

습지 생태계서비스를 고려한 습지등급평가

박영철 · 박정연[†]

(주)뉴워터텍

A Study on Wetland Assessment Using Wetland Ecosystem Service

Young Cheol Park · Jeong Yeon Park[†]

New Water Tec Co. Ltd., Incheon Korea

(Received : 11 March 2025, Revised : 7 April 2025, Accepted : 7 April 2025)

요약

생태계서비스의 개념이 전 세계적인 자연자원 평가의 중요한 기준으로 도입된 지 20년이 넘었으며 우리나라에서도 생태계서비스를 평가하기 위한 여러 연구들이 수행되었지만 현재까지 국가적 습지 관리를 위해 생태계서비스를 활용하고 있지는 못하고 있다. 이는 각각의 생태계서비스에 대한 객관적인 평가가 매우 어려운 것이 중요한 이유라고 생각된다. 최근 동아시아람사르센터를 중심으로 습지의 생태계서비스를 평가하는 간이평가법이 개발되어 아시아 각국의 습지들을 대상으로 평가에 활용하고 있지만, 우리나라의 실정에 맞는 평가법의 개발은 효과적인 국가습지관리를 위해 매우 필요한 실정이다. 본 연구에서는 AHP 기법을 이용하여 습지의 생태계서비스를 전반적으로 고려한 3개 등급의 습지 등급 평가방법을 제안하였다. 본연구에서 제안은 3개의 습지 등급은 절대보전, 보전 및 개선 그리고 현명한 이용 등급이다.

핵심용어 : 생태계서비스, 습지등급평가, 제공서비스, 유지서비스, 문화관광서비스

Abstract

It has been over 20 years since the concept of ecosystem services was introduced as an important standard for global natural resource evaluation, and there have been various attempts to evaluate ecosystem services in Korea as well. However, to date, ecosystem services have not been utilized for national wetland management. This is believed to be an important reason why it is very difficult to objectively evaluate each ecosystem service. Recently, a simple evaluation method to evaluate the ecosystem services of wetlands has been developed centering on the East Asia Ramsar Center and is being used for evaluation of wetlands in various Asian countries. However, the development of an evaluation method suited to Korea's circumstances is very necessary for effective national wetland management. In this study, we proposed a three-level wetland rating method that comprehensively considers the ecosystem services of wetlands using the AHP technique. The three wetland ratings proposed in this study are absolute conservation, conservation and improvement, and wise use.

Key words : ecosystem service, wetland grading, provided service, maintenance service, cultural tourism service

1. 서론

습지는 존재 자체로 다양한 이해당사자들에게 생태학적, 문화적, 경제적 가치를 지닌 재화와 서비스(goods and services)를 제공하게 된다. 경제학적으로만 보면 습지는 자체의 재화와 서비스를 이해당사자들에게 끊임없이 제공하고 있는 잠재 생산성이 매우 높은 상품이라 할 수 있다. 따라서 경제학자들이 생각하는 습지의 가치평가는 이러한 상품의

잠재적 생산성을 유추해 가는 과정으로 이해할 수 있다.

그러나 습지는 고전적인 경제학적 관점으로만 평가하기에는 너무 많은 비경제학적 요소들을 포함하고 있다. 습지는 습지에 대한 문화적인, 예술적인 가치와 경제적으로 환산하기에는 너무나 어려운 생태학적 가치를 지니고 있다(한국습지학회, 2016).

국내에서 이루어진 자연자원의 가치평가 연구들은 대부분 경제학자들에 의해 이러한 고전적인 경제가치 평가법으로

[†]Corresponding author: Jeong Yeon Park

E-mail : olivavien@naver.com

• Young Cheol Park New Water Tec Co. Ltd(ypark115@naver.com)

• Jeong Yeon Park HNew Water Tec Co. Ltd(olivavien@naver.com)



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

추정되어왔다. 안과노(2007)가 정리한 우리나라 습지의 경제 가치평가 선행연구목록에는 26개의 선행연구가 실려 있으며 이들은 모두 위에서 언급한 시장가치법, 대체비용법 및 편익이전법에 의해 경제적 가치를 추정한 연구들이다.

국제적으로 보면 습지의 경제적 가치평가연구는 생태계의 재화와 서비스에 초점을 맞추고 습지가 가진 기능들을 생태학적으로 면밀하게 분석해내는 방법들이 활용되고 있음을 알 수 있다. 습지 관리의 선진국인 유럽의 예를 보면 위에서 언급한 고전적인 가치평가 방법들을 활용하되 습지 생태계의 재화와 서비스를 면밀하게 생태학적으로 분석해 적용한다. 대표적인 사례가 람사르 사무국에서 펴낸 람사르 매뉴얼이며 여기에는 습지의 경제적인 가치를 평가하기 위한 생태학적 방법들이 소개되어 있다(Ramsar Convention Secretariat, 2004). 습지의 생태계 서비스들을 정확히 평가하는 데는 많은 자원과 노력이 필요하다. 최근에는 동아시아 람사르센터를 중심으로 이해당사자들의 의견을 기반으로 습지의 가치를 사회과학적 방법에 의해 정량화하여 점수를 매기는 간이 평가방법이 도입되어 동남아시아의 개도국 습지들을 중심으로 활용되고 있다(RRC-EA, 2020). 이 방법은 습지의 생태계 서비스를 고려하면서 이해당사자가 느끼는 상대적 가치를 정량화함으로써 습지의 생태적 가치를 반영함은 물론 습지 보전을 위해 이해당사자들의 공감대를 넓히는 효과를 동시에 볼 수 있다.

본 연구에서는 국내외 습지의 보전등급 평가의 사례들에 대하여 고찰하였으며, 이를 바탕으로 동아시아 람사르센터의 간이평가 방법의 단점들을 보완하여 우리나라 실정에 적합한 습지 보전 등급평가 방법을 도출하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 우리나라 습지 등급평가 방법

“내륙습지 조사지침(국립생태원, 2020)”에서는 신규 발굴

되거나 환경 변화로 재평가가 필요한 기존 습지의 가치와 기능을 평가하여 습지의 보전가치를 판단하기 위해 전국 내륙습지에서 실시되는 일반조사의 결과를 바탕으로 습지등급 및 정밀조사 판단 기준을 제시한다. 일반조사에서는 습지등급을 4등급으로 나뉘고 인공습지를 제외하여 평가한다.

내륙습지 조사지침(국립생태원, 2020)에 의하면 습지를 하천습지, 호수습지, 산지습지로 구분하여 각 유형별로 평가항목을 설정한다. 하천습지의 경우 대표성, 희소성, 형성기간, 학술적 가치, 자연성, 식생건강성, 규모, 경관 및 역사문화적 가치가 평가항목으로 사용된다. 호수습지는 대표성, 희소성, 수면의 식생비율, 학술적 가치, 자연성, 식생건강성, 규모, 경관 및 역사문화적 가치로 평가한다. 산지습지는 대표성, 희소성, 생물학적 가치, 학술적 가치, 자연성, 식생건강성, 규모, 토양포화도로 평가한다. 평가 가치는 각 평가항목별 5점 만점으로 점수가 높을수록 좋은 것으로 평가하며 전체평점을 기준으로 4개의 등급으로 나눈다. 개별항목 평가 가치가 '5'인 항목이 전체 평가항목의 1/2 이상인 경우에는 절대보존 등급으로 분류된다. 개별항목 평가 가치가 '5'인 요소가 전체 평가항목의 1/4 이상이고, 전체 가치 평균이 2.8 이상 이거나 평가 항목 중 '4'로 평가된 요소가 전체 평가 요소의 1/2 이상인 경우에는 보전 등급(I, II 등급)으로 분류된다. 이외의 경우에는 보전 및 건전한 이용이거나 복원 혹은 이용 등급으로 분류된다(Table 1).

전국 내륙습지에 대한 서식처평가는 국가 습지 유형 분류 체계에 따라 산지습지, 하천습지, 호수습지 등 습지유형별 평가항목을 달리하여 진행하고, 각 유형별 평가항목에 배점을 부여하고 정량화하여 습지 특성을 평가한다. 식생평가는 습지 유형을 구분하지 않고 공통 평가 항목을 설정하여 진행하고, 주요 평가항목으로는 식생회복력, 식생유지지각, 희귀식생 포함 여부, 외지식생 분포면적을 선정한다. 이를 토대로 전국 내륙습지 목록 내 2,704개소 중 현재까지 1,872개소가 평가 완료되었으며, 평가 등급 분포 사례는 아래의 [표 2]와 같다.

Table 1. Evaluation criteria and wetland grades (국립생태원, 2020)

Wetland grade	Evaluation criteria	Conservation / Wise Use	Detailed monitoring
I	If a protected species with international or domestic protection value is found or inhabited; or if it is an important habitat for endangered plants or animals; or if it has important academic conservation value; or if more than half of the individual evaluation value is '5'	Strong conservation	Compulsary
II	If more than 1/4 of the individual evaluation value is '5'; or if the overall average value is 2.8 or higher; or if the items evaluated as '4' are more than 1/2 of the total evaluation items	Conservation	Preferred
III	If there is one or more evaluation items are value of '5', and the total average value is between 2.0 and 2.7; or if there is no individual item evaluated as '5', but the items evaluated as '3' are more than half of the evaluation items	Conservation and wise use	Recommended
IV	In all other cases	Restoration or wise use	If necessary

2.2. 동아시아 람사르센터 간이평가 방법

간이 습지생태계 평가(RAWES)는 습지가 제공하는 다양한 생태계 가치를 종합적으로 평가하여 그 가치를 정량화하는 것이며 이는 새천년 생태계평가 연구 결과를 기반으로 한다. 습지의 생태계서비스 가치는 제공(Provisioning services), 조절(Regulating services), 문화·존재(Cultural services) 및 지원서비스(Supporting services)로 구분된다(RRC-EA, 2020; Millennium Ecosystem Assessment, 2000).

습지의 경제적 가치는 크게 사용가치(Use value), 비사용가치(Non-use value)로 구분된다. 습지 생태계 가치평가는 정성화(Qualitative), 정량화(Quantitative) 및 금액화(Monetary) 순으로 단계별로 진행되지만 RAWES는 금액화 과정은 생략하고 정량화 결과까지만을 도출하여 습지 관리에 활용하는 것을 목적으로 한다. 정성화는 생태계가 제공하는 다양한 혜택을 인식하는 과정으로 예를 들면, 습지가 탄소를 저장하고, 물을 정화하고, 홍수로부터 집을 보호하는 기능 등을 말한다. 정량화는 정성적 가치를 정량화하는 과정으로 예를 들면, 저장된 탄소의 양, 정화된 물의 양, 홍수로부터 보호된 집의 수 등이다. 금액화는 정량화 가치를 금액화 하는 과정으로 예를 들면, 제품의 시장 가격, 탄소저장 가치, 수질 정화 비용 절감, 대체 건설 비용 등이다(RRC-EA, 2020).

습지 가치평가는 습지별 이해당사자 그룹을 구성하여 그룹 구성원이 각자 평가자가 되고 검토, 현장평가 준비, 현장평가 수행 및 자료 분석의 단계로 진행된다. 검토 단계에서는 RAWES를 사용하는 이유, 평가 장소, 평가를 위해 필요한 것이 무엇인지 확인하는 등의 업무가 수행된다. 현장평가 준비 단계는 생태계 가치의 종류, 등급 선정, 수혜 규모

선정, 기간, 영역 및 필요 장비 등을 준비한다. 현장평가 수행 단계에서는 습지 관찰, 지역 및 토착 지식을 활용하여 이해관계자가 참여하는 토론 등을 수행한다. 자료 분석 단계는 데이터 확인, 입력, 분석 및 결과에 대한 토의를 통해 생태계서비스 가치를 평가한다.

최종적인 가치평가 결과는 각 서비스 항목별로 -1, -0.5, 0, 0.5, 1의 5단계로 항목별 비중 없이 동일하게 평가한 후 4개 서비스별로 이를 평균하고 이 값을 생태계 서비스지수(ESI: Ecosystem Service Index)로 명명한다.

4개 서비스별 ESI는 통상 0에서 1 사이에서 결정되는 것이 일반적이고 최종 점수의 확정에는 평가위원들의 협의를 통해 합의 결정하는 것이 원칙이다. 습지별 최종 점수는 4개의 생태계서비스 종류별로 표시한다. 이후 습지별 가치등급 평가결과 기반으로 관리를 추진하게 된다. 습지별 가치등급은 5단계(1등급: 보존, 2등급: 우수, 3등급:개선, 4등급: 복원 필요, 5등급: 재활용 및 개발 예정)으로 추정한다(RRC-EA, 2020).

2.3. 미네소타 주 평가 방법

미네소타 주의 습지는 자원의 필요와 선호도에 따라 기본 보호와 강화된 보호 표준으로 구분되며, 기본 보호는 3단계, 강화된 보호는 4단계의 등급으로 나누어진다. 습지 등급은 관리 지역 내의 모든 습지에 대한 목록과 현장 평가로 시작된다. 습지 목록은 유형, 크기, 위치 및 경관 환경, 습지 기능별로 습지를 식별해야 한다. 습지 평가는 목록 정보뿐만 아니라 식생 군집, 토양, 수문학, 생태학적 특성 및 문화적 용도를 기반으로 기존 기능과 잠재적 기능 모두를 평가한다.

Table 2. Distribution of vegetation and habitat assessment grades (환경부, 2024)

Evaluation contents		Vegetation assessment				
Habitat assessment	Grade	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Sum
	Grade I	112	141	150	11	414
	Grade II	6	314	261	57	638
	Grade III	4	37	532	68	641
	Grade IV	-	3	50	126	179
	Sum	122	495	993	262	1,872

Table 3. Evaluation criteria of wetland grades (Minnesota board of water and soil resources, 2018)

Wetland grade	Evaluation criteria
Conservation	For sensitive wetlands that receive excellent and most functional wetlands or stormwater runoff but still maintain intermediate levels of plant diversity/integrity. These wetlands are wetlands that must permanently preserve (or enhance) their extensive natural buffers that are most pristine or have the highest functional capacity.
Management 1	There are high-quality wetlands that must be protected from development and other increased use pressures, including indirect impacts. Maintaining natural buffers helps maintain the important functions that these wetlands provide. Where impacts to these wetlands cannot be avoided, the replacement rate for mitigation must exceed the minimum required by the State.
Management 2	Provides intermediate functions and wetland extent should be maintained. These wetlands often provide the best restoration opportunities. Once properly sequenced, replacement considerations can be minimized.
Management 3	In all other cases

평가 지역의 각 습지에 대한 데이터가 완성되면 기능 지수를 사용하여 습지를 분류할 수 있다(Minnesota board of water and soil resources, 2018).

기본 보호 표준은 순손실 없음 목표를 충족하고, 중요 자원을 보호하며, 개발 구역에서 일부 습지의 사용을 허용하는 최소 권장 수준이다. 강화된 보호 표준에는 관리 1에 속할 수 있는 보존 범주에 더 많은 습지가 포함되어 직접적인 여부에 관계 없이 습지 영향에 대한 위험이 증가하는 지역의 덜 깨끗한 습지를 보호한다. 두 표준의 효과에 대한 초기 평가는 지역 습지 관리자가 지역사회에 개발 혜택을 유지하면서 자원 보호를 극대화하기 위해 개별 전략을 어떻게 조정할 수 있는지를 보여준다. GIS 매핑 도구를 사용하는 것은 이 평가에 매우 중요하다. 이 시스템을 사용하면 습지를 보존, 관리 1, 관리 2 또는 관리 3의 네 가지 범주 중 하나로 분류할 수 있다(Minnesota board of water and soil resources, 2018).

2.4. 플로리다 주 평가 방법

플로리다 주에서는 습지 및 지표수를 효과적으로 관리하기 위해 통일된 평가기법을 규칙62-345로 정하고 있다(Florida Department of State 2007). 이 규칙은 습지 및 기타 지표수가 제공하는 기능, 제안된 영향으로 인해 해당 기능이 감소되는 양, 이를 상쇄하는 데 필요한 완화 양을 평가하기 위한 표준화된 절차를 제공하고 있다. 본 논문에서는 해당 규칙에서 습지의 기능을 평가하여 등급화하는 부분을 요약하였다.

습지 지역에 대한 정보는 항공 사진, 지형 지도, 지리 정보 시스템 데이터 및 지리 정보 시스템 데이터와 같은 현재 이용 가능한 정보를 기반으로 평가 지역의 토착 군집 유형의 특징인 어류 및 야생동물과 그 서식지에 유익한 기능을 식별하기에 충분해야 한다.

이상의 평가 근거 자료를 활용하여 평가가 진행되며, 보존을 평가할 때 “완화 포함” 평가에서는 제안된 보호 메커니즘을 고려하여 평가 지역이 장기적으로 현재 기능을 수행할 가능성을 고려해야 한다. “보존 없음” 평가는 평가 지역이 보존되지 않을 경우, 발생할 활동의 범위와 가능성, 해당 활동의 일시적 또는 영구적 효과, 기존 지역권, 제한 계약 또는 주에 의해 제공되는 보호를 고려하여 평가 지역의 기능을 평가해야 한다. 생태적 가치의 이득은 “완화 포함”과 “보존 없음”에 대한 점수 간의 수학적 차이에 보존 조정 계수를 곱하여 결정된다. 보존 조정 계수는 0(보존 가치 없음)부터 1(최적 보존 가치)까지 1/10 단위로 점수가 매긴다. 점수는 1) 생태조건 정도, 2) 보존 습지의 생태·수문학적 관계, 3) 생태종의 이용 정도 등의 적용 가능성과 상대적 중요성에 따라 할당된다(Florida Department of State 2007).

평가는 항공사진, 지형도, 지리정보시스템 데이터 및 지도, 현장 방문, 과학 기사, 저널, 기타 전문 보고서, 합리적인 과학적 판단 등 현재 이용 가능한 정보를 바탕으로 이루어진다. 습지 및 기타 지표수 기능의 지표는 어류와 야생 동물

에게 이익이 되는 기능 수준을 기준으로 0에서 10까지의 상대적 척도로 점수가 매겨진다. 지침을 제공하기 위해 최적(10), 보통(7), 최소(4), 없음(0)의 네 가지 일반적인 등급으로 구분되고, 이에 대한 설명이 제공된다. 설명의 단일 또는 조합에 가장 적합하고 해당 공동체 유형 또는 서식지의 최적 기능 수준과 관련하여 0-10 사이의 점수 점수를 사용할 수 있다. 습지 기능 지표의 세 가지 범주(위치 및 경관 지원, 수질 환경 및 군집 구조)는 평가 지역의 생태적 가치에 영향을 미치는 정도까지 점수를 매긴다. 고지대 완화 평가 지역은 위치와 지역사회 구조에 대해서만 점수를 매겨야 한다(Florida Department of State 2007).

2.5. 서호주의 스완해안 습지 평가 방법

호주 생물다양성보존관광부(DBCA)에서 서호주 스완해안 평야(Swan Coastal Plain)의 습지를 평가하기 위한 단일 방법론으로 제시한 자료를 요약하였다. 서호주 남서부에 위치한 스완 해안 지역은 약 15,100km²의 저지대 평야이다. 이 지역은 덥고 건조한 여름, 시원하고 습한 겨울, 연간 강우량 범위 500~900mm를 특징으로 하는 지중해성 기후를 가지고 있다. 스완 해안은 서호주에서 가장 인구가 많고 개발된 지역이므로 심각한 환경 문제를 안고 있다. 이러한 문제는 주로 인구 증가와 주거, 산업, 농업을 위한 토지 사용으로 인해 발생한다(Department of Biodiversity, Conservation and Attractions, West Australia, 2017).

습지 평가는 습지의 속성과 기능에 대한 정보를 고려하여 습지의 가치를 평가하는 과정이다. 평가에는 속성, 기능 및 가치에 대한 평가가 필요하다. 이 습지 평가 방법론에서 고려되는 속성, 기능 및 가치는 기존 평가 시스템의 검토를 통해 수집되었으며 생물학적/물리적 특성과 문화적/사회적 특성을 모두 고려한다. 습지 속성은 생태계 혹은 인간 사용으로 구분할 수 있고, 동식물 다양성, 서식지 특징, 습지의 크기, 수역 면적, 토양 유형 등이 있다. 기능은 습지 내에서 발생하는 물리적, 수문학적, 지질학적 화학적 및 생물학적 과정으로, 물 저장 또는 운반, 지하수 재충전, 영양 순환, 영양분 및 오염물질 흡착, 탄소흡수 등이 있다. 습지의 가치는 홍수 완화, 생물학적 생산성, 생물 종의 서식지 등과 같은 1) 환경 및 생태계 가치와 풍경, 공공편의, 수영, 보트, 낚시, 숲속 산책을 포함하는 레크리에이션 활동, 원주민 보호 등 문화 등의 2) 인간의 사용가치 등이 있다. 이 방법론에 적용 가능한 습지 속성, 기능 및 가치는 대표성, 희소성 및 자연성이라는 세 가지 광범위한 평가 기준에 따라 평가된다.

스완 해안의 습지는 기존 습지 평가 방법 중 하나를 사용하여 평가되었고, 습지 관리 카테고리는 지침에 설명된 대로 습지 관리 및 보호의 성격에 대한 지침의 기초를 제공한다. 스완 해안의 습지는 보존, 자원 강화 또는 다중 사용의 3단계 등급으로 지정되었다. 스완 해안 습지의 약 21%는 보존 등급으로 지정되고, 6%는 자원 강화 등급으로 지정되며, 대부분의 습지(73%)는 다중 사용 등급으로 지정되었다.

스완 해안의 습지 평가 방법론은 2단계 접근 방식이다. 이

Table 4. Wetland management levels and objectives applied to Swan Coastal Wetlands, Australia (Department of Biodiversity, Conservation and Attractions, West Australia, 2017)

Grade	General Features	Objective
Conservation	Wetlands that support high levels of properties and functions	Conserve and protect existing conservation values through a variety of mechanisms including national parks, royal reserves, state lands and landowner wetlands No development or reclamation is considered appropriate. This is a most valuable wetland and any activity that could result in further loss or damage is inappropriate
Resource Enhancement	Wetlands that may have been modified or damaged, but still support substantial features and functions.	Manage, restore and protect to improve their conservation values and hydrological/hydrogeological regimes. These wetlands have the potential to be restored or rehabilitated under conservation categories that focus on wetland function, structure and biodiversity values.
Multi-use	Wetlands with few important properties and features remaining	The use, development and management of these wetlands should be considered in the context of ecologically sustainable development and best management planning. Their role in managing the natural hydrological and hydrogeological systems of the general area should be maintained.

접근법은 필요하지 않은 경우 상세한 평가가 수행되는 것을 피하기 위해 채택되었다. 평가의 두 가지 계층은 다음과 같다.

예비 평가 - 예비 평가 기준 중 하나라도 충족되면 습지는 자동으로 보존 등급으로 지정되며 추가 평가가 필요하지 않다. 예비 기준을 충족하지 못한다고 해서 습지가 2차 평가에서 보존 등급으로 지정되는 것을 배제하지는 않는다. 2차 평가 - 습지가 보존 범주로 자동 지정되기 위한 예비 평가 기준을 충족하지 못하는 경우 2차 평가를 실시하여 관리 등급을 결정해야 한다(Department of Biodiversity, Conservation and Attractions, West Australia, 2017).

3. 결과 및 고찰

습지의 생태계서비스 평가를 통해 습지 등급을 평가한 총 5개의 사례를 조사 및 분석한 비교표를 [표3-1]에 제시하였다. 이에 따르면, 대부분의 평가에서 평가항목은 습지가 제공하는 생태계 서비스 가치와 기능을 평가하였고, 동아시아 랍사르센터와 우리나라의 습지 등급 평가에서는 습지 가치 평가 시 각각 5단계, 4단계의 평가를 실시였다. 이후 각 사례별로 최종등급 평가 기준을 적용하여 최종 등급을 산정하였다. 최종 등급은 동아시아랍사르센터와 우리나라에서는 5단계와 4단계의 등급을 정하여 보존과 개발을 구분하고 있고, 기타 국외사례에서는 4단계와 3단계 등으로 구분하고 있다. 그동안 우리나라의 환경부와 국립생태원의 등급 분류는 서식처 평가에 초점을 맞춘 반면 동아시아랍사르센터의 간이평가는 습지가 가지는 전반적인 생태계서비스를 고려한 점에서 습지의 전반적인 기능 가치를 고려한다는 의미가 있다. 미국 플로리다주의 습지등급 평가는 습지면적 및 지표수의 기능 등 우리나라 등급 평가에서 다루지 않는 가치들을 평가하고 있으며 호주의 등급 평가 또한 생물학적/물리적 특성과 문화적/사회적 특성을 모두 고려하여 전반적인 습지의 기능 가치를 평가하고 있다.

동아시아랍사르센터의 간이평가 방법 중에서 다음 사항을 보완한다면 좀 더 객관적으로 습지등급을 평가할 수 있을

것으로 판단된다. 첫 번째는 습지별 이해당사자 그룹을 구성하여 습지평가위원을 전문가, 관리자, NGO, 주민 각 그룹별 3인 이상 총 15인 이하로 구성하는 것이다. 두 번째는 각 서비스 항목별로 -1, -0.5, 0, 0.5, 1의 5단계의 가치 항목에 중요도별로 가중치를 1, 2, 3의 3개 등급을 할당하여 평가한 후 5단계의 서비스 점수에 비중을 곱하여 산정한다. 이러한 가중치를 생태계서비스 4개 중 중복성을 피하기 위하여 지원서비스를 제외한 3개 서비스(제공, 조절, 문화서비스)로 점수를 각각 부여한 후 각 서비스 항목의 점수들을 평균하여 '보정생태계서비스지수'로 명명한다. 각 생태계 서비스 항목별 소계는 대상 습지별 상대적인 중요도에 대한 비중을 곱해주기 때문에 총점은 비중이 크게 영향을 받게 된다. 서비스 항목별 점수는 통상 0에서 1사이에서, 비중 점수는 1에서 3사이에서 평가위원들의 평가에 의해 결정되는 것이 일반적이지만 최종 점수의 확정에는 최고점과 최저점을 제외한 평가위원점수의 평균으로 결정하되 평가위원들의 협의의 통해 합의 결정하는 것을 원칙으로 하는 것이다. 습지 등급평가의 최종 등급별 구분은 50개 이상 습지를 무작위 추출하여 습지 등급 평가점수 산정한 후 등급별 기준점수를 정하되 추출된 습지들 중 습지보호지역은 점수에 관계없이 1등급으로 분류하고 산정된 점수가 낮을 경우는 이를 개선하기 위한 기초자료로 활용한다. 이들 50개 평가습지에 대한 등급 분류와 분류 등급별 기준점수 구간의 결정은 50개 습지에 대한 평가 점수와 서식처 및 서식처 평가 등급 결과 자료를 근거로 역시 습지 평가위원들의 평가 점수 결과의 평균을 바탕으로 3등급의 기준점수를 결정하고 1등급은 '보전', 2등급은 '개선', 3등급은 '현명한 이용'을 목적으로 관리하는 방안을 제안한다.

이상을 반영한 새로운 습지등급 평가 평점표를 [표3-2]에 제시하였다. 여기에는 습지등급평가를 위한 생태계서비스 평가항목(총 6개 항목)이 포함되고, 제공, 조절, 서식처 및 문화서비스가 해당된다. 여기에서 선정된 6개의 평가 항목들은 습지의 기능 가치 항목들 중에 우리나라에서 가장 많이 언급되고 있으며 그 비중이 크다고 고찰된 항목들로 구

성하였다. 생태계서비스 가치 항목들 중에서 중복성의 우려가 있다고 보고된 바 있는 유지 서비스는 제외하는 것을 원칙으로 하였으나 유지 서비스 중 서식처 가치는 그 중요성이 매우 크고 생물 다양성 및 서식처 기능의 가치가 우선시되는 국제적인 추세와 또한 현재로서는 유지 서비스의 중복성이 정확히 정량적으로 평가되기는 한계가 있는 점을 고려하여 평가항목에 포함하였다(La Notte et al., 2017; Haines-Young and Potschin, 2009). 평가항목들의 상대적 중요성을 나타내는 중요도 기준을 추가하여 해당 습지가 가지는 전체적인 가치에 대한 상대적 평가 의미를 부여한 것은 본 제안에서 처음으로 제시된 방법이다. 평가 항목들에 대한 중요도는 해당 습지의 위치와 습지 고유의 특성에 따라 달라질 수 있다. 이는 자연과학적인 정량평가 방법으로는 객관적인 평가가 용이하지 않은 것이 현실이다. 본 연구에서 제안된 습지 등급에 대한 AHP 형태의 평가 방법은 평가

위원들의 주관적인 판단에 근거한 정성적인 평가 방법이지만 평가 결과는 정량 자료의 형태를 가지기 때문에 효과적이고 과학적인 관리를 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

습지의 등급평가 및 습지 등급관리는 현재의 주요습지 위주의 습지관리와 정성적인 습지관리 정책의 장기적 관점에서 정량적 습지관리 및 습지총량 관리제도로 갈 수 있는 기초자료를 확보하는 의미가 있다고 생각된다. 우리나라의 전체 습지를 등급화 하여 관리하는 데에도 효과적인 습지 관리의 의미가 있지만, 등급 구분을 위한 근거를 정량적인 점수로 산정하고 이러한 평가과정에서 이해당사자가 직접 참여하게 함으로써 본 연구에서 제안하는 습지등급 평가관리 제도는 국제적인 자연자원의 관리 추세인 NBS(자연기반해법)의 훌륭한 사례가 될 수 있다. IUCN은 NBS의 8가지 기준을 제시한 바 있는데 이중 가장 핵심적인 기준은 NBS가 절차적 투명성과 이해당사자들의 의견을 담아내는 과정을

Table 5. Comparison of wetland level assessments

Assessment Method	Assessment items	Final grade assessment criteria	Wetland grade
Rapid Assessment of Wetland Ecosystem Services (RRC-EA, 2020)	4 services (33 items)	After calculating the total score by multiplying the importance weight of the wetland value assessment grade, the final score is determined by consensus of the assessment committee members, and the final score for each wetland is displayed by four types of ecosystem services.	5 grades Grade 1: Conservation Grade 2: Excellent Grade 3: Improvement Grade 4: Needs restoration Grade 5: Recycling and development planned
Korean Inland Wetland Grade Assessment Method (Ministry of Environment of Korea, 2013)	Riverine wetland : 9 items Lake wetland: 9 items Mountain wetland: 8 items	Grade 1: Elements with an individual function Assessment value of '5' are more than 1/2 of the total assessment elements, Grade 2: Elements with an individual function assessment value of '5' are more than 1/4 of the total assessment elements, Grade 3: Elements with an individual function assessment value of '5' are more than 1, Grade 4: Remaining	4 grades Grade 1: Absolute Conservation Grade 2: Conservation Grade 3: Conservation and sound use Grade 4: Restoration/use
Minnesota State Assessment Methodology (Minnesota board of water and soil resources 2018)	Wetland inventory and field assessment	Once data for each wetland in the assessment area is complete, wetlands are classified using functional indices.	4 grades 1: Conservation 2: Management 1 3: Management 2 4: Management 3
Florida State Assessment Methodology (Florida Department of State 2007)	Currently available information including aerial photographs	The indicators of function are scored on a relative scale from 0 to 10 based on the level of function that benefits fish and wildlife.	4 grades 1: Optimal (10 points) 2: Average (7 points) 3: Minimum (4 points) 4: None (0 points)
Western Australia Swan Coast Wetlands Assessment Methodology (Department of Biodiversity, Conservation and Attractions, 2017)	Representativeness, rarity and naturalness	It is divided into preliminary and secondary evaluations, and if it passes the preliminary evaluation criteria, it is automatically designated as a preservation grade.	3 grades 1: Conservation 2: Enhanced Support 3: Multi-Use

Table 6. Wetland Grade Assessment Rating Table

Assessment items		Grade assessment score(A) (-1, -0.5, 0, 0.5, 1)	Importance weight(B) (1, 2, 3)	Grade total score(C=A*B) (-3 ~ 3)
Provision services	Fresh water (drinking water, livestock water)			
Biodiversity and regulation services	Natural disaster prevention			
	Carbon storage			
	Water purification			
	Conservation of biodiversity and habitat			
Cultural and recreation services	Recreation and ecotourism			
Wetland grade assessment total score (D)				= $\sum C$

거치는 것과 정량적인 증거에 기반하는 지속 가능한 적응관리 방법 사용하라는 것이라고 생각된다 (IUCN, 2020).

습지는 자연생태계의 핵심적인 요소들을 거의 모두 포함하고 있는 소생물권이라 할 수 있고 습지를 둘러싼 유역권 및 생태 권역들과의 연계성이 커서 주변 생태계의 보전과 관리측면에서도 핵심적인 지역이라고 생각된다. 따라서 습지를 효과적이고 과학적으로 관리하는 것은 습지뿐만 아니라 이를 둘러싼 자연생태계의 건강성을 유지하는데도 매우 중요하며 습지의 등급 평가관리제도를 국가적 정책으로 도입해야 중요한 이유들 중에 하나가 될 수 있다. 향후 습지의 보정생태계지수 산정 결과들을 바탕으로 적절한 등급 구분의 기준들과 등급에 따른 적절한 관리방안에 따른 연구가 추가로 요구된다.

4. 결 론

습지의 등급을 구분하는 목적은 관리의 효율성을 위한 것이다. 표 3-2의 평가표를 완성 한 이후 습지의 평가등급을 3등급으로 구분하는 안을 제안한다. 우리나라 습지 등급 구분은 그동안 4등급 및 5등급 등으로 구분한 바 있으나 습지의 등급 분류가 효과적인 관리를 위한 도구라는 점을 고려하면 관리의 용이성 및 효과성을 고려할 때 현재도 수행되는 일반적 관리 방향, 즉 절대 보전(1등급), 보전 및 개선(2등급) 그리고 현명한 이용(3등급)으로 구분하는 것이 현행 국가습지 관리체계와의 호환성을 생각할 때 효과적이라 사료 된다. 또한 이러한 관리 결과들을 지속가능한 성과로 나타내기 위한 적응관리방안의 도입 (박 등, 2019)도 향후 수행되어야 하는 필수적인 국가적 습지 관리의 과제라고 생각된다.

Acknowledgement : 본 연구를 위해 귀한 자문을 주신 서승오 동아시아 람사르센터장님, 인하대학교 김형수 교수님, 계명대학교 노백호 교수님, (주)에코파이 김태용 대표님과 습지등급제의 건설적인 의견을 제시해주신 환경부 자연정책과 차은기 과장님, 조영훈 사무관님 및 김송현 박사님께도

깊은 감사를 드립니다. 본 연구는 한국환경산업기술원의 습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발사업의 지원을 받아 이루어졌습니다(2022003630003).

References

- Department of Biodiversity, Conservation and Attractions. Government of Western Australia 2017. A methodology for the evaluation of wetlands on the Swan Coastal Plain, Western Australia.
- Florida Department of State 2007. Florida administrative code & florida administrative register. rule chapter 62-345 Uniform Mitigation Assessment Method <https://www.flrules.org/>
- Haines-Young, R. and M. Potschin. 2010. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. Ch 6 in: Raffaelli, D. and C. Frid (Eds.): Ecosystem Ecology: a new synthesis. BES ecological reviews series, Cambridge University Press, Cambridge (31 pp)
- IUCN 2020. Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland.
- La Notte, Alessandra; D'Amato, Dalia; Mäkinen, Hanna; Paracchini, Maria Luisa; Liqueste, Camino; Egoh, Benis; Geneletti, Davide; Crossman, Neville D.; Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework, Ecological Indicators, Volume 74, March 2017, Pages 392-402, ISSN 1470-160X, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.030>.
- Millennium Ecosystem Assessment(2000), Ecosystems and Human Well being : A Framework for Assessment, Island Press.

- Minnesota board of water and soil resources 2018. Wetland management classification System(<https://bwsr.state.mn.us>)
- Ramsar Convention Secretariat 2004. Convention on wetlands. Draft Ramsar Secretariat Work Plan. <https://www.ramsar.org/>
- RRC-EA. 2020. Rapid Assessment of Wetland Ecosystem Services(RAWES) Applications Guide. Ramsar Regional Center-East Asia, Suncheon City, Korea.
- 국립생태원(NIE) 2020. 내륙습지 조사지침, 환경부 국립생태원 출판
- 국립환경과학원(NIER) 2013. 전국내륙습지 일반조사. 박영철, 유재원, 정수영, 오테건, 김종렬, 최미경, 최옥인
2019. 자연자원관리를 위한 핵심도구: 적응관리, 한국습지학회지, vol.21, no.4, pp.267-280
- 안소은, 노백호 2007. 편익이전 기법을 이용한 습지 가치추정-메타회귀분석을 중심으로-, 한국환경정책평가연구원 보고서 등록번호: TRKO201800044211
- 한국습지학회 2016. 습지학, (주)라이프사이언스 출판.
- 환경부(MOE) 2024. 습지의 보전·관리체계 개선 방안 연구.