

ORIGINAL ARTICLE

## 자연자원의 효율적인 보전을 위한 해외정책 사례 연구

윤호정 · 염성진\*

국립한경대학교 조경학과

### A Case Study on Overseas Policy for Effective Conservation of Natural Resources

Ho-Jung Yoon, Sung-Jin Yeom\*

Department of Landscape Architecture, Hankyong National University, Anseong 17579, Korea

#### Abstract

Repeated use of land is depleting future resources and causing many ecological problems, prompting the need for a natural resource policy focusing on effective conservation. This study aims to identify methods based on international cases useful for introducing sustainable conservation of domestic natural resources. Currently, South Korea has developed and enforced many management and evaluation strategies for natural resources. However, due to limitations on policies and management, they show signs of strain. Therefore, this study compares and analyzes international conservation policies for nature and scenery, such as Germany's impact mitigation regulation, the USA's HEA (habitat equivalency analysis) and REA (resource equivalency analysis) policies, and Japan's three laws for landscape and greenery, to achieve the following three goals: first, find natural resources suitable for South Korea and define them. Second, plan goals for mitigation of total natural resources and build a basis for them. Third, establish effective complete plans for evaluating the total amount of natural resources.

**Key words** : Natural resources, Land development, Conservation, Sustainability

#### 1. 서론

산업혁명 이후 급속한 인구증가와 도시화 및 각종 개발 등으로 자연자원 가치의 훼손 심각성이 높아지고 토지수요 증가에 따른 사람들의 이용이 포화되면서 인위적 및 자연적 간섭에 의해 지속적인 훼손이 발생하고 있다. 이러한 훼손은 생태계 기능 저하 및 자연경관의 단절을 유발하며 더 나아가 기후변화, 생물다양성 감소 등 다양한 환경문제로 나타나고 있으며, 이에 따라 미래의 자연

자원이 고갈되고 있는 실정에 있다(Myung et al., 2017; Choi, 2018; Hong, 2018). 1992년 개최된 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED) 이후 전 세계적으로 환경보전과 개발의 조화를 유도하기 위한 합리적인 정책의 필요성이 대두되고 있으며, 이를 통해 해외에서는 환경보전에 있어 자연자원의 훼손을 최소화 할 수 있는 관련 정책 및 제도적 제안이 증가하고 있다(Lee and Kang, 2008). 독일에서는 연방자연보호법을 제정함으로써

Received 29 September, 2020; Revised 16 October, 2020;

Accepted 18 October, 2020

\*Corresponding author: Sung-Jin Yeom, Department of Landscape Architecture, Hankyong National University, Anseong 17579, Korea  
Phone : +82-31-670-5217  
E-mail : ysj@hknu.ac.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.

© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

개발로 인해 더 이상의 자연침해가 발생하지 않도록 회피하고 자연훼손에 관한 보상의 양을 산정하여 보상조치 방법을 도출하는 자연침해조정(eingriffsregelung)을 도입하였다(Choi, 2008). 미국의 NRDA (Natural Resource Damage Assessment, NRDA)는 자연자원 훼손으로 인해 손실된 서비스를 계산하며 동일한 양의 서비스를 일반인에게 제공할 복원 대안을 고안한다. 이 과정에서 복원 프로젝트를 직접 확장하여 손실된 서비스를 대체하는 서비스 간 확장(service-to-service scaling)이라는 과정을 통해 필요한 복원의 양을 정하는데 손실된 자연 생태계의 기능을 산정하고 동일한 양의 서비스 수준을 제공하는 복원 대안으로 HEA (Habitat Equivalency Analysis)와 REA (Resource Equivalency Analysis)를 개발하였다(Damage Assessment, Remediation, and Restoration Program, DARRP, 2020). 일본에서는 아름다운 마을 만들기 등 지속가능한 삶의 질을 추구함에 따라 경관의 보전과 형성을 목적으로 국토교통성, 농림수산성, 환경성에 의해 경관녹삼법(景観緑三法)을 제정하였다(Heo, 2014).

최근 국내에서도 지속가능한 삶의 질을 목표로 인위적 국토이용 및 개발사업에 따른 생태계 단절과 자연훼손 문제가 중요한 과제로 대두되고 있다(Choi and Choi, 2012). 이에 따라 자연자원 보호를 위해 환경영향평가, 생태-자연도, 토지적성평가 등 1980년대부터 자연의 감소와 생태계 훼손에 대처하기 위한 다양한 평가 및 관리 수단을 개발·운영하고 있으나, 당초 목적인 ‘보전 관리’에도 한계가 보이면서 ‘개발가능용지 확보 수단’으로 악용되는 등 제도적·운영상의 한계점을 지적하고 있는 연구가 다수 진행되고 있다(Lee, 2009; Hyun, 2012; Kim et al., 2012; Lee et al., 2015; Ministry of Environment, 2015; Seo, 2015; Lee and Hong, 2017a, 2017b; Kim and Min, 2020). 우리나라는 자연환경 보전을 위해 다양한 제도 및 평가를 이행해왔음에도 국토개발 및 이용에 따른 생태계 단절과 경관 부조화에 대한 구체적인 실행수단에 있어 미흡한 실정에 있으며, 자연자원의 보호와 개발사업의 균형을 갖춘 지속가능하고 체계적인 정책을 추진할 필요성이 있다(Choi and Choi, 2012).

오늘날 국내에서는 생물다양성의 감소를 방지하고 자연자원의 가치를 제공하는 제도적 방안을 마련하는 것을 목적으로 국정과제인 ‘지속가능한 국토환경 조성’에서

국토보전과 이용의 조화를 위해 국토전역을 대상으로 하는 ‘자연자원총량제’의 도입방안을 검토(State Affairs Planning Advisory Committee, 2017; Kwon et al., 2019)하고 있으며, 효율적인 국가정책의 도입을 위해 보다 면밀하고 세부적인 유사사례 고찰을 통한 기반연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 해외에서 진행하고 있는 자연과 경관 보전 관련 제도의 선행고찰을 통해 국내에 도입할 수 있는 국토레벨에서의 자연자원 보호정책에 대한 필요 방안들의 도출을 목표로 연구를 진행하였다.

## 2. 연구방법 및 자료

해외에서는 자연자원 보전을 위해 다양한 정책을 시행하고 있으며, 도입배경, 기본이념, 보호대상, 추진과정 등을 파악하기 위해 독일의 자연침해조정, 미국의 HEA와 REA제도, 일본의 경관녹삼법을 기초자료로서 분석하였다. 이러한 해외사례의 고찰을 통해 국내의 효율적인 보전이 가능한 자연자원 관련 정책 도입에 있어 필요한 시사점을 얻고자 연구를 진행하였다.

### 2.1. 해외정책의 배경 및 기본적 이해

#### 2.1.1. 독일의 자연침해조정(eingriffsregelung)

독일의 자연침해조정은 1970년대 도시성장과 더불어 환경의 중요성에 대한 인식이 높아지는 사회적 흐름 속에서 추진된 자연보호 정책으로 1976년 연방자연보호법(BNatSchG)에 의해 제정된 자연보호법의 도구 중 하나로 토지이용, 경관단절화 등 침해요인에 대한 평가 제도이다. 이를 통해 특별보호지역 밖의 자연과 경관의 기능성을 양적 및 질적 측면에서 효율적 보전이 가능하며, 이를 기반으로 궁극적 목표로 EU에서 2020년까지 생물다양성의 손실과 생태계 서비스의 저하를 방지하고 최소한 동등한 이득으로 균형을 이루기 위해 생물 다양성 전략의 목표로 제시한 순손실방지(no net loss)를 실현한다(European Commission, 2019). 자연침해조정의 가장 중요한 법적 근거는 연방자연보호법 제 13조와 건설법전(building code)의 1a조, 35조에 수렴하고 있으며, 이에 따라 법적효력을 갖는 단계(Fig. 1)는 독일 공간계획의 마지막 단계인 지구상세계획단계(bauleitplanung, B-plan)와 도로, 하천 등의 시설계획에 대한 특정 사회간접자본 사업의 전문계획이다. 자연침해조정의 진행에 있어 기본

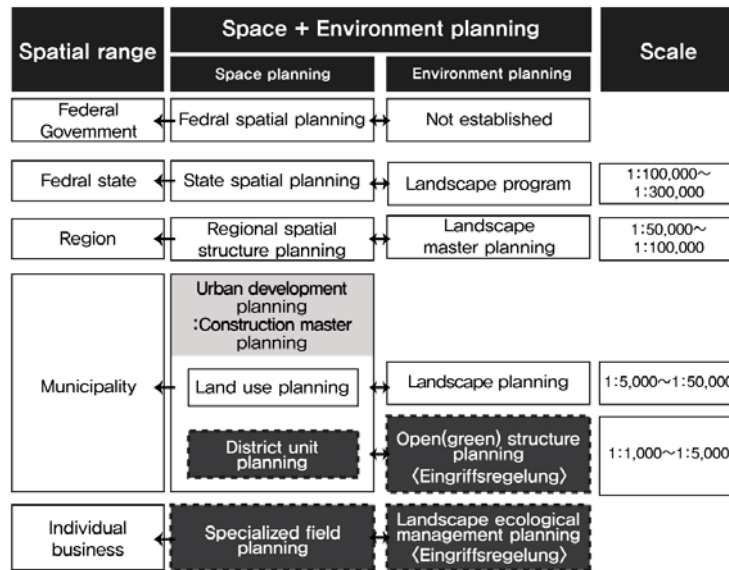


Fig. 1. Spatial and environmental planning structure of Germany (Choi et al., 2012; Ko et al., 2016 reformation).

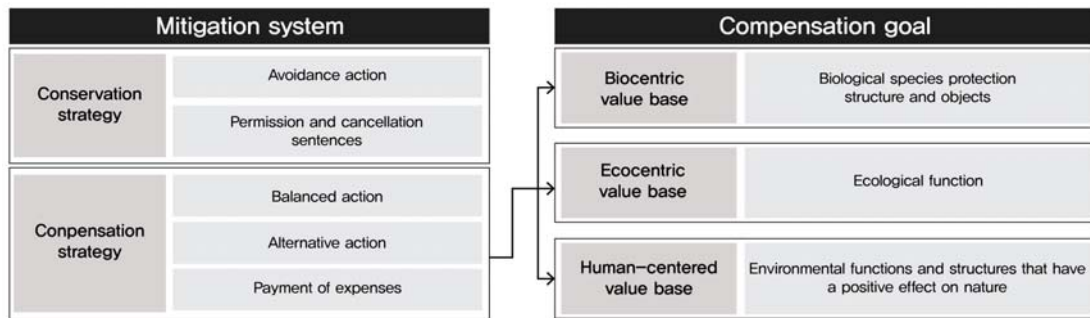
원칙은 우선, 사업자 혹은 개발자가 피할 수 있는 자연 및 경관의 손상을 최대한 회피해야 하며, 완전히 피할 수 없는 경우, 보상 및 대체 조치를 통해 훼손된 자연 및 경관의 기능과 가치를 유사하거나 동등하게 복원해야 한다. 다만, 보상 및 대체 조치로도 완전한 상쇄가 불가능할 경우, 보상금으로 지불하여 자연 및 경관의 실질적인 개선에 쓰이도록 조치를 취한다.

자연침해조정제의 구조를 이해하기 위해 보호대상, 침해범위, 완화체계(Table. 1)를 파악해보면 우선, 보호대상은 사회적 및 정치적 흐름에 영향을 받아 변화해왔으며, 초반에는 인지기적 요소인 경관이 우선되었으나, 연방자연보호법이 확립됨에 따라 자연 및 풍경의 구성요소 뿐만 아니라 그 사이에 존재하는 성능 및 기능적 요소에 대해서도 강조되기 시작하였다(Bruns, 2007). 이러한 과정을 통해 현재 보호대상은 ①식물, 동물, 토양, 물, 기후, 대기, ②경관미, ③토양의 생산성, 미기후 조절 등과 같은 자연자원의 생태적 효율성 및 경관의 기능으로 볼 수 있다(Myung et al., 2017). 침해범위는 자연생태기능 뿐만 아니라 경관의 아름다움을 포괄하고 있으며, 연방자연보호법 제 14조에 의해 토양이용의 유형이나 토양구조가 변하는 경우, 토양층과 연결되어 있는 지하수면의 변화를 초래하여 공간의 생태기능이 감소되었거나 경관의 아

름다움을 훼손했을 경우로 명확히 규정되어 있다. 이러한 침해를 상쇄하기 위한 완화체계(Fig. 2)는 연방자연보호법 제 1조에 명시된 자연보호와 경관관리의 규범적 목표를 위해 보전전략과 보상전략을 수립하고 있으며, 보전전략은 보호조항으로 자연과 경관이 침해로부터 변형되지 않도록 회피조치를 우선시하고 침해의 정도를 최소화할 수 있도록 한다. 허가 및 취소형량은 자연 및 경관의 보호조건과 공익성의 비교·검토를 통해 침해사업을 결정하며, 즉, 개발과 보전을 동등한 관계로 두고 개발이 진행되었을 경우와 그렇지 않았을 경우의 편익 정도를 비교하여 생태계의 다양한 가치와 개발에 따른 편익을 동시에 고려하는 과정이다(Choi et al., 2012). 보상전략은 단계적으로 진행되는 보상규칙으로 볼 수 있으며, 먼저, 개발 대상지 내 혹은 그 주변에서 손상된 자연과 경관의 기능을 균등하게 복구하도록 강구하는 균등조치를 시행하고, 그 다음 개발 대상지 외 사전에 확보된 자연공간에 동일한 가치의 비오톱(biotope)을 대체하거나 경관을 조성하는 대체조치를 취한다. 마지막으로 균등조치와 대체조치로도 완전한 상쇄가 이루어지지 않을 경우, 자연 및 경관 운영·관리에 활용하도록 훼손된 가치를 금전적으로 지불하도록 한다. 이러한 보상전략은 생물종 및 종서식지 조건을 중시하는 생물중심적 가치기반, 생태계의

**Table 1.** Basic understanding of eingriffsregelung

Category	Contents		
Protection target	Ecological efficiency and landscape functions of natural resources, such as plant, animal, soil, water, climate, atmosphere or landscape beauty, or soil productivity, climate control, etc.		
Scope of infringement	If the type of soil use or the structure of the soil changes, the ecological function of the space is reduced or the beauty of the landscape is damaged by the change in the groundwater connected to the soil layer.		
Mitigation system	Conservation strategy	Avoidance action	Avoid unavoidable encroachment and minimize disturbance as much as possible and apply to nature and landscape in the same location.
		Permission and cancellation sentences	The act of granting permission and revocation of eingriffsregelung in consideration of natural and landscape protection conditions and the public interest.
	Compensation strategy	Balanced action	To ensure uniform restoration of the damaged functions of natural resources within or around the target site.
		Alternative action	To replace or create landscape of the same value in a pre-established natural space other than the target site.
		Payment of expenses	To calculate and pay the damaged value financially if there is a residual infringement after balanced or alternative measures.



**Fig. 2.** The mitigation system of eingriffsregelung the objectives according to the value background (Bruns, 2007 reformation).

운영을 우선시 하는 생태중심적 가치기반, 자연과 인간의 균형 잡힌 자연환경을 중시하는 인간중심적 가치기반을 통해 목표를 구체화하고 또한 보전전략과의 상호작용을 통해 복원방안을 실현하도록 한다.

2.1.2. 미국의 HEA (Habitat Equivalency Analysis)와 REA (Resource Equivalency Analysis)제도

미국에서는 대기, 해양, 동·식물 등과 같은 공적 신뢰 자원에 대한 복원의 관점은 단순히 유실되거나 훼손된 서식지의 물리적 면적을 대체하는 것이었으나, 시간이 지남에 따라 유실된 생태계 기능 및 가치 측면의 대체로 진화되면서 지속가능한 자연자원의 복원을 위한 다양한

정책·제도들이 개발되어져 왔다(Ray, 2008). 자연자원의 관리·운영에 관한 규정을 담은 연방법령은 CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability act), OPA (Oil Pollution A), NMSA (National Marine Sanctuaries Act)로 3개의 법령에 의거하여 자연자원에 대한 손상을 평가하고 복원하고 있으며, 그 중 CERCLA와 OPA에 의해 확립된 NRDA에서는 자연자원이 유해물질이나 석유의 방출로 인해 발생한 생태학적 손상을 해결하고 필요한 보상 금액을 결정한다. 이에 따른 절차는 NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)을 통해 생태계 서비스

**Table 2.** Overview of HEA and REA (Tanaka, 2006; Baker et al., 2020 reformation)

Policy	Standard	Contents
HEA	Evaluation target	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subject to the environmental type of the damaged habitat</li> </ul>
	Qualitative range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assessing components within a habitat to offset lost services based on the characteristics of the habitat</li> <li>• Restoration projects provide benefits of equivalent or known type and value to offset service losses</li> </ul>
	Spatial range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area accompanied by qualitative level of quality</li> <li>• In terms of space, the quantitative levels of lost and restored services are uniform</li> </ul>
	Temporal range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services across time can be made equivalent through the application of an economic discount rate</li> <li>• Evaluate with DSAY, the basic unit of measurement</li> <li>• Duration of injury and recovery period of injured habitat is known or can be estimated and the time for the restored habitat to provide maximum benefits to offset injuries is known or can be estimated</li> <li>• Injuries and benefits for injured, pre-restoration, and post restoration habitat can be estimated as a percent of baseline conditions</li> </ul>
REA	Evaluation target	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Species of lost animals and plants</li> </ul>
	Qualitative range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injuries to indicator species over time can be measured in meaningful biological units (numbers lost, productivity foregone, etc.)</li> <li>• Baseline abundance, survival rates, age distributions, fecundity, and other important life history variables are known or can be estimated</li> </ul>
	Spatial range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area accompanied by qualitative level of quality</li> <li>• In terms of space, the quantitative levels of lost and restored services are uniform</li> </ul>
	Temporal range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services across time can be made equivalent through the application of an economic discount rate</li> <li>• Evaluate with DSAY, the basic unit of measurement</li> <li>• Proposed restoration projects are expected to increase the biological units of indicator species measured for injury (or equivalent) over some known or projected timeline</li> </ul>

측면으로 동일한 가치를 제공하고자 1997년에 HEA와 REA와 같은 보상적 복원 기반 접근법을 권고하는 NRDA 가이드라인을 발표하였다(Penn, 2001; Taylor et al., 2012). 보상적 복원의 제도적 도구인 HEA와 REA의 궁극적 목표는 양적·질적 측면에 있어 생태계 서비스를 초기상태와 동일하게 복원하는 순손실방지(no net loss)를 따르고 있으며, 따라서 자연자원을 복원함으로써 보상적 이득과 더불어 경제적 가치까지 영향을 주는 평가제도라 할 수 있다.

HEA와 REA의 개요는 크게 평가주체, 질적 범위, 양적 범위, 시간적 범위(Table 2)로 파악할 수 있다(Tanaka, 2006). 우선, 평가주체는 공적으로 중요한 영향을 미치고 복원을 통해 상쇄가 가능해야하며 구체적으로 HEA의 경우, 훼손된 서식지의 환경유형, REA는 손실된 동식물의 종으로 설정되어 있다(Desvousges et al., 2018).

질적 범위는 환경적 가치를 정량화 하는 과정으로 HEA는 서식지 내의 구성요소와 구성요소간의 상호작용에 대한 평가를 통해 손실된 서비스를 상쇄하고, REA는 생존율, 연령분포, 번식률 등과 같은 평가 종의 주요한 생활사 변수로 복원계획이 진행된다. 이러한 질적 수준을 동반하고 있는 면적을 양적 범위로 보며, 공간적 측면에 있어서 손실된 서비스와 복원된 서비스의 양적수준이 균일해야 한다. 시간적 범위는 1에이커의 서식지가 1년 동안 제공하는 모든 생태계 서비스의 가치를 측정하는 기본단위 DSAY (Discounted-Service-Acre-Year)을 기준으로 경제적 할인율을 적용하여 시간 경과에 따른 생태학적 기능의 흐름을 파악할 수 있다(DARRP, 2020). 이를 통해 1차 복구, 사후 복구 기간 동안 발생한 손실과 이익을 백분율로 추정이 가능하며, 사고기간 및 회복기간에는 훼손된 서식지를 상쇄하기 위해 최대의 이익을 제공하는

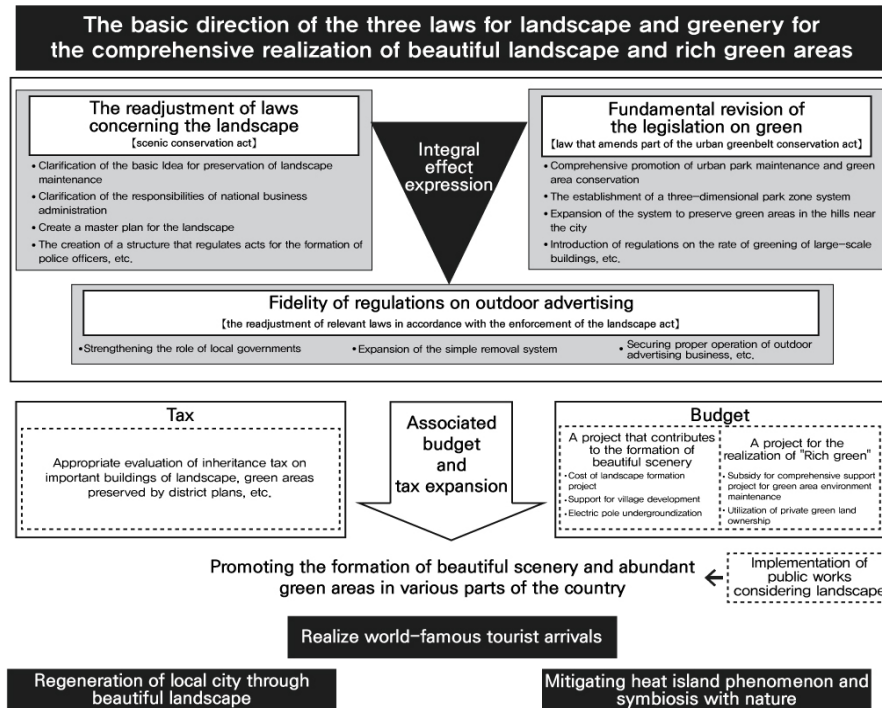


Fig. 3. Framework of three laws for landscape and greenery (Planning Consultants Association of Japan, 2004).

시간을 추정하여 효율적인 복원계획을 수립하는 제도가 다(Baker et al., 2020).

2.1.3. 일본 경관녹삼법(景観緑三法)

일본의 경우, 도시화로 인한 다양한 형태의 건물·간판 등의 증가로 녹지의 감소와 농지·임야의 황폐화를 초래하였다. 이에 따라 지역 경관의 훼손에 대한 관심이 높아져 양호한 경관에 대한 질적 향상을 추구하게 되었으며, 각 지방자치단체 자체적으로 경관에 관한 조례를 규정하는 현상이 나타났다. 그러나 양호한 경관형성에 있어 법률적 근거가 미비하여 규제에 대한 한계가 발생하였으며, 이에 국토교통성, 관광입국행동계획, 도시재생비전, 농림수산성에서 양호한 경관을 위한 시책을 추진하였다. 국토교통성에서는 아름다운 나라 건설을 위한 구체적 시책의 하나로 ‘아름다운 국가 건설 정책 개요’의 발표를 통해 경관에 관한 기본법제 제정을 추진하도록 하였으며, 관광입국행동계획에서는 ‘1지역 1관광’을 위해 양호한 경관의 유지, 향상, 창조가 필요하다고 여겨 경관의 기본

법제 정비를 강조하였다. 또한 도시재생비전의 ‘도시재생에 대한 10가지 실천플랜’과 농림수산성의 ‘물과 녹색의 아름다운 마을 플랜’에서는 양호한 경관형성과 풍부한 녹색 창출을 위한 제도의 구축을 시행하였다. 이러한 사회적 흐름과 함께 경관 만들기를 지원하기 위한 새로운 법률로서 2004년에 「경관법」이 제정되었으며, 이와 동시에 「관련법의 시행에 따른 관계 법률의 정비 등에 관한 법률」과 「도시녹지 보전법 등의 일부를 개정하는 법률」의 조치가 강구되어, 세 가지 법을 기반으로 「경관녹삼법」(Fig. 3)으로 통칭하여 공포되었다(Japan Valve Manufacturers' Association, 2004).

경관녹삼법 중 경관을 중점적으로 다루고 있는 경관법에서의 대상은 도시, 농산어촌, 기타 시가지 또는 취락을 형성하고 있는 지역 및 이와 일체적으로 경관을 형성하고 있는 지역을 다루고 있으며, 국토교통성은 경관계획구역, 농림수산성은 농업진흥지역 내 경관농업진흥지역 정비 계획구역, 환경성은 자연공원 중심으로 분담하였다(Lee, 2018). 경관법은 크게 기본법적인 부분과

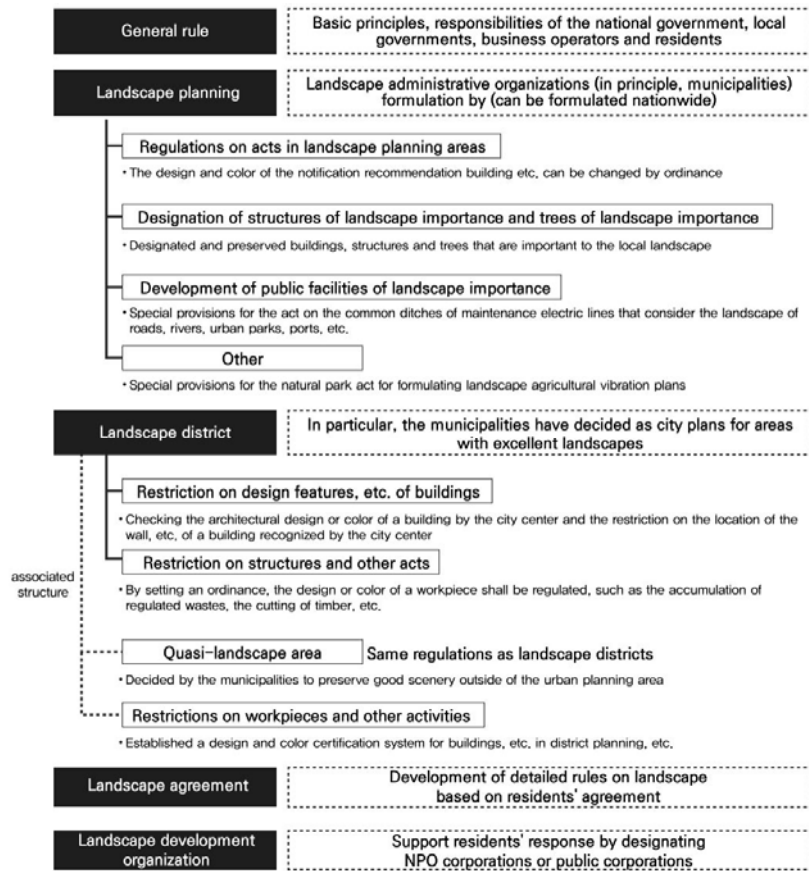


Fig. 4. System of the landscape law (Tadashi, 2006).

구체적인 규제와 지원을 규정하고 있는 실효법적인 부분으로 구분할 수 있다(Fig. 4). 기본법적인 부분에서는 양호한 경관의 형성에 대한 기본이념과 국가, 지방공공단체, 사업자 및 주민의 책무를 언급하고 있다(Table 3). 양호한 경관에 대한 기본이념은 ①아름답고 품격 있는 국토의 형성과 풍요로운 생활환경의 창조에 반드시 필요하며, 이에 비추어 국민 공통의 자산으로서 현재와 미래의 국민이 그 혜택을 누릴 수 있도록 하며, ②지역의 자연, 역사, 문화 등과 사람들의 생활, 경제활동 등과의 조화에 의해 형성되는 것임을 감안하여, 적절한 제한 하에서 이들이 조화를 이룬 토지이용이 이루어짐으로써 정비 및 보전을 도모하는 것이다. 또한 ③지역의 고유한 특성과 밀접하게 관련되어 있다는 점을 고려하여 지역주민의 의견을 고려해 각 지역의 개성 및 특성의 신장에 기여할 수

있도록 다양한 형성을 할 수 있도록 하며, ④관광, 기타 지역 간 교류 촉진에 큰 역할을 담당한다는 점에 비추어 지역 활성화에 기여할 수 있도록 지방공공단체, 사업자 및 주민에 의해 그 형성을 위한 일체적 노력을 요구한다. 마지막으로 ⑤현재 있는 양호한 경관을 보전뿐만 아니라 새롭게 양호한 경관을 창출하는 것을 포함해 취지로 하여 실시되어야 한다. 이를 바탕으로 국가는 종합적으로 양호한 경관을 책정 및 실시할 책무를 통해 국민의 인식을 제고하도록 하고, 지방자치단체는 국가와 더불어 역할분담을 통해 지정구역의 자연적·사회적 조건에 따른 시책을 결정해야 한다. 또한 사업자는 양호한 경관 형성을 위해 국가 혹은 지방자치단체가 실시하는 시책에 협력해야 하며, 주민은 양호한 경관에 대한 이해정도의 향상과 사업자와 마찬가지로 국가 혹은 지방자치단체가



**Table 3.** Basic legal part of landscape law (Ministry of Land, Infrastructure and Transport Japan, 2005 arrangement)

Basic legal part	Contents
Basic ideas of good landscape	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Since it is indispensable for the formation of a beautiful and elegant national territory and the creation of a rich living environment, maintenance and preservation should be sought so that people in the present and future can enjoy its benefits as a common asset to the people.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considering that the land is formed by harmony with the nature, history, culture, etc. of the region, people's lives, economic activities, etc., the land use in harmony with them should be carried out under reasonable restrictions to promote maintenance and preservation.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considering that it is closely related to the unique characteristics of the region, various forms should be promoted to contribute to the individuality and characterization of each region by considering the will of local residents.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In light of the fact that it plays an important role in promoting exchanges between tourism and other regions, local public organizations, businesses and residents should take complete measures to help revitalize the region.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The formation of a good landscape should be carried out to the effect that it involves creating a new good landscape as well as preserving the current good landscape.</li> </ul>
Responsibility	<ul style="list-style-type: none"> <li>Country</li> <li>• Responsible for comprehensively setting up and implementing policies for creating a good landscape.</li> <li>• Efforts should be made to enhance the public's understanding of basic ideas by developing good landscape formation and disseminating knowledge.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local public organizations</li> <li>• It is responsible for establishing and implementing policies based on the natural and social conditions of the zone based on proper role sharing with the state in promoting good landscape formation.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Business operator</li> <li>• In order to create a good landscape for business activities, such as land use, we should cooperate with the government and local public organizations on the formation of a good landscape.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resident</li> <li>• Efforts are made to deepen understanding of the development of good landscapes and to play an active role in the development of good landscapes, and the form of good landscapes implemented by the national and local governments.</li> <li>• Resident must cooperate with measures for the establishment of the system.</li> </ul>

실시하는 시책에 적극적으로 개입해야 한다.

이를 바탕으로 실효법적인 부분에서는 경관법에 대한 행위규제 및 지원체계의 내용을 경관계획, 경관지구, 경관협정, 경관정비기구로 구분하여 담고 있으며, 이에 대한 실질적인 계획과 관리는 경관행정단체로 인정받은 지방자치단체를 주체로 시행하고 있다. 경관계획구역 책정 과정에 있어서 NPO (Non Profit Organization) 혹은 시민의 참가가 용이하도록 조치를 취하고 있고, 만일의 경우, 경관계획구역 변경명령 등 강제력을 발휘할 수 있으며, 예산, 세금, 형태 등과 관련한 건축물에 대한 제도와 더불어 경관협의회, 경관협정 등 경관정비·보전을 위한 지원조치가 마련되어 있다. 이를 통해 경관법은 일률적 적용이 아닌 지역의 개성을 반영할 수 있도록 조례에 구

제 내용을 제시에 따라 시행하고 있음을 알 수 있으며, 따라서 지역성이 매우 강하게 나타나는 제도임을 파악할 수 있다.

## 2.2. 해외정책의 추진기반과 과정

### 2.2.1. 독일

독일의 자연침해조정은 시행행위가 자연과 경관에 부정적 영향이 발생·잔류할 가능성이 있을 경우에 수립하며, 기본적으로 회피(avoidance), 보상(compensation), 공제(exemption)의 단계로 진행된다(Cambridge Conservation Initiative, 2015). 보편적인 추진과정(Fig. 5)은 연방 자연보호법 제 20조 5항에 의해 환경영향평가법 절차를 따라 진행되며, 연방자연보호법 제 13조, 제 15조 1항에



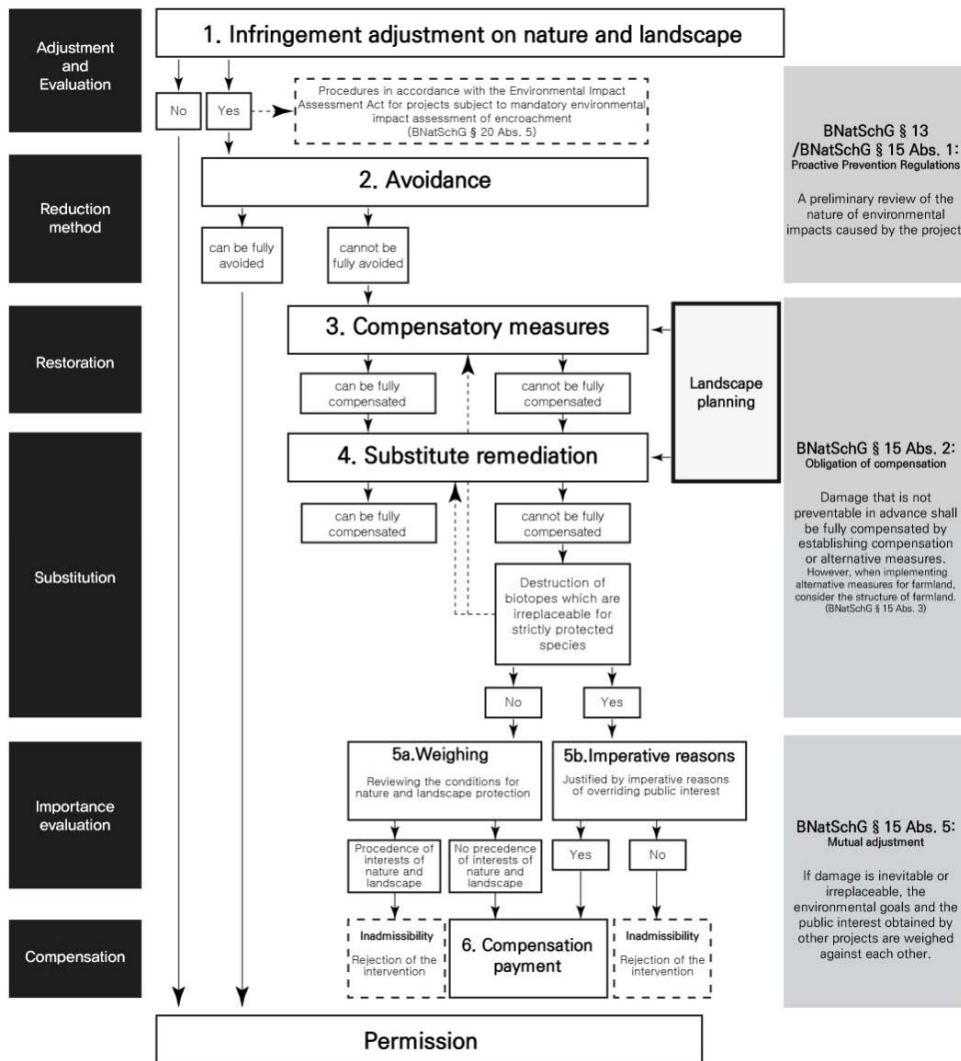


Fig. 5. Eingriffsregelung process and legal basis (Choi et al., 2008; Darbi and Tausch, 2010; BfN, 2020 reformation).

의거하여 사업으로 인해 초래될 환경영향들이 피할 수 있는 성질의 것인가를 사전검토를 통해 자연환경에 미치는 침해요인을 최대한 방지하도록 규정하였다. 완전한 회피가 불가능 할 경우, 연방자연보호법 제 15조 2항에 의해 보상 혹은 대체 방안을 수립하여 침해된 자연과 경관의 가치 및 기능을 동일하게 복원해야 하며, 보상조치가 불가능할 경우, 동일하거나 유사한 형태로 복원하는 대체조치를 취한다. 대체조치의 상쇄지역은 환경생태계획에서 전체지역에 관해 미리 복원이 필요한 곳으로 선

정한 자연공간을 수용하여 진행하며, 그럼에도 훼손이 불가피하거나 대체가 불가능 할 경우, 자연보호 목표와 기타 사업으로 인해 얻어지는 공익을 형량으로 진행하여 그에 상응하는 대체비용을 지불해야 한다.

독일은 침해와 상쇄의 적절한 균형을 위한 평가체계를 위해 30년 이상 토론과 연구를 진행하였으며, 이를 통해 침해와 상쇄를 결정하는 기준을 정립하고 정량적 산정방안을 도출하였다. 연방자연보호법에 따르면 침해와 상쇄의 결정기준(Table 4)은 생물다양성, 동·식물, 땅,

**Table 4.** Criteria for determination of infringement and offset under the federal natural protection act (Darbi and Tausch, 2010 reformation)

Criteria		Component	
Complex biotic and abiotic environment	Functioning of the ecosystem and its services	Biotic components	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biological diversity</li> <li>• Fauna and flora, including their natural habitats and sites</li> </ul>
		Abiotic components	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soil</li> <li>• Water</li> <li>• Air quality</li> <li>• Climate</li> </ul>
Complex visual perception of landscape	Landscape scenery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversity, characteristic features and beauty of nature and landscape as well as their intrinsic value for human recreation</li> </ul>	

**Table 5.** Step-by-step task on loss and profit measurement of eingriffsregelung (Bruns, 2007; Darbi and Tausch, 2010)

Task complexes	Assessment object and purpose
‘State determination’ (determination and) assessment of performance and functionality of the ecological balance of the area and the scenery	Assessment of the impact area aiming to differentiate the importance of values and function attributes <ul style="list-style-type: none"> <li>• as base of the impact assessment (state comparison)</li> <li>• as reference state (origin and planned state)</li> <li>• as base for explanations of prevention measures</li> </ul>
‘Impact assessment’ determination and valuation of caused impacts	Assessment of the changes, which were caused by the project induced impacts, as a part of the impact assessment <ul style="list-style-type: none"> <li>• in regard to type and amount/intensity</li> <li>• in regard to matching with normative goals and principles of the nature conservation act or local nature conservational planning</li> </ul>
	Assessment of site connected and building technical prevention options <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assessment of improvements caused by compensation measures (upgrades)</li> <li>• in regard to type and amount of achievable upgrades</li> <li>• in regard to matching with normative goals and principles of the nature conservation act or local nature conservational planning</li> </ul>
‘Compensation determination’ assessment in the course of determination of type (qualitative equivalence) and amount (quantitative equivalence) of impact and compensation	Assessment of upgrades caused by compensation measures (as part of impact forecast) <ul style="list-style-type: none"> <li>• with regard to their input to value gain and function upgrades</li> <li>• assessment of equivalence of functions of type and amount (‘equality’)</li> </ul>

물, 대기질, 기후 등과 같은 생태계 기능과 다양성, 특징, 자연의 아름다움, 사람들의 이용에 대한 가치 등과 같은 경관의 성능으로 설정하였으며, 자연침해의 양을 체계적으로 측정하기 위해 3 단계 추진과업(Table 5)을 바탕으로 진행해야 한다. 첫 번째, 개발 대상지의 자연가치와 취약성을 파악하여 개발이 진행된 상태와 초기상태의 가치 차이를 목표로 침해영역평가를 시행하고, 두 번째, 개발 사업에 관한 변경사항, 건축적 기술 평가 등에 의한 침해 유형과 침해의 정도를 파악하는 단계로 연방자연보호법

또는 지역자연보전계획의 규범적 목표와 원칙에 타당한 지 검토해야 한다. 마지막으로 자연침해 및 보상의 유형과 금액을 결정하기 위해 초기상태와 보상조치를 통해 획득할 수 있는 자연자원 가치의 동등성을 평가한다. 이를 기반으로 자연침해의 정도를 평가할 수 있는 산정방안을 서술 논증적 보상도출, 비오톱가치 절차모델, 보상영역 계수, 복원비용 접근방식을 제시하고 있으며 우선, 서술 논증적 보상도출은 정해진 평가방법이나 수식이 없고, 대략적인 면적크기를 기준으로 자연자원의 가치를

**Table 6.** Terminology for understanding HEA and REA process (Hanson et al., 2013 arrangement)

Term	Contents
Baseline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actual service levels just before an accident occurs (assuming 100%)</li> <li>• Starting point of evaluation</li> <li>• Provide comprehensive ecosystem services rather than specific ecosystems</li> </ul>
Service level at time of incident	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Measurable and predictable reduction to the level of service provided by the ecosystem at the time of the injured</li> </ul>
Natural recovery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Without active intervention and management, the ecosystem naturally recovers due to the decomposition and reduction of pollutants, and eventually returns to a certain level of ecosystem services</li> <li>• Ecosystems can recover to a lower or higher level of service over time, depending on how natural or man-made effects are affected</li> </ul>
Ecosystem loss under natural recovery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loss of service for virtual scenarios</li> <li>• The degree of loss in the value of natural resources between the service level and the level at which they return to a certain level of ecological service at that time</li> </ul>
Primary restoration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Measures to reduce the range and duration of natural resource loss</li> <li>• Base point for efficiently returning damaged natural resources to their initial state</li> </ul>
Scaling compensatory restoration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expanding the level of additional compensation restoration needed to provide the same level of service as the damaged service from the time the event occurs to the full recovery, taking into account the difference in value over time</li> <li>• Assessed with the unit of measurement, DSAY, used to express service levels over time</li> <li>• To the extent possible, compensatory restores and lost services are measured using consistent metrics</li> <li>• Must be able to provide equivalent types of services or at least adjust differences between types of services</li> </ul>

정성적 평가를 통해 이루어진다. 비오톱가치 절차모델은 자연침해조정에 있어서 가장 표준화된 방법으로 사전에 생태적 균형과 그 주변 경관까지 포섭하여 자연가치를 복합지표로 구축하고 있어 이를 바탕으로 정량적 평가가 이루어진다. 보상영역 계수는 토지를 증점으로 손상된 영역과 기존영역의 관계를 비율로 나타내어 보상영역에 대한 수요를 최대 및 최소의 한계값을 통해 정의하는 방식이고, 복원비용 접근방식은 사업시행 전에 조치를 취하는 것으로 침해정도를 초기상태와 동등하게 복원하는데 필요한 보상금액을 예측하여 결정하는 방안이다 (Bruns, 2007; Darbi and Tausch, 2010).

2.2.2. 미국

사고로 유실된 생태계 서비스를 동일하게 복원하기 위해 HEA와 REA가 추진되며, 복원 추진과정에 있어서 기본 용어(Table 6)를 살펴보면 먼저, 기준선(baseline)은 단순한 평가의 시작점으로 사고가 발생하기 직전 실제 서비스 수준 100%로 가정하는 종합적인 생태계 서비스를 뜻하며, 사고 당시 서비스 수준(service level at

time of incident)은 사건 발생 당시 생태계가 제공하는 측정·예측이 가능한 감소된 서비스 수준을 말한다. 자연회복(natural recovery)은 적극적인 개입과 관리가 없어도 자연적으로 오염물질의 분해 및 감소로 생태계가 회복되며, 결국 일정한 수준의 생태계 서비스로 돌아가는 것을 의미한다. 즉, 생태계는 시간이 지남에 따라 자연적 혹은 인공적인 영향으로 기준선보다 더 낮거나 더 높은 수준의 서비스로 회복할 수 있고 자연회복을 통해 사건 당시 제공된 초기 서비스 수준(100%)과 같을 수도 있고 아닐 수도 있다. 자연복구 시 생태계 손실(ecosystem loss under natural recovery)은 가상 시나리오에 대한 서비스 손실을 말하며, 사고 당시 서비스 수준에서 일정한 수준의 생태계 서비스로 돌아가는 자연회복 기간 사이에서 발생하는 서비스의 훼손 정도를 말한다. 1차 복원(primary restoration)은 생태계 서비스에 대한 손실 범위 및 지속시간을 줄이는 조치로 정의할 수 있으며, 이를 훼손된 자연자원을 효율적으로 초기상태로 되돌릴 수 있는 기준점이 된다(National Park Services, 2003). 보상

**Table 7.** Parameters for evaluating HEA and REA (NOAA, 1995 arrangement)

Parameter	Contents
Injured area parameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baseline level of services at the injury site</li> <li>• Extent and nature of the injury</li> <li>• Injury recovery function (with primary restoration or natural recovery)</li> <li>• Recovery period for injured resources</li> </ul>
Replacement area parameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initial level of services at the replacement project site, as measured in effective area (as a percent of baseline services at injury site)</li> <li>• Replacement project maturity function</li> <li>• Maturity period for replacement resources</li> <li>• Replacement/creation project duration</li> </ul>
Discount rate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annual real discount rate</li> </ul>

**Table 8.** Criteria in evaluating same type/quality (Chapman, 2004)

	Meaning	Contents
C	Capacity	Dose the project have the biophysical conditions necessary to provide desired service(s)?
O	Opportunity	Is the project located within an ecological landscape necessary to take advantage of capacity?
P	Payoff	How will providing service(s) at this location benefit people?
E	Equity	Who gains/loses by providing service(s) at this location?

복원에 대한 규모의 측정(*scaling compensatory restoration*)은 생태계 서비스를 경제적 의미에서 가치를 산정하기 어렵기 때문에 사건발생 시점부터 완전한 복구까지 동등한 수준의 서비스를 제공하기 위해 시간경과에 따른 가치 차이를 고려하여 완전 복구까지 확대하는 것이다. 시간경과에 따른 서비스 수준은 기본 측정 단위인 DSAY를 기반으로 일관된 지표를 통해 가능한 범위 내에서 손실된 서비스를 측정하여 동등한 유형의 서비스를 제공하거나 최소한 서비스 유형간의 차이를 조정할 수 있어야 한다(Hanson et al., 2013). 이를 바탕으로 사고 지역, 대체지역, 할인율로 구분하여 매개변수(Table 7)를 설정하여 복원계획을 수립한다. 사고지역의 매개변수는 사고 직전 서비스 수준(*baseline*)과 발생한 사고의 정도 및 특성을 파악해야 한다. 즉, 공간적 범위와 기준선에서 감소된 초기 서비스 수준을 파악하는 것으로 이러한 매개변수의 결함을 통해 사고의 유효한 범위를 측정할 수 있으며, 훼손에 대한 복원 가능 및 기간을 최대 서비스 수준으로 달성하도록 설정한다. 대체지역의 매개변수는 대체지역의 초기 서비스 수준, 서비스 증가율, 최대 서비스 수준을 통해 대체지역의 만기기간과 창출기간으로 증

가한 서비스의 양을 알 수 있다. 할인율은 이익의 양(ha/year)에 연간 실질 할인율을 적용하여 미래 변화를 감안한 시간적 경과에 따른 보상적 복원 사업을 실시하는 것을 말한다(NOAA 1995; Desvousges et al., 2018).

HEA와 REA의 자연자원 서비스 평가에 있어서 개념과 과정은 동일하게 적용할 수 있으며, HEA를 기준으로 3 단계(Fig. 6)의 추진과정을 파악하고자 한다. 첫 번째, 훼손된 생태계에 대한 서식지의 유형과 특정 생물학적 종을 선정하여 훼손의 양과 범위를 정성적 및 정량적으로 파악한다. 두 번째, 여러 형태의 보상적 복원 계획 대안을 수립하고 각각의 대체안에서 제시하고 있는 서비스의 가치를 COPE(Table 8) 평가를 통해 동등한 유형 및 질을 제시하고 있는지에 대한 정성적 판단이 이루어진다. COPE의 평가는 서비스 조건에 대한 용량(*capacity*), 서비스 제공에 관한 기회(*opportunity*), 사람들의 혜택에 대한 보수(*payoff*), 이익과 손해에 관한 재산(*equity*)의 관점으로 평가한다. 이 과정에서 보상적 복원 계획은 무엇보다도 인간 중심 개념으로 공익을 증시하는 경제적 가치로 확장할 수 있다. 마지막으로 보상적

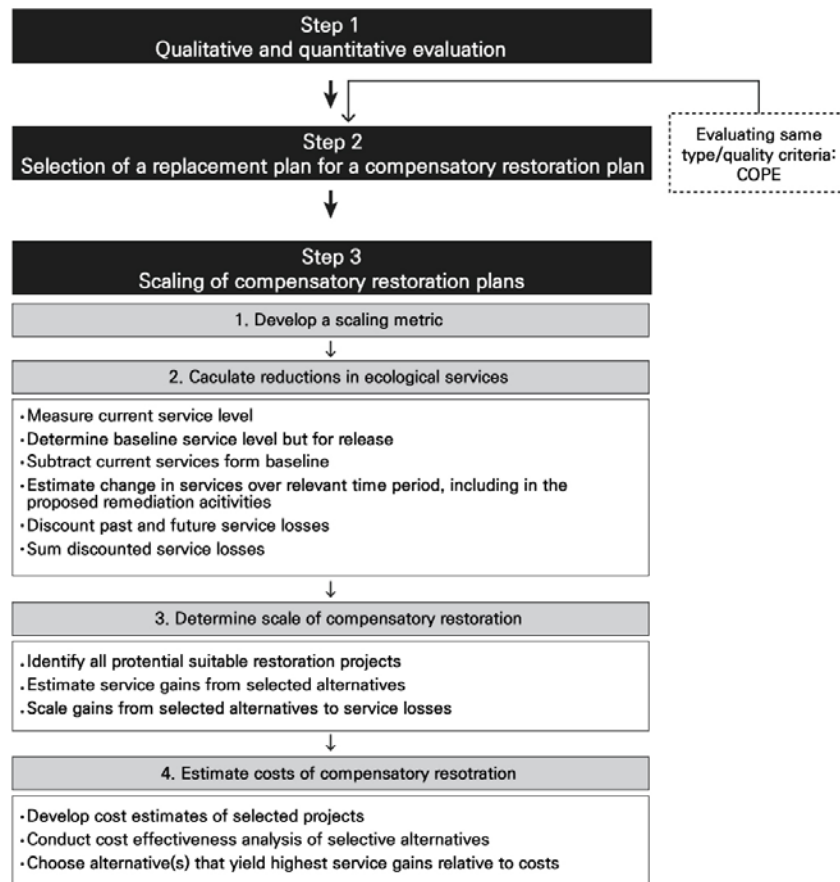


Fig. 6. HEA promotion progress (Tanaka, 2006; Desvousges et al., 2018 reformation).

복원 계획의 규모에 대한 정량적 검토를 진행하며, 중요한 서비스를 대표 할 수 있는 생태계의 측정기준을 선정하고 그런 다음 기본 수준의 서비스에서 사고 난 후의 서비스의 정량적 차이를 통해 복원사업의 기간 동안 서비스의 변화의 양을 측정한다. 이를 바탕으로 서로 다른 해에 발생하는 과거와 미래의 서비스에 대한 손실과 이익은 할인율을 적용하여 손실된 서비스와 복원사업으로 얻는 이익을 산정할 수 있으며, 보상 복원의 규모를 결정하고 보상 복원 사업의 효율적인 비용측정으로 마무리한다 (NOAA, 1995; DARRP, 2000; Tanaka, 2006; Desvousges et al., 2018). 이러한 과정으로 손실된 서식지 서비스의 가치와 복원을 통해 얻은 생태계 서비스 가치 사이에서의 정량적 동등성을 확립할 수 있다.

### 2.2.3. 일본

일본에서는 양호한 경관을 국민 공통의 자산으로 보고 있으며 경관계획 수립과정(Fig. 7)에 있어 바다, 산, 하천 등의 자연경관과 더불어 시가지 경관, 전원경관, 조망 등 포괄적으로 범위를 설정하고 있으며, 관광, 교육, 산업진흥, 복지 등 다양한 관점의 활용을 통해 관광객 증가, 경관의 보전·육성, 주민·사업자의 의식 향상, 도시 전체의 활성화를 도모하여 종합적인 도시조성을 실현한다. 경관계획이 주로 다루고 있는 내용은 경관계획 구역 선정, 양호한 경관 형성을 위한 행위 제한, 경관 중요 건축물 또는 경관 중요 수목의 지정 방침 등에 관한 사항이며, 경관계획의 책정 과정에 있어 경관형성의 목표상에 대한 공유와 규제에 대한 합의의 계획을 중요시 여긴다. 이에

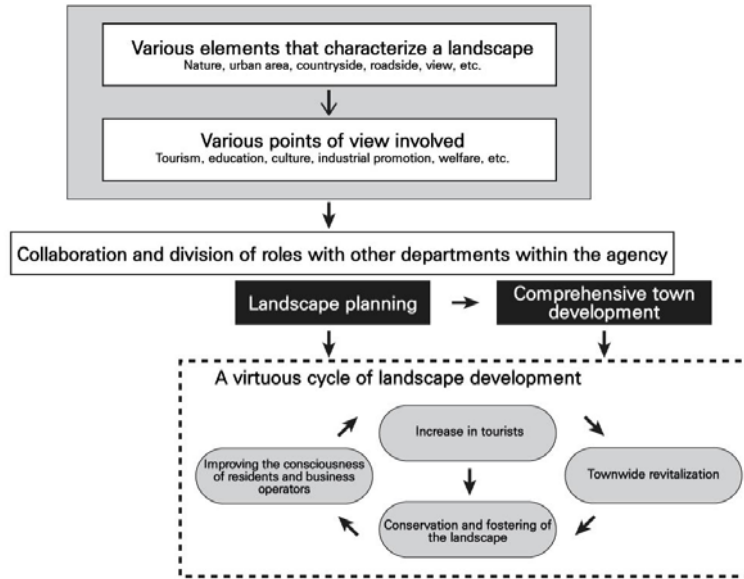


Fig. 7. Process of the landscape planning (Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Japan, 2019).

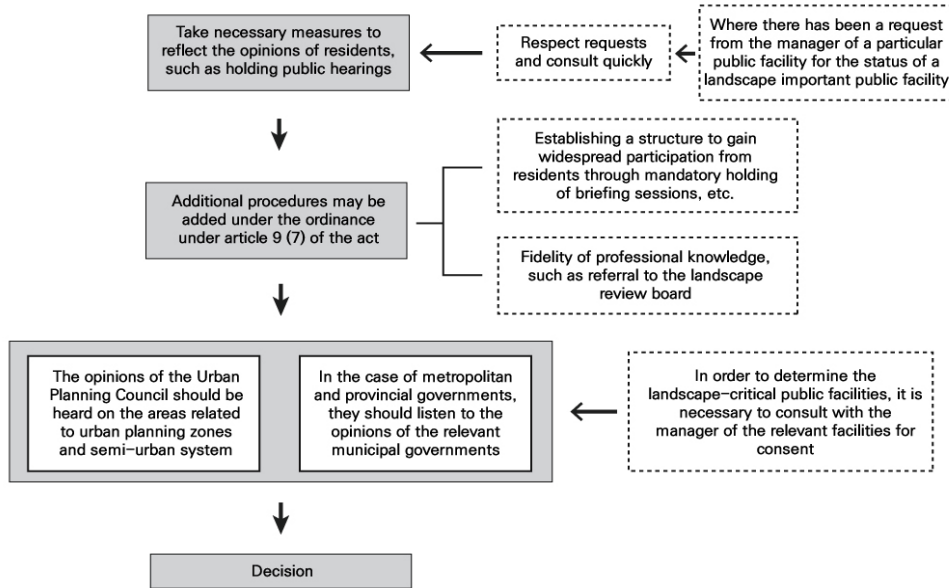


Fig. 8. The landscape law procedure according to Ministry of Land and Infrastructure and Transport (Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Japan, 2005).

국토교통성에서는 기본적인 경관계획의 책정 절차 과정 (Fig. 8)을 제시하고 있으며, 우선, 공청회 개최 등 주민의 의견을 반영하기 위해 필요한 조치를 강구하여 설명

회 개최 의무화 등에 의한 주민의견과 경관심의회 등에 의한 전문적 지견을 수렴하며 그 후, 제 9조 7항에 따른 조례에 의거하여 필요한 경우 절차를 추가하여 진행한다.

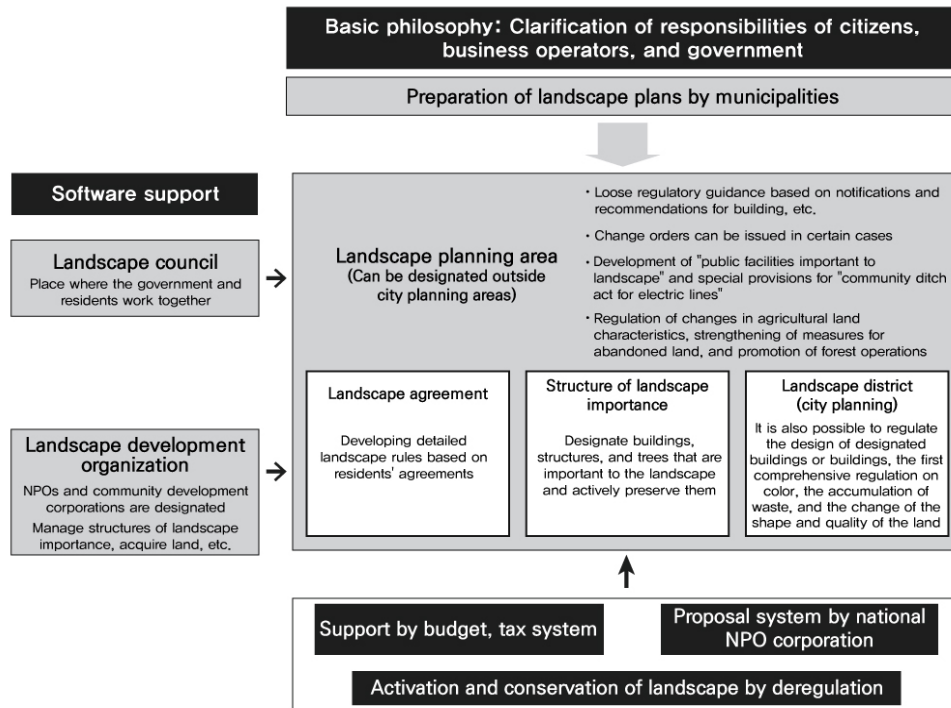


Fig. 9. Behavioral regulation and support system of the landscape act (Planning Consultants Association of Japan, 2004).

다음으로 도시계획구역, 준도시계획구역과 관련된 부분에서는 도시계획심의회의 의견, 광역자치단체의 경우에는 시정촌의 의견을 통해 경관계획 책정을 수립한다. 이처럼 국토교통성에서 제시하고 있는 경관계획 책정 절차 과정은 규범적 정의에 불과하며, 실질적으로는 경관행정 단체로 승인받은 기초자치체인 각 지방공공단체가 경관계획의 주체로서 지역에 맞게 구체적으로 시행하고 있다. 따라서 각 경관행정단체는 경관법에 근거한 경관계획 책정의 선진사례를 바탕으로 계획책정 프로세스를 제시하고, 책정과정에 있어서 평가해야 할 사항이나 과제를 도출하는 것은 향후 경관계획을 책정하는 지방공공단체에 하나의 근거를 제공한다(Yasko et al., 2006).

경관행정단체에 의한 경관계획 작성은 경관법의 기본 이념과 책무를 바탕으로 경관계획의 행위규제와 지원체계(Fig. 9)를 고려한다. 행위규제는 경관계획 구역을 선정할 때, 경관협정, 경관 중요 건축물, 경관지구를 기반으로 진행된다. 경관협정은 주민합의에 의한 세밀한 경관

에 관한 규칙을 마련하여 규제를 실시하고, 경관 중요 건축물은 경관 상 중요한 건축물·공작물·수목을 지정하여 적극적으로 보전하도록 한다. 경관지구는 보다 적극적으로 경관형성을 도모하는 지구에 대해서 지정 건축물이나 공작물의 디자인, 색채에 대한 종합적인 규제와 폐기물의 퇴적이나 토지의 형질변경 등에 대한 행위 규제를 실행한다. 이러한 행위규제와 더불어 경관계획 구역 책정에서는 건축물의 건축 등에 대한 신고·권고를 기본으로 하는 완만한 규제를 유도하고, 불가피할 경우 변경이 가능하도록 되어있다. 또한 경관상 중요한 공공시설 정비나 전선공동구법에 대한 특례를 규정하고 있으며, 농지의 형질변경 등에 대한 규제와 산림사업을 촉진하도록 한다. 경관법의 지원체계로는 예산·세금에 의한 지원과 국민 NPO 법인에 의한 제안, 규제완화에 따른 경관의 활성화와 보전을 통해 경관정비기구의 지원을 받으면서 시행하고 있다.



### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 해외 정책사례 비교

독일에서 시행하고 있는 자연침해조정은 연방자연보호법에 의거하여 공간계획, 사업계획 등의 결과로 자연의 기능 혹은 경관이 훼손되는 것을 미연에 방지하기 위해 도입된 제도로 각 연방주가 지역의 특성에 따라 실질적으로 관리·운영하고 있으며 가이드라인을 수립하고 있다. 자연침해조정에서 다루고 있는 목표 구성물은 자연 및 경관의 질적 및 양적 측면을 동시에 포섭하고 있으며, 회피, 보상, 공제의 단계로 상쇄조치를 시행하고 있다. 완화체계의 궁극적인 목표는 현 상태의 자연환경을 유지하는 것으로 자연 및 경관의 침해를 우선적으로 회피해야 하며, 완전히 회피하지 못할 경우 침해를 최소화하여 잔여침해에 대한 보상체계를 시행한다. 보상체계의 시행에 있어 생물중심, 생태중심, 인간중심의 가치기반으로 자연과 경관을 다양한 관점에서 해석하고 있으며, 이를 통해 복원의 목적을 구체화 하고 있다. 침해 양에 대한 산정방안으로는 서술·논증적 평가, 비오톱가치 평가, 균형계수 평가, 복원비용 평가가 있으며 특히, 평가지표가 미리 정의된 비오톱가치 평가는 표준화된 방안으로 가장 많이 사용하고 있다. 즉, 자연침해조정은 현재의 자연자원을 보전하기 위해 오랫동안 자연침해로부터의 대응책을 강구하고 있으며, 모든 손상 요소를 완전히 배상하는 것을 최종목표로 하고 있다.

미국에서 시행하고 있는 HEA와 REA제도는 연방법령인 CERCLA와 OPA에 근거하여 시행되는 생태계 서비스의 손상을 보상적 복원하는데 있어서 평가하기 위한 제도적 도구이다. 제도의 주체는 CERCLA 와 OPA에 의해 확립된 NRDA에서 시행하고 있으며, NOAA를 통해 생태계 서비스를 정량화하여 동등한 서비스를 제공하기 위해 개발되어졌다. HEA의 목표 구성물은 서식지에서 제공되는 생태계 서비스로 즉, 서식지의 환경을 구성하고 있는 생태학적 요소에서 생산되는 서비스이며, REA는 동·식물과 같이 특정 개체가 제공하는 생태학적 서비스로, 기존에 알려진 생활사 변수를 기반으로 평가를 시행한다. HEA와 REA는 시간경과에 따른 서비스 수준을 정량화하여 제공되는 서비스의 유형으로 질적수준과 양적수준을 훼손된 서비스와 비교하여 동등한 서비스의 가치를 제공하는 보상적 복원 사업이다. 이는 미래

변화를 기준으로 기본 측정 단위인 DSAY를 통해 연간 실질 할인율을 적용하고 경제적 가치까지 고려하여 각 연도의 이익과 손실을 현재의 가치에 맞춰 산정을 통한 실질적인 복원사업을 진행한다. 이를 통해 HEA와 REA는 서비스 손실 및 이익에 대한 시간적 관점을 기준으로 인간에게 주는 생태학적 가치를 증시하고 있음을 알 수 있다.

일본에서 시행하고 있는 경관녹삼법은 고도 경제성장기부터 최근까지 경관조성에 관해 이른바 양적인 측면에서 시간이 지남에 따라 아름다운 거리풍경으로 인한 도시 활성화 등의 경관기능을 요구하는 질적 측면의 향상을 강구하고 있으며, 일본의 경관법제는 경관보전·형성의 필요성이 대두되면서 2004년에 경관에 관한 종합적인 법률인 경관녹삼법이 제정되었다. 경관녹삼법은 전국 각지의 아름다운 경관과 풍부한 녹지를 종합적으로 실현하기 위해 제정되었으며, 경관에 관한 기본법제 정비, 녹지에 관한 법률의 재정비, 옥외광고물에 관한 규제의 충실을 일체적으로 효과를 발현하도록 정책방향을 제시하였다. 경관녹삼법 중 경관을 중점적으로 다루고 있는 경관법의 실행주체는 경관행정단체(지방자치단체)이며, 지역특성에 맞게 경관계획을 수립하고 양호한 경관의 기본이념을 기반으로 도시, 농산어촌, 기타 시가지 또는 취락을 형성하고 있는 지역 및 이와 일체적으로 경관을 형성하고 있는 지역 내에서 자연경관요소부터 도시경관요소까지 대상으로 간주하고 있다. 경관계획 책정 과정에 있어서 옥외광고물법 등 관련법과 경관법 내 행위규제와 시민·전문가의 의견을 통해 평가지표를 설정하여 수립하고 있다. 경관녹삼법을 제정할 때, 관련법들의 위치를 재정립하였으며, 각 지방자치단체별로 시민들과 전문가와 함께 다양한 정책을 수립하고 실행하고 있어, 이해관계자들에 대한 협력체계와 행위규제조치를 통해 효과적인 경관보전을 유도하고 있다.

본 논문에서는 자연자원과 경관의 보호 정책 및 제도에 관련하여 나라별로 검토하였으며, 앞서 분석한 국가별로 근거법, 제도의 주체, 자연자원의 목표 구성물, 완화체계의 목표, 총량의 최종목표, 평가지표, 총량변화에 대한 산정방안, 시간적 관점으로 정리하였다(Table 9). 그 결과, 첫째, 대부분의 보호정책에서 자연자원을 복원하는 관점이 양적 방면에서 질적 방면의 관점으로 바뀌면서, 이를 동시에 고려할 수 있는 방안의 필요성이 대두되고

**Table 9.** Comparison of overseas natural resources protection policies and institutions (Quetier et al., 2011; Myung et al., 2017 reformation)

Country	Policy/Institution	Basal law	The principal agent of a system	Target component	Goal of mitigation system	Ultimate goal of total quantity	Indicators		The calculation of total amount change	Temporal perspective
							Predefined	One or several		
Germany	Eingriffsregelung	BNatSchG	Federal state	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plants, animals, soil, water, climate, atmosphere</li> <li>Landscape beauty</li> <li>Ecological efficiency and landscape functions of natural resources such as soil productivity and climate control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avoidance measures are prioritized to prevent encroachment of natural resources and landscapes</li> </ul>	No net loss	Y	S	Y	Current
USA	HEA (habitat equivalency analysis) REA (resource equivalency analysis)	CERCLA OPA	NRDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosystem services provided by habitats</li> <li>Ecological service of animals and plants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restoring the quality and quantity of ecosystem services to an equal level based on future changes before an accident occurs</li> </ul>	No net loss	N	O	N	Projected
Japan	Landscape law	Three laws for landscape and greenery	Landscape administration organization	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cities, agricultural and fishing villages, other areas that form urban or recreational areas, and areas that form an integrated landscape</li> <li>Landscape elements (natural scenery, cityscape, rural landscape, view, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase the number of tourists, preserve and nurture the landscape, improve the awareness of residents and businesses, and revitalize the entire city</li> <li>Comprehensive practice of beautiful scenery and abundant green areas</li> </ul>	Net gain	N	S	Y	Current
									<ul style="list-style-type: none"> <li>Landscape evaluation index established by each landscape organization according to regional characteristics</li> </ul>	

있다는 점을 알 수 있다. 두 번째, 제도의 주체에 있어서는 독일과 일본의 경우, 각 지역마다 특성에 맞게 가이드 라인을 구축하고 적용하고 있으나 미국에서는 주체기관에서 추진절차와 개념을 명시하고 있어, 그에 따른 복원 활동을 수립하고 있다. 세 번째, 완화체계의 목표와 그에 따른 가치해석에서 차이점을 볼 수 있다. 독일의 경우, 현 자연을 유지하는 것을 우선시하여 회피를 목적으로 두고 있으며, 보상에 대한 가치를 생태, 생물, 인간 중심적으로 보상목표를 구체화하였으며, 미국에서는 미래 변화를 감안하여 상실된 서식지와 종이 제공하는 서비스를 동등하게 복원하는 것을 목표로 두고 있으며, 인간중심의 생태학적 가치를 중요시 하고 있다. 일본은 경관형성에 있어 관광객 증가, 경관의 보전·육성, 주민·사업자의 의식 향상, 도시 전체의 활성화를 도모하고 있으며, 경관을 사회·경제적 방면의 다양한 관점으로 해석하고 있다. 네 번째, 나라별로 목표 구성물을 평가하는 체계에 있어서 상이했으며 독일의 경우, 자연과 경관을 대상으로 미리 개발되어져 있는 표준 산정방안인 비오톱가치 평가를 주로 활용하며, 일본은 경관을 대상으로 각 지역에 맞게 평가지표를 구축하여 수립하고 있으나 평가기준은 시민들과 전문가의 의견과 함께 책정한다. 반면에 미국은 경관적 요소는 고려하지 않으며 서식지나 특정 종을 대상으로 단일 지표로 진행하여 주체대상에 따라 평가지표가 달라지고 기준에 알려져 있는 서식지의 환경유형이나 종의 생활사를 통해 평가한다. 마지막으로 시간적 관점으로 독일과 일본의 경우, 현재 상태를 기준으로 상대적인 손실과 이득을 산정하나 반면 미국은 미래의 변화를 기준으로 산정한다. 즉, 미국에서는 생태적 동등성을 평가하는데 있어서 손실이 발생하는 시점과 이익이 효과적인 시점을 예측하여 그 기간 동안의 손실과 이익을 연간 실질 할인율을 적용하여 정량적 동등성을 위해 복원계획의 규모를 계획하여 평가한다.

### 3.2. 국내 자연자원총량제 도입을 위한 시사점

본 연구에서 제시하고 있는 효율적인 보전을 위한 자연자원의 정책은 국토전역을 대상으로 자연환경 보전과 토지이용의 균형을 맞추기 위해 정성적 및 정량적 측면의 종합적 평가를 기반으로 한 제도의 도입이 필요하며, 따라서 앞서 고찰한 해외사례를 통해 국내 정책 도입에 있어서 시사점을 다음과 같이 도출하였다. 첫째, 국내 실

정에 적합한 자연자원의 대상과 그에 따른 범주의 설정이 필요할 것으로 사료된다. 즉, 국내의 사회적 및 정치적 흐름과 맞는 보호대상의 기준과 자연자원의 구성요소를 파악하여 개념화 및 구체화를 통해 알맞은 자연자원의 가치를 보전해야 한다. 둘째, 자연자원 산정방안에 있어서 적절한 평가체계를 구축하여 효율적인 계획의 수립이 필요하다고 본다. 이를 위해서는 ①기존 보호대상이 언제, 어떻게 이득으로 간주될 수 있는지에 대한 기초적 자료가 필요하며, ②동등성을 평가하는데 있어서 시간의 관점을 고려하여 상쇄조치를 진행해야 한다. 또한 ③상쇄과정에 있어 막연한 제재조치로 남는 것이 아니라 지역특성과 이해관계자들을 고려하여 예상 가능한 상쇄조치를 통해 효율적으로 시행하도록 하며, 우발적 손실이 발생할 경우 총량의 규모를 조정할 수 있어야 한다. 마지막으로 ④이러한 과정 속에서 상쇄결과가 이익보다는 손실이 더 커지거나 비현실적 종을 복원해야 되는 경우 등의 상황 같은 불확실성을 통해 과거의 경험을 근거하여 위험요인을 사용해 상쇄작용의 실패가능성을 고려하도록 한다. 셋째, 효과적인 자연자원 보전을 위해 사업유형에 맞는 완화체계의 가치와 이에 적합한 목표설정을 해야 하며, 이를 위한 다양한 접근방법 혹은 손실 및 이익에 대한 가치체계를 고려할 수 있는 규범적 정책목표를 구축할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

## 4. 결론

전 세계적으로 토지수요가 증가하면서 환경보전과 개발의 균형을 위한 합리적인 정책 및 제도의 필요성이 나타나고 있다. 특히, 면적만을 기반으로 한 보전정책에서 생태계 서비스와 경관의 기능·성능 더 나아가 경제적 측면의 질적인 부분까지 고려하는 보전정책이 제안되고 있다. 독일에서는 현 자연환경을 유지하고, 개발로 인한 훼손을 최소화하기 위해 자연침해조정을 도입하였으며, 미국에서는 사고로 인해 손실된 생태계 서비스를 회복하기 위해 시간에 따라 정량적으로 산정할 수 있는 HEA와 REA제도를 개발하였다. 또한 일본에서는 지속가능한 삶의 추구를 위해 양호한 경관과 풍부한 녹지형성을 기반으로 경관녹삼법을 제정하였다. 이에 따라 국내에서도 지속적인 국토이용으로 훼손된 자연자원에 대한 다양한 보호정책을 개발 및 운영하고 있음에도 불구하고 문제점들이

지적되면서 한계점에 부딪치고 있는 실정이다. 최근 국내에서는 국토보전과 이용의 조화를 위해 국토전역을 대상으로 자연자원의 효과적인 보전을 위한 정책 도입을 검토하고 있으며, 이에 보다 구체적으로 해외에서 진행하고 있는 유사사례를 고찰 할 필요가 있어 본 연구에서는 독일의 자연침해조정, 미국의 HEA와 REA제도, 일본의 경관녹삼법을 중점으로 고찰하여 지속가능한 자연자원 정책도입에 필요한 방안들을 도출하는 기반연구를 진행하였다.

자연자원을 효율적으로 보전하기 위해서는 먼저, 국내 실정에 적합한 자연자원에 대한 개념정의 및 그 범위에 대한 설정과 둘째, 자연자원의 산정에 있어서 적절한 평가체계를 구축하여 체계적인 계획이 필요하며, 셋째, 자연자원의 효과적인 보전을 위해 사업유형에 맞는 완화체계와 이에 적합한 목표를 설정해야 된다고 판단된다. 이를 통해 종합적으로 지속가능한 자연자원을 위한 정책 수립에 있어서는 훼손된 자연자원의 고유한 특성을 복제할 수 없기 때문에 침해된 현장과 가능한 가깝게 생성하거나 복원하기 위해 요소들 간의 시너지를 최적화할 수 있도록 설계될 필요가 있으며, 이러한 구성요소가 별도로 평가 되어 체계적인 틀을 만들어야 할 것으로 보인다. 현재 우리나라에서는 수도권 지자체에서 자연자원총량제를 도입하기 위한 사전조사에 해당하는 도시생태현황지도 구축 가이드라인을 진행하고 있으나, 이러한 방안들이 현황조사만으로 끝날 것이 아니라 구체적인 법·제도 틀이 마련되어야 할 필요가 있다.

본 연구는 지속가능한 자연자원도입을 위해 독일, 미국, 일본의 사례를 고찰하였으며, 이를 통해 국내의 효율적인 자연자원 보전에 대한 정책 도입을 위한 기반자료로서 살펴보았다. 본 사례 검토에 있어서는 자연자원 보호와 관련된 국내 법규체계와 해외사례에서 시행하고 있는 정책 및 제도 진행에 있어 정책자들 간의 이해관계를 생략하였다. 추후 그 부분까지 지속적으로 진행하여 자연자원총량제를 국내에 반영할 때 관련 국내 상·하위의 법체계에 대한 재정립과 국가, 사업자, 소유자, 주민들 간의 이해관계를 면밀하게 검토하여 어떠한 조율이 필요한지 언급할 필요가 있으며, 보다 다양한 해외사례를 통해 국내에 자연자원의 효율적인 관리를 위한 제도를 도입할 필요가 있다.

## REFERENCES

- Baker, M., Domanski, A., Hollweg, T., Murray, J., Lane, D., Skrabis, K., Taylor, R., Moore, T., Dipinto, L., 2020, Restoration scaling approaches to addressing ecological injury: the habitat-based resource equivalency method, Environmental Management, USA.
- Breuer, W., 2015, Policy of intervention in environmental planning, Springer Berlin Heidelberg, Germany.
- Bruns, E., 2007, Evaluation and evaluation method -state and federal procedures analysis and systematization-, Ph. D. Dissertation, Berlin Institute of Technology, Germany.
- Bundesamt für Naturschutz, 2020, <https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe.html>.
- Cambridge Conservation Initiative, 2015, Strengthening implementation of the mitigation hierarchy: managing biodiversity risk for conservation gains, USA.
- Chapman, J. D., 2004, Habitat equivalency analysis: overview and case example, Stratus Consulting, USA.
- Choi, H. S., 2018, A Study on the establishment of the natural environment restoration act (tentative name), Korea Institute for Environmental Policy and Evaluation, Ministry of Environment, Korea.
- Choi, I. T., 2008, A Study on impact regulation method for the ecological mitigation in urban development project - focused on Seochang second district in Incheon Metropolitan City, Korea, Ph. D. Dissertation, Seoul National University, Korea.
- Choi, J. Y., Lee, D. K., Kim, E. Y., Choi, I. T., 2008, Feasibility study on the introduction of no net loss of green, Journal of Korean Environmental Restoration & Revegetation Technology, 11(2), 104-113.
- Choi, Y. K., 2006, Spatial development and environmental degradation: countermeasures focusing on planning process and institutionalization, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea.
- Choi, Y. K., Choi, I. T., 2012, Germany's natural infringement adjustment and implications for sustainable land management, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea.
- Choi, Y. K., Park, J. S., Choi, I. T., 2012, Impact mitigation regulation of germany and its policy implications to Korea, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea.

- Chungnam Development Institute, 2015, Methodology of ecological impact assessment on the habitat, Hanul Publishing Group, Korea.
- Cole, S., 2010, Environmental compensation using Resource Equivalency Analysis (REA) and Habitat Equivalency Analysis (HEA): is it just for the birds?, Licentiate Thesis, Swedish University, USA.
- Corley, K. O., Al-Bahish, A., 2013, Understanding natural resource damages, Rocky Mountain Mineral Law Institute, USA.
- Darbi, M., Tausch, C., 2010, Loss-gain calculations in German impact mitigation regulation, Forest Trends, USA.
- Damage assessment, remediation, and restoration program, 2020, <https://darrp.noaa.gov/economics/habitat-equivalency-analysis>.
- Desvousges, H. W., Gard, N., Michael, J. H., Chance, D. A., 2018, Habitat and resource equivalency analysis: a critical assessment, *Ecological Economics*, 143, 74-89.
- Dimitrakopoulos, G. P., Troumbis, Y. A., 2019, Biotopes, *Encyclopedia of ecology*, 1, 359-365.
- Dunfordd, R. W., Ginn, G. C., Desvousges, H. W., 2004, The use of habitat equivalency analysis in natural resource damage assessments, *Ecological Economics*, 48, 49-70.
- European Commission, 2019, [https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/nnl/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/nnl/index_en.htm).
- Hampton, S., Zafonte, M., 2002, Calculating compensatory restoration in natural resource damage assessments: recent experience in California, California and the World Ocean, 2, 833-844.
- Hanson, A. D., Britney, M. E., Earle, J. C., Stewart, G. T., 2013, Adapting Habitat Equivalency Analysis (HEA) to assess environmental loss and compensatory restoration following severe forest fires, *Forest Ecology and Management*, 294, 166-177.
- Heo, Y. A., 2014, Study on local government's landscape act -based landscape administrative system and enforcement process of landscape project, Master's Thesis, Seoul National University, Korea.
- Hong, J. P., 2018, A Study on the implementation guidelines for urban ecological restoration projects, Korea Ecological Restoration Association, Ministry of Environment, Korea.
- Hyun, J. O., 2012, Guidelines for the fourth national survey of natural environment, Northeast Asia Plant Research Institute, Ministry of Environment National Institute of Environmental Research, Korea.
- Illinois Natural Resource Trustee Council, 2006, Assessment plan for the former indian refinery NPL Site, USA.
- Japan Valve Manufacturers' Association, 2004, <https://j-valve.or.jp/environment/env-info/g040330-2.html>.
- Kim, E. Y., Jeon, S. W., Song, W. K., Kwak, J. Y., Lee, J., 2012, Application of ECVAM as a indicator for monitoring national environment in Korea, *Environmental Policy Research*, 11(2), 3-16.
- Kim, J. O., Min, B. W., 2020, Problems and improvement strategies of environmental impact assessment by local government in South Korea -case studies of 8 local governments including Seoul, Jeju, Busan and Daejeon, *Korean Society of Environmental Impact Assessment*, 29(2), 132-143.
- Kling, C. L., Phaneuf, D. J., Zhao, J., 2012, From exxon to BP: has some number become better than no number?, 26 (4), 3-26.
- Ko, J. H., Kil, J. H., Choi, N. H., Shin, Y. G., 2016, Landscape amenity and impact mitigation regulation of Germany, National Institute of Environmental Research, Korea.
- Ko, J. H., 2018, Raumordnung in Destschland, 3space text, Germany.
- Kwon, H. S., Lee, J. H., Choi, T. Y., Kim, I. K., Kim, S. H., Jun, B. S., Lee, J. E., Jeong, D. Y., Joo, W. Y., Seo, C. W., 2019, A Study on the evaluation and awareness of local ecological value, National Institute of Ecology, Korea.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020, <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/ingriffsregelung-oekokonto>.
- Lee, H. W., Hong, H. J., 2017, Measures to improve the environmental of forest policy, Korea Institute for Environmental Policy Evaluation, Korea.
- Lee, H. W., Hong, H. J., 2017, Understanding and policy direction of total natural resources management, Korea Institute for Environmental Policy Evaluation, Korea.
- Lee, S. D., Kang, H. K., 2008, Ecological restoration plan for a small scale public construction area -a case study on Ilsan water treatment plant, Goyang-Si, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 35(6),

- 48-63.
- Lee, S. M., 2018, Characteristics of landscape management system in Japan and its implications in Korea, Architecture and Urban Space, Korea.
- Lee, Y. B., 2009, A Study on the improvement of the effectiveness of land appropriateness evaluation system, Korea Land and Housing Corporation, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Korea.
- Lee, Y. J., Park, J. H., Seong, C. Y., 2015, Current land development conditions and environmental management measures in the plan management zone, Korea Institute for Environmental Policy Evaluation, Korea.
- Ministry of Environment, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2013, A Study on the space planning and environmental ecological planning in Germany: based on interconnection, Korea.
- Ministry of Environment, 2015, The 3rd basic plan for conservation of natural environment, Korea.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport Japan, 2005, Outline of Landscape Act, Japan.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport Japan, 2019, Guidance for developing a landscape plan, Japan.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport Japan, 2020, <https://www.mlit.go.jp/crd/townscape/keikan/index.htm>.
- Myung, S. J., Hwang, S. I., Kim, Y. J., 2017, A Study on the analysis of environmental policy trends in major countries, Korea Institute for Environmental Policy and Evaluation, Korea.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, 1995, Habitat equivalency analysis: an overview, department of commerce, USA.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, 2000, Habitat equivalency analysis: an overview, department of commerce, USA.
- National Park Service, 2003, Damage assessment and restoration handbook -guidance for damage assessment and restoration activities in the national park service, USA.
- Penn, T., 2001, A Summary of the natural resource damage assessment regulation under the united states oil pollution act, National Oceanic and Atmospheric Administration, USA.
- Planning Consultants Association of Japan, 2004, View of 'three laws of landscape green', Japan.
- Quetier, F., Lavorel, S., 2011, Assessing ecological equivalence in biodiversity offset schemes: key issues and solutions, Biological Conservation, 144, 2991-2999.
- Ray, G. L., 2008, Habitat equivalency analysis: a potential tool for estimating environmental benefits, Ecosystem Management and Restoration Research Program, USA.
- Ryan, J. T., 2011, Evolution of natural resource damage assessments under the oil pollution act and the comprehensive environmental response, compensation, and liability act, Fordham Environmental Law Review, 6, 29-49.
- Seo, J. K., 2015, Problems and improvement plans of the current environmental impact assessment system, Master's Thesis, Dongui University, Korea.
- Shaw, W. D., Wlodarz, M., 2013, Ecosystems, ecological restoration, and economics: does habitat or resource equivalency analysis mean other economic valuation methods are not needed?, 42, 628-643.
- Snyder, J. P., Desvousges, W. H., 2013, Habitat and resource equivalency analyses in resource compensation and restoration decision-making, Journal of Environment and Natural Resources, 28(1), 3-7.
- State Affairs Planning Advisory Committee, 2017, A Five-year plan for state administration, Korea.
- Tadashi, K., 2006, Landscape law -especially focusing on conservation and formation of landscapes in agricultural and forestry areas, Japan.
- Tanaka, A., 2004, Compensatory mitigation and habitat equivalency analysis for oil spill damages in the USA, Journal of Environmental Impact Assessment, 2(2), 55-61.
- Tanaka, A., 2006, Introduction to HEP -Habitat evaluation procedure manual, Asakura Publishing co. Ltd, Japan.
- Taylor, D. T., Foulke, T., Reeve, A., 2012, A Case study in habitat equivalency analysis: the pacific connector gas pipeline, Western Economics Forum, USA.
- Thirdspace-environment glossary, 2014, Federal natural protection act 2009, Germany.
- Thirdspace-environment glossary, 2016, <https://3space-environment-glossary.com/?encyclopedia=german-nature-conservation-legislation>.
- Yasko, K., Norihisa, Y., Tomohide, O., 2006, A Study on the development process of landscape planning based on landscape act, Lectures on Landscape and Design, 2, Japan.

---

• Professor. Sung-Jin Yeom  
Department of Landscape Architecture, Hankyong National  
University  
ysj@hknu.ac.kr

---

• Master's course. Ho-Jung Yoon  
Department of Landscape Architecture, Hankyong National  
University  
dbsghwjd12@naver.com