

생태계보전협력금 반환사업 사후관리 실태와 개선 방안

이지현¹⁾ · 성현찬²⁾

¹⁾ 단국대학교 대학원 녹지조경학과 · ²⁾ 단국대학교 녹지조경학과

A Study on the Post-management and Improvement of Ecosystem Conservation Fund Return Projects

Lee, Ji Hyun¹⁾ and Sung, Hyun Chan²⁾

¹⁾ Graduate School, Dankook University,

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

ABSTRACT

This study reviews the current conditions of the completed 'Ecosystem Conservation Fund Return Project' sites to suggest management methods for their conservation and sustainability. For the scope of the study, five microsites of completed return projects in Seoul were selected and their project planning documents were reviewed to help with site surveying and analysis. To increase the accuracy of the site surveying and analysis, and to evaluate the management problems from different perspectives, the site managers were interviewed in-depth. The experts were surveyed as well to develop a realistic and practical improvement method. The survey results helped to categorize the post-management problems, and separate improvement methods were suggested for each category.

First, the post-management guidelines are proposed for the ecosystem-based environment/ecosystem environment, user management, and monitoring. These guidelines will increase the expertise and practicality of the management principles. Second, the regulations for the participation of expert management enterprises and the development of separate monitoring or maintenance management team are suggested. These regulations will improve the participation of experts and consistency of management systems. Third, the post monitoring or maintenance management during the year after the

First author : Lee, Ji Hyun, Graduate School, Dankook University,

Tel : +82-2-578-2930, E-mail : jihyunangel@nate.com

Corresponding author : Sung, Hyun-Chan, Dept. of Green & Landscape Architecture, Dankook University,

Tel : +82-41-550-3632, E-mail : wona2000@dankook.ac.kr

Received : 29 October, 2012. **Revised** : 7 January, 2013. **Accepted** : 24 January, 2013.

project completion should be set as a separate project to secure budget. Furthermore, policies and/or institutions should be established to set a portion of ecosystem conservation return fund or a grant for post monitoring and maintenance management. Forth, as a way of adaptive management, at least more than three years of post-management should be evaluated under detailed categories and vigorous standard to improve the institutional operation for 'Ecosystem Conservation Fund Return Projects'.

Key Words : *Habitat restoration, Participation, Post-management, Post monitoring.*

I. 서 론

최근 자연환경에 대한 관심이 늘어나면서 훼손된 생태계를 복원하기 위하여 추진되고 있는 다양한 복원사업 중, 생태계보전협력금 반환사업(이하 '반환사업')은 자연환경보전법에 근거하여 훼손된 생태계의 복원을 목적으로 2003년부터 시행되었으며, 꾸준히 증가하는 추세에 있다. 2003년부터 2011년까지 총 54개의 사업이 신청되었으며 그 중 2010년을 기준으로 45개의 사업이 완료되었으나, 반환사업의 운영과정에 있어 현실적 타당성이 맞지 않아 많은 문제점이 나타나고 있다(Ministry of Environment, 2008).

특히, 생태복원 사업에 있어서의 사후관리 중요성은 점차 높아지고, 사회적·문화적 수준이 높아지면서 다양한 이용행태들이 나타남에 따라, 과거의 단순 유지관리가 한계점에 부딪히면서(Oh SM, 2008), 최근 공공의 목적과 조성 목적에 적합하게 이용을 유도하는 이용자 관리가 도입되고 있다(Kim HJ, 2010). 더욱이 반환사업의 경우, 자연형 하천복원사업, 도시숲 조성사업과 같이 특정 목적을 가진 범위나 유형에 한정되어 있지 않아 사업마다의 목적과 목표가 다르다는 특수성을 지니고 있을 뿐 아니라, 자연 생태계에서 부터 다양한 이용행태가 일어나는 인공생태계에 이르기까지 그 범위가 광범위하여, 사후관리 역시 복원의 목적과 목표, 이용행태에 따른 장기적인 목표를 가진 관리계획이 이루어져야 한다.

그러나 반환사업 가이드라인(Ministry of Environment, 2010)에서 명시하고 있는 사후관리는 순응적 관리방식을 채택하는 것을 기본원칙으로 사후관리의 주체나 방안에 대한 명확한 언급 없이 개념적 수준에 머물고 있다. 반환사업과 관련한 국내 연구는 생태계보전협력금 제도 개선(The Korea Society of Environmental Restoration Technology, 2006), 반환사업 활성화 방안(NEXUS Environmental Design Centre, 2008; Lee, Y. J. and Yoon, E. J. 2009), 지자체 교부금 운영(Lee, Y. J., Park, E. J., Kang, G. E. and Lee, H. E. 2009) 등을 중심으로 수행되었으며, 반환사업 이후의 보전·관리 방안에 대한 연구는 아직까지 미흡한 실정이다.

본 연구는 2010년까지 완료된 반환사업 이후 사후관리 실태를 현황 조사 및 관리운영자와의 심층인터뷰, 전문가 설문조사를 통하여 파악한 후, 사후관리상의 문제점을 도출과 복원대상지의 보전 및 지속가능성을 유지하기 위한 관리 개선 방안을 모색하고자 하였다.

II. 연구 방법

본 연구의 공간적 범위는, 반환사업 유형 중·소생태계 조성사업을 중심으로 2010년을 기준으로 완료된 5개 사업지역에 대하여 실시하였다.

2011년까지 신청된 반환사업 중, 소생태계 조성사업은 25건이며, 이 중 4건이 진행 중이

Table 1. Summary of research sites.

Site	Area(m ²)	Project period	Expenses (million won)	Projects
A	35,021	2009. 04-06	1,260	Forest ecosystem restoration, biotope construction for small animals
B	2,600	2009. 04-09	300	Specialized habitat construction for amphibians, water purification system development
C	4,000	2009. 03-08	350	Ecological stream construction, slope reinforcement, ecological forest model and hedge planting
D (2 places)	7,411	2010. 04-12	550	Firefly habitat and observation center construction, biotope construction for small animals
E (2 places)	1,895	2009. 07-12	1,200	Biotope construction for small animals, habitat planning for small birds

고, 21건이 완료되었다. 완료된 소생태계 조성 사업을 지역별로 구분해 본 결과, 서울시가 5건으로 가장 활발하게 진행되었으며 경기도와 경상남도가 각각 4건, 경북지역이 3건, 충청남도와 충청북도가 각 2건, 강원도가 1건으로 나타났다. 또한, 대상지 유형별로 구분한 결과 서울시가 총 5개의 유형으로 가장 다양한 입지 유형을 지니고 있었다. 이에 본 연구에서는, 복원 후 생물종의 개체수가 감소하는 등 그 효과가 미흡하고 인위적인 영향을 크게 받아 관리의 필요성이 높은 인공생태계를 중심으로 관리방안을 개선하고자, 대표적인 인공생태계를 형성하고 있는 도시지역 중, 가장 많은 복원 사업과 입지 유형을 갖추고 있는 동시에, 개발사업과 인구밀도가 집중적으로 치중되어 인위적인 영향이 가장 큰 서울시의 복원대상지 5곳을 연구 대상으로 선정하였다.

연구 방법은, 연구 대상지 설계서 검토, 현지 조사 및 분석, 관리자 심층 인터뷰, 전문가 설문 조사를 병행하였다.

먼저, ‘연구 대상지 설계서 검토’는 2011년 6월부터 9월까지 사업계획서, 설계서, 사후 모니터링 자료를 수집하여 복원 목적 및 목표, 목표 중, 복원방법, 모니터링 및 유지관리 계획에 관한 사항들을 분석하였다.

두 번째로, ‘현지 조사 및 분석’은 설계서 검토 내용을 토대로, 반환사업 가이드라인(Ministry of Environment, 2010))에서 제시된 ‘사후 현장 평가의 평가항목 및 기준’에 따르되, 본 연구가 사후관리 실태와 개선방안을 목적으로 진행되므로 ‘계획 및 시공 평가 항목’은 본 연구의 목적과 연계성이 낮아 평가항목에서 제외하고, 관리, 생태 기반환경, 생태환경 3가지 항목을 기준으로 5점 척도로 평가(Table 2 참조)하였으며, 최근 이용자의 훼손행위를 예방하기 위해 직접적인 이용자의 규제와 복원목적에 적합하게 이용을 유도하는 관리기법(Kim, H. J., 2010)의 하나인 이용

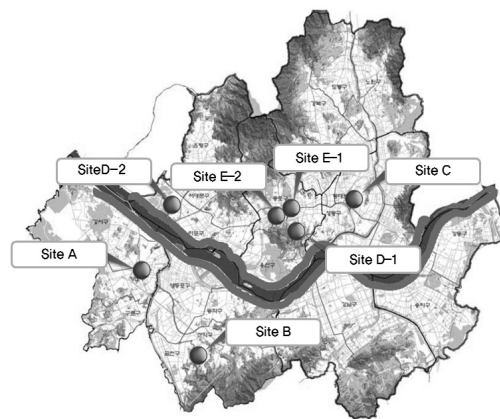


Figure 1. Research sites.

Table 2. Evaluation standards for surveying and analyzing ecological restoration project sites.

Management types	Criteria	Evaluation standards and considerations	Score					
General managements	Maintenance state after the implementation	Maintenance management agency : if none exists, then score of 1 : if consists of local government, then score of 2 : if consists of local government and the local residents, then score of 3 : if consists of local government, construction firm, then score of 4 : if consists of local government, construction firm, and the local residents, then score of 5	5	4	3	2	1	
		Monitoring : if monitoring plan does not exist, and none is being carried out, then score of 1 : if monitoring plan does exist, but none is being carried out, then score of 2 : if monitoring plan does not exist, but is being carried out, then score of 3 : if monitoring plan does exist, and was carried out once, then score of 4 : if monitoring plan does exist, and was carried out twice, then score of 5	5	4	3	2	1	
		Artificial and/or natural damage : if artificial damage from compaction by the site users, facility damage, and natural damage exist, then score of 1 : if artificial damage from compaction and facility damage exist, then score of 2 : if artificial damage from compaction or facility damage exists, then score of 3 : if natural damage exists, then score of 4 : if none exists, then score of 5	5	4	3	2	1	
		User management if exists, then additional score of 5	5	4	3	2	1	
Ecosystem based managements	Hydrology and water quality	The hydrology was observed and recorded for more than one season?	Add up score of 1 for each question to calculate the total score for each criteria	5	4	3	2	1
		Is the water depth and water speed suitable for the target species?						
		Is water inflow and outflow stable?(There is no instability factor such as sand or silt?)						
		Is there a natural water system?						
		Is there no water pollution through green algae and contamination?						
	Topography and soil	The soil was observed and recorded for more than one season?						
		Was soil analysis(physical, chemical) executed?						
		Is there no topography and soil damage artificially and/or naturally?						
		Is it possible for plants to settle and grow?						
		Is there no area of compaction?						

Table 2. Continued

Management types	Criteria	Evaluation standards and considerations	Score					
Environmental ecology managements	Vegetation	The vegetation was observed and recorded for more than one season(at least twice)?	Add up score of 1 for each question to calculate the total score for each criteria	5	4	3	2	1
		External damage and withering was below 20% of total vegetation?						
		There was no invasion of exotic species?						
		Was there any rare species found?						
		Is there any natural succession occurring?						
	Wild animals	The animals on the site were observed and recorded for more than one season(at least twice)?	Additional score of 5, if target species exist	5	4	3	2	1
		Is there 3 or more of animal classes?						
		Is there a species related to target species' food web?						
		Is there an increase of species diversity compared to species diversity before the restoration?						
		Was there any rare species found?						

자 관리를 포함하고, 평가기준 및 고려사항은 생태계보전협력금 반환사업 가이드라인의 세부내용과 전문가의 의견을 수렴하여 작성하고, 2011년 7월, 10월 총 2회에 걸쳐 관련 전문가 10명과 함께 현지조사 및 분석을 실시하였다.

세 번째로, ‘관리자 심층 인터뷰’는 2011년 10월 연구 대상지의 사업대행자, 지자체 공무원, 관계 전문가 15명을 대상으로 관리운영상의 문제점, 모니터링의 시행 또는 계획 여부, 모니터링 결과에 따른 관리 이행여부, 생태기반환경 및 생태환경, 이용자에 대한 관리 방법을 중심으로 실태를 객관적이고, 보다 정확히 파악하기 위해 1 : 1 직접 인터뷰, 유선인터뷰를 병행하여 실시하였다.

네 번째로, ‘전문가 설문 조사’는 반환사업 실시 이후, 반환사업의 시행, 모니터링 등을 진행하고 있는 복원 관련 전문가 35명을 대상으로 2011년 11월 중 4일간 전자우편으로 실시하였으며, 설계서 검토, 현지 조사 및 분석, 관리자 심층 인터뷰를 통해 도출된 문제점을 유형별로 구분하고, 이에 따른 개선방안을 파악하기

위해 실시하였다. 이를 통하여 복원대상지 사후 관리에 대한 문제점을 유형별로 정리하고 그에 따른 사후 관리 개선 방안을 제시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연구대상지 설계서 검토

5개 연구대상지의 설계서를 양식에 의해 분석하고 종합검토 한 결과, A지역(35,021m²)을 제외하고는 대부분 소규모(B : 2,600m², C : 4,000m², D : 854m², 6,557m², E : 430m², 1,465m²) 면적인 것으로 나타났으며, 입지 특성 및 주변 여건은 도심 내부에 위치하고 있는 자연형 공원의 비중이 가장 높은 것으로 나타났다. 복원의 목적 및 목표는 네트워크 구축, 거점기능 강화 등이 대부분으로, 다양하지 못한 것으로 나타났으며, 복원 목표종 역시 양서·파충류와 곤충류로 일률적으로 나타났다. 그에 반해 복원 공간은 산림생태계 복원, 생태연못 및 실개울, 수질정화습지, 소생물 서식처, 생태모델숲, 잠자리습지, 논습지, 수생관찰원, 자갈모래원, 건습지 등 비교적 다양하게

도입되었다.

A지역의 경우, 모니터링 및 유지관리였으며, 나머지 4개 지역은 계획은 있으나 실질적으로 시행된 사후 모니터링 보고서 검토 결과, 모니터링 및 유지관리 계획에서 언급하고 있는 시민단체, 지역주민의 참여를 통한 유지관리는 D지역에서만 시행되었으며, 이용자 관리는 4개 지역 모두 시행되지 않았다. 생태기반환경의 경우 모니터링 및 유지관리 계획이 있는 4개의 연구대상지에서 D지역을 제외하고는 생태기반환경 항목이 제외되었다.

5개의 연구대상지 중, 생태기반환경에 대한 사후 모니터링이 실시된 곳은 1개 지역으로 나타났다. 실시된 지역 역시 생태기반환경 중 일부를 시행하여 생태기반환경에 대한 모니터링 및 사후관리가 가장 미흡한 것으로 나타났다. 특히 5개의 연구대상지가 습지, 실개울 등 수환경을 도입하였으나, 수리·수문에 대한 사후 모니터링이 실시된 곳은 단 한곳도 없는 것으로 나타났다.

특히, 사후 모니터링 및 유지관리의 경우 사업계획 단계에서부터 복원사업의 특성을 고려하여 제시되어야 하나 이에 대한 고려가 미흡하여 사후 모니터링 역시 대상지별 특성이나 목표종에 대한 고려 없이 일반적인 수준에 그치고 있는 것으로 분석되었다.

생태환경의 경우, 대부분 식생중심으로 모니터링이 이루어지고 있었으며, 기타 생물상에 대한 모니터링은 일부 이루어지고 있으나, 식생에 비해 상대적으로 비중이 낮고 취약한 것으로 분석되었다(Table 3 참조).

2. 현지 조사 및 분석

5개 연구대상지에 대해 Table 2와 같은 현지 조사 및 평가양식에 의해 현지조사를 실시하고, 전문가 10인에 의한 2차에 걸친 평가결과를 평균화하여 종합검토(Table 4 참조) 한 결과, 연구대상지의 인공성이 높을수록 사후 관리 실태가

취약한 것으로 분석되었다. A, C, D-1 지역의 경우 도심 내 위치하고 있는 자연생태계로 대상지 내부가 모두 자연지반인 반면, D-2와 E지역은 인공구조물 위에 조성된 생태계로 대상지 내부가 인공지반인 것으로 분석되었으며, B지역의 경우 하천에 위치하고 있어 자연생태계 유형에 속하나 대상지의 주변이 인공지반으로 둘러싸여 있는 입지적 특성을 지니고 있다.

E지역의 경우 일반적 관리, 생태기반환경, 생태환경 모든 항목에 있어서 가장 취약한 것으로 나타났는데 관리운영의 총괄은 해당지역의 지자체가 하고 있으나 실질적인 관리를 건물 관리인이 시행하고 있기 때문에 단순 시설보수에 대해서만 지속적인 관리가 이루어지고 있었으며, 이는 건물 관리인의 복원에 대한 인식부족, 전문성 결여 등이 가장 큰 원인이라고 할 수 있다. A, B, C, D지역의 경우 대상지의 내부 및 외부 지역이 토지이용 상, 공원으로 지정되어 있기 때문에, 대상지 외부에 대해서도 별도의 공원관리가 이루어지고 있으나, E지역의 경우 주변 생태계와 단절된 고립된 생태계로 생태적 유지관리가 어려운 측면이 있다고 분석되었다.

관리 평가 부분을 살펴보면, 관리 주체 역시 A, C, D지역과 같은 자연생태계일수록 지자체, 시공업체, 주민 등의 협력체계가 잘 이루어지고 있는 것으로 나타났으며, E지역의 경우 인위적, 자연적 훼손 여부가 높은 것으로 나타났는데, 이는 옥상에 위치하고 있는 대상지를 일부 이용자들이 흡연 장소로 이용하고 있는 것도 하나의 원인으로 볼 수 있다. 이용자 관리의 시행 여부는 A와 B지역에서만 시행하고는 있으나 특정 이용자들에게만 시행되는 것으로 분석되었다.

생물종 서식과 복원의 궁극적인 목적에 있어서 가장 중요한 생태기반환경 관리의 경우 연구대상지 대부분이 취약한 것으로 나타났는데, 특히, 토양과 수질에 관한 모니터링은 전혀 이루어지지 않고 있었으며, 이는 수질 및 토양을 분석하는데 있어 발생하는 모니터링 및 유지관리

Table 3. Example of site b project planning document assessment result.

Categories		Assessment result		
Project planning document assessment	① Research site	Site area	2,600m ²	
		Site location characteristics and surrounding conditions	Located in the inner city's restoration riverfront, and is cut off by man-made ground work.	
	② Restoration purpose and goal	Increase of riverfront species diversity, and improvement of downstream water quality from the reduction of non-point pollution source.		
	③ Target species	Salamander, narrow mouthed toad / dragonflies		
	④ Restoration by area types	Water purification wetland	Secured water flow by streaming in water from the midstream area, then discharged the filtered water along with rainwater to the river.	
		Habitat for small living things	Porous natural materials were used to construct a biotope.	
		Habitat for amphibians and reptiles	Meandering form of water edge was maintained, and target species' habitat requirements was reflected in restoration.	
		Wetland for dragonflies	Different habitat environment requirement for each stage of the dragonfly's life was reflected in restoration.	
	⑤ Expected effect from project implementation	Increase of species diversity / Improvement of downstream water quality / Increase of environmental education / Enhancement of river landscape		
	⑥ Monitoring and management plan	Monitoring management of user and visitor, and seasonal monitoring are carried out / Annually adaptable technology development are under consideration.		
Maintenance monitoring assessment	① Ecosystem based environment	Monitoring focused on the habitat was carried out, and by constructing the aquatic ecosystem, there was an increase of habitat diversity especially for aquatic life.		
	② Environmental ecology	Monitoring focused on plant species was carried out, and by providing diverse plant growth environment, there was an increase of plant species diversity.		
	③ Maintenance management	There is no plan for maintenance management.		

에 대한 경제적 비용과 전문가의 부재가 가장 큰 원인으로 작용하는 것으로 나타났으며, 수질 관리의 경우 생태적 관리방법보다는 인위적 관리방법에 의존하고 있는 것으로 나타났다.

생태환경 관리 중 식생에 대한 관리는 외래종 이입과 복원의 목표나 자연천이, 생태적 관리방법을 고려하지 못한 식물의 인위적 관리가 가장 문제되고 있다. 또한 목표종이 동물인 경우 목표 종에 대한 집중적인 관리가 이루어지지

못하고 있다. 이는 실질적인 관리주체의 전문성이 떨어지며 도심이라는 특수성을 고려하지 못한 일괄적인 관리방안이 적용되고 있기 때문에 볼 수 있으며, 특히 사업 이후 발주기관인 환경부의 지속적인 관심이나 평가가 이루어지지 못하여 사후관리에 대한 책임 의식 저하 등의 문제 등이 원인으로 작용하고 있는 것으로 판단된다.

Table 4. Assessment results from research sites.

Management types	Criteria	A	B	C	D		E	
					1	2	1	2
General managements	Maintenance management agency	4	2	4	5	5	2	2
	Monitoring	3	4	5	5	5	4	4
	Artificial, natural damage	5	4	4	4	4	2	2
	User management	5	5	-	-	-	-	-
Ecosystem based managements	Hydrology and water quality	4	3	4	4	4	1	2
	Topography and soil	2	3	3	3	2	2	2
Environmental ecology managements	Vegetation	3	2	4	4	3	3	2
	Wild animals	4	3	5	4	4	2	3
	Target species	5	5	10	5	5	5	5
Total score		35	31	39	34	32	21	22

3. 관리자 심층 인터뷰

관계전문가, 지자체, 사업대행자 등 15명을 대상으로 실시한 심층 인터뷰 분석결과는 다음과 같다.

먼저, 관리운영체계 측면에서의 문제점으로는, ‘소극적 유지관리’, ‘관리비용 부족’, ‘반환 사업에 대한 인식 부족’, ‘전문성 부족’, ‘시민단체 및 전문가의 미 참여’, ‘모니터링에 대한 인식 부족’, ‘관리지침의 부재’ 등으로 나타났으며, 전문가와 지자체의 경우, ‘유지관리의 별도 예산 부족’을 가장 큰 문제점으로, 대행자의 경우 ‘전문 관리 인력 부족’과 ‘모니터링의 중요성에 대한 인식 부족’을 가장 큰 문제점으로 지적하고 있는 것으로 나타났다. 이처럼 지자체와 대행자의 의견에서 나타나는 차이점은 대부분의 반환사업에 있어서 관리운영의 주체는 지자체이나 유지관리의 방안을 도출하는데 근거가 되는 사후 모니터링을 실시는 대행자에서 운영하기 때문인 것으로 판단된다. 지자체의 경우 유지관리 비용 부족으로 사후 모니터링의 실행과 모니터링에서 제시되는 문제점을 해결할 수 있는 여건의 마련이 가장 큰 문제점으로 판단하고 있는 반면, 사후 모니터링을 실시하는 대행자의 경우 이를 실행하고자 하는 관리주체의 의

지를 가장 큰 문제점으로 판단하고 있는 것으로 볼 수 있다.

다음으로, 유지관리를 위한 모니터링 측면에서는, 문제점을 크게 ‘모니터링에 대한 예산 및 시행에 대한 책임의 부재’와 ‘모니터링 결과의 실행력 부족’, ‘모니터링 조사자와 시행자의 일관성 부족’으로 구분할 수 있으며, 이는 다시 사후 모니터링 결과에 따른 유지관리의 실행력을 위해서는 ‘예산 확보’와 ‘관리자의 일관성 유지’가 가장 중요할 것으로 판단된다.

다음으로, 생태기반환경 및 생태환경 측면에서는, 전문가, 지자체, 대행자 모두 가장 큰 문제점으로 ‘사후관리에 대한 경제적, 제도적 지침의 부재’와 ‘식생 이외의 생태기반환경 및 생태환경의 관리 부재’로 응답하였다. 이는 기존의 생태복원 기법이나 유지관리 방안이 자연생태계를 중심으로 연구되어 실제 도심 내에서의 생태복원 기법이나 방법, 유지관리 등에 대한 연구 및 지침 등이 부재하여 발생하는 문제점으로 판단된다. 실제 반환사업 가이드라인(Ministry of Environment, 2010)에서도, 도시지의 강한 인공성이나 이용자의 인위적 간섭에 의한 고려는 부족한 것으로 나타났으며, 이는 점차 도심 지역으로 확대되고 있는 반환사업의 실행 및 평가, 효과

등을 위해서 반드시 필요한 부분으로 판단된다.

마지막으로, 이용자관리 측면에서의 문제점으로, 복원사업지에 대한 이용자 관리는 시행되고 있지 않았으며 이에 대한 이유로 전문가, 지자체, 대행자 모두 ‘예산부족 및 지원체계 부재’와 ‘상주 관리자의 인력 부재’로 응답하였다. 특히 연구 대상지의 경우, 대부분 불특정 다수가 이용하는 공공장소로서 이용자 관리를 위한 전문 인력의 상주 없이는 직접적인 이용자 관리가 어려울 것으로 판단되며, 이를 실행하기 위해서는 반환사업 대상지에 대한 홍보, 프로그램의 활성화, 이용자의 이용행태를 유도할 수 있는 세부적인 안내시설의 설치가 필요한 것으로 분석된다.

4. 전문가 설문조사

반환사업의 사후관리를 위하여 우선적으로 개선되어야 할 문제점을 설문조사하고, 종합한 결과는 다음과 같다.

먼저, ‘사후관리 개선을 위한 우선 항목’에 대하여, 사후관리 지침의 부재(44.1%), 전문 관리 인력의 부족(38.2%), 모니터링 및 유지관리 예산확보의 어려움(14.7%), 관리자의 일관성 부족(2.9%) 순으로 나타났다(Figure 2 참조). 이는 반환사업에 있어서의 전문 관리 인력과 모니터링 및 유지관리 예산을 확보, 관리자의 일관성 부족 등을 해결하기 위해서는, 우선적으로 사후관리 지침을 마련하고, 지침에 따른 필요 전문분야와 모니터링 및 유지관리 예산의 기준 마련, 관리주체의 명확성을 해결해야 한다는 것으로 분석할 수 있었다.

상기의 문제점 4가지 각각에 대해, 먼저 ‘모니터링 및 유지관리 예산부족 항목’에 대해서는, 1년 이후의 모니터링 및 유지관리를 별도의 사업으로 진행해야 한다는 의견(44.1%), 지자체 교부금을 모니터링 및 유지관리 예산으로 활용해야 한다는 의견(38.2%)이 가장 많았으며, 두 가지 의견이 82.3%를 차지하였다(Figure 3 참

조). 이는 현재 사업계획에서 모니터링 및 유지관리 비용은 시공비와 함께 책정이 되고 있어 시공비를 우선적으로 소모한 후 남은 비용으로 모니터링 및 유지관리 예산으로 사용하고 있으며, 준공 후 일괄적으로 지급되기 때문에 책정된 예산이 낮을 뿐 아니라 2~3년 동안 예산이 분배되지 못하고 있는 점 때문으로 판단된다. 지자체 교부금 역시 교부된 이후 사용용도 및 활용된 금액에 대한 데이터나 근거가 부족하여 불투명하게 운영되고 있다는 점에서, 교부금에 대한 명확한 사용용도를 제시할 필요가 있다고 해석될 수 있다.

다음으로 ‘사후관리 지침 부재 항목’에 있어서는, 생태기반환경 및 생태환경에 대한 관리방안 부재가 52.7%, 관리운영체계 및 이용자 관리방안 부재가 29.1%, 사후관리를 위한 모니터링 방법부재가 16.4% 순으로 나타났다(Figure 4 참조). 이는 현재 관리주체 대부분이 의지하고 있는 ‘조경 유지관리 지침서’ 등에서는 식물에 대한 인위적인 관리방법만 제시되고 있어, 생태기반환경에 있어서의 전문적인 관리방법이나 유지되어야 하는 기준 수치(수질, 토양 등), 동물상에 대한 관리방법 등이 가장 절실하게 필요하다고 볼 수 있을 것이다.

다음으로 ‘전문관리인력 부족 항목’에 대해서는, 지자체에서 전문 관리업체에게 위탁 운영을 맡기는 것이 55.9%로 가장 높게 나타났으며, 반환사업의 모니터링 및 유지·관리단을 별도로 구성하여 운영자가 23.5% 순으로 나타났다(Figure 5 참조). 이는 전문 관리 인력 부족 문제를 해결하는데 있어서 전문 관리업체에게 위탁 운영하는 것은 별도의 전문 관리 인력을 교육, 양성하는데 소모되는 시간과 비용 등을 고려하였을 때 가장 빠른 시간 안에 가장 적은 비용으로 해결할 수 있는 방안이기 때문으로 판단되며, 이것은 기존의 전문 관리 인력을 충분히 활용하여 효율적으로 해결할 수 있는 방안이기는 하나, 장기적 측면에서 볼 때 반환사업의

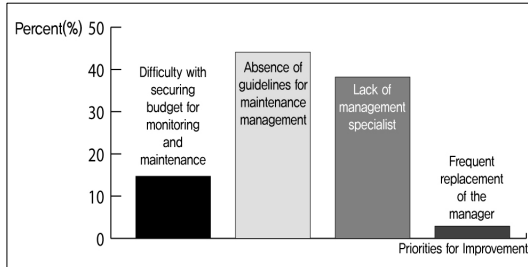


Figure 2. Priorities for the improvement of maintenance management.

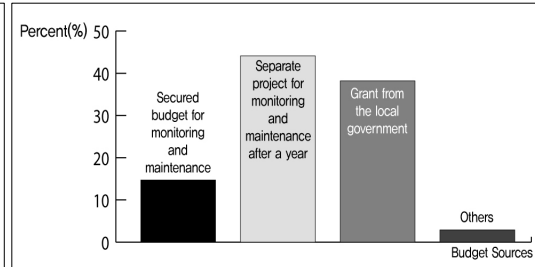


Figure 3. Lack of budget for monitoring and maintenance.

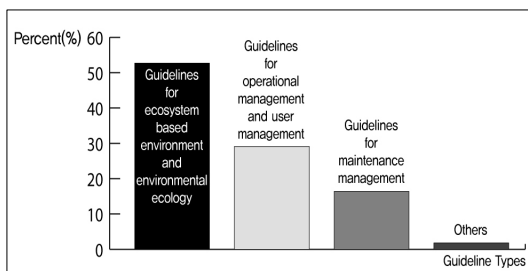


Figure 4. Absence of guidelines for maintenance management.

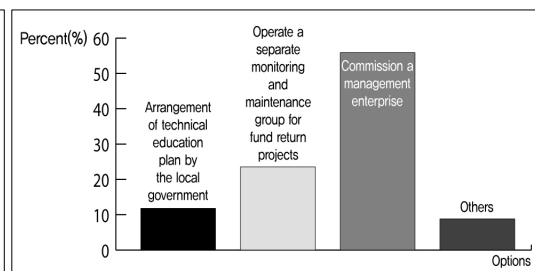


Figure 5. Lack of management specialist.

모니터링 및 유지·관리단의 별도 운영과 지자체 담당자의 전문적 교육 제도 마련도 반드시 이루어져야 할 필요성이 있다고 판단된다.

마지막으로, ‘관리주체의 일관성 부족 항목’에 대한 개선으로는, 지자체에서 전문 관리업체에게 위탁운영을 맡기자는 의견이 50%로 가장 많이 나타났으며, 반환사업의 지자체 담당자 지정 제도를 마련하고자 하는 의견과 사업자 또는 대행자의 주도적인 사후관리에 대한 의견이 각각 23.5%로 나타났다. 기타 의견으로는 전문 인력을 양성하고 이들을 고용하여 전문적 사후관리가 되도록 유도하자는 의견이 제시되었다.

IV. 결 론

본 연구는 2010년을 기준으로 시공이 완료된 반환사업 중, 가장 많은 복원 사업과 입지 유형을 갖추고 있는 동시에, 개발사업과 인구밀도가 집중적으로 치중되어 인위적인 영향이 가장 큰

서울시의 복원대상지 5곳을 연구 대상지로 선정하고, 사후관리 실태 및 문제점을 분석한 후, 개선방안을 제시하였다. 연구 대상지가 5개소로 한정된 것이 본 연구의 한계이기는 하나, 지금까지 수행한, 설계서 검토, 현지 조사 및 분석, 관리자 심층 인터뷰, 전문가 설문 조사 결과의 문제점을 토대로, 반환사업의 사후관리 개선방안을 다음과 같이 제시할 수 있을 것이다.

첫째, 사후관리 지침이 마련되어야 할 것이다. 여기에 우선적으로 적용되어야 할 항목으로는 생태기반환경 및 생태환경에 대한 부분이다. 그 중 수리·수문, 토양 등의 생태기반환경은 복원 후 생태계가 안정화단계에 이르기까지 식물의 생육, 습지의 수위유지, 수질 등에 큰 영향을 미치기 때문에, 도입되는 수환경의 유·출입에 대한 관리, 개방수면의 확보 방안, 수질 및 토양 관리를 위한 분석 항목 등에 대한 관리 지침과 유지되어야 하는 기준 수치가 제시되어야 할 것이며, 자연생태계에서 뿐 만 아니라 인공

생태계에서 적용 가능한 방안도 포함되어야 할 것이다. 생태환경의 경우, 식물에 대한 관리 뿐 아니라 외래종에 대한 관리방안과 복원 목표종 및 유입되는 생물종에 따른 서식환경의 관리 방법 등이 제시되어야 할 것이다.

둘째, 전문 관리 인력이 확보되어야 할 것이다. 생태복원에 있어서 사후 모니터링 및 유지관리는 많은 시간과 인력이 소모되므로, 지속적인 사후관리를 위해서는 지자체, 사업대행자 등에만 의존하기보다는, 전문 관리업체 위탁운영 제도 마련이나 반환사업의 모니터링 및 유지관리단을 별도로 구성하여 운영하는 방안이 필요하다. 이 방안은 일관성 있는 사후 모니터링과 유지관리 체계를 구축하여 반환사업 대상지들 간의 사후 모니터링 결과를 다양한 사례들로 비교·분석함으로써 오류를 최소화하고 복원 기술을 개발하는데 기여할 수 있다.

셋째, 모니터링 및 유지관리 예산의 확보이다. 반환사업 대상지의 장기적인 사후관리를 위해서는 사후 모니터링 및 유지관리 사업을 추가하여 실행력과 추진력을 높일 수 있도록 법·제도적 개선이 필요하다. 또한, 사용용도 및 운용이 불투명한 지자체 교부금의 일부분을 지자체에서 진행된 반환사업의 유지관리 비용과 데이터 구축 등으로 사용될 수 있는 법적 근거를 마련이 필요하다. 나아가 장기적인 관점에서는 준공 후 1년간의 모니터링 기간 동안은 전문가의 주도하에 모니터링 및 유지관리를 실시하되, 지역주민, 지자체, 시민단체, 학생들을 동참시켜 대상지 특성에 맞는 모니터링의 범위와 방법을 교육하여 이들 스스로 관리주체가 되어 운영할 수 있는 시스템을 구축하는 것이 필요할 것이다.

넷째, 관리주체의 일관성 유지가 필요하다. 사후관리 주체가 지자체인 우리나라 공무원의 특성상, 1~2년을 주기로 담당자가 교체되고 있어 사후 유지관리 체계가 일관성이 부족하다. 일관성 있는 관리방향과 체계를 유지하기 위해서는 전문가의 주도적인 사후관리가 이루어져

야 할 필요가 있으며, 이는 사업자 또는 대행자에 의한 관리주체, 전문 관리업체 위탁운영, 반환사업의 지자체 담당자 지정 제도가 복합적으로 운영되어야 할 것으로 판단된다.

다섯째, 반환사업의 운용에 따른 제도의 개선이 필요하다. 반환사업 가이드라인에서 제시되고 있는 순응적 관리(Adaptive Management)는, 생태계의 시간적인 변화와 공간적인 변화의 유연성을 고려하여 어느 정도의 변화를 허용한 구조인데, 이를 실천하기 위해서는 현재 준공 후 1회에 그치고 있는 사후 평가를 최소 3년 이상의 사후 유지관리 평가로 강화할 필요가 있을 것이다. 이는 사후 모니터링 유지관리에 대한 중요성 부각, 불분명한 관리주체에 대한 책임의식을 강화할 뿐 아니라, 복원 후 발생하는 다양한 변수, 문제점에 대한 원인과 해결방안 등에 대한 객관적인 자료를 구축하여 복원 효과에 대한 객관적인 기초자료로 활용 가능할 것으로 판단된다.

본 연구의 결과로 제시된 사후관리 개선방안을 통해, 반환사업의 목적 및 목표를 구현하고 지속성을 유지하기 위한 순응적 관리가 실천될 수 있을 것으로 판단되나, 본 연구는 반환사업 중 특정 유형과 지역을 대상으로 연구한 한계를 가지고 있으나, 증가하고 있는 반환사업의 성공을 위한 기초자료로서 기여할 수 있을 것이다.

인 용 문 헌

- Kwak, S. J. and Yoo, S. H. 2000. Redesigning A Program of Ecosystem Conservation Fund. *Environmental and Resource Economics Review* 9(3) : 563-588. (in Korean)
- Kim, D. I. 2008. A Study of Impacts of Human Interference on the Gapcheon River Basin in Daejeon City. *Journal of the Korean association of regional geographers* 14(1) : 1-18. (in Korea with English summary)

- Kim, H. J · Lee, S. J. and An, K. G. 2010 Comparative Analysis of Ecological Health Conditions Before and After Ecological Restoration in Changwon Stream and Nam Stream. Korean J. Limnol. 43 (2) : 307-318 (2010). (in Korea with English summary)
- Kim, H. J. 2010. A Study on the Customized Management Methods of Urban Parks. Master Thesis, The Graduate School of the University of Seoul. (in Korea with English summary)
- NEXUS Environmental Design Centre. 2008. A Study on the Role Promotion of Ecosystem Conservation Fund Return Projects. Ministry of Environment. (in Korean)
- Korea Forest Service. 2007. Research on Parks in Cities, Integrated Planning of Green Spaces and Urban Forests, and the Management. The Seoul Institute. 2002. Long-Term Monitoring of Urban Ecosystem. Political Forum Documents. (in Korean)
- Song, J. I. 2008. A Study on Stream Assessment Technique For Restoration and Management of Urban Stream. Master Thesis. The Graduate School of the Kyonggi University. (in Korea with English summary)
- Oh, D. H. 2003 Effective Biotope Mapping for Management of Busan Urban Ecosystem, Busan Development Institute. (in Korean)
- Oh, S. M. 2008. The Effect of Participating in the Use Programs in the Park on the User's Depreciative Behaviors, Master Thesis, The Graduate School of the University of Seoul. (in Korea with English summary)
- Lee, Y. J. · Park, E. J. · Kang, G. E. and Lee, H. E. 2009. Research on Ecosystem Conservation Fund Return Project Management System. The Gyeonggi Research Institute. (in Korean)
- Lee, Y. J and Yoon, E. J. 2009. A Study on the Role Promotion of Ecosystem Conservation Fund Return Projects. The Gyeonggi Research Institute. (in Korean)
- Cho, D. G. 2011. Ecological restoration plan and design. NEXUS Environmental Design Centre. (in Korean)
- Cho, D. G. and Kim, S. W. 2010. A Study on Current Status and Improvement Plans of Ecosystem Conservation Fund Return Projects. : 63-72. (in Korea with English summary)
- The Korea Society of Environmental Restoration Technology. 2007. A Study on the Redesigning A Program of Ecosystem Conservation Fund, Ministry of Environment p.87. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2008. A Study on the Role Promotion of Ecosystem Conservation Fund Return Projects Public Hearing Documents. NEXUS Environmental Design Centre. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2010. The Ecosystem Conservation Fund Return Projects Guidelines. Ministry of Environment. (in Korean)