

경주국립공원 내 암곡습지 유역권 식생분포 특성 연구^{1a}

김지석² · 최송현³ · 홍석환^{3*} · 강현미⁴ · 배중남⁵

The Characteristics of the Vegetation of 'Amgok' Wetland, Gyeongju National Park, Korea^{1a}

Ji-Suk Kim², Song-Hyun Choi³, Suk-Hwan Hong^{3*}, Hyun-Mi Kang⁴, Jung-Nam Bae⁵

요약

2011년 4월부터 11월까지 총 6회에 걸쳐 경주국립공원 토함산지구 내 암곡습지 유역권의 현존식생 및 출현식물을 조사하였다. 출현식생 분석결과 습지를 제외한 유역권 대부분이 과거 식생에 대한 인위적 훼손이 일어났던 지역이었다. 그럼에도 습지:배후의 비율이 약 1:10으로 습지면적이 상대적으로 넓은 것을 확인할 수 있었다. 출현 식물종 조사결과 65과 163속 184종 1아종 39변종 8품종으로 총 233분류군이 확인되었다. 출현식생 특성상 중간습원의 형태를 띠고 있었으며 귀화식물은 총 17분류군이 확인되었는데, 습지지역에서는 2종만이 출현하였다. 본 대상지는 유역권에 비해 습지면적이 상대적으로 넓고 유역권의 인위적 교란에도 불구하고 습지가 건강하게 유지되고 있는 지역이었다. 단 습지주변에 일부 버드나무와 신나무 등 목본식물의 유입이 일어나고 있어 지속적 관심이 요구되었다.

주요어: 오리나무군락, 산지습지, 중간습원, 토함산지구

ABSTRACT

In this study, we surveyed 6 times for the actual vegetation type and flora of Amgok wetland (Intermediate moor area, *Alnus japonica* community area) and its watershed area in Tohamsan district, Gyeongju National Park from Apr. to Nov. in 2011. As a result of the actual vegetation type, most vegetation of watershed area was disturbed by human activity except wetland area. Even though the wetland is relatively broad compared with its watershed, the wetland: watershed is around 1:10. The flora was surveyed 65 family, 184 species, 1 subspecies, 39 variety, 8 forma and totally 233 taxonomic group in the watershed. The wetland type was looked intermediate moor. Naturalized plants was surveyed 2 taxonomic in the wetland area and total was 17 taxonomic. This area has relatively broad wetland and soundly conserved. But several *Salix koreensis* and *Acer ginnala* are growing so needed the interest and monitoring.

KEY WORDS: *Alnus japonica* COMMUNITY, WETLAND IN FOREST, INTERMEDIATE MOOR, TOHAMSAN

1 접수 2013년 5월 20일, 수정 (1차: 2013년 6월 15일, 2차: 2013년 6월 20일), 게재확정 2013년 6월 21일
Received 20 May 2013; Revised (1st: 15 June 2013, 2nd: 20 June 2013); Accepted 21 June 2013

2 부산대학교 바이오환경에너지학과 Dept. of Bio Environmental Energy, Pusan National Univ., Miryang (627-706), Korea

3 부산대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Pusan National Univ., Miryang (627-706), Korea

4 부산대학교 대학원 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Pusan National Univ., Miryang (627-706), Korea

5 상지대학교 관광학부 Division of Tourism, Sangji Univ., Won-ju (220-702), Korea

* 교신저자 Corresponding author: hong@pusan.ac.kr

서론

국립공원은 우리나라 자연생태계나 자연 및 문화경관을 대표할 만한 지역으로 국가에서 지정하여 관리하는 공원이다. 우리나라는 1967년 지리산을 시작으로 2013년 현재까지 21개 국립공원이 지정·관리되고 있다. 경주국립공원은 지리산국립공원에 이어 두 번째인 1968년 12월 31일에 지정된 공원으로(KNPS Gyeongju National Park, 2010)석굴암과 불국사 등 9개소가 유네스코 세계문화유산으로 등재되어 있는 등 천 년 역사의 우수한 사찰 문화를 인정받은 우리나라 유일의 사적형 국립공원이다.

경주국립공원은 토함산과 남산을 비롯한 단석산, 구미산, 화랑, 대본, 소금강, 서악지구 등 8개 지구로 나뉘어져 있으며 총 면적은 135.6km²이다. 경주국립공원은 자연환경적 가치보다는 문화재의 분포위치에 따라 파편화되어 위치하고 있는데, 대부분 사찰문화재가 산림을 배후로 하거나 산림 내부에 입지하고 있어 관리지구의 위치 및 접근성, 지형조건에 따라 문화재관람 뿐만 아니라 도시공원과 산악공원의 성격으로 이용되고 있음에도(KNPS, 2012) 사적형 국립공원의 특성을 고려하여 여타의 공원과 달리 2008년까지 경주시에서 관리해 온 바, 자연자원에 대한 중요도는 상대적으로 낮게 인식되어 국립공원관리공단에 의해 20여 년간 전문적인 관리가 이루어진 여타 공원과 비교하여 자연자원의 정밀조사는 거의 이루어지지 않았다(Hong *et al.*, 2012). 2008년 이후 관리주체가 공원관리 전문기관인 국립공원관리공단으로 이관되면서 자연자원에 대한 정밀조사를 통한 정보구축이 현재 시작단계에 있으며 이에 대한 결과로 2010년 공원 내에 산지형 습지인 토함산 습지와 암곡습지가 분포하고 있음을 처음으로 확인하였다. 현재 우리나라 국립공원 내 내륙습지는 지리산국립공원 왕등재습지, 외곡습지, 덕평봉습지 등 27개소에 불과하여 그 희소성에 의해 국립공원구역 중에서도 보전가치가 매우 높은 것으로 평가되고 있다.

경주국립공원 암곡습지 인근에 있는 산지 습지로는 ‘밀양 재약산 사자평 고산습지’, ‘단조늪’, ‘신불산 고산습지’, ‘밀밭늪’, ‘화엄늪’, ‘무제치늪’, ‘동대산 산지습지’, ‘침밭늪’ 등이 있다(Lee, 2007). ‘밀양 재약산 사자평 고산습지’, ‘신불산 고산습지’, ‘화엄늪’, ‘무제치늪’은 환경부에서 지정한 습지보호구역으로 다양한 연구가 이루어져 있는 상태이다. 식생분포 특성 및 식물상 연구로는 재약산 사자평 고산습지(You *et al.*, 2009), 신불산 고산습지(Kim and Han, 2005; Yi and Nam, 2008), 무제치늪(Koh, 1997; Kim, 1998; Kim *et al.*, 2005; Park *et al.*, 2011) 등이 있다. 암곡습지 인근 습지지역의 연구는 보호가치가 높은 것으로 평가되고 있는 습지보호지역 중심으로 진행되어 왔지만, 습지

역이 생물다양성 보전 측면에서 보존가치가 높아 전체 습지에 대한 기초연구가 진행될 필요가 있다. 국가에서 지정하여 관리하는 경주국립공원 내 산지습지에 대한 기초적인 연구도 요구된다.

2008년 국가관리체제로 전환하여 관리하고 있는 경주국립공원에서 2010년 처음으로 확인된 산지습지의 경우, 국립공원관리공단 자원보전처에서 토함산 습지에 대한 1차 조사를 실시하여 약 100여종의 식물이 습지 지역에 분포하는 것을 확인하였다(KNPS Gyeongju National Park Office, 2011). 하지만 암곡습지에 대한 구체적인 식물분포 현황에 대한 연구와 산지습지로서의 특성, 가치는 연구가 전무한 상태이다.

일반적으로 산지습지에 관한 연구는 습지 자체를 중심으로 하고 있으며 일부 습지 주변지역의 배후권역에 대한 특성을 조사하기는 하나, 습지주변 산림에 임의의 경계를 설정하여 조사하는 등(Lee *et al.*, 2012) 습지 유지를 위한 기반인 습지를 중심으로 한 유역권 전체를 조사하여 분석한 연구는 많지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 2010년에 산지습지로 인정되어 국립공원 내 내륙습지로 관리되고 있는 경주국립공원의 암곡습지를 대상으로 습지 및 습지형성의 기반이 되는 유역권 전체에 대한 정밀 식생분포현황과 습지 및 배후권역에 생육하는 식물목록의 모니터링을 통해 습지 가치 파악, 훼손 정도의 평가를 통해 향후 관리방안 마련을 위한 기초자료를 구축하고자 하였다.

연구대상지 및 방법

1. 연구대상지

조사대상지는 경주국립공원 토함산지구에서 2010년 확인된 암곡습지를 대상으로 하였다. 암곡습지는 경주국립공원 토함산지구의 북쪽 경계지역에 위치하고 있으며, 습지 주변은 초지와 산림으로 둘러싸여 있다. 초지는 과거 목장으로 활용되었던 지역으로 현재는 방치된 상태로 2차천이가 진행 중이다.

암곡습지의 식생특성을 파악하기 위한 조사대상지는 습지유지에 필요한 수원공급원 전체를 대상으로 하기 위해 1/5,000지형도를 바탕으로 습지로 물이 유입되는 유역권, 유역권과 연결되는 습지 하단부를 포함하여 설정하였다. 습지지역의 명확한 경계를 설정하기는 어려워 습지식생의 분포여부에 따라 습지경계를 설정하였다. 암곡습지는 해발 440m에 위치하고 있으며 면적은 약 10,275.4m²이며, 좌표는 북위 35° 53′ 08.4″, 동경 129° 21′ 38.6″ 에 위치하고, 오리나무습지가 약 3,306.8m²정도이며, 북위 35° 53′ 12.9″, 동경 129° 21′ 35.5″로 북측에 위치하는데, 실제 암

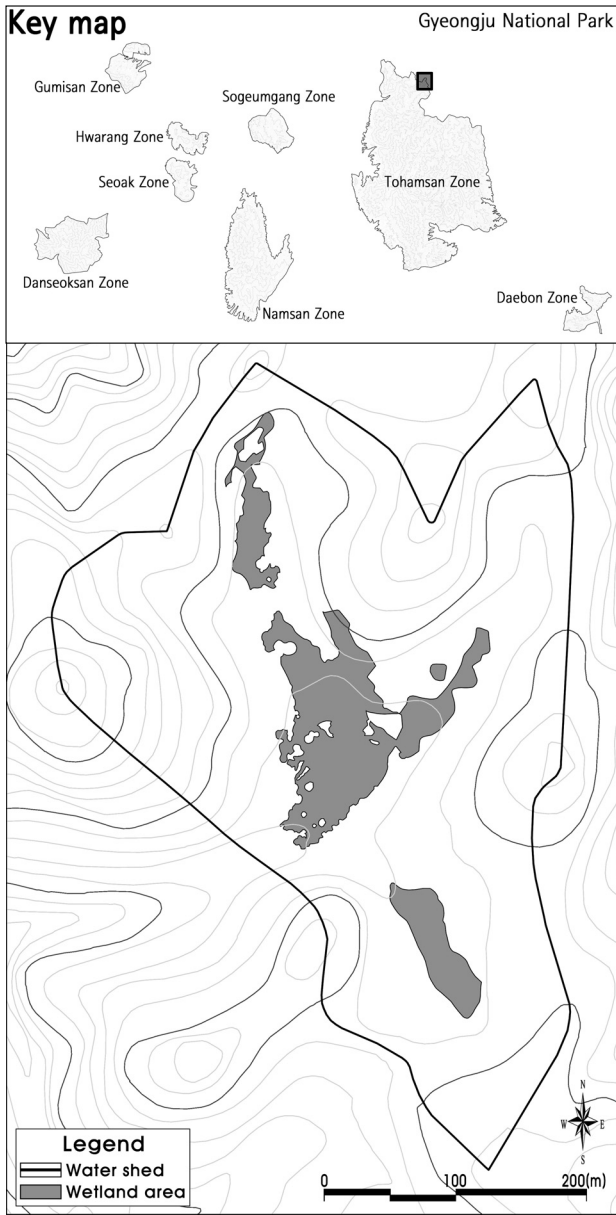


Figure 1. The location of survey site

곡습지는 이들 지역을 포괄해야 할 것이다.

2. 조사분석 방법

1) 조사내용

2010년에 확인된 경주국립공원 토함산지구 암곡습지의 식물생육 특성을 파악하기 위하여 습지지역을 포함하여 습지 유지를 위한 유역권 내 습지와 배후지역을 구분하여 권역을 설정하고 권역별 세부 현존식생도를 작성하고 분포특성을 살펴보았으며 각 식생유형별 출현 식물상을 조사하였

다. 이 때 식물상은 각 식생권역을 구분한 후 이들 지역에 따라 조사하여 권역별 식물분포특성을 확인하고자 하였다. 권역은 습지와 습지 유지를 위한 배후지역을 구분하고 이를 다시 목본식생지와 초본식생지로 구분하였다. 습지는 수면을 추가하여 총 5개 권역으로 구분하였다. 조사된 식물상은 권역별로 귀화식물, 생활형을 분석하여 대상지의 식물분포특성을 파악하는데 활용하였다.

2) 조사방법

현존식생도 작성은 암곡습지뿐만 아니라 습지에 직접적인 영향을 미치는 유역권 전체를 대상으로 하였다. 현존식생도는 일정 면적 지표면을 덮고 있는 상관식생을 구분하고, 우점종을 기준으로 작성하였다. 식생도 작성은 정확성을 높이기 위해 2010년 제작된 해상도 30cm미만의 정밀 항공사진을 1/5,000 수치지형도에 중첩하여 분포식생의 색상 및 질감이 동질적인 부분을 구획하였으며, 이를 1/3,000 축척으로 출력한 후 현장에서 공간구획을 수정·보완하였고 이렇게 구획된 각 공간별 식생유형의 속성을 조사하였다.

암곡습지 내 출현 식물상은 작성된 현존식생도를 바탕으로 암곡습지 유역권에서 식생분포 특성이 현저하게 달라지는 5가지 권역을 구분한 후 수면을 제외한 4개 권역의 각 유형별로 출현하는 식물을 구분하여 조사하였다. 4개 권역은 크게 습지로 형성된 지역과 습지의 유지를 위한 배후지역으로 구분하였다. 이를 다시 습지의 형태로 유지되고 있는 지역 중 초본식생지와 목본식생지를 구분하였고 습지유지를 위한 배후를 형성하는 지역을 초본식생지와 목본식생지로 구분하였다. 분류군 목록은 야외기록장에 기록하였으며 현장에서 동정이 어려운 식물은 채집하여 실내에서 동정하였다. 분류군의 동정은 Lee(1980)와 Lee(1998), Lee(1996)을 활용하였으며, 귀화식물은 Park(1995; 2001)을 참고로 하였다.

귀화식물은 Park *et al.*(2002)의 “우리나라 귀화식물의 분포”를 기준으로 분류하였다. 귀화식물이란, 외국에서 나는 식물 중 우리나라에 들어와 자연 상태로 자라고 있는 식물(Lee and Oh, 1974)이라 하여 우리나라에 오래전부터 자라는 토착종과 다른 식물이라고 구분한 바 있다. 또한 인간의 매개에 의하여 자생지로부터 타 지역에 이동하여 그곳에서 자력으로 생활하게 된 것(Yim and Jeon, 1980)이라고 정의하기도 하였다. 귀화식물은 유입시기에 따라 사전귀화식물, 구귀화식물, 신귀화식물로 분류하는데, 본 연구에서는 1876년 개항 이후에 기록된 신귀화식물만을 귀화식물로 정의하여 조사하였다.

현존식생조사는 2011년 식물상 조사 이전에 항공사진을 바탕으로 1차 조사를 실시하였으며 6월에 현장조사를 실시하였고 식물상 조사는 2011년 4월부터 10월까지 총 6회에

걸쳐 진행하였다.

결과 및 고찰

1. 식생권역

암곡습지 형성 및 유지에 직접적인 영향을 미치는 유역권 면적은 약 161,015m²이었다. 이를 습지 자체지역과 습지로 유지하기 위한 배후지역을 구분하여 살펴본 결과 습지 자체는 전체 유역권 면적의 약 9.7%이었으며 나머지 90%이상은 습지의 유지를 위해 필요한 유역권 내에 있으나 건조지역으로 유지되는 지역이었다. 국내에서 습지와 유역권의 비율에 대한 연구는 진행이 거의 없는 상태인데, Mitsch and Day Jr.(2006)가 미국 오하이오주의 Indian Lake Demonstration Wetland를 대상으로 한 연구에서 습지와 유역권이 1:14의 비율임을 확인한 바 있다. 두 지역에 대한 절대적인 비교는 어려운 상태이나 암곡습지의 경우 약 1:10의 비율을 보이고 있어 상대적으로 습지의 비율이 높게 나타남을 알 수 있었다. Indian Lake Demonstration Wetland의 경우에는 경작지가 매우 넓게 분포하고 있어 경작지에 의한 물의 이용으로 상대적으로 많은데 반해 암곡습지는 배후지역이 대부분 자연지역인 것도 차이의 한 원인으로 볼 수 있었다. 이에 대해서는 향후 다수의 습지를 대상으로 한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

2. 권역별 식생유형

습지지역은 크게 목본식생지역과 초본식생지역, 수면으로 세부권역을 구분할 수 있었는데, 목본식생지역은 1개의 현존식생유형인 오리나무림이 전체 유역권 면적의 1.4%를 차지하였으며 수면은 0.1%로 매우 적은 면적으로 분포하였다. 오리나무의 연륜측정 결과, 전체적으로 고른 나이였으며 약 40년 정도의 수령을 보이고 있었다. 일반적으로 논경작지에서 오리나무가 출현하기까지의 기간이 폐경 후 10년 정도인 것을 고려하면(Lee et al., 1998), 본 대상지는 약 50여 년 전부터 방치되었을 것으로 판단할 수 있었다. 오리나무군락의 초본층에 삿갓사초가 군락을 이루고 있고 아교목이나 관목층 식생은 분포하지 않았다. 오리나무군락은 산지습지나 유사한 환경인 하천변 제방상의 극상림으로 인정되고 있기에(Nobukazu et al., 1996) 장기적으로 오리나무군락을 유지할 가능성이 높았다.

초본식생지역에서는 총 7개 현존식생유형이 구분되었는데 전체 면적의 약 6.3%, 습지지역의 약 57%를 차지하는 갈대가 우점식생이었다. 다음으로는 삿갓사초가 전체 습지면적의 약 12%를 차지하고 있었다.

전체 습지면적은 약 1.6ha로 국내에 대표적으로 알려진 산지습지 중 상대적으로 적은 면적인 천성산 밀밭늪(약 2.5ha), 취서산 단조늪(약 7.0ha)(Lee and Nam, 2008) 등에 비해서도 그 규모는 상대적으로 작다고 할 수 있었다.

배후지역은 크게 목본식생지역과 초본식생지역으로 세부권역이 구분되었는데, 목본식생지역이 전체 유역권의 37.7%를, 초본식생지역이 전체 유역권의 50.3%를 각각 차지하고 있었다. 목본식생지역의 현존식생분포현황을 살펴보면 상수리나무군락(12.5%), 잣나무군락(12.2%)의 두 종이 우점하는 군락이 전체 배후 목본식생지역의 약 66%를 차지하고 있었다. 배후 목본식생지역의 현존식생유형은 이들 두 종이 우점하는 군락을 포함하여 총 7개 유형으로 구분할 수 있었다. 배후 초본식생지역은 총 8개 유형으로 현존식생이 구분되었는데, 속털개밀이 배후 초본식생지역의 약 54%로 우점하고 있었다. 다음으로는 개망초, 큰조아재비, 구주개밀, 억새 등이 우점군락을 형성하고 있었다. 우리나라에서 일반적으로 목초지용으로 활용하고 있는 식물로는 오리새(*Dactylis glomerata*), 큰김의털(*Festuca arundinacea*), 큰조아재비(*Phleum pratense*), 호밀풀(*Lolium perenne*), 갈풀(*Phalaris arundinacea*), 구주개밀(*Agropyron repens*) 등이 있는데(Ryang et al., 2004), 대상지역에서는 큰조아재비, 구주개밀과 같은 식물을 목초로 활용했던 것으로 판단된다. 현재는 방목이 중단된 상태이며, 이후 속털개밀을 비롯한, 개망초, 억새 등이 출현하는 초지지역으로 생태적 천이가 진행되고 있는 것으로 판단되었다. 향후 이들 지역은 주변 유역권과 유사한 목본식생 우점지역으로의 변화가 예상되나 경사가 완만하고 경사향이 북향과 남향 모두 혼재되어 있으며, 현재 유역권 내 산림지역이 주로 동사면 및 남사면의 급경사지역임과 비교하였을 때 지형적 차이가 현저하여 잠재적인 자연식생의 예측은 어려운 상태이었다.

습지의 배후를 차지하고 있는 목본식생지역의 경우 잣나무, 상수리나무, 일본잎갈나무 등 대부분 지역이 인위적 조림에 의한 식생이거나 이에 영향을 받은 식생으로 습지 유역권의 대부분 면적에서 과거 인위적인 훼손이 강하게 일어났음을 알 수 있었다. 초본식생지역 또한 과거 목초지로 이용되던 지역으로 이에 따른 식생분포 특성이 강하게 나타나는 것을 알 수 있었다. 이에 본 암곡습지의 배후를 형성하고 있는 유역권은 현재 분포하고 있는 식생유형 상 거의 모든 지역에서 최근까지 인위적 훼손이 강하게 일어났음을 확인할 수 있었다. 그러나 인위적인 배후산림의 훼손 및 복원과정에서 습지에 어떠한 영향을 주고 있는지, 습지의 물리적 변화가 어떻게 일어나고 있는지에 대한 검증은 현실적으로 어려운 상태로 이러한 측면에서의 연구 또한 산지습지의 특성 연구에 필요한 부분이라 판단된다.

산지에 입지한 습지는 수분의 유입형태, 이탄층을 이루는

구성 식물의 종류, 미지형, 현재 식물군락 등의 상태에 따라 고층습원, 중간습원, 저층습원으로 구분된다(Miyawaki *et al.*, 1978). 진퍼리새-삿갓사초군락이나 삿갓사초군락이 분포하는 지역은 중간습원에 해당하는 군락으로 우리나라 산지습지 중 가장 많은 유형(Ryou, 2004)이라 할 수 있다. 삿갓사초군락은 외부 교란이 없다면 군락 내부에서의 순환천이가 반복되어 습원식생이 유지될 수 있지만(Ryou, 2004), 본 대상지의 경우 습지 자체를 포함하여 습지배후를 형성하는 목본식생지역과 초본식생지역의 대부분이 최근까지 인위적 훼손이 일어났던 것을 감안하였을 때 사초류 우점군락으로 순환천이가 일어나는 순방향으로의 천이가 진행될지에 대한 판단은 추가적인 모니터링이 필요하였다.

3. 권역별 식물분포 특성

1) 전체 식물상

Table 1. Actual vegetation type of Amgok wetland and it's watershed

Community Name		Area(m ²)	Ratio(%)	
Wood land	<i>Alnus japonica</i>	2,239	1.6	9.4
	<i>Phragmites communis</i>	8,973	6.3	
	<i>P.c.-Molinia japonica</i>	578	0.4	
Wet land area	<i>Carex dispalata</i> var. <i>dispalata</i>	1,825	1.3	9.4
	<i>M.j.-C.d.</i>	671	0.5	
	<i>Salix koreensis</i>	273	0.2	
	<i>Acer ginnala</i>	51	0.0	
	etc.	975	0.7	
Surface water		61	0.0	0.1
Wood land	<i>Pinus koraiensis</i>	17,251	12.2	37.7
	<i>P. densiflora</i>	2,390	1.7	
	<i>Quercus serrata</i>	7,136	5.0	
	<i>Q. acutissima</i>	17,703	12.5	
	<i>Q. mongolica</i>	2,505	1.8	
	<i>Larix kaempferi</i>	7,011	4.9	
Behind wet land area	etc.	921	0.6	37.7
	<i>Agropyron ciliare</i>	38,261	27.0	
	<i>A. repens</i>	5,661	4.0	
	<i>Erigeron annuus</i>	8,763	6.2	
	<i>Phleum pratense</i>	11,543	8.1	
Grass land	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	2,519	1.8	50.3
	<i>M.s.-A.c.</i>	1,449	1.0	
	<i>Rosa multiflora</i> var. <i>multiflora</i>	2,043	1.4	
	etc.	1,073	0.8	
	Total	141,875	100.0	

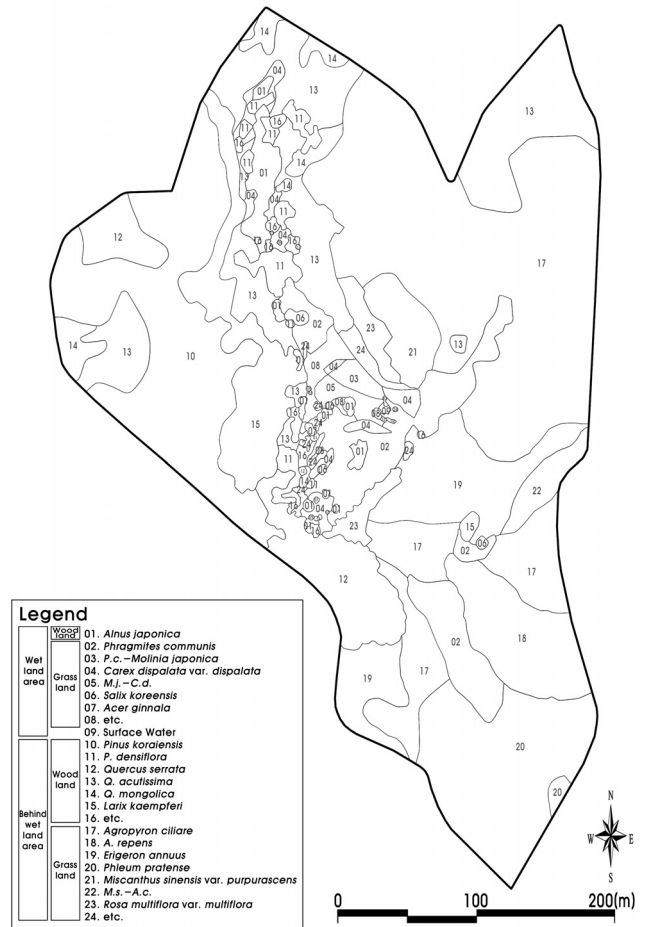


Figure 2. Actual vegetation map of Amgok wetland and it's watershed

경주국립공원 암곡습지 및 주변에서 확인된 관속식물은 65과 163속 184종 1아종 39변종 8품종으로 총 233분류군이였다. 조사된 식물의 구성 비율은 양치식물 1.3%, 나자식물 1.3%, 단자엽식물 31.8%, 쌍자엽식물 65.2%로 쌍자엽식물의 비율이 가장 높은 우리나라 관속식물의 구성비율(<http://www.nature.go.kr/kpni>, 2011)과 비교하였을 때 전체적으로 유사하였으나 양치식물의 비율은 상대적으로 낮았다. 또한 단자엽식물의 구성비율이 조금 높았으며 쌍자엽식물은 조금 낮았다. 한반도를 북부, 중부, 남부로 구분할 때 남부지역은 양치식물과 단자엽식물이 상대적으로 많이 분포하고, 북부지역은 침엽수 등의 나자식물의 분포가 높으며 중부지역은 쌍자엽식물이 높게 나타난다(Kim *et al.*, 2008). 암곡습지유역권의 경우 쌍자엽식물이 가장 많이 나타나고 단자엽식물도 비교적 높은 비율을 보이고 있어 중부지역과 남부지역의 특성을 함께 보여주고 있었다.

권역별로 살펴보면 습지 내부는 초본식생지의 경우 총

Table 2. Flora of Amgok wetland and it's watershed

Flora	Family	Genus	Species	Sub species	Variety	Forma	Total						
							Wetland		Behind		Ratio(%)		
							Grass	Wood	Grass	Wood			
Pteridophyte	3	3	2	-	1	-	2	1	2	3	3	1.3	
Gymnosperm	1	2	3	-	-	-	-	1	2	3	3	1.3	
Angiospermae	Monocotyledon	8	44	57	-	16	1	30	15	36	24	74	31.8
	Dicotyledon	53	114	122	1	22	7	39	26	87	78	152	65.2
Total	65	163	184	1	39	8	71	43	126	108	233	100.0	

71분류군이, 목본식생지는 43분류군이 확인되었다. 유역권 내 배후지역의 경우에는 초본식생지에서 126분류군이, 목본식생지에서 108분류군이 확인되었다. 전체적으로 습지지역 보다는 배후지역에 출현종이 매우 많은 것으로 확인되었는데, 이 차이는 쌍자엽식물종의 출현비율 차이가 큰 영향을 미쳤으며 단자엽식물의 종수 차이는 크게 나타나지 않았다. 아울러 습지와 배후지역은 면적차이가 약 10배에 해당하므로 면적에 따른 차이가 나타난 것으로 판단된다.

2) 생활형

습지지역과 습지배후지역의 4개 지역별 출현식물의 생활형을 분석한 결과, 4개 지역 모두 반지중식물(H)이 가장 높은 비율을 보이고 있었다. 전체를 대상으로 분석한 결과에서도 반지중식물은 90분류군으로 전체의 38.6%로 가장 높은 비율을 보였으며 한해살이풀(18.5%), 교목(M)의 순이었다. 반지중식물이 높은 비율을 보이는 것은 우리나라의 주 생활형인 반지중식물(H) 기후대(Yim *et al.*, 1982)임을 보여주는 결과라 할 수 있다.

습지초지지역의 생활형 특성은 다른 지역과 비교하여 수중 및 수습식물(HH: 15.5%)의 비율이 높은 것이 특징이었다. 수습식물의 경우 용늪(8.4%), 오대산 산지습지(4.5%), 신불산 습지(5.6%)에 비해서는 구성비율이 매우 높았으며, 무제치늪(14.8%), 화엄늪(16.9%) 등(Park *et al.*, 2011) 국

내 양호한 산지습지지역과 유사한 비율을 보였다.

배후초지지역은 반지중식물(H: 40.5%)의 비율이 다른 지역에 비하여 매우 높은 편이었고 한해살이풀(Th)의 비율도 29.4%로 높은 비율을 보였다. 한해살이풀의 비율이 높은 것은 생태적 천이 초기의 경향으로 최근까지 인위적인 교란의 직접적 영향을 받았음을 보여준다. 배후목본지역은 다른 지역과 비교하여 교목(M)과 관목(N), 지중식물(G)의 비율이 높으며 반면에 한해살이풀은 2.8%로 매우 낮은 비율을 보였다. 이는 과거 산림훼손이 강하게 일어나긴 하였으나 이후 특별한 교란요인 없이 생태적 천이가 진행되고 있음을 보여준다.

본 대상지는 과거 습지 주변으로 목초지의 조성 및 관리, 산림지역의 식생훼손 및 인공조림 등의 인위적 교란이 강하게 일어났던 지역임에도 불구하고 수습식물이 차지하는 비율이 무제치늪, 화엄늪 등과 유사한 수준으로 나타나고 있으며 습지초지 및 목본식생지의 식물분포는 큰 교란을 받지 않는 것으로 나타났다. 하지만 버드나무, 신나무 등 목본식물과 갈대, 물억새 등의 식생이입이 일어나고 있어 일부 지역의 육화현상이 일어나는 것으로 판단할 수 있었다. 화엄늪(Lee *et al.*, 2012), 신불산 습지(Lee and Nam, 2008) 등 다수의 국내 산지습지가 여러 영향에 의해 순환천이가 이루어지지 않고 버드나무 등의 목본식생 유입이 일어나는 등 육지화 되어가는 추세를 보이고 있는 상태인데, 본 대상지

Table 3. Life form of Amgok wetland and it's watershed

Life form	No. of species (ratio,%)				
	Wetland area		Behind area		Total
	Grass land	Wood land	Grass land	Wood land	
G	10(14.1)	6(14.0)	13(10.3)	20(18.5)	29(12.4)
H	24(33.8)	9(20.9)	51(40.5)	35(32.4)	90(38.6)
HH	11(15.5)	5(11.6)	2(1.6)	0(0.0)	12(5.2)
M	6(8.5)	9(20.9)	12(9.5)	27(25.0)	32(13.7)
N	6(8.5)	7(16.3)	11(8.7)	23(21.3)	27(11.6)
Th	14(19.7)	7(16.3)	37(29.4)	3(2.8)	43(18.5)
Total	71(100.0)	43(100.0)	126(100.0)	108(100.0)	233(100.0)

* G: geophytes, H: hemicryptophytes, HH: hydatophytes, M: microphanerophytes, N: nanophanerophytes, Th: therophytes

의 경우 현재까지는 건조초지지역의 식생이 습지지역으로의 이입이 어려웠지만 시간이 흘러 육지화가 급속하게 진행된다면, 산지습지지역에 건조초지지역 식생이 이입되어 교란이 발생하는 것도 배재할 수 없어 이에 대한 지속적인 모니터링이 지속되어야 할 것이다.

3) 귀화식물

습지를 포함한 유역권 전체가 인위적 교란이 강하게 일어났고, 특히 건조초지지역은 목초지로 이용되던 지역으로 인위적 외래식물 유입에 장시간 노출되었던 지역으로 판단할 수 있었다. 암곡습지 유역권에서 확인된 귀화식물은 8과 16속 17분류군이였다. 습지지역에서는 2종만이 출현하였으며 배후지역에서는 17종 전체가 출현하였는데, 목본식생지역에서의 출현종은 없었고 모두 초본식생지역에서 출현하였다. 이는 초지지역이 오랜 시간동안 목초지로 이용되는 과정에서 인위적 외래식물의 도입과 함께 빈번한 이용으로 인한 자연 유입이 함께 이루어진 영향으로 볼 수 있었다.

습지초지의 도시화지수는 1.4이었는데, 인접 산지습지인 정족산 무제치늪의 도시화지수가 2.0(Park *et al.*, 2011) 것을 감안한다면 본 습지초지가 해당 유역권의 빈번한 교란에도 불구하고 습지 자체의 자연성이 유지되고 있음을 확인할 수 있었다. 아울러 습지초지에 출현한 미국가막사리의 개체 수 또한 많지 않은 상태로 습지의 건강성은 장시간 유지될

것으로 판단할 수 있었다. 하지만 습지와 연결해 있는 배후 초지에 총 17종의 귀화식물이 생육하고 있어 습지지역이 육지화 된다면 주변 초지지역 귀화식물의 영향을 받을 가능성이 있기에 지속적인 관심이 요구되었다.

4. 종합고찰

경주국립공원 토함산지구 내 암곡습지는 국립공원지역임에도 불구하고 오랜 시간동안 알려지지 않은 상태로 관심을 받지 못한 산지습지 중 하나이다. 이는 경주국립공원의 지정특성과 관리주체의 차이 등 행정적인 요인과 과거 습지를 포함한 주변지역의 이용으로 인한 습지로서의 인식 부족이 함께 작용했을 것으로 판단된다. 유역권을 대상으로 한 조사에서 습지:배후의 비율은 1:10으로 습지면적이 상대적으로 넓은 것을 알 수 있었다. Mitsch and Day Jr.(2006)는 자연습지의 면적을 바탕으로 습지복원 시 유역권 면적의 1/14정도의 습지조성을 제시한 바 있는데 우리나라의 경우 본 연구와 같이 유역권과 실제 습지면적을 정밀하게 조사할 경우 훼손지역에서의 적정 습지면적 도출이 가능할 것으로 판단된다.

습지 및 유역권을 대상으로 한 식생분포 현황조사 결과 본 습지는 중간습원으로 분류될 수 있는데, 현재 상태로 미루어 삿갓사초군락이나 진퍼리새-삿갓사초군락이 순환천이에 의한 습지초지의 유지보다는 산림지역으로의 천이가 예측되었다. 그러나 현재는 습지주변 목초지로 이용하던 지역의 생태적 천이가 진행되고 있는 초기단계로, 오리나무습지와 습지초지가 구분되고 있는 점으로 미루어 단정하기는 어려운 것으로 판단되었다. 본 연구대상지는 인위적 교란이 발생하였으나 지형적인 교란이 미미한 상태로 향후 본 습지 지역의 천이진행과정 모니터링을 통해 인위적으로 교란된 산지습지의 천이과정 연구가 진행된다면 산지습지의 복원을 위한 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단되었다.

암곡습지는 현재 기초적 연구가 수행되지 않은 상태로 향후 습지 내로 유입되는 유입수량 및 연중 습지의 수환경 변화 등에 관한 기초적 연구가 추가적으로 수행되어야 할 것이다.

Table 4. Naturalized plants of Amgok wetland and it's watershed

Family	Species	Wetland area		Behind area	
		Grass land	Wood land	Grass land	Wood land
Gramineae	<i>Agropyron repens</i>	-	-	○	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	○	-
	<i>Poa pratensis</i>	-	-	○	-
	<i>Phleum pratense</i>	-	-	○	-
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	○	-
	<i>R. acetosella</i>	-	-	○	-
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i>	-	-	○	-
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i>	-	-	○	-
Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i>	-	-	○	-
Boraginaceae	<i>Symphytum officinale</i>	-	-	○	-
Solanaceae	<i>Solanum carolinense</i>	-	-	○	-
Compositae	<i>Erigeron annuus</i>	-	-	○	-
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	○	○	-
	<i>Helianthus tuberosus</i>	-	-	○	-
	<i>Bidens frondosa</i>	○	-	○	-
	<i>Aster pilosus</i>	-	-	○	-
	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	○	-
Total	8 family, 16 genus, 17 species	1	1	17	0

LITERATURE CITED

Hong, S.H., J.W. Cho, J.S. Kim, S.D. Lee and S.H. Choi(2012) Characteristics of the *Carpinus laxiflora* Community in the Gyeongju National Park. Korean Journal of Environment and Ecology 26(6): 934-940. (in Korean with English abstract)

Kim, J.H.(1998) Syntaxonomy and Syndynamics of the Vegetation of Moojechi Moor in the Ulsan. Master thesis, Keimyung

- University, 38pp. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.H., Y.H. Kim, C.Y. Yoon and J.H. Kim(2008) The Flora of Mt. Biseul in Daegu. Korean Journal of Environment and Ecology 22(5): 481-504. (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, 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)
- Koh, J.K.(1997) Studies on several environmental factors in Moojechi moors on Mt. Jongjok, Ulsan city. Journal of Basic Science 1(1): 49-61. (in Korean with English abstract)
- Korea National Park Service(KNPS) Gyeongju National Park Office(2011) Resource Monitoring in Gyeongju National Park. Korea National Park Service(KNPS) Gyeongju National Park Office, 391pp. (in Korean)
- Korea National Park Service(KNPS) Gyeongju National Park(2010) <http://www.knps.or.kr/>
- Korea National Park Service(KNPS)(2012) The Conservation and Management Planning in Gyeongju National Park. Korea National Park Service(KNPS), 358pp. (in Korean)
- Lee, C.S., H.S. Paek, Y.H. You and S.K. Hong(1998) A Study on Vegetation Succession in Abandoned Paddy Fields. Journal Nature Science Institute, Seoul Women's University 10: 29-43. (in Korean with English abstract)
- Lee, G.C. and J.C. Nam(2008) Management program and ecological characteristics of forest wetlands located at Sinbul Mountain. Journal of Korean Wetlands Society 10(2): 1-14. (in Korean with English abstract)
- Lee, M.K.(2007) Present Status and Conservation Strategy of the Mountainous Wetlands in Ulsan City and Gyeongsangnamdo Province. Major in Biology Education Graduate School of Education Gyeongsang National University, 51pp. (in Korean with English abstract)
- Lee, S.D., S.H. Kim and J.S. Kim(2012) Analysis actual conditions of arid progress and prevention management of Hwaom Wetland in Yangsansi. Korean Journal of Environment and Ecology 26(4): 498-511. (in Korean with English abstract)
- Lee, T.B.(1980) Flora of Korea. Hyangmons, 990pp. (in Korean)
- Lee, W.T.(1996) Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Books, 629pp. (in Korean)
- Lee, Y.N. and Y.C. Oh(1974) Korea Naturalized Plants(1). Journal of the Life Sciences 12: 25-31. (in Korean)
- Lee, Y.N.(1998) Flora of Korea. Kto-hak Pub. Co., 1,247pp. (in Korean)
- Mitsch, W.J. and J.W. Day Jr.(2006) Restoration of wetlands in the Mississippi-Ohio-Missouri(MOM) river basin: Experience and needed research. Ecological Engineering 26: 55-69.
- Miyawaki, A., S. Okuda. and R. Mochizuki(1978) Handbook of Japanese vegetation Shibundo co., LTD. Publishers, 850pp.
- Nobukazu, N., H. Mutsumi and N. Kunito(1996) Vegetation of mominoki forest park. Memoirs of the Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University. IV, Science reports : studies of fundamental and environmental sciences 22: 31-45. (in Japanese with English abstract)
- Park, S.H, J.H. Shin, Y.M. Lee, J.H. Lim and J.S. Mun(2002) Distribution of Naturalized Alien Plants in Korea. Korea Forest Research Institute and Korea National Arboretum. Korea, 184pp. (in Korean)
- Park, S.H.(1995) Coloured Naturalized Plants in Korea. Ilchokak, 371pp. (in Korean)
- Park, S.H.(2001) Coloured Naturalized Plants in Korea - Possession -. Ilchokak, 178pp. (in Korean)
- Park, S.J., B.R. An, S.Y. Jang and S.J. Park(2011) Original article: Diversity of Moojechineup's flora. Korean Society of Plant Taxonomists 41(4): 370-382. (in Korean with English abstract)
- Ryang W.S., D.S. Kim and S.H. Park(2004) Weeds of Korea III - Monocotyledoneae, Pteridophyta -. Ijeonnongeopjawondoseo, 1098pp. (in Korean)
- Ryou, S.H.(2004) Studies on vegetation and successive dynamics of moors in Motane Zone, Korea. Department of Biology, Graduated School Chungnam National University, 204pp. (in Korean with English abstract)
- Yi, G.C. and J.C. Nam(2008) Management Program and Ecological Characteristics of Forest Wetlands located at Sinbul Mountain. Korean Wetlands Society 10(2): 1-14. (in Korean with English abstract)
- Yim, Y.J. and E.S. Jeon(1980) Distribution of Naturalized Plants in the Korean Peninsula. Korean Society of Plant Biologists 23(3-4): 69-83. (in Korean with English abstract)
- Yim, Y.J., G.H. Park and J.K. Shim(1982) Geographical Significance of Raunkiaer's Life Form Spectra in South Korea. Technology and Science Laboratory Institute 9: 5-20. (in Korean with English abstract)
- You, J.H., K.H. Park, S.G. Jung, K.T. Kim and W.S. Lee(2009) Flora and Restoration Plan of Sandeul Wetland in Mt. Jaeyak, Miryang-si, Korea. Korea Society of Environmental Technology 12(1): 13-31. (in Korean with English abstract)
- <http://www.nature.go.kr/kpni,2011>

Appendix 1. The list of vascular plants in Amgok wetland and it's watershed

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass Inad	Wood land	Grass land	Wood land
Equisetaceae 속새과 <i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	◎	◎	◎	◎
Osmundaceae 고비과 <i>Osmunda japonica</i> Thunb.	고비				◎
Pteridaceae 고사리과 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Hell.	고사리	◎		◎	◎
Pinaceae 소나무과 <i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. <i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc. <i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carriere	소나무 잣나무 일본잎갈나무			◎	◎ ◎ ◎
Salicaceae 버드나무과 <i>Populus tomentiglandulosa</i> T.B.Lee <i>Salix koreensis</i> Andersson <i>Salix caprea</i> L. <i>Salix koriyanagi</i> Kimura for. <i>Koriyanagi</i>	은사시나무 버드나무 호랑버들 키버들			◎	
Juglandaceae 가래나무과 <i>Platycarya strobilacea</i> Siebold & Zucc.	굴피나무		◎		◎
Betulaceae 자작나무과 <i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud. <i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume var. <i>laxiflora</i>	오리나무 서어나무	◎	◎	◎	◎ ◎
Fagacea 참나무과 <i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc. <i>Quercus acutissima</i> Carruth. <i>Quercus dentata</i> Thunb. ex Murray <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. <i>Quercus serrata</i> Thunb. ex Murray	밤나무 상수리나무 떡갈나무 신갈나무 졸참나무				◎ ◎ ◎ ◎ ◎
Cannabinaceae 삼과 <i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	환삼덩굴	◎		◎	◎
Urticaceae 켄기풀과 <i>Boehmeria platanifolia</i> Franch. & Sav.	개모시풀			◎	◎
Santalaceae 단향과 <i>Thesium chinense</i> Turcz.	제비꽃			◎	
Aristolochiaceae 쥐방울덩굴과 <i>Asarum sieboldii</i> Miq.	족도리풀				◎
Polygonaceae 마디풀과 <i>Rumex acetosella</i> L. <i>Rumex obtusifolius</i> L. <i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross <i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross ex Nakai <i>Persicaria sagittata</i> (L.) H.Gross ex Nakai <i>Persicaria muricata</i> (Meisn.) Nemoto <i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Kitag.	애기수영 돌소리쟁이 머느리배꼽 고마리 미꾸리뉘시 넓은잎미꾸리뉘시 개여뀌			◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎
Amaranthaceae 비름과 <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	쇠무릎				◎
Caryophyllaceae 석죽과 <i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (Nakai) Mizush. <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	점나도나물 유럽점나도나물	◎			◎

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass Inad	Wood land	Grass land	Wood land
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	쇠별꽃			○	
<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (Thunb.) Ohwi	벼룩나물	○		○	
<i>Dianthus longicalyx</i> Miq.	술패랭이꽃			○	
<i>Silene seoulensis</i> Nakai	가는장구채	○			
Ranunculaceae 미나리아재비과					
<i>Clematis apiifolia</i> DC.	사위질빵			○	
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	개구리자리			○	
<i>Ranunculus chinensis</i> Bunge	젓가락나물			○	
<i>Caltha palustris</i> L. var. <i>palustris</i>	동의나물			○	
Lardizabalaceae 으름덩굴과					
<i>Akebia quinata</i> (Thunb.) Decne.	으름		○	○	○
Lauraceae 녹나무과					
<i>Lindera obtusiloba</i> Blume var. <i>obtusiloba</i>	생강나무				○
<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino	비목나무	○	○	○	○
<i>Lindera glauca</i> (Siebold & Zucc.) Blume var. <i>glauca</i>	감태나무				○
Fumariaceae 현호색과					
<i>Corydalis ternata</i> Nakai	들현호색	○			○
Cruciferae 십자화과					
<i>Capsella bursapastoris</i> (L.) L.W.Medicus	냉이			○	
<i>Draba nemorosa</i> L. for. <i>nemorosa</i>	꽃다지			○	
Saxifragaceae 범의귀과					
<i>Astilbe rubra</i> Hook.f. & Thomson var. <i>rubra</i>	노루오줌			○	○
<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> (Siebold & Zucc.) Wilson	산수국	○			○
Rosaceae 장미과					
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai	조팝나무	○	○		○
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim.	양지꽃			○	
<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	뱀딸기	○		○	
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	큰뱀무	○		○	
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	산딸기			○	○
<i>Rubus oldhamii</i> Miq.	줄딸기			○	○
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	짚신나물			○	○
<i>Rosa multiflora</i> Thunb. var. <i>multiflora</i>	찔레꽃	○	○	○	○
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H.Wilson	벚나무		○		○
<i>Prunus sargentii</i> Rehder	산벚나무	○			
<i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) K.Koch	팔배나무				○
Leguminosae 콩과					
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. & Maxim. var. <i>amurensis</i>	다릅나무			○	○
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	참싸리			○	
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	싸리			○	○
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb. ex Murray) Schindl.	매듭풀			○	
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	참			○	
<i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc.	돌콩			○	
<i>Amphicarpea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H. Ohashi	새콩			○	
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀			○	
Geraniaceae 쥐손이풀과					
<i>Geranium thunbergii</i> Siebold & Zucc.	이질풀			○	
Euphorbiaceae 대극과					

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass Inad	Wood land	Grass land	Wood land
<i>Acalypha australis</i> L.	깨풀			○	
Anacardiaceae <i>Rhus tricarpa</i> Miq.	개웃나무			○	○
Celastraceae <i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	노박덩굴				○
Aceraceae <i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm.	신나무		○	○	○
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	당단풍나무				○
Balsaminaceae <i>Impatiens textori</i> var. <i>textori</i>	물봉선	○		○	
Rhamnaceae <i>Hovenia dulcis</i> Thunb. ex Murray	헛개나무			○	
Vitaceae <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	왕머루				○
<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	새머루				○
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	담쟁이덩굴				○
Actinidiaceae <i>Actinidia polygama</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim.	개다래				○
<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq. var. <i>arguta</i>	다래				○
Hypericaceae <i>Hypericum ascyron</i> L.	물레나물	○		○	
<i>Hypericum laxum</i> (Blume) Koidz.	좁고추나물	○			
<i>Hypericum erectum</i> Thunb.	고추나물			○	
Violaceae <i>Viola keiskei</i> Miq.	잔털제비꽃				○
<i>Viola rossii</i> Hemsl.	고깔제비꽃				○
<i>Viola hirtipes</i> S.Moore	흰털제비꽃				○
<i>Viola mandshurica</i> W.Becker	제비꽃			○	
<i>Viola verecunda</i> A.Gray var. <i>verecunda</i>	콩제비꽃		○		○
<i>Viola orientalis</i> (Maxim.) W.Becker	노랑제비꽃				○
Lythraceae <i>Lythrum anceps</i> (Koehne) Makino	부처꽃	○			
Onagraceae <i>Circaea mollis</i> Slebold & Zucc.	말털이슬				○
<i>Oenothera biennis</i> L.	달맞이꽃			○	
Araliaceae <i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	두릅나무				○
Umbelliferae <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	사상자			○	
<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	미나리			○	
<i>Sium ninsi</i> L.	감자개말나물			○	○
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Franch. & Sav.	바디나물	○			○
Cornaceae <i>Cornus controversa</i> Hemsl. ex Prain	층층나무	○	○	○	○
Pyrolaceae <i>Pyrola japonica</i> Klenze ex Alef.	노루발				○
Ericaceae	진달래과				

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass land	Wood land	Grass land	Wood land
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz. var. <i>mucronulatum</i>	진달래				◎
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	철쭉				◎
Primulaceae 앵초과					
<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i> (Ledeb.) R.Kunth	좁쌀풀	◎			
<i>Lysimachia coreana</i> Nakai	참좁쌀풀	◎		◎	
<i>Lysimachia clethroides</i> Duby	큰까치수영			◎	◎
Ebenaceae 감나무과					
<i>Diospyros lotus</i> L.	고욤나무			◎	
Symplocaceae 노리재나무과					
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	노린재나무				◎
Styracaceae 때죽나무과					
<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc.	때죽나무				◎
Oleaceae 물푸레나무과					
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	물푸레나무	◎	◎	◎	◎
<i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume	쇠물푸레나무				◎
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	쥐똥나무		◎		◎
Asclepiadaceae 박주가리과					
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	박주가리			◎	
Convolvulaceae 메꽃과					
<i>Calystegia sepium</i> var. <i>japonicum</i> (Choisy) Makino	메꽃			◎	
Borraginaceae 지치과					
<i>Symphytum officinale</i> L.	컴프리			◎	
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Hemsl.	꽃마리			◎	
Verbenaceae 마편초과					
<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	작살나무		◎		◎
Labiatae 꿀풀과					
<i>Scutellaria dependens</i> Maxim.	애기골무꽃	◎	◎		
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	산박하	◎	◎		◎
<i>Elsholtzia splendens</i> Nakai	꽃향유			◎	
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyl.	향유			◎	
<i>Lycopus lucidus</i> Turcz.	십싸리	◎		◎	◎
<i>Clinopodium gracile</i> var. <i>multicaule</i> (Maxim.) Ohwi	탑꽃			◎	
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	익모초			◎	
Solanaceae 가지과					
<i>Solanum carolinense</i> L.	도깨비가지			◎	
Phrymaceae 파리풀과					
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> H.Hara	파리풀				◎
Rubiaceae 꼭두서니과					
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. var. <i>scandens</i>	계요등	◎	◎	◎	◎
<i>Rubia akane</i> Nakai	꼭두서니	◎		◎	
<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek	갈퀴덩굴	◎	◎	◎	
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai	솔나무			◎	◎
Caprifoliaceae 인동과					
<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i> (Nakai) Nakai	딱총나무				◎
<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	덜꿩나무				◎
<i>Weigela subsessilis</i> L.H.Bailey	병꽃나무				◎
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	인동	◎	◎	◎	◎

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass Inad	Wood land	Grass land	Wood land
Campanulaceae 초롱꽃과					
<i>Codonopsis lanceolata</i> (Siebold & Zucc.) Trautv.	더덕				◎
<i>Codonopsis ussuriensis</i> (Rupr. & Maxim.) Hemsl.	소경불알		◎		◎
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> (Regel) H.Hara	잔대				◎
Compositae 국화과					
<i>Hemistepa lyrata</i> Bunge	지칭개			◎	
<i>Serratula coronata</i> var. <i>insularis</i> (Iljin) Kitam. f. <i>insularis</i>	산비장이	◎			
<i>Ainsliaea acerifolia</i> Sch.Bip.	단풍취				◎
<i>Eupatorium japonicum</i> Thunb. ex Murray	등골나물				◎
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i> Kitam. ex Hara var. <i>asiatica</i>	미역취			◎	◎
<i>Aster scaber</i> Thunb.	참취	◎	◎		◎
<i>Aster meendorffii</i> (Regel & Maack) Voss	개쑥부쟁이			◎	
<i>Aster pilosus</i> Willd.	미국쑥부쟁이			◎	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	개망초			◎	
<i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim.	머위			◎	◎
<i>Syneilesis palmata</i> (Thunb.) Maxim.	우산나물				◎
<i>Tephrosieris pseudosonchus</i> (Vaniot) C.Jeffrey & Y.L.Chen	물숨방망이	◎			
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	풍만지			◎	
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리	◎		◎	
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	제비쑥			◎	
<i>Artemisia keiskeana</i> Miq.	맑은대쑥				◎
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	쑥			◎	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	돼지풀		◎	◎	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	서양민들레			◎	
<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb. ex Mori) Tzvelev	썸바귀		◎		
<i>Lactuca indica</i> L.	왕고들빼기			◎	
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이			◎	
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) Pak & Kawano	이고들빼기		◎		◎
Gramineae 벼과					
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth.	물억새	◎		◎	
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Rendle	억새			◎	
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson var. <i>sinensis</i>	참억새			◎	
<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.	큰기름새				◎
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus var. <i>vimineum</i>	나도바랭이새			◎	
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv. var. <i>undulatifolius</i>	주름조개풀	◎	◎	◎	◎
<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze	기장대풀	◎			
<i>Setaria faberii</i> Herrm.	가을강아지풀			◎	
<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	개기장			◎	
<i>Cleistogenes hackelii</i> (Honda) Honda	대새풀	◎			
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv.	그령			◎	
<i>Muhlenbergia huegelii</i> Trin.	큰쥐꼬리새	◎			
<i>Microstegium vimineum</i> var. <i>imberbe</i> (Nees ex Steud.) Honda	큰덤성이삭새		◎	◎	
<i>Glyceria leptolepis</i> Ohwi	왕미꾸리광이	◎			
<i>Melica onoei</i> Franch. & Sav.	쌀새	◎			
<i>Dactylis glomerata</i> L.	오리새			◎	
<i>Festuca parvigluma</i> Steud.	김의털아재비		◎	◎	
<i>Poa pratensis</i> L.	왕포아풀			◎	

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass Inad	Wood land	Grass land	Wood land
<i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi	잠자리피		○	○	
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	갈풀			○	
<i>Phleum pratense</i> L.	큰조아재비			○	
<i>Agrostis alba</i> L.	흰겨이삭	○			
<i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i> Ohwi	겨이삭			○	
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	산조풀	○			
<i>Bromus japonicus</i> Thunb. ex Murray	참새귀리			○	
<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Franch.	속털개밀			○	
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	개밀			○	
<i>Agropyron repens</i> (L.) P.Beauv.	구주개밀			○	
<i>Molinia japonica</i> Hackel	진퍼리새	○	○		○
<i>Phragmites japonica</i> Steud.	달뿌리풀			○	
<i>Phragmites communis</i> Trin.	갈대	○		○	
Cyperaceae 사초과					
<i>Carex neurocarpa</i> Maxim.	팽이사초			○	
<i>Carex laevisima</i> Nakai	애팽이사초			○	
<i>Carex gifuensis</i> Franch.	애기감동사초				○
<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> (H.Lev. & Vaniot) Ohwi	가는잎그늘사초				○
<i>Carex lanceolata</i> Boott	그늘사초	○	○		○
<i>Carex polyschoena</i> H.Lev. & Vaniot	가지청사초	○			
<i>Carex hakonensis</i> Franch. & Sav.	애기바늘사초	○	○		
<i>Carex dispalata</i> Boott var. <i>dispalata</i>	삿갓사초	○	○	○	
<i>Carex japonica</i> Thunb.	개쩌버리사초			○	
<i>Carex siderosticta</i> Hance	대사초				○
<i>Carex ciliatomarginata</i> Nakai	털대사초				○
<i>Carex dickinsii</i> Franch. & Sav.	도깨비사초	○			
<i>Carex maximowiczii</i> Miq. var. <i>maximowiczii</i>	왕비늘사초	○	○		
<i>Eleocharis tetraquetra</i> Nees ex Wight	네모골	○			
<i>Eleocharis mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> Kitag.	물꼬챙이골	○			
<i>Scirpus karuizawensis</i> Makino	솔방울고랭이	○	○		
<i>Scirpus juncooides</i> var. <i>hotarui</i> (Ohwi) Ohwi	올챙이고랭이	○			
<i>Cyperus orthostachyus</i> Franch. & Sav.	쇠방동사니			○	
Araceae 천남성과					
<i>Arisaemarobustum</i> (Engl.) Nakai	넓은잎천남성		○		○
<i>Arisaema amurense</i> for. <i>serratum</i> (Nakai) Kitag.	천남성				○
Commelinaceae 닭의장풀과					
<i>Aneilema keisak</i> Hassk.	사마귀풀	○			
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	○		○	○
Juncaceae 골풀과					
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchenau	골풀	○		○	
<i>Juncus wallichianus</i> Laharpe	눈비녀골풀	○			
<i>Juncus papillosus</i> Franch. & Sav.	청비녀골풀	○			
<i>Juncus leschenaultii</i> J.Gay	참비녀골풀	○			
<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.	평의밥			○	
<i>Luzula multiflora</i> Lej.	산평의밥				○
Liliaceae 백합과					
<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	은방울꽃			○	○

(Appendix 1. Continued)

Specific name	Common name	Wetland area		Behind wetland area	
		Grass land	Wood land	Grass land	Wood land
<i>Disporum smilacinum</i> A.Gray	애기나리		◎	◎	◎
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> (Miq.) Ohwi	등굴레		◎	◎	◎
<i>Smilax nipponica</i> Miq.	선밀나물				◎
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara & T.Koyama	밀나물		◎		◎
<i>Smilax china</i> L.	청미래덩굴				◎
<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i> (Baker) T.Schmizu	여로				◎
<i>Hosta capitata</i> (Koidz.) Nakai	일월비비추				◎
<i>Hosta longisima</i> Honda	산옥잠화				◎
<i>Hemerocallis minor</i> Mill.	애기원추리				◎
<i>Allium monanthum</i> Maxim.	달래			◎	
<i>Lilium distichum</i> Nakai ex Kamib.	말나리				◎
<i>Lilium concolor</i> Salisb.	하늘나리	◎			
Dioscoreacea 마과					
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	참마	◎	◎	◎	◎
Iridaceae 붓꽃과					
<i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i> (Makino) Nakai	꽃창포	◎			
Total		71	43	126	108