

농촌경관 생태계서비스 가치를 고려한 관리지표 개발

박미정 · 장도담 · 전정배[†] · 최진아 · 임창수 · 김은자
농촌진흥청 국립농업과학원 농업환경부 농촌환경자원과

Development of Rural Ecological Landscape Management Indicator considering Ecosystem Service Value

Park, Meejeong · Jang, Dodam · Jeon, Jeongbae[†] · Choi, Jinah · Lim, Changsu · Kim, Eunja

**Department of Agricultural Environment Rural Environment & Resources Division, National Academy of
Agricultural Science, Rural Development Administration*

ABSTRACT : The interest on rural ecological landscape has recently grown on the part of policy makers for rural development. While considerable efforts and resources have been invested to preserve and utilize rural landscape, we still lack a systematic means to quantify and evaluate ecosystem service value of the rural landscape and management status. So this study suggests rural ecological landscape management indicator considering ecosystem service value. It consists of 28 criteria and 107 subcategories, which can be applied to rural village. And We have applied ecosystem service value assessment and resident's management status on three villages, Moondang village, Yonggye village, and Sesim village.

Key words : Ecosystem Service Value, Ecological Landscape, Eco-village, Indicators

I. 서 론

1. 연구배경 및 목적

생태마을은 산업사회가 초래한 환경문제를 해결하려는 차원에서 출현하였다. 이는 자립적으로 생태적인 삶을 영위하며, 친근성에 근거하여 조직화할 수 있는 인간적 규모의 마을을 운영하는 일련의 과정으로 공동체(Community), 생태학(Ecology), 문화(Culture)의 개념을 포함하고 있다. 우리나라의 경우 생태마을은 대개 산촌을 중심으로 정주하거나 잠시 머물 수 있는 마을을 추구하며, 이에 따라 생태적 삶의 공간으로서 지속가능한 생태마을들이 실천되고 있다(Seo, 2010).

환경부에서는 멸종위기 등 야생동식물이 서식하고 주민의 자발적인 환경보전 활동이 우수한 마을을 생태우수

마을 또는 자연생태복원우수마을로 구분하여 육성하고 있다. 산림청은 도시나 농촌과 구별되는 산촌마을을 생태마을로 정의하고 육성하고 있다. 그런데 농촌의 경우 현재 도시화와 지역개발 등으로 보존 가치가 높은 농촌마을경관 구조와 요소가 파괴되고, 생물서식공간으로서의 역할도 크게 줄어들고 있다.(Na and Cheon, 2007; Oh, 2008).

이에 따라 OECD, 유럽연합 등 선진국은 종 다양성과 생태계 보전, 기후 변화 대응 등 환경 분야 정책을 강조하면서 농촌개발정책의 중요성을 강조하고 있으며 국내의 경우, 농촌마을경관계획 및 지역개발사업이 생태적으로 다양한 경관 형성에 대해 중요성을 언급하기 시작했고 지속가능한 보전과 이용을 위해 주민의 역할을 강조하고 있다.

경관보전직불제, 창조적마을만들기, 함께가꾸는 농촌운동, 농촌다원적 자원활용사업 등이 주민참여를 유도하여 지속적인 농촌생태경관 형성을 위한 대표적인 사업 모델이다. 그러나 실제 생태계 서비스가 각 사업의 수행 시 받는 영향의 정도에 대한 평가는 수행된 바 없다

Corresponding author : Jeon, Jeong Bae

Tel : 063-238-2621

E-mail : maxnight703@cbnu.ac.kr

(Hwang and Chun, 2017). 따라서 농촌지역의 생태계가 지역사회에 제공하는 다양한 사회적인 편익, 즉 생태계 서비스의 가치를 생태경관을 보전 관리하는 주민의 역할과 연결시켜 평가할 수 있다면 농촌마을의 생태경관 가치에 대한 인식을 높이고 올바른 보전 관리 방향을 제안할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 생태계서비스와 생태마을 구성 요소 및 원칙에 대한 이론적 고찰과 생태마을 현장조사를 토대로 생태적 가치를 포함한 생태경관 보전관리지표를 개발하고 현장조사지역에 적용하여 결과를 고찰하였다.

II. 이론적 고찰 및 연구 방법

1. 선행연구 고찰

생태계와 관련된 연구는 다양한 관점에서 진행되었다. Costanza et al.(1997)은 생태계서비스를 인간이 생태계기능으로부터 직접 또는 간접적으로 이끌어내는 편익으로

설정하였으며, de Groot et al.(2002)은 인간의 필요를 충족시키기 위한 자연적 과정과 요소의 생산능력으로 생태계서비스를 말하고 있다. 또한 MA(2005)는 인간이 생태계로부터 얻는 편익을 생태계서비스라 지칭하고 있다. TEEB(2010)은 기존의 연구들을 통하여 생태계서비스를 공급서비스, 조절서비스, 서식지서비스, 문화서비스로 구분하여 항목을 제시하였다(Table 1).

또한 생태계서비스가 인간의 삶의 질 향상에 미치는 가치를 경제관점에서 평가하고 이를 정책에 반영하기 위한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다(Troy and Wilson, 2006; Daily et al., 2009; de Groot et al., 2010; Kim, 2011; Ahn, 2013; Chung& Kang, 2013). 이 연구들은 전 지구를 16개의 생물군계로 나누고 17개의 생태계서비스를 평가하였으며, 그 결과 지구 생태계서비스 가치가 연간 33조 USD로 추산하였다. 2,000년 세계 인구가 약 62억 5,000만 명임을 고려하면, 생태계서비스는 일인당 5,280 USD의 가치를 가지는 것으로 평가된다. 따라서 생태계서비스가 가지는 가치는 매우 높게 평가되어야 한다고 주장하고 있다.

Table 1. 생태계서비스 항목

생태계 서비스 (Ecosystem Services)	산림	농지	습지	수역	초지
1 식량 Food		●			
2 물 Water.	●	●	●	●	●
3 원료물질 Raw materials	●	◇	◇	◇	◇
4 유전자원 Genetic resources	●	◇	◇	◇	◇
5 약용자원 Medicinal resources	●	◇	◇	◇	◇
6 장식적 자원 Ornamental resources	●	◇	◇		
7 대기질 조절 Air quality regulation	●	●			
8 기후 조절 Climate regulation	●	●	●		●
9 극한재해 완화 Moderation of extreme events	●	●	●	●	●
10 유출수 조절 Regulation of water flows	●	●	●	●	●
11 폐기물 처리 Waste treatment	●	●	●		●
12 침식 방지 Erosion prevention	●	●	●		●
13 토양형성과 조절 Maintenance of soil fertility	●				●
14 식물의 수분 Pollination	●	●			
15 생태학적 조절 Biological control	●				●
16 생애주기 관리 Lifecycle maintenance	●	●			
17 유전적 다양성 유지 Maintenance of genetic diversity	●	●			
18 미적정보 Aesthetic information	●	●	●	●	●
19 휴양 및 관광 Recreation & tourism	●	●	●	●	●
20 문화, 예술, 디자인에 대한 영감 Inspiration for culture, art and design	●	●		●	●
21 영적 경험 Spiritual experience	●			●	
22 인지개발 정보 Information for cognitive development	●	●	●	●	

Table 2. 생태마을 구성요소 및 원칙

구분	구성요소	생태마을의 구성 원칙
생활환경	입지 및 공간구조	자연경관 및 생태계와 조화를 이루는 입지 및 공간구조
	건축물	환경친화적 건축물
	전통문화	전통과 문화의 계승 발전
	공동체	주민참여 마을유지관리 및 세대간 지역간 상생관계 유지
생산환경	생산공간	자연경과 및 생태계와 조화를 이루는 생산공간
	생산양식	환경친화적 저에너지 소비형 생산양식
	경제활동	1차 산업을 기반으로 한 2·3차 산업 활성화
자연환경	자연자원	자원절약, 친환경 에너지 활용 및 환경오염 최소화
	자연경관	어메니티 경관의 유지·보전
	자연생태	동식물 서식지 유지 및 생물다양성을 보전

국내에서는 생태계서비스와 더불어 농촌마을과 연결된 생태마을에 관한 연구가 진행되었다. Yu(1993)는 생태마을에 필요한 기본원칙을 공동체의 활동이 자연과의 조화를 기준으로 설정하고 있으며, GKU(1998)은 생활양식, 생산양식, 경제, 여가, 교육, 문화, 복지 등을 위하여 최소의 에너지 투입, 환경친화적 농법, 자급자족형 경제, 지역인력활용, 전통문화의 계승이 필요하다고 강조하고 있다. 이후 ME(2004)에서는 생태마을을 구성하기 위하여 자연환경, 물리적환경, 생활·생산양식, 주민역량이 생태계의 다양성을 확보하는 상태에서 이루어져야 한다고 제안하고 있다. 이후 Jo et al.(2008)은 기존의 연구를 통하여 생활환경, 생산환경, 자연환경으로 분류하여 생태마을을 구성하는 구성 원칙을 설정하여 제시하고 있다(Table 2).

선행연구들을 종합해서 살펴보면 외국의 경우에는 생태계서비스라는 목적을 기준으로 인류에게 편익을 주는 항목으로 설정을 한 반면, 국내에서는 생태친화적인 마을을 이루기 위해 구성 원칙을 기준으로 설정하고 있다. 그러나 생태마을을 이루기 위한 구성 원칙을 평가하기 위한 방법은 정성적인 평가로 이루어지고 있으며, 생태적 가치를 포함하지 못하는 한계를 내포하고 있다. 따라서 본 연구에서는 생태계서비스의 가치가 포함되고, 정량적으로 판단할 수 있는 생태경관 보전관리 지표를 개발함을 목적으로 설정하였다.

2. 생태경관 보전관리지표 개발 과정

생태경관의 보전관리 지표는 Jo et al.(2008)이 제시한 생태마을 구성요소를 이용하였다. 그러나 이 구성요소는 범위가 광범위하며, 이 구성요소로 분석을 할 경우에는 연구자의 주관적인 판단이 포함되기 때문에 정성적 분석이 될 수밖에 없다. 따라서 이 구성요소를 보완하여 정량적으로 분석이 될 수 있는 세부항목을 설정하고자 하였다.

보전관리지표의 세부항목을 설정하기 위하여 생태공동체, 생태관광지정마을, 자연생태우수마을, 경관우수마을 등 지역주민이 자율적으로 생태경관자원을 보전·관리하고 있는 우수마을을 대상으로 생태경관 보전관리를 위해 행해지고 있는 활동들을 현장조사와 마을리더의 심층 인터뷰를 통하여 조사하였다(Fig 1). 현장조사와 마을리더 인터뷰를 위하여 질문지를 작성하였으며, 질문지는 구성요소와 관련이 되는 질문항목을 기존의 참고문헌을 통하여 추출하였다(UNESCO, 2003; Natural England, 2010a; Natural England, 2010b; Kim and Kim, 2010; Song

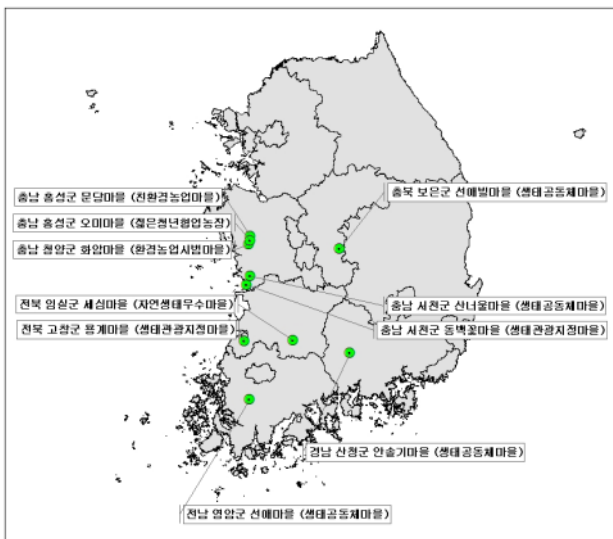


Figure 1. 우수생태마을 위치도

and Lee, 2011; Lee, 2011; Hur et al., 2013; DREO, 2015; Bonghwa-Dalsil village, 2017; Seochon-Sanneoul village, 2017; Yangpyung-Nadri-cooperative, 2017). 정리된 질문지를 기준으로 취합된 내용을 브레인스토밍 과정을 통하여 구성요소별 세부항목을 결정하였다.

설정된 세부지표를 정량적인 점수로 표현하기 위하여 전문가 집단의 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 생태계서비스 항목 22개(Table 1)가 생태보전 관리지표(Table 2)에 상관성을 가지는 경우 1점을 부여하고 그렇지 않은 경우는 0점을 부여하는 체계로 구성하였다. 예로 생태계서비스 항목 중 식량이라는 항목이 생태보전 관리지표의 경사지를 활용한 토지이용과 상관성이 있는 경우 1점, 그렇지 않은 경우 0점을 부여하였다. 즉, 생태보전 관리지표별 생태계서비스항목 상관성(상관있음 1, 없음 0)을 총 20명의 전문가를 대상으로 조사하여 응답결과의 총 평균을 이용하여 평균이상의 경우 전반적으로 보전관리 내용과 생태계서비스항목이 상관성이 있는 것으로 가정하여 관련된 생태계서비스항목의 개수를 기능점수로 설정하였다. 여기서 생태계서비스 각각의 항목은 동일한 중요도를 가지는 것으로 가정하였다(Appendix).

점수화된 세부지표를 기준으로 생태경관 보전관리 현황을 진단하기 위하여 생태계서비스 수준을 산정하였다. 생태계서비스 수준은 생태계가 가지는 원형의 가치를 얼마만큼 보전이 되고 있는지를 파악할 수 있는 지표이다. 따라서 본 연구에서는 생태계서비스 수준 지표를 생태계서비스 원형가치와 생태경관 보전관리 지표의 점수의 곱으로 설정하여 다음의 식 1과 같이 산정하였다.

$$ESL = ESV \times EPS \quad (1)$$

여기서 *ESL*은 생태계 서비스 수준을 말하며, *ESV*는 생태계서비스 원형 가치를 말하고, *EPS*는 생태경관 보전관리 지표에 의한 점수를 말한다. 생태계서비스 원

형가치는 세계의 생물권을 16개의 생태계와 17개의 서비스 기능으로 구분하고 이를 가지고 생태계서비스가치를 생태계유형별 면적에 가치평가계수를 적용한 Ecosystem Service Value(*ESV*)를 이용하였다(Zhao et al. 2004; Kim & Park 2013; Kim, 2014; Park et al., 2016). *ESV*는 다음의 식(2)와 같이 산정된다.

$$ESV = \sum_k \sum_f (A_k \times VC_k) \quad (2)$$

여기서 A_k 는 토지피복유형별 면적을 말하며, VC_k 는 생태계서비스 가치계수를 말한다. 생태계서비스 가치계수는 Constanza et al.(1997)가 개발한 계수로서 토지피복의 원형가치(예, 산림의 목재생산 가격), 보전가치(예, 산림의 이산화탄소 등 오염물질 정화에 기여한 가격), 미적가치(예, 지불용의 가격)가 포함된 총 가치를 추정하여 제시하고 있으며, 내용은 Table 3과 같다.

III. 생태경관 보전관리지표 개발 및 적용

1. 구성요소별 세부항목 지표

생태보전 관리지표의 구성요소별 세부항목은 생태우수마을 10곳을 대상으로 현장조사와 마을리더 심층인터뷰를 실시하여 결정하였다. 세부항목 지표는 관리기준과 주요 보전관리 내용으로 구성되었으며, 관리기준은 총 28개로 분류되었고, 세부항목은 총 107개로 분류되었다(Table 4).

설정된 세부항목을 살펴보면, 주거환경은 건축물의 배치 및 에너지투여에 관하여 마을주민이 관리를 하는 것으로 조사되었으며, 담장관리, 전통문화관리 등 이전부터 지속적으로 진행된 항목에 대하여 지속적인 관리를 하고

Table 3. 생태계서비스가치계수(VC)

(단위 : USD · ha-1 · y-1)

토지피복 유형	생물군계	ESV 계수
시가화	도시	0
농경지	경작지계	92
산림	산림계	969
초지	초지계/목초지계	232
습지	습지계	14,785
나지	-	-
수계	수계	8,948
합계		24,576

Table 4. 생태경관보전관리 활동 생태계서비스 기능점수

부문	구성요소	관리기준	주요 보전관리 내용	번호	기능점수(표준화)
주거환경	입지 및 공간구조	친환경 배치	경사지를 활용한 토지 이용	1	8 (0.97)
			에너지 절약을 위한 향	2	3 (0.36)
			주택유형·규모·층수 제한	3	9 (1.09)
			기후를 고려한 배치	4	6 (0.72)
			인접지역의 자원과 지형 그대로 유지	5	10 (1.21)
		친환경 도로	보행자전용·자전거전용도로 네트워크	6	6 (0.72)
			생태주차장	7	8 (0.97)
			산책로조성	8	6 (0.72)
			마을 내 자전거도로 및 보관함 설치	9	4 (0.48)
			마을외곽에 주차장 집중설치	10	5 (0.6)
		토지이용	기존지형의 활용	11	11 (1.33)
			오픈 스페이스 조성	12	12 (1.45)
		수순환 구조	투수성 포장 및 투수면적 최대화	13	13 (1.57)
			자연지반 녹지보전	14	14 (1.69)
			잔디도랑(자연배수체계)	15	12 (1.45)
			자갈,바위 화강암 등으로 조성된 배수로	16	11 (1.33)
	건축물	건물녹화	실내 조경 및 마당 녹화	17	14 (1.69)
			옥상·벽면 녹화	18	11 (1.33)
		에너지 절약	고단열·고기밀 자재	19	3 (0.36)
			절수형 기구설치	20	5 (0.6)
			부식성 없는 배관설비	21	5 (0.6)
			급탕·난방의 경제적 배관설계	22	5 (0.6)
		친환경 재료	천연자연 재료(목재, 흙, 석재 등)	23	10 (1.21)
			지속가능 재료(강철, 스틸, 알루미늄 등)	24	6 (0.72)
			인체 무해한 단열재, 도로, 바닥재	25	3 (0.36)
			재생이 가능한 건축재료	26	5 (0.6)
			에너지 투입이 적은 건축자재사용	27	4 (0.48)
			녹지의 체계적 배치	28	14 (1.69)
		건물계획 배치	자연경관과의 조화	29	6 (0.72)
			부착온실/아트리움	30	7 (0.85)
	경계요소	생울타리관리	31	11 (1.33)	
		벽,돌에 붙은 생울타리 관리	32	12 (1.45)	
		돌담복구, 복원	33	8 (0.97)	
	전통문화 계승	전통문화 계승	세시풍속 및 전통문화 유지·발전	34	6 (0.72)
			행사를 통하여 주민의식과 문화 발전	35	5 (0.6)
			전통 농가건물 관리	36	6 (0.72)
			역사적 건축물 복원	37	5 (0.6)
	공동체	주민참여	기존 지역공동체의 보존	38	5 (0.6)
			마을청소 및 관리에 주민 참여	39	6 (0.72)
			생태경관 유지에 주민참여	40	7 (0.85)
			민주적인 의사결정체계	41	3 (0.36)
		도농상생	방문객 센터 및 커뮤니티센터 조성	42	5 (0.6)
			도농교류 프로그램	43	5 (0.6)
			지역사회와 교류	44	5 (0.6)
		공동체 활성화	문화공간 조성 및 주민활동 공간 조성	45	6 (0.72)
	주민회의 및 교육		46	4 (0.48)	

Table 4. 생태경관보전관리 활동 생태계서비스 기능점수

<계속1>

부문	구성요소	관리기준	주요 보전관리 내용	번호	기능점수(표준화)	
농업환경	경제특성	자급자족 경제	실용녹화(텃밭, 과수원 등) 공동 및 임대 텃밭	47	11	(1.33)
			마을 공동생산 및 판매시설	48	4	(0.48)
	생산공간	친환경 농업	텃밭 조성	49	10	(1.21)
			친환경농업구조물	50	9	(1.09)
			친환경 생산시설	51	11	(1.33)
	생산양식	친환경 농업	식량의 자급자족	52	5	(0.6)
			친환경농법	53	11	(1.33)
			유기축산	54	8	(0.97)
			친환경농산물을 이용한 농가공품	55	5	(0.6)
	경제활동	경제 활성화	생산기술 보유 및 필요한 생산기술 확보	56	5	(0.6)
			판매, 유통, 홍보 등 자체역량 보유	57	5	(0.6)
			마을 내 생산 활동을 통한 신규일자리 창출	58	5	(0.6)
			지역화폐 사용	59	2	(0.24)
		녹색관광	생태관광	60	8	(0.97)
농촌체험관광			61	7	(0.85)	
자연환경	자연자원	환경오염 방지	대기정화 우수 중 식재	62	5	(0.6)
			연소 시 유독물질 배출 억제	63	5	(0.6)
			자연정화연못(연꽃, 갈대 등을 활용)	64	12	(1.45)
			토양미생물 활용 오폐수 처리	65	7	(0.85)
			비점오염원 저감	66	7	(0.85)
			방음 수림대 및 친환경 방음벽	67	8	(0.97)
	자연자원	폐기물처리	쓰레기 분리수거	68	4	(0.48)
			음식물 쓰레기 퇴비화	69	4	(0.48)
			퇴비화 장치 설치 및 퇴비장 설치	70	5	(0.6)
			건설폐기물의 재처리	71	2	(0.24)
			식물을 이용한 생활 하수처리	72	5	(0.6)
			정화연못을 통한 정화	73	11	(1.33)
			자연발효 식 화장실, 화장실 퇴비화	74	9	(1.09)
			중수 및 우수 활용	75	5	(0.6)
	자연에너지 활용	수자원 활용	기존 수자원보전 및 활용	76	7	(0.85)
			새새라기(실개천)조성	77	5	(0.6)
			하천수의 수온 이용	78	4	(0.48)
			쓰레기 소각 열, 배기 및 배수에서의 폐열	79	4	(0.48)
			절수 및 절전형 설비기기	80	3	(0.36)
			자연에너지 이용	81	5	(0.6)
			지열에너지 이용	82	5	(0.6)
			태양에너지이용	83	6	(0.72)
	자연경관	경관보전	태양광 발전기 및 태양열 온수기	84	4	(0.48)
			빗물처리시설 설치	85	5	(0.6)
우수 자연경관 보전			86	11	(1.33)	
생태공원 조성			87	14	(1.69)	
경관보전위반 마을 공동소유지 개발			88	10	(1.21)	
교목, 관목 숲, 습지와 둔덕 보전			89	12	(1.45)	
그린 네트워크 조성		그린매트릭스	90	11	(1.33)	
		녹지와 비오톱 연결	91	12	(1.45)	
		수종의 다층구조(혼합림) 식재	92	14	(1.69)	

Table 4. 생태경관보전관리 활동 생태계서비스 기능점수

<계속>

부문	구성요소	관리기준	주요 보전관리 내용	번호	기능점수(표준화)		
자연환경	자연경관	친수공간 조성	자연 형 하천 조성 및 관리	93	12	(1.45)	
			실개천 조성 및 관리	94	14	(1.69)	
			강,호수 관리	95	14	(1.69)	
			습지, 갈대밭, 잡목 숲 관리	96	18	(2.17)	
		토양보호	토양침식 방지를 위한 작물관리	97	12	(1.45)	
			비오뜰 조성	연못조성(어류서식처) 및 관리	98	13	(1.57)
		수변부 생물 서식처 조성 및 관리		99	11	(1.33)	
		저습지 조성 및 관리		100	12	(1.45)	
		생태네트워크 조성	곤충 및 소 동물 서식처 조성	101	6	(0.72)	
			식생보전 및 재이용	102	10	(1.21)	
			생물 이동통로 확보	103	5	(0.6)	
			야생동물, 곤충 등 유인수종, 향토수종 식재	104	9	(1.09)	
			표토보전 및 재이용	105	12	(1.45)	
			새들을 위해 개발되지 않는 경작지	106	10	(1.21)	
희귀작물 보호를 위해 개발되지 않는 경작지	107		8	(0.97)			

있는 것으로 조사되었다. 또한 생태계 보전을 위한 마을 단위의 공동체의 역할을 수행하고 있다. 농업환경은 생태계를 유지하는 농법과 생산된 수확물을 가공 처리하기 위한 개인 및 마을단위의 경제적인 활동에 관심이 높으며, 생태를 유지하는 관광 및 체험에 관심을 가지는 것으로 조사되었다. 자연환경은 마을에서 발생가능한 점오염원 및 비점오염원을 방지 및 최소화하기 위한 노력에 관심을 가지고 있었으며, 생태적인 경관의 관점에서 자연의 형상을 유지하기 위한 노력에 관심을 가지고 있었다.

전문가집단의 점수 분포를 살펴보면, 전체점수의 평균은 7.73점으로 분석되었으며, 편차점수는 3.51점으로 분석되었다. 설문에 따른 최대점수는 20점까지 설정이 가능하지만, 응답자의 다른 최대점수는 18점으로 분석되었다. 최대점수를 받은 항목은 습지, 갈대밭, 잡목 숲 관리로, 최근 기후변화로 인하여 람사르협약의 습지 생태계의 역할이 급부상되고 있는 상황이 반영된 것으로 판단된다. 항목별로 살펴보면, 주거환경은 평균 7.26점, 농업환경은 6.27점, 자연환경은 8.11점으로 분석되었다. 생태계는 자연환경을 기반으로 형성되기 때문에 생태계의 보전관리를 위해서는 자연환경이 관리되어야 함은 마땅하다. 그에 비해 기존의 주거환경은 사용성과 경제적인 시공성을 위하여 자연지형을 고려하지 않고 시공되어 왔다. 그러나 주거환경은 자연환경에 89.54%에 달하는 점수 비중을 보이고 있기 때문에 생태보전 관리를 위해서는 주거환경의 관리도 높게 진행되어야 하는 것으로 파악된다. 건축물 및 도로를 시공하기 위해서 자연지형을 최대한 이용해야하며, 재료의 선택에서도 친환경 재료를

효율적으로 이용해야 할 것으로 판단된다. 마지막으로 농업환경은 농업용수를 사용하기 위한 콘크리트 구조물, 과잉생산, 비료의 사용, 축산폐기물, 생태체험관광 등 거시적인 관점에 운영 및 관리되어야 하기 때문에 자연환경이나 주거환경보다는 점수가 낮지만 지속적인 모니터링이 필요한 항목으로 판단된다.

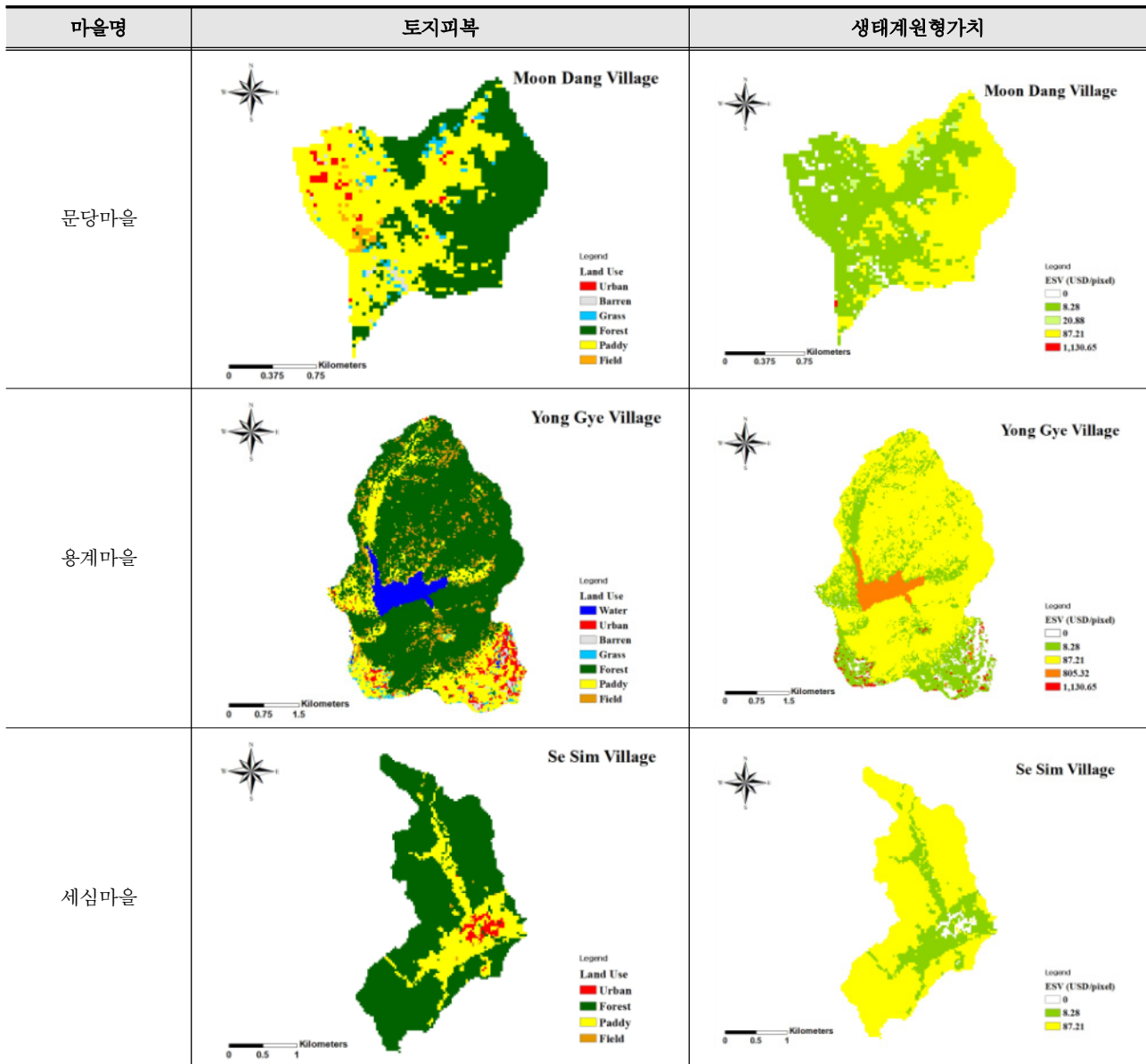
또한 항목별 점수가 10점 이상인 보전관리 내용을 살펴보면 기존지형의 활용, 자연지반 녹지보전, 녹지의 체계적 배치, 생물타리 관리, 자연정화연못, 생태공원조성, 수종의 혼합림 식재, 습지, 갈대밭, 잡목 숲 관리, 표토보전 및 재이용 등으로 분석되었다. 이 내용들은 자연지형을 최대한 이용해야하는 항목이며, 인위적으로 발생하는 오염물질을 정화하여 생태계의 피해를 최소화 하는 항목들이다. 따라서 생태보전 관리를 위해서는 자연지형을 최대한 활용하고, 인위적으로 발생하는 오염물질을 정화할 수 있는 시설물 및 시스템이 도입되어야 하며, 산림 및 수질의 관리가 우선적으로 포함되어야 한다.

2. 생태경관 보전관리지표 적용

개발된 생태보전 관리지표를 생태계 보전을 위하여 관리가 대외적으로 알려진 3개 마을을 대상으로 적용하였다. 적용마을은 충청남도 홍성군 문당마을, 전라북도 고창군 용계마을, 전라북도 임실군 세심마을을 대상으로 적용하였다.

문당마을은 마을 전체 농경지 21ha에 걸쳐 오리농업의 쌀을 재배하고 있으며, 오리농법이 불가할 경우에는

Table 5. 지역별 토지피복과 생태계서비스 원형 가치



우렁이농법을 시행하여 지속적으로 친환경 쌀을 생산하고 있다. 또한 풀무학교를 중심으로 지역주민 스스로의 농촌자치조직을 형성하여 농가수입에 따라 생태마을 유지에 필요한 환경기금을 납부하고 있다. 그 외에 자발적

으로 수집된 농촌생활유물관을 설립하여 전통문화를 보존하고 있으며, 풍력발전과 태양광 발전시스템으로 에너지원을 활용하고 있다.

용계마을은 세계문화유산인 고창고인돌유적과 람사르

Table 6. 토지피복도를 이용한 마을별 생태계원형가치 평가액

마을명	전체면적 (ha)	생태계원형가치 (USD)	단위면적당 생태계원형가치 (USD/ha)
문당마을	276	134,882	489
용계마을	1,860	2,203,471	1,185
세심마을	532	410,001	771

Table 7. 마을별 생태경관 관리지표 점수

부문	구성요소	문당마을	용계마을	세심마을
주거환경	입지 및 공간구조	12.32	10.51	8.45
	건축물	10.63	12.56	9.42
	전통문화	2.66	2.66	2.66
	공동체	5.56	5.56	5.56
농업환경	생산양식	5.43	5.43	2.54
	경제활동	6.16	6.16	3.26
자연환경	자연자원	8.57	6.40	2.66
	자연경관	4.47	5.68	4.47
	자연생태	17.63	21.01	16.30
합계		73.43	75.97	55.32

습지로 지정된 지역으로 고창군 생태축의 핵심지역이다. 이 지역은 운곡저수지(람사르습지)를 중심으로 6개 마을이 습지생태관광협의회를 구성하여 습지의 생태경관유지 및 보전을 위해 노력하고 있으며, 협의회에서 생물자원을 주기적으로 모니터링 하여 새로운 식생의 정보를 업데이트하고 있다. 또한 습지관광안내 전문가를 통한 해설활동을 진행하고 있으며, 마을 내부의 주택 및 돌담을 담쟁이 넝쿨 등의 식물을 식재하여 경관관리를 위한 노력을 하고 있다.

마지막으로 세심마을은 세심천과 느티나무 숲의 자연경관이 뛰어나 세심자연휴양림이 지정된 지역으로 마을 내부의 노후화된 주택과 담장을 돌담, 흙벽, 기와 등의 친환경 재료로 대체하고, 역사가 깊은 건축물과 옛 우물을 복원하여 전통과 생태경관을 유지하기 위하여 지속적인 노력을 하고 있다. 또한 주택과 가공공장에서 발생하는 오폐수를 정화하기 위하여 마을자체의 하수처리 시설을 도입하였으며, CCTV를 하천방향으로 설치하여 주기적으로 하천에 쌓이는 오염물질을 청소하고, 관리가 되지 않는 논에 자체적으로 연꽃을 식재하여 생태적 관리를 지속적으로 운영하고 있는 지역이다.

마을단위에서 적극적으로 생태보전 관리에 관심이 높은 3개의 마을을 대상으로 생태보전 관리지표를 적용하

고 생태계서비스 수준을 파악하였다. 우선 토지피복도를 이용하여 생태계원형가치를 파악하고, 이후 생태보전 관리지표를 적용하여 최종적인 생태계서비스 수준을 산정하였다. 토지피복도는 환경부에서 제공하는 대분류 정보를 이용하였으며, 토지피복도를 이용한 생태계원형가치는 다음의 Table 5와 Table 6과 같이 분석되었다. 생태계원형가치가 가장 높은 지역은 용계마을로 분석되었다. 용계마을은 6개 마을이 하나의 권역으로 활동하는 지역으로 면적이 가장 넓기 때문에 생태계원형가치가 높았으며, 또한 단위면적당 가치도 높은 것으로 분석되었다. 이 마을은 운곡저수지가 마을들의 중심에 위치해있어 생물상의 서식지 제공기능과 종의 다양성이 확보되어 가치가 높은 것으로 판단된다. 다음으로 세심마을의 생태계원형가치가 높은 것으로 분석되었다. 세심마을은 세심자연휴양림이 위치해 있어 산림의 분포가 넓은 지역이고, 농경지가 마을 감싸고 넓게 분포하여 생태계원형가치가 높은 것으로 분석되었다. 마지막으로 문당마을은 3개 마을 가운데 면적이 가장 적으며, 생태계원형가치가 크게 작용하는 수계나 습지가 위치하지 않고, 산림의 면적이 타 마을에 비하여 넓지 않게 분포하고 있어 3개 마을 가운데 가장 낮은 생태계원형가치를 가지고 있는 것으로 분석되었다.

Table 8. 생태계원형가치와 생태경관 보전관리 점수가 고려된 마을의 생태서비스 수준

마을명	생태계원형가치 (USD)	생태경관 보전 관리 점수	면적 (ha)	생태계서비스 수준 (USD)	단위면적당 생태계서비스 수준 (USD/ha)
문당마을	134,882	73.43	276	99,044	358.85
용계마을	2,203,471	75.97	1,860	1,673,893	899.94
세심마을	410,001	55.31	532	226,788	426.29

다음으로 생태보전 관리지표를 3개 마을에 적용하여 생태보전 관리점수를 측정하였다. 측정된 결과 용계마을에서 가장 높은 점수로 분석되었으며, 세심마을에서 가장 낮은 점수로 분석되었다(Table 7). 용계마을의 경우에는 주거환경에서 입지 및 공간구조와 건축물의 점수가 10점 이상으로 분석되었으며, 특히 자연환경의 자연생태 점수가 20점 이상으로 높게 분석되었다. 용계마을은 운곡저수지(람사르습지)의 영향으로 점수가 높은 것으로 파악되었다. 문당마을도 용계마을과 비슷한 점수로 분석되었으며, 구성요소도 비슷한 점수 분포를 보이는 것으로 분석되었다. 문당마을은 마을주민들의 적극적인 생태보전 관리를 하는 지역으로 관리가 가능한 자연에너지 이용, 오폐수 및 하수처리로 인하여 타 마을보다 자연자원의 점수가 높은 것으로 분석되었다. 마지막으로 세심마을은 노후화된 주택 및 담장을 자연친화적 재료로 개선을 하였지만, 기존에 설정된 구조자체를 개선하지 못하기 때문에 생태보전관리 점수 변화에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었으며, 하천의 관리는 주기적으로 관리되지만 그이외의 오염물질 최소화에 대한 관리와 에너지원에 대한 관리가 되지 않아 점수가 낮은 것으로 분석되었다.

분석된 생태계원형가치와 생태경관 관리지표가 고려된 생태서비스수준을 산정한 결과 용계마을에서 가장 높은 1,674 천USD 만큼의 수준을 가지고 있는 것으로 분석되었으며, 세심마을이 227 천USD, 문당마을이 99 천USD 만큼의 수준을 가지고 있었다. 단위면적으로 환산하면, 용계마을 900 USD/ha, 세심마을 426 USD/ha, 문당마을 359 USD/ha로 분석되었다(Table 8). 이 마을 가운데 세심마을은 생태경관 보전 관리 점수가 가장 낮게 분석되었지만, 마을에서 가지고 있는 생태계원형가치가 높기 때문에 단위면적당 생태계서비스 수준이 문당마을 보다 높게 분석되었다. 즉, 생태적원형가치가 높은 마을에서 우선적으로 생태경관 보전 관리가 이루어져 생태계 서비스 수준을 높여야 하는 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 생태계서비스와 생태마을 구성요소 및 원칙에 대한 이론적 고찰과 생태마을 현장조사를 토대로 생태경관 보전관리지표를 개발하고 현장조사지역에 적용하여 결과를 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

농촌마을의 생태경관을 보전하고 관리하기 위해서는 주거환경, 농업환경, 자연환경에 대한 종합적인 관리가 필요하며 그 중에서도 주거환경과 자연환경에 대한 관리

기준이 중요하게 평가기준으로 작용하였다. 주거환경의 경우 주거환경을 조성함에 있어서 기존지형의 활용, 투수면적의 최대화 등 토지이용과 물순환구조 등이 중요한 관리기준으로 작용하였으며 자연환경은 그린네트워크 조성 및 친수공간 관리가 중요도가 높았다.

개발된 생태경관 보전 관리지표를 문당마을과 용계마을, 세심마을에 적용해보았다. 친환경농법으로 유명한 문당마을의 경우, 생태계원형가치가 크게 작용하는 습지가 위치하지 않고, 산림의 면적이 타 마을에 비하여 넓지 않게 분포하고 있어 3개 마을 가운데 가장 낮은 생태계서비스 원형가치를 가지고 있으나 자연에너지 이용, 오폐수 및 하수처리 등 마을주민들의 적극적인 생태보전 관리 노력으로 생태계서비스 수준이 마을의 생태경관가치에 비해 타 마을에 비해 저조하지 않은 것으로 나타났다. 용계마을의 경우 고창군 생태축의 핵심지역으로 생태계서비스 원형가치가 매우 높으며 주민들의 적절한 관리 노력으로 관리수준 또한 높아 올바른 생태계의 이용과 보전이 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 세심마을의 경우 마을주민의 관리 노력이 생태보전관리 점수 변화에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다.

이처럼 농촌마을은 마을이 가지고 있는 생태계서비스 기능이 자원에 따라 다르며 이에 대한 올바른 이해를 바탕으로 생태경관보전관리가 이루어져야 함을 개발된 지표의 적용을 통해 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구를 통해 개발된 지표가 농촌마을의 생태계서비스 가치를 고려한 지표로 관리 노력과 연결성을 가지고 설계되어 농촌 생태경관의 보전과 올바른 이용에 활용될 수 있을 것으로 생각된다. 향후 농촌지역의 생태경관서비스가치가 전국농촌 지표로 제공되고 본 연구에서 개발한 보전관리 지표에 대한 핵심지표가 추가적으로 개발된다면 농촌경관계획 등에 활용가치가 높아질 것으로 사료된다.

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ01202302)의 지원에 의해 이루어진 것임.

References

1. Ahn, S. E., 2013, Definition and classification of ecosystem services for decision making. Korea environment institute 12(2): 3-16.
2. Bonghwa-Dalsil Village, 2017, <http://www.darsil.kr/>

3. Hwang, E. J. and Chun, J. K., 2017, Institutionalization of the value of ecosystem service, *Korean Journal of Environment and Ecology*, 31(3): 337-343.
4. Chung, M. G. and Kang, H., 2013, A review of ecosystem service studies: concept, approach, and future work in Korea. *J Ecology and Environment* 36: 1-9.
5. 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 and M. van den Belt, 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(1): 253-260.
6. Daegu Regional Environmental Office(DREO), 2015, A Study on the Activation of Ditch Revitalization Project through Participation of Local Residents, Research Report of Daegu Regional Environment.
7. Daily, G. C., S. Polasky, J. Goldstein, P.M. Kareiva, H.A. Mooney, L. Pejchar, T.H. Ricketts, J. Salzman, R. Shallenberger, 2009, Ecosystem services in decision making: time to delive, *front ecological environment*, 7(1): 21-28.
8. de Groot, R. S., M. A. Wilson, R. M. J. Boumans, 2002, A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *ecological economics*, 41(1): 393-408.
9. de Groot, R.S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein, L. Willemsen, 2010, challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *ecological complexity*, 7(1): 260-272.
10. Green Korea United(GKU), 1998, Green Village Guideline, <http://greenkorea.org/>
11. Hur, N. H., Kim, J. H. and Lee, K. R., 2013, Example of Agricultural Direct Payment in Major Advanced Countries, *ChungNam Report*, 81(1): 1-30.
12. Jo, Y. J., Lee, J. J., Lim, K. S., 2008, Present Conditions and Tasks of Ecological Villages in Rural Area, Research Report of ChungNam Development Institute.
13. Kim, J. E., 2011, Ecosystem services and environmental policies on islands. *journal of the island culture*, 37: 267-281.
14. Kim, J. E., 2014, The value of ecosystem services based on land use in shinangun, *Korea J of Ecology and environment*, 47(3): 202-213.
15. Kim, J. S. and Park, S. Y., 2013, A prediction and analysis for functional change of ecosystem in south korea, *The J of GIS Association of Korea*, 16(2): 114-128.
16. Kim, K. N. and Kim M. Y., 2010, Rural Landscape Policy in UK and Its Implications, *Journal of the Korea Landscape Council*, 2(2): 1-19.
17. Lee, E. S., 2011, A Study on the Characteristics of Common Use Space in the Ecological-Community Village, Soongsil University Graduate School.
18. MA, 2005, Millennium ecosystem assessment: ecosystems and human well-being: synthesis. island press, washington, d.c.
19. Ministry of Environment(ME), 2004, A Study on Activation Plan of Eco-Village, Research Report of Ministry of Environment.
20. Na, H. Y., Cheon, D. Y., 2007, A Study in the Present Condition Analysis of Planning Index in Ecovillage, *Journal of the Korean Housing Association*, 18(6): 15-23.
21. Natural England, 2010a, Entry Level Stewardship handbook.
22. Natural England, 2010b, Higher Level Stewardship handbook.
23. Oh, W. J., 2008, A Study on Eco-village for Environmentally Sound and Sustainable Development in Korea, Cheongju University Master's Thesis.
24. Park, M. J., Jeon, J. B., Choi, J. A., Kim, E. J. and Im, C. S., 2016, Analysis of Ecosystem Service Value Change using a Land Cover Map, *Korean Journal Community Living Science*, 27(S): 681-688.
25. Seo, C. H., 2010, The Study on Practical Course of Eco-Villages in Jiri-Mt. Region, *The Journal of Social Paradigm Studies*, 25(2)L 133-156.
26. Seosheon Sanneoul Village, 2017, <http://www.sanneoul.org/>
27. Song, J. S. and Lee H. W., 2011, A Study on the Planning Element Utilization Method of Resident Practicipating Eco-Village, *The International Journal of The Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, 11(2): 27-34.
28. The Economics of Ecosystem and Biodiversity(TEEB), 2010, ecological and economic foundations. Pushpam Kumar(Ed), Routledge, Abingdon and New York.

29. Troy, A. and M.A. Wilson, 2006, Mapping ecosystem services: practical challenges and opportunities in linking gis and value transfer. *ecological economics* 60, 435-449.
30. UNESCO, 2003, UNESCO Declaration concerning the Intentional Destruction of Cultural Heritage.
31. Yangpyung Nadri-cooperative, 2017, <http://ypnadri.com>
32. Yu, J. G., 1993, Seeking a Planning Community as an Ecologically Sustainable Society, Research Report of Korean Buddhist Society Institute.
33. Zhao, B., U. Kreuter, B. Li, Z. Ma, J. Chen and N. Nakagoshi, 2004, An ecosystem services value assessment of landuse change on Chongming Island, China. *Land use policy* 21(1): 139-148.
-

- Received 25 October 2017
- First Revised 13 November 2017
- Finally Revised 25 November 2017
- Accepted 25 November 2017

■ Appendix

주요 계획 내용 번호	생태계 서비스																						기능점수 (표준화)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	●					●			●	●		●	●	●	●								8	(0.97)
2							●	●							●								3	(0.36)
3							●	●	●		●		●		●			●	●	●			9	(1.09)
4			●				●	●	●			●			●								6	(0.72)
5						●			●	●		●	●		●		●	●	●	●			10	(1.21)
6						●	●	●							●			●	●				6	(0.72)
7								●		●		●	●	●	●			●	●				8	(0.97)
8						●		●							●			●	●	●			6	(0.72)
9															●			●	●	●			4	(0.48)
10							●								●			●	●	●			5	(0.6)
11							●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●			11	(1.33)
12						●	●	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●			12	(1.45)
13		●				●	●	●	●	●		●	●	●	●			●	●	●			13	(1.57)
14		●		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●				14	(1.69)
15		●					●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●				12	(1.45)
16		●					●	●	●	●		●	●	●	●			●	●				11	(1.33)
17		●				●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		14	(1.69)
18						●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●			11	(1.33)
19							●	●	●														3	(0.36)
20		●					●	●		●					●								5	(0.6)
21		●					●			●	●	●											5	(0.6)
22		●					●	●		●	●												5	(0.6)
23			●			●	●	●			●	●			●			●	●	●			10	(1.21)
24						●	●	●			●	●			●								6	(0.72)
25							●				●				●								3	(0.36)
26			●				●	●			●				●								5	(0.6)
27			●				●	●							●								4	(0.48)
28						●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●		14	(1.69)
29						●									●			●	●	●	●		6	(0.72)
30						●		●						●	●		●	●		●			7	(0.85)
31				●		●	●	●						●	●	●	●	●	●	●			11	(1.33)
32			●			●	●	●			●			●	●	●	●	●	●	●			12	(1.45)
33						●						●			●		●	●	●	●	●		8	(0.97)
34																●		●	●	●	●	●	6	(0.72)
35																		●	●	●	●	●	5	(0.6)
36						●												●	●	●	●	●	6	(0.72)
37						●												●	●	●	●		5	(0.6)
38																●			●	●	●	●	5	(0.6)
39											●					●		●	●	●		●	6	(0.72)

주요 계획내용	생태계 서비스																						기능점수 (표준화)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
40														●	●	●		●	●	●		●	7	(0.85)
41																			●	●		●	3	(0.36)
42																		●	●	●	●	●	5	(0.6)
43																		●	●	●	●	●	5	(0.6)
44																		●	●	●	●	●	5	(0.6)
45						●												●	●	●	●	●	6	(0.72)
46																●			●	●		●	4	(0.48)
47	●		●			●	●	●					●	●	●	●	●		●				11	(1.33)
48	●		●																●	●			4	(0.48)
49	●		●	●	●	●	●	●					●	●	●								10	(1.21)
50	●		●			●	●					●	●		●	●	●						9	(1.09)
51	●		●			●	●				●	●	●		●	●	●		●				11	(1.33)
52	●		●	●	●										●								5	(0.6)
53	●		●	●	●		●	●			●	●		●	●	●	●						11	(1.33)
54	●		●	●			●	●			●				●	●							8	(0.97)
55	●		●												●	●			●				5	(0.6)
56	●		●	●	●																	●	5	(0.6)
57	●																		●	●	●	●	5	(0.6)
58	●																		●	●	●	●	5	(0.6)
59																			●			●	2	(0.24)
60						●									●	●		●	●	●	●	●	8	(0.97)
61						●										●		●	●	●	●	●	7	(0.85)
62		●					●	●						●	●								5	(0.6)
63							●	●		●	●				●								5	(0.6)
64		●				●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●						12	(1.45)
65		●					●	●		●	●		●		●								7	(0.85)
66		●					●	●		●	●	●			●								7	(0.85)
67						●	●	●	●					●	●		●		●				8	(0.97)
68							●	●			●		●										4	(0.48)
69										●	●		●		●	●							4	(0.48)
70	●									●	●		●		●								5	(0.6)
71							●				●												2	(0.24)
72		●								●	●			●	●								5	(0.6)
73		●					●	●	●	●	●		●	●	●	●	●						11	(1.33)
74	●	●					●	●		●	●		●		●	●							9	(1.09)
75		●								●	●	●			●								5	(0.6)
76	●	●					●			●	●				●	●							7	(0.85)
77		●								●					●		●		●				5	(0.6)
78		●	●				●				●												4	(0.48)
79			●				●	●			●												4	(0.48)
80		●					●	●			●												3	(0.36)
81			●				●	●	●						●								5	(0.6)

농촌경관 생태계서비스 가치를 고려한 관리지표 개발

주요 계획내용	생태계 서비스																						기능점수 (표준화)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
82			●				●	●	●						●								5	(0.6)
83	●		●				●	●	●						●								6	(0.72)
84			●				●	●	●														4	(0.48)
85		●					●	●		●			●										5	(0.6)
86						●	●	●				●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	(1.33)
87		●				●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		14	(1.69)
88						●	●	●		●			●		●		●	●	●	●			10	(1.21)
89		●				●	●	●		●			●	●	●		●	●	●	●			12	(1.45)
90				●			●	●		●		●	●	●	●	●	●		●				11	(1.33)
91		●		●			●	●		●		●	●	●	●	●	●		●				12	(1.45)
92				●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			14	(1.69)
93	●	●				●	●	●		●					●	●	●	●	●	●	●		12	(1.45)
94	●	●		●		●	●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●		14	(1.69)
95	●	●		●		●	●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●		14	(1.69)
96	●	●		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	(2.17)
97	●		●	●			●	●	●	●		●	●	●	●		●						12	(1.45)
98	●	●		●			●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●		13	(1.57)
99		●		●			●	●		●		●			●	●	●	●	●	●			11	(1.33)
100	●	●					●		●	●		●		●	●	●	●	●	●	●			12	(1.45)
101	●			●											●	●	●	●		●			6	(0.72)
102		●	●	●			●	●						●	●	●	●	●	●				10	(1.21)
103				●											●	●	●		●				5	(0.6)
104			●	●								●		●	●	●	●	●	●				9	(1.09)
105	●		●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●						12	(1.45)
106	●	●		●			●						●	●	●	●	●		●				10	(1.21)
107				●			●						●	●	●	●	●		●				8	(0.97)
합계																						828	(100)	