

우리나라 생태복원분야 정착의 전망과 과제

문석기¹⁾ · 구본학²⁾ · 남상준³⁾

¹⁾ 청주대학교 조경학과 · ²⁾ 혜천대학 조경과 · ³⁾ (주)현우그린

View and Subjects on the Settling the Area of Ecological Restoration in Korea

Seok-Ki Moon¹⁾, Bon-Hak Koo²⁾ and Sang-Jun Nam³⁾

¹⁾ Dept. of Landscape Architecture, Chongju University

²⁾ Dept. of Landscape Architecture, Hyecheon College, ³⁾ Hyunwoo Green Co., Ltd.

ABSTRACT

According to the new general movement of ESSD in Korea, the role, background, and subjects, etc. of Ecological Restoration Area were studied to find out the way for this area to be settled as one kind of industry.

Questionnaire and literature study were carried out to understand and to find out the way of the area settlement with the conceptual and practical definition of it. The related sub-areas studied were 1. regulations and standards including design and construction 2. researches and developments around the area 3. related curriculums applying in the educational organizations 4. present situation of the industry.

Followings are the results of this study and several proposals for the area to be settled in Korea with the other related areas.

1. The boundary of Ecological Restoration could be defined as the concept of preservation(or conservation) and restoration of the ecosystem with ecological planting - including the restoration strategies for the areas of slope, artificial foundations, watersides and wetlands, with in bio-diversity and eco-forests for these areas.

2. It seems that the more investments needed for the elaborate and professional techniques to be developed for the design and construction works to the contrary that the base of this area be matured already in the several sub-areas.

3. For the successful work of Environmental Restoration, defining the new industrial branch -independent from existing construction industry- is recommended through the law system under the control of the Ministry of Environment. It will be better if professional officer system in governmental organization could follow up this.

4. Educational organization and Technical expert qualifying system to train the Ecological Restoration Professionals should be induced for the effective practice of the area.

Key words : *Environmental(Ecological) Restoration, Profession, Educational Organization, Technical Expert*

I. 서 론

진보를 향한 끊임없는 노력은 사회의 발전을 이루었지만 한편으로는 대규모 자연환경의 훼손을 비롯한 각종 환경에 대한 위해를 초래하였고, 이제 인간 간섭 이전의 원래의 모습으로 되돌리기 위한 노력이 시도되고 있다. 그러한 국제적인 노력은 UN 환경회의 등에서 천명한 친환경 또는 지속가능한 개발 등의 개념으로 정착되어 이제 대부분의 개발 행위는 ‘환경친화’라는 수식어를 동반하고 있는 현실이다.

아울러 전세계적으로 생물서식공간 보호 및 복원을 위한 기술 개발에 많은 관심을 기울이고 있으며, 한때 농업생산을 목적으로 시도된 개발 지역이 경제성이나 토양침식 등의 문제로 방치되어 다시 원 생태계로 복원하기 위한 별도의 노력이 시도되는 등의 사례가 발생하고 있는데(Newling, 1985), 특히 도시공간에 도입 적용될 수 있는 여러 전략의 하나로서 생물다양성 증진을 목표로 서식처를 보전하고 복원하며 창출하기 위한 여러 가지 연구와 기술 개발이 시도되고 있다.

우리 나라의 경우 60-70년대의 고도 성장기에는 물론 환경문제가 일반인에게 인식되기 시작하던 80년대까지도 개발로 인한 경제적 성장이 최우선 과제로서 대부분의 의사결정을 주도하는 주요 인자였으며, 90년대 중반에 이르러서야 비로소 국가차원의 본격적인 연구가 시작되었고 현재 기술의 개발 및 적용에 관한 연구들이 진행되면서(김귀곤, 1999) 점차 실용 가능한 기술 중심의 연구들이 확산될 전망이다.

국내의 토목, 조경, 임학, 원예 등 관련 분야에서도 생태환경을 복원하기 위한 여러 가지 기술 개발과 아울러 학문적, 제도적 접근이 이루어지고 있다. 즉 90년대 중반 이후 개정된 각종 표준시방서, 설계기준 등 국가 표준 기술 체계에도 생태복원 또는 이와 유사한 단원이나 항목들이 새로 추가되고 있으며, 주요 공종마다 친환경 사고를 반영한 기술이나 품질 기준이 제시되기에 이르고 있다.

그러나 이러한 노력들은 각 분야의 개별적

특성만을 반영한 부분적이고 단편적인 접근이 대부분이며, 각 분야의 분리된 기술들을 물리적으로 통합한 것에 지나지 않아 포괄적, 종합적 사고를 필요로 하는 생태계 복원의 목표를 달성하기에는 한계가 있을 수밖에 없어, 생태계 복원 시스템을 반영한 전문 영역의 필요성이 점차 대두되고 있다.

이런 인식을 배경으로 본 연구에서는 새롭게 대두되는 생태계 복원 분야에 대한 개념과 국내외의 흐름을 고찰하고, 생태복원을 새로운 업역으로 정착하기 위한 과제와 방향을 업종, 자격, 인력 수급, 연구개발 등의 관점에서 살펴보고자 한다.

II. 생태 복원 : 이론적 정의 및 영역

1. 생태복원¹⁾의 정의

생태복원 또는 생태적 복원(ecological restoration)은 자연적이거나 인위적인 간섭에 의해 훼손된 중요한 서식처나 생물종을 훼손 이전 또는 유사한 생태계의 종다양성과 역동성으로 되돌리는 노력을 의미하며(Anderson, 1996; Hobbs and Norton, 1996; 김귀곤, 1999), 복원생태학(Restoration Ecology)의 이론과 원리를 적용하여 문제 해결을 위한 과학적 연구방법을 사용하고 있다.

개발사업과 관련하여 자연 생태계를 바라보는 시각은 크게 보전, 복원, 창출, 향상 등이 있으며, 본 연구에서는 넓은 의미의 생태복원으로서 이들 모두를 포함하는 개념으로 본다. 이러한 생태복원은 생물종 보존을 위한 새로운 기술로서 대두되고 있지만 복원에 소요되는 경제적 부담과 아울러 아직은 기술적인 한계를 지니고 있으며(Cairns, Jr., 1993), 일반적이고 폭넓게 적용될 수 있는 이론과 원칙이 명확하게

1) ‘생태복원’이라는 명칭 외에 환경복원, 자연환경, 생태환경복원, 자연생태환경복원, 생태복원, 자연환경복원, 환경생태복원, 생태계복원, 생태자연환경복원 등이 유사한 개념으로서, 본 연구에서 추구하는 기본 정신에 가장 근접한 명칭으로는 ‘환경복원(녹화)’, ‘생태복원’ 등이 무난할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 유사한 개념을 통칭할 수 있다고 판단하여 가칭 ‘생태복원’으로 하였다.

제시되지 못하고 있는 현실이다(Hobbs and Norton, 1996).

이러한 한계를 극복하기 위하여 국내에서도 환경부 등 중앙정부 차원의 제도적 지원과 아울러 학계의 연구개발, 업계의 기술개발 노력이 진행되었고, 생태적 설계, 생태적 식재 등의 구체적인 공법과 기술이 제시된 바 있다.

2. 생태복원의 대상 및 유형

우리나라에서 구체적으로 제시되고 있는 생태복원의 대상은 환경부(1999)의 「자연환경보전 업무처리지침」에서 다음과 같이 기본 유형을 찾을 수 있다.

생태복원의 대상은 도시지역, 해안(간척)지역, 하천지역, 산림지역 등으로 범주화가 가능하며, 도시공간에 생태도시의 개념을 도입하여 추진 가능한 분야로서 1) 도시 자연 생태계 보전 및 복원 대책 추진 2) 물 순환체계 구성 및 친수환경 조성 3) 에너지, 자원 및 폐기물 순환체계의 구성 등을 들 수 있고, 주변 환경에 대한 이해 분석, 생태 네트워크, 지역 주민의 참

여 등을 주요한 고려 요소로 파악할 수 있다 (김귀곤, 1999; 2001).

또한 우리나라의 대표적인 생태복원 전문 학회인 한국 환경 복원 녹화 기술 학회의 경우 비탈 복원, 도시 생태계 복원, 수변 생태계 복원, 생물자원보전, 생태숲 등으로 분과를 나누고 있으며, 일본의 녹화공학회에서는 비탈면 녹화, 도시녹화, 환경림, 생태계 보전, 건조지 녹화, 적설 한냉지 녹화 등으로 분과를 분류하고 있는데(増田拓郎, 1998), 이들을 바탕으로 생태계 복원 분야의 대상 및 유형을 설정하면 다음 표와 같다.

III. 설문조사

본 연구에서 주요한 관점인 생태계 복원 업종의 신설과 자격제도 등에 대한 관련 전문가 및 업체의 의견을 수렴하기 위한 설문조사를 실시하였는 바 (한국환경복원녹화기술학회, 2001. 4) 설문문의 내용은 생태계 복원업종 전문화에 관한 설문과 생태계 복원 실적에 관한 설문으로 구별

표 4 생태복원의 대상(환경부, 1999에서 수정)

구 분	내 용
중의 위협	멸종 위기 야생동식물의 주된 서식지 또는 도래지로서 파괴, 훼손 또는 단편화 등으로 인하여 중의 위협을 받고 있는 경우
보호사업	멸종위기 야생동식물 서식처 확보 및 경계설정, 멸종위기 동식물 보호 및 도래지 보호, 야생동물 행동영역 보호, 중의 서식면적 보호
복원사업	Eco-bridge 등 생태통로 및 생태연못 조성, 물웅덩이, 저습지 조성
생태계 교란	자연성이 특히 높거나 취약한 생태계로서 그 일부가 파괴, 훼손되거나 교란되어 있는 경우
보호사업	원시림 또는 안정된 자연생태계 보호, 희귀식물 군락 보호
복원사업	그 자연에 적합한 관목, 교목, 수림 등 다층구조의 숲 조성, 이동통로 설치, 자연형 하천 조성, 야생조류원 조성, 깃대종 선정, 도시림 복원, 약초원, 초화원 조성, 자갈밭, 모래밭, 습지 식물지 조성, 등산로 복원 및 정비, 환경친화적인 재료의 이용 및 재활용 재료 이용, 나무다발, 버드나무 엮기를 이용한 호안조성, 자연적인 범람을 유도한 식생호안, 그늘제공, 얇은 만 확보 등
자연 훼손	생물다양성이 특히 높거나 특이한 자연으로서 훼손되어 있는 경우
보호사업	도시내 하천 및 산림저습지의 보호, 자연형 하천 조성, 다공질 재료의 이용, 희귀동식물 군락 보호
복원사업	수질정화용 습지, 수생식물 식재, 환경농업의 도입, 기존공원의 생태공원화, 야생조류원 조성, 생태숲 조성, 야생초화원 조성, 곤충원 조성, 반딧불이 서식처 조성, 실내곤충원, 유숙과 유량을 고려한 식생호안 조성, 자연형 하천 조성, 유기농업, 수질정화 능력 활용, 환경수로, 저습지 조성 등.

표 6 생태복원 분야의 대상 및 유형

구 분	내 용	대 상
비탈훼손지 복원	산사태, 홍수, 지진 등 자연적 원인이나 각종 인위적 개발에 따른 훼손지로서의 비탈 복원	도로비탈면, 침식 나지, 경석장, 폐석장, 댐, 폐광산지 등
인공지반녹화 복원	자연지반과의 생물학적 교류가 인공구조물에 의해 차단되어 형성된 인공구조물 위 지반의 복원	건물 옥상, 지하주차장, 고가도로, 복개하천, 실내, 테라스 등
수변생태계 복원	하천정비 등 개발에 따라 훼손된 수변생태 자연환경 복원 및 토양 및 식물에 의한 수질정화 기능 강화	자연형 하천, 호수, 우수침투저류조, 생태연못 등
습지생태계 복원	개발사업, 농지전용 등으로 훼손되었거나 소멸된 습지의 생태적 기능을 회복하고 인공습지 조성	연안습지, 내륙습지, 인공습지 등
자생식물종 및 식물보호	멸종위기·희귀 식물상을 보호·보전하고 종의 보전을 위한 연구 및 기술개발	보호수 관리 및 치료, 자생초본 및 수목 보호, 자생종 번식, 종보전 등
생태숲 조성	도시의 산림을 생태적으로 유지·보전하고 관리하기 위한 관리 전략	도시환경림, 생태숲 등

하였다.

업종전문화에 관한 설문은 업종신설에 대한 의견, 법적 근거, 기술자격 제도 신설, 기존 생태계 복원 사업의 문제점, 업종신설시 예상되는 문제점 등을 파악하고자 하였으며, 실적에 관한 설문은 비탈복원, 도시생태계 복원, 수변생태계 복원, 생물자원 보전 기술 등의 영역에 따라 연구용역, 설계, 시공, 기타에 참여한 실적을 각각 파악하고자 하였다.

설문지는 2001년에 2회에 걸쳐 조사하였는데 총 100매 중 54매가 회수되었으며, 설문에 응한 전문가들의 구성은 다음 표와 같다.

IV. 생태복원 산업의 현황 및 사례

1. 외국의 현황

중국에서는 날로 심각해지는 사막화 현상을 억제하고 이를 생태적으로 복원하기 위한 노력

이 진행되고 있다(우보명 등, 2000). 일본의 경우 대규모 건설공사에 수반되는 절토 비탈면을 녹화 복원하기 위한 초기 녹화에서 다층구조의 수림을 조성하는 생태복원 분야로 급속하게 발전되고 있다(増田拓郎, 1998).

직강화된 계류나 하천변의 경우 호안공사나 사방공사 등을 통하여 수변림을 복원시키기 위한 노력이 진행되고 있으며(박재형 등, 2000), 개펄, 마을의 저습지, 용수 습지, 하천과 댐저수지 등에 복원형 비오톱을 조성하고 복원하기 위한 노력들과 아울러 도시내 환경을 조성하기 위한 노력들이 진행되고 있다(森本幸裕, 1998; 紫田昌三, 1998).

하천의 환경보전과 복원, 친수성 등의 관점에서 진행된 복원사업으로는 70년대 유럽의 근자연하천공법을 비롯한 영국의 NRA, 미국의 정부차원의 SCR, 일본의 '고향의 강 만들기' 등이 대표적이다(우효섭·김성태, 2000).

표 7 설문응답자의 구성

응답수(인)/구성비(%)

관련분야경력	5년 이내	5-10년	10-15년	15년 이상		계
	20 / 37%	9 / 16.6%	9 / 16.6%	16 / 29.6%		
종사분야	업계	학계/연구소	공무원	기타		계
	34 / 62.9%	14 / 25.9%	6 / 11.1%	- / -		
전공분야	토목	조경	입학	원예	기타	계
	5 / 9.2%	33 / 62.0%	5 / 9.2%	4 / 7.4%	7 / 12.2%	

2. 관련 제도 현황

국내의 생태복원산업은 앞에서 논의한 바와 같이 90년대 중반 이후 구체적인 연구와 기술 개발이 진행되어 현재 상당 수준에 이르고 있으며, 법적, 제도적 최소한의 지원이 이루어진다면 독자적인 성장이 가능한 것으로 파악되고 있다.

제도적 측면에서 국토의 환경정책을 총괄하는 환경부에서 각종 관련 지침, 기술 개발 프로그램, 연구 등이 수행된 바 있고, 건설교통부의 조경공사 표준시방서(1996), 조경설계기준(1999) 등의 시공 및 설계 표준에 생태복원 및 관련 조항이 삽입되었으며, 각 발주처별로 발주처의 성격에 맞는 관련 시방서 및 관련 기준이 마련되었다. 예를들면 한국수자원공사의 경우 조경설계기준(1997), 조경공사시방서(1997), 환경친화적 설계지침(1997), 댐주변 환경정비 활용 핸드북(2000), 댐경관 설계지침(2000) 등의 기준, 지침이 마련되어 시행중이다.

3. 관련 연구 및 기술개발

환경부 등에서 지원하고 있는 선도기술개발(G7프로젝트) 중 생물서식기반조성기술, 자연형하천 조성 기술 등을 비롯하여, 생태관광, 습지관련, 기타 각 부처에서 수행중인 프로젝트 등이 이미 완료되었거나 진행 중으로서 기술적인 한계를 점차 극복하고 있다.

또한 주요 지자체와 정부투자기관 등에서도 독자적인 친환경기술 및 복원기술 개발을 위한 연구와 기술개발이 진행되고 있다. 예를 들어 한국수자원공사의 경우 댐 및 하구둑 환경정비 계획(96), 환경친화적 댐건설계획 도입(보령, 용담 등), 환경친화형 건설관리 사례집(2001), 각 댐 생태자연학습원 계획 수립, 기타 관련 연구, 계획 등 생태복원 기반이 충분히 구축되어 있다. 이러한 노력들은 친환경적인 댐 건설(원희영, 2000), 친환경 고속도로(전기성·김태수, 2000), 친환경 주거단지 등의 이름으로 수행되고 있다.

학문적으로는 기존의 한국조경학회, 한국임학회 등이 생태복원 분야에 대한 관심을 높이고 있으며, 생태복원 관련 연구와 기술개발을

주된 목표로 하는 한국환경복원녹화기술학회가 창립되어 학계와 업계가 공동의 관심사를 대상으로 논의와 토론을 진행시키면서 일본 등 외국의 생태복원 관련 학회와 정기적인 교류를 갖는 등 활발한 활동을 벌이고 있다.

구체적으로는 건설행위로 발생하는 경관훼손지를 생태적으로 복원하기 위한 연구에서 김남춘(1998)은 자생식물을 도입하여 천이에 의한 식생의 정착과 야생동물의 서식처를 조성하고 경관미를 향상시키며 침식을 방지에 효과적인 복원 기술을 개발·제시하였고, 우보명(2000), 김혜주 등(2000)은 폐탄광지나 채석장을 복원하기 위한 연구, 정태건·김남춘(2001)은 비탈면과 채광·채석지를 복원하기 위한 연구를 수행한 바 있다..

생물다양성 증진을 위한 전략으로서 김귀곤(1998)은 자연환경복원의 시각에서 도시생태계의 네트워크 구축 방안을 제시하였으며, 김귀곤·최준영(1998)은 분절된 서식처를 연결하기 위한 생태통로의 조성기법에 대한 연구를, 김귀곤 등(2000a)은 도시림의 원식생을 복원하고 생물다양성을 증진시키기 위한 복원 관리 기술에 관한 연구를 수행하였고, 김귀곤·조동길(2000)은 옥상 소생태계 조성 기술을 개발하기 위한 연구를 수행하였으며, 김귀곤 등(2000b)은 물순환 개선을 통해 생물다양성 증진을 달성하기 위한 우수저류 및 침투 연못 시스템을 개발하였다.

또한 하천 등 수생태계 복원 기술을 적용한 양재천 시험 시공사례(우효섭, 1998), 비탈면을 생태적으로 녹화 복원하기 위한 기술(우보명, 1998), 국립공원의 정상부 등산로 훼손지에 대한 식생복원 공법(정승준 등, 2001) 등이 개발되거나 연구되고 있다.

생태복원의 필수 요소라 할 수 있는 재료 및 공법을 개발하기 위한 노력도 끊임없이 진행되고 있다. 정대영·심상렬(2000)은 하천이나 습지의 복원을 위한 갈대 및 억새속 뗏장 재료를 연구개발 하였고, 최규창·김남춘(1999)은 자연형 하천을 식생복원하기 위한 수생식물 등의 녹화 방법을 제안하였으며, 구분학·김용규(1999)

표 9 주요 대학의 생태복원 관련 과목 개설 현황

(수목학, 식물생리, 조경공학, 공원녹지계획, 토양학 등 생태복원을 위한 기초 과목은 공통으로 포함)

구 분	생태복원과 직접적인 관련이 있는 과목
서울대학교	일반생태학
경북대	환경생태학
단국대학교	환경생태학, 수질환경학개론, 토양환경학, 환경기상학, 환경관련법규, 조경생태학, 환경분석화학 및 실습, 수목병리학
상명대학교	환경생태학, 환경계획론, 환경영향평가 및 실습, 도시환경설계, 환경보존론
서울시립대	환경생태학, 생태계획
청주대학교	환경조사분석, 녹지공학, 생태조경론, 도시녹화계획론, 환경계획실습
강원대학교	녹지환경학, 조경식물생태학, 생태조경계획 및 실습,
경희대	환경생태계획론
공주대	조경생태계획론, 인간과 환경
카톨릭대	환경생태론
대구대	조경생태학, 환경 및 경관영향평가, 도시환경론
밀양대	환경생태론, 환경임학, 환경영향평가
혜천대학	환경생태학, 첨단녹화기술, 조경법규

은 다공성 콘크리트에 식생을 도입한 식생콘크리트의 적용 가능성을 확인하였다.

4. 학제 및 교과

문석기 등(1998)은 조경설계 관련 문헌에 생태복원 기술과 이론을 소개하고 있으며, 각 대학에서도 관련 학과에서의 생태복원 관련 과목을 개설하고 있다. 주요 대학의 생태복원 관련 과목 개설 현황은 다음 표와 같다.

표에서 나타난 바와 같이 주요 대학에서는 대부분 환경생태학 또는 생태학 관련 과목을 개설하고 있으며, 적게는 1-2과목에서 많게는 4-5과목을 개설하고 있다. 이와 같이 현행 학제에서는 조경학과를 중심으로 생태복원 관련 과목이 상당 수 개설되어 있긴 하나 생태복원의 수요가 급증하고 있는 추세에 비추어볼 때 현행 커리큘럼만으로는 전문적인 지식과 기술의 습득 기회가 상당히 제한될 수밖에 없을 것으로 판단된

표 10 환경복원관련 대학원 교과과정

Restoration of Natural Systems, Division of Continuing Studies and Division of Environmental Studies, University of Victoria, Canada		단국대학교 산업·경영대학원 환경조경학과 환경복원전공
전공필수	생태복원의 원리와 개념, 환경복원의 현장 실습 I·II, 종다양성과 보존생물학, 환경복원에 대한 관련 제도, 법과 정책, 전공분야에서의 세미나	환경생태학, 환경생물학, 종다양성과 보존생물학, 환경조사방법론, 환경미생물학, 토양미생물학, 환경영향평가, 도시환경복원, 산림생태복원, 경관생태복원, 담수환경복원, 해양환경복원, 폐기물처리, 광산복원, 환경교육, 환경복원녹화 최신경향, 환경복원관련정책, 환경자원관리, 토양학
전공선택	British Columbia, Canada와 세계의 생태계, 토지와 자원의 전통적인 관리체계, 생태복원정책 : 사례연구, 산림복원과 지속가능한 산림, 광산복원, 환경복원과 공학적 해결, 도시 복원과 지속가능한 농업, 환경복원 관련 법과 정책, 중금속 오염지역과 환경위험성 평가, 토양보존과 복원, 담수환경의 복원, 해양생태계의 복원, 환경복원 교육과 정보체계, 복원경제학, 환경복원관련 사회토픽, 세미나	

다.

한편, 대부분의 대학에서 대학원 과정에서는 환경복원과정 등 생태복원을 주요 학문 목표로 하는 전공과정을 설치하여 학부과정보다 더 세분되고 전문적인 생태복원 관련 교과가 개설되어 있으며, 미국의 Victoria 대학교와 단국대학교의 환경복원관련 대학원에서 시행되고 있는 교과과정은 장래의 바람직한 환경복원 관련전공의 교육 방향을 시사하는 바 크다.

5. 관련 업체 실태 및 동향

현재 각 분야별로 이루어지고 있는 업계의 실태를 살펴보면 생태복원에 대한 관련 업체와 발주처의 인식을 알 수 있다.²⁾

비탈복원 분야에서는 각종 개발에서 발생된 비탈면을 경관 불량요소로 인식하여 단순히 시각적으로 차폐하거나 경관을 조성하는 행위가 대부분이다. 종자의 도입 예를 보면 빠르게 발아 생육되는 외래 도입종이 무분별하게 사용되어 자연 식생 천이를 방해하고 지역의 소생태계를 교란하고 있다. 또한 식물에 관련한 토질 분석에 의한 녹화복원공법의 적용이 아니라 장비 적용을 위한 토질 분석에 의해서 녹화공법을 선정함으로써 도입식물의 생육이 미흡하여 일정 기간이 경과하면 식생이 정착되지 못하고 황폐화된다. 결국 생태계의 천이에 의한 식물군락 복원에 의한 녹화가 아닌 예산 절감 차원의 토목공사의 부대공사로 인식되며 생육기반 조성이나 식생에 대한 생태적 분석이 없이 단지 개발에 따른 비탈면을 형식적으로 녹화하는 현실이다.

수변복원에서는 주로 여름철 홍수에 대비한 치수 및 이수 차원에서 복구 및 정비되고 있으며, 하천의 경우 표준단면에 의한 하천개수가 대부분이다. 또한 친수공간 조성이라는 이름으로 시설 및 구조물 위주로 조성함으로써 자연

적인 생태계의 건강성을 훼손하고 있으며, 최근에 도입된 자연형 하천의 경우도 발주처나 시공자의 이해 부족으로 시설이나 재료가 부적절하게 조합되거나 철저히 검증되지 않은 식생이 도입되는 등 오히려 수변자생식물의 침입을 저해하는 현상이 다반사로 발생하고 있는 것이 현실이다.

인공지반에 해당하는 건물 옥상의 녹화복원은 건축공학적 시각에서 경량화와 단열효과만을 고려한 공법과 재료가 도입되고 있음은 물론 가공된 인공토양이 지나치게 남용됨으로써 오히려 다양한 토양미생물의 서식이 어려운 지반으로 조성되는 경향이 뚜렷하다. 옥상의 녹화복원은 일면 식물의 견건하고 지속적인 생장과 순환적 자연의 하나로 조성하기보다는 건축법 등 관련 법과 조례상의 최소면적기준(대지안의 조경)을 충족시키기 위한 목적의 형식적인 식재로 마무리됨으로써 도시내 비오톱의 형성과 생태계 네트워크 형성이라는 환경복원의 큰 명제를 만족시키지 못하고 있다.

설문조사를 통하여 업계의 생태복원 실적은 바탕으로 현재의 우리나라 환경복원산업의 문제점을 분석한 결과 ‘관련제도의 미비’가 가장 큰 문제로 대두되었으며, 설계미비가 그 다음의 원인으로 파악되었다. 이를 통해 볼 때, 현재 토목이나 조경 부문에서 수행되고 있는 생태복원관련 공사가 생태복원의 근본목표에 도달하지 못하는 문제를 해결하기 위해서는 관련제도의 정비가 가장 시급한 문제이며, 복원 설계 전문 인력의 양성도 중요한 과제라 할 수 있다. 반면에 시공을 제 1의 원인으로 보는 경우는 단 2명에 불과하여 현재 시공 기술은 어

표 10 국내 생태계 복원 사업의 문제점(기존 완료사업을 대상으로)

구 분	1위	2위	3위	4위
1 설계미비	14	20	9	11
2 시공미비	2	17	24	10
3 감리미비	5	10	13	26
4 관련제도미비	33	6	8	6

2) 생태환경 시대를 준비하기 위한 한국조경사회의 심포지움(1999)에서 발표된 주요 생태복원 기술은 자연형하천, 식생이용 토사 비탈면 녹화, 절취사면의 생태복원형 녹화, 식생녹화, 인공식물섬, 천연페인트, 폐자원을 활용한 인공토양, 환경친화형 재료 등이다.

는 정도 기반이 형성되어 있는 것으로 파악되고 있다.

6. 지역 주민과의 협조

나아가 환경친화형 기술로서의 생태계 복원 기술은 환경연합, 녹색연합 등 환경관련 시민 단체를 비롯한 지역주민과의 협조 가능성이 많고 실제 지역차원에서 공동 연구 수행 및 공청회, 심포지엄 등의 방법으로 공조가 이루어지고 있어 의제 21에서 추구하는 기본 정신과도 일치한다.

V. 생태복원업 정착을 위한 과제와 방향

1. 새로운 업종의 신설에 대한 당위성

지금까지 우리나라의 생태복원공사는 주로 조경의 업역에서 다루어져 왔으나 앞에서 분석한 바와 같이 현행 제도상 많은 문제를 안고 있으며, 이를 요약하면 다음과 같다.

-분야의 복잡성 : 생태복원은 토목, 조경, 임학, 원예, 화학 등 그 어느 한 분야에만 속하는 것이 아니라 모든 분야의 전문지식이 요구되는 복합적이고 체계적인 능력이 요구된다.

-분야의 독특성 : 여러 가지 다양한 분야의 기술 및 지식들이 생태복원 관점에서 체계화되어야 한다.

-설계 시공 기술과 현장의 운영 : 우선 생태복원이나 녹화 전문 설계가에 의한 설계의 시행이 미흡하고, 실사 설계가 완벽하게 이루어지더라도 환경복원의 철학이 부족한 토목, 조경 등의 업에 의해 시공되므로 생태복원이라고 보다는 시설의 복구 및 시각적 차폐, 경관 조성의 수준에서 이루어진다.

2. 제도적 과제

1) 전문 업종 및 직제

새로운 직종의 성립 및 직제의 설치에 관련하여 법리와 법제를 검토한다면, 현행법제 아래에서 직종·직제를 설치하기 위해서는 기술자를 정부조직이나 지방자치단체 등 제도권내에서 직접 수용하는 법률, 각종 공무원 임용시

험에 관련 과목을 포함시키거나 전직시험이 면제되는 기술자격 취득자의 특전을 규정하고 있는 법률, 기술자격증 소유자에게 가산점을 부여하는 법률 및 국가기관의 채용근거에 대한 법률 등이 조정되어야 하며(신익순, 1999; 이명우, 2000), 관련 직종을 신설한다고 가정할 경우 생태복원직종(가칭)은 현행 기술관련 공무원 직제에 따라 농림수산, 시설, 환경직군에 하나의 직렬로 포함되거나 유사직렬인 임업, 환경 등의 직렬의 하나로 생태복원 직류로 포함될 수 있다.

업종의 신설은 현행 건설업 분야에 생태·환경복원업을 신설하는 방안과 별도의 독립업종으로의 신설방안이 고려될 수 있다. 그러나 전자의 경우 지금까지의 관행으로 보아 신설의 생태·환경복원업종이 기존 업종과의 경쟁 또는 간섭을 배제하고 건강하게 성장할 수 있을 가능성은 매우 희박할 것으로 판단된다. 따라서 그보다는 건설산업기본법의 적용을 받지 않는 환경부 산하의 독립적인 특별법에 의한 업종 신설의 대안을 택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

생태계복원은 현 제도상 조경업을 중심으로 토목 또는 토목건축업에서 실행 가능토록 되어 있으나 현행 건설업체제의 구조아래서는 그 효율성을 기대하기 어렵다는 것이 중론이며, 결국 기존의 건설산업 구조에서 독립되어 보다 적극적이고 합리적인 설계 및 복원이 가능한 독자적인 전문 업역으로의 설정이 강하게 요구된다 하겠다.³⁾

설문조사 결과 생태복원업 신설에 대해 절대 찬성 45.4%, 찬성 41.8% 등 87.2%가 찬성이며, 모르겠다(2%)를 제외한 5%만이 절대반대 또는 반대하는 것으로 나타나고 있어 업종의 신설에 대한 기대치가 절대적임을 보여주고 있으며, 응답자의 75.9%가 현행 건설산업기본법의 적용보다는 환경부의 특별법 형식을 통하여 업종을

3) 현행 건설산업기본법에 따르면 건설공사란 토목, 건축, 산업설비, 조경, 환경시설물 등을 설치·유지·보수하는 공사로서, 조경업은 일반건설업에 해당된다.

신설하는 것이 바람직하다는 의견을 제시하고 있어 환경부체제하의 업종신설을 기대하고 있음이 잘 나타나고 있다.

표 12 제도권내 생태계 복원 업종 신설에 대한 의견 (인원/비율)

절대 찬성	찬성	반대	절대 반대	모르겠다	계
25 45.4%	23 41.8%	3 5.4%	2 3.6%	2 3.6%	55 100%

표 13 생태계 복원업종 신설 시 법적 근거에 대한 의견 (인원/비율)

건설업종에 포함 : 건설산업기본법 제 7조 건설업의 종류	비건설업종에 포함 : 환경부 자체에서 특별법을 제정하여 업종 신설	계
13 24%	41 75.9%	54 100%

2) 전문 인력

전문 인력의 개발과 공급은 대학의 관련학과와 기술자격 검정을 통하여 가능하다. 기술자격제도에서는 가칭 생태복원 기술사, 기사 및 산업기사를 신설하되 국토개발 분야보다는 환경보전분야를 신설하여 관련분야와 함께 포함시키거나 현행의 환경분야로 소속시키는 방안이 검토될 수 있다.⁴⁾

생태복원 관련 기술자격제도 도입에 대한 설문 결과는 절대찬성 36.3%, 찬성 43.6% 등 79.9%가 제도의 도입에 찬성하고 있는 것으로 확인되었는데 자격검정을 위한 시험과목은 환경(생태)복원계획, 복원설계, 복원시공, 복원관리 등 계획-설계-시공-관리로 이어지는 실천적 과목을 중심으로 하고 이를 지원하는 기초(환경생태학 등), 응용과목(식물생리 등)들이 보완되어 구성

4) 수목보호 기술자격의 경우처럼 민간단체에서 자격을 부여하고 국가에서 공인하는 형태도 고려될 수 있으나 생태복원의 다양성과 복잡성을 고려할 때 국가기술자격으로 시행하는 것이 현재로서는 바람직한 형태이다.

되는 것이 바람직하다.

생태계복원의 개념에 비교적 근접하고 있다고 판단되는 조경(산업)기사 시험과목은 조경계획, 설계, 식재, 조경시공구조, 조경관리 등이며, 실기시험에서는 조경설계와 조경시공적산에 대한 지식과 실무능력을 검정한다.

생태복원 관련 기술자격제도 도입과 관련하여, 2001년부터 신설된 환경평가기사제도는 시사하는 바가 크다 하겠다.

표 14 생태복원 업종 관련 기술자 자격제도 신설에 대한 의견 (인원/비율)

절대 찬성	찬성	반대	절대 반대	모르겠다	합계
20 36.3%	24 43.6%	8 14.5%	1 1.8%	2 3.6%	54 100%

현행 각 대학 조경학과의 커리큘럼에는 적게는 1-2과목에서 많게는 4-5과목의 생태계복원 관련 과목이 개설되어 있다. 대학에서 이 분야 발전을 위해서는 새로운 관련학과를 신설하는 방안, 기존의 학과에서 생태계복원 관련 커리큘럼을 강화하는 방안, 조경 관련 계열을 통하여 전공을 분리하는 방안 등이 검토될 수 있으나 학문의 종합적인 발전이라는 측면에서 조경학과에서 생태계복원 관련 교과를 강화하는 방안이 현재로서는 더 유용한 방안으로 생각된다. 그러나 수도권 주요 대학이 학부제 실시 이후 생태적 관점보다는 건축, 도시계획 등 경관 계획과 미적인 관점에 치우쳐 있다는 점에서 독립 학과의 신설도 신중하게 고려할 필요가 있다.⁵⁾

3. 연구개발

김귀곤(2001)은 도시생태계를 포함한 생태계 복원을 위해 연구 및 복원 사업이 필요한 과제를 다음 표 10과 같이 설정하였다.

5) 생태복원 전문가를 양성하기 위하여 공유하여야 할 전문지식으로는 (환경)생태학, 토양학, 식물생리, 수목학, 생물학(식물, 동물, 미생물), 환경녹화공학, 환경계획 등이 있다.

표 16 생태계 복원을 위해 필요한 연구 및 복원사업 (자료 : 김귀곤, 2001)

구 분		연구 및 복원사업	
생물분류 군별	포유류	생태통로 조성사업, 보호구역의 경계설정 기법, 포유류의 서식처 네트워크 기법	
	조류	자연공원 및 도시림 보호, 야생조류원 조성	
	양서파충류	도시내 하천 및 산림 저습지 보호, 저습지 조성, 개구리 생태연못 조성	
	어류	자연형 하천 조성, 어소 및 어도 조성	
	곤충류	야생초화원, 곤충원 조성, 밀원식물 식재 기법, 잠자리 생태연못 조성	
	식물	식생도입 기법개발, 자연적 식생천이 유도 기법, 식물학습원 조성	
서식처 유형별	도시/농촌	생태연못 조성, 우수저류침투형 생태연못 조성, 수질정화습지 조성, 옥상 및 벽면 소생태계 조성, 생태통로 조성, 도시생태공원 조성	
	산림	침엽수림	도시환경림 복원기술, 생태숲 조성기술, 등산로 복원기술, 자연산림보전사업, 자연적인 식생천이 유도 기법, 절개면 녹화 기법, 사면복원 기법
		활엽수림	
		혼효림	
	습지	내륙습지	습지의 평가기법, 습지 복원 기법, 대체습지 조성 기법, 우수지 활용기법
		갯벌습지	갯벌 복원기술, 조류서식처 조성기술, 방조제 녹화기술, Reedbed 조성기술
		하구	Riparian Corridor 조성, 수질정화용 습지 조성
	하천	제방으로 형성된 하천	자연형하천 조성 기술, 애반딧불이 서식처 조성기술, Riparian Corridor 복원기술
		자연형하천	제방보호기법, 하천/강의 수질 향상을 위한 하천변 지역의 관리 기법
		농수로하천	농수로 복원 기법, 수질정화기능을 부여한 농수로 조성 기법, 용수로 녹화 기법
초지	생태적인 초지의 조성 및 관리기법, 기존 초지의 유지기법		
서식처 기반	토양환경	식재종에 적합한 토양환경 조성기법, 인공지반에서의 토양환경 조성 기법, 우수침투 및 저류기능 향상을 위한 토양환경 제공 기법, 토양침식 방지 기법, 토양침식지 복원 기법	
	수환경	물순환 시스템 복원 사업, 유형별 우수저류 기법 개발, 투수성 포장 재료 개발, 우수저류 및 침투형 연못, 중수도 활용기법	

표에서 나타난 바와 같이 생태복원 분야는 도시공간과 자연공간을 모두 포함하며, 식물뿐만 아니라 동물의 서식환경을 함께 고려한다. 서식처로서의 산림생태계, 습지생태계, 하천생태계, 호수생태계 및 초지 생태계도 관심의 대상이라 할 수 있으며, 복원 기술은 동식물 종 자체의 생육뿐 아니라 서식처로서의 단위 생태계를 구성하는 수문, 토양 등 물리적 환경을 복원하는 공법까지도 포함하는 복합성을 띠고 있다.

즉, 생태복원분야로서는 앞에서 정의한 바와 같이 생물 종, 군집 또는 군락, 단위생태계, 서식환경 등을 모두 고려한 종합적이고 시스템적인 접근 방법을 연구 개발하는 것이 매우 중요

한 과제라 하겠다.

4. 업종 신설에 따른 예상되는 문제점

다음으로, 생태복원 전문 업종이 신설되었을 때 예상되는 문제점을 자유 응답식으로 기술한 결과 현재의 시장구조 및 전문분야와의 갈등을 가장 큰 문제로 예상하였고, 다음으로 전문인력의 양성을 들었다.

즉, 업종간의 구분을 명확히 하여 갈등 요인을 사전에 정리하고, 생태복원의 학교교육과 실무교육을 강화하여 전문 인력을 양성하여야 하며, 기술자격 제도를 통하여 전문가를 배출하는 등의 제도적 정비가 시급한 문제로 대두되고 있음을 시사하는 것이다.

생태복원 업종 신설시 예상되는 문제점 및 관련 내용에 대한 의견을 수렴한 결과 다음과 같은 의견들이 나왔다.

1) 업종간의 분쟁 및 영역다툼에 관련하여 가장 많은 지적이 있었는데 ‘조경, 임업, 토목, 건축 등 기존 유사 업종과 영역 대립’, ‘토목이나 건축 등 타 분야에 잠식될 우려’, ‘조경관리 분리가 염려됨’ 등의 의견이 있었다.

2) 인력양성으로는 ‘대학 등 전문 인력 양성 문제’, ‘이론과 경험이 일치하지 않는 문제점’, ‘전문성결여(식생, 생태, 토목) + 기술력’ 등의 문제점을 지적하였다.

3) 제도적 문제점으로는 ‘개발자와 보존주의자 간의 의견 충돌 시 해결 방안’, ‘처음 제도권 진출업체만의 시장 독점’, ‘생태계복원의 개념이 광범위함으로 업무의 명확한 구분 필요’, ‘생태 복원 업종 자격기준’, ‘아직 제도적으로 미비하다고 생각됨’ 등 생태복원업이 제도권에 진입하기 위해서는 법적 제도적으로 명확한 개념 정립과 아울러 업종간의 영역 구분과 자격에 대한 명확한 기준이 필요하다는 의견이 많았다.

4) 문제해결을 위한 방안으로는 ‘생태계복원 관련법 신설 기사 운영 등의 최선’, ‘지속적인 홍보’, ‘설계심의 강화’, ‘정부가 먼저 적극적인 행동’, ‘조경공사업 면허에 생태기술자 보완’ 등이 시급한 것으로 지적되었다.

5) 기타 의견으로는 ‘우리 것을 훼손 이용하여 남의 것을 복원’, ‘생태복원을 하다가 파괴나 시키지 않을까 우려’, ‘환경영향평가와 같이 개발옹호의 자리 지키기로 전략 우려’ 등이 생태복원 분야가 정착하기 위해 해결해야 할 과제로 지적되었다.

VI. 결론 및 제언

지금까지 고찰해 본 바와 같이 생태복원 분야는 정착을 위해 많은 노력을 투입해야 하는, 전혀 새로운 분야라기 보다는 학계와 업계, 제도분야에서 이미 기본이 형성되어 있는 분야로 나타나고 있으나, 연구자나 실무종사자들은 생

태복원을 보다 독립된 전문 분야로 정착해야 할 필요성을 강력히 제기하고 있다.

또한 현재까지 개발되었거나 연구중인 생태계복원 기술들은 점차 다양화·일반화되고 있으며, 환경부를 비롯하여 건설교통부 및 기타 중앙정부의 관련부처에서 각 전문 분야별 복원 전략 및 정책들이 마련되고 있다. 이러한 노력들은 앞으로 생태복원 관련 사업과 시설에 대한 수요를 상당히 증진시킬 것으로 판단된다 (김귀곤, 2001),

이러한 인식을 바탕으로 본 연구의 결과로서 생태복원 분야의 전문 업종이 국내에 정착되기 위한 방안으로 다음과 같이 제안한다.

1. 생태복원은 생태계의 보호(보전), 복원과 생태적 식재를 포함하는 개념으로서, 그 실천 대상으로 도시나 자연지역에서 발생하는 비탈면, 인공지반, 수변생태계, 습지, 생물종, 생태숲 등의 복원을 포함한다.

2. 우리나라 생태복원 분야의 기반은 관련제도, 연구 및 기술개발, 학계 및 교과, 업계, 지역주민 참여 등의 관점에서는 이미 성숙되어 있지만, 설계 및 시공 측면에서는 생태복원의 기본 목표를 충족시키지 못하고 있는 실정인므로 보다 더 정밀하고 전문적인 기술과 공법의 개발이 요구된다.

3. 생태복원 업종은 현행 건설산업기본법 규정의 산업으로보다는 환경부 체제하의 특별법에 따른 독립적인 업종으로 신설하는 것이 바람직하며, 생태복원 전문 공무원직의 신설도 긍정적으로 고려하여야 할 사항으로 사료된다.

4. 또한 이와 연계되는 기술자격제도의 도입과 관련 교육체제의 조율 등을 적극 추진하여, 생태복원의 효율적인 실행과 전문기술인력의 확충을 도모하여야 한다.

VII. 인용 문헌

구분학·김용규. 1999. 다공성 콘크리트를 이용한 식생용 콘크리트의 특성 : 다공질 콘크리트의 물리화학적 특성을 중심으로. 한

- 국환경복원녹화기술학회지 2(2) : 62-69.
- 김귀곤. 1998. 도시생태 네트워크 구축과 자연환경 복원(한국환경복원녹화기술학회논문집, 한일환경복원녹화기술의 현황과 전망). 한국 환경복원녹화기술학회 창립기념 한일 심포지움. pp. 17-34.
- 김귀곤 · 최준영. 1998. 분절된 서식처의 연결을 위한 생태 이동 통로에 관한 이론적 연구(I). 한국조경학회지 26(2) : 293-307.
- 김귀곤. 1999. 새천년을 대비한 환경생태계획 및 조성의 동향과 전망(한국조경사회, 21세기 생태환경조성을 위한 새로운 조경기법). 한국조경사회 제7회 추계 심포지움. pp. 5-36.
- 김귀곤 · 조동길. 2000. 생물다양성 증진을 위한 옥상 소생태계 조성기술에 관한 이론적 고찰 및 사례적용 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 3(1) : 38-51.
- 김귀곤 · 김혜주 · 이재철 · 김종섭 · 장혜영 · 손삼기. 2000. 물순환 개선 및 생물다양성 증진을 위한 우수 저류 및 침투연못 시스템에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 3(2) : 53-65.
- 김귀곤 · 조동길 · 김남춘 · 민병미. 2000. 도시림 복원 및 관리 기술의 개발에 관한 연구 : 원 식생 복원과 생물다양성 증진을 중심으로. 한국환경복원녹화기술학회지 3(1) : 27-37.
- 김귀곤. 2001. 도시생태계 복원 현황 및 향후 대책. 환경복원녹화에 관한 세미나. 환경부, 한국환경복원녹화기술학회. pp. 37-64.
- 김남춘. 1998. 경관훼손지의 생태적 복구방안에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 28-44.
- 김혜주 · 김보현 · 김두하. 2000. 폐탄광지의 식생 복원 녹화공법 개발을 위한 기초 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 3(4) : 43-51.
- 문석기 · 김민수 · 심상렬 · 차대현 · 김진선 · 구본학. 1998. 조경설계요람. 서울 : 조경사.
- 박재형 · 우보명 · 이현호. 2000. 일본에서 계류변의 환경복원 발전전략(I). 한국환경복원녹화기술학회지 3(4) : 80-90.
- 손희만. 1998. 한일환경복원녹화기술 개발의 현황과 전망(한국환경복원녹화기술학회논문집, 한일환경복원녹화기술의 현황과 전망). 한국 환경복원녹화기술학회 창립기념 한일 심포지움. pp. 1-10.
- 신익순. 1999. 정부조직내 조경직 설치에 따른 법리와 법제에 대한 연구. 한국조경학회지 27(1) : 1-10.
- 정대영 · 심상렬. 2000. 천연 섬유를 이용한 식생 복원용 갈대 및 억새속 식물의 뗏장 개발. 한국조경학회지 28(1) : 54-61.
- 우보명. 1998. 한국의 비탈복원 및 녹화기술(한국환경복원녹화기술학회 논문집, 한일 양국의 환경복원 녹화기술의 현황과 전망). 한국 환경복원녹화기술학회 창립기념 한일 심포지움. pp. 83-98.
- 우보명. 2000. 폐광지의 산림훼손지 복구 및 폐석유실 방지 대책에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 3(2) : 24-34.
- 우보명 등. 2000. 사막화방지 및 방지기술개발에 관한 연구 : 중국의 사막화현황 및 방지대책(I, II). 한국환경복원녹화기술학회지 3(3) : 45-99.
- 우효섭. 1998. 수생태계 복원 및 녹화기술(한국환경복원녹화기술학회 논문집, 한일환경복원녹화기술 개발의 현황과 전망). 한국 환경복원녹화기술학회 창립기념 한일 심포지움. pp. 47-74.
- 우효섭 · 김성태. 2000. 수변 복원의 이해와 외국의 관련 가이드라인의 검토. 한국환경복원녹화기술학회지 3(3) : 126-144.
- 원희영. 2000. 댐건설과 환경복원에 대한 우리의 노력 : 강원도 횡성군 횡성다목적댐 환경복원 사례를 중심으로. 한국환경복원녹화기술학회지 3(3) : 100-104.
- 이명우. 2000. 우리나라 지방자치단체의 조경전문직 신설필요성에 관한 사례연구. 한국조경학회지 27(5) : 25-37.
- 전기성 · 김태수. 2000. 친환경 고속도로의 건설방향. 한국환경복원녹화기술학회지 3(3)

- : 105-112.
- 정승준·오구균·오장근. 2001. 국립공원 능선부 훼손지 식생복원공법 개발에 관한 연구. 한국환경생태학회 2001년도 정기총회 및 학술논문발표회 논문집 : 139-142.
- 정태건·김남춘. 2001. 비탈복원현황 및 향후과제. 환경복원녹화에 관한 세미나. 환경부, 한국환경복원녹화기술학회. pp. 1-36.
- 최규창·김남춘. 1999. 자연형 하천 식생복원을 위한 달뿌리풀, 물억새, 솔새, 수크령의 녹화방법에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 2(2) : 70-77.
- 환경부. 1999. 자연환경보전 업무 처리지침.
- 한국조경학회. 1996. 조경공사표준시방서. 건설교통부.
- 한국조경학회. 1997. 조경공사시방서(전문안). 한국수자원공사.
- 한국조경학회. 1997. 조경설계기준. 한국수자원공사.
- 한국조경학회. 1999. 조경설계기준. 건설교통부.
- 森本幸裕. 1998. 일본의 수변생태계 복원과 녹화. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 114-118.
- 紫田昌三. 1998. 녹화분야로부터 본 수립의 성과 보전. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 119-132.
- 増田拓郎. 1998. 일본의 환경복원녹화. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 110-113.
- Anderson, R.C. 1996. The role of research in ecosystem restoration. Ecosystem Restoration Workshop, Ann Arbor, Michigan : School of Natural Resources and Environment, University of Michigan. pp. 1-23.
- Cairns Jr. J. 1993. Is restoration ecology practical? Restoration Ecology, March : 3-7.
- Hobbs, R. J. and D.A.,Norton. 1996. Commentary : Towards a conceptual framework for restoration ecology. Restoration Ecology 4(2) : 93-110.
- Newling,C.J. 1985. Restoration of bottomland hardwood forests in the lower Mississippi Valley. Restoration & Management Notes 8(1) : 23-30.

接受 2001年 2月 10日