

경기도 성남시 도시지역 습지의 유형 분포 및 습지식물의 특성 평가¹

전승훈²

Distributional Patterns and the Evaluation of Hydrophytic Plants of Urban Wetlands in Seongnam City, Gyunggi-do Province, Korea¹

Seung-Hoon Chun²

요 약

본 연구는 도시생태계 연구의 적지로 판단되는 경기도 성남시를 대상으로 습지 현황, 습지 유형, 습지식물의 특성, 그리고 훼손상태를 조사 분석하였다. 성남시의 도시습지는 1차 조사결과 모두 162개소가 확인되었으며, 입지적 특성에 따라 산간습지 55개소, 하천변 습지 4개소, 묵논 및 묵밭 62개소, 웅덩이 37개소, 저수지 4개소 등으로 분류되었다. 1차 조사결과, 습지로서의 잠재력이 있다고 판단된 107개소에 대해 2차 정밀 모니터링을 실시한 결과 약 39%에 달하는 42개소가 규모가 작고 육지화되어 습지의 가치가 매우 낮으며 매립 및 배수화 등으로 심각하게 훼손되고 있었다. 학술적으로 보전가치가 높은 중요 습지 27개소를 대상으로 수문환경 특성과 습지식물의 분포특성을 분석한 결과, 성남시 도시습지는 아직도 양호한 수환경 조건과 다양한 습지식물의 분포와 정착환경이 형성되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 조사된 184종류의 식물종 가운데 습지의존적인 식물은 75종류인 약 40.7%의 비율에 불과하며, 따라서 대부분의 습지가 육상역 식물종의 침입과 같은 인위적인 교란상태에 놓여있는 것으로 판단되었다. 이러한 사실은 습지식물 우세도 지수를 적용하여 습지의 보전상태를 평가한 결과에서도 성남시 전체의 경우 지수 값이 약 3.7로 나타나 습지평가유보 단계를 벗어난 양호한 육상생태계 수준에 근접하고 있는 것으로 분석되었다. 성남시가 중부내륙의 산악도시임을 감안할 때 전 지역에 고르게 분포하는 산간습지와 묵논 및 묵밭의 발달은 비록 규모는 작으나 육상과 수계 생태계사이의 생태적 추이대로 생태적 거점역할 측면에서 매우 중요할 것으로 판단되었다.

주요어 : 도시습지, 습지유형, 우세도 지수, 생태적 추이대

ABSTRACT

This study was carried out to obtain ecological information necessary for a conservation plan based on the distributional patterns, wetland types, and hydrophytic characteristics of urban wetlands in Seongnam City, Kyunggi Province where representing the various patterns of land use made by rapid urbanization since 1970s. Total 162 sites of four wetland types were identified as urban wetlands during the first survey. The sites were classified into 55 forested swamps, 4 riverine wetlands, 62 abandoned paddy fields, 37 small ponds, and 4

1 접수 2월 28일 Received on Feb. 28, 2008

2 경원대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Kyungwon Univ. Seongnam(461-701), Korea(chunsh@kyungwon.ac.kr)

reservoirs, etc. The second survey targeted 107 sites which were identified as good wetlands. It showed that 42 sites(about 39%) were already degraded due to drainage, landfill, and crop cultivation at 6 months intervals. Both hydrologic conditions and hydrophytic characteristics of 27 good wetlands help maintain current ecological status, but most wetlands have been degraded by artificial impacts. Among 184 species identified, only 75 species(about 40.7 %) were hydrophytes. Prevalence Index of hydrophyte based on three categories of OBL(obligatory wetland plant), FAC(facultitative plant), UPL(obligatory upland plant) was 3.7, indicating that vegetation data alone is inadequate to designate as wetlands. This study revealed that as critical habitats for wildlife they play a vital role in ecotone between both terrestrial and aquatic ecosystem with its proper distributional pattern in spite of their small areas compared to the entire geographic region of the City.

KEY WORDS : URBAN WETLAND, WETLANDS TYPES, PREVALENCE INDEX, ECOTONE

배경 및 필요성

습지생태계는 육상인 산림생태계와 수계 생태계의 중간 지대에 속하는 생태적 추이대로서 생태통로 역할을 수행할 뿐 만 아니라 습지 자체의 독특한 생태적 특성을 지녀 생물 다양성의 보고이자 오염물질의 정화, 홍수조절, 그리고 레크레이션 이용 등 환경적으로나 사회경제적으로 중요한 자연자산이라 할 수 있다(김귀곤, 2003). 그러나, 습지생태계는 경작지의 확대나 도시화를 위한 불모지의 공간으로 이해되어 배수 및 매립, 개간의 최우선 대상이었고, 이로 인해 습지 면적은 급속히 감소되거나 방치되기에 이르렀다.

1990년대 들어 우리나라에서도 습지의 중요성과 가치에 대한 재인식에 힘입어 습지보호에 관한 국제협약인 람사르 협약의 가입, 습지보전법의 제정, 습지총량제의 도입 등 제도적인 관리체계가 마련되고는 있으나 습지보호를 둘러싼 이해관계자 사이의 갈등은 여전히 남아있고, 또한 관리의 주체인 지방자치단체의 역할도 매우 제한적인 수준에 머물러 있는 실정이다.

습지의 개념 및 정의, 그리고 유형분류에 대한 연구는 국내외적으로 충분히 이루어졌다고 할 수 있는데, 물새 서식지로 중요한 장소에 주목하고 있는 람사르협약은 자연적 또는 인공적, 영구적 또는 일시적, 정수 또는 유수, 담수, 기수 또는 염수가 간조시 수심 6m를 넘지 않은 곳을 포함하는 늪, 습원, 이탄지, 물에 잠긴 지역으로 정의하고 있다. 반면, 미국 야생동물 보호국(U.S. Fish and Wildlife Service)의 습지분류체계에서 적용하고 있는 Cowardin 등의 정의는 영구적으로 또는 계절적으로 습윤 상태를 유지하면서, 특별히 그 상태에 적응된 식생이 서식하고 있는 곳이며 육상계와 수역계 사이의 일종의 전이지대로서 종다양도가 높은 생태계를 습지로 평가하고 있다(Committee on Characterization of Wetlands, 1995).

우리나라도 습지관리의 체계화를 위해 유형분류가 시도되고 있는데, 김귀곤(2003)은 국내외 분류체계를 검토하여 지형학적 특성 및 자연성과 인공성을 기준으로 해안, 내륙, 인공습지로 유형구분한 후, 이들은 다시 지형학적 특성과 수문특성, 그리고 저질과 식생특성에 따라 위계적으로 구분한 분류체계를 제시한 바 있다. 전승훈 등(2004)은 미국의 습지생태계 분류체계 검토 및 적용방안 연구에서 수환경, 수문지형, 식생 및 저질의 우점 특성을 기준으로 한 계층적 위계를 가진 분류체계를 제안하여 대암산 용늪, 무제치 늪, 왕등재 늪 등 산간습지의 유형분류에 매우 유용하였음을 밝히면서 분류체계 기준의 적용을 위한 정보의 제공과 대상지의 시, 공간적 범위의 적정성 확보가 무엇보다 중요하다는 점을 지적하였다.

생태학적으로 습지생태계는 기후, 수문학적 특성, 지형·지질학적 특성, 물리화학적 특성의 변화, 그리고 이에 적응하는 생물군집의 양상에 의해 그 유형과 특성이 결정되어지는 것으로 알려져 있다(홍선기 등, 2005). 기후와 지형 지질학적 작용은 습지 형성의 중요한 물리적 과정으로서 우리나라의 경우 지체구조가 대체로 안정지대에 해당하기 때문에 지표침하에 의한 습원은 발달하지 않는 반면 차별침식에 의한 분지의 발달이 가능한 지역에 속한다고 할 수 있다.

수문학적 특성중에서는 침수시간과 침수빈도가 습지에 사는 생물의 종류에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데, 서울시 생태계보전지역인 밤섬의 경우 수위변화와 정체시간에 따라 습지식물종 수의 발생차이가 있음이 밝혀진 바 있다(서울특별시, 2004). 또한, 습지의 특성과 생지화학적 순환기능의 파악을 위해서 습지토양의 산화환원전위의 변화를 분석하는데, 김재근(2004)은 서울시 진관내동 생태계보전지역을 대상으로 한 연구에서 수위변화 및 토양층의 깊이에 따라 산화환원전위의 변화양상이 밀접하게 연관되

어 습지토양의 특성인 수화된 토양을 형성하고 있음을 보고한 바 있다.

국가차원의 습지생태계 보전·복원사업은 일차적으로 습지의 기초현황조사 및 연구과정과 실행계획의 추진을 통해 이루어지는데, 우리나라에서도 국가습지보전사업을 체계적으로 추진하기 위하여 환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업 관리단이 발족되어 2004년 9월부터 2008년 9월까지 4년간 보전사업을 수행하고 있다. 사업단의 목표는 범부처간 상호협력적인 습지보전체계 및 이해당사자 네트워크 구축, 습지의 유형분류 및 정밀조사, 습지 조사 체계(Wetland Inventory) 구축 및 모니터링 평가 등 기초연구사업의 추진 등이다(박영철, 2006). 그동안 진행된 습지의 보전·복원사업은 환경부의 습지보호지역 보전계획(환경부, 2003)과 대암산 용늪 복원사업이 대표적이고, 지방자치단체 차원에서는 서울시의 생태계보전지역 관리, 성남시의 습지생태조사 및 생물서식처 복원계획(성남시, 2006) 등이 진행되고 있는 실정이다. 한봉호 등(2003)은 서울시 둔촌동 습지 생태계보전지역 모니터링 및 생태적 복원구상에서 습지성 초본식물군락의 증가추세를 제시하면서 기존 습지의 보전과 경작지 및 용출지의 복원, 인접 산림생태계 주변부의 양생조류 서식처 조성방안을 제시한 바 있다.

한편, 이상돈(2004)은 비무장지대의 습지생태계 보전방안 연구에서 두루미 등 희귀철새의 보전을 위해 철원평야의 활용 및 접경지역 보전전략의 필요성을 제안한 바 있다. 또한, 이상돈(2004)은 습지보전을 위해서는 Scoping 제도의 도입과 개발과정에서 광범위한 자연환경의 변화가 예상되는 기상, 지형지질, 수리·수문, 생태계와 토지이용, 대기질, 수질, 토양, 위락경관 등이 중요한 평가항목 및 범위에 획정되어야 한다고 하였다.

이에 비해 도시지역에서의 습지생태계의 가치인식과 체계적 조사 및 생태특성의 파악, 이에 따른 보전전략 수립에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서, 개발과 보전의 압력이 첨예하게 대립되고 있는 도시지역에서 자연과 인간, 그리고 도시가 공생·공존할 수 있는 가를 판단할 수 있는 지표로서 생태적 추이대인 습지생태계의 기능과 가치에 대해 주목할 시점이라 할 수 있다.

연구의 목적

본 연구는 도시지역에 분포하고 있는 습지의 실태조사를 통해 습지생태계의 특성과 이에 따른 보전전략을 수립하기 위해 실시하였다. 성남시 내 분포하는 습지를 대상으로 유형분류, 식생특성 및 훼손상태를 조사하고, 이를 토대로 생태적으로 보전가치가 높은 습지에 대하여 과학적이며 체계적인 보전대책을 강구하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상지의 개황

본 연구는 수도권에 위치하여 급속한 도시화과정을 거쳐 대표적인 도시지역이라 할 수 있는 성남시 행정구역 전체를 연구대상지로 선정하였다.

성남시는 동쪽과 서쪽의 경계부에 위치하는 남북방향으로 형성된 산세와 중앙부의 분지상에 흐르는 탄천 수계의 지형적 특성을 바탕으로 발달된 전형적인 중부 내륙의 도시 특성을 지니고 있으며, 1970년대 이후 도시화과정이라 다양한 토지이용패턴의 변화를 보여주고 있어 도시생태계 연구의 적지로 판단된다.

성남시는 지리적으로 서울시의 중심에서 동남쪽 약 6km에 위치하며, 동쪽으로는 하남시 및 광주시와 접하고, 남쪽으로는 용인시, 서쪽으로는 과천시 및 의왕시와 접경을 이루고 있고 행정구역의 면적은 약 141.75km², 인구는 약 98만 명에 달한다.

성남시의 지형은 김단산, 문형산, 불곡산을 잇는 동쪽의 광주산맥 지맥과 청계산, 백운산, 인능산을 잇는 서쪽의 지맥으로 둘러싸여 남북축의 분지를 형성하고 있으며, 그 중심부는 용인시 동백동에서 발원한 탄천이 관통하여 흐르고 그 주변은 표고 100m 전후의 야산이 동서로 뻗거나 평야에 돌출되어 있다.

성남시의 기후는 분지지형 특성상 온화한 내륙성 기후를 보이는데, 최근 5년간 년 평균 기온은 약 12.2℃, 년 평균 강수량은 약 1,293mm에 달한다.

성남시의 중심부를 관류하여 양재천과 합류하여 한강으로 유입되는 탄천은 한강의 한 지료로서 유역면적이 약 302km², 총 연장이 약 35.6km에 달한다. 성남시 구계에서 탄천으로 유입되는 준용하천은 동막천, 분당천, 운중천, 금토천, 야탑천, 여수천, 상적천, 대원천, 단대천, 독정천 등 10개이나 구시가지를 흐르는 대원천, 단대천, 독정천 등 3개 지천은 복개되어있는 상태이다. 또한, 지천 상류를 중심으로 동막천의 낙생저수지, 분당천의 분당저수지 및 서현저수지, 상적천의 대왕저수지, 운중천의 운중저수지가 과거 농업용수 공급목적으로 축조되어 있는 상태이다.

성남시는 1969년 서울시 철거민 집단이주를 기점으로 1973년 시 승격이래 1990년대 분당신도시의 건설로 급속한 도시성장기를 거쳐 2000년대 이후에도 판교신도시의 개발, 도촌동 및 여수지구 택지개발, 구시가지의 재개발, 송파신도시개발사업의 예정 등 도시 전역에 걸쳐 대규모 면적개발사업과 도로개설, 그리고 단편적인 토지형질 전환 등이 이루어지고 있다. 비록 개발제한구역 및 녹지지역제도, 그리고 환경성 평가제도가 개발사업의 조절수단으로 작용하

고 있지만 도시화의 추세를 막기에는 한계가 있어 가장 민감한 생태지역이라 할 수 있는 도시지역의 습지는 매우 취약한 보전상태에 놓여 있는 실정이다.

2. 습지조사 및 유형분류

1) 습지 및 식생조사체계

전체 행정구역 면적이 약 141.75km²에 달하는 성남시 전역을 대상으로 습지를 찾고 습지식생조사를 실시해야하는 연구의 범위를 고려하여 단계적이고 효율적인 조사체계를 설정하였다. 우선적으로 2004년도에 작성된 성남시 도시생태현황도(Biotop Map) GIS 구축자료 중 토지이용도, 토지피복도 및 토양습윤도를 사용하여 습지분포 예상지를 추출한 후 GIS 도면(필지별 도로명 및 건물주소)을 이용하여 현장답사를 통해 확인하는 과정을 거쳤다(성남시, 2004).

추출 및 확인된 습지를 대상으로 습지생태특성을 조사하였으며, 조사기간은 단계별로 구분하여 1단계인 전체 습지 확인 현황조사는 2005년 9월부터 2006년 5월까지 이루어졌으며, 2단계는 1차 조사결과를 바탕으로 중요하다고 판단되는 습지를 대상으로 2006년 9월부터 2006년 12월 까지 식생모니터링 및 보전실태조사를 실시하였다.

습지생태조사의 주요 내용은 습지의 위치, 규모, 형태와 지형(해발고도 및 미지형), 토지이용 현황 및 오염원과 훼손실태, 수문특성(수원, 수 면적, 수심, 지표수 흐름방향), 그리고 식물상 및 우점식생을 조사하였다.

2) 습지의 유형분류 및 식생학적 평가

습지의 유형분류는 현장조사과정에서 수집된 지형적 특성을 고려하여 산간습지, 목논과 목밭, 물웅덩이, 그리고 하천습지 및 저수지 등으로 구분하는 한편, 학술적 측면을 고려하여 습지보전법상의 체계 및 국가습지유형분류체계(2007, 환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단), 그리고

람사협약 등 국제적인 습지분류체계를 기준으로 비교·고찰하였다.

습지 생태특성의 분석 및 평가는 주요 습지를 대상으로 미국의 습지분류 및 특성평가에 적용하고 있는 습지식생(Hydrophytic Vegetation)개념을 적용하였다(Committee on Characterization of Wetlands, 1995). 습지식생은 물에 의한 포화 또는 침수로 인하여 생육시기동안 적어도 주기적으로 산소가 결핍되는 물속이나 토양환경에서 자라는 식물로 정의되는데, 습지식물 구분은 습지와 습지의 지역에서 발생하는 확률 값을 기준으로 5단계로 구분된다(Table 1).

조사지역에 분포하는 식물종의 습지식생 범주구분은 The U.S. Fish and Wildlife Service에서 1988년에 발간한 습지식물목록(National List of Plant Species in Wetlands)과 우리나라 식물상의 분포특성을 기준으로 Table 1의 5개 범주로 구분하였으며, 이를 기준으로 습지식생 우세도 지수(Prevalence Index)를 산출하였다. 즉, 절대습지식물(OBL,

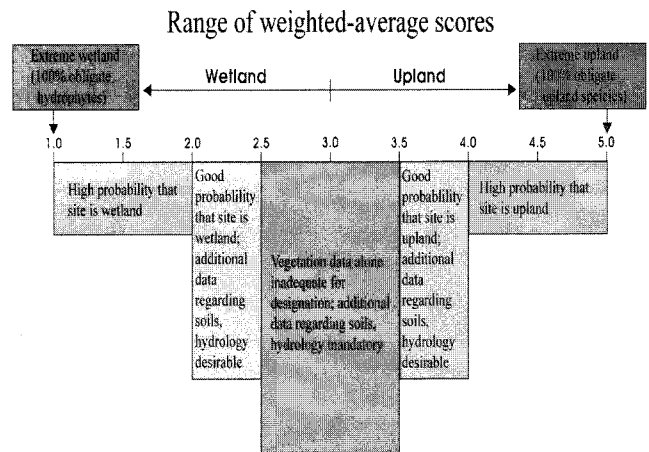


Figure 1. Wetlands Assessment Model by Prevalence Index of Hydrophyte in U.S. FWS

Table 1. Five Fidelity Categories of Hyrdophytes in US FWS

Category	Criteria
OBL (Obligate Wetland Plants)	almost always occur in wetlands(estimated probability >99%) but can occur rarely elsewhere(estimated probability <1%)
FACW (Facultative Wetland Plants)	usually occur in wetlands(estimated probability >67-99%) but also occur elsewhere(estimated probability <1-33%)
FAC (Facultative Plants)	have a similar likelihood of occurring in wetlands and non-wetlands (estimated probability <33-67%)
FACU (Facultative Upland Plants)	sometimes occur in wetlands(estimated probability <1-33%) but more often in non-wetlands(estimated probability>67-99%)
UPL (Obligate Upland Plants)	occur rarely in wetlands(estimated probability <1%)

Table 2. Current Status from Survey Data of Major Wetlands in Seongnam City

Wetland Type	Site No.	Land Category	Area (m ²)	Hydrologic Factors			Dominant Plant Species (Total Number of Species)
				Source	Depth (m)	Open Water (%)	
Abandoned Paddy	1	Wet Field	2,500	SW/GW	1	20	<i>Bidens tripartita</i> <i>Persicaria filiforme</i> (51)
	2	Wet Field	1,500	SW	0.3	30	<i>Setaria glauca</i> <i>Artemisia lavandulaefoli</i> (54)
	3	Wet Field	14,000	SW	0.1-1	-	<i>Setaria viridis</i> <i>Phragmites japonica</i> (28)
	4	Park	6,000	GW	0.2-0.3	15	<i>Eragrostis ferruginea</i> <i>Persicaria thunbergii</i> (32)
	5	Wet Field	15,000	SW	0.2-0.3	-	<i>Persicaria thunbergii</i> , <i>Zanthoxylum schinifolium</i> (32)
Forested Swamp	6	Wet Field	30,000	SW/GW	0.1-0.2	-	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Humulus japonicus</i> (22)
	7	Forest	750	GW	0.1	5	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Persicaria filiforme</i> (19)
	8	Forest	1,200	GW	0.1	34	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (21)
	9	Dry Field	500	SW	0.5	-	<i>Impatiens textori</i> <i>Persicaria thunbergii</i> (27)
	10	Forest	2,400	GW	1	80	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Juncus effusus var. decipiens</i> (20)
	11	Wet Field	1,000	SW/GW	0.1-0.2	10	<i>Setaria viridis</i> <i>Oenanthe japonica</i> (20)
	12	Forest	750	GW	0.1	10	<i>Galium spurium</i> <i>Rubia akane</i> (30)
	13	Wet Field	450	GW	0.5-0.7	-	<i>Phragmites communis</i> <i>Quercus variabilis</i> (22)
	14	Forest	50	SW	0.1	-	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Smilax china</i> (23)
	15	Forest	100	SW	0.3	10	<i>Trapa japonica</i> <i>Juncus effusus var. decipiens</i> (21)
Riverine Wetland	16	Stream	1,500	SW	-	-	<i>Setaria viridis</i> <i>Humulus japonicus</i> (45)
	17	Stream	1,000	SW	-	-	<i>Salix gracilistyla</i> <i>Persicaria blumei</i> (42)
	18	Stream	800	SW	-	-	<i>Setaria viridis</i> <i>Setaria glauca</i> (31)
	19	Stream	900	SW	-	-	<i>Setaria viridis</i> <i>Humulus japonicus</i> (30)
Reservoir	20	Reservoir	62,500	SW	5	20	<i>Humulus aponicus</i> <i>Typha orientalis</i> (14)
	21	Forest	2,800	SW	0.2-2	60	<i>Equisetum arvense</i> <i>Phragmites communis</i> (14)
	22	Forest	140	SW/GW	1	100	<i>Chelidonium majus var. asiaticum</i> <i>Persicaria hydropiper</i> (18)
	23	Forest	600	SW/GW	1	100	<i>Potamogeton distinctus</i> <i>Typha orientalis</i> (10)
	24	Dry Field	15,000	SW	1.5	10	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (6)
	25	Wet Field	1,500	SW	0.1	70	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Setaria viridis</i> (11)
	26	Reservoir	72,600	SW	0.3-3.5	70	<i>Persicaria thunbergii</i> <i>Phragmites communis</i> (16)
	27	Forest	200	SW/GW	0.2-0.7	70	<i>Zizania latifolia</i> <i>Phragmites communis</i> (26)

* Source: SW(Surface Water)/GW(Ground Water)

Obligate Wetland Plants)은 1, 임의습지식물(FACW, Facultative Wetland Plants)은 2, 임의식물(FAC, Facultative Plants)은 3, 임의육상식물(FACU, Facultative Upland Plants)은 4, 절대육상식물(UPL, Obligate Upland Plants) 5의 점수를 부여하여 각 지역내 출현하는 전체 종의 점수를 합산한 후 전체 종수로 나누었다.

Figure 1에 나타난 바와 같이 우세도지수 값 3.5를 기준으로 이상이면 습지, 2.5이하이면 육상역으로 평가되며, 중간 값(2.5-3.5)의 경우 토양이나 수리·수문 특성을 고려하여 습지특성이나 경계역을 평가하게 된다.

습지유형간 식생특성의 비교분석은 절대습지식물을 대상으로 비교적 큰 면적의 식물상 비교에 적합하다고 알려진 Sørensen의 유사도(S_s , Similarity Coefficient)를 적용하였다(Kent, M. and P. Coker, 1992). Sørensen의 유사도는 다음과 같다. 즉,

$S_s = 2a/2a+b+c$, $S_s = S$ ørensen similarity coefficient, $a =$ 비교 대상 두 샘플(1, 2)에 공통인 종의 수, $b =$ 샘플 1에 출현하는 종의 수, $c =$ 샘플 2에 출현하는 종의 수를 말한다.

3. 습지훼손실태의 파악 및 보전전략 수립

전체 습지조사의 센서스자료를 바탕으로 훼손실태를 분석하였고, 또한 개별 습지의 입지적 특성을 기준으로 토지 이용 현황, 오염원 및 훼손요인 등을 구체적으로 파악하였다. 보전전략은 습지의 유형별로 규모와 생태적 특성의 종합적 분석 및 평가를 토대로 유역차원의 광역적 접근, 습지 발견 조사의 지속성, 보전·복원의 과정, 법제도적 접근 측면에서 검토·제시하였다.

결과 및 고찰

1. 습지 분포 현황

성남시 도시생태현황도 자료를 바탕으로 습지분포 예상지를 추출한 결과 모두 221개소로 분석되었으며, 이들 지역에 대해 1차(2005년 9월-2006년 5월) 현장 확인조사를 실시한 결과 하천 및 저수지 수변과 저지대 평탄 경작지 주변의 습지는 모두 80개소, 산림지역의 경우 82개소 등 모두 162개소의 습지가 분포하는 것으로 확인되었다. 나머지 지역의 경우 매립이나 구거정비, 경작지로의 활용 및 건물축조 등으로 습지의 기능이 사라진 곳으로 판단되었다(Figure 2).

성남시 습지의 분포는 대부분 토지이용상 전, 답, 임야, 구거, 유지, 도로, 하천, 공원 등 토지이용상 보전 및 생산용도의 지목에 남아 있는 것으로 분석되었고, 입지적

특성에 따라 구분해보면 산간습지(Forested Swamp) 55개소, 하천변 습지(Riverine Wetland) 4개소, 묵논 및 묵밭(Abandoned Paddy) 62개소, 웅덩이(Pond) 37개소, 저수지(Reservoir) 4개소 등으로 분류되었다.

습지의 규모는 면적상으로 보면 대규모라 할 수 있는 10,000㎡이상의 것은 24개소에 달하는 것으로 나타났으며, 주로 묵논과 묵밭, 저수지, 산간습지 등이 해당되었다. 100㎡이하의 소규모 습지는 41개소로서 주로 웅덩이, 묵논, 산간습지 형태로 분포하였다. 습지의 수원은 주로 하천수나 계곡수 등 지표수에 기인하는 것으로 조사되었으며, 웅덩이 등 일부 유형의 경우 용출 및 유입 지하수에 의존하는 것으로 나타났다.

성남시 습지의 분포특성을 구체적으로 파악하기 위하여 학술적으로 보전가치가 높은 중요 습지 27개소(Figure 2)를 대상으로 습지유형별 습지특성을 분석한 결과 Table 2에 나타난 바와 같이 현재의 토지이용 및 지형 특성에 따라 습지 유형은 산간습지, 묵논 및 묵밭, 하천변 습지, 저수지 및 물웅덩이 등 4가지 유형으로 구분되었고, 토지의 지목은 묵논 및 묵밭의 경우 답이 대부분이나 공원도 있으며 규모는 1,500㎡에서부터 15,000㎡, 수원은 지하수 및 지표수, 수심은 0.1-1.0m 정도로 얇은 편이며 소규모 개방수면이 있는 곳이 있는 것으로 나타났다. 식물종수는 28종에서부터 54종까지 편차가 있었으나 가막사리, 여뀌속 식물 등 습지의존적

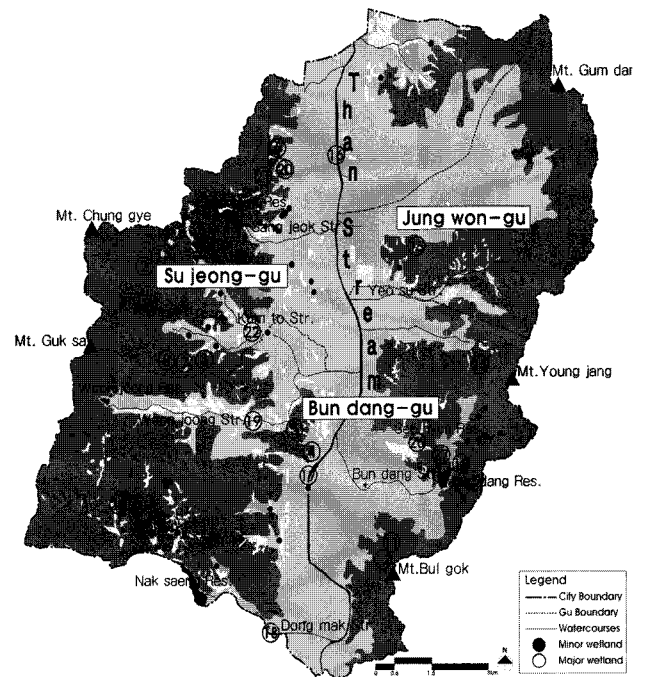


Figure 2. Location Map of Wetlands in Seongnam City

식물과 강아지풀 등 육상식물이 우점종으로 나타났다.

산간습지의 경우 토지의 지목은 전과 답, 임야 등으로 구성되어 있었고, 규모는 50m² 정도의 소규모에서부터 30,000m²의 비교적 규모까지 다양하였으며, 수심은 얕으나 일부는 개방수면이 존재하는 곳도 있는 것으로 나타났다. 식물종수는 20종에서 30종 내외로 조사되었고 일부 육상식물도 있으나 여뀌속 식물, 물봉선, 골풀, 갈대, 마름 등 대부분 습지식물이 우점종으로 나타났다.

하천변 습지는 탄천 분류구간의 고수부지상에 나타났으며 폭 30-50m, 길이 50m내외로 저수로를 따라 선형상으로 분포하였고, 수심은 홍수기외에는 토양수분이 낮은 건천화 상태였으며, 인위적인 교란의 영향으로 강아지풀이 비교적 흔하게 출현하였으나 일부지역은 자연형 하천사업으로 도입된 갯버들이 우점종으로 나타났다.

소규모 물웅덩이를 포함한 저수지의 경우 토지의 지목이 유지, 임야, 전답 등 다양한 형태를 보였으며, 규모는 140m²의 소규모에서부터 72,600m²의 비교적 규모가 큰 저수지까지 존재하였고, 수심도 저수지의 경우 3.5-5m까지, 그리고 대부분 개방수면이 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 식물종의 경우 다른 유형에 비해 종수가 적은 것으로 나타났고, 부분적으로 인위적 교란종인 명아주와 강아지풀 등이 나타났으나 갈대, 부들, 고마리, 여뀌, 물억새, 나도겨풀 등 추수성 습지식물이 우점종으로 조사되었다.

성남시 습지생태계의 분포는 장기간에 걸쳐 인위적 작용이 가해져 만들어진 것으로서 기후와 수문 및 지형특성, 그리고 인문·사회적 활동의 최종산물이라 할 수 있다. 탄천 유역권의 기후는 사계절이 뚜렷하고 여름철의 고온다습과 겨울철의 한랭건조한 전형적인 대륙성 기후를 보여주고 있고, 남북방향으로 이어지는 산세는 해발 약 400-500m 정도의 비교적 높은 고도를 형성하고 있다. 따라서, 자연적으로 중앙분지에 형성된 탄천이 대표적인 하천수계 및 습지생태계라 할 수 있고, 수계변에 펼쳐진 충적지형의 경작지대를 위해 축조된 지천 상류의 인공저수지가 호소형 습지로서 역할하고 있다고 할 수 있다.

또한 산간지대는 경사가 비교적 급한 산복이상 산정부에 비해 산복이하 산록부는 완만한 경사를 보이는 구릉지로서 특히, 북사면을 중심으로 미지형상 분지형태나 완경사지에 저습지가 형성되어 있는데, 이는 산림계곡 주변이거나 지하수위가 높기 때문으로 판단된다. 하지만 이 지역은 과거 논이나 밭으로 이용되던 곳으로 근래에 들어 휴경지화 되면서 습생림 또는 습초지로의 천이가 활발하게 이루어지는 특징을 나타내었다.

2. 습지 유형분류

성남시의 습지는 산간습지, 묵논과 묵밭, 물웅덩이, 하천 및 저수지 등 일반적인 형태로 구분되고 있으나 보다 체계적인 보전전략의 수립을 위해서는 유형분류와 함께 생태적 특성의 분석이 전제되어야 한다.

따라서, 성남시에 분포하고 있는 습지의 형태는 우리나라의 습지보전법상 내륙습지에 해당한다고 할 수 있으며, 국제적 기준인 람사협약의 분류체계와 이를 바탕으로 정립한 국가습지유형분류체계(환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단, 2007)를 적용할 경우 Supersystem과 System 수준에서 논과 저수지 중심의 인공습지(Artificial wetlands), 그리고 산간습지 및 하천주변 중심의 소택형(Palustrine) 또는 하천변(Riverine) 내륙습지(Inland Wetland)로 분류되었다. 하위분류단계인 Subsystem 수준에서는 내륙습지의 경우 영구적(Permanent), 또는 간헐적(Intermittent), Class 수준에서는 추수성(Emergent), 관목 우점지(Shrub Dominated), 그리고 소택림 (Forested Swamp) 등으로 구분되는데, 산간습지나 묵논 및 물웅덩이, 그리고 하천변 추수성 식생우점지 등이 이에 해당하는 사례로 판단되었다. 하지만 성남시의 산간습지 및 묵논의 경우 잘 알려진 대암산 용늪이나 울산 정족산 무제치늪에서 보여주는 습지의 전형성 지표인 식충식물이나 니탄층과 물이끼층의 형성은 이루어지지 않은 것으로 나타나 해발고도에 따른 유기물 분해능의 차이나 단기간에 걸쳐 지속적으로 이루어진 인위적인 간섭의 영향 때문으로 추정된다.

3. 식생 특성

비교적 보전가치가 높은 중요 습지를 대상으로 식물종 목록을 작성하여 습지식생의 범주로 평가한 결과 모두 184종의 식물종이 분포하는 것으로 정리되었으며(Appendix 1), 이중 절대습지식물(OBL)은 53종류, 임의식물(FAC)은 22종류, 그리고 절대육상식물(UPL)은 111종류인 것으로 나타났다(Table 3).

산간습지(Forested Swamp)의 경우 모두 136종류의 식물 가운데 절대습지식물은 25종류인데 비해 육상식물이 96종

Table 3. Hydrophyte by Wetlands Type of Seongnam City (Unit : No. of Species)

Wetland Category Type	OBL	FAC	UPL	Total
Forested Swamp	25	15	96	136
Reservoir	22	4	11	37
Riverine	36	12	38	86
Abandoned Paddy	36	17	63	116
Total	53	22	109	184

류로서 많은 부분을 차지하고 있는 것으로 나타나 점차 육지화되고 있는 것으로 판단된다. 반면 저수지(Reservoir)와 하천변 습지(Riverine Wetland)의 경우 전체 출현종수 가운데 절대습지식물의 비율이 각각 59.4%, 41.8%로 비교적 높게 나타나 산간습지에 비해 수문학적 특성이 우세하게 작용하고 있기 때문에 판단된다. 하지만, 묵논이나 묵밭(Abandoned Paddy)의 경우 절대습지식물이 36종류로서 비교적 많은 수가 출현하고 있었으나 절대육상식물도 63종류로서 역시 산간습지만큼은 아니지만 육지화가 진행되고 있는 것으로 추정되었다.

습지식생 우세도 지수에 의한 육지화의 진행정도를 파악한 결과 성남시 전체의 지수값이 약 3.7 ($111 \times 5 + 22 \times 3 + 53 \times 1 = 674/184$)로 나타나 습지평가유보 단계를 벗어난 양호한 육상생태계 수준으로 추정되었다. 산간습지의 지수값은 약 4.1 ($96 \times 5 + 15 \times 3 + 25 \times 1 = 550/136$), 저수지의 지수값은 약 2.4 ($11 \times 5 + 4 \times 3 + 22 \times 1 = 89/37$), 하천변 습지의 지수값은 약 3.0 ($38 \times 5 + 12 \times 3 + 36 \times 1 = 262/86$), 묵논 및 묵밭 습지의 지수값은 약 3.4 ($63 \times 5 + 17 \times 3 + 36 \times 1 = 402/116$)로 나타났다. 따라서, 산간습지의 육지화 정도가 가장 심하였고, 묵논 및 묵밭습지의 경우도 육지화의 경계선상에 놓여있는 것으로 분석되었으며, 반면 저수지의 경우 양호한 습지생태계를 유지하고 있는 것으로 판단되었다. 하지만 하천변 습지의 경우 토양 및 수리수문특성이 고려되어야 하는 평가유보 수준으로서 도시하천인 탄천수계의 인위적인 교란정도가 반영된 결과로 판단되었다.

습지 유형간 Sørensen의 유사도(Ss, Similarity Coefficient) 분석한 결과 Table 4에 나타낸 바와 같이 산간습지는 묵논 및 묵밭습지와 유사도가 약 81.4%로 매우 높게 나타난 반면, 저수지 및 하천변 습지와는 약 40% 수준의 매우 낮은 유사도 값을 보여주었다. 저수지 연안습지는 하천변 습지와 약 86.2%의 매우 높은 유사도 값을 보여주었으나 묵논 및 묵밭습지와는 약 61.8% 수준의 유사도 값을 나타내었다. 하천변 습지 역시 묵논 및 묵밭습지와는 약 73.6%로서 그다지 높지 않은 유사도 값을 보여주었다. 이러한 습지유형간 유사도 값의 분석 결과는 지형에 따른 수문특성의 차이가 식생의 분포에 직접적인 영향을 끼친 것임을 알 수 있었다.

4. 습지의 훼손실태 및 보전가치

1차 현장답사에서 확인된 162개소의 습지를 대상으로 매립, 토지형질 변경 등으로 사라졌거나 생태적 보전가치가 낮다고 평가되는 55개소를 제외한 107개소를 대상으로 2차(2006년 9월-12월) 정밀 모니터링을 실시한 결과 1차 조사에서 제외된 55개소 중 36개소는 불과 6개월 사이에 이미 경작지나 도로부지로 편입, 매립되고 있는 등 빠르게 사라지고 있는 상태로 조사되었다. 또한, 107개소의 습지가운데 약 39%에 달하는 42개소가 규모가 작고 육지화되어 습지로서의 가치가 매우 낮을 뿐만 아니라 배수로 정비에 따른 작물의 식재 등 경작지로 사용되고 있거나 도로 공사 등으로 매립되는 등 심각하게 훼손되고 있는 것으로 나타났다. 미국의 경우 유럽인의 정착 이래 지난 200년 동안 약 50%정도의 습지를 상실한 것으로 보고되고 있는데(The Interagency Workgroup on Wetland Restoration, 2000), 비록 면적과 규모는 상이하더라도 감소비율은 유사하다고 할 수 있다.

한편, 성남시 습지는 인공조립 된 식물과 외래 귀화식물의 정착에 의해서도 크게 교란을 받고 있는 것으로 나타났다. 주요 식재 식물종은 이태리포플러, 아까시나무, 감나무, 일본잎갈나무, 양버들, 수양버들, 족제비싸리 등으로서 산간습지 주변과 저수지 주변에 식재되어 있었는데, 교목의 특성상 습지식생과의 경쟁력이 있을 것으로 판단되었다. 아울러 외래귀화 식물종도 지형상의 교란으로 개방공간이 확보되고 토양수분이 저하되는 장소를 중심으로 패치상으로 분포하면서 습지식생의 생육에 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 이들 귀화식물종은 미국개기장, 비짜루국화, 망초, 개망초, 서양등골나물, 토끼풀, 미국가막사리, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 애기수영, 다닥냉이, 애기땅빈대, 달맞이꽃, 털별꽃아재비, 서양민들레, 도꼬마리 등으로 나타났다.

따라서, 성남시의 도시습지는 과학적인 인식과 이해의 과정이 이루어지기도 전에 이미 상당부분 사라져가고 있는 상황이고, 더욱이 산간습지나 묵논 및 묵밭, 그리고 하천변 습지는 습지식생 우세도 지수 분석에서 나타났듯이 점차 육지화가 되고 있거나 교란하에 직면하고 있음을 고려할 때 체계적인 보전노력이 시급하게 요구된다 할 수 있다.

Table 4. Similarity Matrix of Wetlands Type by Sørensen Coefficient

Wetlands Type	Forested Swamp	Reservoir	Riverine	Abandoned Paddy Fields
A		40.6	45.4	81.4
B	40.6		86.2	61.8
C	45.4	86.2		73.6
D	81.4	61.8	73.6	

성남시 행정구역내의 주요 습지는 지형특성과 생태적 위치를 고려할 때 비록 작은 규모이고 전체 면적에서 차지하는 비율이 매우 낮은 상태라 할지라도 생태적 거점과 희소성 측면에서 귀중한 자연자산이라 할 수 있다. 즉, 육상의 산림생태계와 산간습지, 그리고 하천수계 및 저수지 등 다양한 유형의 생태계사이에 위치하여 추이대적 특성을 지니고 있어 습지 의존적 생물의 서식처 등 매우 중요한 생태적 거점의 역할을 하고 있는 것으로 평가된다.

결론 및 제언

성남시를 대상으로 도심에서는 이미 훼손되어 사라져 가고 있으나 생태적으로 보전가치가 높은 습지를 체계적으로 관리하기 위하여 실태조사 및 습지식물을 바탕으로 생태학적 평가를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

성남시 도시생태현황도 자료를 바탕으로 습지분포 예상지를 추출한 결과 모두 221개소로 분석되었으나 1차 현장 확인조사를 실시한 결과 하천 및 저수지 수변과 저지대 평탄 경작지 주변의 습지는 모두 80개소, 산림지역의 경우 82개소 등 모두 162개소의 습지가 분포하는 것으로 확인되었으며, 입지적 특성에 따라 구분해보면 산간습지(Forested Swamp) 55개소, 하천변 습지(Riverine Wetland) 4개소, 묵논 및 묵밭(Abandoned Paddy) 62개소, 웅덩이(Pond) 37개소, 저수지(Reservoir) 4개소 등으로 분류되었다.

성남시 도시습지의 분포는 대부분 토지 지목상으로 전, 답, 임야, 구거, 유지, 도로, 하천, 공원 등 토지의 용도상 보전 및 생산목적의 지목에 남아 있는 것으로 분석되었고, 입지적 특성에 따라 구분해보면 산간습지(Forested Swamp) 55개소, 하천변 습지(Riverine Wetland) 4개소, 묵논 및 묵밭(Abandoned Paddy) 62개소, 웅덩이(Pond) 37개소, 저수지(Reservoir) 4개소 등으로 분류되었다.

하지만, 1차 조사결과 제외된 55개소를 뺀 나머지 107개소를 대상으로 2차 정밀 모니터링을 실시한 결과 약 39%에 달하는 42개소가 규모가 작고 육지화되어 습지로서의 가치가 매우 낮을 뿐만 아니라 배수로 정비에 따른 작물의 식재 등 경작지로 사용되고 있거나 도로 공사 등으로 매립되는 등 심각하게 훼손되고 있는 것으로 나타났다.

한편, 2차 모니터링조사결과 학술적으로 보전가치가 높은 중요 습지 27개소를 대상으로 수문환경 특성과 습지식물의 분포특성을 분석한 결과, 성남시 도시습지 4가지 유형에 생육분포하고 있는 습지식물은 약 184종류로 확인되었는데, 이중 습지의존적인 식물은 75종류로서 약 40.7%의 비율에 불과하였다. 습지식물 우세도 지수를 바탕으로 습지의 보전상태를 평가한 결과에서도 성남시 전체의 경우 우세도 지수 값이 약 3.7로 나타나 습지평가유보 단계를 벗어난

양호한 육상생태계 수준에 근접하고 있는 것으로 분석되었다. 산간습지의 육지화 정도가 가장 심하였고, 묵논 및 묵밭 습지의 경우도 육지화의 경계선상에 놓여있는 것으로 분석되었으며, 하천변 습지도 평가유보 수준으로 교란상태에 있는 반면 저수지의 경우 양호한 습지생태계를 유지하고 있는 것으로 판단되었다.

성남시의 도시습지는 장기간에 걸쳐 인위적 작용이 가해져 만들어진 것으로서 비록 행정구역 전체 면적의 수 백분의 일에 불과하지만, 중부내륙의 산악도시를 감안할 때 산간습지와 묵논 및 묵밭의 발달이 현저하였고, 또한 규모는 작으나 전 지역에 걸쳐 고르게 분포함으로써 육상과 수계 생태계사이의 생태적 추이대로 생태적 거점역할 측면에서 매우 중요한 생태학적 위치를 점유하고 있다고 판단되었다.

도시지역인 기초지방자치단체 수준에서 습지생태계의 특성을 파악하고 보전복원 전략을 강구하는 일은 도시생태계의 네트워크 구축을 위한 매우 중요한 과정이라 할 수 있다. 이를 위해서는 중장기적인 비전과 목표의 설정 및 구역권의 통합관리체계 구축, 습지 발견 및 현황조사사업의 지속적 추진, 습지 보전·복원 및 창출사업의 단계적 추진, 아울러 법제도적인 보완대책이 강구되어야 할 것으로 요구된다.

성남시의 습지형별 보전전략을 구체적으로 살펴보면, 첫째 농업용 저수지의 경우 도시화에 따른 농경작지의 면적이 지속적으로 감소되고 있기 때문에 저수지의 기능이 상실되고 있을 뿐만 아니라 일부 저수지의 경우 축조당시 유지로의 지목변경이 이루어지지 않은 채 임야나 전답 등의 지목으로 되어 있어 개발압력이 가중되고 있는 실정이다. 따라서, 지목의 형질변경 제한이나 보전상의 용도지역 설정이 우선적으로 요구되며, 나아가 지역주민과 함께 토지매입 등을 통해 생태공원으로의 기능전환이 요구된다하겠다. 둘째, 하천변 습지의 경우 홍수터 및 저수로의 퇴적지형에 발달하고 있는데, 자연형 하천정비사업 추진시 이들 지형의 안정화 및 상징 생물종의 선정 등 생태적 보전·복원의 목표를 명확히 하고 세부적인 계획·설계기법을 적용하여야 한다. 셋째, 묵논과 묵밭의 경우 지목상의 토지경작 등에 따라 언제든지 다른 토지용도로 전환될 수 있는 상황이기 때문에 보전용도로의 법, 제도적 노력이 요구되며, 나아가 토지매입이나 생물다양성 관리계약 등을 통해 환경친화적 토지이용을 유도할 필요가 있다. 넷째, 산간습지의 경우 오히려 전답 등의 지목의 경우 경작을 위한 배수화 또는 개간작업이나 숲의 벌채 등 산림작업이 이루어질 가능성이 높다. 따라서, 보전용도로의 지정과 함께 일정 폭(약 30m)의 주변 완충대를 설정하여 습지의 훼손을 방지하도록 해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구의 자료구축을 위하여 지역 습지조사단의 구성과 운영을 지원해주신 성남시 환경관리과 백운엽 팀장님과 현장조사지원을 함께 해주신 성남시 환경모니터 요원님께 깊은 감사를 드립니다.

인용문헌

- 김귀곤(2003) 습지와 환경. 아카데미 서적, 684쪽.
- 김재근(2004) 진관내동 생태계 보전지역에서 산화환원전위(Redox Potential)의 월별변화. 한국습지학회지 6(2): 65-71.
- 박영철(2006) 환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단. 한국습지학회지 8(3): 24-26.
- 서울특별시(2004) 밤섬 생태계보전지역의 생태변화관찰 및 관리계획.
- 성남시(2004) 비오톱 평가 및 도시생태현황도 GIS 구축. 283쪽.
- 성남시(2006) 습지생태조사 및 생물서식처 복원계획. 175쪽.
- 이상돈(2004a) 습지보전을 위한 환경영향평가제도와 Scoping제도의 운영방안. 한국습지학회지 6(2): 29-37.
- 이상돈(2004b) 비무장 지대의 습지생태계 보전방안-철원지방을 중심으로. 한국습지학회지 6(3): 95-105.
- 이창복(1980) 대한식물도감. 향문사, 990쪽.
- 전승훈, 이병희, 이상돈, 이용태 (2004) 습지생태계 분류체계의 검토 및 적용방안 연구. 한국습지학회지 6(3): 55-70.
- 한봉호, 김정호, 홍석환(2003) 서울시 둔촌동 습지 생태계보전지역 모니터링 및 생태적 복원구상. 한국환경생태학회지 17(3): 242-257.
- 홍선기, 강호정, 김은식, 김재근, 김창희, 이은주, 이재천, 이점숙, 임병선, 정연숙, 정홍락(2005) 생태복원공학 - 서식지와 생태공간의 보전관리. 라이프사이언스, 309쪽.
- 환경부(2003) 습지보호지역 보전계획.
- 환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단(2006) 국가습지유형 분류체계(안), 국가습지유형분류체계 수립을 위한 전문가 워크숍 자료집. 37쪽.
- Committee on Characterization of Wetlands, 1995, Wetlands : Characteristics and Boudaries, National Academy Press. 306pp.
- Kent, M and P. Coker (1992) Vegetation Description and Analysis - A Practical Approach -, John Wiley & Sons. 363pp.
- The Interagency Workgroup on Wetland Restoration(2000) An Introduction and User's Guide to Wetland Restoration, Creation and Enhancement. 95pp.

Appendix 1. The List of Vascular Plants in Wetlands of Seongnam City

Scientific Name	Korean Name	Wetlands Type				Category
		A	B	C	D	
<i>Equisetum arvense</i>	쇠뜨기	*	*	*	*	FAC
<i>Osmunda japonica</i>	고비	*				UPL
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	고사리	*			*	UPL
<i>Athyrium niponicum</i>	개고사리	*			*	FAC
<i>Typha orientalis</i>	부들		*	*	*	OBL
<i>Typha angustata</i>	애기부들		*	*	*	OBL
<i>Potamogeton distinctus</i>	가래		*	*	*	OBL
<i>Potamogeton crispus</i>	말즘			*		OBL
<i>Hydrilla verticillata</i>	검정말		*	*		OBL
<i>Sagittaria pygmaea</i>	올미				*	OBL
<i>Sagittaria trifolia</i>	벗풀			*	*	OBL
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	뚝새풀			*	*	FAC
<i>Phalaris arundinacea</i>	갈풀			*		OBL
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>	개밀			*		FAC
<i>Bromus japonicus</i>	참새귀리			*		UPL
<i>Leersia japonica</i>	나도겨풀		*	*		OBL
<i>Zizania latifolia</i>	줄		*	*		OBL
<i>Phragmites communis</i>	갈대	*	*	*		OBL
<i>Phragmites japonica</i>	달뿌리풀	*		*	*	OBL
<i>Eragrostis ferruginea</i>	그령	*			*	UPL
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	큰기름새	*				UPL
<i>Eleusine indica</i>	왕바랭이			*	*	UPL
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	수크령	*			*	UPL
<i>Setaria viridis</i>	강아지풀	*	*	*	*	UPL
<i>Setaria glauca</i>	금강아지풀	*	*	*	*	UPL
<i>Panicum bisulcatum</i>	개기장			*	*	UPL
<i>Digitaria sanguinalis</i>	바랭이			*	*	UPL
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	주름조개풀	*			*	UPL
<i>Echinochloa crus-galli</i>	돌피			*	*	OBL
<i>Isachne globosa</i>	기장대풀		*		*	OBL
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	물억새		*	*		OBL
<i>Miscanthus sinensis</i>	참억새	*			*	UPL
<i>Arthraxon hispidus</i>	조개풀	*			*	UPL
<i>Carex neurocarpa</i>	팽이사초			*	*	OBL
<i>Carex dimorpholepis</i>	이삭사초	*			*	OBL
<i>Carex dispalata</i>	삿갓사초	*			*	OBL
<i>Carex lanceolata</i>	그늘사초	*				UPL
<i>Carex siderosticta</i>	대사초	*				UPL
<i>Carex bostrychostigma</i>	길뚝사초	*		*	*	FAC
<i>Carex dickinsii</i>	도깨비사초	*			*	FAC
<i>Scirpus karuizawensis</i>	솔방울고랭이	*			*	OBL
<i>Scirpus fluviatilis</i>	매자기	*		*	*	OBL
<i>Cyperus exaltatus</i> var. <i>iwasakii</i>	왕골	*			*	OBL
<i>Cyperus nipponicus</i>	나도방동사니	*		*	*	OBL
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i>	파대가리	*			*	OBL
<i>Spirodela polyrhiza</i>	개구리밥		*	*	*	OBL
<i>Lemna paucicostata</i>	좁개구리밥	*	*	*	*	OBL

Appendix 1. (Continued)

Scientific Name	Korean Name	Wetlands Type				Category
		A	B	C	D	
<i>Commelina communis</i>	답의장풀		*	*	*	FAC
<i>Aneilema keisak</i>	사마귀풀		*	*		OBL
<i>Monochoria korsakowi</i>	물옥잠		*	*	*	OBL
<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i>	물닭개비		*	*		OBL
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	골풀	*	*	*	*	OBL
<i>Allium grayi</i>	산달래	*				UPL
<i>Allium monanthum</i>	달래	*				UPL
<i>Disporum smilacinum</i>	애기나리	*				UPL
<i>Liriope platyphylla</i>	맥문동	*				UPL
<i>Smilax nipponica</i>	선밀나물	*				UPL
<i>Smilax china</i>	칭미래덩굴	*				UPL
<i>Smilax sieboldii</i>	칭가시덩굴	*				UPL
<i>Dioscorea batatas</i>	마	*				UPL
<i>Iris nertschinskia</i>	붓꽃	*			*	FAC
<i>Cephalanthera longibracteata</i>	은대난초	*				UPL
<i>Salix koreensis</i>	버드나무	*		*	*	OBL
<i>Salix gracilistyla</i>	갯버들			*		OBL
<i>Alnus japonica</i>	오리나무	*			*	OBL
<i>Alnus hirsuta</i>	물오리나무	*				FAC
<i>Carpinus laxiflora</i>	서어나무	*				UPL
<i>Quercus acutissima</i>	상수리나무	*				UPL
<i>Quercus variabilis</i>	갈참나무	*				UPL
<i>Quercus mongolica</i>	신갈나무	*				UPL
<i>Quercus aliena</i>	갈참나무	*				UPL
<i>Quercus dentata</i>	떡갈나무	*				UPL
<i>Humulus japonicus</i>	환삼덩굴	*	*	*	*	UPL
<i>Pilea peploides</i>	물통이	*			*	FAC
<i>Boehmeria sieboldiana</i>	긴잎모시풀	*				UPL
<i>Boehmeria tricuspis</i>	거북꼬리	*				UPL
<i>Rumex crispus</i>	소리쟁이			*		OBL
<i>Persicaria filiforme</i>	이삭여뀌	*			*	UPL
<i>Persicaria perfoliata</i>	머느리배꼽	*	*	*	*	UPL
<i>Persicaria senticosa</i>	머느리밀씻개	*	*	*	*	UPL
<i>Persicaria thunbergii</i>	고마리	*	*	*	*	OBL
<i>Persicaria sieboldi</i>	미꾸리낙시	*			*	OBL
<i>Persicaria nepalensis</i>	산여뀌	*			*	FAC
<i>Persicaria japonica</i>	흰꽃여뀌		*	*	*	OBL
<i>Persicaria hydropiper</i>	여뀌		*	*	*	FAC
<i>Persicaria blumei</i>	개여뀌			*	*	UPL
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	명아주	*			*	UPL
<i>Amaranthus mangostanus</i>	비름			*	*	UPL
<i>Achyranthes japonica</i>	쇠무릎	*		*	*	UPL
<i>Phytolacca esculenta</i>	자리공	*			*	UPL
<i>Stellaria media</i>	별꽃	*	*	*	*	UPL
<i>Stellaria aquatica</i>	쇠별꽃	*	*	*	*	FAC
<i>Ceratophyllum demersum</i>	붕어마름		*	*		OBL

Appendix 1. (Continued)

Scientific Name	Korean Name	Wetlands Type				Category
		A	B	C	D	
<i>Clematis apiifolia</i>	사위질빵	*			*	UPL
<i>Ranunculus japonicus</i>	미나리아재비	*			*	OBL
<i>Ranunculus sceleratus</i>	개구리자리			*		OBL
<i>Coculus trilobus</i>	덩덩이덩굴	*		*	*	UPL
<i>Lindera obtusiloba</i>	생강나무	*				UPI
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i>	애기풍플	*	*	*	*	UPL
<i>Corydalis ochotensis</i>	눈괴불주머니			*		FAC
<i>Cardamine flexuosa</i>	황새냉이	*		*	*	FAC
<i>Rorippa islantica</i>	속속이풀		*	*	*	OBL
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	냉이	*		*	*	FAC
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	노루오줌	*				FAC
<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i>	조팝나무	*		*	*	UPL
<i>Spiraea salicifolia</i>	꼬리조팝나무	*			*	OBL
<i>Stephanandra incisa</i>	국수나무	*				UPL
<i>Duchesnea chrysantha</i>	뱀딸기	*		*	*	UPL
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	양지꽃	*				UPL
<i>Potentilla kleiniana</i>	가락지나물			*	*	UPL
<i>Rubus crataegifolius</i>	산딸기	*		*	*	UPL
<i>Sanguisorba officinalis</i>	오이풀	*			*	UPL
<i>Agrimonia pilosa</i>	짚신나물	*			*	UPL
<i>Rosa multiflora</i>	찔레	*		*	*	UPL
<i>Prunus padus</i>	귀룽나무	*				UPL
<i>Prunus sargentii</i>	산벚나무	*				UPL
<i>Crataegus pinnatifida</i>	산사	*				UPL
<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>fauriei</i>	콩배나무	*				UPL
<i>Albizia julibrissin</i>	자귀나무	*		*	*	UPL
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i>	차풀			*	*	UPL
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	조록싸리	*				UPL
<i>Lespedeza bicolor</i>	싸리	*			*	UPL
<i>Kummerowia striata</i>	매듭풀			*	*	UPL
<i>Desmodium oxyphyllum</i>	도둑놈의갈고리	*			*	UPL
<i>Aeschynomene indica</i>	자귀풀			*	*	FAC
<i>Phaseolus nipponensis</i>	새팍	*		*	*	UPL
<i>Pueraria thunbergiana</i>	취	*		*	*	UPL
<i>Glycine soja</i>	돌콩	*		*	*	UPL
<i>Oxalis corniculata</i>	괭이밥	*				UPL
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	산초나무	*			*	UPL
<i>Securinega suffruticosa</i>	광대싸리	*			*	UPL
<i>Acalypha australis</i>	깨풀	*		*	*	UPL
<i>Rhus chinensis</i>	붉나무	*		*	*	UPL
<i>Acer ginnala</i>	신나무	*			*	FAC
<i>Impatiens textori</i>	물봉선	*			*	OBL
<i>Vitis flexuosa</i>	새머루	*				UPL
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	담쟁이덩굴	*			*	UPL
<i>Actinidia arguta</i>	다래	*				UPL
<i>Viola acuminata</i>	줄방제비꽃	*			*	UPL
<i>Elaeagnus umbellata</i>	보리수나무	*			*	UPL

Appendix 1. (Continued)

Scientific Name	Korean Name	Wetlands Type				Category
		A	B	C	D	
<i>Lythrum salicaria</i>	털부처꽃		*	*		OBL
<i>Trapa japonica</i>	마름	*	*	*	*	OBL
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	물수세미				*	OBL
<i>Aralia elata</i>	두릅나무	*				UPL
<i>Oenanthe japonica</i>	미나리	*	*	*	*	OBL
<i>Sium suave</i>	개발나물	*			*	OBL
<i>Angelica decursiva</i>	바디나물	*				FAC
<i>Cornus kousa</i>	산딸나무	*				UPL
<i>Pyrola japonica</i>	노루발	*				UPL
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	진달래	*				UPL
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	철쭉	*				UPL
<i>Primula sieboldii</i>	앵초	*				OBL
<i>Styrax obassia</i>	쪽동백나무	*				UPL
<i>Styrax japonica</i>	매죽나무	*				UPL
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	물푸레나무	*				UPL
<i>Metaplexis japonica</i>	박주가리			*	*	UPL
<i>Calystegia japonica</i>	메꽃			*	*	UPL
<i>Callicarpa japonica Thunberg</i>	작살나무	*			*	UPL
<i>Prunella vulgaris var. lilacina</i>	꿀풀	*			*	UPL
<i>Leonurus sibiricus</i>	익모초	*	*	*	*	UPL
<i>Mosla dianthera</i>	쥐깨풀			*	*	UPL
<i>Lycopus ramosissimus var. japonicus</i>	쉽사리	*				OBL
<i>Elsholtzia ciliata</i>	향유	*			*	UPL
<i>Mazus miquelii</i>	누운주름잎			*	*	FAC
<i>Vandellia angustifolia</i>	논뚝외풀	*			*	FAC
<i>Melampyrum roseum</i>	꽃머느리밭풀	*				UPL
<i>Utricularia japonica</i>	통발				*	OBL
<i>Phryma leptostachya var. asiatica</i>	파리풀	*				UPL
<i>Plantago asiatica</i>	질경이	*	*	*	*	UPL
<i>Rubia akane</i>	꼭두서니	*			*	UPL
<i>Galium spurium</i>	갈퀴덩굴	*	*	*	*	UPL
<i>Viburnum dilatatum</i>	가막살나무	*				UPL
<i>Lonicera japonica</i>	인동	*			*	UPL
<i>Platycodon grandiflorum</i>	도라지	*				UPL
<i>Aster yomena</i>	쑥부쟁이	*			*	UPL
<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	참쑥	*	*	*	*	UPL
<i>Artemisia keiskeana</i>	맑은대쑥	*				UPL
<i>Artemisia selengensis</i>	물쑥			*		OBL
<i>Cirsium pendulum</i>	큰영경귀			*	*	UPL
<i>Cirsium japonicum var. ussuriense</i>	영경귀	*			*	UPL
<i>Ixeris dentata</i>	씀바귀	*		*	*	UPL
<i>Ixeris chinensis var. strigosa</i>	선씀바귀	*		*	*	UPL
<i>Bidens tripartita</i>	가막사리	*		*	*	OBL
<i>Bidens radiata var. pinnatifida</i>	구와가막사리	*		*	*	OBL

* Wetlands Type: A(Forested Swamps)/B(Reservoir)/C(Riverine)/D(Abandoned Paddy)

* Flora list was arranged by Illustrated Flora of Korea(T.C. Lee, 1980)