

<리뷰논문>

# 의사결정지원을 위한 생태계서비스의 정의와 분류

안소은\*

Definition and Classification of Ecosystem Services  
for Decision Making

SoEun Ahn

한국환경정책·평가연구원(Korea Environment Institute)

제출: 2013년 1월 31일 수정: 2013년 3월 27일 승인: 2013년 6월 10일

---

## 국문 요약

보편·일률적으로 적용가능한 생태계서비스 정의 및 분류체계는 이상적이기는 하나 현실, 특히 의사결정지원에는 한계가 있다. 본 소고는 생태계서비스 개념과 분류체계의 발전과정 검토를 통하여 문헌상의 용어를 비교·분석하고 최근 연구동향을 반영하여 생태계서비스와 편익의 개념을 재정립하였다. 또한 '정책목표에 기반을 둔 복수의 생태계서비스 정의와 분류체계가 필요하다'는 전제하에 환경계정, 환경가치추정, 자연자원관리와 같은 특정 정책목표에 따라 생태계서비스의 정의와 범위를 차별화하여 제시하였다. 특히 의사결정지원을 위해서는 정책목표 달성을 위한 최종생산물의 확인, 목록화, 역방향 경로분석(편익-서비스-기능-구조/과정)의 필요성을 제시하고 그 유용성을 예시하였다.

■ 주제어 ■ 생태계서비스, 생태계서비스 분류체계, 편익, 의사결정지원

---

## Abstract

This review paper examines various terms used for the definitions and classifications of ecosystem services, often times mixed and confused, in the literature and re-establishes the concepts of important terms, including ecosystem functions, services and benefits, to enhance communication among the stake-holders in the process of decision making. The definitions and scopes of ecosystem services are differentiated depending on the policy purposes such as environmental accounting, environmental valuation and natural resource management. The importance of identification and enumeration of final outputs associated with a particular policy is addressed. In addition, the usefulness of an alternative pathway-analysis beginning from benefits, via services and function, to process/structure of ecosystem is emphasized.

■ Keywords ■ Definition of Ecosystem Services, Classification of Ecosystem Services, Benefits, Decision Making

---

\* E-mail: seahn@kei.re.kr

## I. 서론

생태계서비스(ecosystem services)에 대한 관심과 연구가 급증하고 있다. 생태계서비스 관련연구는 생태계의 특성, 구조, 과정, 기능<sup>1)</sup> 간의 상호작용을 규명하고자 하는 자연과학의 영역뿐만 아니라 생태계기능으로부터 파생되는 다양한 재화와 서비스가 인간사회 특히 인간후생에 미치는 영향을 분석하고 측정하고자 하는 사회과학의 영역에 까지 확대되어 왔다. 새천년생태계평가(Millennium Ecosystem Assessment, 2005; 이하 MA)<sup>2)</sup>는 이러한 노력의 정점에 서 있는 기념비적 보고서이다. MA는 생태계와 인간후생 간의 연결고리를 기반으로 관련정책의 의사결정지원을 위한 과학적 정보제공에 일차적 목표를 두고 있다. 따라서 MA는 지구생태계 현황진단은 물론 향후 예상되는 개별생태계의 질적, 양적 변화, 그리고 이러한 변화가 가져올 인간후생의 변화 및 정책결정 차원에서의 대응책 등을 포괄적으로 다루고 있다.

MA 발간으로 인하여 생태계와 인간후생 간의 연결고리 규명뿐만 아니라 의사결정 과정에서 생태계의 역할이 중요한 의제로 자리잡게 되었다. 이는 생태계가 제공하는 다양한 서비스에 대한 대중의 인식제고와 생태계보전과 지속가능한 자원관리에 대한 사회적 요구와 무관하지 않다. 이는 또한 기존의 자연과학-사회과학의 연계구도에 정책적 고려사항을 추가하여야 함을 의미하며, 동시에 생태계서비스의 개념도 의사결정 차원에서 재조명되어야 함을 의미한다. 문제는 생태계서비스가 다양한 분야에서 다양하게 정의, 해석되고 있어 이해당사자 간의 의사소통을 저해하고 있다는 데 있다. 특히 서비스와 편익은 경우에 따라서는 동일한 개념 또는 차별화된 개념으로 사용되고 있어 혼란을 가중시키고 있는 실정이다.

이러한 배경 아래 학계를 중심으로 생태계서비스의 정의와 분류체계에 대한 논의가 지속적으로 진행되었고, 다수의 학술논문이 발표되었다.<sup>3)</sup> 논의의 핵심은 보편·일률적

1) Matlby et al.(1996)에 의하면 생태계의 구성요소는 다음과 같이 정의된다.

- 특성(characteristics): 특정 생태계가 지니고 있는 속성들로, 주로 생물학적, 화학적, 물리적으로 고유한 특징을 말하며 생태계의 구조와 과정을 규정하는 제약조건으로 작용함
- 구조(structure): 식생, 토양, 지형, 수분과 같은 생물적, 비생물적 요소들이 앞서 언급된 특성들과 어우러져 복합적으로 구성된 하나의 망(webs)
- 과정(process): 생태계의 구조를 기반으로 구성요소들 간의 물질 및 에너지가 상호교환되는 동태적인 상태
- 기능(function): 생태계의 특성, 구조, 과정 간 상호작용의 결과

2) MA는 생태계 보전과 지속가능한 이용을 위한 과학적 근거를 제시하기 위해 유엔환경계획(UNEP)의 주도 하에 2001~2005년에 걸쳐 전 세계 1,300여 명의 연구자가 참여한 지구 생태계 진단 보고서이다. MA는 4권의 부문별 보고서, 요약보고서, 평가 방법론 설명서를 포함, 총 6권으로 구성되어 있으며 2005년에 최종보고서가 발간되었다.

3) 대표적인 예로 2008년 *Biological Conservation*에 게재된 생태계서비스 개념에 대한 일련의 논문을 들 수 있다.

으로 적용가능한 생태계 정의 및 분류체계는 이상적이긴 하지만 현실적으로 가능하지도 않고 심지어 바람직하지도 않다는 것이다. 이와 함께 현실적인 대안으로 의사결정 맥락에서 생태계서비스의 개념을 다루는 것을 제안하고 있다. 특히 현재 통상적으로 활용되고 있는 MA(2005)의 분류체계는 환경계정이나 가치추정이 목표일 경우 중복산정의 위험에도 불구하고 지속적으로 오용되고 있다는 점이 지적되었다.

본 소고는 먼저 생태계서비스 개념과 분류체계의 발전과정을 검토하여 문헌상의 용어를 비교·분석하고 최근 연구동향을 반영하여 생태계서비스 및 관련용어의 개념을 명확히 하고자 한다. 또한 '정책목표에 기반을 둔 복수의 생태계서비스 정의와 분류체계가 필요하다'는 전제하에 환경계정(environmental accounting), 환경가치추정(environmental valuation), 자연자원관리(natural resource management)와 같은 특정 정책목표가 어떤 측면의 생태계 특성과 연계되어 있으며 그에 기반을 둔 생태계서비스의 정의, 범위, 분류체계는 어떻게 차별화될 수 있는지 검토하여 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 생태계서비스 개념과 분류체계의 발전과정

'생태계서비스'라는 개념이 등장하게 된 것은 생태계와 인간후생 간의 상관관계에 대한 연구가 활성화되면서부터이다. Westman(1977)은 생태계가 제공하는 다양한 사회적 편익은 열거될 수 있으며, 정책결정자는 열거된 편익정보에 기반하여 보다 합리적인 의사결정을 내릴 수 있다고 하고, 사회적 편익을 '자연의 서비스'라는 용어로 표현하였다. 현재 통상적으로 사용되는 생태계서비스는 Westman(1977)의 자연의 서비스와 유사하다고 볼 수 있다. 본 논문의 문헌조사에 의하면 관련문헌에서 생태계서비스라는 용어가 처음 사용된 것은 Ehrlich and Ehrlich(1981)부터인 것으로 추정된다. 이후 생태계서비스는 다양한 분야에서 다양한 의미로 사용되어 왔으나, 생태계서비스를 명확히 정의하고자 하는 노력은 상대적으로 부족하였다. 현재 가장 일반적으로 인용되는 생태계서비스의 정의를 소개하면 다음과 같다.

- 인간생활 충족을 위해 요구되는 생물다양성과 재화의 생산을 유지하기 위한 자연 생태계의 조건과 과정(Daily, 1997)

- 인간이 생태계기능으로부터 직접 또는 간접적으로 이끌어내는 편익(Costanza et al., 1997)
- 인간의 필요를 충족시키기 위한 자연적 과정과 요소의 생산능력(de Groot et al., 2002)
- 인간이 생태계로부터 얻는 편익(MA, 2005)

위에 열거한 정의는 생태계서비스의 많은 측면을 공유하고 있기는 하나 다음과 같은 점에서 차별화된다. 먼저 Daily(1997)는 생태계서비스를 생활지지기능뿐만 아니라 생태계 형성조건과 과정을 포함하는 개념으로 정의한다. 반면 Costanza et al.(1997)의 초점은 생태계기능으로부터 파생되어 인간에 의해 실질적으로 사용되는 재화와 서비스에 있다. 전자가 생태계의 본래 기능이라 볼 수 있는 지지역할을 강조한다면 후자는 생태계가 인간에게 제공하는 최종 생산물을 강조하고 있다고 볼 수 있다. MA(2005)는 모호한 정의를 적절하게 활용하여 Daily(1997)의 유형 및 무형의 이익뿐만 아니라 Costanza et al.(1997)의 직접 또는 간접편익을 망라하고 있다. 또한 Daily(1997)와 de Groot et al.(2002)이 편익은 생태계서비스로부터 도출된다고 생각하여 생태계서비스와 편익을 구분하는 한편 Costanza et al.(1997)과 MA(2005)는 ‘편익’이라는 용어를 사용함으로써 생태계서비스와 편익을 동일한 개념으로 정의하고 있음을 알 수 있다.

한편 생태계의 분류체계 관련, Costanza et al.(1997)이 생태계서비스가 생태계기능으로부터 파생된다고 명시하고 17개의 기능에 기초한 분류체계를 제시한 이후 기능을 기반으로 한 연구들이 주를 이루어 왔다. de Groot et al.(2002)과 MA(2005)가 대표적인 예이다. de Groot et al.(2002)은 생태계기능을 생산기능, 조절기능, 서식처기능, 정보기능으로 범주화하고 23개의 개별기능을 열거하였다. MA(2005)는 생태계서비스를 역할에 따라 공급서비스, 조절서비스, 지지서비스, 문화서비스로 구분하고 25개의 개별 서비스를 정리하였다. <표 1>은 분류체계의 기반을 제시한 Costanza et al.(1997)의 17개 생태계기능을 가운데 두고 de Groot et al.(2002)과 MA(2005)의 분류체계를 가능한 한 일대일 대응하여 구성한 표이다.

표 1 주요 생태계서비스 분류체계 비교

de Groot et al.(2002)		Costanza et al.(1997)	MA(2005)	
생산 기능	식료품	식료품 생산  원료공급	식료품	공급 서비스
	원료		연료재	
	장식(ornamental) 자원		식이섬유	
	의약품자원		담수	
			생화학물질	
	유전자원	유전자원	유전자원	
조절 기능	가스조절	가스조절	대기정화	조절 서비스
	물조절	물조절	물조절	
	물공급	물공급		
	폐기물 처리	폐기물 처리	수질정화 및 폐기물 처리	
	기후조절	기후조절	기후조절	
	수분	수분	수분	
	외부로부터의 교란조절	외부로부터의 교란조절	폭풍으로부터 보호	
생물학적 조절	생물학적 조절	생물학적 조절		
서식처 기능	동식물 서식처 제공	피난처(서식처)		
	양식(reproduction) 기능			
조절 기능	토양유지		침식조절 (인간)질병 조절	지지 서비스
			토양형성	
	토양형성	토양형성		
	영양분 순환	침식방지 침전물 보유 영양분 순환	영양분 순환	
			일차적 생산	
정보 기능	문화/예술 정보	문화	문화적 유산	문화 서비스
	영적/역사적 정보		예술적 영감	
	과학/교육	영적/종교적 가치		
		교육		
	휴양	휴양	휴양/생태관광	
	경관미적 정보		경관미	

주: 경우에 따라서는 정확하게 일대일 대응이 아닐 수도 있으며, 서비스 범주 간의 경계도 명확하지 않음에 유의한다. 예를 들어 토양침식조절(erosion control)은 그 영향의 시간적, 공간적 범위에 따라 조절서비스로도 지지서비스로도 분류가 가능하다.

자료: Costanza et al.(1997); de Groot et al.(2002); MA(2005)에서 저자 재구성

<표 1>에서와 같이 실제로 de Groot et al.(2002)의 생태계기능은 MA(2005)의 생태계서비스에 대응하는 개념이다. 또한 MA(2005)의 지지서비스는 de Groot et al.(2002)의 조절기능에 포함되는 반면, MA(2005)의 조절서비스 중 서식처 및 양식을 위한 장소 제공 서비스는 de Groot et al.(2002)에서 서식처기능으로 독립되어 있음을 알 수 있다. 또한 MA(2005)의 공급서비스와 문화서비스는 de Groot et al.(2002)의 생산기능과 정보기능에 각각 대응하는 것을 관찰할 수 있다. ‘서비스’와 ‘기능’이 동의어로 사용되고 있다는 점을 제외한다면 실제로 내용적인 측면에서 MA(2005)와 de Groot et al.(2002) 분류체계 사이에는 큰 차이가 없다고 볼 수 있다. 현재 생태계서비스의 정의와 분류체제로 MA(2005)를 활용하는 것이 통상적이다.

MA(2005)에 의하면 공급서비스는 생태계로부터 얻는 생산물(재화)에, 조절서비스는 생태계 과정을 조절함으로써 얻어지는 편익에, 문화서비스는 생태계로부터 얻는 비물질적 편익에, 지지서비스는 다른 생태계서비스를 생산하기 위해 필요한 서비스에 해당한다. 따라서 지지서비스는 공급, 조절, 문화서비스를 도출하기 위해 전제가 되는 여건에 해당하며, 인간에의 영향이 간접적이고 오랜 기간을 거쳐 서서히 발생하기 때문에 인식되기 어려운 측면이 있다. 그러나 생태계 건강성을 담보하기 위해서는 필수적인 서비스라 볼 수 있다.

생태계서비스 관련연구가 진행되면서 관련용어 사용상의 혼란도 가중되어 왔다. 앞에서 언급한 바와 같이 실질적으로 de Groot et al.(2002)의 ‘생태계기능’은 Costanza et al.(1997)의 ‘생태계서비스’에 해당하며, MA(2005)에서는 ‘생태계서비스’가 ‘편익’과 동일한 의미로 사용되고 있다. <표 2>는 본 논문에서 검토된 관련문헌으로부터 도출한 다양한 용어를 그 의미를 기반으로 하여 재분류한 표이다. 여기서 조직(organization)은 생태계의 물리적 구성요소를, 작동(operation)은 위에서 언급한 생태계의 과정과 기능을 포함하는 개념을, 생산물(outcome)은 인간에 의해 실질적으로 소비되는 최종생산물에 해당한다.

<표 2>에서와 같이 서비스란 용어는 작동의 개념으로도 생산물의 개념으로도 사용되고 있다. 이는 ‘서비스’란 용어가 경우에 따라서는 ‘기능’과 동의어로, 다른 한편으로는 ‘편익’과 동의어로 사용되고 있다는 의미이기도 하다. 예를 들어 MA(2005)의 조절서비스는 작동의 개념에, 공급 및 문화서비스는 생산물의 개념에 가깝다고 볼 수 있다. 결국 ‘서비스’란 용어는 경우에 따라 작동 또는 생산물에 한정되는 협의로 사용되기도 하고, 작동과 생산물을 포함하는 광의로 사용되기도 함을 확인할 수 있다.

표 2 생태계서비스 관련 문헌에 사용되고 있는 다양한 용어의 분류

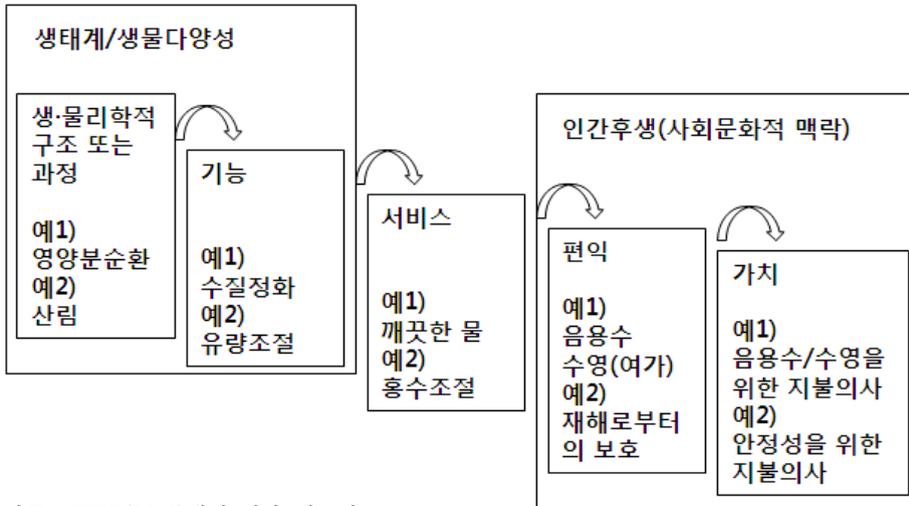
조직(organization)	작동(operation)	생산물(outcome)
자산(stock)	흐름(flows)	재화(goods)
구조(structure)	기능(function)	서비스(services)
	과정(process)	최종서비스(final service)
인프라(Infrastructure)	서비스(services)	편익(benefits)
	중간서비스(intermediate service)	생태종결점(ecological endpoint)
		생산품(products)

자료: Costanza et al.(1997); de Groot et al.(2002); MA(2005); Boyd and Banzhaf(2007); Wallace(2007); Fisher and Turner(2008); Costanza(2008); Fisher et al.(2009) 에서 저자 재구성

생태계서비스의 개념을 둘러싼 일련의 논의는 최근 들어 기능, 서비스, 편익을 구분하는 것으로 정리되는 추세이다. 여기에는 생물다양성협약(CBD)과 유럽환경청(EEA)의 주도로 2007년 구성된 생태계부문의 전문가 작업반인 생물다양성의경제학(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB)<sup>4)</sup>이 기여해 왔다. <그림 1>은 TEEB(2010)에서 제시한 생태계와 인간후생 간의 연계구도를 보여주고 있는데 생태계 영역에 구조와 과정을, 인간후생 영역에 편익과 가치를 두고, 생태계와 인간후생 영역 사이에 생태계서비스를 고리로 연결하고 있다. 또한 영양분 순환과 산림생태계를 출발점으로 하는 일련의 경로를 예시로 보여주고 있다.

4) 2007년 독일 포츠담에서 개최된 G8+5 환경장관회의의 후속조치로서 2007년 유럽위원회를 중심으로 생태계 부문의 전문가 작업반인 생물다양성의경제학(TEEB)이 구성되었다. TEEB는 생물다양성 감소와 관련된 비용추정 또는 생물다양성 보호정책으로 예상되는 편익추정 등 생물다양성 정책의 경제성분석 지원을 주요 목표로 하고 있다.

그림 1 생태계 구조/과정으로부터 생태계기능, 서비스, 편익, 가치에 이르는 연계구조



자료: TEEB(2010)에서 저자 재구성

그러나 <그림 1>과 같은 양식화된 구도는 생태계를 출발점으로 인간후생에 이르기까지의 일련의 흐름을 이해하기에는 도움이 되나, 생태계 각 구성요소 간의 상호작용을 포함한 복잡한 유기적 시스템으로서의 성격을 반영하고 있지 못하며, 동시에 의사결정이 생태계에 미치는 역방향의 피드백을 설명하기에는 한계를 가진다.

### III. 정책목표에 기반을 둔 생태계서비스의 정의, 범위, 분류체계

앞에서 언급한 바와 같이 현재 다양한 분야에서 통상적으로 활용되고 있는 MA(2005)의 분류체계 관련, 중복산정 이슈가 지속적으로 제기되고 있다. 문제는 MA(2005)의 분류체계 안에 과정과 생산물이 혼재해 있다는 점에서 기인한다. 예를 들어 MA(2005)의 지지서비스와 조절서비스의 대부분이 실질적으로는 공급서비스와 문화서비스 제공을 위해 필요한 기반여건이기 때문에 생산물이라기보다는 과정에 해당하며 따라서 중복산정의 문제를 발생시킨다는 것이다. Wallace(2008)가 생태계서비스를 정의함에 있어서 수단과 목적을 구분해야 한다고 지적한 것이나, Costanza(2008)가 Wallace(2007)의 목적은 실질적으로 인간후생에 해당하며 중요한 것은 중간서비스가 아닌 최종서비스라고 지적한 것은 이러한 맥락이다.

본 절에서는 환경계정, 환경가치추정, 자연자원관리를 중심으로 특정 정책목표가 어떤 측면의 생태계 특성과 연계되어 있으며 그에 기반을 둔 생태계서비스의 정의와 범위는 어떻게 차별화될 수 있는지 논의하고자 한다(<표 3> 참조).

**표 3 환경계정, 환경가치추정, 자연자원관리 정책목표에 기반을 둔 생태계서비스의 정의**

정책목표	생태계서비스의 정의
환경계정 <sup>1)</sup>	인간후생을 도출하기 위해 직접적으로 소비, 향유, 또는 사용되는 생태계의 구성요소; 수혜자에 의해 직접적으로 소비 또는 사용되는 최종 생태계 생산물
환경가치추정 <sup>2)</sup>	인간후생을 도출하기 위해 능동적 또는 수동적으로 이용된 생태계의 측면
자연자원관리 <sup>3)</sup>	인간이 생태계로부터 얻는 편익(MA, 2005)

1) 자료: Boyd and Banzhaf(2007); Haines-Young and Potschin(2013)

2) 자료: Fisher and Turner(2008)

3) 자료: Wallace(2007)

먼저 Boyd and Banzhaf(2007)는 생태계서비스를 인간이 생태계로부터 얻는 편익이 아니라 인간후생을 도출하기 위해 직접적으로 소비, 향유, 사용되는 생태계의 구성요소라고 정의하였다. 국제표준생태계서비스분류체계(Common International Classification of Ecosystem Services, CICES) 연구(Haines-Young and Potschin, 2013)<sup>5)</sup> 역시 내용상 거의 동일한 정의를 사용하고 있음을 볼 수 있다. 이는 국민계정의 원칙, 즉 중간재를 계상하지 않음으로써 이중계산을 피한다는 원칙이 환경계정과 생태계서비스의 정의에도 그대로 적용된다는 의미이다. 따라서 간접적인 생태계 과정이나 기능은 생태계서비스에 해당되지 않는다.

반면 Fisher and Turner(2008)는 생태계서비스를 인간후생을 도출하기 위해 능동적 또는 수동적으로 이용된 생태계의 측면으로 정의하였다. 여기서 능동적, 수동적의 의미는 경제적총가치(TEV) 가치유형 중 대략적으로 직접사용가치와 간접사용가치에 대응한다고 해석할 수 있으며, 비사용가치보다는 사용가치에 중점을 두고 있음을 유추할 수 있다. 따라서 후자는 직접적이든 간접적이든 인간후생과의 연결고리의 존재가 강조되는 한편 전자는 직접적으로 소비된 최종생산물에 제한한다는 점에서 차별화된다.

5) UN 통계국의 환경경제통합계정(The System of Environmental Economic Accounts, SEEA) 사업의 일환으로 유럽환경청(EEA)의 주도로 진행되고 있는 국제표준생태계서비스분류체계 개발연구이다. 2013년 1월 현재 버전4가 완성된 상태이며, SEEA는 생태계서비스계정 시범사업을 진행 중이다(<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting>).

표 4 자연자산관리를 위한 생태계서비스 분류체계

인간이 부여하는 가치 범주	개인의 직접경험에 기반을 둔 생태계서비스	생태계서비스 생산을 위해 필요한 생태계 과정 및 자산
자원/원료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기에너지, 구조, 주요한 화학반응을 위한 원료</li> <li>- 산소</li> <li>- 물</li> <li>- 에너지(난방/조리용)</li> </ul>	<b>생태계 과정:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물학적 조절</li> <li>- 기후조절</li> <li>- 가스조절</li> <li>- 지역적 차원의 경관미</li> <li>- 휴양을 위한 토지관리</li> </ul>
외부 침입자, 질병으로부터 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 외부 침입자로부터 보호</li> <li>- 질병 또는 기생충으로부터 보호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영양분 조절</li> <li>- 수분</li> <li>- 원료의 공급</li> <li>- 의약품 생산</li> <li>- 사회/문화적 교류</li> <li>- 토양형성/유지</li> <li>- 폐기물 처리</li> </ul>
안락한 물리적, 화학적 환경	안락한 환경체제를 담보하기 위한 적정수준의: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도</li> <li>- 습도</li> <li>- 빛</li> <li>- 화학물질</li> </ul>	<b>생물학적, 비생물학적 요소:</b> <b>생태계과정을 담보하기 위한 요소로</b> <b>자연자원 자산에 해당</b>
사회-문화적 충족	다음 항목을 얻기 위한 자원에서의 접근: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영적/철학적 만족</li> <li>- 우호적인 사회적 그룹</li> <li>- 휴양/레저</li> <li>- 의미있는 직업</li> <li>- 경관미</li> </ul>	<b>자연자원 자산에 해당</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물다양성 자산</li> <li>- 토지(토양) 자산</li> <li>- 물 자산</li> <li>- 대기 자산</li> <li>- 에너지 자산</li> </ul>

자료: Wallace(2007)

한편 Wallace(2007)는 자연자원관리에 있어서 중요한 의사결정 사항은 생태계가 인간에게 제공하는 편익 간의 교환비율(trade-offs)에 기초한 우선순위를 정하여 편익이 지속적으로 제공될 수 있도록 자연자산을 관리하는 일이라 전제하고, 이를 위해서는 생태계서비스를 과정이 아닌 생산물로 정의하는 것이 적절하다고 보았다. 따라서 생태계서비스는 편익과 동일한 개념이며, MA(2005)의 정의를 그대로 활용하는 것에 큰 무리가 없다. Wallace(2007)는 생태계서비스를 정의함에 과정과 서비스의 연결고리 확인 작업이 선행되어야 한다는 것을 강조하고, 자연자원관리를 목표로 한 대안적 분류체계를 <표 4>와 같이 제시하였다. 결국 Wallace(2007)의 무게중심은 특정 자연자원관리 목표에 기반을 둔 맞춤형 분류체계를 기반으로 확인된 최종생산물을 담보할 수 있도록 생태계의 특성-구조-과정 간의 유기적 시스템을 관리하는 데 있다.

## IV. 결론

본 소고는 생태계서비스의 정의 및 분류체계의 발전과정을 정리하고 관련용어의 개념을 비교·분석하는 한편 환경계정, 환경가치추정, 자연자원관리를 중심으로 특정 의사결정 맥락이 고려된 생태계서비스의 정의와 범위는 어떻게 차별화될 수 있는지 살펴 보았다. 논의과정에서 도출된 주요 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 의사소통을 위해 관련용어의 통일이 시급하며, 특히 생태계서비스와 편익은 구별되어야 한다.

둘째, MA(2005)의 생태계서비스 분류체계 적용은 중복산정에 유의하여야 한다.

셋째, 특정 정책목표 달성을 위한 생태계서비스의 정의 및 분류체계는 최종생산물로부터 출발하는 역방향의 경로분석이 유용하다.

먼저 관련용어의 개념정리와 용어의 통일이 시급하다.<sup>6)</sup> 문헌검토에 의하면 가장 큰 문제는 생태계서비스와 편익이 구별 없이 동일한 의미로 사용되고 있다는 점이다. 이러한 맥락에서 TEEB를 중심으로 한 연구노력이 기여한 바가 크다. 서비스와 편익은 다르다. TEEB(2010)는 생태계 기능, 서비스, 편익을 각각 생태계 현상, 생태계의 직접적 또는 간접적인 인간후생 기여도, 서비스 소비로 인한 인간후생의 증가로 구별하고 있다. 즉 '생태계서비스'는 생태계가 인간에게 직접 또는 간접적으로 제공하는 유용한 것들을 지칭하는 용어로, '편익'은 보다 직접적인 후생의 증가를 가져오는 서비스로 한정하는 셈이다. TEEB(2010)의 다학제적 접근과 리더십을 고려할 때, TEEB 연구동향을 지속적으로 관찰할 필요가 있으며, 향후 국내 연구에서도 최소한 생태계기능, 서비스, 편익을 개념적으로 구분하여 적용하는 노력이 요구된다.

서비스와 편익의 구별은 통상적으로 경제학에서 사용하는 편익의 범위가 인간후생에 직접적으로 영향을 미치는 재화와 서비스에 제한되기 때문에 생태계가 제공하는 다양한 무형의 또는 간접적인 서비스를 포함하기에 한계가 있다는 점에서 유용하다. 또한 편익은 직접적인 후생의 증가를 가져오는 최종생산물에 한정되기에 중복산정을

---

6) 정책목표 또는 사용목적에 따라 생태계서비스 정의와 분류체계의 차별화가 가능하다면 용어의 통일이 필요조건인가 하는 이슈를 제기할 수 있다. 본 논문에서 언급한 관련용어의 개념정리 및 통일은 분석의 기저가 되는 기본적인 개념의 구분을 의미한다. 최소한 생태계 구조, 과정, 기능, 서비스, 편익의 기본적인 고유개념은 이해당사자가 공유하는 것이 필요하다는 의미이다.

최대한 피할 수 있다는 점도 장점이다. 이러한 논점에서 본다면 <표 2>의 중간서비스가 서비스와 거의 동일한 개념이며, 최종서비스와 편익이 거의 동일한 개념이다.

중복산정의 문제가 예상될 경우 MA(2005) 분류체계 적용은 적절하지 않다. 환경가치추정 또는 환경계정이 여기에 해당한다고 볼 수 있다. 그렇다고 해서 MA(2005)의 분류체계가 유용하지 않다는 것은 아니다. Fisher et al.(2009)이 지적하였듯이 MA(2005) 분류체계가 가장 효과적으로 활용될 수 있는 영역은 아마도 일반 대중(public)을 대상으로 한 생태계서비스에 대한 교육 및 이해증진 분야가 아닌가 생각된다. 실제로 생태계가 제공하는 다양한 직·간접적인 서비스를 많은 사람들이 인식하지 못하고 있다. 서비스로 인식하지 못하면 편익으로도 연계되지 않는다. MA(2005)는 생태계와 인간후생 간의 연결고리에 대한 과학적 규명을 일차적인 목표로 하고 있기 때문에 그 분류체계가 생태계서비스에 대한 인식제고에 적합하다는 것은 당연한 결과이기도 하다.

마지막으로 특정 정책목표 달성을 위한 생태계서비스의 정의 및 분류체계는 최종생산물로부터 출발하는 역방향의 접근법이 효과적이라는 점을 강조하고자 한다. 이는 기존의 생태계 특성/구조/과정-기능-서비스-편익-가치로 이어지는 순차적 접근과 반대로 인간후생 측면과 밀접하게 연관되어 있는 편익 즉 '최종생산물'로부터 출발하는 것을 의미한다. 위에서 살펴본 환경계정, 환경가치추정, 자연자원관리 모두 정책목표에 따라 서비스의 정의와 범위가 차별화되지만 공통적으로 최종생산물에 중점을 두는 것은 이와 같은 맥락이다.

이는 특정 정책목표 관련, 최종생산물의 확인과 목록화가 전제되어야 하며 해당 최종생산물을 담보하기 위해 요구되는 생태계서비스와 기능을 연계하는 역방향의 경로 분석이 선행되어야 함을 의미한다. 역방향 경로분석의 장점은 중복산정을 최대한 피할 수 있다는 점과 생태계 과정-기능-서비스 간의 불확실한 경계로 인한 문제점을 어느 정도 완화할 수 있다는 데 있다. 예를 들어 '수질정화'는 수질정화(기능)-깨끗한 물(서비스)-음용수/수영용수(편익)와 같은 구조에서는 기능으로, 영양분순환(기능)-수질정화(서비스)-폐기물처리(편익)와 같은 구조에서는 서비스로 분류된다. 결국 최종적으로 소

7) 조금 다른 차원의 이슈이기는 하나 생태계서비스 중 어떤 서비스를 인간이 편익으로 인식하고 있느냐 하는 것도 중요한 문제이다. 실제로 생태계가 제공하는 조절서비스는 인간후생과의 연결고리는 존재하지만 음식과 같은 공급서비스와 같이 직접적인 만족감의 증가로 이어지지는 않기 때문에 대부분의 많은 사람들이 편익으로 인식하고 있지 않다. 더불어 시간의 흐름에 따라 선호체계가 변화한다는 즉, 생태계 자체는 상대적으로 안정된 시스템을 유지하여 동일한 기능들을 제공한다 할지라도 인간이 '유용' 하다고 인식하는 생태계기능, 따라서 서비스 또는 편익은 변화할 수 있다는 점도 기억해야 한다.

비되는 편익이 무엇이나에 따라 수질정화는 기능으로도 서비스로도 분류가 가능하다는 의미이다. 일단 최종생산물이 확인되면 역방향 경로분석을 통해 연결고리가 상대적으로 명확해지는 동시에 최종생산물에 중점을 둠으로써 가치추정 시 중복산정을 최대한 피할 수 있다.

다시 문제의 출발점으로 돌아가서, 보편·일률적으로 적용가능한 생태계서비스 정의 및 분류체계는 이상적이기는 하나 현실을 담기에는 한계가 있다는 점을 강조하고자 한다. 특히 의사결정 맥락에서 생태계서비스의 정의와 분류체계는 맞춤형으로 재단되어야 하며, 특정 정책목표에 따라 '최종생산물'의 확인, 목록화, 역방향의 경로분석이 선행되어야 한다. 그리고 이러한 일련의 과정에서 일관된 용어의 사용과 다양한 이해당사자의 참여는 필수적인 요건이다.

## 참고 문헌

- Boyd, J. and S. Banzhaf. 2007. "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units". *Ecological Economics*, 63: 616-626.
- Costanza, R. 2008. "Ecosystem services: Multiple classification systems are needed". *Biological Conservation*, 141: 350-352.
- Costanza, R., R. d'Arge., R. de Groot., S. Farber., M. Grasso., B. Hannon., K. Limburg., S. Naeem., R. V. O'Neill., J. Paruelo., R. G. Raskin., P. Sutton., M. van den Belt. 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature*, 387: 253-260.
- Daily, G. C. (Ed). 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, D.C.
- de Groot, R. S., M. A. Wilson, and R. M. J. Boumans. 2002. "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services". *Ecological Economics*, 41: 393-408.
- Ehrlich, P. R. and A. H. Ehrlich. 1981. *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. Random House, New York.
- Fisher, B. and R. K. Turner. 2008. "Ecosystem services: Classification for valuation". *Biological Conservation*, 141: 1167-1169.
- Fisher, B., R. K. Turner, and P. Morling. 2009. "Defining and classifying ecosystem services for decision making". *Ecological Economics*, 68: 643-653.
- Haines-Young, R. and Potschin, M. 2013. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version4, August-December 2012.
- MA. 2005. Millennium Ecosystem Assessment: *ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- Matlby, E., D. V. Hogan., and R. J. McInnes. 1996. *Functional analysis of European wetland ecosystems*.
- TEEB. 2010. *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*. Pushpam Kumar(Ed), Routledge, Abingdon and New York.
- Wallace, K. J. 2007. "Classification of ecosystem services: problems and solutions". *Biological Conservation*, 139: 235-246.
- \_\_\_\_\_. 2008. "Ecosystem services: Multiple classification or confusion?". *Biological Conservation*, 139: 353-354.
- Westman, W. 1977. "How much are nature's services worth". *Science*, 197: 960-964.