

우포늪 습지보호지역 보전계획 개선방안*

김수련¹⁾ · 송원경²⁾

¹⁾ 단국대학교 대학원 · ²⁾ 단국대학교 녹지조경학과

The Improvement of Wetland Conservation Plan for Upo Wetland Protected Area*

Kim, Su-Ryeon¹⁾ · Song, Won-Kyong²⁾

¹⁾ Graduate School of Dankook University,

²⁾ Dept. of Green & Landscape Architecture, Dankook University.

ABSTRACT

The Wetland Conservation Plan is used as a tool to set the management direction of wetland protected areas, and which is establishing a plan for the conservation, wise-use, and management based on wetland's condition. This study was conducted to establish a conservation plan considering the functions and management conditions of Upo wetland protected area. To this end, there are analyzed the current issues, plans and implementation status of Upo Wetland Conservation Plans in the past. The management elements to be considered in establishing the Wetland Conservation Plan were selected through prior research analysis and the priority of those elements was identified through the AHP. As a result, it was found that lack of considering the changes and performance evaluation of the existing plans in wetlands, conducting short-term projects related to maintenance original function of wetland, different management methods for wetland protected areas and other adjacent areas, lack of understanding and cooperation by stakeholders, inconsistencies in timing of the Conservation Plan and survey of wetland protected areas. In order to improve the problem, it needs to include the

* 본 연구는 환경부의 재원으로 진행된 한국환경산업기술원의 환경정책기반공공기술개발사업 중, 자연보전정책 대응기술 분야의 훼손 유형별 생태복원사업 모델 개발 및 평가 체계 구축 사후관리 기술개발의 세부 과제 “생태복원 사후관리기술개발 및 실증화(Test-bed)(과제번호: RE201805157)”에 의해 지원받아 수행되었습니다.

First author : Kim, Su-Ryeon, Graduate School of Dankook University,

Tel : +82-41-550-3636, E-mail : ksl85@naver.com

Corresponding author : Song, Won-Kyong, Dept. of Landscape Architecture, Dankook University,

Tel : +82-41-550-3636, E-mail : wksong@dankook.ac.kr

Received : 15 July, 2019. **Revised** : 27 August, 2019. **Accepted** : 21 August, 2019.

performance evaluation stage of establishing the conservation plan, strengthen cooperation of stakeholders and expertise, continuing of projects for wetlands' maintenance, priority of the project considering the management side, and to adjust the timing of plans to improve data availability.

Key words : *Management, Priority Derivation, Management Elements, Wetland Function Assessment, Planning*

I. 서 론

습지는 무분별한 개발 등으로 오랫동안 훼손되어 왔으며, 20세기 말에 들어서야 그 중요성에 대한 인식이 높아지기 시작했다(Kusler and Riexinger, 1986; Nassauer, 2004; Hong et al., 2017). 람사르협약 전문 제3조1항(목표)에 습지 보전과 현명한 이용에 관한 내용을 포함하고, 람사르사무국은 2017년 세계 습지의 날 주제를 '자연재해를 막아주는 습지'로 정하는 등 습지의 기능과 가치가 재조명되고 있다. 또한, 습지의 기능은 습지로 하여금 수많은 편익을 제공하는 하나의 자원이자 재화로서 인식하도록 하는 '생태계 서비스(ecosystem services)' 개념의 토대가 되는 요소라 할 수 있다(Turner et al., 2000; Hong et al., 2017; Park MO et al, 2018).

습지에 관한 국제적 여건 변화는 국내의 습지 보전·관리 정책적 여건 변화에도 영향을 미치고 있다. 과거에는 습지를 개발 대상으로 보아 지난 20년('89~'09) 동안 국내 습지 면적의 61%가 난개발로 훼손(ME, 2015b)되었다면, 현재는 습지 보전과 현명한 이용 시각에서 접근하는 등 패러다임이 변화되고 있다. 1999년 우리나라는 습지 보전·관리를 위해 「습지보전법」을 제정하고, 생태·경관적으로 보전가치가 높은 지역을 보호하기 위하여 동법에 근거하여 습지보호지역으로 지정 및 관리하고 있다. 습지보호지역으로 지정된 지역은 '습지보호지역 보전계획'을 수립하고, 수립된 보전계획을 토대로 습지보호지역을 보전·관리하고 있다.

생물다양성협약(Convention on Biological Diversity, CBD)에 따라 결정된 아이치목표(Aichi Target) 11 이행¹⁾을 위해 제3차 자연환경 보전 기본계획, 제3차 습지보전기본계획에 습지 보호지역 면적 확대 정책을 포함, 추진하고 있다. 최근에는 보호지역 지정 면적이 늘어남에 따라 효율적이고 지속가능한 관리 방안 마련의 필요성이 강조되고 있으나(Kim,2011; Huh et al,2005), 실제 수립된 보전계획에는 현실적 여건이 반영되지 않아 관리자가 활용하는데 어려움이 있고(Choi et al., 2016), 습지보호지역 주변 지역의 개발, 방문객 증가, 관리 예산과 인력 부족, 부적합한 계획 내용, 이해관계자의 습지에 대한 이해부족 등 문제에 대한 보전·관리 여건의 개선은 더디게 이루어져 지속성을 담보하기 어려운 상태에 놓여있다. 습지보호지역의 지속성을 확보하기 위해서는 보전계획에 습지의 기능과 관리 여건을 계획 수립 단계부터 고려하여 계획의 실행력을 높일 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 1999년 국내 최초로 지정된 습지보호지역 중 하나인 우포늪 습지보호지역을 대상으로 수립된 습지보호지역 보전계획의 사례 분석을 통해 현재 보전계획 현황을 검토하고, 도출된 문제를 토대로 개선방안을 도출하여 관리 효과 증진을 도모하고자 한다.

1) 2020년까지 적어도 육상생태계의 17%, 해양생태계의 10%를 보호지역으로 지정(ME, 2015b)

III. 연구방법

1. 습지보호지역 보전계획 분석

1) 현황분석

낙동강으로 유입되는 토평천 하구에 위치한 우포늪 습지보호지역(8.609km², 습지개선지역 0.062km² 포함)은 4개의 습지(우포, 목포, 사지포, 쪽지벌)로 이루어져 있다.



Figure 1. Topyeongcheon Basin and Upo Wetland Protected Area

* Source : Nakdong River Basin Environmental Office(2016)

우포늪 습지보호지역 보전계획은 1999년 1차, 2002년 수정계획, 2011년 2차, 2016년 3차 계획이 수립되었다. 수립된 보고서에는 현황 내용과 우포늪 습지보호지역 내부뿐만 아니라, 토평천 유역 차원에서 습지 보호를 위한 관리 내용을 포함하고 있다. 이에 본 연구에서는 보고서에 제시된 현황 내용을 토대로 분석 항목 및 방법, 주요 이슈를 비교하였다.

2) 습지의 기능 및 관리여건 변화

습지 기능 변화 평가 지표 및 방법은 국내 여건에 맞춰 개발, 적용, 변형된 Koo·Kim(2001)의 modified RAM을 활용하였다. 습지의 기능 평가는 현장조사와 2006년, 2011년, 2016년도 국립환경과학원 국립습지센터의 정밀조사 결과를 토대로 10년간의 변화를 파악하였다. 습지보호지역인 본 연구의 대상지에 기존 RAM 평가

기준을 적용하면 평가결과 모두 보전가치가 ‘높음’ 등급에 해당된다. 또한, 습지보호지역에 대한 절대적인 평가 기준 값이 없는 점을 고려하여 우포늪의 과거 상태를 기준으로 현재의 상태를 비교하였다. 평가지표는 과거 기준년도와 비교하여 향상(3점), 유지(2점), 저하(1점) 3단계로 평가하였다.

습지의 관리여건 변화는 보호지역 관리와 관련한 ME(2016a), MOF(2008), ME(2015a), Um(2013), Choi et al.(2016), Choi et al.(2017), Kang(2004)의 선행연구에서 확인된 관리요소를 종합하여 12가지 유형으로 분류하였다(Table 1). 평가는 습지보호지역 정밀조사 결과 보고서, 통계자료, 관련 보고서 등을 활용하여 5년(2006년, 2011년, 2016년)마다 변화되는 여건을 파악하였다. 평가지표는 기능 평가와 동일하게 3단계를 적용하였다. 위협요인의 방문객, 시설 설치 항목은 과거보다 감소하는 것이 습지에 미치는 영향이 적은 것으로 볼 수 있으므로 저하 3점, 증가 1점을 부여하였다.

3) 보전계획

보전계획에 제시된 비전 및 목표, 관리방안과 현황 이슈와의 연관성을 검토하였다. ‘비전 및 목표’는 현황분석에서 도출된 핵심 이슈의 반영 여부, ‘관리방안’은 핵심 이슈의 반영 및 환경부(2015) 지침에 제시된 계획 내용의 분포 현황을 살펴보았다. ‘현황이슈와 계획 내용의 연관성 검토’는 2차 보전계획을 사례로 보고서 내 현황 내용, 1차 정밀조사(2006) 결과, 습지 기능 및 관리여건 평가 결과와 계획 내용을 비교하였다.

2. 습지보호지역 관리 실태 분석

1) 이행사업과의 비교 분석

우포늪 습지보호지역의 관리 실태는 2차 보전계획 내용과 낙동강유역환경청에서 3년(‘13~‘15년) 동안 이행한 사업 목록을 비교하여 이행 현황을 파악하였다.

Table 1. Management Elements and Assessment Methods of Wetland Protected Areas

Division	Management Elements	Assessment Methods
Biological	Species	• Identify the number of species that appear in wetlands based on the detailed survey report
	Legally protected Species	• Identify changes in the number of protected species on the basis of the detailed survey report
	invasive alien species	• Identify list and the number of invasive alien species that have been designated by the Ministry of Environment based on the detailed survey report
Non-biological (Ecological-based environment)	Hydraulic & Hydrology	• Figure out changes of hydraulic and hydrology based on the detailed survey report(water system, water level, etc.)
	Water quality	• Confirmation of water quality in the results of the detailed survey report and related research report
	Geology & Soil	• Identify the maintenance and pollution status of geology and soil environment using detailed survey report
Relationship between wetlands and localities	financial dependence	• Identify the number of income sources, support projects and business amount of local residents by using conservation plan and local report
	Culture, Landscape value	• Identify the number of cultural and landscape resources, its status, and availability
	operation of program	• the number of ecotourism programs related to wetlands
Threat factor	visitor	• Statistic number of visitors such as tourist information system, county statistical annual report
	establishment of institutions	• Status of facilities in Conservation Plan
	cooperation of stakeholder, residents' perceptions	• the number of managers and capacity, budget amount, community interact, private land management, decision making participation, etc

2) 관계자 인터뷰

인터뷰 관계자는 대상지를 관리하는 지방(환경)유역청, 지자체 공무원, 협의체 관계자 등 7인을 대상으로 하였다. 주요 인터뷰 내용은 우포늪의 보전 및 관리 실태, 여건, 위협요인, 관리에 있어 어려운 점, 수립된 계획의 활용 범위, 중점 추진 사업, 이해관계자 협력 범위 및 방법 등 계획에서 확인이 어려운 내용을 중심으로 파악하였다(Table 2).

3. 보전계획 관리요소 중요도 평가

1) 관리요소 중요도 평가

일반적인 습지보호지역 관리요소 사이의 중요도(weight)를 평가하기 위하여 의사결정의 계층구조를 구성하는 요소간 쌍대비교(Pair-wise Comparison)를 통해 각 대안들의 중요도를 산출(Kwon · Lee, 2010)하는 계층적 의사결정방법(AHP)을 활용하였다.

관리요소는 앞서 도출된 관리여건 변화 평가

Table 2. The Stakeholder Interview Outline

Division	Details
Interviewee	7 people including River Basin Environmental Office, Local Government, Consultative Group, The Company Establishing the Conservation plan, etc.
Period	Sep. ~ Oct. 2018
Interview Contents	Management status and actual situation, projects, budget, stakeholder role and cooperation system, strength, threat factor, Difficulties in management, utilization of plans, etc.

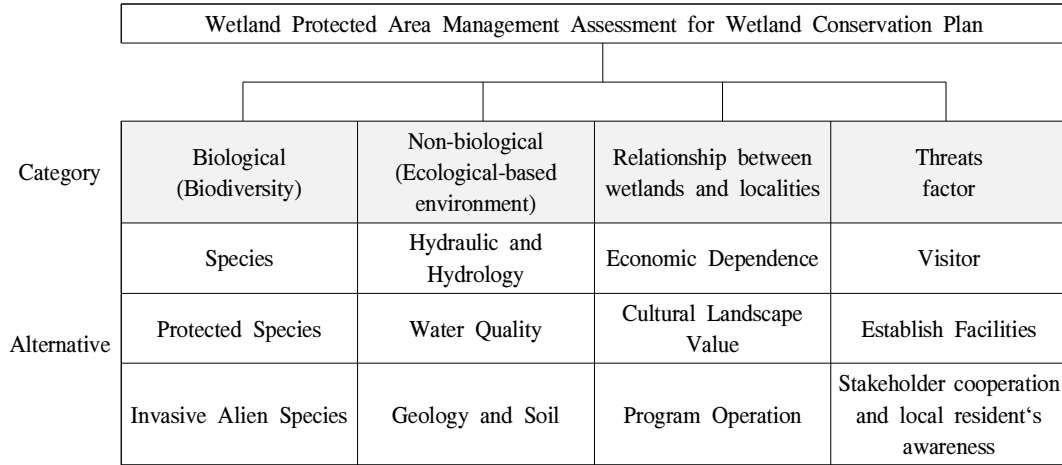


Figure 2. Hierarchy diagram

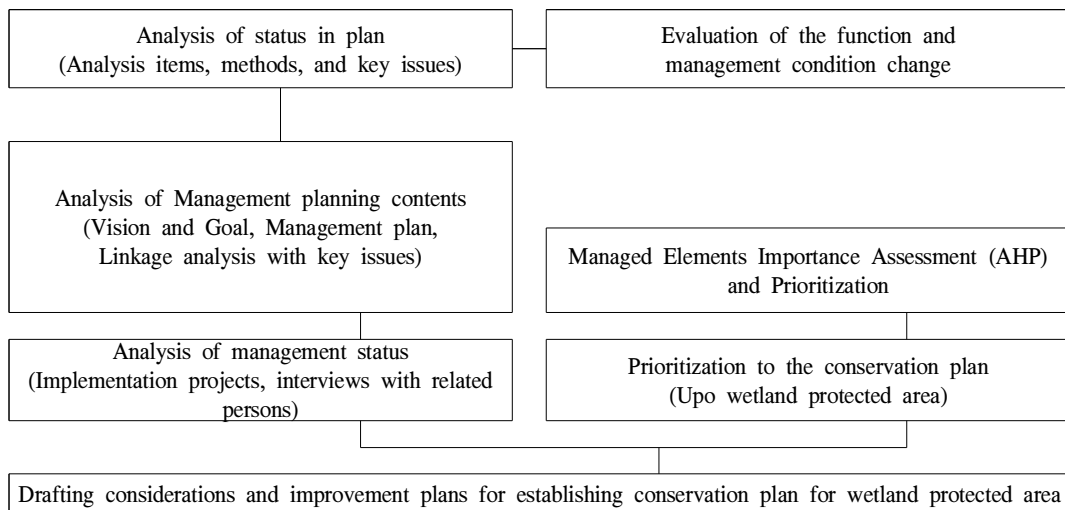


Figure 3. System of research

항목 12가지 유형을 대상으로 설정하였다 (Figure 2). 해당 항목의 중요도 평가는 습지보호지역 관리와 관련한 분야에서 근무하고 있거나, 보전계획 수립, 습지 현장관리 경험을 보유한 산, 학, 연, 민 등 전문가 30인 이상을 대상으로 설문하였다. 설문요인의 중요도에 따라 1(동등함) ~ 9(절대 중요함)까지 쌍대비교를 실시하였다. 설문분석은 Microsoft사 Excel 프로그램을 활용한 AHP 기법으로 통계 분석하였다. 프로그램을 통하여 각 요인 간의 상대적 가중치를 분

석하고, 상대적 가중치의 합이 1.0으로 정규화 되는지, 응답자가 일관성 있게 답변했는지의 일관성 비율(CR)을 토대로 검토하여 신뢰할 수 있는 응답을 대상으로 결과를 도출하였다.

2) 사업 우선순위 도출

계층별 상대적 중요도 평가 결과를 토대로 세부 항목별 통합가중치를 도출하였다. 통합가중치는 Cho·Seo(2018)의 방법을 활용하여 계층별로 중요도를 곱하고 총 값의 합이 1이 되도록

보정, 통합가중치 결과를 토대로 우선순위를 도출하였다.

우포늪 습지보호지역 보전계획 사업에 해당 가중치를 반영하였을 때 우선순위를 도출하고, 실제 이행한 사업, 보전계획의 추진시기의 비교를 통해 우선순위 결과에 대해 현실성을 검토하였다.

III. 연구 결과 및 고찰

1. 습지보호지역 보전계획 분석

1) 현황부문

가. 보전계획 수립을 위한 분석 항목

1~3차 보전계획 보고서에 식물상, 동물상(조류, 어류) 부문은 공통적으로 포함되었으나, 다른 항목은 계획별 차이가 있었다. 1차 보전계획(1999)에서는 수리·수문, 수질, 동·식물상 위주의 현황 정보와 주민 의견을 토대로 파악하였다. 수정계획(2002)은 선행연구의 현황분석(지리적 여건 및 습지 변화, 기상·기후, 지형·지세, 수리·수문, 동·식물상, 인문·사회환경 등) 결과를 토대로 수립됨에 따라 동·식물상 현황만 포함되고 계획 내용 위주로 제시되었다. 2차, 3차 보전계획에서는 선행연구(KOSERT et al., 2002))의 현황 외에 프로그램, 오염원, 역사·문화 등 지역과의 연계성을 갖는 항목까지 포함되고 있었다. 초기 보전계획은 생물상과 수리·수문 위주로 파악되었다면, 점차 역사, 문화, 프로그램 등 지역사회와 관련한 항목이 포함됨에 따라 이에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

나. 보전계획 수립을 위한 현황 분석 방법

1차 보전계획(1999)은 기존 문헌자료(논문, 보고서), 지역 관계자 의견 수렴 결과, 수정계획(2002)은 문헌자료와 연구자의 현장조사, GIS 분석 등을 활용하여 수립하였다. 2차 보전계획(2011), 3차 보전계획(2016) 수립 시에도 연구자가 직접 조사하기도 하였으나, 국가장기생태연구, 전국자연환경조사, 정밀조사 모니터링 등 국가 차원에서 조사한 정보를 활용한 부문이 늘었는데, 이는 시간이 지나면서 관련 자료가 수집, 누적되면서 해당 자료의 활용성이 높아진 것으로 볼 수 있다. 그러나 정밀조사와 보전계획 수립 시기가 같은 해에 이루어져 조사에서 확인된 우포늪의 문제 해결이 보전계획에 즉각적으로 반영되기 어려운 것으로 나타나 조사 또는 계획 수립 시기의 조정이 필요한 것으로 나타났다(Figure 4).

주요 분석 방법으로 기상·기후, 인구, 관광 자원(탐방객 등) 등은 통계청의 통계자료 또는 창녕군 통계연보 등을 활용하였고, 지형·지세, 수리·수문, 토지이용 등은 GIS 분석 또는 선행된 연구 결과를 활용하였다. 식물상, 식생, 동물상 등은 문헌분석과 현장조사를 병행하였다. 시설물 항목은 연구자의 간단한 현장조사를 통해 파악되고 있었다. 그밖에 주민 인터뷰, 공청회 등의 과정을 통해 주민을 비롯한 이해관계자의 의견을 수렴하고 관리 여건을 반영하는 과정을 거친 것으로 나타났다.

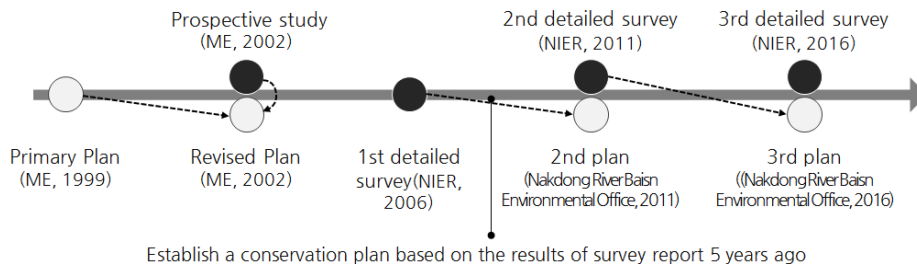


Figure 4. Establishment Timing Comparison of Detailed Survey and Conservation Plan

다. 현황 부문 주요 이슈

우포늪 습지보호지역 1차 보전계획에서는 수위 관리, 토지이용에 따른 습지 영향, 지역 주민 및 이해관계자 갈등(우려사항) 등에 관한 내용을 포함하였으며, 2차, 3차 보전계획에서는 기후변화, 무분별한 식생 관리, 연꽃 군락 관리, 외래종 관리 등의 사항이 추가적으로 제시되었다. 비점오염원 관리, 어업활동 등 수확 관리, 탐방객 관리, 수리·수문(수심 등) 관리는 공통적으로 제시되었다. 공통적으로 제시된 항목은 주민, 지자체, 탐방객 등 이해관계자 간의 협력을 통해 적극적인 관리가 요구되는 사항임을 고려한 이행이 필요하다.

2) 습지보호지역 기능 및 관리여건 변화

가. 습지보호지역 기능 변화

우포늪 습지보호지역은 홍수 저장과 야생생물다양성을 지정 목적으로 하고 있다. 우포늪 습지보호지역의 2011년, 2016년도 기능 변화를 살펴보면, 2006년에서 5년이 지난 2011년에는 평균 2.05점, 2016년에는 2.01점으로 0.04점이 낮아진 것으로 나타났다. 세부 기능별로 식생 다양성 및 야생동물 서식처 기능, 홍수 저장, 표면 유하 저감, 제방 및 호안 안정 기능은 비슷한 수준으로 유지되었으며, 어류 및 양서파충류 서식처, 지하수 유지 및 보충 기능은 저하된 것으로 나타났다. 반면 수질 보호 및 개선, 미적·레크레이션 기능은 향상된 것으로 나타났다.

세부 평가항목 중 변화가 있는 부분을 살펴보면, 식물 군집, 식생형은 계속해서 향상되고, 토지이용, 표면 유출, 유역의 유출능은 저하되고 있는 것으로 나타났다. 이는 습지보호지역으로 지정된 이후 행위규제와 같은 법적 보호가 이루어짐과 동시에 토평천 유역의 유출능 저하로 우포늪의 수원이 줄어 식생이 확산되는 등의 영향이 미친 것으로 판단된다. 또한, 습지보호지역 내부의 토지이용은 유지되나 보호지역과 인접한 지역에 도로 개발, 예코촌 조성 등과 같은 소

규모 단위의 사업이 추진되고 있는 것으로 나타났다. 이에 우포늪 습지보호지역의 기존 기능의 유지 외에도 유역 차원의 협력적 관리를 통해 지속성을 확보할 필요가 있다.

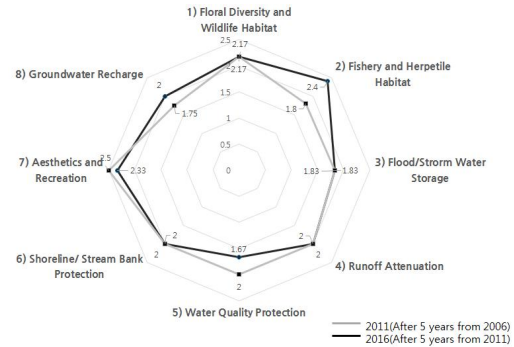


Figure 5. Changes in Wetland Protected Area Function

나. 관리여건 변화

항목별 관리여건 변화를 살펴보면, 생물상 분야 중 생물종은 지속적으로 향상되고 법정보호종과 생태계 교란생물은 저하되는 것으로 나타났다. 무생물의 수리·수문은 저하되었고, 수질과 지질·토양은 유지되고 있었다. 습지와외의 연계성에서 경제적 의존도, 문화·경관적 가치, 프

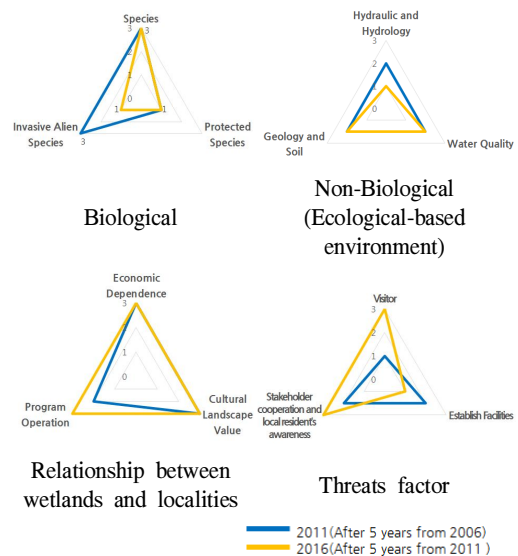


Figure 6. Management condition evaluation results

로그그램 운영은 모두 향상되고 있었으며, 위협요인에서 방문객은 향상, 시설 설치에 의한 습지 영향은 높아져 저하, 이해관계자 협력과 지역주민 인식은 향상되고 있는 것으로 나타났다.

3) 보전계획 부문

가. 비전 및 목표

1차 계획에서는 계획 내용, 2차 계획에서는 ‘인간과 자연이 공존하는 아름다운 곳’, 3차 계획에서는 ‘지역사회를 기반으로 지속가능한 보전 및 현명한 이용을 통해 우포늪의 생태계서비스 증진’을 비전으로 설정하였다. 비전 및 목표는 습지 기능 변화가 큰 홍수 저장 기능과 습지의 생태·환경 부문에 대해 충분히 고려되지 못하고 일반적, 포괄적인 용어를 사용하고 있었다. 이에 우포늪의 중점 관리 사항과 구체적인 방향성을 보여줄 수 있도록 제시될 필요가 있다.

나. 관리방안

환경부의 보호지역 보전계획 수립 지침(2015)을 기준으로 보전계획의 분포 현황을 살펴보았다(Table 3). 그 결과, 1차 보전계획(1999)은 습지의 보전에 관한 기본적인 사항(44.4%), 습지의 보전 및 이용·관리에 관한 사항(44.4%)을 중심으로 계획이 제시되었고, 수정계획에서는 습지의 보전 및 이용·관리에 관한 사항(66.6%)이 가장 높았다. 2차 계획(2011)은 기본적인 사항(62.1%), 습지의 보전 및 이용·관리(31.0%), 시설 설치(6.9%) 순이었다. 3차 계획(2016)에서는 보전·이용시설의 설치(43.6%)와 보전 및 이용·관리(33.3%), 기본적인 사항(23.1%) 순으로 분포하고 있었다. 지침이 마련된 이후 수립된 3차 보전계획은 계획이 고르게 분포하고 있어, 지침의 내용이 계획 수립에 영향을 미친 것으로 볼 수 있다.

시기별, 항목별 세부계획 내용의 변화를 살펴보면, 계획이 처음 수립된 1차 보전계획(1999)에는 습지 관리, 수위 유지와 경관 복원, 탐방객을 위한 기초시설 설치에 관한 내용 중심으로

계획이 수립되고, 2002년 수정계획에서는 지역주민 보상, 주민소득, 프로그램 운영 등과 같은 소프트웨어 측면에서의 사업이 다수 추가되었다. 이후 수립된 2차 계획(2011)에서는 모니터링, 서식처 조성 및 복원, 관리구역 설정, 프로그램 운영, 오염원 관리 등의 내용을 제시하고 3차 계획(2016)에서는 그동안 축적된 데이터의 활용, 시설 설치 및 운영, 주변 사업과의 연계 등 습지보호지역 관리의 체계화, 지속성을 담보하기 위한 기반 마련과 관련한 사업이 추가되기도 하였다. 이를 토대로 볼 때, 계획이 수립되기 시작한 초기부터 현재까지 습지 관리를 위한 수위 조절, 서식지(경관) 복원 등은 지속적으로 제시되었으나, 시간이 지나면서 점차 모니터링이 강화되고 누적된 데이터의 체계적 관리 필요성이 높아진 것으로 볼 수 있다. 또한, 지역 주민의 삶의 터전이기도 한 습지보호지역의 지속적인 보전을 위해서는 지역과의 협력적 관리와 프로그램 운영 등이 필요한 것으로 나타났다.

다. 현황과 계획 내용의 연계성 검토

2차 우포늪 습지보호지역 보전계획을 대표 사례로 현황 이슈와 계획 내용의 연계성을 검토한 결과(Figure 7), 전체 29개 계획 중 62.1%(18개)의 계획에 관련 이슈가 반영되었으며, 수리·수문, 방문객 관리 등의 일부 항목은 주요 이슈로 도출되었으나 관리 방안은 마련되지 않은 것으로 나타났다. 방문객 관리의 경우 탐방객의 1일 최대 수용 인원을 고려해야 하는 필요성은 포함하였으나 직접적인 계획 내용은 제시되지 않았다.

계획 내용으로 습지의 보전 및 이용·관리를 위한 주민 참여 프로그램, 행사, 홍보 등이 주로 제시되어 지역 주민의 인식 증진을 위한 여건 마련을 중점적으로 고려된 것으로 볼 수 있다. 그밖에 생물종의 먹이식물, 보호종 군락 복원 사업을 포함하였으나 습지보호지역 지정 목적이 기존 원시숲 보호와 생물다양성임을 고려할 때 우포늪의 습지생태계 유지와 수림대, 생물다

Table 3. Distribution status of Upo Wetland Protected Area Conservation Plan

Category	Direction of Establishment	Primary plan (1999)		Revised plan (2002)		Second plan (2011)		Third plan (2016)	
		Count (ea)	Rate (%)	Count (ea)	Rate (%)	Count (ea)	Rate (%)	Count (ea)	Rate (%)
Basic matters about conservation of wetlands	• Detailed Survey and Monitoring	1	11.1			4	13.8	3	7.7
	• List of resources and the surrounding environment status			1	8.3	1	3.4		
	• Wetland restoration project, restoration and preservation of damaged area	1	11.1	1	8.3	6	20.7	3	7.7
	• Expansion of administrative labor and organization, operation of resident guardian	1	11.1			6	20.7	1	2.6
	• Organization and operation of the conservation council	1	11.1					1	2.6
	• Publication of educational and publicity materials					1	3.5	1	2.6
Matters concerning the installation of maintenance, use facilities of wetlands	• Establishment and operation of wetland protected research facility, wetland pollution prevention facility			1	8.3	2	6.9	6	15.4
	• Establishment and operation of educational and publicity facilities			1	8.3			4	10.2
	• Establishment and management of guidance and management facilities	1	11.1					5	12.8
	• Wetland ecosystem observation facility							2	5.1
Matters concerning conservation, use and management of wetlands	• Project to improve the life quality of local residents	1	11.1	4	33.5	2	6.9	2	5.1
	• Biodiversity maintenance and management project			3	25	3	10.3	5	12.8
	• Regarding Ramsar Wetland City (Relevant area)							1	2.6
	• Other matters for wetland conservation	3	33.4	1	8.3	4	13.8	5	12.8
Total		9	100	12	100	29	100	39	100

양성 서식처로서의 기능 강화에 관한 관리방안 마련이 필요한 것으로 판단되었다.

2. 관리실태 분석

1) 이행사업과의 비교 분석

우포늪 습지보호지역의 주요 추진 사업은 모니터링, 훼손지 복원, 주민감시원 및 자연해설사 운영, 협의체 운영, 홍보집 발간, 지역 주민 지원, 생물다양성 유지, 토지매수, 기타 사업이었다. 이중 매년 계속해서 추진되는 사업은 전체

26개 중 9개(34.6%)로 지역 주민 삶의 질 여건 개선, 홍보, 최소한의 모니터링 및 관리와 관련한 사업이 대부분이었다(Table 4).

우포늪 습지보호지역을 유지하기 위한 수리·수문, 수질, 서식처 등의 개선 및 관리를 위한 사업(둠병조성, 논습지 복원, 연극락 제거 등)은 추진하고 있으나 단발적으로 이루어지고 있어, 사업 효과를 얻는데 한계가 있는 것으로 판단되었다. 또한, 자원 목록화, 시설설치, 람사르습지 도시 관련 사항, 협의체 운영 등은 실제 추진되

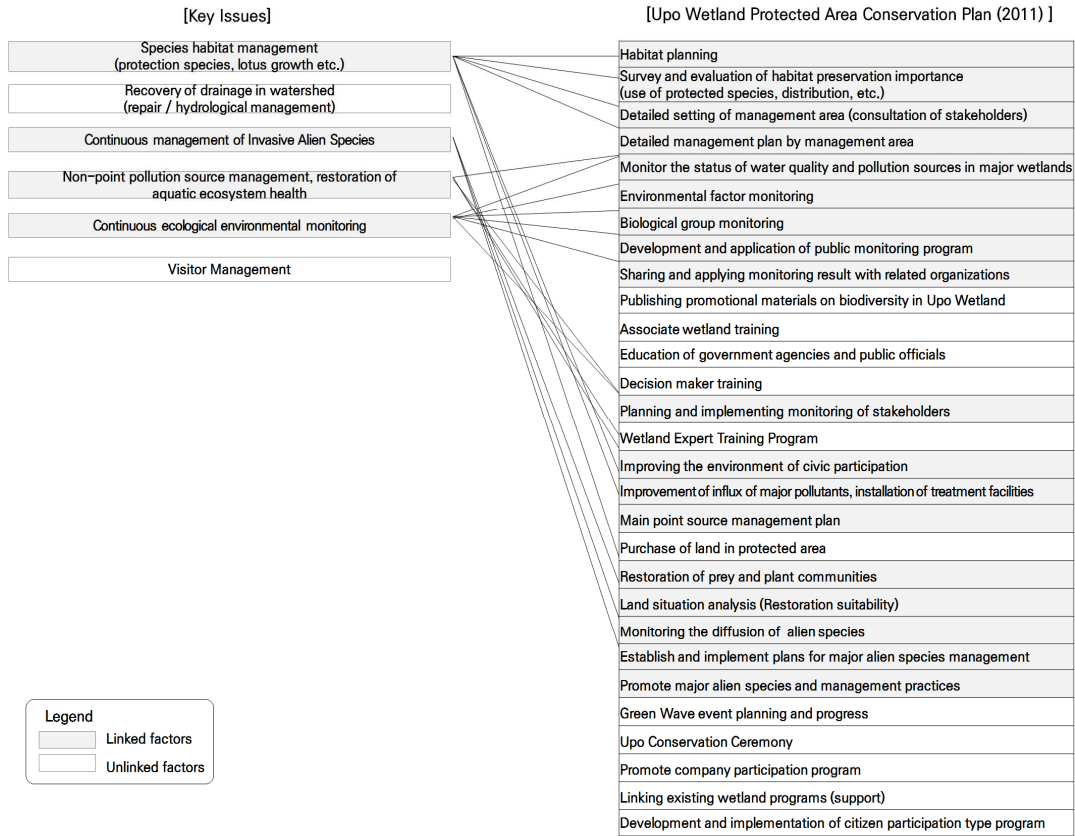


Figure 7. Review the link between current Key issues and conservation plans

있어도 계획에 반영되지 않기도 하였다.
 이에 따라 보전계획 수립 단계부터 장기적으로 습지 보호를 위해 가져가야 할 보전 및 관리 목표를 명확하게 할 필요가 있다. 계획에는 실제 이행한 습지 관리 활동, 구체적인 관리 계획 내용을 포함하여 실행력을 높일 필요가 있는 것으로 나타났다.

2) 관계자 인터뷰

인터뷰에서 우포늪의 가장 큰 강점은 원시림, 멸종위기종 서식, 생물다양성에 따른 주요 생태·학술연구 공간으로 활용, 세계적인 생태 체험·관광 명소로 부각되는 점 등을 꼽았다.

우포늪의 관리는 상위계획인 습지보전기본계획과 우포늪 습지보호지역 보전계획을 토대로

관리하고 있었다. 지자체에서는 보호지역 주변 인프라 구축, 생태환경안내인 운영(16인), 주민 협력, 협의체 운영, 예산 지원, 습지 홍보 등의 역할을 수행하고 있으며, 이와 관련한 내용이 보전계획에 일부 반영되어 있음에도 불구하고 지자체의 보전계획 활용은 적은 것으로 확인되었다. 보전계획을 이행하기 어려운 이유로는 관리자의 전문성 한계, 현실과 적합하지 않은 계획에 따른 실효성 부족 등 이었다.

우포늪의 대표적인 위협요인으로 생태계교란 생물, 보호지역 인근의 토지이용에 따른 위협(상류에서 유입되는 쓰레기, 인근 지역의 개발 등), 다양한 출입 경로와 계속해서 증가하는 탐방객 관리가 안 되어 발생하는 문제(불법낚시, 안전 관리 한계 등), 주민과의 마찰(토지소유자

Table 4. List of projects implemented in the Upo wetland protected area from 2013 to 2015

No	Category	List	2013	2014	2015
1	Monitoring	Observation of changes in environmental factors and biological groups	■	■	■
		Operation of water observation facility	■	■	■
2	Restoration and Conservation of Damage	Access restricted, prohibited area designated	■	-	-
		Access Control, Ban Control	■	-	-
		Restoration of rice paddy wetland(purchased land) for the construction of the Upo Wetland Fishing Feeder	■	-	-
		Creating Pond(Wetland protected area restoration)	■	-	-
		After-care management measures research of Upo's purchased land	■	-	-
		Post-management of purchased land in Upo wetland(2014)	-	■	■
		Permission to use migratory bird feeder and habitat by permitting use of Upo national land	-	-	■
3	Resident Watchdog and Natural Interpreters Operations	Operation of resident watchdog	■	■	■
		Operation of natural environment Interpreters	■	-	-
4	Formation and operation of conservation council	Operate ecosystem health recovery community council	■	■	■
5	Publication of educational materials, public relations, information materials, facilities, etc.	Published 'ecological travel second story with Eco-Nubi'	■	-	-
		Eco-Nubi website maintenance and hosting	■	■	■
		Installation and maintenance of conservation facilities	■	■	■
		Publication of restoration project	-	■	-
6	Improving the quality of local residents life	Eco Lodge Development Project	■	■	-
		Designation and operation support of ecotourism area	-	■	■
7	Biodiversity maintenance	Biodiversity management contract	■	■	■
		Eliminating Invasive Alien Species	■	■	■
		Remove lotus flower community	-	■	■
		Research service for removal of lotus flower community	-	■	-
8	Land Purchase	Purchase of Upo wetland land	■	■	■
9	Others	Feeding migratory birds	■	■	■
		Abandoned fish collection business	■	-	-
		Shoal removal business	■	-	-
Total			20/26	16/26	14/26

* Source : ME(2016)

부정적 인식, 민원 및 불법행위, 주민 충돌)을 지적하였다. 상류에서 쓰레기가 유입되는 등 보호지역 외부 지역과 연계된 문제는 유관 부서와 협조를 통한 관리가 요구된다. 우포늪은 이미

별도의 협의체가 운영되고 있으며, 보전계획 수립 및 보호지역 관리 시 지역사회 의견의 일부 수렴하고 있으나 상시적인 교류, 협력은 아직까지도 미흡하다고 지적하였다.

Table 5. Relative importance and priority results

Category	Weight	Alternative	Weight	Total Weight	Priority
Biological (Biodiversity)	0.355	Species	0.234	0.083	4
		Protected Species	0.572	0.203	1
		Invasive Alien Species	0.194	0.069	6
Non-biological (Ecological-based environment)	0.352	Hydraulic and Hydrology	0.445	0.157	2
		Water Quality	0.362	0.127	3
		Geology and Soil	0.193	0.068	7
Relationship between wetlands and localities	0.117	Economic Dependence	0.260	0.030	11
		Cultural Landscape Value	0.499	0.058	8
		Program Operation	0.241	0.028	12
Threats factors	0.176	Visitor	0.266	0.047	9
		Establish Facilities	0.264	0.046	10
		Stakeholder cooperation and local resident's awareness	0.470	0.083	5
Total	1.00	-	4.00	1.00	-

그밖에 습지보호지역의 관리 효과를 제고하기 위하여 정부(환경부)의 일관된 정책 추진, 수집된 DB를 토대로 습지 보전 방안을 마련하고, 실행력이 담보되는 중장기, 일상적 관리 방향 설정에 활용해야 한다는 의견도 제시되었다.

4. 관리요소 중요도 평가

1) 관리요소 중요도 평가 결과

습지보호지역 관리요소에 관한 상대적 중요도 및 우선순위 결과를 토대로 통합가중치를 도출한 결과(Table 5), 법정보호종(0.203), 수리·수문(0.157), 수질(0.127), 생물종(0.083), 이해관계자 협력과 지역주민 인식(0.083) 등의 순으로 나타났다. 12개 항목 중 6위 이내에 '이해관계자 협력과 지역주민 인식'을 제외한 나머지 항목은 모두 생물상, 무생물상 하위요인이 포함되었다. 이를 통해 습지보호지역 관리 시 습지보호지역의 생태기반환경과 생물종을 우선으로 관리하되 이해관계자 협력과 지역주민의 긍정적 인식 확보가 필요한 것으로 나타났다.

2) 우포늪 습지보호지역 보전계획(2011) 사업 우선순위로출

통합가중치를 토대로 우선순위를 설정한 결과(Table 6), 보전계획을 수립한 계획 내용은 5순위였던 이해관계자 협력과 지역주민 인식 관련 사업이 8개(27.6%)로 가장 많았고, 프로그램 운영이 7개(24.2%), 법정보호종 관리 관련한 사업이 6개(20.7%), 수질 3개(10.3%), 생태계 교란 생물 3개(10.3%) 등의 순으로 나타났다. 실제 이행 여부를 살펴보면, 생물상과 관련한 생물종, 법정보호종, 생태계 교란생물 관련 사업은 모두 이행되었으며, 수질은 3개 중 1개, 프로그램 운영은 7개 중 2개, 이해관계자 협력과 지역주민 인식은 8개 중 4개씩 이행된 것으로 나타났다.

실제 이행사업과 비교했을 때 중요도가 6순위 이내에 해당되는 사업 중 미이행된 사업은 주변 오염원 유입개선, 점오염원 관리, 관계자 모니터링 및 교육 등이었으며, 반면 순위는 낮으나 이행된 사업은 기념행사 운영 등이었다.

우포늪의 환경적 특성을 고려할 때 수질 개선은 필요성이 높은 사업으로, 토평천 유역권에서 발생하는 점오염원, 주변 지역의 오염원 유입에

Table 6. Priority summary of Upo wetland protected area conservation plan(2011)

Category	Alternative	Priority	Number of project	Rate	Implementation of the plan(2011)	
					Yes	No
Biological (Biodiversity)	Species	4	2	6.9	2	0
	Protected Species	1	6	20.7	6	0
	Invasive Alien Species	6	3	10.3	3	0
Non-biological (Ecological-based environment)	Hydraulic and Hydrology	2	0	0	0	0
	Water Quality	3	3	10.3	1	2
	Geology and Soil	7	0	0	0	0
Relationship between wetlands and localities	Economic Dependence	11	0	0	0	0
	Cultural Landscape Value	8	0	0	0	0
	Program Operation	12	7	24.2	2	5
Threats factors	Visitor	9	0	0	0	0
	Establish Facilities	10	0	0	0	0
	Stakeholder cooperation and local resident's awareness	5	8	27.6	4	4
계		-	29	100.0	18	11

대한 관리를 이행하기 위해서는 지방(유역)환경청 이외에도 지자체를 비롯한 지역 주민, 사업체 등 이해관계자의 협력이 요구된다.

IV. 결 론

본 연구는 우포늪 습지보호지역을 사례 분석을 통해 관리 여건이 고려된 보전계획 수립을 위한 개선방안을 마련하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 향후 수립될 우포늪 습지보호지역 보전계획에 현재와 같이 기존 계획 내용에 대한 이행성과 평가 과정을 포함하고, 그동안 변화된 습지 환경(기능), 관리 여건 등을 종합평가하는 내용이 포함되어야 하는 것으로 나타났다. 우포늪 습지보호지역에서 이행되지 않은 사업은 주로 이해관계자의 협력이 요구되는 사업으로, 이해관계자간 개발과 보전에 대한 의견 차이가 있어 보호지역 관리에 있어 이해관계자 공동의 노력과 공감대 형성이 필요한 것으로 나타났다.

이를 위해서는 습지보호지역 보전계획과 다른 계획의 연계성 확보, 의견 공유 기회 확보, 국립습지센터, 지역 대학 및 전문기관 등 기관간 협력 체계 마련이 필요하다.

둘째, 현황분석 항목에 우포늪 관리와 관련한 사항을 포함하고, 시간이 흐르며 개발된 조사 분석 기술과 축적된 데이터를 최대한 활용할 필요가 있다. 현황분석 시 기존의 환경부 지침에 제시된 항목 이외에도 우포늪의 기능 변화, 지역사회 현황, 비점오염원 및 수리·수문 관리, 이해관계자 참여(협력적 관리) 등 관리 현황에 관한 사항을 포함하여 검토되어야 할 것으로 판단되었다. 기존 현황 자료를 활용할 때에는 조사 시기와 보전계획 수립 시기 조정을 통해 조사결과가 계획에 반영될 수 있도록 하여 활용도를 높일 필요가 있다.

셋째, 불명확한 비전 및 목표 제시, 중점 관리가 필요한 내용이 미포함되는 등의 문제 해결을 위해 현황 분석에서 확인된 문제(예. 오염원, 수질, 탐방객 등)와 연계된 장기적인 방향을 설정

하고 구체적인 관리 내용을 포함하여 계획의 연결성을 확보할 필요가 있다.

넷째, 보전계획 수립 시 관리 측면을 고려한 계획의 우선순위를 설정해야 한다. AHP 설문을 통해 관리요소의 중요도를 도출한 결과, 상위요인은 생물상, 무생물, 위협요인, 습지와 연계성 순으로 중요도가 높고, 하위요인은 범정보호종, 수리·수문, 수질, 생물종, 이해관계자의 협력과 지역주민의 인식 등의 순으로 중요도가 높게 나타났다. 이에 습지보호지역 관리를 위해 이해관계자 협력 강화와 지역 주민에게 습지보호지역 보전에 대한 긍정적 인식 확보를 위한 노력이 지속되어야 하는 것으로 도출되었다.

다섯째, 환경부(2015) 지침을 토대로 보전계획을 수립하게 될 경우, 시설물 위주의 계획 수립, 습지보호지역 기능과 환경 변화 등 현황 주요 이슈에 대한 고려가 어려운 한계가 있다. 이에 우포늪 습지보호지역 보전계획 수립을 위한 별도의 세부지침을 마련하여 변화되는 우포늪 환경 및 관리 여건을 토대로 관리방안을 마련하고 사업의 우선순위를 설정할 필요가 있는 것으로 나타났다.

연구를 통해 도출된 결과를 토대로 향후 습지보호지역 보전계획의 실효성 제고를 위한 개선방안은 첫째, 환경부 지침의 개정, 또는 별도의 가이드라인 마련을 통해 습지보호지역 보전계획을 구체화하고 보호지역별로 유연하게 적용될 수 있도록 개선할 필요가 있다. 둘째, 습지보호지역 정밀조사에 종합적인 평가 내용을 포함하고, 중점 관리가 필요한 내용을 포함하여 보전계획 수립 및 관리 시 활용할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 습지보호지역 관리를 위한 평가지표를 개발하여 관리에 활용될 수 있도록 한다. 넷째, 습지보호지역 보전계획과 지역계획(환경보전계획 등) 내용을 연계하여 이해관계자의 참여 기회를 높이고 실행력을 제고한다. 다섯째, 습지보호지역 관리를 위한 국립습지센터, 국립생태원 등의 기관 내 별도의 자문기구(부서) 운영을

통해 보직이동 등 담당자 변경에 따른 문제, 습지 관리의 전문성 확보, 문제 해결을 위한 협력 체계 마련에 기여할 수 있도록 한다. 여섯째, 습지보호지역 관리 시스템 구축을 통한 정보 공유 및 체계화로 기존 관리 방법에 대한 검토 및 효과에 대한 검증이 가능하고, 향후 습지보호지역을 비롯한 국내 습지 관리 기술의 개발을 촉진할 것이다.

본 연구에서는 습지기능평가 시 RAM 평가를 활용하여 우포늪 습지 환경 변화에 대한 정밀한 파악이 미 실시된 점, 국내 습지보호지역 중 면적이 넓은 우포늪 한 지역에 대한 사례를 적용하여 다른 습지보호지역에 대한 고려가 부족한 점, 습지보호지역 관리항목은 선행연구 검토를 통해 일반적인 습지보호지역을 대상으로 이루어져 우포늪 특성이 충분히 반영되지 못한 점을 한계로 가지고 있다.

References

- Choi JE, Chae HM, Cho DG, et al. 2016. Understanding the Managing Conditions and Improvement Strategies of Domestic Protected Areas in Korea -Focus on Ecological and Landscape Conservation Areas and Wetland Protected Areas-. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology. 19(1): 111-120 (in Korean with English summary)
- Choi JY, Kim SK, Yun JH and Joo GJ. 2017. Wetland Assessment and Improvement of Evaluation Index Using Rapid Assessment Method(RAM). Journal of the Korea Water Association, 50(3) : 314-324 (in Korean with English summary)
- Hong MG and Kim JG. 2017. An analysis of trends in wetland function assessments and further suggestions. Journal of Wetlands Research.

- 19(1): 1-15 (in Korean with English summary)
- Huh HY and An DM. 2005. A Study on Management Effectiveness Evaluation of Natural Protected Areas- Focusing on Review of Management Effectiveness Evaluation Tools-. The Korea Spatial Planning Review, 45: 3-21 (in Korean)
- Jo HS and Seo HJ. 2018. AHP Analysis Techniques for the Weighted Evaluation of Cultural Heritage Disaster Safety Management Systems. Journal of the Korean Anti-Disaster Society, 18(5) : 43-53 (in Korean with English summary)
- Kang SJ. 2004. Development and application of a method for rapid wetland assessment considering functions of wetlands in Korea. Master's thesis, EWha Womans University (in Korean)
- Kim BH. 2011. Enhancing Management System of the Protected Areas in Korea. Ph.D dissertation, Seoul National University (in Korean)
- Koo BH and Kim KG. 2001. A Study on the Assessment for the Functions of Inland Wetlands Using RAM(Rapid Assessment Method). Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology. 4(3) : 38-48 (in Korean with English summary)
- KOSERT and Eco-tech co.. 2002. Development of Conservation and Management Measures for Upo Marsh Ecosystem Conservation Area in Changnyeong. (in Korean)
- Kusler, J. and Riexinger, P.(1986) National Wetland Assessment Symposium: Albany NY, Association of state wetland managers, Proceedings, p. 331
- Kwon YD and Lee SH. 2010. Investigating Multi-Attributes for Rural Water Development Project Impacts in Regional Areas: Applying the Analytic Hierarchy Process. Korean Agricultural Policy Review. 37(1) : 55-69 (in Korean with English summary)
- Ministry of Environment. 2015a. Natural environment protected area business manual. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2015b. 3rd Basic Plan for Conservation of Natural Environment (2016~2025) (in Korean)
- Ministry of Environment. 2016a. Effectiveness Evaluation of Management in Protected Areas (Ⅱ) (in Korean)
- Nakdong River Basin Environmental Office. 2011. The Wetland Conservation & Usage Plan of Upo Wetlands Protected Area (in Korean)
- Nakdong River Basin Environmental Office. 2016. The Wetland Conservation Plan of Upo Wetlands Protected Area (in Korean)
- Nassauer, J.I. 2004, Monitoring the success of metropolitan wetlands restorations: Cultural sustainability and ecological function. Wetlands, 24(4), pp. 756-765
- Park MO, Yang SB, Whwang YR, Seo HS and Koo BH. 2018. A Basic Study on the Evaluation Index of Village Wetland Ecosystem Services Using Function Evaluation Methods. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology. 21(1): 119-132 (in Korean with English summary)
- Turner, R.K., van den Bergh, JCJM, Söderqvist, T., Barendregt, A., van der Straaten, J, Maltby, E. and van Ierland, E.C. 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. Ecological Economics, 35(1), pp. 7-23
- Um DY, Shim MY and Shin KJ. 2013. Elicitation

of Ecological Wetland's Creating & Maintaining Conditions through GIS & AHP Analysis. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography. 31(1): 29-40 (in Korean with English summary)

<https://www.cng.go.kr>

<https://www.epa.gov/wetlands>

<http://www.me.go.kr>

<http://www.wetland.go.kr>

<https://www.ramsar.org>