

HGM을 이용한 질남늪 기능평가 연구

김예화¹⁾ · 이 란¹⁾ · 문상균¹⁾ · 구본학²⁾

¹⁾ 상명대학교 대학원 · ²⁾ 상명대학교

Functional Assessment of Jilnalnup Wetland by HGM

Jin, Yi Hua¹⁾ · Li Lan¹⁾ · Moon, Sang Kyun¹⁾ and Koo, Bonhak²⁾

¹⁾ Graduate School, Sang Myung University, ²⁾ Sang Myung University.

ABSTRACT

Wetlands occupy an important ecological position on the earth, carrying out very important functions and roles both ecologically and hydrologically. However, due to past industrialization, not only wetland areas but also the biodiversity of organisms has severely decreased due to several artificial interferences and damage as wetlands began to be perceived simply as targets for development and reclamation. However in recent times, with the importance of wetlands coming to the fore, the assessment of the function and value of wetlands is being made for their wise use and systematic maintenance. Accordingly, this study targeted the Jilnal Wetlands located in Haman, Gyeongnam, and conducted a functional appraisal of this wetland using the modified HGM Model which was modified & developed appropriately for the actual conditions of our country. The result of its appraisal by selecting the Upo Wetland as the reference wetland, which is a criterion of the index, showed a comparatively positive functional index with 0.89 of the Upo Wetland average. This means that the Jilnal Wetland carries out more than 89% of the functioning of the Upo Wetland. In this regard, it is thought that the Jilnal Wetland could carry out the wetland functioning equivalent to that of the Upo Wetland through a little more systematic management.

Key words : *Upo wetland, Reference wetland, Backswamp.*

First author : Jin Yi Hua, Graduate School of Environmental Landscape Architecture, Sang Myung University,
Tel : +82-10-9124-1982, E-mail : yehwa88@nate.com

Corresponding author : Koo Bonhak, Sang Myung University,
Tel : +82-10-3412-1471, E-mail : ecoculture9@gmail.com

Received : 30 October, 2012. **Revised** : 27 December, 2012. **Accepted** : 4 March, 2013.

I. 서 론

과거에 습지는 농업적 이용 가치에 판단 기준을 두고 쓸모없고 각종 병원이 된 미생물이 서식하는 버려진 땅으로 인식되어, 인간의 윤택한 삶을 위한 명목으로 거침없이 개발되면서 많이 사라져 갔다. 1960~70년대에 이르러서야 습지의 홍수조절, 수질정화 및 야생동물 서식지 등 탁월한 환경보전기능이 재평가되면서 습지의 현명한 이용에 대한 논의와 방법론에 대한 연구들이 진행되었다.

국제적인 습지의 보호와 지속가능한 이용에 관한 조약인 '람사르협약'에서는 국제적으로 중요한 습지를 보전하는 정책을 이행할 것을 의무화하고 있다.

습지를 평가하기 위한 도구들은 습지가 수행하는 기능과 아울러 그 기능들이 사회에 제공하는 상대적 가치를 평가하며 습지의 기능을 직접적으로 평가하기 어려운 경우 평가지표를 개발하여 평가하게 된다(Koo, 2009).

HGM모델은 4계절 이상의 정밀한 조사를 통해 습지평가를 생태권역별로 표준화시키고 지형적 특성이나 수문특성에 근거하여 습지의 유형에 따른 기능평가가 이루어 질 수 있도록 한 것이다.

HGM은 미공병단에서 The Clean Water Act Section 404에 근거하여 개발사업의 행위허가를 위한 습지 기능평가도구로서 주정부 및 각 사업자별로 수정 HGM모델을 개발하여 적용하며 수문지형학, 생지화학, 서식처 등의 내용이 포함되어 있다. 또한 많은 지역에서 수문, 지질 특성을 고려하여 각 지역 습지 특성에 맞게 HGM 적용을 위한 가이드들을 작성하였다.

유럽은 1996~1999년에 PROTOWET라는 습지생태계 기능분석방법을 개발하였으며, 그 기능지표에는 수문, 생물지구화학, 생태조사 등의 내용을 포함한다.

일본의 경우 1990년대 말에 JHGM이라는 습

지기능평가를 개발하였으며, 세부내용으로 선택한 기능지표는 1차 생산, 유기물 분해, 생물 다양성유지, 퇴적기능, 탈질기능, 무기화기능과 야생생물서식지기능 등이다.

이처럼 각 나라마다 습지 유형의 다양성 때문에 강조하는 중점적이고 적합한 지표체계가 다르다. 하지만 기능지수 평가과정에서는 모두 그 지역의 대표성 습지를 표준습지로 비교함으로써 기능평가를 지표로 구축하여 변수체계를 대비로 습지의 기능지수를 계산하고 있다(Lv *et al.*, 2004).

국내에서 기존에 수행된 습지기능평가 연구에는 Brinson *et al.*(1995)의 HGM방법을 이용한 평가와 Koo *et al.*(2001, 2004)의 RAM방법을 이용한 사례가 있는데, HGM을 이용한 사례에는 Koo (2001)에 의해 국내 실정에 적합하게 개발한 수정 HGM모델을 이용한 우포늪 기능평가, Shin *et al.*(2009)의 보령댐습지 기능평가, Kim *et al.*(2009)의 용담댐습지 기능평가, Yin *et al.*(2010)의 화포천습지 기능평가 등의 사례가 있다.

그러나 아직까지 국내 특성에 맞는 습지 정밀기능평가가 활성화 되고 있지 않으며 이러한 배경에서 Koo(2009)는 미국 HGM모델의 기능별 평가의 변수와 평가 지표를 근거로 하여 우리나라 실정에 적합하게 HGM모델을 수정·개발하였다.

본 연구는 경남 함안군에 위치한 질날늪을 대상으로 연구를 진행하였으며, 질날늪은 환경부에서 멸종위기종 2급으로 지정된 가시연꽃 등 다양한 습지식물이 자생함에도 불구하고 체계적인 관리가 이루어지지 않고 있다.

질날늪에 대한 연구로는 질날늪과 대평늪의 식물상을 비교한 연구(Kim, 2008)와 질날늪, 우포늪 등 습지의 토양종자은행 분석연구(Ju *et al.*, 2009) 등이 수행되었다. 이와 같이 질날늪에 대한 연구는 주로 식물에 대하여 한정되어 있어 습지로서의 기능을 평가한 연구는 찾아보기 어렵다.

본 연구에서는 질날늪의 기능수행정도를 파

악하기 위하여 미국 HGM기법을 국내실정에 맞게 수정·개발한 모델(Koo, 2009)을 이용하여 질낱늪이 지니고 있는 습지의 기능을 평가하고, 이 평가결과를 통해 질낱늪의 보전가치를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

본 연구에서는 질낱늪의 기능평가를 위해 미공병단에서 개발하고 국내 지역특성에 맞게 수정·개발한 HGM 모델(Koo, 2009)을 적용하였다.

HGM의 적용을 위해서는 HGM시스템에 따른 습지유형분류, 표준습지 선정, 모델 및 기능지표 평가, 프로토콜의 적용 등의 절차를 거치게 된다.

HGM에 의한 습지유형 분류방식은 습지기능에 영향을 미치는 습지형태, 지질의 진화, 지형형세의 세 가지 요소를 기준으로 습지를 웅덩이(Depressional), 호수변습지(Lacustrine), 연안습지(Estuarine fringe), 경사습지(Slope), 하천변습지(Riverine), 무기토양습지(Mineral soil flats),

유기토양습지(Organic soil flats)로 분류한다(Brinson *et al.*, 1995).

표준습지는 같은 유형의 습지 중 보전상태가 양호하여 자연습지의 원형을 잘 보존하고 있는 습지를 선정한다(Koo *et al.*, 2011).

HGM모형을 이용하여 질낱늪의 기능을 수행하기 위해서는 각 기능에 포함된 변수들이 필요하며 총 27개 변수가 포함된다(Table 1). 변수의 산정은 표준습지의 변수 값을 1.0이라 가정하고 표준습지의 특성을 나타내는 자료와 평가대상 습지의 특성을 나타내는 자료들 간의 비교치를 각 변수지표에 적용하여 값을 산정한다.

변수의 값은 우포늪과 질낱늪에 대한 문헌자료조사, 현장조사, 실내 토양실험 등을 통해서 산정하였다. 현장조사는 입지여건, 토양, 식생에 관해 조사하였는데, 입지여건은 위성지도를 이용하여 현장과 대비하여 조사하였고, 토양에서의 토양 공극율, 토양 유기물에 관한 실험에서 필요한 시료는 질낱늪에서 임의로 3곳을 선정하여 삼을 이용하여 토양 깊이 50cm의 토양을 3반복으로 채취하여, 실내에서 작열감량법으로 유기

Table 1. Categories in HGM model.

Category	Variable	Content	Category	Variable	Content
Topography	V _{SLOPE}	Floodplain slope	Soil	V _{SOILINT}	Soil integrity
	V _{STORE}	Floodplain storage volume		V _{PORE}	Subsurface storage volume
	V _{MACRO}	Macrotopographic features		V _{CLAY}	Soil clay content
	V _{FREQ}	Frequency of overbank flow		V _{REDOX}	Redoximorphic features
	V _{ROUGH}	Floodplain roughness		V _{OHOR}	“O” Horizon biomass
Habitat	V _{TRACT}	Wetland tract	V _{AHOR}	“A” Horizon biomass	
	V _{CORE}	Interior core area	V _{TBA}	Tree biomass	
	V _{CONNECT}	Habitat connections	V _{TDEN}	Tree density	
	V _{SURFCON}	Surface water connections	V _{SNAG}	Snag density	
Hydrology	V _{WTF}	Water table fluctuation	Vegetation	V _{WD}	Woody debris biomass
	V _{WTD}	Water table depth		V _{LOG}	Log biomass
	V _{WTSLOPE}	Water table slope		V _{SSD}	Understory vegetation biomass
	V _{SIOLPERM}	Subsurface water velocity		V _{GVC}	Ground vegetation biomass
			V _{COMP}	Plant species composition	

물함량 추출 실험과 토양 공극실험을 진행하였다. 식생 조사는 주로 생물량 조사로 이루어 졌는데 목본류는 방형구를 0.4ha로 하고 초본류는 방형구를 1m²로 하여 3반복으로 조사하였다. 지형과 입지에 관한 조사는 주로 문헌조사와 현장답사를 통해 위성사진과 대비하면서 이루어 졌고 수문에 대한 조사는 주로 문헌조사를 통해 이루어 졌다. 하지만 V_{WD}, V_{LOG}, V_{SOILINT}, V_{CLAY} 등 변수는 조사에 한계가 있어 변수를 조정하여 대상습지의 자료조건에 적당한 변수를 이용하여 현재 구할 수 없는 자료들에 대하여 기존에 축적된 자료들로 대체하였다. 이것은 대상지와 표준습지에 대해 모두 똑같이 대체하였기에 결과치의 신뢰수준은 긍정적인 것으로 볼 수 있다.

HGM모델에서의 습지기능은 단기지표수 저

류기능, 지표수지속기능, 영양물질 순환기능, 원소와 화합물제거기능, 미립자 보유기능, 유기탄소 배출기능, 특징적인 식물군집의 유지기능, 야생동물서식처 제공기능 8개 기능으로 구분한다. 기능평가는 각 기능에 대한 기능지수의 산정을 통해 이루어지며 각 변수들의 값을 이용하는 기능지수 산정공식에 의해 산정된다. 본 연구에서 산정된 변수들을 토대로 기능지수를 산정하기 위한 산정공식은 Table 2와 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 대상지 현황

질남늪은 남강으로 유입하는 지류의 중·하류에 위치하며 하천 본류로 유입되는 소규모 지류

Table 2. Wetland functions and assessment formula.

Wetland function	Assessment formula
Temporarily store surface water	$FCI = [(V_{FREQ} \times V_{STORE})^{\frac{1}{2}} \times (\frac{V_{SLOPE} + V_{ROUGH}}{2})]^{\frac{1}{2}}$
Maintain characteristic subsurface hydrology	$FCI = \frac{(V_{SOILPERM} \times V_{WTSLOPE})^{\frac{1}{2}} + (\frac{V_{PORE} + V_{WTF}}{2})}{2}$
Nutrient cycling	$FCI = (\frac{V_{TBA} + V_{SSD} + V_{GVC}}{3} + \frac{V_{OHOR} + V_{AHOR} + V_{WD}}{3}) \times \frac{1}{2}$
Remove and sequester elements and compounds	$FCI = (\frac{V_{FREQ} + V_{WTD}}{2} \times \frac{V_{CLAY} + V_{REDOX} + V_{OHOR} + V_{AHOR}}{4})^{\frac{1}{2}}$
Retain particulates	$FCI = [(V_{FREQ} \times V_{STORE})^{\frac{1}{2}} \times (\frac{V_{SLOPE} + V_{ROUGH}}{2})]^{\frac{1}{2}}$
Export organic carbon	$FCI = [(V_{FREQ} \times V_{SURFCO})^{\frac{1}{2}} \times (\frac{V_{OHOR} + V_{WD}}{2})]^{\frac{1}{2}}$
Maintain characteristic plant community	$FCI = (\frac{V_{TBA} + V_{TDEN}}{2} + V_{COMP} \times \frac{V_{SOILINT} + V_{FREQ} + V_{WTD}}{3})^{\frac{1}{2}}$
Provide habitat for wildlife	$FCI = (\frac{(\frac{V_{FREQ} + V_{MACRO}}{2}) + (\frac{V_{TRACT} + V_{CONNECT} + V_{CORE}}{3})}{2} \times \frac{V_{COMP} + V_{TBA} + V_{TDEN} + V_{SANG} + (\frac{V_{LOG} + V_{OHOR}}{2})}{5})^{\frac{1}{2}}$

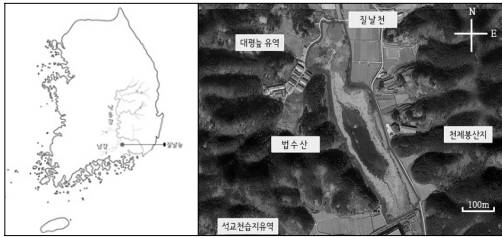


Figure 1. The survey site.

하천의 중·하류 지점에서 하도 내에 발달하는 하천변 배후 습지이다(Figure 1). 면적은 약 177,418m²이고 연중 수심이 1~2m 정도이며 제방 내측의 유로 흐름이 정체되어 형성된 것으로서 최후빙기/후빙기의 기후변화와 밀접하게 연관되어 있다(Ministry of Environment, 2002). 수리적 위치로는 북위 35°18'~35°20', 동경 128°20'~128°22'범위에 해당되며 남-북 방향의 장축 형태를 보이는 질남늪의 유역은 북부에는 동일 수계에 의해서 형성된 대평늪 유역과 서쪽 일부는 석교천 습지 유역, 동부는 고도 100m 내외의 구릉지와 경계를 이룬다. 대송로와 인접하여 있고 도로와 늪지사이에는 농경지로 개척을 하였으며 상류부는 매립되어 부품공장이 자리 잡고 있어 주변 토지이용으로 인한 오염이 우려되고 있다. 질남늪은 3차수의 소하천이며 연중 매월 강수량이 매월 증발량보다 많아서 지속적인 수분공급이 이루어지고 있으며, 본 유역은 수분이 풍부하므로 습지 형성 환경이 유리한 곳이라고 할 수 있다(Ministry of Environment, 2002).

우포늪은 우리나라 최대의 자연 습지로서 담수면적이 2.3km²이다. 우포늪은 낙동강의 지류인 토평천이 범람하여 형성된 하천 배후습지로서 대부분 해발고도 200m이하의 낮은 산이나 평야로 형성되었으며 홍수기에 낙동강으로부터 토평천으로 역류한 물과 함께 퇴적물이 쌓여 제방을 이루고 넓은 배후습지가 형성된 것으로 파악되고 있다(Changnyeong-gun, 1997). 1997년에 생태계특별보호구역(환경부고시 1997-66)으로 지정하였고 1998년에는 람사르협약에 의해 중요

습지로 지정될 만큼 생태적 기능이 우수하여 표준습지로 선정하였다(Koo, 2001).

2. 변수산정

변수의 산정에서 표준습지의 변수값을 1로 가정하고 평가대상지의 특성을 표준습지와 비교하여 나타낸다.

본 연구에서는 습지기능 4가지 측면에서 27개 변수를 모두 사용하였으며 그 중 일부 변수는 문헌조사를 통하여 대체하였으며 변수산정 결과는 Table 3과 같다.

3. 기능지수 산정

국내 지역특성에 맞게 수정·개발된 HGM 모델(Koo, 2009)에서의 습지기능은 8가지로 분류되며 각 기능별 기능지수 산정공식에 각 변수 값을 적용하여 기능지수를 산정한 결과는 Table 4와 같다.

단기 지표수 저류기능의 지수 값은 1로서 높은 값을 얻었으며, 이는 질남늪에 발생하는 홍수의 빈도가 적당하고 경사가 완만하며 습지 내에 물의 흐름을 방해하는 식생의 밀집도가 높기에 짧은 기간 동안에 습지로 유입된 유량을 저류시키는 능력이 우수한 것으로 판단된다.

지표수 지속기능의 지수 값은 1로서 역시 높은 값을 얻었으며, 이는 토성이나 수위변화 요소에 의한 평가로서 질남늪 토양의 공극은 우포늪과 비교할 때 크기에 저류가 원활하여 지표수 지속 기능이 높게 평가 되었다.

생태계에 있어서 기본적인 요소인 영양분의 순환기능의 지수 값은 1로서 대상지역이 함유한 식생 군집은 기준습지와 비슷하고, 부산물 토양 요소인 유기물 함량은 기준습지보다 높기에 영양분 순환 기능은 높게 평가 되었다.

원소와 화합물 제거기능과 미립자 보유기능 또한 기능지수 값이 1로서 높게 평가되었으며, 이는 기능에 포함되는 각 변수의 값이 대상습지와 기준습지가 비슷하게 조사되었기 때문이다.

Table 3. Variable index and value.

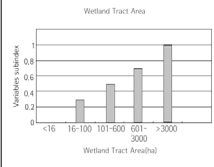
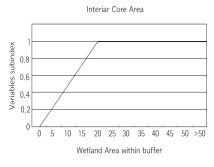
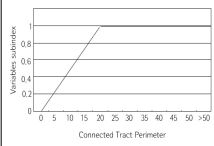
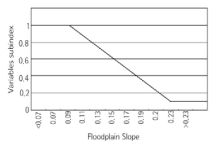
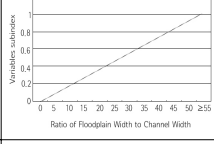
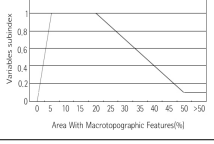
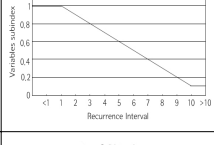

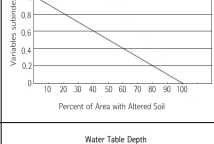
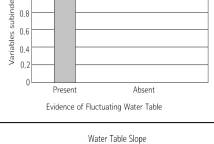
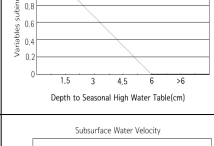
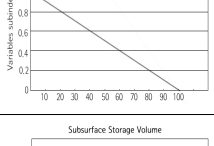
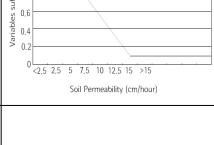
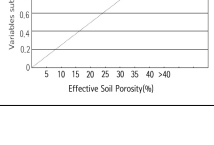
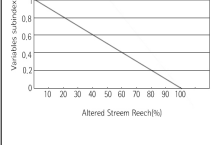
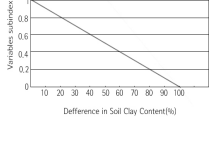
Variable	Value	Index	Variable	Value	Index
V_{TRACT} 습지와 연결된 서식처 면적 산출	0.6		V_{CORE} 물이 잠겨 있는 지역을 핵심습지로 하고 습지 내에서 육지화 된 지역을 완충 지역으로 하여 내부 습지의 면적 비를 산출	1	
V_{CONNECT} 연결된 서식처와의 경계선 길이 비를 산출	1		V_{SLOPE} 범람원의 경사도는 0.06-0.09%로 조사되고 있음	1	
V_{STORE} 인공구조물이나 자연제방 등의 조사를 통하여 홍수위 폭과 수로 폭을 측정	1		V_{MACRO} 문헌조사(국토해양부, 2009; 정우창, 2011)를 통해 변수 산정	0.2	
V_{FREQ} 문헌조사(낙동강 홍수통계소)를 통해 강수량이 홍수주의보 수위를 넘는 빈도를 조사하여 산출	1		V_{ROUGH} 현장조사를 통해 조도계수 기준에 따라 변수 값 산출	1	
V_{SOILINT} 대상지에서 공사가 진행되거나 습지가 농경지로 개간된 면적으로 대체하여 산출	1		V_{WTF} 습지가 침윤상태로 있으면 값을 1로 하고 반대면 0을 부여	1	
V_{WTD} 대상지는 침윤상태에 있으며 지하수위가 변하지 않는 것으로 대체	1		V_{WTSLOPE} 대상지는 항상 침윤상태에 있으며 외부 간섭에 의한 지하수 변동이 없는 것으로 대체	1	
V_{SOILPERM} 지형경사로 대체하였으며 환경부(2002, 2007)의 자료 인용	1		V_{PORE} 대상지에서 채취한 토양의 공극률 실험을 통해 산출	1	
V_{SURFCON} 습지에서 주변의 유로나 범람원으로 연결되는 수로의 네트워크를 의미하며 수로의 길이 비(%)를 산출	0.4		V_{CLAY} 점토층 비율로서 지표 50cm 깊이까지의 본래의 토양층이 개도, 치환, 성토, 굴착 등으로 교란되지 않았으면 자연토양으로 인식하여 1.0을 부과	1	

Table 3. Continued

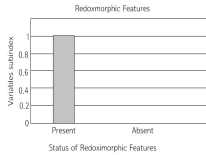
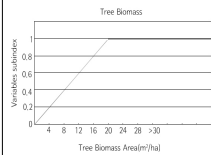
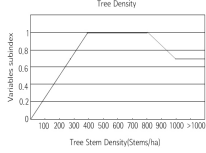
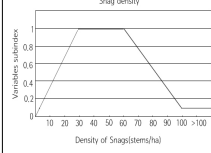
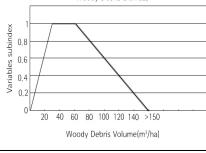
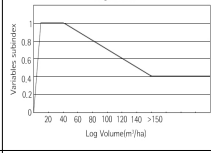
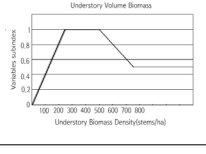
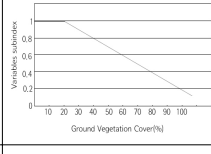
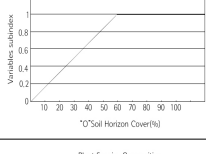
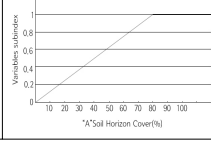
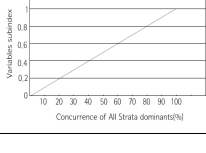
Variable	Value	Index	Variable	Value	Index
V _{REDOX} 표준습지와의 입지여건을 비교하여 상대 값으로 대체	1		V _{TBA} 0.4ha이내 수목의 점유 면적을 조사하고 1ha당 수량으로 환산	1	
V _{TDEN} 0.4ha이내 수목의 수를 세고 1ha당 수량으로 환산	1		V _{SNAG} 0.4ha 이내 그루터기의 수를 조사하고 1ha당 수량으로 환산	0.64	
V _{WD} 표준습지와의 잔해량을 비교하여 상대 값으로 대체	1		V _{LOG} 표준습지와의 부산물을 비교하여 상대 값으로 대체	1	
V _{SDD} 1m²방향구를 설치하고 3반복으로 하여 식생의 수를 계산	1		V _{GVC} 지피식생의 피복도로 나타내며 1m²방향구를 설치하여 평균 밀도를 산출	1	
V _{OHOR} O층 토양을 3반복으로 채취하여 작열감량법으로 유기물함량을 측정	1		V _{AHOR} A층 토양을 3반복으로 채취하여 작열감량법으로 유기물함량을 측정	1	
V _{COMP} 식물 종 전체의 구성보다는 우점종 중심으로 파악	0.45				

Table 4. Variables in each function and function index values.

Temporarily		Maintain characteristic subsurface hydrology		Nutrient cycling		Remove and sequester elements and compounds	
VFREQ	1	VSIOLPERM	1	VTBA	1	VFREQ	1
VSTORE	1	VWTSLOPE	1	VSSD	1	VWTD	1
VSLOPE	1	VPORE	1	VGVC	1	VCLAY	1
VROUGH	1	VWTF	1	VOHOR	1	VREDOX	1
-	-	-	-	VAHOR	1	VOHOR	1
-	-	-	-	VWD	1	VAHOR	1
FCI	1	FCI	1	FCI	1	FCI	1

Table 4. Continued

Retain particulates		Export organic carbon		Maintain characteristic plant community		Provide habitat for wildlife			
VFREQ	1	VFREQ	1	VTBA	1	VFREQ	1	VMACRO	0.2
VSTORE	1	VSURFCON	0.34	VTDEN	1	VTRACT	0.6	VCONNECT	1
VSLOPE	1	VSLOPE	1	VCOMP	0.45	VCORE	1	VCOMP	0.45
VROUGH	1	VWD	1	VSOILINT	1	VTBA	1	VTDEN	1
-	-	-	-	VFREQ	1	VSNAG	0.64	VLOG	1
-	-	-	-	VWTD	1	VOHOR	1	-	-
FCI	1	FCI	0.71	FCI	0.725	FCI	0.77		

유기탄소 배출기능의 기능지수는 0.71로 산정되었으며, 이것은 대상지역의 표면유수가 수로에 연결된 길이 비가 기준습지보다 크기에 유기탄소 배출이 감소된 원인이라 할 수 있다.

특징적인 식물 군집의 유지 기능은 식물의 군집을 안정하게 유지하는 능력으로서 지수 값은 0.725이다. 이것은 대상지역이 표준습지에 비해 식생구조가 안정적이지는 못하다는 것을 알 수 있다. 입목의 구조적 성숙도는 우포늪과 대등하나, 식물의 종 구성이 우포늪에 비하여 많이 떨어지므로 전체 습지의 식물 군집의 안정적으로 유지하는 능력은 비교적 양호한 것으로 나타났다.

야생동물 서식처 제공 기능은 야생동물에게 서식처를 제공하고 부양하는 능력으로서 기능지수 값이 0.77로 나타났다. 이것은 대상지역이 기준습지에 비해 야생동물 서식조건을 충분히 갖추지 않았다는 것을 알 수 있다. 식물 군집구조에서는 서식처로서 매우 중요한 쓰러진 나무나 잔해, 그루터기가 충분하지 않기에 조류를 위한 햇대, 작은 공동이나 동굴, 식량 공급원 등이 저감된다. 또한 습지와 인접한 서식처의 규모, 자연상태에 가까운 정도 등 요소가 충분한 값을 이루지 못하여 기준습지에 비하면 비교적 양호한 것으로 나타났다.

4. 유사 연구사례와의 비교

미국에서는 80년대에 이미 2,000여개의 주제에 대한 습지 가치 자료가 구축되었는데 그 중 가장 많이 논의된 기능이 습지의 야생동물에 대한 서식기능이다. 생물서식공간 제공 기능은 또 식생 군집의 유지기능과 야생동물 서식처 제공 기능이 포함된다. 하지만 질날늪의 이 두 가지 기능 자연습지로서 모두 원활히 수행하지 않는 것으로 나타났고, 유기탄소 배출 기능지수 또한 낮게 나타나 향후 질날늪의 보전 및 관리 할 때 이 세 가지 기능에 초점을 맞추어 진행하여야 할 것으로 판단된다.

국내에서 수행된 HGM 모델의 적용사례에는 화포천습지(Yoon *et al.*, 2010), 건설한지 10년 이상 된 보령댐(Shin *et al.*, 2009) 및 용담댐습지(Kim *et al.*, 2011)에 대해 연구한 사례이며 수문학적 측면, 생지화학적 측면, 식물서식처 측면, 동물서식처 측면의 총 15가지 기능을 평가하였다. 보령댐의 기능지수는 0.0-1.0의 범위에 있고, 용담댐습지의 기능지수는 0.245-1.0까지의 범위에 있는 것으로 나타났으며 이러한 결과는 모두 자연습지인 우포늪과의 비교를 통하여 산정된 결과로 이는 댐습지가 자연습지의 기능을 어느 정도 수행하고 있다는 것을 나타내는 것으로 볼 수 있다. 또한 후빙기 이후 형성된

자연습지인 화포습지의 기능지수는 0.61-1.0 범위 내에 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 평가했던 질남늪의 경우 최후빙기이후에 형성된 자연습지로서 각 기능별 기능지수 값이 0.71-1.0에 이르고 있어 화포습지보다 높은 결과가 나타났으며, 질남늪에 대한 보전 전략이 수립된다면 습지로서의 기능을 보다 더 효과적으로 수행할 수 있을 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 질남늪의 수행정도를 파악하기 위하여 한국 지역 특성에 맞게 수정·개발한 모델을 이용하여 우포늪을 표준습지로 하여 질남늪 습지의 기능을 평가하여 질남늪이 지속적으로 유지되기 위한 보전 및 복원에 대한 바람직한 방향을 제시하고자 한다. 결과 유기탄소 배출기능지수는 0.71, 특징적인 식물군집의 유지기능은 0.725, 야생동물 서식처 제공기능은 0.77로 산정되었고, 기타 5가지 기능은 1로써 각 기능을 우수하게 수행하고 있음을 알 수 있다. HGM의 8가지 기능적인 측면에서 질남늪은 최소 0.7부터 1사이의 지수 값을 얻었으며 이는 우포늪의 기능이 100%라고 할 때 질남늪은 우포늪의 70% 이상의 기능을 수행하는 것으로서 질남늪의 보전가치에 대해 긍정적으로 보여주고 있다.

본 연구에서 이용한 우리나라의 실정에 맞게 수정·개발된 HGM모델은 대상습지와 수문지형학적으로 같은 습지를 기준으로 선정하여 질남늪 뿐만 아니라 다른 습지에도 이용이 가능할 것으로 판단된다.

질남늪은 현재 체계적인 관리와 보전이 이루어지지 않고 있으며 주위에는 농경지가 점점 늘어나고 있고, 인위적인 간섭이 많아지고 있다. 그럼에도 불구하고 질남늪의 기능이 비교적 우수하게 평가된 만큼 체계적인 보전과 관리가 이루어져야 한다. 본 연구결과가 향후 질남늪의

보전 및 관리에 이용한다면 보다 효과적인 관리에 도움이 될 것으로 사료된다.

인 용 문 헌

- Brinson, M. M. · Rheinhardt, R. D. Hauer, F. R. · Lee, L. C. · Nutter, W.L. · Smith, R. D. and Whigham, D. 1995. A Guidebook for Application of Hydrogeomorphic Assessments to Riverine Wetlands. Wetlands Research Program Technical Report Technical Report WRP-DE-11. U.S.Army Corps of Engineers. (in English)
- Changnyeong-gun. 1997. Upo and Mokpo Wetland Ecosystem Conservation Policy. pp. 85-112. (in Korean)
- Jeong, W. C. 2011. TopyeongCheon River with National Largest Natural Wetland-Upo Wetland. Korea River Association. 7(2) : 15-19. (in Korean with English summary)
- Ju, E. J. and Kim, J. G. 2009. The Analysis of Soil Seed Bank at Major Wetlands in Nakdong River Basin and Central Korea. The Korea Society For Environmental Restoration Technology. 12(5) : 77-91. (in Korean with English summary)
- Koo, B. H. 2001. A Study on the Functional Evaluation for the Upo Wetland Habitats. Hyecheon College. 27 : 495-512. (in Korean with English summary)
- Koo, B. H. and Kim, K. G. 2001. A Study on the Assessment for the Functions of Inland Wetlands Using RAM. The Korea Society For Environmental Restoration Technology. 4(3) : 38-48. (in Korean with English summary)
- Koo, B. H. 2004. Classifying Type and Assessing Function of the Banbyun-chon Wetlands. The

- Industrial Science Researches. 16 : pp. 1-10.
- Koo, B. H. 2009. Wetland Ecology. Ela. Korea. (in Korean)
- Koo, B. H. · Jeong, J. Y. and Park, M. O. 2011. Developing the Ecological Performance Standard for Replaced Wetlands by Analyzing Reference Wetlands The Korea Society For Environmental Restoration Technology. 14(1) : 11-22. (in Korean with English summary)
- Kim, D. G. · Shin, H. K. · Kim, J. G. · Kim, H. S. · Yoo, B. K. · Ahn, K. S. and Jang, S. W. 2011. Functional Assessment of Yongdam Dam-wetland by HGM. Korean Wetlands Society 13(3) : 665-675. (in Korean with English summary)
- Kim, S. S. 2008. Phytosociological comparison of two swamps : Daepyeong Swamp and Jilnal Swamp of Haman-gun, Gyeongsangnam-do, Korea. Yeungnam University M.S. Thesis. (in Korean with English summary)
- Lv, X. G. · Wang, Q. C. and Liu, J. P. 2004. Discussion of Wetland Ecological Environment impact Assessment. Ecology Magazine 23 (1) : 83-85. (in Chinese)
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. 2009. Secondary Coastal Wetlands Basic Research Project. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2002. National Inland Wetland Natural Environment Survey. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2007. National Inland Wetland Natural Environment Survey. (in Korean)
- Nakdong River Flood Control Office <http://www.nakdongriver.go.kr>. (in Korean)
- Shin, H. K. · Kim, D. G. · Kim, J. G. · Kim, H. S. · Ahn, J. H. · Yoo, B. K. · Ahn, K. S. and Park, D. H. 2009. Study on Assessment of Value and Functions of Dam-wetland(1). Korean Wetlands Society. 11(3) : 115-132. (in Korean with English summary)
- Yang, B. H. · Cho, U. S. and Koo, B. H. 2005. Type Classification and Functional Assessment of a Dam Lake. The Korea Society For Environmental Restoration Technology. 8(6) : 80-91. (in Korean with English summary)
- Yin, S. H. · Kim, D. G. · Kim, H. S. and Kwak, J. W. 2010. Assessment of Hwapo Riverine Wetland Function Using Hydrogeomorphic Approach. Korean Society of Civil Engineers B. 30(1) : 53-60. (in Korean with English summary)