차, 3차를 동일지점 3회 실시하였다. 그러나 중랑천 고수부지 초본을 대상으로 실시하였기 때문에 1차 조사 시에는 봄철이라 여름철에 실시한 2차, 3차와 비교가 곤란하여 2차와 3차를 대상으로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 식물상 분석

현지조사에서 조사지역내에 3회에 걸쳐 조사한 식물목록은 총 64과 179속 230종 36변종 1품종 1아종 등으로 총 268분류군으로 조사되었다. 2010년 5월 1차 조사시에는 51과 134속 156종 23변종 1품종 1아종으로 181분류군이 조사되었고, 2010년 5월 2차 조사시에는 58과 156속 195종 29변종 1품종으로 225분류군이 조사되었다(Table 3). 2011년 8월 3차 조사시에는 59과 154속 193종 28변종 1품종으로 222분류군이 조사되었다. 3차에 걸쳐 조사된 출현 식물상 중 가장 많이 출현한 시기는 2차 조사이며, 여름에서 가을로 넘어가는 시기로 국화과와 벼과 식물들의 꽃과 종자 결실로 인해 구분이 쉽게 되기 때문에 판단된다(Figure 2).

연구대상지 중랑천의 출현식물 과별 순서는 국화과 16.4%, 벼과 12.3%, 콩과 9.0%, 장미과 4.5% 등의 순서로 나타났다. 국화과와 벼과의 출현이 높은 이유는 Sax and Brown(2000)의 보고처럼 도심지내 하천의 특성상 일사량이 많고, 교란이 빈번히 일어나기 때문에 짧은 시간에 종을 퍼뜨릴 수 있는 종이 우점하여 많은 종자가 바람에 의해 확산되는 경향이 있는 종들이 우세한 결과라고 판단된다.

본 식물상 연구 결과와 과거 중랑천 전구간(12km)을 대상으로 한 식물상 연구와 비교하였다. 8월에서 9월사이 노원교에서 성수교 구간을 대상으로 조사한 이상숙(1995)의 자료는 49과 241분류군과 박수현 외 3인(2000)의 자료는 48과 217분류군, 6월에서 9월 사이 노원교에서 용두교구간을 조사한 이유미 외 2인(2002)의 자료는 59과 253종이 중랑천에서 조사되었다고 보고하였는데, 본 연구에 조사된 출현종 64

Table 3. Analysis of the overall current status for each class of the plants that appeared

Family	Species	(%)
Compositae	44	16.4%
Gramineae	33	12.3%
Leguminosae	24	9.0%
Rosaceae	12	4.5%
Polygonaceae	11	4.1%
Cruciferae	9	3.4%
Caryophyllaceae	9	3.4%
Labiatae	7	2.6%
Salicaceae	6	2.2%
Convolvulaceae	6	2.2%
etc.	107	39.9%
Total	268	100.0%

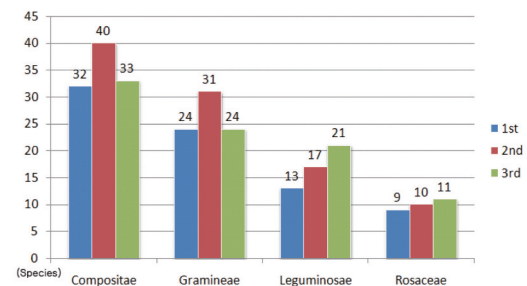


Figure 2. Comparison of the types of species that appeared by each key class from the number of survey.

과 268분류군과 비교할 때 10년간 출현종의 변화가 미미한 것으로 나타났다. 이와는 대조적으로 김형국·구분학(2010)이 청계천을 조사한 결과 444분류군에 비해 1.5배 정도 적은 결과 값을 보였는데 중랑천이 복원된 청계천과 비교하여 식물의 종수 변화가 적다 것을 나타내고 있다.

전체 출현 식물 중 268분류군을 분석한 결과 Th(일년생식물)가 103분류군(38.4%)으로 가장 높게 나타났고, H(반지중식물) 76분류군(28.4%), M(대형지상식물) 36분류군(13.4%), G(지중식물) 24분류군(9%), N(소형지상식물) 23분류군(8.6%), Ch(지표식물) 5분류군(1.9%), HH(근생수생식물) 1분류군(0.4%) 순으로 나타났다. 연구대상지에서 출현한 식물종의 생활형을 임양재 등(1982)이 발표한 한국에서의 Raunkiaer생활형의 지리적 분포와 비교했을 때, Th(일년생식물)와 Ch(지표식물)의 비율만 높고

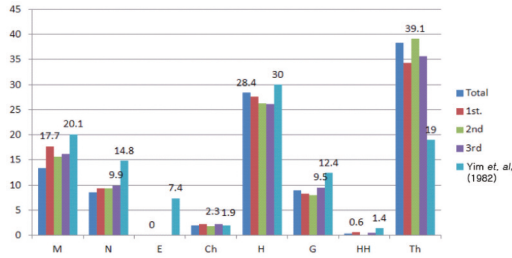


Figure 3. Comparative analysis of the life form by location (Im, et al, 1982)

나머지는 전부 낮게 나타났다(Figure 3).

현지조사시 특산식물(www.kna.go.kr)은 은사시나무, 능수버들, 할미밀망, 개나리, 별개미취 등 4종이 조사되었다. 식물구계학적등급(환경부, 2006)은 I등급에 잣나무, 사시나무, 참느릅나무, 회양목, 이팝나무, 물쭉, II등급에 꽃창포, III등급에 호비수리, 낭야초, 단풍나무, IV등급에 선주릅잎, V등급에 목련이 조사되었다.

2. 식생 상대우점도 분석

연구대상지 출현식물의 상대 우점도를 분석한 결과 2차 조사에서는 참새귀리 22.97, 쭉 16.76, 개망초 15.89 등으로 나타났으며, 3차 조사에는 바랭이 26.78, 단풍잎돼지풀 16.29, 미국쭉부쟁이 14.31 등으로 조사되었다. 2차 조사시 상위 12개 중 귀화종의

상대우점도가 60.33이었고, 3차 조사시에도 48.12로 상대우점도에 귀화종비율이 높게 나타났다. 이는 교란이 빈번한 장소에 출현하는 귀화종 특성이 연구대상지에서도 마찬가지로 유사한 결과를 보였다. 환경부 교란종으로 등록되어 있는 돼지풀과 단풍잎돼지풀이 높게 나타나 하천식생관리에 각별한 주의가 요구되는 것으로 평가되었다.

3. 귀화종 식물상 분석

3차례의 현지조사를 통해 연구대상지에 출현한 귀화식물은 총 54종이었다. 이유미 등(2011)이 남한의 귀화식물 321종을 1~2년생 218분류군(67.9%), 다년생과 목본 103분류군(32.1%) 자료와 비교한 결과 1년생 23분류군(43%), 2년생 11분류군(20%), 다년생 17분류군(31%), 목본 3분류군(6%) 등으로 나타나 우리나라 귀화식물 생활형과 유사한 값을 보였다. 원산지별 구분은 연구대상지에서 출현한 귀화식물을 원산지별로 분석한 결과 북미 22분류군(41%), 유럽 19분류군(35%), 아시아와 유럽-아시아 각각 4분류군(7%), 남미와 열대아메리카 각각 2분류군(4%), 유럽-아프리카 1분류군(2%) 등의 순으로 분석되었다.

귀화도별 구분은 Kariyama & Kobatake(1988)에 의해 구분된 귀화도를 이유미 등(2011)이 발표한 자

Table 4. Importance Value, 2nd survey and 3rd survey

No.	Species	Coverage (%)	Frequency (%)	Importance Value	No.	Species	Coverage (%)	Frequency (%)	Importance Value
1	<i>Bromus japonicus</i>	16.33	6.64	22.97	1	<i>Digitaria ciliaris</i>	20.53	6.25	26.78
2	<i>Artemisia princeps</i>	12.33	4.42	16.76	2	<i>Ambrosia trifida var. trifida</i>	10.67	5.63	16.29
3	<i>Erigeron annuus</i>	9.93	5.75	15.69	3	<i>Aster pilosus</i>	9.93	4.38	14.31
4	<i>Trifolium repens</i>	6.53	3.98	10.52	4	<i>Artemisia princeps</i>	6.27	6.25	12.52
5	<i>Lepidium apetalum</i>	3.60	6.19	9.79	5	<i>Humulus japonicus</i>	4.67	3.13	7.79
6	<i>Artemisia selengensis</i>	4.33	3.54	7.87	6	<i>Miscanthus sinensis var. sinensis</i>	5.00	2.50	7.50
7	<i>Phragmites communis</i>	4.93	2.21	7.15	7	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2.07	4.38	6.44
8	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3.60	3.10	6.70	8	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	3.40	2.50	5.90
9	<i>Ambrosia trifida var. trifida</i>	3.53	3.10	6.63	9	<i>Setaria viridis var. viridis</i>	1.67	3.75	5.42
10	<i>Oenothera biennis</i>	1.87	3.98	5.85	10	<i>Amorpha fruticosa</i>	3.93	1.25	5.18
11	<i>Pueraria lobata</i>	4.27	0.88	5.15	11	<i>Salix koreensis</i>	4.00	0.63	4.63
12	<i>Conyza canadensis</i>	1.53	3.54	5.07	12	<i>Pueraria lobata</i>	3.33	1.25	4.58
13	The others	27.20	52.65	79.85	13	The others	22.47	55.63	78.09
Total		100.00	100.00	200.00	Total		100.00	100.00	200.00

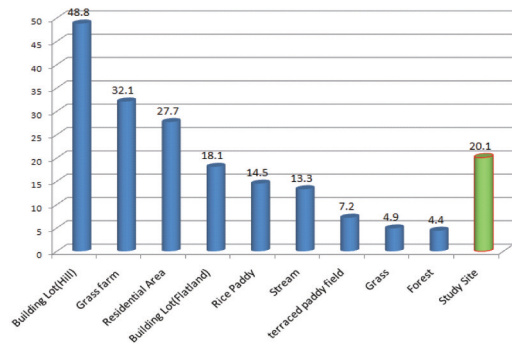


Figure 4. Comparative analysis of the average naturalization rate by location(Numata, 1975)

료로 정리한 결과 연구대상지에서는 귀화도 5가 22분류군(41%)로 가장 높게 나타났고, 귀화도 3이 19분류군(35%), 귀화도 2가 8분류군(15%), 귀화도 4가 5분류군(9%) 순으로 조사되었다. 이입시기별 구분은 귀화식물의 이입시기를 박수현(2009)으로 구분한 결과 이입 1기 33분류군(61%), 이입 3기 11분류군(20%), 이입 2기 10분류군(19%)으로 나타났다. 연구대상지에는 이입 1기(개항~1921년)가 가장 높게 나타났으나, 이유미 등(2011)이 발표한 3기(68.8%), 1기(20.6%), 2기(10.6%)와 다른 결과를 보였다(Table 4, Table 5). 이는 빈번한 수위변화 교란이 발생하는 도시하천지역이라는 특수성 때문에 1기 귀화종들이 교란에 빠르게 적응하는 종들이라고 판단된다. 다만 입지적 특성을 고려한 이입시기별 귀화종 연구가 필요하다. 도시화지수와 귀화율은 남한의 귀화식물 321종(이유미 등, 2011)을 기준으로 도시화지수를 분석한 결과 16.8%, 임양재·전의식(1980)의 산출방법으로 분석한 결과 귀화율은 20.1%로 나타났다. 이는 Numata(1975)이 분석한 결과 중 시가지보다는 낮고, 택지(평지)보다는 높은 것으로 나타났다. 따라서 중랑천이 인공의 도시하천의 수준에서 벗어나지 못하고 있음을 보여주고 있다(Figure 4).

IV. 결론

본 연구에서는 중랑천의 현장조사에서 다음과 같은 연구의 성과를 도출하였으며, 이를 바탕으로 향후 서울시 중랑천의 관리 방안을 도출하기 위한 기초 조

사 자료의 활용에 본 연구의 결과가 적용될 수 있을 것으로 판단된다. 첫째 조사된 식물 목록은 총 64과 179속 230종 36변종 1품종 1아종 등으로 총 268분류군으로 조사되었다. 3차에 걸쳐 조사된 출현 식물조사 중 가장 많이 출현한 식물종수 시기는 2010년 9월 2차 조사였다. 연구대상지 출현식물 중 국화과와 벼과가 높게 조사되었는데, 이는 우리나라 도심지내 하천의 특성상 일사량이 많고, 교란이 빈번히 일어나기 때문에 짧은 시간에 종을 퍼뜨릴 수 있는 종들이 우세한 결과라고 판단된다. 둘째 출현식물의 상대 우점도를 분석한 결과 2차 조사에서는 참새귀리 22.97, 썩 16.76, 개망초 15.69 등으로 나타났으며, 3차 조사에는 바랭이 26.78, 단풍잎돼지풀 16.29, 미국썩부쟁이 14.31 등으로 조사되었다. 셋째 출현한 식물종의 생활형을 임양재 등(1982)이 발표한 한국에서 Raunkiaer생활형의 지리적 분포와 비교 했을 때, Th(일년생식물)와 Ch(지표식물)의 비율만 높고 나머지는 전부 낮게 나타났다. 이는 일년생식물의 교란이 발생하는 하천에 집중적으로 많이 나타난다는 것을 보여주고 있다. 넷째 연구대상지의 도시화지수를 분석한 결과 16.8%이었고, 귀화율은 20.1%로 나타났다.

중랑천은 70년대 산업화시기에 오염도가 높았던 하천이었다. 이후 한강수질개선사업과 서울시민의 친수공간 조성에 힘입어 현재의 모습으로 정비가 이루어져왔다. 시민들을 위한 편의시설 확충과 수질개선은 이루어졌으나, 중랑천의 자연환경과 친수경관적 측면에서는 시급히 생물 다양성을 높이기 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

인용문헌

- 국토지리정보원. 2008. 한국지명유래집 중부편. 국토지리정보원.
- 김형국, 구분학. 2010. 청계천 복원 후 3년간 식물상 변화. 한국환경복원기술학회지 13(6): 107-115.
- 박수현. 2009. 세밀화와 사진으로 보는 한국의 귀화식물. 일조각. p.xxii.
- 박수현, 김영선, 김영화, 서문홍. 2000. 중랑천

수생식물조사 및 식물을 통한 하천복원
대안제시 보고서. 서울특별시의회.

안근영, 이은희. 2000. 자연형 하천 생태계를 위
한 식생개선 방안 연구 - 중랑천을 사례
로. 한국환경녹화복원기술학회지 3(2):
35-46.

이경보, 김창환, 이덕배, 김종구, 박찬원. 2004.
동진강의 식물상과 식생. 한국환경농학회
지 23(1): 34-40.

이영노. 1996. 한국식물원색도감. 교학사.

이유미, 박수현, 정수영, 오승환, 양중철. 2011.
한국내 귀화식물의 현황과 고찰. 한국식
물학회지 41(1): 87-101.

이유미, 박수현, 정승선. 2002. 서울 중랑천의
식생구성과 식물상. 한국환경생태학회지.
16(3): 271-286.

이창복. 2006. 대한식물도감. 향문사.

이창숙. 1995. 중랑천변 환경변화에 따른 식물현
황. 한국자연보존협회. 자연보존연구보고
서. 14: 17-39.

임양재, 박기현, 심재국. 1982. 한국에서의 Raunkiaer
생활형의 지리적분포. 중앙대학교 기술과
학연구소. 9: 5-20.

임양재, 전의식. 1980. 한반도의 귀화식물 분포.
한국식물학회지 23(3-4): 69-83.

환경부. 2006. 제3차 전국자연환경조사지침. 환
경부·국립환경과학원. pp.127-153.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An
Upland Forest Continuum in the Prairie-
Forest Border Region of Wisconsin.
Ecology 32(3): 476-496.
<http://www.bing.com/maps> (Bing Map)
<https://maps.google.co.kr/> (Google Map)

Kariyama, S. and H. Kobatake. 1988. Naturalized
plants of Gagyuzan, Takahashi-City,
Okayama Prefecture, Japan. Bull.
Kurashiki Mus. Nat. Hist. 3:31-40.

Korean National Arboretum and the Plant
Taxonomy Society of Korea. 2007. A

Synonymic List of Vascular Plants in
Korea. Korean National Arboretum,
Pocheon. 534pp.

Numata. 1975. Naturalized plants. Japan Society
of Library. Tokyo.

Raunkier, C. 1934. Life Forms of Plants and
Statistical Plant Geography. Charendon
Press, Oxford, 682pp.

Sax, Dov F. and James H. Brown. 2000. The
paradox of invasion. Global Ecology and
Geography 9(5): 363-371.

References

Ann, Geunyoung, Eunheui Lee. 2000. A Study
on the plan of Plant State for Improvement
of Stream-ecosystem-in Case of Chungrang
Stream. J. Korean Env. Res. & Reveg.
3(2): 35-46.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An
Upland Forest Continuum in the Prairie-
Forest Border Region of Wisconsin.
Ecology 32(3): 476-496.
<http://www.bing.com/maps> (Bing Map)
<https://maps.google.co.kr/> (Google Map)

Kariyama, S. and H. Kobatake. 1988.
Naturalized plants of Gagyuzan,
Takahashi-City, Okayama Prefecture,
Japan. Bull. Kurashiki Mus. Nat. Hist. 3:
31-40.

Kim, Hyeongguk and Bon-Hak Koo. 2010.
Floral Change During Three Years After.
J. Korean Env. Res. Tech 13(6): 107-115.

Korean National Arboretum and the Plant
Taxonomy Society of Korea. 2007. A
Synonymic List of Vascular Plants in
Korea. Korean National Arboretum,
Pocheon. 534pp.

Lee, Changsuk. 1995. Status of Jungnangcheon,

- Front Plant by Environment Changing in Seoul. The Korean Association for Conservation of Nature. Report, Conservation of Nature. 14: 17-39.
- Lee, Kyeong Bo, Chang Hwan Kim, Deog Bae Lee, Jong Gu Kim, Chan Won Park. 2004. The Flora and Vegetation of the Dongjin River. Korea Journal of Environment Agriculture 23(1): 34-40.
- Lee, Tchang Bok. 2006. Coloured Flora of Korea. Hyangmunsa.
- Lee, Yong No. 2006. New Flora of Korea. Kyohaksa.
- Lee, You Mi, Soo Hyun Park, Su-Young Jung, Seung Hwan Oh, Jong Cheol Yang. 2011. Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon 41(1): 87-101.
- Lee, You Mi, Soo Hyun Park, Seung Sun Jung. 2002. Vegetational Composition and Flora of Jungnangcheon in Seoul. Kor. J. Env. Eco. 16(3): 271-286.
- Ministry of Environment. 2006. The Natural Guidelines 3th of Environment Survey. Ministry of Environment·National Institute of Environmental Research. pp.127-153.
- National Geographic Information Institute. 2008. Origin of the name of a place, Korea, central. National Geographic Information Institute
- Numata. 1975. Naturalized plants. Japan Society of Library. Tokyo.
- Park, Soo Hyun. 2009. New Illustrations and Photographs of Naturalized Plants of Korea. Ilchokak. p.xxii
- Park, Soo Hyun, Young Sun Kim, Young Hwa Kim, Moon Hong Seo. 2000. Report of Suvey of Hydrophyte and River restoration by Plants at Joognangcheon. Seoul Metropolitan Council.
- Raunkier, C. 1934. Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press, Oxford, 682pp.
- Sax, Dov F. and James H. Brown. 2000. The paradox of invasion. Global Ecology and Geography 9(5): 363-371.
- Yim, Yang Jai, Eui Shik Jeon. 1980. Distribution of Naturalized plants in the Korean Peninsula. Korean Jour. Botany 23(3-4): 69-83.
- Yim, Yang Jai, Gee Hyeon Park, Jae Kuk Sim. 1982. The Ranunkiaer Life form of Geographic Distribution of Korea. Technical Scientific Research Center, Chung ang University. 9: 5-20.