도시 내 탄소저감형 인공습지

김보희* · 양승빈* · 최경영** · 박미옥*** · 구본학****

*상명대학교 대학원 · **(주)에코탑 · ***나사렛대학교 · ****상명대학교

Ⅰ. 서론

도시화로 인해 사람들의 생활이 편리해짐과 동시에 생태계는 자연스럽게 기능의 쇠퇴하는 등 다양한 위협에 노출되었다. 이러한 문제들과 더불어 녹지면적이 감소하면서 지구온난화와 기후변화로 인한 문제들이 점차 심화되고 있다.(IPCC, 2007)

문제해결을 위한 방안으로 도시 내 습지를 조성하여 이산화탄소의 저감과 생물종 다양성의 증진을 도모하고 있다. 본 연구에서는 이러한 습지공간(생태공간)조성사업을 권장하기 위하여 도시 내 조성된 인공습지생태계를 생태적 평가기준에 따라 평가하여 이러한 결과를 앞으로의 다양한 연구 기초자료로 활용 및 제공하고자 한다.

Ⅱ. 관련이론 및 선행연구

산업화가 심화되며 온실가스로 인한 피해가 급증하고 있다. 장마나 열대야 등의 현상이 표면화되어지고 있으며 따라서 도시 내 인공습지 조성이 중요한 해결책으로 제안되고 있다.

1. 습지생태계의 특성

습지생태계는 독특한 환경으로 다양한 생물의 서식이 가능하며, 특히 지구온난화의 가장 큰 원인인 탄소를 저장하는 저장소로도 잘 알려져 있다. 이러한 이유로 다목적인 용도로 사용 가능하며 공간의 제약을 덜 받을 수 있다는 장점아래 일반적으로 도시 내 인공습지로 하천형과 소택형 습지를 조성하는 사례가 증가하고 있다.

2. 생태성능평가

생태성능평가는 생태계의 현황 파악을 통해 건강성 회복을 위한 지표로 활용하기위해 주로 활용해 왔으며 이러한 평가의 기준으로 국내에서는 정진용(2009)의 성능평가기준에서 제안되었고, 구본학(2011)의 연구에서 제시한 성능평가 항목별 기준을 통해 연구가 진행되었다.

Ⅲ. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

1) 유형적 범위

대상지는 서울과 경기도권역을 중심으로 접근성을 고려하여 하천형과 소택형 각 1개소씩 유형별로 선정하였다. 대상지는 습지 복원지로서 모니터링을 통해 기반환경과 식생조사를 진행하였다.

2. 연구방법

본 연구는 탄소저감에 관한 기초연구와 관련이론을 통하여 유형에 따른 습지의 비교를 통해 진행되었다. 유형별 습지의 탄소저감 효과를 확인하기 위하여 대상지의 토양 유기질 함량 결과값을 토대로 성능평가를 진행하였다.

성능평가는 기존 구본학(2011)에 의해 연구 제안된 평가방법을 기준으로 진행되었으며, 탄소저감을 확인하기 위한 방법으로 김보희(2015)의 연구에서 제안한 '탄소 저감 또는 저장량' 항목을 통해 평가되었다. 평가결과는 평균으로 산출하였으며, 득점기준은 표1과 같다.

1) 대상지 조사

본 연구에서는 토양의 유기질 함량을 측정하여 활용하였다. 토양 측정 기준은 조경설계기준(2013)과 권효진(2013)을 기준으로 도출한 내용을 통합하여 정리한 기준을 기본으로 김보희(2015)의 논문에서 제안한 유기질 함량 기준치를 중심으로 분석하였다.

[표 1] 토양환경 측정기준(출처 : 조경설계기준(2013), 권효진(2013), 김보희(2015))

함유물질		단위	기준치
			기준
화학성 특성	유기물	%	0 - 1
			3 - 7
			7 - 15
			15 - 42
			42 이상

2) 생태성능 평가

유기질 함량 평가를 위해 평가기준으로는 습지식물의 서식에 적합한 토양을 기준으로 하여 모니터링을 통해 평가를 진행하였다.

[표 2] 탄소저감형 습지 생태계 생태성능평가 방법(김보희, 2015)

요구 성능	평가 항목	평가기준	득점기준	평가방법
탄소 저감 또는 저장량이 높아야 한다.	유기질 함량	습지식물의 서식에 바람직한 토양 유기물 함량에 따라 평가	1% 이하 : 20점 1~3% : 40점 3~15% : 60점 15~42% : 80점 42 이상 : 100점	모니터링 (시료채취, 계절별측정) /정량적

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 유형별 습지 대상지 일반 현황

연구대상지 2개소에 대한 일반적 현황으로, 면적은 안양시 학의천이 약 300, 남양주 덕소도시비오톱이 10,830으로 확인되었다. 수문학적 특성으로 안양시 학의천에 조성된 인공습지는 하천변에 위치하여 자연적으로 하천수가 유입되고 있었고, 남양주 덕소 도시비오톱의 경우 강우를 수원으로 한다는 차이가 있었다.

2. 성능평가

2개소의 대상지에서 토양 유기질 함량을 조사하여 평가를 진행하였고, 결과는 다음 [표3]과 같다.

[표 3] 안양시 학의천 습지 탄소저감능 평가

요구성능	평가항목	평가결과	
		안양시 학의천	남양주 덕소
탄소의 저감 또는 저장량이 높아야 한다.	습지토양의 유기질 함량	15~42%	3~15%
		80점	60점

안양시 학의천에 위치한 인공습지의 경우 습지 내 유기질 함량을 측정한 결과 평균 80점으로 높은 득점율을 나타내고 있었으며, 남양주 덕소 인공습지는 평균 60점으로 나타났다.

V. 결론

도시 내 환경의 개선과 생태계의 복원을 위하여 다양한 실험 및 연구되어지고 있다. 이에 본 연구에서는 인공습지가 탄소저감에 미치는 영향 알아보기 위해 진행되었으며 성능을 검증하였다. 대상지는 하천형의 안양시 학의천 인공습지와 소택형의 남양주 덕소 인공습지로 접근성이 용이하며 5년 이내 인공습지로 조성된 대상지를 선정하였다. 습지 탄소저장량에 따른 평가를 위해서 유기질 함량을 평가에 활용하였으며, 다음과 같은 결과를 도출할 수 있었다. 유기질 함량의 경우 두 대상지의 평점이 60점 이상 80점 이하로 나타났으며 유기질 함량이 15% 이상 함유된 것으로 평가 할 수 있다. 탄소 저장이 높다는 대왕산 용늪의 경우 유기질 함량이 낮은 지점은 15%에서부터 높은 지점은 66%까지 나타났으며 그 외 일반 논흙의 경우 1-3%에 지나지 않는다는 점을 고려하면 높은 수치임을 알 수 있었다.

이처럼 인공습지의 조성을 통해 생태계의 회복 뿐만아니라 탄소저감의 역할까지 활용될 수 있도록 기대한다.

참고문헌

1. 구본학 외(2006) 습지 유형 분류 체계별 습지 분류 특성, 한국환경복원기술학회지, Vol.9No.6.
2. 구본학(2011) 표준습지 분석을 통한 대체습지의 생태 성능 기준 개발, 한국환경복원기술학회지, Vol.14 No.1.
3. 권효진(2013) PVA 식생기반재의 구조안전성능 및 내침식성능 연구, 상명대학교 대학원 박사학위.
4. 김보희(2015) 도시 내 습지생태계의 탄소저감형 식생모델 개발 연구, 상명대학교 대학원 석사학위.
5. 정진용(2010) 습지의 생태적 성능기준 개발, 상명대학교 대학원 박사학위.
6. 손진관 외(2015) 농촌과 도시지역 비교를 통한 연못형습지의 식생다양성 증진방안 연구, Vol. 17, No. 1, pp.62-74, 습지복원학회.