

수리산 습지 보전방안을 위한 유형분류 및 기능평가

김예화* · 김형국** · 구본학***

*상명대학교 대학원 환경자원학과 · **국립환경과학원 · ***상명대학교 환경조경학과

I. 서론

수리산은 안양, 군포, 안산시를 포함하며, 한남정맥의 허리 역할을 하는 산으로 주변에는 관악산, 모락산, 군자봉을 조망할 수 있고 야생동물의 이동 통로이며, 문화교류의 이음매 구실을 한 중요한 지점이다. 따라서 수리산은 인문지리적, 생태적 의미가 있어 이곳은 군포 시민은 물론이고 안양, 안산 시민들에게 마음의 안식처로 사랑받고 있으며, 군포시를 병풍처럼 둘러싸고 있는 군포시의 유일한 자연서식처 지역이다. 또한 수리산 습지에는 천연기념물인 반딧불이 및 도롱뇽 서식처가 존재하고, 국가 보호종인 맹꽁이등 야생동물이 서식하고 있어 그 가치가 뛰어나다(수리산자연학교, 2009; <http://www.gunpo21.net>).

람사르협약에 의한 산지습지는 일반적으로 내륙담수습지에 속하며, 수생식물과 관목이 우점하고 특히 산지에 형성되어 있는 습지로 규정되고 있다(<http://www Ramsar.org>). 산지에 지형지질학적 영향에 의해 자연적으로 형성되며, 강수나 지하수에 의해 수분 공급이 이루어져 빈영양 상태의 환경이 나타나는 습지로 정의되기도 한다(구자용과 서종철, 2007). 또, 하나의 개념으로 산지습지는 지적 상 산림으로 되어 있는 지역에서 나타나는 모든 습지를 총칭하는 지역을 말하며(산림청과 국립수목원, 2006), 우리나라의 국가습지유형분류체계에서는 내륙습지의 소택형습지의 하나로 구분(구본학, 2009)하고 있는 등 다양하게 정의되고 있다. 이러한 산지습지는 육상생태계와 수생태계의 중간 특성을 나타내며, 독특한 생물 서식처로 인식되고 있고 지하수 등의 보습능력이 뛰어나 계곡부의 수분 공급에 중요한 역할을 한다(신영호 등, 2005).

특히 산지습지의 경우 야생동물의 이동통로이자 주요한 물 공급원의 역할을 하고 있으므로 보전관리를 위해서는 습지 기능평가 부분의 연구도 동시에 이루어져야 한다(김형국 등, 2008)

습지의 기능 및 현명한 이용 등에 대한 인식을 바탕으로 습지 보전의 차원에서 습지와 관련된 행위허가 및 관리전략 수립의 하나로 기능 및 가치에 대한 평가가 이루어지고 있으며, 습지 평가는 가장 가치 있는 습지를 보호하기 위하여 실시된다(구본학, 2009).

본 연구에서는 수리산 습지의 유형분류 및 기능평가를 통하여 야생동물 서식처로서의 기능 수행 정도를 파악하고, 보전 가치가 있는 습지를 선별하여, 군포시 생태네트워크 구축의 기초 자료로 활용하고 수리산 습지의 체계적 보전 및 관리를 위한 학문적 근거를 제공하는데 목적이 있다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구의 공간적 범위는 군포시에서 조사한 습지 및 시민, 전문가 등의 제보에 따라 파악된 습지, 그리고 기타 문헌, 지형도 등에 의해 파악된 습지를 종합하여 야생동물 서식처로서 중요한 가치를 지니고 있는 습지를 대상으로 10곳을 선정하였다. 선정된 대상지는 그림 1과 같다. 조사시간은 2010년 5월부터 10월까지 3차례 현장답사와 실내작업으로 진행되었다.

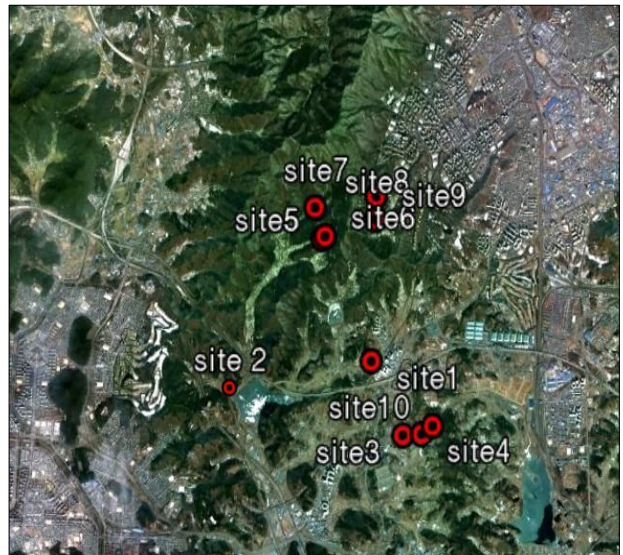


그림 1. 대상지역 위치(위성영상: 구글어스)

좌표: site 1: 37°19'37.90"N, 126°54'51.20"E; site 2: 37°19'24.06"N, 126°53'7.50"E;
site 3: 37°18'59.76"N, 126°55'14.34"E; site 4: 37°19'0.38"N, 126°55'27.85"E;
site 5: 37°20'40.44"N, 126°54'15.66"E; site 6: 37°20'41.67"N, 126°54'17.87"E;
site 7: 37°20'56.22"N, 126°54'10.56"E; site 8: 37°20'50.46"N, 126°54'54.48"E;
site 9: 37°21'2.10"N, 126°54'54.78"E; site 10: 37°19'4.62"N, 126°55'36.00"E

2. 연구방법

1) 습지유형조사

습지유형분류와 관련된 체계는 여러 가지가 있다. 람사르협약에 따른 습지유형 분류 체계, Cowardin 분류체계, HGM(The Hydrogeomorphic) 분류체계 등이 있는데, 본 연구에서는 람사르 분류코드의 확장방식을 적용하며 우리나라 실정을 고려한 분류체계인 한국형습지분류체계에 따라서 진행되었다. 이는 람사르분류체계로는 대부분의 내륙습지가 소택형습지로 분류되는 한계가 있기 때문에 이를 극복하기 위해 지형 및 입지조건에 따라 분류체계를 세분한 것이다(구본학, 2008). 습지 유형을 판단하기 위해서는 답사 및 자료 조사에서 각 위계별로 분류 key에 따라 찾는 과정이 필요하다.

2) 습지기능평가

습지기능평가의 연구방법으로는 여러 가지 평가모델 중 기초적인 조사 자료를 바탕으로 일반적 수준에서 습지의 기능별 중요성을 파악할 수 있는 기법인 RAM(구본학과 김귀곤, 2001)을 활용하여 평가하였다. 이 방법은 1~2회 정도의 현장 답사와 기존 문헌 등의 분석을 통해 습지의 기능을 크게 8가지로 구분하고, 각각 “상”, “중”, “하” 등급으로 평가하는 것으로서 정밀기능평가 방법에 비해 등급이 단순하고 정밀도가 떨어진다는 단점이 있으나, 짧은 시간에 제한된 자료를 근거로 평가할 수 있어 습지의 분포와 광범위한 습지 기능을 평가할 수 있다는 장점이 있으며, 선행 연구 결과 정밀평가방법에 비해 오차가 크게 발생하지 않아 시간과 노력을 절약할 수 있어 습지 정책 및 연구에 활용가치가 높은 것으로 나타나고 있다.

표 1. RAM 평가 결과에 따른 습지 보전가치 판단 기준

구분	판단기준	보전 복원 전락
우선 보전 고려	· 국제적 또는 국제적 보호 가치가 있는 보호종이 서식하거나 발견된 경우 · 대표적이거나 희귀하여 보전가치가 높은 경우	절대보전
높음	· 개별기능 평가 가치가 “높음”으로 나타난 기능이 전체 기능의 1/2 이상인 경우 · 전체 가치 평균이 2.4 이상인 경우 · 평가 요소 중 “높음”으로 나타난 요소가 전체 평가 요소의 1/2 이상인 경우	보전
보통	· 개별 기능 평가 가치가 “높음”으로 나타난 기능이 1개 이상이며 전체 기능의 1/2 미만인 경우 · 전체 가치평균이 1.7 이상~2.4 미만인 경우 · 평가 요소 중 “높음”으로 나타난 요소가 전체 평가 요소의 1/2 미만인 경우 · 평가 요소 중 “높음”으로 나타난 요소가 없으나 “보통”으로 나타난 요소가 전체 평가 요소의 1/2 이상인 경우	향상
낮음	· 위의 경우 외의 모든 경우	복원 혹은 향상

자료: 구본학, 2009.

3) 습지 보전가치 평가

습지 보전가치 평가는 RAM 기능평가의 선택된 평가지표에 따라 산정된 값에 의해 결정되는데, 본 연구에서는 RAM 평가 결과에 따른 습지 보전가치 판단 기준(구본학, 김귀곤, 2001)이 주로 습지 보전을 위한 기준을 설정하고 있다는 점에서, 습지 관리 정책 수립을 위한 항목 및 지표를 조정하기 위해 습지관련 전문가를 대상으로 자문회의, 설문지 등을 통하여 보전가치 평가 기준을 조정하였다(구본학, 2009). 조정된 보전가치 평가 기준은 표 1과 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 대상지 일반현황 및 유형분류

수리산 습지유형분류 결과, 수리산에는 주요하게 영구담수호 및 담수습지가 분포되어 있고, 그밖에 영구하천습지 및 미고결대 습지도 분포되어 있다(표 2 참조).

site 1은 spm으로 분류된 습지로서 방치해둔 농경지가 자연습지화 한 목논습지이며 맹꽁이가 서식하고 있다. site 2는 반월호와 거리가 멀지 않은 곳에 위치하여 있고 바로 옆에 반디불이, 도롱뇽 서식처가 있고, site 3은 초본우점습지로 야생동물 서식기능이 높은 장소이다. site 4는 계곡과 연결되어 있고 타 서식처와의 연결을 통한 야생동물 부양효과가 높은 장소이며, site 5에는 맹꽁이가 서식하고 있으나, 주위에 비닐하우스가 있어 대상지의 기능에 영향을 줄 수 있다. site 6은 계곡과 둠벙이 혼합되어 spm과 mps으로 분류되었고, 타 서식처와의 연결을 통한 야생동물 부양효과가 높은 장소이다. site 7은 반딧불이, 도롱뇽 서식처이고 하상이 자갈 및 모래로 구성되어서 mss로 분류되었고, site 8은 갈대 우점 습지로 수심은 깊지 않으나, 영구적인 물 흐름이 존재하여 mps로 분류되었고, 야생동물의 서식기능이 높은 장소이다. site 9는 spm으로 분류되었고 당정역사 공사로 인해 맹꽁이를 방사하여 맹꽁이 서식처가 되었으며, site 10역시 spm으로 분류되었고 맹꽁이가 서식하고 초본습지식물 우점지로 다양한 수생식물 및 야생동물 서식처로서의 기능이 높은 장소이다.

2. 습지 기능 및 보전가치평가

수리산에 위치한 10개의 습지를 대상으로 습지 일반기능을 평가해 본 결과, 대상습지 중 site 1, site 5, site 7, site 9, site 10은 보호종이 서식하고 있어 절대보전등급으로 판정되었고, site 2, site 4, site 6, site 8은 기능수행정도가 높아 보전등급으로 판정되었고, site 3은 향상등급으로 판정되었다.

향상등급으로 판정된 site 3인 경우에는 어류 및 양서류 서식처 기능과 홍수 저장 및 조절 기능이 낮은 점수를 얻었다.

표 2. 대상지별 습지유형분류

Site 명칭	유형	Site 명칭	유형
Site 1 군포대 야초등 학교옆 습지	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm	Site 2 반월호 옆 습지	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm
Site 3 목논 습지	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm	Site 4 축사옆 습지	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm
Site 5 국공장 상류 둑병	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm	Site 6 국공장 상류 원쪽 둑병	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm 내륙습지-하천형-영구성-영 구하천-영구하천 Mps
Site 7 수리사 아래 계곡 상류 습지	 내륙습지-하천형-영구성-미 고결대-모래자갈Mss	Site 8 초막골 갈대 습지	 내륙습지-하천형-영구성-영 구하천-영구하천Mps
Site 9 초막골 버들 습지	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm	Site 10 송정 지구 둑병	 내륙습지-소택형-영구성-초 본우점대-영구담수호 및 담수습지 spm

어류 및 양서파충류 서식처 기능에서는 대상지가 영구적인 수체 연결이 없었고, 개방수면의 비율이 5%이하여서 이 기능에 영향을 미친 것으로 판단된다. 홍수 저장 및 조절 기능에서는 대상지가 유역의 표면 유출이 없고 유역에 대한 면적비가 적어서 이 기능의 점수가 낮게 나타났다.

습지 기능별 대상지 평가결과를 살펴보면 식생다양성 및 야생동물 서식처 기능 항목은 9개의 대상지에서 “높음”으로 평가되었고, 1개의 대상지는 “보통”으로 평가되었다. 이를 통해 수리산의 종 다양성 및 야생동물 서식처 기능은 우수한 것으로 나타났다.

어류 및 양서파충류 서식처 기능항목은 7개 대상지가 “높음”으로, 3개의 대상지가 “보통”으로 판정되었으며, 기능수행정도가 양호한 것으로 나타났다.

홍수저장 및 조절 기능항목에서는 9개 대상지가 “높음”으로 평가되었으며, 1개의 대상지에서 “보통”으로 평가되었다. 이 기능은 일시적으로 홍수를 저장하였다가 서서히 유출하는 기능으로서 하류지역의 침투홍수량을 저감시키는 능력인데 수리산 습지의 기능 수행정도가 높은 것으로 평가되었다.

표면 유하 저감 기능은 홍수조절과 관련이 있으며, 물의 흐름을 억제하는 인자를 기준으로 판단하는데 7개의 대상지가 “높음”, 3개 대상지가 “보통”으로 평가 되어 기능 수행정도가 비교적 높은 것으로 나타났다.

수질보호 및 개선 기능에서는 3개의 대상지가 “높음”으로 평가되었고, 7개 대상지가 “보통”으로 평가되어 기능 수행정도가 보통인 것으로 나타났다. 이 기능은 습지의 수질 정화 및 수질 오염 저감 능력으로서 유출 및 유입 상태, 유출구의 형태, 개방수면의 면적, 수심, 습지면적 및 유역면적과의 비율 등의 인자를 고려하는데, 대상지 대부분은 규모가 작고 유역과의 면적비가 적은 것이 주된 원인이다.

호안 및 제방보호 기능은 호안이나 하천제방의 침식을 억제하고 보호하는 능력인데, 호수, 하천 등과 관련되는 습지에만 적용되어 영구하천으로 분류된 site 6과 site 8 지점에서는 모두 “보통”으로 평가되었다. 이 기능은 식생형, 식생대 폭, 침식의 흔적, 토지이용 등의 인자를 고려하는데, 두 대상지의 침식에너지 저감에 관련된 식생형 및 식생대의 폭 항목이 보통으로 나타났다, 토양침식 영향을 미치는 토지이용 점수가 낮게 나타나 호안 및 제방보호 기능을 저감시킨 것으로 판단된다.

미적, 레크레이션 기능은 물리적인 습지를 미적인 가치로 판단하는 것인데, 8개 대상지가 “높음”으로, 2개의 대상지가 “보통”으로 나타나 그 기능 수행정도가 높은 것으로 나타났다.

지하수 유지 및 보충 기능은 물순환 과정에서 매우 중요한 위치를 점하고 있고, 이는 토양 특성, 유역에 대한 습지의 면적비, 유출구의 존재 등이 지하수에 영향을 끼치는데, 10개의 대상지가 모두 “보통”으로 나타나 기능수행정도가 보통임을 알 수 있었다. 이것은 대상지의 토양특성이 미사질양토 또는 양토로 구성된 지점이 많고, 유역과의 면적비가 적은 점이 주된 원인으로 판단된다.

IV. 결론

본 조사는 경기도 군포시 수리산 일대의 습지를 대상으로 보

전가치 및 유형에 따라 10곳을 선정하여 랍사르 습지유형분류 체계와 우리나라 습지유형분류 체계에 의한 유형분류와 RAM 기법을 활용한 습지 일반기능평가를 실시하였다.

유형분류 결과, 10개 대상지 모두 영구적으로 흐르는 수체의 특징을 나타냈고, 그중 7개 초본우점대인 영구담수호 및 담수 습지로 분류되었고, 나머지 3개 대상지가 M 및 Mps 혹은 Mss 인 영구하천형 습지로 판정되었다. 본 분류결과를 통해 나타난 한계점은 산지습지중 대부분이 영구담수호 및 담수습지로 분류되는 경향이 있으므로 산지습지 분류체계를 위해 국내외 선행연구의 습지유형분류연구가 추가로 진행되어야 할 것으로 판단된다.

RAM기법을 활용한 기능평가결과 맹꽁이 등의 멸종위기생물이 서식하는 습지로 판명된 절대보전등급 5곳, 보전등급 4곳, 향상등급 1곳으로 판정되었다. 즉, 본 조사대상지 10곳은 대부분이 보전등급이상으로 판정되어 그 가치가 뛰어난 것으로 판단된다.

또한 세부기능별로는 식생다양성 및 야생동물 서식처, 어류 및 양서파충류 서식처, 홍수저장 및 조절, 표면 유하 저감 기능은 원활히 이뤄지고 있다. 이 밖의 수질보호 및 개선, 지하수 보충의 기능에서는 보다 나은 기능수행을 위하여 개선되어야 함을 알 수 있으며, 전반적으로는 그 기능이 양호한 것으로 나타났다.

본 조사 시, 축사 및 비닐하우스 등의 환경요인으로 인해 습지의 훼손 및 교란 가능성이 높은 지점도 발견된 바 이에 대한

보전과 관리방안이 필요할 것으로 판단된다. 최근 지속가능한 이용 및 보전에 관하여 습지에 대한 가치가 재인식되어 습지의 보전 및 복원에 관한 관심이 대두되고 있는바, 본 연구에서는 수리산에 위치하는 산지습지에 대한 조사를 통하여 유형을 분류하고 일반기능을 평가함으로써 생태적으로 보전가치가 있는 중요습지를 선정하였다.

향후, 이 결과는 수리산내의 습지보전방안 마련뿐만 아니라 군포시 생태네트워크 구축에 기초자료가 될 것이며, 자연습지의 체계적인 보전 및 관리를 위한 중요한 사례가 될 것으로 판단된다.

인용문헌

1. 구분학(2008) 우리나라 습지유형분류체계(수정안). UNDP/GEF 환경부 국가습지보전사업관리단.
2. 구분학(2009) 습지생태학. 조경.
3. 구분학, 김귀곤(2001) RAM(일반기능평가기법)을 이용한 내륙 습지 기능 평가. 한국환경복원녹화기술학회지.
4. 구자용, 서종철(2007) 위성영상과 지리정보를 이용한 우리나라의 산지 습지 가능성 추출. 한국지형학회지 14(1): 53-65.
5. 김형국, 정영선, 구분학(2008) 충주 및 주변지역 산지습지의 판별 및 식생구조. 한국환경복원녹화기술학회지 11(2): 55-65.
6. 신영호, 김성환, 박수진(2005) 신불산 산지습지의 지화학적 특성과 역할. 한국지형학회지 12(1):133~149.
7. 산림청, 국립수목원(2006) 산지습지조사매뉴얼.
8. 수리산자연학교(2009) 수리산 중요 환경부 멸종위기종 서식지도 그리기와 살리기.
9. <http://www.ramsar.org>
10. <http://www.gunpo21.net>