

경주시 생태하천 예정지인 소현천의 관속식물상

유 주 한¹⁾

¹⁾ 동국대학교 경주캠퍼스 조경학과

Vascular Plants of Construct-Reserved Site of Ecological Stream, Sohyeoncheon in Gyeongju-si

You, Ju-Han¹⁾

¹⁾ Department of Landscape Architecture, Dongguk University-Gyeongju.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the flora of Sohyeoncheon which is planned for ecological restoration and river maintenance from upstream to downstream, and also to collect the ecological data to cope with the change of the ecosystem of Sohyeoncheon. The numbers of vascular plants were summarized as 336 taxa including 82 families, 233 genera, 298 species, 1 subspecies, 33 varieties and 4 forms. The rare plants were 3 taxa including *Aristolochia contorta* Bunge, *Prunus yedoensis* Matsum.(planting) and *Koelreuteria paniculata* Laxmann. The Korean endemic plants were 4 taxa including *Populus tomentiglandulosa* T.B.Lee(planting), *Lespedeza maritima* Nakai, *Forsythia koreana* (Rehder) Nakai(planting) and *Weigela subsessilis* (Nakai) L.H.Bailey. The specific plants by floristic region were 15 taxa including 1 taxon of grade V, grade IV and grade II each, 4 taxa of grade III and 8 taxa of grade I. The naturalized plants were 60 taxa and the invasive alien plants were 3 taxa. The results of analysis by vertical structures showed that naturalized plants included 31 taxa of upstream, 53 taxa of midstream and 38 taxa of downstream. An analysis of crossing structures showed that 2 taxa of water channel, 3 taxa of low waterside, 41 taxa of high waterside and 48 taxa of bank.

Key Words : *Flora*, *Rare plant*, *Invasive alien plant*, *Habitat*

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

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

Received : 27 September, 2018. **Revised** : 15 October, 2018. **Accepted** : 11 October, 2018.

I. 서론

우리나라의 하천은 4대강을 중심으로 다양한 지류가 그물처럼 얽혀 있으며, 그 속의 생태계도 복잡한 구조를 가지고 있다. 과거 하천은 맑은 물이 흐르고 수변식생이 자연스럽게 형성되어 하천 자체가 대표적인 자연경관으로 표현되었을 만큼 아름다웠으며, 생활용수, 농업용수로 사용되어 인간이 생활하는데 절대적인 자연자원으로 인식되었다. 그러나 하천은 개발의 논리 앞에서 급속한 변형과정을 통해 과거와 다른 형태와 구조를 가지게 되어 현재 하천은 과거의 모습이 거의 소실된 상태라고 할 수 있다.

우리나라의 하천은 국가하천, 지방하천, 소하천으로 구분되며, 하천관련 사업은 하천정비사업, 생태하천복원사업, 소하천정비사업, 자연형하천사업이 있다. 또한 하천에 관련된 것은 하천법에 적용받는데 하천법은 하천의 지정·관리·사용 및 보전 등의 제반 사항을 규정하고 있으며, 하천의 이용 및 자연친화적 관리를 위해 10년 단위로 하천기본계획을 수립하고 이는 하천의 물리특성, 생물서식성, 수환경에 대한 정보 구축을 포함한다(Choi, 2017).

이러한 하천은 산지에서 발원하여 바다와 합류되며, 선적 생태계로서 상류, 중류, 하류 등의 다양한 특징을 가지는 중요한 생태축이다(Oh and You, 2016). 특히 하천생태계는 물 흐름에 따라 다양한 지형, 식생 및 어류 등이 재생과 복원이 이루어지며, 이 중 하천식생은 수질, 유량, 유역 내 환경요인의 변화 척도와 수질정화 역할 뿐만 아니라 종자의 생산, 발아, 성장, 정화 등 다양한 교란과 수환경에 적응되어 있다(Kim and Ahn, 2006). 따라서 하천식생은 하천 고유의 자연경관 형성, 생물종다양성 유지, 종급원, 생물서식처 등의 생물적 측면과 더불어 수질정화, 홍수조절, 휴양 등의 기능적 측면도 함께 가지고 있어 다양한 역할을 수행하는 복합체의 성격을 가진다. 과거 하천은 이수, 치수가 가장 중

요한 정비 목표였으나 현재 수생태계의 건강성 회복을 우선적으로 고려하여 사업이 수행되고 있다. 하지만 다양한 위협에 노출된 하천생태계의 관리는 치수안전도를 위한 직강화, 제방축조 등의 위주로 진행되어 생물서식공간, 자정능력 등이 영향을 받았다(Kim et al., 2015). 또한 획일적인 정비 방법, 형식적인 서식처 조성과 구조물 설치 등으로 인공적인 하천이 조성되는 경우도 있는데 이는 지역 특성을 반영하지 않은 친편일률적 복원, 관리 부재 등이 원인이다(Choi, 2017). 따라서 하천에 대한 사업은 지역 특성 즉, 지역의 자연환경에 대한 고려가 매우 중요하고 필수적인 과정이라고 할 수 있다.

이러한 측면에서 본 연구가 진행된 소현천은 향후 생태하천으로의 복원과 정비가 예정되어 있기 때문에 자연환경에 대한 정보 구축이 시급한 실정에 있다. 이에 본 연구지역이 포함된 경주 지역의 하천생태 중 식물관련 연구동향의 경우 형산강 하구유역의 식물상(Chun et al, 1999), 형산강의 환경현황(Kang, 2008), 형산강 도심구간의 식물상(You, 2010), 생태복원하천인 충효천의 식물상(You and Jung, 2018) 등이 수행되었으나 주로 국가하천인 형산강에 집중되어 경주 지역의 소하천 식물상 연구는 현재 미흡한 상태이다. 따라서 본 연구의 목적은 생태복원과 하천정비가 예정된 소현천의 식물상을 상류부터 하류까지 전역을 조사함과 아울러 8년간의 식물상 정보를 구축함으로써 향후 소현천의 생태계가 변화되더라도 이에 대응할 수 있는 생태자료를 제공하기 위함이다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

소현천은 경주시 현곡면 가정리, 소현리, 오류리 및 금장리를 관통하는 지방하천으로, 남사저수지에서 시작하여 형산강으로 합류된다. 하천연장은 8.07km, 유로연장은 10.88km, 유역면



Figure 1. The major landscapes of Sohyeoncheon stream

적은 45.85km²이고 유역 내 태암천이 유입된다 (Gyeongsangbuk-do, 2016). 주변 산지의 경우 북쪽은 어림산(510.4m), 서쪽은 구미산(594.4m), 남쪽은 옥녀봉(276m), 동쪽은 안태봉(337.9m)이 있으며, 특히 서쪽은 경주국립공원 구미산지구, 남쪽은 화랑지구가 있다.

하천 현황의 경우 상류는 콘크리트옹벽 호안이 많았으며, 일부 돌망태, 석축이 있었고 산림 가장자리는 자연호안형태를 한 구간도 일부 관찰되었다. 중류는 주로 돌망태가 많았으며, 하류는 돌망태, 콘크리트옹벽 호안이 혼재된 경우가 다수 있었다. 하상재료의 경우 상류는 자갈, 모래와 함께 일부 호박돌이 관찰되었으며, 중류는 자갈과 모래, 하류는 모래, 점토로 나타났다. 식생의 경우 상류는 달뿌리풀군락, 고마리군락, 중류는 달뿌리풀군락, 갈풀군락, 하류는 갈풀군락, 갈대군락이 우점군락을 형성하였다. 수질현황은 pH 7.3~7.6, BOD 0.6~1.7mg/l, COD 2.8~4.6mg/l, DO 8.0~10.2mg/l, SS 0.4~3.5mg/l, T-N 0.391~2.310mg/l, T-P 0.008~0.041mg/l 이며, 수질은 양호한 상태이다 (Gyeongsangbuk-do, 2016). 상류, 중류 및 하류의 현황사진은 Figure 1과 같다.

주변 토지이용은 대부분 농경지이며, 일부 과수원 및 축사가 있고 불연속적으로 기 형성된

마을과 전원주택단지가 조성된 상태이다. 또한 20번 국도, 68번 지방도와 동해선 및 중앙선의 철도가 소현천을 관통하고 있으며, 주변 문화재는 수운 최제우 유허비와 진덕여왕릉이 있다.

최근 경상북도·경주시·포항시의 지역협력 전략과제인 형산강프로젝트의 일환으로 2016년부터 2020년까지 생태하천 조성이 계획되어 있으며, 사업비는 200억원, 사업량은 하천정비 7.4 km이고 기본 및 실시설계와 전략환경영향평가 용역이 발주되었다(Gyeongju-si, 2018). 따라서 현재 소현천은 사업 후 생태적, 경관적인 변화가 많이 발생될 것으로 생각된다.

2. 조사 및 분석방법

현장조사는 2011년 7월 2일, 9월 27일, 2012년 4월 19일, 7월 1일, 10월 3일, 2013년 4월 7일, 7월 26일, 9월 8일, 2014년 5월 23일, 8월 10일, 10월 26일, 2015년 5월 5일, 7월 11일, 2016년 6월 26일, 10월 3일, 2017년 7월 27일, 9월 1일, 11월 9일, 2018년 6월 24일, 7월 24일 총 20회에 걸쳐 계절별 조사를 실시하였다.

조사범위의 경우 종단구조는 상류, 중류, 하류, 횡단구조는 저수로, 수변, 둔치, 제방(Bae et al., 2008)으로 구분하였으며, 특히 상류, 중류, 하류의 구분은 하상재질에 따른 것으로, 상류나

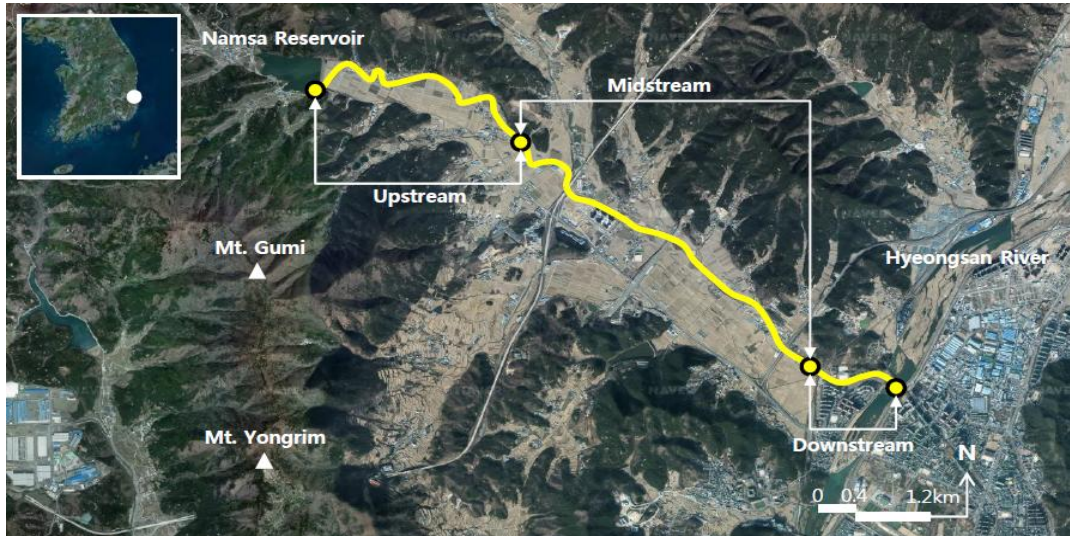


Figure 2. The survey map of this study

중류는 돌과 자갈이, 하류는 점토로 형성되며 (Kim et al., 2008), 상류에서 하류로 갈수록 하상재질의 입경이 작아진다는 것(Jo and Han, 2005)에 착안하여 종단구조를 구분하였다. 이러한 조사지역 내 종단 및 횡단구조를 구분한 것은 다양한 환경에 분포하는 식물상이 관찰될 수 있도록 한 것이다. 조사구간은 상류 약 2.8km, 중류는 약 4.5km, 하류는 약 0.7km이다(Figure 2).

식물의 동정은 Lee(2003)의 문헌을 사용하였으며, 학명과 국명은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea, 2007)을 기준으로 작성하였다. 분류군은 Engler 체계(Melchior, 1964)에 따라 배열하였으며, 과내 학명은 알파벳 순으로 나열하여 관속식물상 목록을 작성하였다(Appendix 1). 식물의 생활형은 Raunkiaer(1934)의 생활형 스펙트럼에 따라 대형교목(MM: megaphanerophytes), 교목(M: microphanerophytes), 관목(N: nanophanerophytes), 지표식물(Ch: chamaephytes), 반지중식물(H: hemicryptophytes), 지중식물(G: geophytes), 일년생식물(Th: therophytes), 수생식물(HH: hydrophytes)로 구분하여 분석하였다.

소현천에서 출현한 식물 중 생태적인 고려가 필요한 희귀식물(Korea Forest Service and Korea National Arboretum, 2009), 한국특산식물(Korea National Arboretum, 2005), 식물구계학적 특정식물(Ministry of Environment, 2012), 귀화식물(Park, 2009; Lee et al., 2011; Kim and Kil, 2017), 생태계교란식물(National Institute of Environmental Research, 2012)에 대해 목록을 작성하였으며, 희귀식물은 IUCN의 평가기준인 6개 범주에 따라 구분하였다. 또한 자연환경에 부정적 영향을 미치는 귀화식물의 영향력을 파악하기 위해 귀화율(NI: Naturalized index)과 도시화지수(UI: Urbanized index)를 사용하였으며(Yim and Jeon, 1980), 하천의 종단 및 횡단구조 별로 분석하여 귀화식물의 분포특성을 파악하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 식물상 현황

소현천의 식물상은 82과 233속 298종 1아종 33변종 4품종 등 336분류군이며, 양치식물은 1과 1속 1종 등 1분류군(0.3%), 나자식물은 2과

Table 1. The number of flora in Sohyeoncheon stream

| Taxon | Family | Genus | Species | Subspecies | Variety | Form | Subtotal | |
|--------------|-----------------|-------|---------|------------|---------|------|----------|-----|
| Pteridophyta | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1 | |
| Gymnospermae | 2 | 2 | 4 | - | - | - | 4 | |
| Angiospermae | Dicotyledonae | 66 | 173 | 228 | 1 | 20 | 3 | 252 |
| | Monocotyledonae | 13 | 57 | 65 | - | 13 | 1 | 79 |
| Total | 82 | 233 | 298 | 1 | 33 | 4 | 336 | |

2속 4종 등 4분류군(1.2%), 피자식물 중 쌍자엽 식물은 66과 173속 228종 1아종 20변종 3품종 등 252분류군(75.0%), 단자엽식물은 13과 57속 65종 13변종 1품종 등 79분류군(23.5%)으로 나타났다(Table 1). 분류군수가 많은 상위 5개 과를 살펴보면, 벼과 44분류군(13.1%), 국화과 43분류군(12.8%), 콩과 28분류군(8.3%), 장미과 15분류군(4.5%), 사초과 13분류군(3.9%)이다.

하천의 종단구조별 현황의 경우 상류는 237분류군(70.5%), 중류는 263분류군(78.3%), 하류는 141분류군(42.0%)으로, 중류가 가장 많았으며, 하류가 가장 적었는데 이는 조사구간의 연장길이에 의해 발생된 것으로 생각된다. 또한 단독으로 출현한 식물의 경우 상류는 갯버들, 산피불주머니, 짚신나물, 말채나무, 향유, 산박하, 한련초, 반하, 파대가리 등 56분류군(16.7%), 중류는 가래나무, 주엽나무, 큰낭아초, 구릿대, 솔나물, 누운주름잎, 띠, 벼, 새포아풀 등 58분류군(17.3%), 하류는 좁소리쟁이, 붕어마름, 큰방가지똥, 말즘, 가래, 큰고랭이 등 13분류군(3.9%)이며, 전역에서 출현한 식물은 왕버들, 버드나무, 사위질빵, 자귀나무, 팽이밥, 두경덩굴, 미나리, 큰물칭개나물, 갈풀 등 100분류군(29.8%)이다.

횡단구조별 현황은 저수로 및 수변 각 33분류군(9.8%), 둔치 149분류군(44.3%), 제방 218분류군(64.9%)으로 나타나 제방이 가장 많은 반면, 저수로 및 수변이 가장 적은 것으로 분석되었다. 이는 제방의 경우 척박한 환경에 적응하는 식물과 함께 선구성 식물이 다양하게 출현

한 반면, 저수로 및 수변의 경우 수환경에 적응하여 생육하는 수생식물만이 관찰되어 나타난 것이다.

생활형은 대형교목(MM) 37분류군(11.0%), 교목(M) 7분류군(2.1%), 관목(N) 41분류군(12.2%), 지표식물(Ch) 17분류군(5.1%), 반지중식물(H) 52분류군(15.5%), 지중식물(G) 29분류군(8.6%), 일년생식물(Th) 119분류군(35.4%), 수생식물(HH) 34분류군(10.1%)이며(Table 2), 일년생식물 > 반지중식물 > 관목 > 대형교목 > 수생식물 > 지중식물 > 지표식물 > 교목 순으로 나타나 일년생식물이 가장 많았다.

따라서 일년생식물이 많다는 것은 환경의 불안정성을 의미하는 것으로(Cho et al., 2014), 하천 특성 상 계절적인 영향으로 범람과 건조가 반복적으로 발생되기 때문에 판단되나 간섭과 교란이 빈번한 지역에서도 이들의 출현이 많다. 또한 남한 내에서 지중식물은 12.4%, 반지중식물은 30.0%인데(Yim et al., 1982) 본 지역은 8.6%, 15.5%로 낮게 나타났다. 이는 하천의 도시화에 의해 나타나는 현상이며, 중랑천의 연구와도 동일하였다(Lee et al., 2002). 즉, 소현천은 일년생식물의 출현이 많은 반면, 지중식물과 반지중식물이 적기 때문에 불안정하고 잦은 변화가 발생될 뿐만 아니라 인공적인 도시화의 영향도 받고 있는 등 간섭과 교란이 많은 지역이라고 생각된다.

2. 희귀식물

희귀식물은 쥐방울덩굴, 왕벚나무, 모감주나

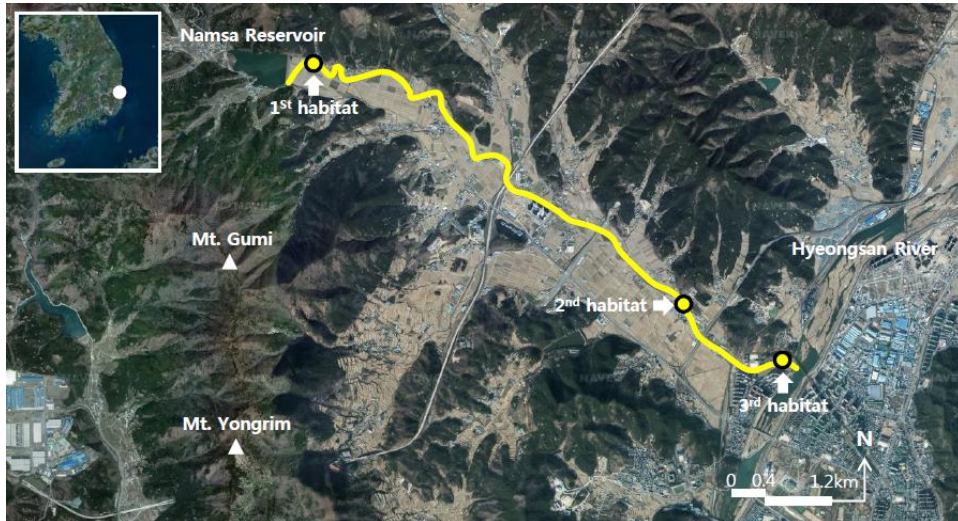


Figure 3. The habitats of *Koelreuteria paniculata* Laxmann in Sohyeoncheon Stream

무 3분류군이 확인되었으며, 멸종위기종(CR), 취약종(VU), 약관심종(LC)이 각 1분류군이나 왕벚나무는 식재된 것으로 생태적 의미는 없다 (Table 3). 쥐방울덩굴은 중류 제방에서 연속적으로 개체가 생육하고 있었으며, 답압 이외의 위협요인은 없었다. 본 지역에서 특이점은 모감주나무가 출현했다는 점이다. 본 지역의 경우 상류에서 6개체, 중류는 8개체, 하류는 23개체 등 자생지 3개소(Figure 3, 4)에서 총 37개체가 발견되었으며, 소현천 외곽인 금장초등학교 주변 산림가장자리에서도 2개체가 현장조사 시 관찰되었다. 자생지는 모두 제방과 인접한 산림 가장자리에 형성되어 있었다. 그러나 2016년 형산강중하류권역 하천기본계획 수립을 위한 전략환경영향평가서 작성 시 소현천에 대한 식물상 조사가 실시되었음에도 불구하고 모감주나무는 언급되지 않았다. 이는 조사경로, 시기 및 횡수의 차이로 인해 발생될 수 있다고 볼 수 있지만 향후 환경영향평가 시 생태계 조사를 정밀하게 수행할 필요성이 있다고 판단된다.

모감주나무는 1920년 북한 황해도 초도와 장산곶 중간의 사구에서 처음 발견된 이후, 덕적도 및 안면도 해안사구, 안흥해안, 완도, 포항

등의 해안가뿐만 아니라 경북 안동, 영양, 대구, 충북 월악산 등의 내륙에서도 자생하는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 1993; Lee et al., 1997). 또한 표본정보를 기초로 한 한국관속식물 분포도(Korea Forest Service and Korea National Arboretum, 2016)의 경우 인천광역시 무의도, 충청북도 단양군, 충청남도 서산시, 태안군, 전라북도 부안군으로 기재되어 본 지역에서 모감주나무가 자생하고 있음은 생태적으로 중요한 의의를 가진다고 볼 수 있다. 그러나 상류는 농경지 개간, 중류는 전원주택과 축사, 하류는 골프연습장이 인접해 있어 인위적 간섭과 교란에 노출되었으며, 특히 하천과 인접한 상류의 경우 하천정비공사가 진행된다면 개체군이 훼손될 가능성이 높아 이들 자생지를 공식적으로 보전할 수 있도록 유관 기관이 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

3. 한국특산식물

한국특산식물은 은사시나무, 해변싸리, 개나리, 병꽃나무 4분류군이며, 은사시나무는 과거 조림용으로, 개나리는 조경용으로 식재되었다고 추정되어 생태적 의미는 없다(Table 4). 은사

Table 2. The life form of Raunkiaer in Sohyeoncheon stream

| Life form | MM ^z | M | N | Ch | H | G | Th | HH | Total |
|-------------|-----------------|-----|------|-----|------|-----|------|------|-------|
| No. of taxa | 37 | 7 | 41 | 17 | 52 | 29 | 119 | 34 | 336 |
| Ratio(%) | 11.0 | 2.1 | 12.2 | 5.1 | 15.5 | 8.6 | 35.4 | 10.1 | 100.0 |

^zMM: Megaphanerophytes, M: Microphanerophytes, N: Nanophanerophytes, Ch: Chamaephytes, H: Hemicryptophytes, G: Geophytes, Th: Therophytes, HH: Hydrophytes

Table 3. The list of rare plants in Sohyeoncheon stream

| Scinetific-Korean name | Grade | Density | Site ^z |
|--|-------|--------------------|-------------------|
| <i>Aristolochia contorta</i> Bunge 취방울덩굴 | LC | 3/1m ² | B |
| <i>Prunus yedoensis</i> Matsum. 왕벚나무* | CR | 1/10m ² | A,B |
| <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxmann 모감주나무 | VU | 2/10m ² | A,B,C |

* Planting species

^zA: Upstream, B: Midstream, C: Downstream

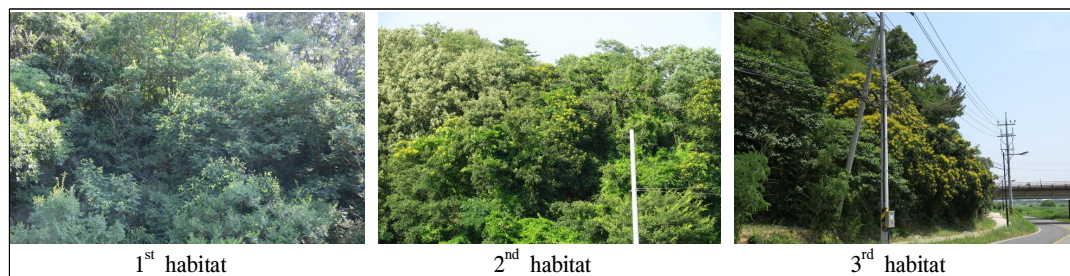


Figure 4. The photos of three habitats of *Koelreuteria paniculata* Laxmann

Table 4. The list of Korean endemic plants in Sohyeoncheon stream

| Scinetific-Korean name | Density | Site ^z |
|--|--------------------|-------------------|
| <i>Populus tomentiglandulosa</i> T.B.Lee 은사시나무* | 1/10m ² | B |
| <i>Lespedeza maritima</i> Nakai 해변싸리 | 3/10m ² | A,B |
| <i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai 개나리* | 5/10m ² | A,B |
| <i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey 병꽃나무 | 2/10m ² | A,B |

*Planting species

^zA: Upstream, B: Midstream

시나무는 중류에서, 나머지는 상류, 중류에서 확인되었다. 본 지역과 유사한 지방하천에서 출현한 결과와 비교해보면, 전북 전주천 4분류군(Beon et al., 2005), 경북 이안천 4분류군(Kim, 2008), 경남 창원천과 남천 1분류군(Park et al., 2010), 충남 금산천과 기사천 3분류군(Park et al., 2014) 등 대부분 분류군수가 적었다. 이에 반해 본 지역과 인접한 산지인 구미산은 9분류군(You and Kwon 2015), 금곡산은 6분류군

(You, 2013)으로 분류군수가 더 많아 하천이 산지에 비해 한국특산식물이 적다고 생각된다.

본 지역에서의 병꽃나무는 우리나라 전역에서, 해변싸리는 경북 남부, 경남, 전남 등 남부 지방에서 생육하며(Korea Forest Service and Korea National Arboretum, 2016), 생태적인 가치나 중요성이 높은 식물은 아니다. 그러나 한국특산식물은 우리나라에서 자생하는 고유종으로 희귀식물과 마찬가지로 귀중한 자원이며(Oh

Table 5. The list of specific plants by floristic region in Sohyeoncheon stream

| Scientific-Korean name | Grade | Scientific-Korean name | Grade |
|---|-------|---|-------|
| <i>Prunus yedoensis</i> Matsum. 왕벚나무* | V | <i>Salix chaenomeloides</i> Kimura 왕버들 | I |
| <i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC. 등 | IV | <i>Hemiptelea davidii</i> (Hance) Planch. 시무나무 | |
| <i>Acer palmatum</i> Thunb. 단풍나무* | III | <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq. 참느릅나무 | |
| <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxmann 모감주나무 | | <i>Aristolochia contorta</i> Bunge 쥐방울덩굴 | |
| <i>Vitex negundo</i> var. <i>incisa</i> (Lam.) C.B.Clarke 줌목형 | | <i>Actinostemma lobatum</i> Maxim. 뚜껍덩굴 | |
| <i>Alisma orientale</i> (Sam.) Juz. 질경이택사 | | <i>Nymphoides peltata</i> (Gmel.) Kuntze 노랑어리연꽃 | |
| <i>Peucedanum japonicum</i> Thunb. 갯기름나무 | II | <i>Vallisneria natans</i> (Lour.) H.Hara 나사말 | |
| <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. 가래나무 | I | - | |

*Planting species

et al., 2016), 특히 한반도의 환경에 적응, 진화하였기 때문에 기후, 지형 등의 환경특성을 반영하므로 이들도 생태적 의미나 중요성을 부여하여 평가되어야 할 것이며, 향후 하천 정비와 같은 사업 시행 시 적절한 영향예측을 통한 저감방안 등도 고려되는 것이 좋을 것이다.

4. 식물구계학적 특정식물

식물구계학적 특정식물은 총 15분류군으로, V 등급은 왕벚나무 1분류군, IV 등급은 등 1분류군, III 등급은 단풍나무, 모감주나무, 줌목형, 질경이택사 4분류군, II 등급은 갯기름나무 1분류군, I 등급은 가래나무, 왕버들, 시무나무, 참느릅나무, 쥐방울덩굴, 뚜껍덩굴, 노랑어리연꽃, 나사말 8분류군이다(Table 5). 이 중 생태적 특이성이 높은 III~V 등급은 6분류군이며, 왕벚나무, 단풍나무는 식재된 것이다. 등, 모감주나무는 하천과 인접한 가장자리, 줌목형은 제방과 가장자리, 질경이택사는 저수로에서 관찰되었다.

등의 경우 가장자리에서 왕성한 생육으로 인해 군락을 형성하고 있었으며, 개화경관은 좋으나 일부는 식생을 피압하고 있었다. 부산 범어사에 있는 등 군락지의 경우 계곡림에서 개체군이 많았으며, 이는 계류에 의한 반복적인 교란이 발생되어 특정종의 우점을 방해함으로써 양호한 광조건이 확보되었기 때문이고 토양수분

환경과 광환경이 보장되는 지역을 선호한다(Lee et al., 2017)고 언급하였듯이 본 지역도 홍수, 갈수 등과 같은 교란요인의 반복과 밀생된 수림이 없기 때문에 등 개체군이 발달한 것으로 생각된다. 또한 중류부 인근에 천연기념물 제89호인 경주 오류리 등나무가 하천과 약 60m 이격되어 입지해 있어 하천생태계와는 밀접한 상관성은 없으나 자연적 및 역사적 가치가 높기 때문에 향후 사업 진행 시 관심이 요구된다.

특이한 점은 상류부 둔치에서 갯기름나무 1개체가 생육하고 있었다. 갯기름나무는 해안의 해식에 자생하는 전형적인 해안가 식물로서 약용 및 식용으로 이용되는 자원식물이다(Song and Cho, 2007). 따라서 갯기름나무는 현지 자생이 아닌 것으로, 이는 주변 민가에서 재배하는 개체에서 생산된 종자가 유입되어 발생되었다고 생각된다. 또한 가래나무도 본 지역에서는 성목이 아닌 수고 2m 정도의 치수만 확인되었는데 이 또한 주변 산지에서 종자가 유입되어 발생된 것으로 보이며, 주변 산지인 금곡산(You, 2013)과 구미산(You and Kwon, 2015)에서 가래나무의 생육이 보고된 바로 볼 때 연관성이 있다고 생각된다.

특히 갯기름나무는 본 지역에서 자생하지 않지만 귀화식물이 아니기 때문에 생태적 위해성은 없다고 볼 수 있다. 하지만 주변 민가에서 종지나물, 끈끈이대나물, 서양톱풀 등이 식재되어

있어 이들의 종자가 하천 내로 유입될 가능성이 크며, 이들의 유입은 전형적인 하천식생의 교란 및 경관의 변화를 유발시킬 수 있어 주변 식재 종에 대한 유입여부도 하천생태계 평가 시 고려 되면 좋을 것으로 보인다.

5. 귀화식물

귀화식물은 닭의덩굴, 개소시랑개비, 족제비싸리, 자주개자리, 유럽전호, 미국실새삼, 망초, 기생초, 코스모스, 주걱개망초, 털별꽃아재비, 땃판지, 방가지뚱, 붉은씨서양민들레, 서양민들레, 쇠채아재비, 큰도꼬마리, 메귀리, 털빚새귀리, 쥐보리, 호밀풀 등 60분류군으로 나타났다 (Table 6).

원산지는 유럽(EU) 23분류군(38.3%), 북아메리카(NA) 18분류군(30.0%), 열대아메리카(TA) 6분류군(10.0%), 유라시아(EA) 5분류군(8.3%), 아시아(AS) 및 남아메리카(SA) 각 4분류군(6.7%)으로 유럽 원산이 가장 많았으며, 귀화도는 1등급은 없었고 2등급 8분류군(13.3%), 3등급 19분류군(31.7%), 4등급 8분류군(13.3%), 5등급 25분류군(41.7%)으로, 5등급이 가장 많았다. 이입시기는 1기 30분류군(50.0%), 2기 7분류군(11.7%), 3기 23분류군(38.3%)으로, 1기가 가장 많은 것으로 분석되었다. 귀화도가 4등급 이상이면서 이입시기가 3기인 식물은 전국적인 확산이 우려되는 식물로(Lee et al., 2011), 유럽 점나도나물, 가는털비름, 콩다닥냉이, 유럽전호, 미국실새삼, 미국쑥부쟁이, 미국가막사리, 울산도깨비바늘, 가시상추, 만수국아재비, 큰도꼬마리, 큰이삭풀, 큰김의털 13분류군이 해당되었다.

생태계교란식물은 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상추 3분류군이며, 돼지풀과 미국쑥부쟁이는 둔치와 제방, 가시상추는 제방에서 생육하였고 전역에서 확인되어 광범위한 분포양상을 보였다. 또한 소현천과 합류되는 형산강의 남쪽 40m 부근에서 단풍잎돼지풀과 털물참새피가 확인되어 다양한 생태계교란식물의 발생이 예

상된다. 이들은 주로 침입성 및 침투성 전략을 통해 군락을 확대하는데 소현천 주변의 산지나 농경지에서도 이들이 관찰되어 확산이 빠르게 진행되고 있다고 판단되며, 농촌 및 하천경관과 식생에 대한 변형을 초래할 가능성이 높다. 따라서 생태계교란식물은 침투외래종으로서 자연생태계의 구조와 기능뿐만 아니라 자생종의 위협, 자연환경의 패턴을 변화시켜 부정적 영향을 가져온다(Ryu et al., 2017). 특히 하천은 상류에서부터 하류까지 연결된 선적 구조이며, 경관생태학에서 회랑(corridor)의 성격을 가지고 다양한 토지형태, 지형을 통과하기 때문에 이 속에 분포하는 생태계교란식물은 주변 환경으로 침투하기 용이한 위치에 있다. 또한 생태계교란식물을 포함하여 귀화식물의 주요 확산거점인 귀화센터 중 하나가 하천이기 때문에 하천 식물상 연구에서 생태적으로 매우 중요한 의미를 부여해야 할 것이며, 향후 확산경로, 확산범위에 대한 추가 연구가 필요할 것이다.

Table 7은 상류, 중류, 하류의 중단구조와 저수로, 수변, 둔치, 제방의 횡단구조별 귀화율과 도시화지수 분석 결과이다. 중단구조의 귀화율과 도시화지수는 상류 13.1% · 9.7%, 중류 20.2% · 16.5%, 하류 27.0% · 11.8%이다. 귀화율은 상류에서 하류로 갈수록 증가하였으며, 도시화지수는 중류가 가장 높게 나타났다. 이는 중랑천(Lee et al., 2002), 창원천과 남천(Park et al., 2010)에서 하류로 갈수록 귀화율이 증가한 것과 유사한 결과를 보였는데 상류는 일부 콘크리트 옹벽 호안이 있으나 물억새, 달뿌리풀군락과 같은 수변식생과 함께 반자연하천의 모습을 유지하고 주변 산림가장자리식생도 건전하게 형성되어 있었다. 반면, 기존 생태하천과 달리 친수공간이 조성되어 있지 않아 이용활동은 없지만 중류 및 하류로 갈수록 쓰레기투기, 둔치 내 불법농경지 조성, 교량 밑의 취사행위 등이 빈번하게 발생됨으로 인해 귀화식물이 증가한 것으로 생각된다.

Table 6. The list of naturalized plants in Sohyeoncheon stream

| Scientific-Korean name | Orig. ^z | N.D. ^y | Int.-p. ^x | Habitat ^w |
|---|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub 닭의덩굴 | EU | 3 | 1 | D |
| <i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이 | EU | 5 | 1 | B,C,D |
| <i>Rumex nipponicus</i> Franch. & Sav. 좁소리쟁이 | AS | 2 | 1 | C |
| <i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공 | NA | 3 | 3 | C,D |
| <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. 유럽접나도나물 | EU | 5 | 3 | C,D |
| <i>Chenopodium album</i> L. 흰명아주 | EA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Chenopodium ficifolium</i> Smith 좁명아주 | EU | 5 | 1 | D |
| <i>Amaranthus patulus</i> Bertol. 가네타비름 | SA | 5 | 3 | D |
| <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. 갓 | AS | 5 | 1 | A,B,C,D |
| <i>Lepidium virginicum</i> L. 콩다닥냉이 | NA | 5 | 3 | C,D |
| <i>Thlaspi arvense</i> L. 말냉이 | EU | 3 | 1 | D |
| <i>Potentilla supina</i> L. 개소리랑개비 | EU | 3 | 1 | C,D |
| <i>Amorpha fruticosa</i> L. 죽제비싸리 | NA | 5 | 2 | C,D |
| <i>Medicago sativa</i> L. 자주개자리 | EU | 2 | 1 | D |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. 아까시나무 | NA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Trifolium pratense</i> L. 붉은토끼풀 | EU | 3 | 1 | C,D |
| <i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀 | EU | 5 | 1 | C,D |
| <i>Vicia villosa</i> Roth 벻치 | EU | 2 | 3 | C |
| <i>Euphorbia maculata</i> L. 큰평빈대 | NA | 4 | 2 | C |
| <i>Euphorbia supina</i> Raf. 애기땅빈대 | NA | 5 | 1 | D |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle 가죽나무 | AS | 5 | 1 | D |
| <i>Abutilon theophrasti</i> Medicus 어저귀 | AS | 3 | 1 | D |
| <i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃 | NA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb. 유럽전호 | EU | 4 | 3 | C |
| <i>Cuscuta pentagona</i> Engelm. 미국실새삼 | NA | 5 | 3 | C |
| <i>Ipomoea hederacea</i> Jacq. 미국나팔꽃 | TA | 3 | 3 | D |
| <i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integriscula</i> A.Gray 둥근잎미국나팔꽃 | TA | 2 | 3 | D |
| <i>Ipomoea purpurea</i> Roth 둥근잎나팔꽃 | TA | 3 | 1 | C,D |
| <i>Quamoclit coccinea</i> Moench 둥근잎유홍초 | TA | 3 | 1 | D |
| <i>Veronica arvensis</i> L. 선개불알풀 | EA | 3 | 1 | C,D |
| <i>Veronica persica</i> Poir. 큰개불알풀 | EA | 5 | 2 | C,D |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. 돼지풀* | NA | 5 | 2 | C,D |
| <i>Aster pilosus</i> Willd. 미국쭈부쟁이* | NA | 4 | 3 | C,D |
| <i>Bidens frondosa</i> L. 미국가막사리 | NA | 5 | 3 | A,B |
| <i>Bidens pilosa</i> L. 울산도깨비바늘 | TA | 4 | 3 | C,D |
| <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist 실망초 | SA | 2 | 1 | D |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 망초 | NA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. 기생초 | NA | 2 | 1 | C |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. 코스모스 | NA | 3 | 2 | C |
| <i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. 붉은서나물 | NA | 3 | 3 | C |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초 | NA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Erigeron strigosus</i> Muhl. 주걱개망초 | EU | 2 | 3 | C,D |
| <i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake 털별꽃아재비 | TA | 3 | 3 | C,D |
| <i>Helianthus tuberosus</i> L. 뽕판지 | NA | 3 | 1 | C,D |
| <i>Lactuca scariola</i> L. 가시상추* | EU | 5 | 3 | D |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. 개쑥갓 | EU | 5 | 1 | D |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill 큰방가지똥 | EU | 5 | 1 | D |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L. 방가지똥 | EU | 3 | 1 | C,D |
| <i>Tagetes minuta</i> L. 만수국아재비 | SA | 4 | 3 | C,D |
| <i>Taraxacum laevigatum</i> DC. 붉은씨서양민들레 | EU | 3 | 3 | D |
| <i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레 | EU | 5 | 1 | C,D |
| <i>Tragopogon dubius</i> Scop. 쇠채아재비 | EU | 2 | 3 | D |
| <i>Xanthium canadense</i> Mill. 큰도꼬마리 | NA | 4 | 3 | C |
| <i>Avena fatua</i> L. 메귀리 | EA | 4 | 1 | C,D |
| <i>Bromus tectorum</i> L. 털썩새귀리 | EU | 3 | 2 | D |
| <i>Bromus unioloides</i> H.B. & K. 큰이삭풀 | SA | 4 | 3 | C,D |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. 오리새 | EA | 5 | 1 | C,D |
| <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. 큰김의털 | EU | 5 | 3 | C,D |
| <i>Lolium multiflorum</i> Lam. 쥐보리 | EU | 3 | 3 | C |
| <i>Lolium perenne</i> L. 호밀풀 | EU | 3 | 2 | C |

*Invasive alien plant

^zOrigin(Orig.): EU(Europe), NA(North America), EA(Eurasia), SA(South America), AS(Asia), TA(Tropical America)^yNaturalized degree(N.D.): 1(rare), 2(local and not abundant), 3(common but not abundant), 4(local but abundant), 5(common and abundant)^xIntroduced period(Int.-p.): 1(1876~1921), 2(1922~1963), 3(1964~the present)^wHabitat: A(Water channel), B(Low waterside), C(High waterside), D(Bank)

Table 7. The results of NI and UI by structures in Sohyeoncheon stream

| Structure | Vertical ^z | | | Crossing ^y | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| No. of naturalized plants | 31 | 53 | 38 | 2 | 3 | 41 | 48 |
| No. of emerging taxa | 237 | 263 | 141 | 33 | 33 | 149 | 218 |
| Naturalized index (NI) | 13.1% | 20.2% | 27.0% | 6.1% | 9.1% | 27.5% | 22.0% |
| Urbanized index (UI) | 9.7% | 16.5% | 11.8% | 0.6% | 0.9% | 12.8% | 15.0% |

^zA: Upstream, B: Midstream, C: Downstream^yD: Water channel, E: Low waterside, F: High waterside, G: Bank

횡단구조의 경우 저수로 6.1% · 0.6%, 수변 9.1% · 0.9%, 둔치 27.5% · 12.8%, 제방 22.0% · 15.0%로, 둔치와 제방에서 귀화식물의 영향력이 높았다. 광주광역시 하천의 경우 제방과 둔치에서(Lim et al., 2004), 수원천의 경우 저수로보다 둔치에서 귀화식물이 많았다(Choe et al., 2010)고 하였으며, 그 이유로 잦은 범람, 불법농경행위, 인간활동 등을 제시한 바로 불 때 제방과 둔치에서 귀화식물이 많고 특히 귀화율과 도시화지수가 높은 것은 교란과 간섭에 의한 것으로 볼 수 있다. 특히 제방은 홍수 예방에서 중요한 시설물이나 공사에 따른 표토교란으로 생태계교란식물의 확산이 초래되며, 지속적인 환경교란이 발생하는 지역임(Cho et al., 2012)을 감안할 때 하천 내 귀화식물의 생육거점임을 알 수 있었다.

전체적으로 종단구조에서는 중류, 횡단구조에서는 제방이 다양한 식물상이 출현한 반면, 도시화지수는 가장 높게 나타났다. 이는 하천식생이 다양할수록 귀화식물이 높다(Kim et al., 2015)는 결과와 일치하는 경향을 보였다. 따라서 하천의 식물종다양성이 높다고 해서 생태적으로 반드시 안정되고 건전한 것이 아님을 반증하는 것으로 자생종과 외래종의 다양성에 대한 생태적 해석이 면밀히 검토되어야 할 부분이라고 판단된다.

IV. 결론

본 연구는 생태복원과 하천정비사업이 예정

된 경주시 지방하천인 소현천의 식물상을 조사 및 분석하여 하천생태계의 변화에 대한 기초 생태자료를 구축하는데 목적이 있다. 식물상은 82과 233속 298종 1아종 33변종 4품종 등 336분류군이며, 양치식물은 1분류군, 나자식물은 4분류군, 쌍자엽식물은 252분류군, 단자엽식물은 79분류군이고 출현식물상에서 벼과 44분류군, 국화과 43분류군으로 가장 많았다. 하천 구조별 현황 중 종단구조의 경우 상류는 237분류군, 중류는 263분류군, 하류는 141분류군이며, 횡단구조의 경우 저수로와 수변 각 33분류군, 둔치 149분류군, 제방 218분류군으로 나타나, 종단구조는 중류, 횡단구조는 제방에서 다양한 식물상이 확인되었다. 특히 제방의 경우 주변에서 이입된 종과 함께 환경교란에 적응이 우수한 선구성 식물이 많았기 때문으로 생각된다.

생활형 분석 결과, 대형교목 37분류군, 교목 7분류군, 관목 41분류군, 지표식물 17분류군, 반지중식물 52분류군, 지중식물 29분류군, 일년생식물 119분류군, 수생식물 34분류군으로, 일년생식물이 가장 많았는데 이는 주기적 범람과 갈수와 같은 환경변화가 하천생태계에서 지속적으로 발생하는 것에 기인된 결과이다. 희귀식물은 쥐방울덩굴(약관심종), 왕벗나무(멸종위기종), 모감주나무(취약종) 3분류군이며, 왕벗나무는 식재된 것으로 생태적 중요성은 없다. 이 중 모감주나무는 상류, 중류, 하류 등 3개 자생지에서 총 37개체가 확인되었으며, 하류 자생지의 개체군이 가장 많았다. 2016년에 작성된 환경영향평가 보고서에서는 모감주나무에 대한 언급

이 없었기 때문에 금번 조사의 모감주나무 자생지 발견은 생태학적 의의가 크다고 할 수 있으며, 향후 전국적으로 실시되는 환경영향평가 시 정밀한 생태계 조사가 수행될 수 있도록 법적 제도가 보완되어야 할 것으로 보인다.

한국특산식물은 은사시나무(식재), 해변싸리, 개나리(식재), 병꽃나무 4분류군이며, 식물구계학적 특정식물의 경우 I 등급은 8분류군, II 등급은 1분류군, III 등급은 4분류군, IV 등급과 V 등급은 각 1분류군으로, 총 15분류군이고 생태적 특이성은 높은 III~V 등급은 6분류군이다. 이 중 등의 경우 하천과 인접한 산림가장자리에서 다수 생육하였고 일부는 식생을 피압하고 있어 관리가 필요할 것으로 예상된다. 또한 갯기름나무는 주변에서 종자가 유입되어 발생한 것으로 추정되며, 주변 민가에서 외래 관상식물의 식재가 다수 발견되어 이들의 종자가 하천으로 유입될 경우 식생 및 경관의 변화가 예상된다.

귀화식물은 닭의덩굴, 유럽전호, 호밀풀 등 60분류군이며, 전국적인 확산이 예상되는 식물은 유럽점나도나물, 콩다닥냉이, 미국가막사리, 큰김의털 등 13분류군이다. 생태계교란식물은 돼지풀, 미국쭈부쟁이, 가시상추 3분류군이며, 둔치와 제방에서 생육이 확인되었다. 이러한 생태계교란식물은 침투성 전략을 통해 군락을 확산하기 때문에 자연식생과 경관에 부정적인 영향을 줄 가능성이 높아 관리가 필요한데 본 지역이 하천이기 때문에 화학적 방제보다는 물리적 방제가 요구되며, 1사 1하천 가꾸기 활동 시 이들에 대한 제거를 병행하면 좋을 것으로 생각된다. 또한 하천 자체가 귀화센터 역할을 하므로 주변으로 확산 가능성에 대한 모니터링도 요구된다. 종단구조의 귀화율과 도시화지수 분석 결과, 상류에서 하류로 갈수록 증가하는 경향을 보였으며, 이는 상류보다는 하류로 갈수록 간섭과 교란이 빈번하기 때문으로 생각된다. 그리고 중류에서 도시화지수가 높았던 것은 주변 농경지와 과수원, 민가 등이 밀집해 있기 때문으로

판단된다. 횡단구조의 경우 둔치와 제방에서 높았는데 이 또한 둔치와 제방 특성 상 인위적, 자연적 간섭과 교란이 자주 발생되기 때문이다.

본 연구의 한계점은 소현천의 상류부터 하류까지만 조사가 실시되어 형산강과의 생태적 연결성이 부족하다. 즉, 소현천 하류와 인접한 형산강 본류에 면적 약 9,000m²의 습지가 위치해 있었으며, 대형 정수식물군락이 잘 발달되어 건전한 습지생태계를 형성하고 있었다. 따라서 향후 습지에 대한 식물상 및 식생에 대한 조사를 통해 보다 정밀한 하천식물상 목록 작성이 필요할 것이며, 생태복원이 예정된 여러 하천의 식물상에 대한 체계적인 조사를 실시하여 복원과 관리를 위한 기초 자료를 지속적으로 구축하는 후속연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

References

- Bae JH · Lee KJ and Han BH. 2008. Research on characteristics of vegetation subsequent to crossing structure of the urban streams-centering on the cases of Dorimcheon, Banghacheon, Seongnaecheon and Yangjaecheon in Seoul-. Kor. J. Env. Eco. 22(3): 268-279. (in Korean with English summary)
- Beon MS · Oh HK · Kim YH and Kim Y. 2005. Vascular plants and urbanization index in the Jeonju stream area. Kor. J. Env. Eco. 19(3): 231-245. (in Korean with English summary)
- Cho KJ · Kim MH · Kim MK · Na YE · Oh YJ and Choe LJ. 2014. Ecological characteristics of vascular plants by habitat types of dry field in Jeolla-do, Korea. Korean J. Environ. Agric. 33(2): 86-102. (in Korean with English summary)
- Cho YH · Kim ES · Kang HK and Cheong

- YM. 2012. A study on characteristics of seed germination of native plants for re-vegetation on the slope of river bank. *J. Korean Env. Res. Tech.* 15(2) : 103-115. (in Korean with English summary)
- Choe IH · Han BH and Ki KS. 2010. The change of riverside vegetation by construction of ecological stream in Suwoncheon, Gyeonggi province. *Kor. J. Env. Eco.* 24(6) : 723-734. (in Korean with English summary)
- Choi MK. 2017. A study on the legal and policy improvement for ecological river management. *The Korea Policy Journal* 17 : 16-26. (in Korean with English summary)
- Chun Ji · Lee DS and Lee DC. 1999. Study on ecosystem in the Hyungsan River estuary (I)-flora of the Hyungsan River valley-. *J. Korea Society of Environmental Administration* 5(2) : 207-217. (in Korean with English summary)
- Gyeongsangbuk-do. 2016. The Establishment of River Master Plan in Mid and Down Stream of Hyeongsan River. Gyeongsangbuk-do, Andong. (in Korean)
- Jo HK and Han GS. 2005. Seasonal changes in structure and landscape of urban stream corridor-in the case of Gongji stream in Chuncheon-. *J. Environ. Sci. Int.* 14(8) : 739-748. (in Korean with English summary)
- Kang TH. 2008. The present condition and maintenance of Hyeongsan River. *The Journal of Gyeongju Research* 17(1) : 7-26. (in Korean with English summary)
- Kim CG and Kil JH. 2017. Alien Flora of the Korean Peninsula. Seoul: Econature. (in Korean)
- Kim HB and Ahn KS. 2006. An assessment on vegetation and fish diversity in natural urban stream. *Journal of Korean Wetlands Society* 8(2) : 53-64. (in Korean with English summary)
- Kim HJ. 2008. Distribution of riparian vegetation in a small stream(Ian stream), South Korea. *J. Environ. Impact Assess.* 17(6) : 367-372.
- Kim HJ · Shin BK and Kim CW. 2008. Correlation between environmental factors and plant species spectrum of the streams-example of tributaries of the Han River and Nakdong River-. *Kor. J. Env. Eco.* 22(1) : 43-58. (in Korean with English summary)
- Kim MH · Kang BH · Kong MJ · Jeong MC and Son JK. 2015. The analysis of vegetation characteristics according to revetment structure at rural small streams. *Journal of Wetlands Research* 17(4) : 359-369. (in Korean with English summary)
- Korea Forest Service and Korea National Arboretum. 2009. Rare Plants Data Book in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon. (in Korean).
- Korea Forest Service and Korea National Arboretum. 2016. Distribution Maps of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon. (in Korean).
- Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea. 2007. A Synonymics List of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon. (in Korean)
- Korea National Arboretum. 2005. Endemic Vascular Plants in the Korean Peninsula. Korea National Arboretum, Pocheon. (in Korean)

- Lee CS · Kim HE · Park HS · Kang SJ and Cho HJ. 1993. Structure maintenance mechanism of *Koelreuteria paniculata* community. Korean J. Ecol. 16(4) : 377-395. (in Korean with English summary)
- Lee CW · Oh HS · Lee CH and Choi BK. 2017. Distribution characteristics and management plan of the Wisteria habitat(No. 176 natural monument) of Beomeosa Temple in Busan. KITLA 35(2) : 77-86. (in Korean with English summary)
- Lee SW · Kim SC · Kim WW · Han SD and Yim KB. 1997. Characteristics of leaf morphology, vegetation and genetic variation in the endemic populations of a rare tree species, *Koelreuteria paniculata* Laxm. Jour. Korean For. Soc. 86(2) : 167-176. (in Korean with English summary)
- Lee TB. 2003. Coloured Flora of Korea. Vol. I, II. Seoul: Hyangmunsa. (in Korean)
- Lee YM · Park SH and Jung SS. 2002. Vegetational composition and flora of Jungnangcheon in Seoul. Kor. J. Env. Eco. 16(3) : 271-286. (in Korean with English summary)
- Lee YM · Park SH · Jung SY · Oh SH and Yang JC. 2011. Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon. 41(1) : 87-101. (in Korean with English summary)
- Lim DO · Ryu YM and Hwang IC. 2004. An analysis of the environmental index and the distribution of naturalized plant in large rivers of downtown Gwangju Metropolitan City. Kor. J. Env. Eco. 18(3) : 288-296. (in Korean with English summary)
- Melchior H. 1964. A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band II. Gebruder Borntraeger: Berlin.
- Ministry of Environment. 2012. A Guide to the 4th National Natural Environment Research. Ministry of Environment, Gwacheon. (in Korean)
- National Institute of Environmental Research. 2012. Ecosystem Disturbance Species. National Institute of Environmental Research, Incheon. (in Korean)
- Oh HK and You JH. 2016. Flora distributed in the upper reach of Seomjin River(Imsil and Sunchang), Jeonbuk. Korean Journal of Nature Conservation 10(1): 45-58. (in Korean with English summary)
- Oh HK · Han YH · Kim EO and Kim YH. 2016. Study on flora and comparative example of Gulup-do in Ongjin, Incheon. J. Environ. Impact Assess. 25(2): 103-123. (in Korean with English summary)
- Park IH · Cho KJ · Sagong JH and Kim HY. 2014. Analysis on the flora and vegetation of Geumsan and Gisa stream located in Chungcheongnam-do. J. Korean Env. Res. Tech. 17(1) : 45-64. (in Korean with English summary)
- Park KH · You JH and Yoon YC. 2010. The characteristics and flora of Changwon and Nam stream located in Gyeongsangnam-do. J. Korean Env. Res. Tech. 13(5) : 12-27. (in Korean with English summary)
- Park SH. 2009. New Illustrations and Photographs of Naturalized Plants of Korea. Seoul: Ilchokak. (in Korean)
- Raunkiaer C. 1934. Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. London: Oxford University Press.

- Ryu TB · Lim JC · Lee CH · Kim EJ and Choi BK. 2017. Distribution of invasive species in metropolitan Busan, South Korea. *Journal of Life Science* 27(4) : 408-416. (in Korean with English summary)
- Song HS and Cho W. 2007. Growth pattern and species composition by landform and sea-side distribution of *Peucedanum japonicum* Thunb. community group in Korea. *Kor. J. Env. Eco.* 21(1) : 74-81. (in Korean with English summary)
- Yim YJ and Jeon ES. 1980. Distribution of naturalized plants in the Korean Peninsula. *Korean Jour. Botany* 23(3-4) : 69-83. (in Korean with English summary)
- Yim YJ · Park GH and Shim JK. 1982. Geographical significance of Raunkiaer's life form spectra in South Korea. *Inst. Tech. & Sci.* 9 : 5-20. (in Korean with English summary)
- You JH and Jung SG. 2018. Vascular plants of ecologically restored stream, Chunghyocheon in Gyeongju-si. *J. Korean Env. Res. Tech.* 21(4) : 25-42. (in Korean with English summary)
- You JH and Kwon SY. 2015. Flora distributed in Mt. Gumi District, Gyeongju National Park. *Korean J. Plant Res.* 28(4) : 511-525. (in Korean with English summary)
- You JH. 2010. Vascular plants and characteristics on downtown section distributed in Hyeongsan River, Gyeongju. *The Journal of Gyeongju Research* 19(2) : 79-93. (in Korean with English summary)
- You JH. 2013. Flora distributed in Mt. Geumgok, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do. *Korean J. Plant Res.* 26(2) : 248-270. (in Korean with English summary)
- Gyeongju-si, 2018.8.17. <http://www.gyeongju.go.kr/upload/board/5291/>

Appendix 1. The list of flora in Sohyeoncheon stream

| Scientific-Korean name | Scientific-Korean name |
|--|---|
| Equisetaceae 속새과 | <i>Chenopodium ficifolium</i> Smith 좀명아주Th |
| <i>Equisetum arvense</i> L. 쇠뜨기G | Amaranthaceae 비름과 |
| Ginkgoaceae 은행나무과 | <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai 쇠무릎H |
| <i>Ginkgo biloba</i> L. 은행나무MM* | <i>Amaranthus patulus</i> Bertol. 가는털비름Th |
| Pinaceae 소나무과 | Ranunculaceae 미나리아재비과 |
| <i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무MM | <i>Clematis aptifolia</i> DC. 사위질빵N |
| <i>Pinus rigida</i> Mill. 리기다소나무MM | <i>Clematis terniflora</i> var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi 으아리N |
| <i>Pinus thunbergii</i> Parl. 곰솔MM | <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb. 미나리아재비H |
| Juglanaceae 가래나무과 | <i>Ranunculus sceleratus</i> L. 개구리자리HH |
| <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. 가래나무MM | Lardizabalaceae 으름덩굴과 |
| <i>Juglans regia</i> Dode 호두나무MM* | <i>Akebia quinata</i> (Thunb.) Decne. 으름덩굴N |
| <i>Platycarya strobilacea</i> Siebold & Zucc. 굴피나무MM | Menispermaceae 새모래덩굴과 |
| Salicaceae 버드나무과 | <i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC. 땡땡이덩굴N |
| <i>Populus deltoides</i> Marsh. 미류나무MM | <i>Menispermum dauricum</i> DC. 새모래덩굴N |
| <i>Populus euramericana</i> Guinier 이태리포푸라MM | Ceratophyllaceae 봉어마름과 |
| <i>Populus tomentiglandulosa</i> T.B.Lee 은사시나무MM | <i>Ceratophyllum demersum</i> L. 봉어마름HH |
| <i>Salix chaenomeloides</i> Kimura 왕버들MM | Aristolochiaceae 쥐방울덩굴과 |
| <i>Salix gracilistyla</i> Miq. 갯버들N | <i>Aristolochia contorta</i> Bunge 쥐방울덩굴H |
| <i>Salix koreensis</i> Andersson 버드나무MM | Actinidiaceae 다래나무과 |
| Fagaceae 참나무과 | <i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq. 다래N |
| <i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc. 밤나무MM | Papaveraceae 양귀비과 |
| <i>Quercus acutissima</i> Carruth. 상수리나무MM | <i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara) Ohwi 애기똥풀Th |
| <i>Quercus aliena</i> Blume 갈참나무MM | Fumariaceae 현호색과 |
| <i>Quercus serrata</i> Thunb. 졸참나무MM | <i>Corydalis heterocarpa</i> Siebold & Zucc. 엄주괴불주머니Th |
| <i>Quercus variabilis</i> Blume 굴참나무MM | <i>Corydalis speciosa</i> Maxim. 산괴불주머니Th |
| Ulmaceae 느릅나무과 | Cruciferae 십자화과 |
| <i>Celtis sinensis</i> Pers. 팽나무MM | <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. 갯Th |
| <i>Hemiptelea davidii</i> (Hance) Planch. 시무나무MM | <i>Brassica napus</i> L. 유채Th |
| <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq. 참느릅나무MM | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) L. W. Medicus 냉이Th |
| <i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino 느티나무MM* | <i>Cardamine fallax</i> L. 좁쌀냉이Th |
| Moraceae 뽕나무과 | <i>Cardamine flexuosa</i> With. 황새냉이Th |
| <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent. 꾸지나무M | <i>Cardamine leucantha</i> (Tausch) O. E. Schulz 미나리냉이H |
| <i>Morus alba</i> L. 뽕나무MM | <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl 재욱Th |
| Cannabaceae 삼과 | <i>Draba nemorosa</i> L. 꽃다지Th |
| <i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc. 환삼덩굴Th | <i>Lepidium virginicum</i> L. 콩다닥냉이Th |
| Urticaceae 쐬기풀과 | <i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern 개갯냉이Th |
| <i>Boehmeria plataniifolia</i> Franch. & Sav. 개모시풀Ch | <i>Rorippa palustris</i> (Leyss.) Besser 속속이풀Th |
| <i>Boehmeria spicata</i> (Thunb.) Thunb. 줄개일나무Ch | <i>Thlaspi arvense</i> L. 말냉이Th |
| Polygonaceae 마디풀과 | Crassulaceae 들나물과 |
| <i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Houb. 닭의덩굴Th | <i>Sedum sarmentosum</i> Bunge 들나물H |
| <i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach 여뀌HH | Rosaceae 장미과 |
| <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray 흰여뀌Th | <i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. 짚신나물G |
| <i>Persicaria longisetata</i> (Brujin) Kitag. 개여뀌Th | <i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke 뽕딸기Ch |
| <i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross 머느리배꼽Th | <i>Potentilla anemonefolia</i> Lehm. 가락지나물Ch |
| <i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H. Gross ex Nakai 머느리말갯개Th | <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim. 양지꽃Ch |
| <i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H. Gross ex Nakai 고마리HH | <i>Potentilla freyniana</i> Bormm. 세일양지꽃Ch |
| <i>Polygonum aviculare</i> L. 마디풀Th | <i>Potentilla supina</i> L. 개소시랑개비Th |
| <i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이H | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch 복사나무M |
| <i>Rumex nipponicus</i> Franch. & Sav. 좁소리쟁이H | <i>Prunus yedoensis</i> Matsum. 왕벚나무MM* |
| Phytolaccaceae 자리공과 | <i>Rosa multiflora</i> Thunb. 켈레나무N |
| <i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공G | <i>Rosa wichuraiana</i> Crép. ex Franch. & Sav. 들가시나무N |
| Portulacaceae 쇠비름과 | <i>Rubus crataegifolius</i> Bunge 산딸기N |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. 쇠비름Th | <i>Rubus oldhamii</i> Miq. 줄딸기N |
| Caryophyllaceae 석죽과 | <i>Rubus parvifolius</i> L. 명석딸기N |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. 벼룩이자리Th | <i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai 조팝나무N |
| <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. 유럽점나도나물Th | <i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel 국수나무N |
| <i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaianense</i> (Nakai) Mizush. 점나도나물Th | Leguminosae 콩과 |
| <i>Silene firma</i> Siebold & Zucc. 장귀풀Th | <i>Aeschynomene indica</i> L. 자귀풀Th |
| <i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (Thunb.) Ohwi 벼룩나물Th | <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. 자귀나무M |
| <i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. 쇠별꽃Th | <i>Amorpha fruticosa</i> L. 죽제비싸리N |
| <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. 별꽃Th | <i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H. Ohashi 새콩Th |
| Chenopodiaceae 명아주과 | <i>Gleditsia japonica</i> Miq. 주엽나무MM |
| <i>Chenopodium album</i> L. 흰명아주Th | <i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc. 들콩Th |

Appendix 1. Continued

| Scientific-Korean name | Scientific-Korean name |
|--|--|
| <i>Indigofera bungeana</i> Walp. 큰낭아초Ch | Sterculiaceae 벽오동과 |
| <i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino 둥근매듭풀Th | <i>Firmiana simplex</i> (L.) W.F.Wight 벽오동MM* |
| <i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl. 매듭풀Th | Violaceae 제비꽃과 |
| <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. 싸리N | <i>Viola lactiflora</i> Nakai 흰젓제비꽃H |
| <i>Lespedeza cuneata</i> G.Don 비수리H | <i>Viola mandshurica</i> W.Becker 제비꽃H |
| <i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq. 참싸리N | <i>Viola yedoensis</i> Makino 호제비꽃H |
| <i>Lespedeza maritima</i> Nakai 해변싸리N | Cucurbitaceae 박과 |
| <i>Lespedeza maximowiczii</i> C.K.Schneid. 조록싸리N | <i>Actinostemma lobatum</i> Maxim. 뚜껍덩굴Th |
| <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonica</i> Regel 벌노랑이H | <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne ex Poir 호박Th* |
| <i>Medicago sativa</i> L. 자주개자리H | <i>Lagenaria leucantha</i> Rusby 박Th* |
| <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi 쫄N | <i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. 하늘타리G |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. 아까시나무MM | Lythraceae 부처꽃과 |
| <i>Sophora flavescens</i> Solander ex Aiton 고삼G | <i>Lagerstroemia indica</i> L. 배롱나무M* |
| <i>Trifolium pratense</i> L. 붉은토끼풀H | Trapaceae 마름과 |
| <i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀Ch | <i>Trapa japonica</i> Flerow 마름HH |
| <i>Vicia amoena</i> Fisch. ex DC. 갈퀴나물G | Punicaceae 석류나무과 |
| <i>Vicia amurensis</i> Oett. 벌완두G | <i>Punica granatum</i> L. 석류나무N* |
| <i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i> (Thuill) K.Koch. 살갈퀴Th | Onagraceae 바늘꽃과 |
| <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb. 얼치기완두Th | <i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃Th |
| <i>Vicia villosa</i> Roth 벧지Th | Cornaceae 층층나무과 |
| <i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi & H.Ohashi 새팥Th | <i>Cornus walteri</i> F.T.Wangerin 말채나무MM |
| <i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC. 등MM | Araliaceae 두릅나무과 |
| Oxalidaceae 꿩이밥과 | <i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem. 두릅나무N |
| <i>Oxalis corniculata</i> L. 꿩이밥Ch | <i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz. 음나무MM* |
| <i>Oxalis stricta</i> L. 천꿩이밥Ch | Umbelliferae 산형과 |
| Geraniaceae 쥐손이풀과 | <i>Angelica dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm) Benth.& Hook.f.ex Franch. & Sav. 구릿대G |
| <i>Geranium sibiricum</i> L. 쥐손이풀H | <i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb. 유럽전호H |
| <i>Geranium thunbergii</i> Siebold & Zucc. 이질풀H | <i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC. 미나리HH |
| Euphorbiaceae 대극과 | <i>Peucedanum japonicum</i> Thunb. 갯기름나물H |
| <i>Acalypha australis</i> L. 깨풀Th | <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. 사상자Th |
| <i>Euphorbia maculata</i> L. 큰땅빈대Th | Ericaceae 진달래과 |
| <i>Euphorbia supina</i> Raf. 애기땅빈대Th | <i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz. 진달래N |
| <i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder 광대싸리N | Primulaceae 영초과 |
| Rutaceae 운향과 | <i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr. 봄맞이Th |
| <i>Evodia daniellii</i> Hemsl. 쉬나무MM | <i>Lysimachia clethroides</i> Duby 큰까치수염G |
| <i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc. 산초나무N | Ebenaceae 감나무과 |
| Simaroubaceae 소태나무과 | <i>Diospyros kaki</i> Thunb. 감나무MM* |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle 가축나무MM | <i>Diospyros lotus</i> L. 고욤나무MM |
| Anacardiaceae 옷나무과 | Oleaceae 몰부레나무과 |
| <i>Rhus javanica</i> L. 불나무M | <i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai 개나리N* |
| <i>Rhus trichocarpa</i> Miq. 개옷나무M | <i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc. 쥐똥나무N |
| Aceraceae 단풍나무과 | Menyanthaceae 조름나물과 |
| <i>Acer palmatum</i> Thunb. 단풍나무MM* | <i>Nymphoides peltata</i> (Gmel.) Kuntze 노랑어리연꽃HH |
| Sapindaceae 무환자나무과 | Asclepiadaceae 박주가리과 |
| <i>Koeleruteria paniculata</i> Laxmann 모감주나무MM | <i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino 박주가리G |
| Balsaminaceae 봉선화과 | Rubiaceae 꼭두서니과 |
| <i>Impatiens textori</i> Miq. 물봉선Th | <i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermum</i> (Wallr.) Hayek 갈퀴덩굴Th |
| Celastraceae 노박덩굴과 | <i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai 솔나물H |
| <i>Celastrus flagellaris</i> Rupr. 풀지나무N | <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. 게요등Ch |
| <i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb. 노박덩굴N | <i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim. 갈퀴꼭두서니G |
| Rhamnaceae 갈매나무과 | Convolvulaceae 메꽃과 |
| <i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> (Bunge) Rehder 대추나무M* | <i>Calystegia hederacea</i> Wall. 애기메꽃G |
| Vitaceae 포도과 | <i>Calystegia sepium</i> var. <i>japonicum</i> (Choisy) Makino 메꽃G |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. 개머루N | <i>Cuscuta pentagona</i> Engelm. 미국실새삼Th |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> for. <i>citralloides</i> Rehder 가새잎개머루N | <i>Ipomoea hederacea</i> Jacq. 미국나팔꽃Th |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch. 담쟁이덩굴N | <i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integriscula</i> A.Gray 둥근잎미국나팔꽃Th |
| <i>Vitis ficifolia</i> var. <i>sinuata</i> (Regel) H.Hara 까마귀머루N | <i>Ipomoea purpurea</i> Roth 둥근잎나팔꽃Th |
| <i>Vitis flexuosa</i> Thunb. 새머루N | <i>Quamoclit coccinea</i> Moench 둥근잎유홍초Th |
| Tiliaceae 피나무과 | Boraginaceae 지치과 |
| <i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino 수까치깨Th | <i>Bothriospermum secundum</i> Maxim. 꽃방이Th |
| Malvaceae 아욱과 | <i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Hemsl. 꽃마리Th |
| <i>Abutilon theophrasti</i> Medicus 어저귀Th | Verbenaceae 마편초과 |
| <i>Althaea rosea</i> Cav. 접시꽃H* | <i>Callicarpa japonica</i> Thunb. 작살나무N |

Appendix 1. Continued

| Scientific-Korean name | Scientific-Korean name |
|---|--|
| <i>Vitex negundo</i> var. <i>incisa</i> (Lam.) C.B.Clarke 즙묵형N | <i>Senecio vulgaris</i> L. 개쑥갓Th |
| Labiatae 꿀풀과 | <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill 큰방가지뚥Th |
| <i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> (Kudó) Hara 층층이꽃H | <i>Sonchus oleraceus</i> L. 방가지뚥Th |
| <i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyl. 향유Th | <i>Tagetes minuta</i> L. 만수국아재비Th |
| <i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudó 산박하G | <i>Taraxacum coreanum</i> Nakai 흰민들레H |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. 광대나물Th | <i>Taraxacum coreanum</i> var. <i>flavescens</i> Kitam. 흰노랑민들레H |
| <i>Leonurus japonicus</i> Houtt. 익모초Th | <i>Taraxacum laevigatum</i> DC. 붉은씨서양민들레H |
| <i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Malinv. ex Holmes 박하G | <i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레H |
| <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> (Hassk.) Hara 들깨Th | <i>Tragopogon dubius</i> Scop. 쇠채아재비Th |
| <i>Salvia plebeia</i> R.Br. 배알차스기Th | <i>Xanthium canadense</i> Mill. 큰도꼬마리Th |
| <i>Stachys japonica</i> Miq. 석잠풀H | <i>Youngia japonica</i> (L.) DC. 뽕리뱅이Th |
| Solanaceae 가지과 | Alismataceae 택사과 |
| <i>Lycium chinense</i> Mill. 구기자나무N* | <i>Alisma orientale</i> (Sam.) Juz. 절경이택사HH |
| <i>Solanum lyratum</i> Thunb. 배풍등Ch | Hydrocharitaceae 자라과 |
| <i>Solanum nigrum</i> L. 까마중Th | <i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle 검정말HH |
| Scrophulariaceae 현삼과 | <i>Vallisneria spiralis</i> (Lour.) H.Hara 나사말HH |
| <i>Mazus miquelii</i> Makino 누운주름잎Th | Potamogetonaceae 가래과 |
| <i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis 주름잎Th | <i>Potamogeton crispus</i> L. 말즘HH |
| <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud. 참오동나무MM | <i>Potamogeton distinctus</i> A.Benn. 가래HH |
| <i>Veronica anagallis-saqualica</i> L. 큰물칭개나물Th | Liliaceae 백합과 |
| <i>Veronica arvensis</i> L. 선개불알풀Th | <i>Allium macrostemon</i> Bunge 산달래G |
| <i>Veronica persica</i> Poir. 큰개불알풀Th | <i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L. 원추리G |
| Plantaginaceae 질경이과 | <i>Hemerocallis fulva</i> for. <i>kwanso</i> (Regel) Kitam. 왕원추리G* |
| <i>Plantago asiatica</i> L. 질경이H | <i>Lilium lancifolium</i> Thunb. 참나리G |
| <i>Plantago sibirica</i> Poir. 긴잎질경이H | <i>Liriope platyphylla</i> F.T.Wang & T.Tang 맥문동G |
| Caprifoliaceae 인동과 | <i>Smilax china</i> L. 청미래덩굴N |
| <i>Lonicera japonica</i> Thunb. 인동N | Dioscoreaceae 마과 |
| <i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey 병꽃나무N | <i>Dioscorea batatas</i> Decne 마G |
| Campanulaceae 초롱꽃과 | <i>Dioscorea tokoro</i> Makino 도꼬로마G |
| <i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC. 도라지G* | Iridaceae 붓꽃과 |
| Compositae 국화과 | <i>Iris pseudoacorus</i> L. 노랑꽃장포G |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. 돼지풀Th | Juncaceae 꿀풀과 |
| <i>Artemisia capillaris</i> Thunb. 사철쑥Ch | <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchenau 골풀HH |
| <i>Artemisia keiskeana</i> Miq. 맑은대쑥Ch | Commelinaceae 닭의장풀과 |
| <i>Artemisia princeps</i> Pamp. 쑥Ch | <i>Commelina communis</i> L. 닭의장풀Th |
| <i>Aster meyerdorfii</i> (Regel & Maack) Voss 개쑥부쟁이Ch | Gramineae 벼과 |
| <i>Aster pilosus</i> Willd. 미국쑥부쟁이Ch | <i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Franch. 속털개밀Th |
| <i>Bidens bipinnata</i> L. 도깨비바늘Th | <i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi 개밀Th |
| <i>Bidens frondosa</i> L. 미국가막사리Th | <i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i> Ohwi 겨이삭Th |
| <i>Bidens pilosa</i> L. 울산도깨비바늘Th | <i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi 툇새풀Th |
| <i>Bidens tripartita</i> L. 가막사리HH | <i>Avena fatua</i> L. 메귀리Th |
| <i>Breea segeta</i> (Willd.) Kitam. 조뱅이Th | <i>Bothriodchloa ischaemum</i> (L.) Keng 바랭이새H |
| <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist 실망초Th | <i>Bromus japonicus</i> Thunb. 참새귀리Th |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 땅초Th | <i>Bromus tectorum</i> L. 털립새귀리H |
| <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. 기생초Th | <i>Bromus unioloides</i> H.B.K. 큰이삭풀H |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. 코스모스Th | <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth 산조풀G |
| <i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) J.H.Pak & Kawano 이고들빼기Th | <i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand.-Mazz. 개솔새H |
| <i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Bunge) Pak & Kawano 고들빼기Th | <i>Dactylis glomerata</i> L. 오리새H |
| <i>Dendranthema boreale</i> (Makino) Ling ex Kitam. 산국H | <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel. 바랭이Th |
| <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. 환련초Th | <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv. 들피Th |
| <i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. 붉은서나물Th | <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>echinata</i> Honda 물피HH |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초 Th | <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. 왕바랭이Th |
| <i>Erigeron strigosus</i> Muhl. 주걱개망초Th | <i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv. 그렁H |
| <i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake 털별꽃아재비Th | <i>Eragrostis multicaulis</i> Steud. 비노리Th |
| <i>Helianthus tuberosus</i> L. 땅만지G | <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. 큰김의털H |
| <i>Hemistepta lyrata</i> Bunge 지칭개Th | <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg. 띠G |
| <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai 노랑선쑥바귀H | <i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze 기장대풀HH |
| <i>Ixeris debilis</i> (Thunb.) A.Gray 번쑥바귀H | <i>Leersia japonica</i> Makino 나도겨풀HH |
| <i>Ixeris polyccephala</i> Cass. 벌쑥바귀H | <i>Lolium multiflorum</i> Lamarck 쥐보리Th |
| <i>Lactuca indica</i> for. <i>indivisa</i> (Makino) Hara 가늘잎왕고들빼기Th | <i>Lolium perenne</i> L. 호밀풀Th |
| <i>Lactuca indica</i> L. 왕고들빼기Th | <i>Melica scabrosa</i> Trin. 참쌀새H |
| <i>Lactuca scariola</i> L. 가시상추Th | <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. 물억새H |
| <i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim. 머위H* | <i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Rendle 억새H |

Appendix 1. Continued

| Scientific-Korean name | Scientific-Korean name |
|---|---|
| <i>Muhlenbergia japonica</i> Steud. 쥐꼬리새H | Lemnaceae 개구리밥과 |
| <i>Optismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv. 주름조개풀H | <i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Sch. 개구리밥HH |
| <i>Oryza sativa</i> L. 벼HH | Typhaceae 부들과 |
| <i>Panicum bisulcatum</i> Thunb. 개기장Th | <i>Typha angustifolia</i> 애기부들HH |
| <i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng. 수크령H | <i>Typha latifolia</i> L. 큰잎부들HH |
| <i>Phalaris arundinacea</i> L. 갈풀HH | <i>Typha orientalis</i> C.Presl 부들HH |
| <i>Phragmites communis</i> Trin. 갈대HH | Cyperaceae 사초과 |
| <i>Phragmites japonica</i> Steud. 달뿌리풀HH | <i>Carex bostrychostigma</i> Maxim. 길뚝사초H |
| <i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i> (Bean) Stapf ex Rendle 숨대MM* | <i>Carex breviculmis</i> R.Br. 청사초H |
| <i>Poa annua</i> L. 새포아풀Th | <i>Carex dimorpholepis</i> Steud. 이삭사초HH |
| <i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino 이대N | <i>Carex heterolepis</i> Bunge 산비늘사초HH |
| <i>Setaria faberii</i> Herrm. 가을강아지풀Th | <i>Carex neurocarpa</i> Maxim. 꿩이사초H |
| <i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv. 금강아지풀Th | <i>Cyperus amuricus</i> Maxim. 방동사니Th |
| <i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. 강아지풀Th | <i>Cyperus difformis</i> L. 알방동사니HH |
| <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> (Willd.) Makino 솔새H | <i>Cyperus iria</i> L. 참방동사니Th |
| <i>Zizania latifolia</i> (Greseb.) Turcz. ex Stapf 줄HH | <i>Eleocharis mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> Kitag. 물꼬쟁이풀HH |
| <i>Zoysia japonica</i> Steud. 잔디H | <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl 하늘지기HH |
| Araceae 천남성과 | <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. 파대가리HH |
| <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott 토란G* | <i>Scirpus juncooides</i> var. <i>hotarui</i> (Ohwi) Ohwi 올챙이코랭이HH |
| <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breitend. 반하G | <i>Scirpus lacustris</i> var. <i>creber</i> (Fern.) T.Koyama 큰고랭이HH |

*Species presumed to have been planted