

전략환경영향평가에서의 토양항목 평가대상인자 선정

김태흠^{1*} · 박선환² · 황상일³ · 양지훈³ · 이재영¹

¹서울시립대학교 환경공학과

²(주) 유신

³한국환경정책·평가연구원

Selecting of Assessment Factors on Soils in the Strategic Environmental Assessment

Tae Heum Kim^{1*} · Sun Hwan Park² · Sang Il Hwang³ · Jihoon Yang³ · Jai-Young Lee¹

¹Department of Environmental Engineering, The University of Seoul

²Yooshin Engineering Corporation

³Korea Environment Institute

ABSTRACT

In this study, several factors which can have an effect on soil during strategic environmental assessment (SEA) are analyzed against a total of 86 administrative plans and development basic plans of the SEA. Other factors which could have influences on soil are also analyzed after examining contents and rules required for preparing the SEA statement. Then, we propose assessment factors on soils during the SEA procedure. We think that this study could give baseline data to set up assessment items, criteria, and techniques that are highly necessitated in preparation of the SEA statement in the near future.

Key words : Strategic environmental assessment, Soil assessment, Extract, Top soil

1. 서 론

토양은 지금까지 주로 인류나 동물의 생활에 필요한 식품, 건축, 의류, 연료 등 원자재를 생산하는 기능과 함께 건물, 도로 시설을 유지하게 하는 안정성 기능과 지층 형성 기능을 통해 인류나 자연의 역사를 간직하고 아름다운 경관을 제공하며, 생명의 근원인 유전자원을 보존하는 역할을 하며, 대기, 지하수 및 뿌리 사이에서 일어나는 토양의 여과, 중화, 흡착, 분해 기능은 영양분이나 독극물 등의 토양 중에서 증감이나 생화학적인 변화과정을 통하여 작물생산 뿐 아니라 우리가 살아가는 환경의 질을 좌우하는데도 매우 중요한 역할을 하고 있다(Cho, 2006).

이중 토양의 가장 위쪽에 존재하는 표토는 1 ha당 유기물을 5톤까지 함유할 수 있고, 토양 미생물이 많아 식물의 양분, 수분의 공급원과 탄소저장소의 역할을 하고 있

으며, 2 cm 생성에 500년 이상이 소요되나 유실에는 1~2년 밖에 소요되지 않는 재생 불가능한 유한한 자원으로 정의되고 있다(Defra, 2009).

환경부(2010)에 따르면 우리나라 토양이 가지는 환경적 가치는 ha당 연간 1,264천원~6,490천원으로 약 26.4조원에 이르는 것으로 보고하고 있으나 최근 기후변화 등에 의한 집중강우, 농업 경작에 의한 표토 교란 및 각종 개발 사업으로 인한 표토의 훼손 등에 의해 유실이 많이 이루어지고 있어 토양이 가지는 가치가 지속적으로 상승하고 있다(Ministry of Environment, 2010).

Ministry of Environment(2012)에 의하면 우리나라 표토침식 위험도는 OECD 28개국 중 8위이며 전국 표토침식량 예비조사 결과, 국토의 30% 이상에서 연평균 ha당 33톤을 초과하는 유실이 진행되고 있으며 이는 OECD 토양침식 등급 중 최고등급 '매우 심함(Severe)'에 해당되며,

*Corresponding author : taemmy13@hanmail.net

Received : 2015. 7. 23 Reviewed : 2015. 8. 6 Accepted : 2015. 8. 19

Discussion until : 2015. 10. 31

특히 개발사업이 이루어지는 나지 지역에서의 평균 표토 유실량이 318.58 Mg/ha · yr로 전국 평균 표토 유실량 34.56 Mg/ha · yr의 9.2배에 달하는 것으로 보고되었다 (Ministry of Environment, 2012)¹⁾.

Park et al.(2008)은 안양천 유역을 대상으로 도시유역 노출토양 실태와 표토보전 방안에 대해 연구한 결과 표토 보전 정책 및 법제도상 토양오염에 초점이 맞춰져 있어 토양을 하나의 생태계로 보지 못하고 있고, 단시간 이지만 개발사업에 따른 침식과 유실 위험이 커 공사전 표토 보전과 재이용의 환경가치에 대한 평가가 필요하다고 주장하였다.

Shin(2013)은 국토통계자료를 이용하여 공장용지, 대지, 도로 및 철도 건설로 인해 농경지 및 임야가 연간 156 km²가 훼손되었으며, 공사로 인해 연간 447 m³만의 표토 유실을 예상되므로 개발사업에서의 표토보전 중요성을 강조함과 아울러 환경영향평가 제도내에서의 토양의 오염뿐만 아니라 토양의 복합적 기능을 감안한 종합적 평가가 이루어져야 한다고 주장하였다.

우리나라에서 표토의 중요성이 대두된 것은 1973년 1월 23일 개발사업에서 표토관리규정의 신설이 시급하다고 대통령에게 보고²⁾한 것이 시초이며, 이후 각종 건설관련 지침에 건설공사시 표토 또는 비옥토에 대한 보관 및 재이용 규정을 반영하였고, 2002년 12월 30일 환경정책기본법(법률 제6846호) 제3조 개정으로 인해 “환경훼손”의 범위에 표토의 유실이 포함되었다.

토양환경보전법은 1996년 1월 6일 (법률 제4906호) 제정된 이후 2011년 4월 5일 「토양환경보전법」 제6조의2에 「표토의 침식 현황 조사」가 신설되어 「수도법」에 따른 상수원보호구역과 4대강 유역에 지정·고시된 수변구역에 대해 환경부장관이 표토의 침식현황 및 정도를 조사하여 환경부령으로 정하는 기준을 초과하는 경우에는 이에 대한 대책을 수립하여 시행토록 규정되었으나 각종 개발사업에 대해서는 누락되어 표토보전의 효율성을 기대하기 어려운 실정이다.

따라서, 유한한 자원인 표토의 예방적 관리를 위하여 표토보전 종합계획을 수립하였으며, 이중 표토의 복합적 가치를 평가하고 향후 대규모 개발사업의 경제성 평가 시

표토의 가치를 고려하며, 기존 환경영향평가 제도를 활용하여 평가토록 명시하고 있다(Ministry of Environment, 2013a).

현재 우리나라 환경영향평가법에 의한 환경성평가는 크게 전략환경영향평가와 환경영향평가로 구분할 수 있으며, 전략환경영향평가는 입지가 없는 정책계획과 입지가 있는 개발기본계획으로 구분되며, 환경영향평가는 환경측면에서 민감한 지역에 입지하는 소규모 개발사업 시 이루어지는 소규모 환경영향평가와 비교적 대형사업인 환경영향평가로 나누어 진다.

전략환경영향평가 대상계획은 유통산업발전기본계획 등 8개 분야 15개 정책계획과 국가 또는 지방자치단체가 타당성조사를 실시하는 총공사비 500억원 이상의 건설공사 계획 등 86개 개발기본계획을 대상으로 하고 있으며, 평가서 작성은 환경부고시 제2013-171호 “환경영향평가서 작성 등에 관한 규정” 제37조 별표 2 “전략환경영향평가 작성방법”에 규정되어 있다.

정책계획 전략환경영향평가의 경우 정책계획의 적정성에 대해 평가를 실시하며, 세부 평가항목은 환경보전계획과의 부합성(국가환경정책, 국제환경 동향·협약·규범), 계획의 연계성·일관성(상위계획 및 관련계획, 계획목표와 내용의 일관성), 계획의 적정성·지속성(공간 계획의 적정성, 수요·공급 규모의 적정성, 환경 용량의 지속성)에 대해 평가를 실시토록 규정되어 있다. 특히 정책계획 전략환경영향평가 대상사업 중 구체적인 입지가 있는 경우에는 정책계획의 적정성 뿐만 아니라 개발기본계획에서 다루는 입지의 타당성 항목에 대해서 평가토록 규정되어 있다.

개발기본계획 전략환경영향평가에서는 주로 개발기본계획의 적정성(상위 계획 및 관련 계획과의 연계성, 대안 설정·분석의 적정성)과 함께 입지의 타당성 항목인 자연환경의 보전(생물다양성·서식지 보전, 지형 및 생태축의 보전, 주변 자연경관에 미치는 영향, 수환경의 보전), 생활환경의 안전성(환경기준 부합성, 환경기초시설의 적정성, 자원·에너지 순환의 효율성), 사회·경제 환경과의 조화성 : 환경친화적 토지이용 항목에 대해 평가를 실시토록 규정하고 있다.

그러나 이들 전략환경영향평가서 작성규정은 포괄적인 작성기준만을 제시하고 있어 정책계획과 개발기본계획이 가지는 고유의 특성을 감안함과 아울러 토양의 복합적 특성을 고려한 평가항목과 평가방법 등이 제시되어 있지 않아 토양항목에 대한 세부적인 검토가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국내의 토양평가 현황조사 및 EU, 미국 등 선진외국의 토양을 위한 전략환경평가/환경

1) 환경부 고시 제2012-124호 “표토의 침식 현황 조사에 관한 고시” 제5조 표토의 침식량 조사 절차와 산정 방법에 따라 전국을 10m x 10m로 그리드를 나누고, USLE모형을 이용하여 과수원, 나지, 논, 도시, 반, 산림, 습지, 초지지역으로 구분하여 표토유실량을 산정

2) 표토관리의 합리화, 보고번호 제16호. 1973. 1. 23, 대통령비서실

영향평가 지침(Guidance for Soil in Strategic Environmental Assessment(SEA) and Environmental Impact Assessment(EIA))의 검토를 통해 단계별 토양영향평가 방법을 검토·제시하였다.

이를 토대로 본 연구에서는 국내 전략환경영향평가 대상사업(정책계획, 개발기본계획)별로 정책계획에 대해서는 계획의 연계성·일관성 측면과 계획의 적정성·지속성 측면에서의 토양영향 요인을 검토하고, 개발기본계획에서는 개발계획의 적정성과 입지의 타당성 측면에서 토양영향 요인을 분석하여 각 단계별 토양에 미치는 직간접 영향 요소를 분석하여 추출하고자 한다.

2. 국내·외의 토양평가 현황

2.1. 국내 현황

전략환경영향평가(Strategic Environmental Impact Assessment, SEIA)는 국외의 전략환경평가(Strategic Environmental Assessment, SEA)와 유사한 제도로 국내에서 2012년 ‘환경영향평가 등에 관한 법률’ 개정에 따라 환경에 영향을 미치는 상위계획을 수립할 때에 환경보전 계획과의 부합 여부 확인 및 대안의 설정·분석 등을 통하여 환경적 측면에서 해당 계획의 적정성 및 입지의 타당성 등을 검토하여 국토의 지속가능한 발전을 도모하기 위한 목적으로 실시되는 제도이다(「환경영향평가법」 제1장 제2조). 전략환경영향평가는 크게 정책계획과 개발기본계획으로 구분되고, 환경에 영향을 미치는 상위계획을 수립할 때 환경보전계획과의 부합 여부 확인, 대안의 설정 및 분석 등을 통해 환경적 측면에서 해당 계획의 적정성 및 입지의 타당성 등을 검토하는 평가 방법이다. 즉 전략환경영향평가는 개발 사업에 앞서는 상위단계의 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program) 수립 시 경제적, 사회적 영향과 함께 환경적 영향을 통합적으로 고려하는 지속가능한 발전을 위한 체계적 의사결정 지원수단이라 할 수 있다(Ministry of Environment, 2014).

Ministry of Environment(2013b)에서 도시개발 등 108개 환경영향평가서상 토양 항목의 평가 사항을 조사한 결과 지형·지질 항목에서 비옥도 발생 및 처리현황, 수질, 수리·수문 항목에서 토사유출량 예측 및 침사지 설치계획만을 평가하고 있으며, 전략환경영향평가는 기본의 환경영향평가서를 답습하거나 평가에서 제외하고 있어 환경부 표토보전 종합계획에서 의도하고 있는 토양의 복합적 특성을 고려하지 못하고 있는 것으로 나타났다(Ministry of Environment, 2013b).

2.2. 국외현황

2.2.1. EU

유럽연합(EU)은 1985년 환경성평가(Environmental Assessment, EA)를 도입한 후 1988년 특정 공공 및 민간사업에 대한 환경성평가를 다루고 있는 환경영향평가(EIA)관련 지침(이하 EIA 지침)을 채택하였다. 또한, 2001년에는 계획 및 프로그램의 환경성평가를 다루는 전략환경평가(SEA)관련 지침(이하 SEA 지침)을 채택하였다(Kang, 2013; Ministry of Environment, 2013).

SEA 지침(Directive 2001/42/EC)의 채택 목적은 환경에 유의한 영향을 미칠 수 있는 계획과 프로그램에 대하여 SEA를 실시함으로써 지속가능한 발전의 추구하고 높은 수준의 환경 보전을 동시에 도모하기 위함이다. SEA 지침 내에서 평가기법에 대한 구체적인 내용에 대해 제시되어 있지는 않으나, SEA 평가서 작성 시 생물다양성, 인구, 인체건강, 동·생물, 토양, 물, 대기, 기후요소 등을 포함한 환경에 대한 유의한 영향과 각 요소간의 상호관련성을 기술하도록 하고 있다. 또한 유엔유럽경제위원회(UNECE)의 전략환경평가 의정서(SEA Protocol)에서도 고려해야 할 환경요소로 토양을 포함하고 있다.

EU에서는 EIA 지침(Directive 2014/52/EU)을 개정하며 토양에 대한 내용이 언급되었다. 개정 내용에 따르면 2006년 유럽위원회는 ‘토양보호를 위한 주제전략(Thematic Strategy for Soil Protection)’ 및 ‘유럽 자원효율성을 위한 로드맵(Roadmap to a Resource-Efficient Europe)’을 채택하고 지속가능한 토양 사용의 중요성과 이주 지역의 지속 불가능한 증가에 대한 고려의 필요성을 강조한다고 보고하였다. 또한 2012년 지속가능한 개발에 관한 유엔회의의 문헌에서 토양을 포함한 좋은 토지 관리의 경제적, 사회적 중요성과 토지 저하를 해결하기 위한 긴급대책의 필요성을 인지하였다고 보고하였다. 따라서 공공 및 민간 사업은 토지 및 토양(유기물, 침식, 압밀, 밀폐)에 대한 영향이 고려 및 제한되어야하고 이와 관련한 국가적, 지역적 수준의 적절한 토지이용계획 및 정책이 도출되어야한다고 제시하였다. 또한 EIA 지침 내 토양에 대한 영향을 다루도록 언급하고 토양 세부항목의 예시로 유기물, 침식, 압밀, 밀폐를 제시하였다.

2.2.2. 중유럽국

중유럽국(오스트리아, 체코, 독일, 이탈리아, 폴란드, 슬로바키아, 슬로베니아)은 토양을 위한 SEA/EIA 가이드라인(Guidance for Soil in Strategic Environmental Assessment and Environmental Impact Assessment)을 제시하였다.

Table 1. Subtopic of soil evaluation in SEA and notes

SEA Subtopic	Including, for example...	Notes
Soil Quality	<ul style="list-style-type: none"> · Organic matter content, · pH value, · Texture, · Water-holding capacity, · Soil nutrients (e.g. phosphorus, nitrogen, potassium and magnesium), · Soil pollutants (incl. heavy metals, persistent organic pollutants) · Microbial biomass. 	<p>Soil quality refers to the characteristics of a certain kind of soil, reflecting its ability to carry out a particular service or function.</p> <p>This sub-topic has been categorized by the physical/chemical parameters that govern soil quality.</p>
Soil contamination (by source)	<ul style="list-style-type: none"> · Deposition of atmospheric pollutants, · Use of pesticides/fertilizers, · Direct contamination with e.g. heavy metals, persistent organic pollutants, · Past industrial activity. 	<p>Soil contamination refers to sources of contamination affecting soils which could lead to detrimental effects on e.g. human health, fauna and flora, material assets, water environment, cultural heritage.</p>
Soil sealing/loss	<ul style="list-style-type: none"> · Loss to development (e.g. buildings, roads, excavations, mining), · Loss of cultural soils and buried archaeology. 	<p>Soil sealing refers to the removal or covering with an impermeable surface of existing soil due to built development (e.g. roads, housing, industry, mineral workings).</p> <p>This often results in a reduction in the range of functions that soils perform, but does not necessarily result in complete loss of function as the disturbed soil may either be removed and used elsewhere or built upon.</p>
Soil erosion	<ul style="list-style-type: none"> · Wind and water erosion, · Loss of nutrients, · Stability issues and mass movements such as landslides. 	<p>Soil erosion is a naturally-occurring process through which soil particles are removed (usually from the soil surface) by wind or water. Soil erosion occurs in all soils to some extent, but can be accelerated by human activities.</p> <p>Soil erosion occurs in all frictional processes caused by wind, water, animals, people and traffic (including landslides).</p> <p>Erosion is more likely to occur when soil becomes exposed (e.g. when vegetation is removed).</p>
Soil structural degradation & compaction	<ul style="list-style-type: none"> · Structural degradation, · Compaction, · Surface capping, · Natural variation. 	<p>Soil structure relates to the organization of soil particles. It is a fundamental property of all soils, but is highly influenced by land management (e.g. poaching by grazing animals and trafficking by farm machinery).</p>
Soil organic matter	<ul style="list-style-type: none"> · Spreading of slurry/manure, · Compost and vegetated matter, · Leaf litter. 	<p>Soil organic matter is the accumulation of partially decayed plant and animal residues. The soil organic matter content is a fundamental soil property as it determines the soil's capacity to carry out many of its other functions, including storing, retaining and transforming water, nutrients and contaminants as well as sustaining biodiversity and storing carbon.</p>

전략환경평가(SEA) 과정에서 스크리닝, SEA 목표설정, 전략환경평가서 작성(Environmental Report), 토양에 대한 영향예측(Predicting impacts on soils), 토양 항목과 다른 SEA 항목 간 상호관련, 토양 영향의 회피, 저감방안, 대안에 관한 토양 대책, 모니터링 등의 단계를 통해 계획 또는 프로그램의 수준에 따라 모든 토양관련 측면들을 SEA 내에서 고려되고 있다.

특히, 전략환경평가서 작성(Environmental Report) 시 토양항목이 반드시 포함되도록 규정되어있으며, 토양항목이 누락되었을 시 사업계획 승인 전에 토양에 관한 정보를 요구해야한다고 제시되어 있다. 세부적인 단계에서는 영향지역에 대한 규모와 특성을 반영하고, 심각한 환경영향을 고려하도록 규정하고 있으며 정확한 데이터 또는 정

보를 활용할 수 없는 경우, 다른 출처 또는 토양 전문가 활용 등의 다양한 방법을 통해 토양현황을 제시하도록 규정되어있다. 전략환경영향평가서 작성 시 활용되는 토양 평가 하위항목 및 세부항목에 대한 주요 내용은 Table 1 과 같다.

2.2.3. 미국

미국의 경우 환경영향평가 기술검토지침(EIA Technical Review Guidelines)을 에너지 재생 및 수송 사업, 비금속 및 금속광산 사업, 관광업관련 사업에 대하여 각각 마련하였다. 이들 지침 내에는 사업 진행으로 인한 환경 영향, 관심사, 저감방안 및 대책, 평가방법 등에 대한 내용을 포함되어 있다.

관광사업 지침을 예로 들면, 토양에 대한 기초자료 수집 및 토양조사 시 고려해야하는 사항은 아래와 같다 (USEPA, 2011).

- 토양 유형
- 입경 크기 분포
- 안정도를 포함한 공학적 특성
- 다양한 층위의 깊이
- 투수성
- 침식 및 토사퇴적 가능성
- 최근 토지이용
- 대상 지역의 토양지도
- 대상 지역의 토양 사용 현황
- 농업 토양질 : 비옥도, 식생생장가능성 등

3. 결 과

3.1. 정책계획 전략환경영향평가기 검토항목 설정

3.1.1. 정책계획 전략환경영향평가에서의 토양 영향요인 추출
 정책계획 전략환경영향평가에서 검토되는 항목중 환경

보전과의 부합성 측면에서 토양에 미치는 영향은 “국가환경종합계획(2006~2015), 2005, 환경부, 제5차 환경보전중기종합계획(2013~2017), 환경부, 토양보전 기본계획(2010~2019), 2009, 환경부, 표토보전 종합계획(‘13~’17), 2013, 환경부”에서 제시된 항목을 위주로 당해 계획이 국가 환경계획 · 시책과 일치하는지를 검토하여야 한다.

국제 환경동향 · 협약 · 규범에서 토양에 영향을 주는 규약으로는 “사막화 방지협약, 잔류성 유기오염물질에 관한 스톡홀름 협약, 세계문화유산 및 자연유산 보호에 관한 협약, 람사르협약”이 있으며, 이중 토양이 가지는 역할의 하나인 지층형성, 문화유산보호와 관련된 세계문화유산 및 자연유산 보호에 관한 협약과 람사르협약에 의해 국내에 지정되어 있는 지역에 영향을 주는지에 대한 검토가 필요하다.

계획의 연계성 · 일관성 측면에서는 국토종합계획, 국가철도망계획 등 국가계획과 시 · 도 관련계획에서 제시하고 있는 토양관련 항목과 당해 계획이 일치하는 여부를 검토하는 것이 필요하다.

계획의 적정성 · 지속성 측면에서 토양영향요인 검토 내용은 공간계획의 적정성에서 토양보전지역과 토양오염지

Table 2. Influence factors of soil concerning correlation and consistency of plan

Items	Upper plans, related plans	Related notes and influence factors
Correlation and consistency with national plan	The 4th Comprehensive National Land Plans Amending Plans (2011~2020), 2011, MOTIE	- Creation of environmental friendly and safe national land • Create the foundation of green growth by establishing integrative national land management network over river, mountain, and sea · Classify significant national ecological resources into the Core National Land Ecological Network, the National Ecological Network, the Urban Connecting Ecological Network, and Offshore Marine Ecological Network and set up the role and boundary of each ecological network · Prepare fortifying measures to manage the connection points between river, mountain, and sea areas for comprehensive management of national land • Apply mountain resources to the base of shelter or economical space • Create sustainable and safe national land/living space
	National Railroad Network Plans (2011~2020), 2011, 4, MOTIE	- Mid- to long-term construction plan of national railway - Create integrated network system with other transportations - Fund raising measures - Construction measures to build environmentally friendly railways
	National Highway Network Plans (2000~2019), MOTIE	- Current status and prospects on highway transportation conditions - Fundamental objectives and progress direction on highway policy - Environmental friendly construction and acquirement of sustainability on highway - Residents' participation to prevent social conflicts among stakeholders - Improvement of road value by applying highway assets efficiently - Composition and construction of national highway network
	Waste Management Master Plans (2002~2011), 2002, ME	- Focus on advanced prevention of occurrence instead of after treatment - Environmental administrations based on market economy and democracy - Integrated management of environmental policy and economical policy - Cooperative efforts on global environment conservation
		- Municipal Basic Plans for Waste Management, Municipal Soil Conservation Plans, Municipal Basic Plans of Road Upgrade, Municipal Urban Management Plans, etc.

Table 3. Influence factors of soil concerning appropriacy and persistency of plan

Items	Soil environmental impact factors review	
Correlation and consistency with national plan	Appropriacy of space planning	- Whether the plan set up soil conservation area considering soil properties (i.e., soil quality, biodiversity, organic nutrient, gradient, and etc.) - Whether the planned site exclude soil contamination inducing facility and soil contaminated area (including naturally occurring contamination) - Whether the alternatives include soil conservation area and soil contaminated area - Whether the land use is planned considering soil process (i.e., gradient, salinity, and transportation)
	Appropriacy of supply and demand scale	- Whether supply and demand scale of the plan affects soil properties - Whether the alternatives on supply scale are reviewed in case of affected soil properties
Persistency of environmental volume		- Review on influence degree of soil process (soil erosion, sealing, contamination, and transportation) by the plan - Review on alternatives that can mitigate negative impacts on soil processes by the plan

Table 4. Selection of soil evaluation concerning policy-related plan

Items	Objected plan	Accordance with national environmental policy	Appropriacy of space planning	Appropriacy of supply and demand	Persistency of environmental volume
Urban (2)	Rural Development Comprehensive Plan	○	○	○	○
	Development of Mountain Village Basic Plan	○	×	×	×
Industry (2)	Distribution Industry Development Master Plan	×	×	×	×
	Distribution Industry Development Action Program	○	○	○	○
Foundation facility (4)	Road Construction and Management Plan	○	○	○	○
	National Highway Network Plan	○	○	○	○
	Dam Construction Long Range Plan	○	○	○	○
	Agricultural Production Infrastructure Improvement Plan	○	○	○	○
Supply and demand (2)	Basic Forest Plan	○	×	×	×
	Waste Management Master Plan	○	×	○	○
Recreation and tourism (4)	Development of Tourism Pursuant Master Plan	○	○	○	○
	Municipal Development of Tourism Pursuant Master Plan	○	○	○	○
	Development of Hot Springs Comprehensive Plan	○	×	×	×
	Forest Practices and Facilities Basic Plan	○	×	○	○
Others (1)	Erosion Control Work Basic Plan	○	×	×	×

역의 회피에 대한 대안검토 및 결정과정, 토지구상안에 대한 토양프로세스(경사도, 염분도, 토양이동) 등을 감안한 토지이용 구상이 되었는지, 회피에 대한 대안검토가 있는지의 검토가 필요하며, 수요·공급·규모의 적정성 측면에서 수요·공급에 의해 토양특성에 미치는 영향과 대안검토가 필요하다. 특히 환경용량의 적정성 측면에서는 해당계획에 의한 토양프로세스(토양침식, 토양밀폐, 토양오염, 토양이동 등)에 미치는 영향정도 검토 및 감소할 수 있는 대안 제시가 필요하다.

3.1.2. 정책계획에서의 토양평가 검토항목 선정
토양 영향요인 추출 결과를 토대로 환경영향평가서작성

등에 관한 규정에서 제시한 전략환경영향평가 목차와 해당계획을 비교한 결과 유통산업발전기본계획의 경우 토양평가에서 제외하며, 산촌진흥기본계획, 산림기본계획, 온천발전종합계획, 사방사업 기본계획의 경우 구체적인 공간계획이 없고 정책위주의 계획이므로 국가환경정책과의 부합성만을 평가하며, 산림문화·휴양 기본계획, 폐기물처리 기본계획의 경우 구체적인 공간계획은 없지만 수요에 따라 토양에 영향을 미칠 수 있기 때문에 공간계획의 적정성을 제외한 평가를 실시하며, 기타 계획은 국가환경정책과의 부합성, 공간계획의 적정성, 수요·공급의 적정성, 환경용량의 지속성에 대한 평가를 실시하는 것이 바람직하다.

Table 5. Selection of main influence factors of soil for planning and site feasibility reviewing

Step	Review contents	Related soil characteristics
Planning	- Land use status	- Soil property, moisture content, acidity, nutrient, biodiversity
	- Topography and geology (geology, gradient)	- Soil property, erosion, contamination (naturally occurring)
	- Soil status (property, classification, structure)	- Soil property, moisture content, erosion
	- Soil quality	- Soil nutrient, biodiversity
	- Soil pollutant (facility, pesticide and fertilizer use, etc.)	- Soil pollution status
	- Landslide risk map	- Soil erosion
	- Land cover map, ecological zoning map	- Soil erosion, biodiversity
	- Salinity	- Soil salinization
Feasibility of site	- Conservation of biodiversity and habitat	- Soil biodiversity, nutrient
	- Conservation of topography and ecological network	- Soil erosion, transportation
	- Conservation of water environment	- Soil erosion, contamination
	- Compliance with environment standard	- Soil contamination
	- Appropriacy of environmental infrastructure	-
	- Efficiency of resource-energy circulation	- Soil nutrient, sealing
	- Reconcilability of social and economic environment	-

3.2. 개발기본계획 전략환경영향평가지 검토항목 설정

3.2.1. 개발기본계획 전략환경영향평가지 토양 영향요인 추출

개발기본계획 전략환경영향평가 시 검토되는 주요항목은 개발기본계획의 적정성과 입지의 타당성 측면에서 검토가 이루어진다.

개발기본계획의 적정성 평가 시 상위계획·관련계획 연계성과 아울러 대안설정·분석적정성을 실시하게 되며, 대안설정 시 계획비교 (No Action 포함), 수단·방법, 수요·공급, 입지, 시기·순서 등에 대해 수행한다.

특히 기본계획수립 시 계획구상에 있어 토양보전 측면에서의 보전 및 제외(우회)지역 설정이 중요하며 이는 토지이용현황, 지형·지질(지질, 경사도), 토양현황(토성, 토양분류, 토양구조), 토양의 질, 토양오염원(시설, 농약 및 비료사용량 등), 전국산사태지도, 토지피복도, 생태자연도, 염분도 등의 자료를 이용하여 한다.

이들 계획구상에 따른 대안 검토 시는 환경영향평가협의회 등을 통해 해당 기본계획이 토양특성에 미치는 세부항목을 추출한 항목을 이용하여 토양특성에 미치는 영향을 위주로 평가를 실시한다.

또한 입지의 타당성에서 토양에 대한 평가는 각 세부항목에서 나누어 평가가 진행되어야 하며, 토양생물다양성, 토양영양물질, 토양침식, 토양이동, 토양오염측면에서 검토가 이루어져야 한다.

3.2.2. 개발기본계획 전략환경영향평가지 토양평가 검토항목 선정

개발기본계획은 일부지역을 대상으로 하는 계획으로써 구체적인 개발구역의 지정에 관한 계획이나 개별 법령에서 실시계획 등을 수립하기 전에 수립하도록 하는 계획으로써 실시계획 등의 기준이 되는 계획이다.

환경영향평가법상 개발기본계획 중 전략환경영향평가 대상이 되는 사업은 17개 분야 86개 계획이다. 그러나 지역균형개발 및 지방중소기업 육성에 관한 법률이 2014년 6월 3일 개정되어 2015년 1월 1일부터 시행되어 동법에 의해 시행되는 광역개발권역의 지정, 광역개발사업계획, 개발촉진지구의 지정, 개발촉진지구 개발계획, 특정지역의 지정, 특정지역개발계획, 지역종합개발지구의 지정, 지역종합개발지구 개발계획 등 8개 계획에 대한 법령이 삭제됨으로써 개발기본계획에 의한 전략환경영향평가 대상은 17개 분야 78개로 축소되었다.

개발기본계획에서의 환경영향요소 및 토양에 미치는 영향 관계를 살펴보면 Table 6와 같이 토지 및 시설물 점유(담수)에 의해 토양영양물질과 토양밀폐, 토양염류화에 영향을 미치며, 토지이용 현황에 따라 토성 등 토양특성 전 항목에 영향을 미치게 된다.

지형·지질의 경우 토양특성 항목 중 토성과 영향이 깊으며, 토양의 질은 토양영양물질, 토양 생물다양성에, 토양오염현황은 토양산도와 토양 생물다양성에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

Table 6. Influence factors of soil and environmental impact factors in development plan

Factor	Character		Soil acidity	Soil nutrients	Soil biodiversity	Remarks
	Soil property	Soil moisture content				
Land and facility occupancy	-	-	-	●	-	
Land use status	●	●	●	●	●	
Topography and geology	●	-	-	-	-	
Soil quality	-	-	-	●	●	
Soil pollutant status	-	-	●	-	●	
Land use plan	-	●	-	-	-	

Factor	Process		Structure	Contamination	Salinization	Transportation
	Erosion	Sealing				
Land and facility occupancy	-	●	-	-	●	-
Land use status	●	●	-	●	-	-
Topography and geology	●	-	-	●	-	●
Soil quality	-	-	-	●	-	-
Soil pollutant status	-	-	-	●	-	-
Land use plan	●	●	●	●	●	-

토양프로세스에 미치는 항목은 토지 및 시설물 점유 위치에 따라 토양 염류화에 영향을 주며, 토지이용 현황은 토양침식, 토양밀폐, 토양오염과 관련이 있으며, 지형·지질은 토양침식과 토양오염, 토양이동 항목과 관련이 깊다.

토양의 질과 토양오염원 현황은 토양오염과 관련이 있으며, 토지이용구상은 토양 프로세스 전항목과 관련이 깊은 것으로 분석된다.

4. 결론 및 고찰

전략환경영향평가는 개략적으로 입지가 정해져 있는 개발기본계획 전략환경영향평가 사례로서 입지의 타당성 영역에서 토양관련 평가를 다루고 있으나 대부분의 입지가 정해져 있지 않는 정책계획 전략환경영향평가에서는 환경보전과의 부합성, 계획의 적정성·지속성 등의 영역에서 토양을 평가할 수 있는 규정이 마련되어있지 않은 것으로 조사되었다.

정책계획 전략환경영향평가의 경우, 계획의 적정성·지속성 측면에서 토양영향요인 검토 내용은 공간계획의 적정성에서 토양보전지역과 토양오염지역의 회피에 대한 대안검토 및 결정과정, 토지구상안에 대한 토양프로세스(경사도, 염분도, 토양이동) 등을 감안한 토지이용 구상이 되었는지, 회피에 대한 대안검토가 있는지의 검토가 필요하며, 수요·공급·규모의 적정성 측면에서 수요·공급에 의해 토양특성에 미치는 영향과 대안 검토가 필요할 것으로 사료된다. 특히 환경용량의 적정성 측면에서는 해당계획에 의한 토양프로세스(토양침식, 토양밀폐, 토양오염, 토

양이동 등)에 미치는 영향정도 검토 및 감소할 수 있는 대안 제시가 필요할 것으로 사료된다.

개발기본계획 전략환경영향평가의 경우, 계획 수립 시 계획구상에 있어 토양영향요인으로 토양보전 측면에서의 보전 및 제외(우회)지역 설정이 중요하며 이는 토지이용 현황, 지형·지질(지질, 경사도), 토양현황(토성, 토양분류, 토양구조), 토양의 질, 토양오염원(시설, 농약 및 비료 사용량 등), 전국산사태지도, 토지피복도, 생태자연도, 염분도 등의 자료를 이용하여야 한다. 또한 입지의 타당성에서 토양에 대한 평가는 각 세부항목에서 나누어 평가가 진행되어야 하며, 토양생물다양성, 토양영양물질, 토양침식, 토양이동, 토양오염측면에서 검토가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 전략환경영향평가(정책계획, 개발기본계획)시 토양 영향요인을 추출하기 위하여 국내·외의 토양 환경 평가 체계에 대한 현황을 분석하고 국내 문제점을 파악한 후 국내 적용 가능한 토양 영향요인을 추출하였으며, 향후 국내 전략환경영향평가 시 토양평가에 필요한 토양평가항목 및 평가기법 설정의 기초자료로 제공하고자 한다.

사 사

본 연구는 환경부의 토양지하수오염방지기술개발사업(과제번호 2014000540006) 일환으로 한국환경산업기술원의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

- Cho, I.S., 2006, Management plans on fertility of agricultural soil for environmentally-friendly agriculture, National Academy of Agricultural Science.
- Department of Environment, Food and Rural Affairs (Defra), 2009, Construction code of practice for the sustainable use of soils on construction sites.
- Jung, H., 2014, The EU's soil policy development and land use and land use change against climate change (through soil carbon sequestration), *EU reserch*, **36**, 189-224.
- Kang, C.H., 2013, A study on the introduction of conservation of top soil into the environmental assessment system, 58-59.
- Ministry of Environment, 2010, Research on progressive methodology for economic value evaluation of soil and groundwater, 63-98.
- Ministry of Environment, 2012, A study on the erosion of surface soil and comprehensive conservation plan, 107-121.
- Ministry of Environment, 2013(a), A study on the management plan of soil resources on large scale development project, 113.
- Ministry of Environment, 2013(b), Comprehensive plan of surface soil conservation ('13~'17), 16.
- Ministry of Environment, 2014, Strategic environmental assessment guidelines, 7.
- Park, E.J., Kang, G., Lee, S., and Jwa, S.H., 2008, The status of soil exposure and management practices for soil conservation in urban watersheds, 1-130.
- Shin, K.H., 2013, Case study of EIA for soil resource conservation, Korea Environment Institute, 7-45.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2011, EIA Technical Review Guidelines: Tourism-Related Projects Volume I, 52-53.