

경상남도 창원천과 남천의 관속식물상과 특성

박경훈¹⁾ · 유주한²⁾ · 윤영철¹⁾

¹⁾ 창원대학교 환경공학과 · ²⁾ 동국대학교 조경학과

The Characteristics and Flora of Changwon and Nam Stream Located in Gyeongsangnam-do

Park, Kyung-Hun¹⁾ · You, Ju-Han²⁾ and Yoon Young-Chul¹⁾

¹⁾ Department of Environmental Engineering, Changwon National University,

²⁾ Department of Landscape Architecture, Dongguk University.

ABSTRACT

The purpose of this study is carried out to present the raw data for restoring and maintaining an urban stream by objective surveying and analysing about flora in Changwon stream and Nam stream, Changwon-si, Gyeongsangnam-do, Korea. The results are as follows. The numbers of vascular plants were summarized as 248 taxa; 71 families, 184 genera, 220 species, 26 varieties and 2 forma. The numbers of vascular plants by streams were 202 taxa in Changwon stream and 206 taxa in Nam stream. The endemic plant was *Salix pseudolasiogyne*. The rare plants designated by Korea Foret Service were 2 taxa; *Aristolochia contorta* and *Koelreuteria paniculata*. The specific plants by floristic region were 12 taxa; *Aphananthe aspera*, *Artemisia selengensis*, *Indigofera pseudotinctoria* and so forth. The naturalized plants were 37 taxa; *Ailanthus altissima*, *Amaranthus patulus*, *Amorpha fruticosa* and so forth. The invasive alien plants designated by Ministry of Environment were 4 taxa; *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*, *Aster pilosus*, *Rumex acetocella* and *Solanum carolinense*. The UI (Urbanized Index) and NI (Naturalized Index) were 13.6% and 18.3% in Changwon stream and 13.6% and 17.9% in Nam stream.

Key Words : *Vascular Plant, Naturalized Plant, Invasive Alien Plant, Biodiversity.*

Corresponding author : You Ju-Han, Department of Landscape Architecture, Dongguk University,
Tel : +82-54-770-2230, E-mail : youjh@dongguk.ac.kr

Received : 9 April, 2010. **Revised** : 10 August, 2010. **Accepted** : 27 September, 2010.

I. 서 론

하천은 과거 교통수단으로 이용되었으며, 현재 식수공급, 농업·공업용수 제공뿐만 아니라 휴양, 관광의 대상이 되고 오랜 세월동안 각종 환경 변화에 영향을 받아 생긴 생태계이다(김병우·오영주, 2004). 그리고 하천의 환경기능은 이수와 치수 기능과 더불어 동식물의 서식처, 자정작용 및 친수기능과 같은 환경기능을 가지고 있다(최윤영 등, 2009). 또한 하천은 자연경관을 형성하며, 하천 주변으로 인간 삶이 시작되었고 각종 생물들의 중요 생활터전으로써 그 중요성이 높다고 할 수 있다. 그러나 한국은 급속한 도시화로 인해 도시하천을 생태환경적인 고려 없이 개수하고 하천주변을 개발한 결과, 도시하천의 경관황폐화, 건천화, 수질오염 등이 발생하였다(김호용 등, 2004). 특히 도시하천의 경우 이용과 관리를 위해 과거 사행형 자연하천을 직강하천으로 조성하고 호안에 콘크리트 등과 같은 인공재료를 사용함으로써 하천 주변의 식생이 많이 소실되었다. 이러한 하천식생은 하천의 홍수조절 및 수질개선과 함께 수중 및 육상생물의 서식처, 생태연결통로, 먹이공급원 등의 중요 역할을 한다(여운상 등, 2008).

따라서 하천생태계의 종다양성을 증진시키고 황폐화된 하천에 자연성 및 생태성을 부여하기 위해 하천식생 및 그 주변에 분포하고 있는 식물상에 대해 분석 및 평가하는 것이 필요한데 식물상의 경우 해당지역의 기후, 풍토환경뿐만 아니라 생태계적 특성을 파악할 수 있는 중요한 생태지표이다(김창환·명현, 2008). 이러한 취지에서 연구가 수행된 도시하천의 식물상 및 식생관련 동향을 살펴보면, 청주시 무심천의 식생분포(강상준·곽애경, 1998), 중랑천 식생개선방안(안근영·이은희, 2000), 인천 승기천의 외래식물(신동호·조강현, 2001), 서울시 중랑천의 식물상(이유미 등, 2002), 양재천 식물상 변화(신동훈 등, 2003), 경기도 서호천의 식물상과 식생(김송

이 등, 2004), 광주시 귀화식물(임동옥 등, 2004), 광주시 도심하천의 수생식물(임동옥 등, 2005), 전주도심하천의 귀화식물(오현경·변무섭, 2006) 등이 수행되었으나 일률적인 식물상 현황만이 수행되어 하천의 구간별 특성에 따른 식물상 비교 연구 등이 미흡한 상태이다. 현재 창원시는 ‘맑고 깨끗한 환경 속에서 쾌적한 삶을 누릴 수 있는 생태도시 건설’이란 정책 기조 아래 환경수도를 선포하는 등 환경생태에 대한 높은 관심과 지원이 많은 지방자치단체이다. 또한 창원시는 계획도시로서 국가산업단지가 조성되어 있어 많은 인간간섭과 환경압력을 받아 왔으며, 창원천과 남천도 보전과 개발이란 관점에서 사회적 이슈로 부각되고 있음에도 불구하고 생태환경에 대한 연구는 창원시 자연생태계에 대한 개략적 연구(창원시, 2003)만 수행되어 생태적 의의를 파악하기엔 미비한 상태이다.

따라서 본 연구는 한국의 대표적인 계획도시 및 공업도시인 창원시에 위치한 도시하천인 창원천과 남천에 분포하는 식물상의 객관적인 조사와 함께 하천의 자연성을 위협하는 귀화식물의 분포 현황, 구간별 교란정보 등을 분석함으로써 도시하천의 자연성 유지를 위한 기초 자료 제공에 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 연구대상지

창원천과 남천은 창원시 관류 지방2급 하천으로 창원천은 하천연장 7.5km, 유로연장 8.63km, 유역면적 45.02km²이고 남천은 하천연장 9.5km, 유로연장 10.27km, 유역면적 110.96km²이다. 창원천은 창원시 용동 비읍산에서 발원하여 남서향으로 유하하고 하상 경사는 1/1,458 ~ 1/58로 비교적 완만하며, 봉림천, 명곡천, 하남천, 내동천이 합류되어 최종 남천 우안측으로 유입된다. 남천은 창원시 천선동 태산에서 발원하여 남산천과 합류 후 창원국가산업단지를 관통하는 형태로서

하상 경사는 완만하며, 마산만으로 유입되고 창원시 도심하천 중 하천연장, 유로연장 및 유역면적이 가장 넓다(창원시, 2007).

주변 토지이용 특성을 살펴보면, 창원천의 경우 상류에는 창원대학교가 위치하고 있으며, 주거 및 상업단지가 혼재되어 있고 특히 상류에서부터 중류 일부구간까지 생태하천복원공사가 시행되어 있는 상태이다. 중류에는 고밀도 주거단지가 입지해 있으며, 연속적으로 상업단지가 조성된 상태에 있고 하천 둔치에는 불법 농경지가 잔존해 있다. 하류부에는 공업단지가 위치해 있으며, 내동천과 합류되는 지역에는 기수지역으로 갯벌이 형성되어 있다. 남천의 경우 상류부에는 과수원, 주거지, 조경수농장 등이 산재되어 있으며, 중류에서부터 하류까지 국가산업단지 등과 같은 공업단지가 입지해 있어 환경압력이 크게 작용하고 있다.

창원천과 남천은 창원시의 상부와 하부의 토

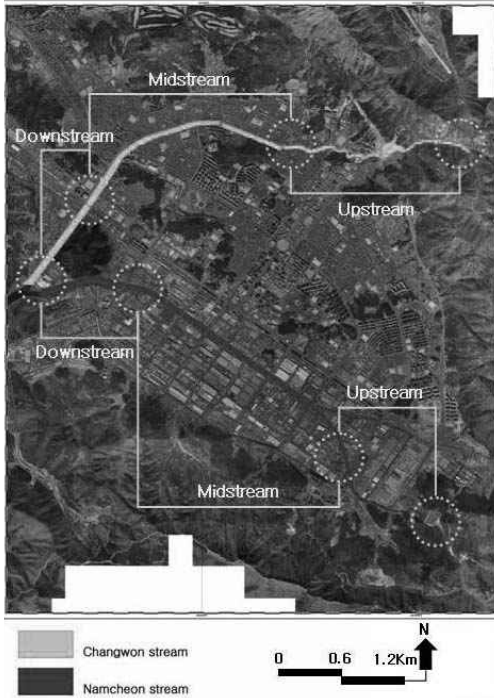


Figure 1. The map of surveyed sites (Source : Provided by Changwon-si).

지이용과 다양한 교란 및 압력을 받아 전형적인 도시하천의 특성을 가지고 있으며, 자연형 하천 및 인공하천이 공존하고 다른 도시하천과 달리 국가산업단지를 관통한다. 또한 산지에서 발원하여 최종적으로 바다로 유입되는 등 하천생태계의 고유 특성을 가지기 때문에 연구대상지로 선정하였다.

2. 연구방법

조사기간은 2009년 1월부터 10월까지 수행하였으며, 5~8월까지 집중적인 조사를 실시하였고 조사방법은 창원천과 남천의 시점부터 종점까지 도보를 이용하여 분포식물을 조사하였다. 하천 지형자료는 세계측지계(GRS80)를 기반으로 창원시가 제작한 1 : 1,000 수치지형도와 1 : 2,500 디지털항공사진(정사영상지도)를 이용하였으며, 이를 토대로 1차적인 하천형태를 해석한 후 본 조사 전 현지에비답사를 통해 구간, 경로 선정을 수행하였다. 조사구간은 그림 1과 같이 상류, 중류, 하류로 구분하여 조사하였으며, 구간 구분은 하상 재질에 따랐는데 상류는 자갈과 암석, 중류는 자갈과 모래, 하류는 점토로 구성된 것에 의거하였다. 하천 단면도는 구간별로 대표될 수 있는 공간을 선택하여 위에서 아래로 보이는 경관을 현장에서 개략적으로 스케치 한 후 AutoCAD2006 및 PhotoshopCS를 이용하여 작성하였다. 또한 하천 및 수체폭은 상류의 경우 50m 줄자를 이용하였으며, 중류와 하류의 경우 레이저거리측정기와 항공사진을 토대로 계측하였다.

식물 분류는 이창복(2003)의 문헌을 따라 동정 및 분류하였으며, 조사지역에서 미동정된 종은 채집 후 실험실에서 각종 문헌과 채집품간 상호 비교를 통해 정확히 동정하였다. 식물종 배열은 Engler의 분류체계로 정리하였고 과내 학명은 알파벳 순으로 정리하였다. 희귀식물은 산림청(1997)의 목록을 활용하였으며, 특산식물은 국립수목원(2005)의 문헌에 의거하여 분류하였다. 식물구계학적 특성식물은 환경부(2006)의 목록을

Table 1. The taxonomic numbers of vascular plants in Changwon and Nam stream.

Level	Family	Genus	Species	Variety	Forma
Equisetineae	1	1	1	-	-
Filicineae	1	1	-	1	-
Gymnospermae	2	2	3	-	-
Angiospermae					
Dicotyledoneae	58	142	179	16	2
Monocotyledoneae	9	38	37	9	-
Total	71	184	220	26	2

이용하였다. 이 중 희귀식물, 특산식물, 식물구계학적 특정식물에 있어 인위적인 목적으로 식재된 종은 생태학적 의의와 중요성이 낮기 때문에 분석에서 제외하였다.

귀화식물은 박수현(2009)의 자료를 통해 분석하였고 생태계교란야생식물은 환경부(2009)의 자료를 참고하였으며, 특히 귀화식물의 정량적 분석을 위해 임양재와 전의식(1980)이 제시한 도시화지수(UI : Urbanized Index)와 귀화율(NI : Naturalized Index)를 산출하였다. 이를 이용하여 창원천과 남천, 각 하천의 구간별 귀화식물의 공

간분포를 해석하였다. 생태계교란야생식물의 단위면적 당 개체수 파악은 1m×1m의 방형구 15개소를 창원천과 남천의 수변 및 제방에 설치하여 분석하였다. 개체수는 방형구 내 출현하는 생태계교란야생식물에 대해 전수 조사하였으며, 수반종도 함께 파악하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 전체 식물상

창원천과 남천에 분포하는 전체 식물상은 71

Table 2. The taxonomic numbers of vascular plants by streams.

Level	Site	Family	Genus	Species	Variety	Forma
Equisetineae	A	1	1	1	-	-
	B	1	1	1	-	-
Filicineae	A	-	-	-	-	-
	B	1	1	-	1	-
Gymnospermae	A	2	2	3	-	-
	B	1	1	1	-	-
Angiospermae						
Dicotyledoneae	A	53	122	144	13	1
	B	56	128	149	14	2
Monocotyledoneae	A	8	33	31	9	-
	B	8	33	30	8	-
Total	A	64	158	179	22	1
	B	67	164	181	23	2

A : Changwon stream, B : Nam stream

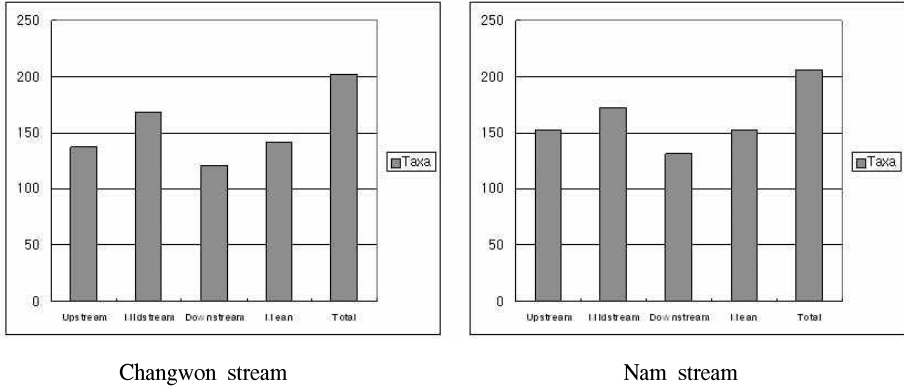


Figure 2. The numbers of taxa by sections in surveyed sites.

과 184속 220종 26변종 2품종 등 총 248종으로 확인되었다(표 1). 분류단계별로 살펴보면, 속새강은 1과 1속 1종, 고사리강은 1과 1속 1변종, 나자식물강은 2과 2속 3종, 피자식물강 중 쌍자엽식물아강은 58과 142속 179종 16변종 2품종, 단자엽식물아강은 9과 38속 37종 9변종으로 분석되었다.

또한 창원천에서 분포하는 식물상은 64과 158속 179종 22변종 1품종 등 총 202종이었으며, 남천의 경우 67과 164속 181종 23변종 2품종 등 총 206종으로 확인되었고 하천별 종수는 표 2와 같다. 남천이 창원천보다 4종 더 많았으나 전체적인 종수와 출현식물은 유사하다고 판단된다. 그리고 각 하천에서만 출현한 분류군의 경우 창원천은 42종, 남천은 46종이며, 160종이 창원천과 남천에서 공통적으로 출현하였다.

하천구간별 식물종수의 경우 창원천에서는 상류 137종, 중류 168종, 하류 121종, 남천은 상류 153종, 중류 172종, 하류 131종으로 분석되어 대체적으로 중류가 상·하류보다 많은 종수가 확인되었다. 구간별 평균 출현 종수는 창원천의 경우 142종, 남천은 152종으로 나타나 종합적으로 창원천보다는 남천이 좀 더 많은 출현 종수를 가지는 것으로 생각된다.

또한 하천구간별 식물상을 세부적으로 살펴보면, 표 3과 같이 요약되었다. 구간별로 단독적으

로 출현한 종은 창원천에서 있어서 상류는 수크령, 조팝나무, 땅비싸리, 갈참나무 등 26종, 중류는 털여뀌, 흰제비꽃, 붉나무, 측백나무 등 16종, 하류는 자주담개비 1종으로 나타났다. 남천의 경우 상류는 쥐꼬리망초, 변음썸바귀, 곰솔, 버드나무 등 30종, 중류는 물썩, 중대가리풀, 맥문동, 미류나무 등 14종, 하류는 갯메꽃, 중국단풍 등 2종으로 조사되었다. 상기 결과를 보면, 상류에서 하류로 갈수록 구간별 단독 출현종이 감소하였다. 이는 상류의 경우 하천 주변에 산림가장자리와 농경지가 형성된 결과이다. 즉, 붉나무, 신나무, 갈참나무, 곰솔, 버드나무, 사방오리, 상수리나무, 갈참나무 등과 같은 종은 산림에 출현하는 종으로 중류와 하류에는 산림지역과 이격되어 있어 나타난 것으로 생각된다. 또한 긴강남차, 도라지, 땀싸리, 두릅나무, 두충, 산수유, 감나무 등은 재배 목적으로 상류 농경지에 식재한 상태였으며, 중류, 하류에는 농경지가 있음에도 불구하고 대부분 휴경지로 남아 있어 상류에만 출현하였다. 따라서 이러한 이유로 인해 상류에 단독적으로 출현하는 종이 많았다고 판단된다.

하류의 경우 창원천에는 식재로 추정되는 자주담개비가 6개체 발견되었으며, 남천에는 조경용으로 식재된 중국단풍과 함께 갯메꽃이 나타났는데 이는 남천의 하류가 마산만으로 유입되는 기수역이다. 따라서 갯메꽃은 남천의 하류가 바

Table 3. The numbers of taxa about solitary and common appearance by sections.

Site	Solitary appearance			Common appearance		
	Upstream	Midstream	Downstream	Us ~ Ms	Ms ~ Ds	Us ~ Ms ~ Ds
Changwon stream	26	16	1	29	44	76
Nam stream	30	14	2	28	34	94

Us : Upstream; Ms : Midstream; Ds : Downstream

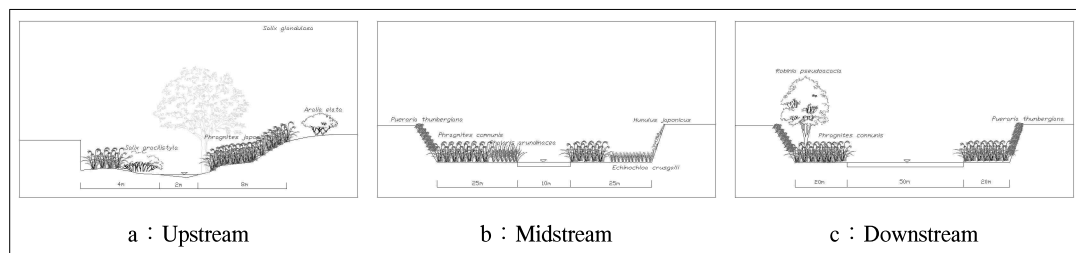
닷가와 인접해 있다는 것으로 상류와 중류와는 다른 환경을 가지고 있다고 생각된다.

그리고 구간별로 공통적으로 출현하는 종을 살펴보면, 창원천의 경우 상류~중류는 29종, 중류~하류는 44종, 상류~중류~하류는 76종이며, 남천의 경우 상류~중류는 28종, 중류~하류는 34종, 상류~중류~하류는 94종으로 나타났다. 구간별 단독 출현종 형태와 달리 상류에서 하류로 갈수록 종수가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 상류의 경우 계절적 변화에 따른 잦은 수위변동, 자갈과 같은 거친 하상재질, 급한 구배 등의 환경요인에 의해 다양한 식물이 하천 주변에 정착하지 못하고 달뿌리풀, 갯버들 등과 같은 상류 전형종과 함께 일부 제방, 산림가장자리, 농경지 등에 분포하는 중간 분포하고 있는 반면, 중류와 하류는 상류에서부터 내려온 퇴적물과 토사가 하천 둔치, 수변 쪽을 확대하여 다양한 생육공간을 형성함과 아울러 인위적 식재 또는 상류에서 유입된 다양한 식물종자가 정착한 결과라고 생각된다.

그림 3은 창원천의 구간별 단면도를 작성한 것으로서 상류의 경우 하천폭은 약 14m, 수체폭은

2m 정도를 유지하고 있었으며, 좌측은 견치석쌓기 호안이 조성되어 있었고 우측은 자연형태를 하였다. 하상재질은 자갈과 암석으로 이루어져 있었으나 대부분 자갈이 많았으며, 달뿌리풀, 갯버들과 같은 상류 전형종이 나타난 가운데 달뿌리풀이 대군락을 형성하였다. 이들 군락 사이에서 여뀌, 큰개여뀌, 갈풀, 쯤깨잎나무가 고립된 형태를 하고 있었다.

중류의 경우 하천폭은 약 60m, 수체폭은 약 10m 정도였으며, 하상재질은 모래와 자갈이 혼합되어 있었으나 육안 상 모래가 많이 관찰되었다. 좌·우측 제방은 호안블럭으로 조성되어 있었으며, 환삼덩굴, 칩이 우점한 상태였다. 수변은 갈대가 대군락을 형성한 가운데 갈풀이 선적인 소군락을 하고 있었으며, 돌피, 토끼풀, 금강아지풀, 닭의장풀, 여뀌, 쭉, 지칭개, 뚝새풀 등이 관찰되었다. 하류의 경우 하천폭은 약 90m, 수체폭은 약 50m 정도였으며, 하상재질은 대부분 점토로 구성되어 있었다. 수변 전역에는 갈대가 대군락을 형성하고 있는 가운데 아까시나무가 독립적으로 생육하고 있었으며, 띠, 그렁, 물피, 박주가리, 돌콩, 갈퀴덩굴, 호박, 까마중, 석잠풀 등이 관찰

**Figure 3.** The cross sections of Changwon stream.

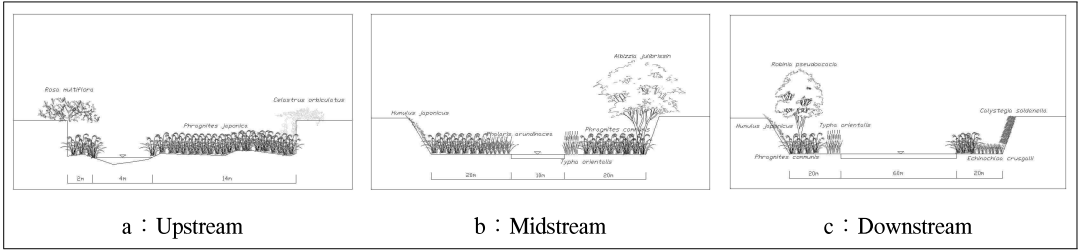


Figure 4. The cross sections of Nam stream.

되었다.

그림 4는 남천의 구간별 단면도를 제시한 것이다. 상류의 경우 하천폭은 약 20m, 수체폭은 약 4m였고 암석과 자갈로 형성되어 있었다. 수변에는 달뿌리풀이 대군락을 형성한 가운데 갯버들이 불연속적으로 출현하였으며, 호안상단에는 짚레꽃, 노박덩굴 등이 생육하였고 고마리, 돌나물, 익모초, 사상자, 제비꽃, 팽이밥, 개모시풀, 쯤개 잎나무 등이 관찰되었다. 중류의 경우 하천폭은 약 50m, 수체폭은 약 10m정도였으며, 하상재질은 자갈과 모래로 형성되었으나 모래에 점토가 혼합된 지역도 다수 관찰되었다. 호안은 창원천의 중류와 같았으며, 수변에 갈대가 대군락을 형성하였고 수체부에는 부들과 갈풀이 소군락을 이루고 있었다. 일부구간에서는 자귀나무 6~7주가 선적 군락을 형성하고 있었으며, 개화 시 양호한 경관을 연출하였고 주변으로 갯, 깨풀, 미나리, 들깨풀, 마삭줄, 죽제비싸리, 복사나무 등이 관찰되었다.

하류의 경우 하천폭은 약 100m, 수체폭은 약 60m였으며, 수변에는 갈대가 대군락을 형성한 가운데 아까시나무가 불연속적으로 출현하였고 수체부에는 부들군락이 있었다. 제방사면에는 갯메꽃이 대군락을 형성하고 있었으며, 질경이, 매듭풀, 메꽃, 쑥, 한련초, 가는잎왕고들빼기, 팽이사초, 술새, 바랭이, 무릇 등이 관찰되었다.

대체적으로 창원천과 남천의 상류에서는 달뿌리풀과 갯버들, 중류에서는 갈대, 갈풀, 하류에서는 갈대가 군락을 형성하고 있었다. 상류의 경우 전형적인 하천 상류식생이 형성되어 있으나 중류

와 하류는 갈대가 대군락을 형성하여 큰 차이점을 나타내지 않았다. 또한 상류 일부구간만 자연 형태를 유지하였으며, 중류와 하류는 인공적인 제방축조에 따른 하천구조를 하고 있었다.

2. 중요식물

창원천과 남천에서 분포하는 중요식물 분류군은 표 4와 같이 요약되었다. 한국특산식물은 능수버들 1종이 조사되었고 창원천과 남천 모두에 분포하고 있었다. 능수버들은 호습성 및 내습성 수종으로 우리나라의 하천경관을 형성하는 주요 종이라고 할 수 있다. 특히 남천의 능수버들 생육지는 인근 지류 및 남산천이 합류된 사주돌양의 사주에서 버드나무와 함께 단목 또는 2~5개체씩 군락을 형성하고 있었다. 특이하게도 남천 전 구간 중 합류지점에 사주가 형성된 곳에서만 능수버들이 생육하고 있었는데 인위적인 식재가 아닌 것으로 보인다. 이는 인근 지류 주변의 민가 또는 소류지에서 자생 및 식재된 능수버들 종자가 남천으로 유입되는 과정에서 모래가 퇴적된 사주에 정착하여 발아된 것으로 추정된다. 현재 남천에서의 능수버들 군락은 하천 내에서 자연경관을 유지하고 있었으며, 능수버들이 남천을 횡단하고 있는 선적 형태였다. 또한 인근 남산천으로 능수버들 군락이 연결되고 있어 생물이동통로로서 역할을 하고 있다고 생각된다. 따라서 제방, 호안 등에서의 식재뿐만 아니라 하천생물종류, 물 흐름 및 유량변화 등과 같은 환경생태학적 특성을 고려하면 능수버들과 같은 버드나무 종류는 좋은 하천 식재재료가 될 수 있을 것으로 판단되

Table 4. The list of rare and endemic plants in the surveyed sites.

Family name	Scientific name	Remark	Habitat	Site
Salicaceae	<i>Salix pseudolasiogyne</i> Lév.	Endemic plant	Waterside	A, B
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia contorta</i> Bunge	Rare plant	Bank, Road	B
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Rare plant	Riverside	B

며, 능수버들의 근계에 의한 사주나 하천 형태 유지에도 유리할 것이다.

산림청지정 희귀식물은 쥐방울덩굴과 모감주나무 등 총 2종이 확인되었으며, 쥐방울덩굴은 남천에서, 모감주나무는 창원천 및 남천에서 조사되었다. 남천의 공업단지 도로 주변과 제방에서 발견된 쥐방울덩굴은 개체군 규모는 일정치 않으나 도로를 따라 연속적으로 출현하였다. 모감주나무는 창원천의 경우 하천변에 열식으로 식재되어 있어 생태적 의의는 없다고 판단된다. 남천의 모감주나무는 주변에 동종의 개체가 전무한 상태에서 1개체가 발견되었으나 창원천과 남천은 인접한 거리에 있으며, 모감주나무는 현재 조경용으로 많이 식재하기 때문에 남천에서의 모감주나무의 발생은 주변에 식재된 개체의 종자가 남천으로 유입되어 발생되었을 가능성이 있다고 생각된다. 또한 모감주나무 생육지역이 공단 주변이기 때문에 공단 내에 식재된 모감주나무의 종자에 의해 발생되었을 가능성도 있다. 그러나 남천의 발원지가 태산이기 때문에 이 지역에서의 모감주나무 자생가능성 여부도 있으므로 생태적 의의는 향후 정밀한 분석을 통해 논의되어야 할

부분이라고 판단된다.

본 지역에서 출현한 식물구계학적 특정식물은 12종으로 I 등급의 경우 물쭉, 까치수영, 쥐방울덩굴, 갯메꽃, 사철나무, 광나무, 시무나무, 참느릅나무, 왕버들, 푸조나무 등 10종이었고 III등급은 낭아초, 모감주나무 등 2종으로 분석되었다(표 5). 이 중 I 등급식물 중 왕버들은 주로 하천 주변에서 생육하며, 하천경관과 생물서식처를 형성하는 주요 종으로 창원천 상류에서 1주가 확인되었다. 본 지역에서의 왕버들은 유속이 급변하는 하안 침식구간에서 생육하고 있었는데 잦은 유량변화와 상류의 빠른 유속으로 하안이 침식되어 왕버들의 근계가 노출되어 있었으나 노출된 근계가 토양 및 호안을 지지하고 있어 수변의 안정화에 중요한 역할을 하고 있었다.

3. 귀화식물

1) 전체 현황

전체 귀화식물은 닭의덩굴, 털여뀌, 애기수영 등 총 44종으로 확인되었으며(표 6), 창원천과 남천의 경우 각각 37종으로 조사되었다. 또한 창원천과 남천에서만 확인된 귀화식물은 각각 7종으

Table 5. The list of specific plants by floristic region in surveyed sites.

Scientific name	Degree	Scientific name	Degree
<i>Aphananthe aspera</i> Planch.	I	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	I
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge		<i>Lysimachia barystachys</i> Bunge	
<i>Artemisia selengensis</i> Turcz.		<i>Salix glandulosa</i> Seem.	
<i>Calystegia soldanella</i> Roem. et Schult.		<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	
<i>Euonymus japonica</i> Thunb.		<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsumura	
<i>Hemiptelea davidii</i> Planch		<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	III

Table 6. The list of naturalized plants in the surveyed sites.

Scientific name	Scientific name
<i>Ailanthus altissima</i> Swingle ^{A,B}	<i>Helianthus tuberosus</i> L. ^{A,B}
<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni ^{A,B}	<i>Ipomoea purpurea</i> Roth. ^{A,B}
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. ^B	<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ^{A,B}
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils ^{A,B}	<i>Lolium multiflorum</i> Lam. ^A
<i>Amorpha fruticosa</i> L. ^{A,B}	<i>Medicago sativa</i> L. ^B
<i>Aster pilosus</i> Willd. ^B	<i>Oenothera lamarckiana</i> Ser. ^{A,B}
<i>Avena fatua</i> L. ^{A,B}	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. ^{A,B}
<i>Bidens frondosa</i> L. ^{A,B}	<i>Persicaria orientalis</i> Kitagawa ^A
<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> Sinsk. ^B	<i>Phytolacca americana</i> L. ^{A,B}
<i>Bromus tectorum</i> L. ^{A,B}	<i>Poa compressa</i> L. ^A
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith ^{A,B}	<i>Potentilla kleiniana</i> Nutt. ^{A,B}
<i>Chenopodium glaucum</i> L. ^B	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. ^{A,B}
<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. ^A	<i>Rumex acetocella</i> L. ^{A,B}
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. ^{A,B}	<i>Rumex crispus</i> L. ^{A,B}
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav. ^A	<i>Senecio vulgaris</i> L. ^B
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. ^{A,B}	<i>Solanum carolinense</i> L. ^A
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ^{A,B}	<i>Sonchus oleraceus</i> L. ^{A,B}
<i>Erigeron bonariensis</i> L. ^{A,B}	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ^{A,B}
<i>Erigeron canadensis</i> L. ^{A,B}	<i>Thlaspi arvense</i> L. ^B
<i>Euphorbia maculata</i> L. ^A	<i>Trifolium repens</i> L. ^{A,B}
<i>Euphorbia supina</i> Rafin. ^{A,B}	<i>Veronica persica</i> Poir. ^{A,B}
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake ^{A,B}	<i>Xanthium strumarium</i> L. ^{A,B}

^A : Changwon stream, ^B : Nam stream

로 창원천의 경우 기생초, 노랑코스모스, 큰땅빈대, 쥐보리, 털여뀌, 좁포아풀, 도깨비가지, 남천의 경우 털비름, 미국쭈부쟁이, 갯, 취명아주, 자주개자리, 개쭈갯, 말냉이 등으로 나타났다. 이 중 쥐보리, 족제비싸리, 아까시나무 등은 사방용 및 사면녹화용으로 도입되어 야생화된 것으로 추정되며, 그 중 아까시나무는 주로 제방 상부와 사면에 많이 생육하고 있었다. 아까시나무의 근계는 수평근의 세력이 강하기 때문에 주변의 하천 고유 수종의 생육에 지장을 줄 수 있으며, 제방에 손상을 가함으로서 홍수 시 제방 붕괴 또는 유실 가능성이 상당히 높다. 따라서 아까시나무를 제거하여 고유 하천 식생의 천이가 유도될 수 있도록 해야 할 것이며, 고유 하천 수변림을 구성하는 팽나무, 느티나무, 자귀나무, 왕버들, 말채나무

등을 식재하여 자연경관과 자연성을 유지할 수 있는 하천 생태계획이 수립되어야 할 것이다.

귀화식물이 부분적으로 많이 관찰된 지역은 생태복원구간으로, 기존 하천식생을 제거하고 하상과 하도를 정리하여 생태하천의 형태와 부합되지 않는 직강화 형태를 하고 있었다. 특히 제방사면에 종자파종공을 하였는데 혼합종자가 발아되기 전에 환삼덩굴이 침입하여 태양광을 차단함으로써 생육이 매우 불량하였으며, 향후 발아 가능성이 낮아 보였다. 그리고 하천 정리를 위해 기존 식생을 제거한 지역에서는 돼지풀, 개망초, 망초, 큰달맞이꽃, 미국가막사리 등이 불규칙적인 형태로 소군락을 형성하고 있었는데 이러한 귀화식물은 식생이 없는 나지에 선구개척식물 역할하기 때문에 하천 복원 시 기존 하천식생의 제거보다

는 토공사가 필요한 구간만 제거한 다음 시공 후 주변 식생과 동일한 종을 선택하여 식재해야 할 것이며, 원산지가 불명확한 식재종의 구입보다는 지역유전형질을 유지하는 자생종 위주로 식재하는 것이 하천의 생태성 회복에 필요한 방법이라고 생각된다.

일부 구간의 둔치에서는 노랑코스모스와 코스모스를 경관증진용으로 파종하였는데 하천은 귀화식물의 발생, 이입에 있어 중요한 귀화센터 역할을 하기 때문에 과거 우리와 친숙한 외래식물이라도 하천의 고유식생과는 거리가 있으므로 호습성 자생식물을 식재하는 것이 바람직한 방향이라고 생각된다.

2) 생태계교란야생식물

환경부는 2008년 야생동·식물보호법에 따라 의도적 및 자연적으로 유입된 것 중 생태계위해성이 크거나 클 우려가 있는 종을 생태계교란야생동·식물로 지정하고 있다(김원명 등, 2008). 귀화식물 중 생태계교란야생식물은 애기수영, 도깨비가지, 돼지풀, 미국쭈부쟁이 등 4종이 확인되었으며, 공통 분포종은 애기수영, 돼지풀이고 창원천에서는 도깨비가지, 남천에서는 미국쭈부쟁이가 각각 생육하였다(표 7). 돼지풀은 단위면적 당 5개체가 생육하고 있었으며, 주로 수변에 선적 형태로 분포하였고 전 구간에서 발견되었다. 수반중의 경우 창원천에서는 황새냉이, 쇠별꽃, 띠 등, 남천에서는 석잠풀, 중대가리풀, 갈퀴덩굴 등이 확인되었다.

미국쭈부쟁이는 단위면적 당 4개체, 분포는 선적 형태로 중류의 제방에서 확인되었으며, 돌피, 그렁, 개망초, 고들빼기 등이 관찰되었다. 미국쭈부쟁이의 경우 북미원산으로 가을에 꽃은 화려하고 아름다우나 개체가 성장하면서 주변 식물 생육에 필요한 태양광을 차단하여 생육을 방해하고 시간이 지나면서 미국쭈부쟁이 단일종 군락으로 변화하여 종다양성이 감소하는 악영향을 초래한다. 따라서 이러한 종은 창원천과 남천의 하천생태계에 악영향을 초래할 뿐만 아니라 주변 지역으로 확산될 가능성이 높기 때문에 제거방안이 모색되어야 할 것이다.

애기수영은 단위면적 당 38개체로 면적 군락으로 생육하고 있었으며, 광대나물, 서양민들레 등이 관찰되었으나 대부분 애기수영이 우점하여 다른 종들의 발생빈도가 거의 없었다. 이러한 애기수영은 근경을 이용하여 번식하는 특성을 가지고 있으며, 빠른 시간 내 단위지역을 피복하기 때문에 주변 식물들과 경쟁에서 유리한 입지를 가지므로 이들이 퍼질 경우 자생식물의 생육에 부정적인 영향을 미칠 것이다. 도깨비가지는 창원천 상류 제방에서 2개체만 확인되었으며, 바랭이, 방동사니, 미국가막사리, 매듭풀 등이 생육하였다.

3) 귀화식물비율

전 구간과 각 구간별로 출현하는 귀화식물에 대한 도시화지수(UI)와 귀화율(NI)은 표 8과 같이 분석되었다. 전 구간의 UI와 NI는 창원천의

Table 7. The characteristics of invasive alien plant among naturalized plants.

Scientific name	Life form	No./m ²	Habitat	Distribution	
				Form	Section
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils	Annual	5	Waterside	Line	All
<i>Aster pilosus</i> Willd.	Perennial	4	Bank	Line	Midstream
<i>Rumex acetocella</i> L.	Perennial	38	Bank	Plane	Mdistream
<i>Solanum carolinense</i> L.	Perennial	2	Bank	Point	Upstream

Table 8. Urbanized index and naturalized index of the surveyed sites.

Site		By sections			All section
		Upstream	Midstream	Downstream	
Changwon stream	UI	6.6%	13.2%	12.5%	13.6%
	NI	13.1%	21.4%	28.1%	18.3%
Nam stream	UI	7.3%	13.6%	12.5%	13.6%
	NI	13.1%	21.5%	25.9%	17.9%

경우 13.6%, 18.3%, 남천의 경우 13.6%, 17.9%로 분석되었다. UI의 경우 창원천과 남천이 동일한 값을 나타내었는데 이는 출현 귀화식물 종수가 동일하기 때문으로 나타난 결과이다. 그러나 NI의 경우 창원천이 남천보다 약 0.4% 높게 확인되었는데 이는 남천이 창원천보다 전체 출현 종수가 많았기 때문으로 생각된다. 이러한 UI와 NI는 전체 종수에 대한 개념으로 접근하는 환경교란 정보이기 때문에 향후 단위면적, 공간특성, 생태계교란야생식물 출현유무에 따른 가중치 부여 등 보다 객관적인 지표를 추가하여 산출하는 것이 실질적인 정보기능을 가질 수 있을 것으로 생각된다.

구간별 UI와 NI는 창원천의 경우 상류 6.6%, 13.1%, 중류 13.2%, 21.4%, 하류 12.5%, 28.1%였으며, 남천의 경우 상류 7.3%, 13.1%, 중류 13.6%, 21.5%, 하류 12.5%, 25.9%로 분석되어 대체적으로 상류에서 하류로 갈수록 NI가 증가함을 확인할 수 있었다. 일본의 경우에도 하류에 외래식물 출현율이 높았으며(이창석 등, 2003) 중부지방 하천의 경우에도 상류에서 하류로 갈수록 종수가 급격히 높아졌다(한정은 등, 2007). 따라서 하천에서 귀화식물은 상류에서 하류로 갈수록 출현 분류군수가 많아진다고 할 수 있다.

특히 창원천과 남천의 경우 상류는 주로 산지에서 발원하여 자연성을 유지하나 중·하류로 갈수록 농경지, 주거지, 산업단지 등이 입지해 있어 상류보다 많은 인위적 교란과 압력을 받기 때문에 NI가 증가하였다고 생각된다. 따라서 창원

천과 남천에 대한 귀화식물 관리는 중류와 하류에 중점적으로 시행해야 할 것이며, 생태하천 공사에 따른 귀화식물 이입 및 발생이 되고 있어 생태하천복원을 위해서 하천의 형질을 유지하는 것이 중요하다.

IV. 결 론

본 연구는 창원시의 대표적인 도시하천인 창원천과 남천에 분포하는 식물상과 그 특성에 대해 객관적인 조사 및 분석함으로써 도시하천 복원과 유지를 위한 기초 자료를 제공하기 위한 것이다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

창원천과 남천에 분포하는 전체 식물상은 71과 184속 220종 26변종 2품종 등 총 248종으로 확인되었다. 분류단계별로 살펴보면, 속새강은 1과 1속 1종, 고사리강은 1과 1속 1변종, 나자식물강은 2과 2속 3종, 피자식물강 중 쌍자엽식물아강은 58과 142속 179종 16변종 2품종, 단자엽식물아강은 9과 38속 37종 9변종으로 분석되었다. 각 하천별 관속식물은 창원천의 경우 64과 158속 179종 22변종 1품종 등 총 202종이었으며, 남천의 경우 67과 164속 181종 23변종 2품종 등 총 206종으로 확인되었다. 하천구간별 식물분류군의 경우 창원천에서는 상류 137종, 중류 168종, 하류 121종, 남천은 상류 153종, 중류 172종, 하류 131종으로 분석되어 대체적으로 중류가 상·하류보다 종수가 많이 확인되었다.

구간별로 단독으로 출현하는 종은 창원천의

경우 상류 26종, 중류 16종, 하류 1종, 남천의 경우 상류 30종, 중류 14종, 하류 2종으로 상류에서 하류로 갈수록 종수가 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 상류의 경우 산림가장자리와 인접해 있어 산림 출현종이 나타났으며, 또한 중류와 하류에는 작물을 재배하는 농경지가 대부분 휴경지인 반면, 상류에서는 작물을 재배하고 있는 농경지가 다수 분포하고 있기 때문에 나타난 것으로 생각된다. 따라서 단독 출현종은 하천 주변의 지형적 인자와 함께 농경행위와 연관을 가진다고 판단된다. 구간별로 공통 출현하는 종은 상류에서 하류로 갈수록 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 중류와 하류가 상류에서 내려온 퇴적물 등으로 인한 식물생육지의 확대와 함께 각종 식물종자들이 물과 함께 유입되어 나타난 결과라고 생각된다.

한국특산식물은 능수버들 1종이 조사되었고 창원천과 남천 모두에 분포하고 있는 확인되었다. 산림청지정 희귀식물은 쥐방울덩굴과 모감주나무 등 총 2종이 확인되었다. 능수버들의 경우 특이하게 하천 합류지점의 사주에서만 생육이 확인되었는데 이는 인근 능수버들 자생지 또는 식재지에서 이들의 종자가 물, 모래와 함께 유입되어 정착한 결과라고 생각된다. 또한 본 지역에서의 능수버들은 선적 군락형태를 하고 있어 동물 이동통로의 역할과 함께 하천경관을 형성하고 있어 향후 하천 식재공사 시 중요한 식재재료가 될 수 있을 것으로 기대된다. 남천의 모감주나무는 1개체가 발견되었는데 주변에 식재된 개체의 종자 유입으로 인해 발생되었을 가능성도 있으나 남천 발원지인 태산에서 종자가 유입되어 발생되었을 가능성도 배제할 수 없으므로 이들의 생태적 의의는 향후 정밀 조사를 통해 논의되어야 할 것으로 생각된다.

본 지역에서 출현한 식물구계학적 특정식물은 12종으로 I 등급의 경우 물쭉, 까치수영, 쥐방울덩굴, 갯메꽃, 사철나무, 팥나무, 시무나무, 참느릅나무, 왕버들, 푸조나무 등 10종이었고 III등급

은 낭아초, 모감주나무 등 2종으로 분석되었다. 그 중 왕버들은 하안침식구간에 생육하고 있었으며, 왕버들의 근계가 호안을 지지하고 있어 하천 안정화에 중요한 역할을 하고 있었다.

귀화식물은 닭의덩굴, 털여뀌, 애기수영 등 총 44종으로 확인되었으며, 창원천과 남천의 경우 각각 37종으로 조사되었다. 또한 창원천과 남천에서만 확인된 귀화식물은 각각 7종으로 나타났다. 귀화식물 중 생태계교란식물은 애기수영, 도깨비가지, 돼지풀, 미국쭉부쟁이 등 4종이 확인되었다. 특히 귀화식물이 많이 출현한 지역은 생태복원공사 구간으로 하천식생이 제거된 지역에서 생육하고 있었다. 따라서 생태복원 공사 시 필요구간만 하천식생을 제거하는 것이 좋을 것이며, 시공 후 식재 시 원산지가 불명확한 구입종보다는 지역형질을 유지하고 있는 자생종 위주로 식재함이 바람직할 것으로 생각된다.

전체 도시화지수(UI)와 귀화율(NI)의 경우 창원천은 13.6%, 18.3%, 남천의 경우 13.6%, 17.9%로 분석되었다. 구간별 UI와 NI는 창원천의 경우 상류 6.6%, 13.1%, 중류 13.2%, 21.4%, 하류 12.5%, 28.1%였으며, 남천의 경우 상류 7.3%, 13.1%, 중류 13.6%, 21.5%, 하류 12.5%, 25.9%로 분석되어 대체적으로 상류에서 하류로 갈수록 NI가 증가함을 확인할 수 있었다.

본 연구는 창원시의 도시하천 14개소 중 대표적인 하천 2개소만을 대상으로 연구를 진행하였기 때문에 창원시 도시하천 생태계의 특성을 모두 반영되지 못한 한계점을 가지고 있다. 따라서 향후 각 도시하천의 식물 분류군과 분포특성에 대한 연구가 진행되어야 할 것이며, 귀화식물에 대한 정량적 정보분석을 위해 방형구조사 등을 실시하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

인 용 문 헌

강상준 · 광애경. 1998. 청주 무심천의 교란에 따른 식생분포의 변화. 한국생태학회지 21(5-

- 1) : 435-448.
 국립수목원. 2005. 한반도 특산 관속식물. 국립수목원 보고서.
- 김병우 · 오영주. 2004. 자연생태계의 서식지 보존과 복원. *환경과학연구* 10(1) : 33-39.
- 김송이 · 김혜주 · 이규석. 2004. 하천 조성 기법에 따른 서호천 식생 및 식물상의 차이 비교. *한국환경복원기술학회지* 7(3) : 26-34.
- 김원명 · 길지현 · 고강석 · 김종민 · 김영하 · 이두범 · 신현철 · 박승철 · 양현 · 최성국 · 장준호 · 고재근 · 김중범 · 장환진 · 김일훈. 2008. 생태계교란종 모니터링(II). *국립환경과학원보* 30 : 363-372.
- 김창환 · 명현. 2008. 주암호 복내천 인공습지 조성 후 4년간의 식물상 변화연구. *한국환경복원기술학회지* 11(5) : 25-37.
- 김호용 · 남광우 · 이성호. 2004. 통합적 도시하천 관리를 위한 Network GIS 활용방안에 관한 연구. *국토계획* 39(2) : 295-307.
- 박수현. 2009. 세밀화와 사진으로 보는 한국의 귀화식물. 서울 : 일조각.
- 산림청. 1997. 희귀 및 멸종위기식물도감. 국립수목원 보고서.
- 신동호 · 조강현. 2001. 인천 승기천의 하안지에서 지형과 교란에 따른 외래식물의 분포와 식생 구조. *한국생태학회지* 24(5) : 273-280.
- 신동훈 · 노태성 · 오휘영 · 이규석. 2003. 자연형 하천공사 후 도시하천의 식물상 변화. *한국조경학회지* 31(4) : 67-73.
- 안근영 · 이은희. 2000. 자연형 하천 생태계를 위한 식생 개선 방안 연구-중랑천을 사례로-. *한국환경복원기술학회지* 3(2) : 35-46.
- 여운상 · 이용민 · 김기섭 · 성기준 · 강대석 · 이석모. 2008. 낙동강 중 · 하류지역의 수변 식생 분포 특성. *한국환경과학회지* 17(2) : 149-162.
- 오현경 · 변수섭. 2006. 전주도심하천의 귀화식물 현황과 환경지수 분석. *환경생물* 24(3) : 248-257.
- 이유미 · 박수현 · 정승선. 2002. 서울 중랑천의 식생구성과 식물상. *한국환경생태학회지* 16(3) : 271-286.
- 이창복. 2003. 원색 대한식물도감(상, 하). 서울 : 향문사.
- 이창석 · 오종민 · 이남주. 2003. 하천환경과 수변식물. 서울 : 도서출판동화기술.
- 임동옥 · 유윤미 · 황인천. 2004. 광주광역시 도심 대규모 하천의 귀화식물 분포 및 환경지수 분석. *한국환경생태학회지* 18(3) : 288-296.
- 임동옥 · 유윤미 · 황인천. 2005. 광주광역시 도심 하천의 이화학적 환경과 수생식물 분포 비교연구. *한국환경복원기술학회지* 7(3) : 26-34.
- 임양재 · 전의식. 1980. 한반도의 귀화식물분포. *한국식물분류학회지* 22 : 69-83.
- 창원시. 2003. 창원시 자연생태계 모니터링 타당성조사 및 기본계획. 창원시 보고서.
- 창원시. 2007. 창원시 환경보전 계획. 창원시 보고서.
- 최윤영 · 최정우 · 고수현. 2009. 소하천유역의 개발에 따른 하천환경영향분석. *한국수처리학회지* 17(1) : 127-140.
- 한정은 · 김소영 · 김원희 · 이지연 · 김주환 · 노태호 · 최병희. 2007. 중부지방 하천의 귀화식물 분포. *환경생물* 25(2) : 115-123.
- 환경부. 2006. 제3차 전국자연환경조사지침. 환경부 보고서.
- 환경부. 2009. 생태계교란야생동 · 식물자료집. 환경부 보고서.

Appendix 1. The list of vascular plants in Changwon stream and Nam stream.

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
속새과 Equisetaceae	땃싸리 <i>Kochia scoparia</i> Schrad. ^A
쇠뜨기 <i>Equisetum arvense</i> L. ^{A,B}	비름과 Amaranthaceae
고사리과 Pteridaceae	쇠무릎 <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai ^{A,B}
고사리 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ^B	가는털비름 <i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni ^{A,B}
소나무과 Pinaceae	털비름 <i>Amaranthus retroflexus</i> L. ^B
소나무 <i>Pinus densiflora</i> S. et Z. ^A	자리공과 Phytolaccaceae
곰솔 <i>Pinus thunbergii</i> Parl. ^{A,B}	미국자리공 <i>Phytolacca americana</i> L. ^{A,B}
측백나무과 Cupressaceae	석류과 Aizoaceae
측백나무 <i>Thuja orientalis</i> L. ^A	석류풀 <i>Mollugo pentaphylla</i> L. ^{A,B}
버드나무과 Salicaceae	쇠비름과 Portulacaceae
은백양 <i>Populus alba</i> L. ^B	쇠비름 <i>Portulaca oleracea</i> L. ^{A,B}
미류나무 <i>Populus deltoides</i> Marsh. ^{A,B}	석죽과 Caryophyllaceae
왕버들 <i>Salix glandulosa</i> Seem. ^A	절나도나물 <i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> Mizushima ^A
갯버들 <i>Salix gracilistyla</i> Miq. ^{A,B}	벼룩나물 <i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> Ohwi ^{A,B}
버드나무 <i>Salix koreensis</i> Anderss. ^{A,B}	쇠별꽃 <i>Stellaria aquatica</i> Scop. ^{A,B}
등수버들 <i>Salix pseudolasiogyne</i> Lév. ^{A,B}	별꽃 <i>Stellaria media</i> Villars ^{A,B}
자작나무과 Betulaceae	미나리아재비과 Ranunculaceae
사방오리 <i>Alnus firma</i> S. et Z. ^{A,B}	사위질빵 <i>Clematis apiifolia</i> Rupr. ^{A,B}
참나무과 Fagaceae	미나리아재비 <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb. ^{A,B}
상수리나무 <i>Quercus acutissima</i> Carruth. ^B	개구리자리 <i>Ranunculus sceleratus</i> L. ^{A,B}
갈참나무 <i>Quercus aliena</i> Bl. ^A	방기과 Menispermaceae
느릅나무과 Ulmaceae	탱탱이덩굴 <i>Cocculus trilobus</i> Dc. ^{A,B}
푸조나무 <i>Aphananthe aspera</i> Planch. ^B	양귀비과 Papaveraceae
팽나무 <i>Celtis sinensis</i> Pers. ^B	애기뿔풀 <i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara) Ohwi ^{A,B}
시무나무 <i>Hemiptelea davidii</i> Planch. ^A	현호색과 Fumariaceae
참느릅나무 <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq. ^{A,B}	염주괴불주머니 <i>Corydalis heterocarpa</i> S. et Z. ^B
느티나무 <i>Zelkova serrata</i> Makino ^{A,B}	눈괴불주머니 <i>Corydalis ochotensis</i> Turcz. ^B
뽕나무과 Moraceae	십자화과 Cruciferae
뽕나무 <i>Morus alba</i> L. ^{A,B}	유채 <i>Brassica napus</i> Makino ^{A,B}
삼과 Cannabinaceae	갯 <i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> Sinsk. ^B
환삼덩굴 <i>Humulus japonicus</i> S. et Z. ^{A,B}	냉이 <i>Capsella bursapastoris</i> (L.) Medicus ^{A,B}
쐨기풀과 Urticaceae	황새냉이 <i>Cardamine flexuosa</i> With. ^{A,B}
개모시풀 <i>Boehmeria platanifolia</i> Fr. et Sav. ^B	꽃다지 <i>Draba nemorosa</i> var. <i>hebecarpa</i> Lindbl. ^{A,B}
좁개잎나무 <i>Boehmeria spicata</i> Thunb. ^{A,B}	다닥냉이 <i>Lepidium apetalum</i> Willd. ^{A,B}
귀방울덩굴과 Aristolochiaceae	개갯냉이 <i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern ^B
귀방울덩굴 <i>Aristolochia contorta</i> Bunge ^B	속속이풀 <i>Rorippa islandica</i> (Oed.) Borb. ^A
마디풀과 Polygonaceae	말냉이 <i>Thlaspi arvense</i> L. ^B
닭의덩굴 <i>Bilderdykia dumetora</i> (L.) Dum. ^B	돌나물과 Crassulaceae
메밀 <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench ^A	돌나물 <i>Sedum sarmentosum</i> Bunge ^{A,B}
개여뀌 <i>Persicaria blumei</i> Gross ^{A,B}	두충과 Eucommiaceae
여뀌 <i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach ^{A,B}	두충 <i>Eucommia ulmoides</i> Oliver ^A
흰꽃여뀌 <i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) H. Gross ^B	장미과 Rosaceae
큰개여뀌 <i>Persicaria nodosa</i> Opiz ^{A,B}	뱀딸기 <i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Morr.) Miq. ^{A,B}
털여뀌 <i>Persicaria orientale</i> Kitagawa ^A	가락지나물 <i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arnott ^A
머느리배꼽 <i>Persicaria perfoliata</i> H. Gross ^{A,B}	개소시랑개비 <i>Potentilla kleiniana</i> Nutt. ^{A,B}
머느리밑씻개 <i>Persicaria senticosa</i> Gross ^B	복사나무 <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch ^{A,B}
미꾸리납시 <i>Persicaria sieboldii</i> Ohwi ^{A,B}	용가시나무 <i>Rosa maximowicziana</i> Regel ^{A,B}
고마리 <i>Persicaria thunbergii</i> H. Gross ^{A,B}	쨍레꽃 <i>Rosa multiflora</i> Thunb. ^{A,B}
봄여뀌 <i>Persicaria vulgaris</i> Webb et Moq. ^A	산딸기 <i>Rubus crataegifolius</i> Bunge ^{A,B}
마디풀 <i>Polygonum aviculare</i> L. ^{A,B}	줄딸기 <i>Rubus oldhamii</i> Miq. ^B
호장근 <i>Reynoutria elliptica</i> (Koidz.) Migo ^{A,B}	멍석딸기 <i>Rubus parvifolius</i> L. ^{A,B}
애기수영 <i>Rumex acetocella</i> L. ^{A,B}	조팝나무 <i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai ^{A,B}
소리쟁이 <i>Rumex crispus</i> L. ^{A,B}	콩과 Leguminosae
명아주과 Chenopodiaceae	자귀나무 <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. ^{A,B}
명아주 <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino ^{A,B}	죽제비싸리 <i>Amorpha fruticosa</i> L. ^{A,B}
좁명아주 <i>Chenopodium ficifolium</i> Smith ^{A,B}	차풀 <i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> Makino ^{A,B}
취명아주 <i>Chenopodium glaucum</i> L. ^B	긴강남차 <i>Cassia tora</i> L. ^{A,B}

Appendix 1. Continued.

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
여우팔 <i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino ^{A,B}	사상자 <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) Dc. ^{A,B}
물콩 <i>Glycine soja</i> S. et Z. ^{A,B}	충추나무과 Cornaceae
땅비싸리 <i>Indigofera kirilowii</i> Max. ^{A,B}	산수유 <i>Cornus officinalis</i> S. et Z. ^A
낭아초 <i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsumura ^A	앵초과 Primulaceae
매듭풀 <i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl. ^{A,B}	봄맞이 <i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr. ^{A,B}
싸리 <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. ^B	까치수영 <i>Lysimachia barystachys</i> Bunge ^A
비수리 <i>Lespedeza cuneata</i> G. Don ^B	감나무과 Ebenaceae
자주개자리 <i>Medicago sativa</i> L. ^B	감나무 <i>Diospyros kaki</i> Thunb. ^{A,B}
새팻 <i>Phaseolus nipponensis</i> Ohwi ^{A,B}	물푸레나무과 Oleaceae
췌 <i>Pueraria thunbergiana</i> Benth. ^{A,B}	광나무 <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. ^{A,B}
아까시나무 <i>Robinia pseudoacacia</i> L. ^{A,B}	취퐁나무 <i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z. ^A
토끼풀 <i>Trifolium repens</i> L. ^{A,B}	협죽도과 Apocynaceae
갈퀴나물 <i>Vicia amoena</i> Fisch. ^{A,B}	마삭줄 <i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> Nakai ^B
등 <i>Wistaria floribunda</i> A.P. Dc. ^B	박주가리과 Asclepiadaceae
쥐손이풀과 Geraniaceae	박주가리 <i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino ^{A,B}
등근이질풀 <i>Geranium koreanum</i> Kom. ^B	매꽃과 Convolvulaceae
괘이밥과 Oxalidaceae	애기메꽃 <i>Calystegia hederacea</i> Wall. ^A
괘이밥 <i>Oxalis corniculata</i> L. ^{A,B}	매꽃 <i>Calystegia japonica</i> (Thunb.) Chois. ^{A,B}
윤향과 Rutaceae	큰메꽃 <i>Calystegia septum</i> var. <i>americana</i> Matsuda ^B
초피나무 <i>Zanthoxylum piperitum</i> A.P. Dc. ^B	갯메꽃 <i>Calystegia soldanella</i> Roem. et Schult. ^{A,B}
소태나무과 Simaroubaceae	실세삼 <i>Cuscuta australis</i> R. Br. ^B
가죽나무 <i>Ailanthus altissima</i> Swingle ^{A,B}	등근잎나팔꽃 <i>Ipomoea purpurea</i> Roth. ^{A,B}
대극과 Euphorbiaceae	지치과 Boraginaceae
깨풀 <i>Acalypha australis</i> L. ^{A,B}	꽃마리 <i>Trigonotis peduncularis</i> Benth. ^{A,B}
큰땅빈대 <i>Euphorbia maculata</i> L. ^A	팔팔과 Labiatae
애기땅빈대 <i>Euphorbia supina</i> Rafin. ^{A,B}	충충이꽃 <i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> (Kudo) Hara ^A
피마자 <i>Ricinus communis</i> L. ^{A,B}	향유 <i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander ^{A,B}
웃나무과 Anacardiaceae	광대나물 <i>Lanium amplexicaule</i> L. ^{A,B}
붉나무 <i>Rhus chinensis</i> Mill. ^{A,B}	익모초 <i>Leonurus sibiricus</i> L. ^{A,B}
개웃나무 <i>Rhus trichocarpa</i> Miq. ^A	들깨풀 <i>Mosla punctulata</i> (Gmel.) Nakai ^{A,B}
노박덩굴과 Celastraceae	들깨 <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> Hara ^{A,B}
노박덩굴 <i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb. ^{A,B}	배암차르기 <i>Salvia plebeia</i> R. Br. ^A
사철나무 <i>Euonymus japonica</i> Thunb. ^{A,B}	석삼풀 <i>Stachys riederi</i> var. <i>japonica</i> Miq. ^{A,B}
참빗살나무 <i>Euonymus sieboldiana</i> Bl. ^B	가지과 Solanaceae
단풍나무과 Aceraceae	구기자나무 <i>Lycium chinense</i> Mill. ^A
중국단풍 <i>Acer buergerianum</i> Miq. ^B	까마중 <i>Solanum nigrum</i> L. ^{A,B}
신나무 <i>Acer ginnala</i> Max. ^A	도깨비가지 <i>Solanum carolinense</i> L. ^A
무환자나무과 Sapindaceae	배풍등 <i>Solanum lyratum</i> Thunb. ^{A,B}
모감주나무 <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. ^{A,B}	현삼과 Scrophulariaceae
갈매나무과 Rhamnaceae	누운주름잎 <i>Mazus miquelii</i> Makino ^B
대추 <i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> Rehder ^{A,B}	주름잎 <i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Van Steenis ^A
포도과 Vitaceae	참오동 <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud. ^{A,B}
개머루 <i>Anelopsis heterophylla</i> S. et Z. ^B	큰개불알풀 <i>Veronica persica</i> Poir. ^{A,B}
담쟁이덩굴 <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) Planch. ^B	물칭개나물 <i>Veronica undulata</i> Wall. ^A
아욱과 Malvaceae	취꼬리망초과 Acanthaceae
접시꽃 <i>Althaea rosea</i> Cav. ^A	취꼬리망초 <i>Justicia procumbens</i> L. ^{A,B}
벽오동과 Sterculiaceae	질경이과 Plantaginaceae
수까치개 <i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino ^{A,B}	질경이 <i>Plantago asiatica</i> L. ^{A,B}
제비꽃과 Violaceae	꼭두서니과 Rubiaceae
제비꽃 <i>Viola mandshurica</i> W. Becker ^{A,B}	괘퀴덩굴 <i>Galium spurium</i> L. ^{A,B}
흰제비꽃 <i>Viola patrinii</i> Dc. ^{A,B}	계요등 <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. ^{A,B}
바늘꽃과 Onagraceae	꼭두서니 <i>Rubia akane</i> Nakai ^{A,B}
큰달맞이꽃 <i>Oenothera lamarckiana</i> Ser. ^{A,B}	인동과 Caprifoliaceae
두릅나무과 Araliaceae	인동 <i>Lonicera japonica</i> Thunb. ^{A,B}
두릅나무 <i>Aralia elata</i> Seem. ^{A,B}	박과 Cucurbitaceae
산형과 Umbelliferae	오이 <i>Cucumis sativus</i> L. ^{A,B}
미나리 <i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) Dc. ^{A,B}	호박 <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne ^{A,B}

Appendix 1. Continued.

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
하늘타리 <i>Trichosanthes kirilowii</i> Max. ^A	좁바랭이 <i>Digitaria chinensis</i> Hornem. ^{A,B}
초롱꽃과 Campanulaceae	바랭이 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. ^{A,B}
도라지 <i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A. Dc. ^{A,B}	민바랭이 <i>Digitaria violascens</i> Link ^A
국화과 Compositae	돌피 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. ^{A,B}
돼지풀 <i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils ^{A,B}	물피 <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>oryzicola</i> Ohwi ^{A,B}
뽕쭉 <i>Artemisia feddei</i> Lévl. et Vnt. ^{A,B}	왕바랭이 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner ^{A,B}
쭉 <i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara ^{A,B}	그렁 <i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P. Beauv. ^{A,B}
물쭉 <i>Artemisia selengensis</i> Turcz. ^B	비노리 <i>Eragrostis multicaulis</i> Steud. ^B
미국쭉부쟁이 <i>Aster pilosus</i> Willd. ^B	띠 <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Durand et Schinz ^{A,B}
쭉부쟁이 <i>Aster yomena</i> Makino ^A	드렁새 <i>Leptochloa chinensis</i> Nees ^B
도깨비바늘 <i>Bidens bipinnata</i> L. ^{A,B}	취보리 <i>Lolium multiflorum</i> Lam. ^A
미국가막사리 <i>Bidens frondosa</i> L. ^{A,B}	참억새 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss. ^{A,B}
중대가리풀 <i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Aschers. ^B	미국개기장 <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. ^{A,B}
조뱅이 <i>Cephalonoplos segetum</i> (Bunge) Kitamura ^A	수크렁 <i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng. ^{A,B}
기생초 <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. ^A	갈풀 <i>Phalaris arundinacea</i> L. ^{A,B}
코스모스 <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. ^{A,B}	갈대 <i>Phragmites communis</i> Trin. ^{A,B}
노랑코스모스 <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. ^A	달뿌리풀 <i>Phragmites japonica</i> Steud. ^{A,B}
한련초 <i>Eclipta prostrata</i> L. ^{A,B}	솜대 <i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i> Stapf ^{A,B}
붉은서나물 <i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. ^{A,B}	새포아풀 <i>Poa annua</i> L. ^{A,B}
개망초 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ^{A,B}	좁포아풀 <i>Poa compressa</i> L. ^A
실망초 <i>Erigeron bonariensis</i> L. ^{A,B}	금강아지풀 <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. ^{A,B}
망초 <i>Erigeron canadensis</i> L. ^{A,B}	강아지풀 <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ^{A,B}
털별꽃아재비 <i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake ^{A,B}	기름새 <i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack. ^B
해바라기 <i>Helianthus annuus</i> L. ^A	취꼬리새풀 <i>Sporobolus elongatus</i> R. Br. ^{A,B}
뚱딴지 <i>Helianthus tuberosus</i> L. ^{A,B}	솔새 <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> Makino ^{A,B}
지칭개 <i>Hemistepha lyrata</i> Bunge ^{A,B}	잔디 <i>Zoysia japonica</i> Steud. ^{A,B}
번음쭉바귀 <i>Ixeris japonica</i> Nakai ^B	사초과 Cyperaceae
가는잎왕고들빼기 <i>Lactuca indica</i> for. <i>indivisa</i> Hara ^B	팽이사초 <i>Carex neurocarpa</i> Max. ^{A,B}
왕고들빼기 <i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kuntze) Hara ^{A,B}	방동사니 <i>Cyperus amuricus</i> Max. ^{A,B}
머위 <i>Petasites japonicus</i> (S. et Z.) Max. ^B	과대가리 <i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i> Hara ^A
개쭉작 <i>Senecio vulgaris</i> L. ^B	천남성과 Araceae
진득찰 <i>Siegesbeckia glabrescens</i> Makino ^{A,B}	토란 <i>Colocasia antiquorum</i> var. <i>esculenta</i> Engl. ^{A,B}
방가지뚱 <i>Sonchus oleraceus</i> L. ^{A,B}	반하 <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit. ^{A,B}
서양민들레 <i>Taraxacum officinale</i> Weber ^{A,B}	곡정초과 Eriocaulaceae
도꼬마리 <i>Xanthium strumarium</i> L. ^{A,B}	곡정초 <i>Eriocaulon sieboldianum</i> S. et Z. ^A
뽕리뱅이 <i>Youngia japonica</i> (L.) Dc. ^B	닭의장풀과 Commelinaceae
고들빼기 <i>Youngia sonchifolia</i> Max. ^{A,B}	닭의장풀 <i>Commelina communis</i> L. ^{A,B}
부들과 Typhaceae	자주닭개비 <i>Tradescantia reflexa</i> Rafin. ^A
부들 <i>Typha orientalis</i> Presl ^{A,B}	골풀과 Juncaceae
벼과 Gramineae	골풀 <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchen. ^{A,B}
개밀 <i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi ^{A,B}	백합과 Liliaceae
독새풀 <i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi ^{A,B}	참나리 <i>Lilium tigrinum</i> Ker-Gawl. ^A
새 <i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka ^B	맥문동 <i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang ^{A,B}
메귀리 <i>Avena fatua</i> L. ^{A,B}	무릇 <i>Scilla scilloides</i> (Lind.) Druce ^B
참새귀리 <i>Bromus japonicus</i> Thunb. ^A	마과 Dioscoreaceae
털립새귀리 <i>Bromus tectorum</i> L. ^{A,B}	마 <i>Dioscorea batatas</i> Decne. ^B

^A : Changwon stream, ^B : Nam stream.