

## 창원시 주남 습지의 관속식물상

이기숙<sup>1</sup> · 조민기<sup>1</sup> · 문현식<sup>2\*</sup> · 전권석<sup>3</sup>

<sup>1</sup>경상대학교 산림환경자원학과, <sup>2</sup>경상대학교 농업생명과학연구원, <sup>3</sup>남부 산림자원연구소  
(2013년 5월 10일 접수; 2013년 6월 7일 수정; 2013년 6월 18일 수락)

### The List of Vascular Plants at Junam Wetland in Changwon City

Ki-Suk Lee<sup>1</sup>, Min-Gi Cho<sup>1</sup>, Hyun-Shik Moon<sup>2\*</sup> and Kwon-Seok Jeon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Forest Environmental Resources, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

<sup>2</sup>Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

<sup>3</sup>Southern Forest Resources Research Center, Jinju 660-300, Korea

(Received May 10, 2013; Revised June 7, 2013; Accepted June 18, 2013)

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to collect the basic data on establishing the conservation plan for the domestic wetland through flora and life form analysis at Junam wetland. The vascular plants were recorded as 222 taxa; 58 families, 167 genera, 200 species, 3 subspecies, 1 forma and 18 varieties. Among 8 life forms, Therophytes (Th), Hemicryptophytes (H) and Hydrophytes (HH) showed high percentage, and these species comprised 71.1% of the whole flora at Junam wetland. One taxa (*Euryale ferox*) rare plants designated by Korea Forest Service were observed. The naturalized plants were 38 taxa including *Fallopia dumetora*, *Oenothera odorata*, *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* and so forth, and naturalized ratio was 17.1%. The naturalized made up about 45 percent of the species composition. The specific plants by floristic region were 13 taxa including *Euryale ferox*, *Hydrocharis dubia*, *Prunus davidiana* and so forth.

**Key words:** Junam, Naturalized plant, Specific plant, Vascular plant, Wetland

#### I. 서 론

지구상에 존재하는 가장 중요한 자연생태계 중의 하나인 습지(wetland)는 '육지환경과 물환경의 전이지대로서 생물의 생장기를 포함한 연중 또는 상당기간 동안 물이 지표면을 덮고 있거나 지표 가까이 또는 근처에 물이 분포하는 토지'(Mitsch and Gosselink, 1993)로 습윤상태를 유지하고 있으며 특별히 적응된 식생이 서식하는 곳이다(Cylinder *et al.*, 1995). 우리나라 습지는 전국적으로 1,878개소, 면적으로는 약 5,076km<sup>2</sup> 정도이며, 그 중 27개소(약 330km<sup>2</sup>)가 습지보

호지역으로 지정되어 있다(Ministry of Environment, 2011). 람사협약에서는 국제적인 습지목록을 구축하기 위한 습지의 평가기준과 분류체계를 수립하여, 수문, 지형, 화학적, 생물학적 요인에 따라 습지를 해양 및 연안습지, 내륙습지, 인공습지로 구분하고 있고, 국내의 습지보전법에서는 단순히 지형학적인 특성에 따라 연안습지와 내륙습지로 구분하고 있다.

습지는 다른 생태계에 비해 미생물의 활발한 활동으로 질소와 인의 축적을 완화시키는데 뛰어난 효과가 있으며(Guttatep and Polprasert, 1997; Cronk and Fennessy, 2001), 특히 오폐수 처리에 가장 뛰어난 효과가 있는



\* Corresponding Author : Hyun-Shik Moon  
(hsmoon@gnu.ac.kr)

것으로 보고되고 있다(Bastian *et al.*, 1987). 이러한 수질정화 기능 외에 야생동물 서식처 제공, 자연학습 공간 등 다양한 친환경적 기능으로도 이용되고 있다(Kadlic and Knight, 1996; Yang, 2002). 뿐만 아니라 습지는 지역의 생태적 건전성 및 다양성을 유지하는 데에 아주 중요한 핵심 생태계이지만, 습지를 불모지로 인식하여 농경지로 이용하는 등 무분별한 개발이 지속되어 습지의 육지화가 진행되고 있다. 내륙습지의 경우, 산지습지와 달리 공개된 지역에 분포하기 때문에 외부 환경변화에 취약하고 인위적인 간섭의 영향을 쉽게 받게 되어, 습지생태계의 심각한 변화를 초래하게 된다.

습지보전을 위해서는 습지의 생태적 정보가 제공되어야 하는데, 이를 위해 산지습지에 대해서는 식물상과 식생(Choi *et al.*, 2003; Kim *et al.*, 2005; Kim and Han, 2005; Jang *et al.*, 2006; Park *et al.*, 2011) 등을 분석한 많은 연구가 이루어졌으나, 내륙습지에 대해서는 대구 안심습지(You *et al.*, 2008), 김해 화포습지(Lim *et al.*, 2004)의 식물상에 대한 연구를 제외하면, 연구가 거의 없는 실정이다. 특히 주남습지 지역에 대한 생태학적 연구로는 곤충상(Ahn and Park, 2012), 조류상(Kim, 2013) 및 철새도래(Hahm *et al.*, 2001) 등과 수생태환경(Park *et al.*, 2012)에 대한 연구가 일부 이루어졌을 뿐, 식물상에 대해서는 Yoon and Kim(1989)의 연구 이후 전혀 이루어지지 않았다.

본 연구는 주남저수지 내 조류 서식처, 습지식생 등 생태적 중요성을 가지고 있는 주남습지 지역의 식물상과 생활형을 분석하여 국내 내륙습지 보전계획 수립을 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 2.1. 조사지 개황

주남습지는 행정구역상 경상남도 창원시 동읍(N35° 18'46", E128°39'55")에 위치하며, 1920년에 인공적으로 만들어진 낙동강의 배후습지이다. 이 습지들은 산남습지(면적 0.7km<sup>2</sup>), 동판습지(면적 2.4km<sup>2</sup>), 주남습지(면적 2.85km<sup>2</sup>)로 이루어져 있으며, 본 조사는 주남습지를 대상으로 하였다(Fig. 1). 주남습지는 주변 1,800ha의 농경지에 농업용수를 공급하고 있으며, 현재는 재두루미, 큰고니, 노랑부리저어새 등 멸종위기동물

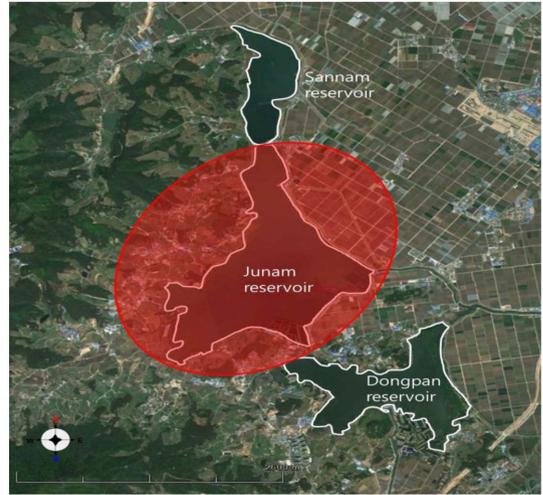


Fig. 1. The survey area of this study.

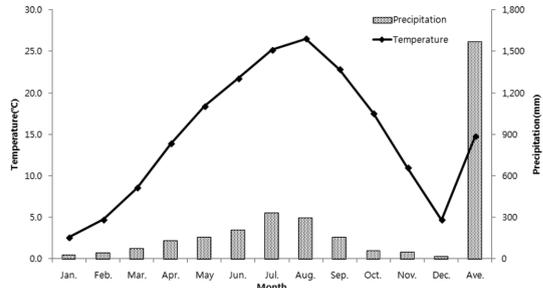


Fig. 2. Meteorological data from 1993 to 2012 in Changwon.

이면서 천연기념물이 월동하는 주요 서식지로 알려져 생태적 가치가 높은 습지로서 인정받고 있다. 주남습지는 주변에 넓은 농경지가 형성되어 있어 먹이공급원 등 조류의 서식환경에 양호하고 다양한 수생식물 등 많은 생물자원을 보유한 생태적 가치가 높은 지역이지만, 무분별한 토지이용으로 인한 자연훼손과 오염발생 등으로 습지생태계가 위협받고 있는 상태이다. 조사지와 인접한 창원기상대의 기상자료에 의하면, 최근 20년간(1993-2012)의 평균기온은 14.8, 연강수량 1,570.8mm로서 다른 내륙지역에 비해 온화한 편이다(Fig. 2).

### 2.2. 조사방법

식물상 조사를 위한 현장조사는 주남습지를 대상으로 2011년 4월부터 10월까지 8차례 현지답사를 통해 수행하였으며, 조사는 탐방로를 중심으로 습지쪽으로는 육안으로 확인이 가능한 중에 대해 식물명을 기록

하였으며, 농경지쪽으로는 3m 이내에 출현하는 모든 관속식물종을 대상으로 하였다. 현장에서 확인이 가능한 종은 직접 식물명을 기입하였고, 현장에서 동정이 어려운 종은 식물체를 수집하여 실험실로 운반 후 동정하였다. 분류체계는 Fuller와 Tippon의 관속식물문을 따른 원색대한식물도감(Lee, 2003)에 준하였고, 과내 학명은 알파벳 순으로 정리하여 식물목록(Appendix 1)을 작성하였다. 한국특산식물은 Oh *et al.*(2005), 희귀식물은 Ministry of Environment(2005)와 Korea National Arboretum(2008), 귀화식물은 Park(1995), Kang and Shim(2002)의 문헌을 이용하였으며, 식물구계학적 특정식물은 환경부의 제3차 전국자연환경조사 지침서(Ministry of Environment, 2007)를 참고하였다. 생활형은 Raunkiaer(1934)의 대형교목(MM: Megaphanerophytes), 소형교목(M: Microphanerophytes), 관목(N: Nanophanerophytes), 지표식물(Ch: Chamaephytes), 지중식물(G: Geophytes), 반지중식물(H: Hemicyptophytes), 수생식물(HH: Hydrophytes), 일년생식물(Th: Therophytes)로 구분하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 3.1. 식물상

주남습지 일대의 관속식물은 58과 167속 200종 3아종 1품종 18변종 등 총 222분류군으로 조사되었다(Table 1, Appendix 1). 분류계급별 현황을 살펴보면, 양치식물과 나자식물이 각각 2종(0.9%), 피자식물문 중 단자엽식물강 53종(23.9%), 쌍자엽식물강 165종(74.3%) 등으로 조사되었다. 주남습지 전체를 대상으로 한 선행연구의 160분류군(Yoon and Kim, 1989)보다 많았으며 내륙습지인 대구 안심습지의 201분류군(You *et al.*, 2008), 화포습지의 136분류군(Lim *et al.*, 2004)보다 많은 것으로 나타났다. 과별 분포현황을

살펴보면, 벼과가 가장 많은 34분류군(15.3%), 다음으로 국화과 32분류군(14.4%), 콩과 23분류군(10.4%), 마디풀과 12분류군(5.4%), 장미과 9분류군(4.1%) 등의 순으로 분석되었다. 전체적인 분류계급별 현황은 연안습지(You *et al.*, 2009), 내륙습지(You *et al.*, 2008), 산지습지(Park *et al.*, 2011) 및 내륙 인공습지(Kim *et al.*, 2011) 등에서의 분포 현황과 유사한 것으로 나타났으며, 습지 주변에는 벼과와 국화과, 콩과 마디풀과 식물의 출현이 상대적으로 높은 일반적인 경향(Kang *et al.*, 2009; Kim and Myung, 2009)과도 일치하는 것으로 나타났다. 한편 습지식물의 다양성을 나타내는 종/속 비율의 값은 1.20으로 연안습지의 1.31(You *et al.*, 2009), 산지습지의 1.22(Park *et al.*, 2011), 인공습지의 1.18-1.35(Kim *et al.*, 2011), 내륙습지의 1.16-1.29(Lim *et al.*, 2004, You *et al.*, 2008)와 유사한 것으로 분석되었다.

#### 3.2. 특정식물

식물의 생활형은 그 지역에 분포하는 식물의 생활양식을 반영하고 있는 것으로서 종조성 뿐만 아니라 환경인자에 대한 식물군집의 반응 또는 공간의 사용, 군집내에서의 경쟁관계에 대한 정보를 제공해 준다(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974). 본 조사지에서는 대형지상식물(MM)은 전혀 나타나지 않았고 소형지상식물(M)이 20종(9.0%), 미소지상식물(N)이 13종(5.9%), 지표식물(Ch)이 13종(5.9%), 지중식물(G)이 18종(8.1%), 반지중식물(H)이 35종(15.7%), 수생식물(HH)이 26종(11.7%), 그리고 일년생식물(Th)이 97종(43.7%)으로 출현 비율이 가장 높았다. Kim and Nam(1998), Lee(1998)는 논과 밭에서의 일년생 식물의 비율이 각각 48%, 70%라고 보고한 바 있다. 주남습지를 대상으로 한 선행연구(Yoon and Kim, 1989)와 비교하면, 일년생식물(Th)의 비율이 38%에서

**Table 1.** The taxonomic list of the plants at Junam wetland

Class of Tracheophyta	Fam.	Gen.	Sp.	Subsp.	For.	Var.	Total
Pteridophyta	2	2	2	-	-	-	2
Gymnospermae	2	2	2	-	-	-	2
Angiospermae							
Monocotyledonea	10	40	44	2	-	7	53
Dicotyledonea	44	123	152	1	1	11	165
Total	58	167	200	3	1	18	222

**Table 2.** The life form of plants individuals at Junam Wetland

Life form	MM	M	N	Ch	G	H	HH	Th	Total
No. of species	0	20	13	13	18	35	26	97	222
%	0	9.0	5.9	5.9	8.1	15.7	11.7	43.7	100

Notes: MM: Megaphanerophytes, M: Microphanerophytes, N: Nanophanerophytes, Ch: Chamaephytes, G: Geophytes, H: Hemicyptophytes, HH: Hydrophytes, Th: Therophytes

**Table 3.** The list of floristic special plants at Junam wetland

Family name	Scientific-Korean name	Degree
Hydrocharitaceae	<i>Hydrocharis dubia</i> (Blume) Backer	자리풀
Nymphaeaceae	<i>Euryale ferox</i> Salisb.	가시연꽃
Rosaceae	<i>Prunus davidiana</i> (Carriere) Franch.	산복사나무
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	어리연꽃
Salicaceae	<i>Salix chaenomeloides</i> Kimura	왕버들
Ulmaceae	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	참느릅나무
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia contorta</i> Bunge	취방울덩굴
Leguminosae	<i>Lathyrusquin quenervius</i> (Miq.) Litv.	연리초
Cucurbitaceae	<i>Actinostemma lobatum</i> Maxim.	뚜껍덩굴
Umbelliferae	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	갯기름나물
Primulaceae	<i>Lysimachia barystachys</i> Bunge.	까치수염
Menyanthaceae	<i>Nymphoides peltata</i> (J.G.Gmelin) Kuntze	노랑어리연꽃
Alismataceae	<i>Sagittaria aginashi</i> Makino	보풀

44%로 증가한 것으로 나타났는데, 이는 골풀, 갈대 등의 다양한 습지식물이 안정적으로 정착한 결과인 것으로 추정된다. 한편, 지상식물(MM, M, N)의 비율도 12%에서 14.9%로 조금 늘어난 것으로 분석되었는데, 지상식물과 같은 다년생식물은 물리적지형적 안정화에 따라 출현빈도가 높아지기 때문에 국지적이긴 하지만 조사지의 물리적지형적인 조건이 안정되고 있다는 것을 알 수 있다. 지중식물과 반지중식물은 각각 21.3%, 25.6%였던 것이 8.1%, 15.7%로 줄어드는 것으로 나타났다.

### 3.2.1. 한국특산 및 희귀식물

한국특산식물(Korean Endemic Species)은 우리나라에만 자생하는 고유식물로 귀중한 유전자원이지만, 본 조사지역에서는 분포를 확인할 수 없었다. 희귀식물(Rare Plant)은 분포지역이 지리적으로 제한된 지역에 만 생육하여 흔히 볼 수 없는 식물을 말하는데, 본 조사지역에서는 산림청 지정 멸종위기취약식물(Vulnerable)인 가시연꽃(*Euryale ferox*) 1분류군이 확인되었다(Appendix 1). 가시연꽃은 주남습지를 대표하는 식물이며 국가적생태학적으로 아주 중요한 종임에도 불구하고 지속적인 관리와 보전을 위한 방안이 마련되고 있지 않기 때문에 생물환경을 유지시킬 수 있

는 효과적인 대책이 마련되어야 할 것이다.

### 3.2.2. 식물구계학적 특정식물

식물구계학적으로 선정된 특정식물은 서로 다른 지역의 환경을 서로 다르게 표현해 주고, 서로 유사한 지역의 환경은 서로 유사하게 표현해 주는데 이용되는 분류군이다(Takhtajan, 1986). 본 조사지역에서 분포가 확인된 식물구계학적 특정식물은 등급은 왕버들, 참느릅나무, 취방울덩굴, 연리초, 뚜껍덩굴, 갯기름나물, 까치수염, 노랑어리연꽃, 보풀, 등급은 어리연꽃, 등급은 산복사나무, 등급은 자리풀, 가시연꽃 등 총 13분류군으로(Table 3), 전체 분류군의 약 5.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 특정식물종에 대한 평가점수는 50점으로 내륙습지인 대구 안심습지의 24점(You *et al.*, 2008), 김해 화포습지의 48점(Lim *et al.*, 2004) 보다는 높았으나 산지습지인 무제치늪의 92점(Park *et al.*, 2011), 대암산의 96점(Kim *et al.*, 2005)이나 연안습지의 82점(You *et al.*, 2009)에 비해서는 낮은 것으로 분석되었다. 특히 강원도 평창과 정선 지역 산림습지의 특정식물종 점수는 300점으로 보고된 바 있다(Son, 2008). 조사 대상지의 면적 등의 차이로 인해 획일적인 비교는 어렵겠지만, 식물구계학적 특정식

물이 많이 분포한다는 것은 그만큼 환경이 다양하다는 것을 의미하는 것이기 때문에 산지습지의 특정식물종점수가 높게 나타나는 것이라고 이해할 수 있다.

### 3.2.3. 귀화식물

본 조사지역에서 확인된 귀화식물은 닭의덩굴, 소리쟁이, 털비름, 미국자리공, 유럽접나도나물, 다닥냉이, 갯, 줄개소리랑개비, 아까시나무, 족제비싸리, 토끼풀, 애기땅빈대, 난쟁이아욱, 달맞이꽃, 애기나팔꽃, 미국실새삼, 미국까마중, 선개불알풀, 큰개불알풀, 개망초, 봄망초, 개쑥갓, 기생초, 미국가막사리, 울산도깨비바늘, 도꼬마리, 돼지풀, 망초, 방가지똥, 큰방가지똥, 털별꽃아재비, 붉은서나물, 주홍서나물, 비짜루국화, 코스모스, 똥만지, 미국개기장, 큰이삭풀 등 총 38분류군으로 우리나라의 대표적 습지인 우포늪의 21-35종(Oh *et al.*, 2004) 보다 많은 것으로 나타났다(Appendix 1). 그 중 국화과가 17종으로 가장 많았는데, 이는 우리나라에 분포하는 국화과 귀화식물 58종의 29.3%에 해당한다. 국화과 식물의 출현빈도가 높은 것은 국화과 식물은 종자의 산포에 유리한 날개가 달려 있어 멀리 퍼지기 쉽고, 결실량이 많아 상대적으로 번식에 유리한 조건을 가졌기 때문인 것으로 추정된다. 본 조사지의 귀화율(귀화식물의 종수/출현식물의 전 종수)은 17.1%로 산지습지인 무제치늪의 2.01% (Park *et al.*, 2011)와 우리나라 산지습지의 평균 10.3% (Ko *et al.*, 1995) 보다 높은 귀화율을 나타냈으며, 내륙습지인 대구 안심습지의 14.9% (You *et al.*, 2008) 보다도 높은 것으로 분석되었다. 이것은 본 조사지가 습지생태탐방지역으로 지정되어 있어 인위적인 간섭이 용이한 것과 주변 환경의 파괴에 의한 것으로 판단된다(Oh *et al.*, 2009). 본 조사지는 귀화식물의 분포가 많은 편이며 앞으로도 인간 간섭의 증가로 인하여 귀화식물의 종수와 개체수가 급격히 증가할 것으로 예상되기 때문에 자연습지의 생태계 파괴가 우려된다. 또한 귀화식물은 강한 번식력과 생존력으로 자연생태계의 생물다양성을 위협하는 존재이기 때문에 귀화식물의 분포 모니터링을 통해 자생(토종)식물의 분포지 보호를 위한 대책이 마련되어야 할 것이다.

## IV. 적 요

본 연구는 주남습지의 식물상과 생활형 분석을 통해 내륙습지의 합리적인 관리방안을 위한 기초정보를 제

공하기 위한 목적으로 수행되었다. 주남습지 주변에서 출현이 확인된 관속식물상은 58과 167속 200종 3아종 1품종 3변종 등 총 222분류군이였다. 8개의 생활형(대형지상식물, 소형지상식물, 미소지상식물, 지표식물, 반지중식물, 지중식물, 수생식물, 일년생식물) 중 일년생식물, 수생식물, 반지중식물의 비율이 높았는데, 이들 식물이 주남습지 전체 식물상의 71.1%를 차지하였다. 산림청 지정 희귀식물은 가시연꽃 1분류군이 확인되었다. 귀화식물은 닭의덩굴, 달맞이꽃, 돼지풀 등 38분류군이 나타났으며, 그중 국화과 식물이 약 45%를 차지하였고 귀화율은 17.1%였다. 주남습지에서 분포가 확인된 식물구계학적 특정식물은 가시연꽃, 자라풀, 산복사나무, 어리연꽃 등 13분류군이였다.

## REFERENCES

- Ahn, S. J., and C. G. Park, 2012: Terrestrial insect fauna of the Junam wetlands area in Korea. *Korean Journal of Applied Entomology* **51**(2), 111-129. (in Korean with English abstract)
- Bastian, R. K., P. Shanaghan, and B. Thompson, 1987: Report on the use of wetlands for municipal wastewater treatment and disposal(EPA 430/09-88-005). USEPA. Washington DC. USA.
- Choi, C. M., E. J. Jeong, and I. S. Lee, 2003: The flora of wetland at Mt. Il-Kwang, Busan. *Journal of The Environment Sciences* **12**(12), 1277-1233. (in Korean with English abstract)
- Cronk, J. K., and M. S. Fennessy, 2001: Wetland plants. *Biology and Ecology*. Lewis Pub., New York. USA.
- Cylinder, P. D., K. M. Bogdan, E. M. Davis, and A. I. Herson, 1995: Wetland regulation. *A complete guide to federal and california programs*. Point area. Solano Press Books.
- Guttatep, T., and C. Polprasert, 1997: Role of plant uptake on nitrogen removal in constructed wetlands located in the tropics. *Water Science and Technology* **36**(12), 1-8.
- Hahm, K. H., C. S. Kim, and I. K. Kim, 2001: Population fluctuations of *Cygnus cugnus* and *C. columbianus* during 11 years, on Junam reservoir of Kyungsangnam-do (1989-1999). *The Korean Journal of Ornithology* **8**(1), 47-53. (in Korean with English abstract)
- Jang, B. O., S. U. Sin, and K. R. Choi, 2006: Vegetation history of Wangdeungjae moor, Mt. Jiri in Korean peninsula. *Journal of Ecology and Field Biology* **29**(3), 287-293. (in Korean with English abstract)
- Kadlic, R. H., and R. L. Knight, 1996: *Treatment wetland*. Boca Raton. CRC Press. Inc.
- Kang, B. H., J. K. Son, S. H. Lee, and N. C. Kim, 2009: The vegetation characteristics of small palustrine wetland in

- rural area. *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology* **12**(3), 33-48. (in Korean with English abstract)
- Kang, B. H., and S. I. Shim, 2002: Overall status of naturalized plants in Korea. *Korean Journal of Weed Science* **22**, 207-226. (in Korean with English abstract)
- Kim, B. W., J. S. Lee, and Y. J. Oh, 2005: A study on the flora in the Mt. Daeam high moor. *Journal of The Environmental Sciences* **11**(1), 1-8. (in Korean with English abstract)
- Kim, C. H., E. O. Kang, Y. E. Choi, B. M. Park, and J. S. Baek, 2011: Flora and life form of 4 man-made wetlands in Gunsan City. *Journal of The Environmental Sciences* **20**(9), 1125-1140. (in Korean with English abstract)
- Kim, C. H., and H. Myung, 2009: Four-year survey on transitions of the life form of plants after developing human-made wetlands along Boknaecheon of Juam lake. *Korean Journal of Environment and Ecology* **23**(1), 30-40. (in Korean with English abstract)
- Kim, J. W., and H. K. Nam, 1998: Syntaxonomical and synecological characteristics of rice field vegetation. *Korean Journal of Ecology* **21**(3), 203-215. (in Korean with English abstract)
- Kim, J. W., J. H. Kim, J. C. Jegal, Y. K. Lee, K. R. Choi, K. H. Ahn, and S. U. Han, 2005: Vegetation of Mujechi moor in Ulsan: actual vegetation map and *Alnus japonica* population. *Korean Journal of Ecology* **28**(2), 99-103. (in Korean with English abstract)
- Kim, J. W., and S. U. Han, 2005: Moor vegetation of Mt. Shinbul in Yangsan. *Korean Journal of Ecology* **28**(2), 85-92. (in Korean with English abstract)
- Kim, T. J., 2013: Wintering bird distribution at the Junam reservoir and wintering pattern of the endangered species at the Junam reservoir. Ph. D Thesis. Kyungbook National Univ., 164pp.
- Ko, K. S., I. G. Kang, M. H. Suh, J. H. Kim, G. D. Kim, G. H. Kil, and E. S. Jeon, 1995: Survey for ecological impact by naturalized organisms. *National Institute of Environmental Research*, Incheon, Republic of Korea, 25-35.
- Korea National Arboretum, 2008: *Rare Plants Data Book in Korea*. Korea Forest Service.
- Lee, T. B., 2003: *Coloured Flora of Korea*. Hyangmun Publishing Co., Seoul.
- Lee, E. J., 1998: Phytosociological study of dry field vegetation in Kyoungpook Province. MS Thesis. Keimyung University. 41pp.
- Lim, Y., S. T. Na, S. M. Ma, and H. Shin, 2004: Flora of vascular plants of wetland in Hwapo (Gimhae, Gyeongsangnam-do). *Soonchunhyang Journal of Natural Science* **10**(2), 313-323.
- Ministry of Environment, 2007: *A Guide to the Third National Natural Environment Research*. 114-155.
- Ministry of Environment, 2005: *Illustrated Book of Endangered Wild Animals and Plants*. pp. 188-189.
- Ministry of Environment, 2011: *Wetland protection area and Ramsar wetlands designation*.
- Mitsch, W. J., and J. G. Gosselink, 1993: *Wetland*. John Wiley & Sons. INC. USA.
- Muller-Dombois, D., and H. Ellenberg, 1974: *Aims and methods of vegetation ecology*. New York. 547pp.
- Oh, B. Y., D. G. Jo, K. S. Kim, and C. G. Jang, 2005: *Endemic vascular plants in the Korean peninsula*. Korea National Arboretum.
- Oh, H. K., D. O. Lim, and Y. S. Kim, 2009: Distribution characteristics and management counterplan of naturalized plants in the Byeonsanbando nation park. *Korean Journal of Environment and Ecology* **23**(2), 105-115. (in Korean with English abstract)
- Oh, K. H., C. S. Kim, P. H. Lee, and S. G. Son, 2004: Flora in Woopo wetland and Topyeong stream. *Journal of Wetlands Research* **6**(3), 107-118. (in Korean with English abstract)
- Park, K. H., J. Y. Seo, and J. H. You, 2012: Analysis on characteristics of aquatic ecosystem environment in Junam reservoir. *Korean Journal of Environment and Ecology* **26**(5), 694-706. (in Korean with English abstract)
- Park, S., B. R. An, S. Y. Jang, and S. Park, 2011: Diversity of Moojehineup's flora. *Korean Journal of Plant Taxonomy* **41**(4), 370-382. (in Korean with English abstract)
- Park, S. H., 1995: *Colored Illustrated of Naturalized Plants of Korea*. Ilchohak. Seoul. 371pp.
- Raunkiaer, C., 1934: *The life forms of plants and statistical plant geography*. The Clarendon Press. Oxford.
- Son, H. J., 2008: The flora and location environment of the forested wetlands in Gangwon (Pyeongchang-gun, Jeongseon-gun) Province, Korea. Ms Thesis. Kangwon National University.
- Takhtajan, A., 1986: *Floristic regions of the world*. Univ. California Press. London.
- Yang, H. M., 2002: Preliminary nitrogen removal rates in close-to nature constructed stream water treatment wetland. *Korean Journal of Environmental Agriculture* **21**(4), 269- 273. (in Korean with English abstract)
- Yoon, H. S., and J. M. Kim, 1989: The vegetation of Junam reservoir. *Journal of Basic Science Research* **6**, 49-60. (in Korean with English abstract)
- You, J. H., K. H. Park, Y. C. Yoon, and B. G. Song, 2009: Vascular plants in coastal wetland in Gyeongsangnam-do, Korea. *Journal of Wetlands Research* **11**(2), 29-38.
- You, J. H., S. G. Jung, K. H. Park, K. T. Kim, and W. S. Lee, 2008: Flora in Ahnshim wetland, Daegu metropolitan city. *Korean Journal of Plant Resources* **21**(2), 162-170. (in Korean with English abstract)

## Appendix 1. The list of vascular plant at Junam wetland

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
<b>속새과 Equisetaceae</b>	털비름 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.
쇠뜨기 <i>Equisetum arvense</i> L.	쇠무릎 <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai
<b>생이가래과 Salviniaceae</b>	<b>분꽃과 Nyctaginaceae</b>
생이가래 <i>Salvinia natans</i> (L.) All.	분꽃 <i>Mirabilis jalapa</i> L.
<b>낙우송과 Taxodiaceae</b>	자리공과 Phytolaccaceae
낙우송 <i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	미국자리공 <i>Phytolacca americana</i> L.
<b>추백나무과 Cupressaceae</b>	<b>쇠비름과 Portulacaceae</b>
실화백 <i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera'	쇠비름 <i>Portulaca oleracea</i> L.
<b>버드나무과 Salicaceae</b>	<b>석죽과 Caryophyllaceae</b>
갯버들 <i>Salix gracilistyla</i> Miq.	유럽접나도나물 <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.
버드나무 <i>S. koreensis</i> Andersson	별꽃 <i>Stellaria media</i> (L.) Vill
왕버들 <i>S. chaenomeloides</i> Kimura	쇠별꽃 <i>S. aquatica</i> (L.) Scop
이태리포플러 <i>Populus euramericana</i> Guinier	<b>수련과 Nymphaeaceae</b>
미루나무 <i>P. deltoides</i> Marsh.	가시연꽃 <i>Euryale ferox</i> Salisb.
<b>참나무과 Fagaceae</b>	수련 <i>Nymphaea tetragona</i> Georgi
루브라참나무 <i>Quercus rubra</i> L.	연꽃 <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.
졸참나무 <i>Q. serrata</i> Thunb.	<b>미나리아재비과 Ranunculaceae</b>
<b>느릅나무과 Ulmaceae</b>	사위질빵 <i>Clematis apiifolia</i> DC.
참느릅나무 <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	<b>방기과 Menispermaceae</b>
팽나무 <i>Celtis sinensis</i> Pers.	맹맹이덩굴 <i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.
<b>팽나무과 Moraceae</b>	<b>양귀비과 Papaveraceae</b>
가새뽕 <i>Morus bombycis</i> for. <i>kase</i> Uyeki	애기뽕풀 <i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara) Ohwi
팽나무 <i>M. alba</i> L.	<b>십자화과 Cruciferae</b>
다나무 <i>Broussonetia kazinoki</i> Siebold	좁개갯냉이 <i>Rorippa cantoniensis</i> (Lour.) Ohwi
<b>삼과 Cannabaceae</b>	속속이풀 <i>R. palustris</i> (Leyss.) Besser
환삼덩굴 <i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	유채 <i>Brassica napus</i> L.
<b>쐨기풀과 Urticaceae</b>	갯 <i>B. juncea</i> (L.) Czern.
모시풀 <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	냉이 <i>Capsella bursapastoris</i> (L.) L. W. Medicus
왜모시풀 <i>B. longispica</i> Steud.	다닥냉이 <i>Lepidium apetalum</i> Willd.
<b>귀방울덩굴과 Aristolochiaceae</b>	<b>장미과 Rosaceae</b>
귀방울덩굴 <i>Aristolochia contorta</i> Bunge	뱀딸기 <i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke
<b>마디풀과 Polygonaceae</b>	산복사나무 <i>Prunus davidiana</i> (Carriere) Franch.
닭의덩굴 <i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	명석딸기 <i>Rubus parvifolius</i> L.
마디풀 <i>Polygonum aviculare</i> L.	산딸기 <i>R. crataegifolius</i> Bunge
소리쟁이 <i>Rumex crispus</i> L.	가락지나물 <i>Potentilla anemonefolia</i> Lehm.
개여뀌 <i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag.	양지꽃 <i>P. fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim.
고마리 <i>P. thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H. Gross ex Nakai	좁개소시랑개비 <i>P. amurensis</i> Maxim.
꽃여뀌 <i>P. conspicua</i> (Nakai) Nakai ex Mori	쥘레꽃 <i>Rosa multiflora</i> Thunb.
나도미꾸리뉘시 <i>P. maackiana</i> (Regel) Nakai ex Mori	피라칸다 <i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C. K. Schneid.
며느리밀씻개 <i>P. senticosa</i> (Meisn.) H. Gross ex Nakai	<b>콩과 Leguminosae</b>
며느리배꼽 <i>P. perfoliata</i> (L.) H. Gross	고삼 <i>Sophora flavescens</i> Solander ex Aiton
여뀌 <i>P. hydropiper</i> (L.) Spach	살갈퀴 <i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i> (Thuill.) K. Koch.
큰개여뀌 <i>P. nodosa</i> Opiz	새완두 <i>V. hirsuta</i> (L.) Gray
흰꽃여뀌 <i>P. japonica</i> (Meisn.) H. Gross ex Nakai	얼치기완두 <i>V. tetrasperma</i> (L.) Schreb.
<b>명아주과 Chenopodiaceae</b>	덩굴팻 <i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi
명아주 <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	새팻 <i>V. angularis</i> var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi & H. Ohashi
<b>비름과 Amaranthaceae</b>	땅비싸리 <i>Indigofera kirilowii</i> Maxim. ex Palib
개비름 <i>Amaranthus lividus</i> L.	매듭풀 <i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.

## Appendix 1. Continued

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
별노랑이 <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonica</i> Regel	<b>박주가리과 Asclepiadaceae</b>
새콩 <i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>Edgeworthii</i> (Benth.) H. Ohashi	박주가리 <i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino
비수리 <i>Lespedeza cuneata</i> G. Don	<b>꼭두서니과 Rubiaceae</b>
아까시나무 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	갈퀴덩굴 <i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek
여우팻 <i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino	꼭두서니 <i>Rubia akane</i> Nakai
연리초 <i>Lathyrus quinquenervius</i> (Miq.) Litv.	계요등 <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. var. <i>scandens</i>
자귀나무 <i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	<b>인동과 Caprifoliaceae</b>
자귀풀 <i>Aeschynomene indica</i> L.	인동덩굴 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.
죽제비싸리 <i>Amorpha fruticosa</i> L.	<b>조름나물과 Menyanthaceae</b>
차풀 <i>Chamaecrista nomame</i> (Siebold) H. Ohashi	노랑어리연꽃 <i>Nymphoides peltata</i> (J.G. Gmelin) Kuntze
쑤 <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	어리연꽃 <i>N. indica</i> (L.) Kuntze
돌콩 <i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc.	<b>메꽃과 Convolvulaceae</b>
토끼풀 <i>Trifolium repens</i> L.	나팔꽃 <i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy
편두 <i>Lablab purpureus</i> L.	메꽃 <i>Calystegia sepium</i> var. <i>japonicum</i> (Choisy) Makino
<b>괘이밥과 Oxalidaceae</b>	애기나팔꽃 <i>Ipomoea lacunosa</i> L.
괘이밥 <i>Oxalis corniculata</i> L.	미국실새삼 <i>Cuscuta pentagona</i> Engelm.
<b>대극과 Euphorbiaceae</b>	<b>지치과 Boraginaceae</b>
깨풀 <i>Acalypha australis</i> L.	꽃마리 <i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Hemsl
등대풀 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	꽃말이 <i>Bothriospermum tenellum</i> (Homem.) Fisch. & C.A. Mey.
애기땅빈대 <i>E. supina</i> Raf.	<b>꿀풀과 Labiatae</b>
피마자 <i>Ricinus communis</i> L.	들깨 <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> (Hassk.) Hara
<b>웃나무과 Anacardiaceae</b>	배암차즈기 <i>Salvia plebeia</i> R.Br.
산검양웃나무 <i>Rhus sylvestris</i> Siebold & Zucc.	익모초 <i>Leonurus japonicus</i> Houtt.
<b>아욱과 Malvaceae</b>	취개풀 <i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) ex Maxim.
목화 <i>Gossypium indicum</i> Lam.	<b>가지과 Solanaceae</b>
난쟁리아욱 <i>Malva neglecta</i> Wallr.	까마중 <i>Solanum nigrum</i> L.
<b>제비꽃과 Violaceae</b>	미국까마중 <i>S. americanum</i> Mill.
제비꽃 <i>Viola mandshurica</i> W. Becker	구기자나무 <i>Lycium chinense</i> Mill.
흰젓제비꽃 <i>V. actiflora</i> Nakai	<b>현삼과 Scrophulariaceae</b>
<b>박과 Cucurbitaceae</b>	개불알풀 <i>Veronica didyma</i> var. <i>lilacina</i> (H. Hara) T. Yamaz.
뚜껍덩굴 <i>Actinostemma lobatum</i> Maxim	큰개불알풀 <i>V. persica</i> Poir.
수박 <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.	선개불알풀 <i>V. arvensis</i> L.
수세미오이 <i>Luffa cylindrica</i> Roem.	밭뚝외풀 <i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borbas
하늘타리 <i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim	누운주름잎 <i>Mazus miquelii</i> Makino
<b>마름과 Trapaceae</b>	주름잎 <i>M. pumilus</i> (Burm.f.) Steenis
마름 <i>Trapa japonica</i> Flerow	<b>취꼬리망초과 Acanthaceae</b>
<b>바늘꽃과 Onagraceae</b>	취꼬리망초 <i>Justicia procumbens</i> L.
백접초 <i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A. Gray	<b>질경이과 Plantaginaceae</b>
달맞이꽃 <i>Oenothera odorata</i> Jacq.	질경이 <i>Plantago asiatica</i> L.
여뀌바늘 <i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.	<b>국화과 Compositae</b>
<b>산형과 Umbelliferae</b>	개망초 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.
갯기름나물 <i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	봄망초 <i>E. philadelphicus</i> L.
사상자 <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	개쑥갓 <i>Senecio vulgaris</i> L.
<b>앵초과 Primulaceae</b>	기생초 <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.
까치수염 <i>Lysimachia barystachys</i> Bunge	도깨비바늘 <i>Bidens bipinnata</i> L.
<b>감나무과 Ebenaceae</b>	미국가막사리 <i>B. frondosa</i> L.
감나무 <i>Diospyros kaki</i> Thunb.	울산도깨비바늘 <i>B. pilosa</i> L.
고욤나무 <i>D. lotus</i> L.	도꼬마리 <i>Xanthium strumarium</i> L.

## Appendix 1. Continued

Korean-Scientific name	Korean-Scientific name
돼지풀 <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	도랭이피 <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.
망초 <i>Coryza canadensis</i> (L.) Cronquist	드렁새 <i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees
민들레 <i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	뚝새풀 <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.
방가지뚥 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	띠 <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg.
큰방가지뚥 <i>S. asper</i> (L.) Hill.	진퍼리새 <i>Molinia japonica</i> Hack.
털별꽃아재비 <i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	갯조풀 <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Hallerf.) Koeler
붉은서나물 <i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	솔새 <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> (Willd.) Makino
뽕리뱅이 <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	쇠치기풀 <i>Hemarthria sibirica</i> (Gand.) Ohwi
쭉 <i>Artemisia princeps</i> Pamp.	물억새 <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth.
썸바귀 <i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	억새 <i>M. sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Rendle
가시상추 <i>Lactuca scariola</i> L.	왕바랭이 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
왕고들빼기 <i>L. indica</i> L.	이대 <i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino
떡쭉 <i>Gnaphalium affine</i> D. Don.	잠자리피 <i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi
조뱅이 <i>Breea segeta</i> (Willd.) Kitam. f. <i>segeta</i>	줄 <i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Turcz. ex Stapf
주홍서나물 <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	쥐꼬리새풀 <i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) Clayton
중대가리풀 <i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Aschers.	범새귀리 <i>Bromus canadensis</i> subsp. <i>yezoensis</i> (Ohwi) V.N.Voroshilov
지칭개 <i>Hemistepa lyrata</i> Bunge	큰이삭풀 <i>B. unioloides</i> Kunth
개쭉부쟁이 <i>Aster meyerendorfii</i> (Regel & Maack) Voss	그령 <i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P. Beauv.
비짜루국화 <i>A. subulatus</i> Michx.	참새피 <i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud.
쭉부쟁이 <i>A. yomena</i> (Kitam.) Honda	논피 <i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch
코스모스 <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	돌피 <i>E. crusgalli</i> (L.) P. Beauv.
한련초 <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	물피 <i>E. crusgalli</i> var. <i>oryzicola</i> (Vasinger) Ohwi
똥단지 <i>Helianthus tuberosus</i> L.	<b>사초과 Cyperaceae</b>
해바라기 <i>H. annuus</i> L.	매자기 <i>Scirpus maritimus</i> L.
<b>가래과 Potamogetonaceae</b>	세모고랭이 <i>S. triquetus</i> L.
가래 <i>Potamogeton distincutus</i> A. Benn.	드렁방둥사니 <i>Cyperus globosus</i> All.
<b>택사과 Alismataceae</b>	방둥사니 <i>C. amuricus</i> Maxim.
벗풀 <i>Sagittaria sagittifolia</i> subsp. <i>leucopetala</i> (Mig.) Hartog	괭이사초 <i>Carex neurocarpa</i> Maxim.
보풀 <i>S. aginashi</i> Makino	이삭사초 <i>C. dimorpholepis</i> Steud.
<b>자라풀과 Hydrocharitaceae</b>	바람하늘지기 <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl
자라풀 <i>Hydrocharis dubia</i> (Blume) Backer	<b>천남성과 Araceae</b>
<b>벼과 Gramineae</b>	반하 <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breitenb.
갈대 <i>Phragmites communis</i> Trin.	닭의장풀과 Commelinaceae
가을강아지풀 <i>Setaria faberii</i> Herrm.	닭의장풀 <i>Commelina communis</i> L.
강아지풀 <i>S. viridis</i> (L.) P. Beauv.	<b>꿀풀과 Juncaceae</b>
금강아지풀 <i>S. glauca</i> (L.) P. Beauv.	꿀풀 <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchenau
개밀 <i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	<b>백합과 Liliaceae</b>
속털개밀 <i>A. ciliare</i> (Trin.) Franch.	무릇 <i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce
개솔새 <i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand.-Mazz.	청미래덩굴 <i>Smilax china</i> L.
겨풀 <i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	<b>마과 Dioscoreaceae</b>
기름새 <i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack.	단풍마 <i>Dioscorea quinqueloba</i> Thunb.
미국개기장 <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	참마 <i>D. japonica</i> Thunb.
김의털 <i>Festuca ovina</i> L.	노랑꽃창포 <i>Iris pseudacorus</i> L.
김의털아재비 <i>F. parvigluma</i> Steud.	