

전남 신안군의 토지이용에 따른 생태계서비스 가치와 지속가능한 활용방안

김재은*

목포대학교 도서관문화연구원

The Value of Ecosystem Services based on Land Use in Shinangun, Jeonnam, Korea. Kim, Jae-Eun*
(Institution for Marine and Island Cultures, Mokpo National University)

Abstract More than half of all the tidal flats and islands in South Korea are located in Jeonnam. Shinangun accounts for a large amount of these tidal flats and island. This study assessed the value of ecosystem services for 14 administrative units (2 'eup' and 12 'myeon') that have around 1,000 islands in Shinangun, using the method described by Costanza *et al.* (1997). The assessment involved examining the land use types in Shinangun in relation to ecosystem services value. The finding showed that the tidal flat areas had the highest value of ecosystem services in most of the islands of Shinangun, in particular in Aphae-eup and Jido-eup. The study illustrates how quantitative analysis of land use patterns can help local governments like Shinangun to formulate policy for conservation and sustainable use of ecosystem services. Especially, tidal flat areas are unique and fragile ecosystem, so it is very important to make strategies for sustainable development in bioculturally diverse areas. Some suggestions regarding landscape planning in Shinangun are provided.

Key words: ecosystem services, island, land use type, policy, Shinan-gun, tidal flat

서 론

섬들로 이루어진 전라남도 신안군은 생태학적으로 완전히 육지와 단절되지도 않았고 또한 완전히 연결되지도 않은 다도해의 특성을 보이고 있다 (Hong, 2011; Hong and Kim, 2011; Hong *et al.*, 2013).

신안군은 국내에서 가장 많은 섬을 보유하고 있고 또한 가장 넓은 갯벌을 차지하고 있다. 이러한 자연환경은 섬과 갯벌이 갖는 특징들이 잘 나타나고 있다 (Oh *et al.*, 2013; Ministry of Oceans and Fisheries, 2013). 갯벌의

경우에도 한국의 서남해안처럼 드넓은 갯벌이 존재하는 곳은 전 세계적으로도 단 몇 곳에 불과하다. 그 중에서도 갯벌의 상태와 질에 따라 본다면 한국의 서남해 갯벌은 전 세계적으로도 흔하지 않고 생물종다양성도 매우 높은 갯벌생태계 중의 하나로 알려져 있다 (Koh, 2001; Hong *et al.*, 2010).

한국 서남해 도서지역은 섬과 갯벌로 이루어진 독특한 생태계와 더불어 오랜 기간 대도시와 같은 급속한 개발을 피해 비교적 다른 곳보다 수준 높은 자연경관과 생태계를 유지해 왔다 (Hong *et al.*, 2010). 하지만, 최근 관광수요의 형태와 패턴이 변하면서 과거 잘 보전된 자연환경을 많은 관광객이 찾게 되었다. 이러한 현상과 더불어 섬에서는 다양한 형태의 개발이 이루어지게 되었다.

최근 생태학계에서는 변화하는 환경에 따라 생태적

Manuscript received 1 September 2014, revised 14 September 2014,
revision accepted 15 September 2014

* Corresponding author: Tel: +82-61-260-1710, Fax: +82-61-260-1704,
E-mail: ecokimje@gmail.com

© The Korean Society of Limnology. 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, provide the original work is properly cited.

과정을 통해 생성된 생태적 기능이 어떻게 인간의 삶의 질에 영향을 미치는지 대해 경제학적 개념을 활용하여 설명하려는 연구가 널리 진행되고 있다(MA, 2005). 즉, 생태계가 제공하는 생태적 기능을 서비스로 간주하여 인간의 삶의 질 향상에 미치는 가치를 생태계서비스라 하여 한 지역이 가지고 있는 생태학적 가치를 경제관점에서 평가하고 이를 정책에 반영하기 위한 다양한 연구가 활발하다(Troy and Wilson, 2006; Daily *et al.*, 2009; De Groot *et al.*, 2010; Kim, 2011; Ahn, 2013; Chung and Kang, 2013; Kim, 2013). 특히, 토지이용을 통하여 생태계서비스의 가치를 알아보기 위한 연구들이 이루어지고 있다.

일반적으로 사회·경제적 시스템의 변화는 토지이용에 영향을 미쳤고 이것은 토지이용 유형에 변화를 가져왔다(Moon and Park, 2003; Kim *et al.*, 2006; Kim, 2011). 따라서 신안군의 사회·경제적 환경변화를 파악해 보고 현재의 토지이용을 통해 현재 생태계가 제공하고 있는 생태계서비스의 가치를 평가해보고자 한다. 또한 이것을 바탕으로 앞으로 신안군이 어떻게 보전하고 지속 가능하게 활용할 수 있는 지에 대해 논의하고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사지개황

신안군(新安郡)은 전남 서남해에 대표적인 지방자치단체로 압해읍과 지도읍, 증도면을 제외하면 모든 지역이 섬들로 이루어진 지자체이다(Fig. 1). 신안군은 2개 읍, 12면으로 구성되어 있고 약 1,000여 개의 유·무인도 섬들이 여기저기에 흩어져 있다. 한반도와 비교적 멀리 떨어져 있는 흑산면을 제외하면 대부분이 넓은 펄과 모래갯벌이 섬 주변에 분포한다. 갯벌이 발달해 있는 이 지역에서는 낙지채취, 김 양식 등이 매우 유명한 곳이다. 연평균기온은 최근 6년간 13.5~14.5°C이고 연평균강수량은 960.5~1483.3mm이지만, 강수량 대부분이 여름철인 6~8월에 집중해 있다(Shinangun, 2013).

신안군지역의 연륙현황을 보면 지도읍은 1975년 2월 25일에 전남 무안군 해제면과 연륙되었다. 압해읍은 2008년 목포시대양동과 신장리를 연결하는 압해대교에 의해 연륙되었고 이후 목포시에 있던 군청이 압해읍으로 이전하였다. 또한, 증도면은 2010년 3월 30일 지도읍 당촌리와 연륙되어 무안과 지도읍을 거쳐 증도면까지 자동차로 이동이 가능하게 되었다. 현재는 2018년 완공을 목표로 압해읍에서 암태면 암태도를 연결하는 연륙

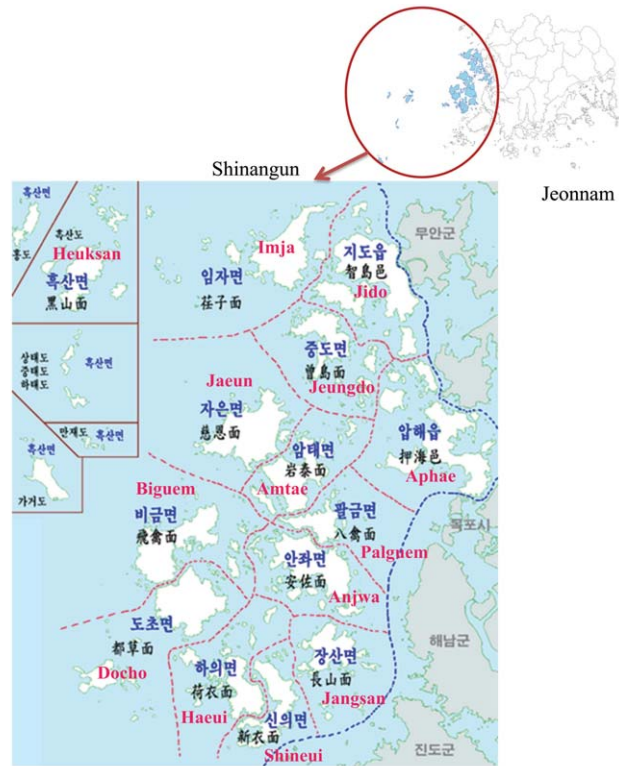


Fig. 1. Map of study area (Modified from Shinangun map).

대교를 건설하고 있다. 이 연륙교가 완성되면 목포시를 거쳐 압해읍을 지나 암태면, 자은면, 팔금면, 안좌면까지 연륙될 예정이다.

2. 사회·경제적 통계조사

신안군의 사회·경제적 상황과 생활환경을 알아보기 위해 통계연보(Shinangun, 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2011, 2013)를 이용하여 신안군의 인구현황과 농가수와 어선수 등을 살펴보았다. 또한, 농업과 어업 등의 형태를 알아보기 위해 주요 생산품 등에 대하여 살펴보았다.

3. 토지이용과 생태계서비스 분석 방법

생태계서비스는 2005년 MA (Millennium Ecosystem Assessment)에서 ‘인간이 생태계로부터 얻는 이익’으로 간단히 정의 내렸고 현재까지 일반화되어 가장 많이 쓰이고 있다. 이외에도 Daily (1997)는 ‘인간이 생활을 영위하기 위해 요구되는 생물다양성과 재화의 생산을 유지하기 위한 자연 생태계의 조건과 과정’이라고 했고 Costanza *et al.* (1997)은 ‘인간이 생태계기능으로부터 직

Table 1. Categories of ecosystem services according to biome and landuse type (Costanza *et al.*, 1997).

Land use types	Ecosystem service by biome	Ecosystem services coefficient (\$ha ⁻¹ year ¹)
Residential Area Industrial Area Commercial Area Recreation Area Transport Service Area Public Facilities Area	Urban	0
Rice Paddy Field Upland Field Green House Field Orchard Other Agricultural Area	Cropland	92
Broadleaved Forest Conifer Forest Mixed Forest	Temperate Forest	302
Natural Grassland Goal Course Other Grassland	Grassland	232
Inland Wetland	Inland Wetland	19,580
Coastal Wetland	Tidal flat	9,990
Mining Area Other Barren Land	Desert/Barren land	0
Inland Water Surface	Fresh Water Surface	8,498

접 또는 간접적으로 얻을 수 있는 이익'이라고 했으며 De Groot *et al.* (2002)는 '인간이 필요한 물질을 충족시키기 위해 필요한 자연적 과정을 통해 나타나는 생태계 기능 등을 총체적으로 말함'이라고 하였다.

생태계서비스는 생태계로부터 인간이 누릴 수 있는 이익을 표현하는 것으로 매우 복잡하게 얽혀있다. 이러한 생태계서비스의 가치를 직접적으로 평가한다는 것은 사실상 불가능할 정도로 어려운 일이다. 특히, 섬에서처럼 생태계 자체뿐만 아니라 문화의 변수가 많은 곳은 더욱 힘든 일이다. 따라서, 많은 연구자들이 연구지역의 제한이나, 일정한 지역의 생태계를 표현하는 그 지역의 토지이용 형태 등을 활용하여 생태계서비스 가치를 개략적이고 간접적으로 평가하고 있는 실정이다(de Groot *et al.*, 2010). 토지이용 범례를 두 가지로 표현하여 토지 이용도는 좀 더 자세한 범주로 표현하였다.

Costanza *et al.* (1997)는 어떤 지역의 자연환경이 가지고 있는 생태계서비스는 그 지역의 토지이용 형태를 생물군계에 따라 경제적 가치를 부여해서 측정하였다(Table 1). Costanza *et al.* (1997)는 그의 논문에서 지구 전체의 16개의 대표적 생물군에서 제공되고 있는 생태계서비스를 17개로 나누고 그것이 제공하는 생태계서비

스를 분류하여 전 지구의 생태계서비스 가치를 계산하였다. 물론 전 세계의 생물군계에 의한 생태계서비스이기 때문에 지나치게 일반화하였다고 판단할 수도 있다. 하지만, 아직 우리나라 갯벌을 포함한 전체 생태계에 대한 정확한 가치계산은 되어 있지 않은 실정이다. 이것은 지역에 따라 각 생태계의 가치가 여러 가지 요소에 의해 영향을 받을 수 있기 때문이다. 따라서 가장 일반화되고, 아직도 널리 사용되고 있는 Costanza *et al.* (1997)의 서비스 계수를 사용하였다(Zhao *et al.*, 2004; Kim and Park, 2013; Ministry of Oceans and Fisheries, 2013).

신안군의 주요 토지 현황은 1980년도부터 2012년까지의 지적공부에 등록된 토지를 중심으로 지적도를 기준으로 하여 통계연보에 작성된 자료를 사용하였다. 이를 통하여 주요 토지 현황과 소유자별 현황을 조사하였다. 1910년 일제강점기에 제작된 지적도는 현재의 지형상과 오차가 매우 큰 지역이 많다. 정부는 2010년부터 2020년까지 현재 수정작업 중에 있다. 지적도로는 갯벌 등 공유수면으로 분류된 곳은 지적도에서 제외되기 때문에 실제 현황을 알 수 없기 때문이다. 따라서 토지이용도는 국립지리원에서 발행한 전자지도를 사용하였다.

토지이용도는 2007년에 국립지리원에서 발간한 토지

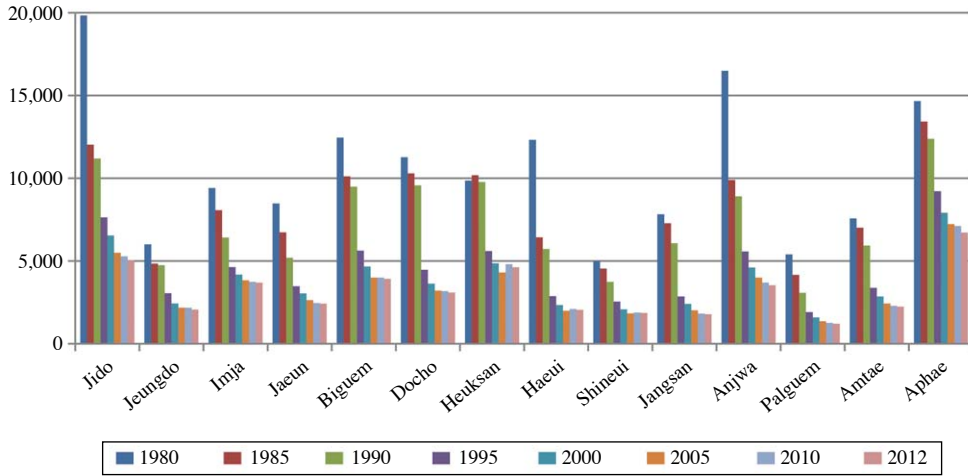


Fig. 2. Population in Shinangun (Unit: person).

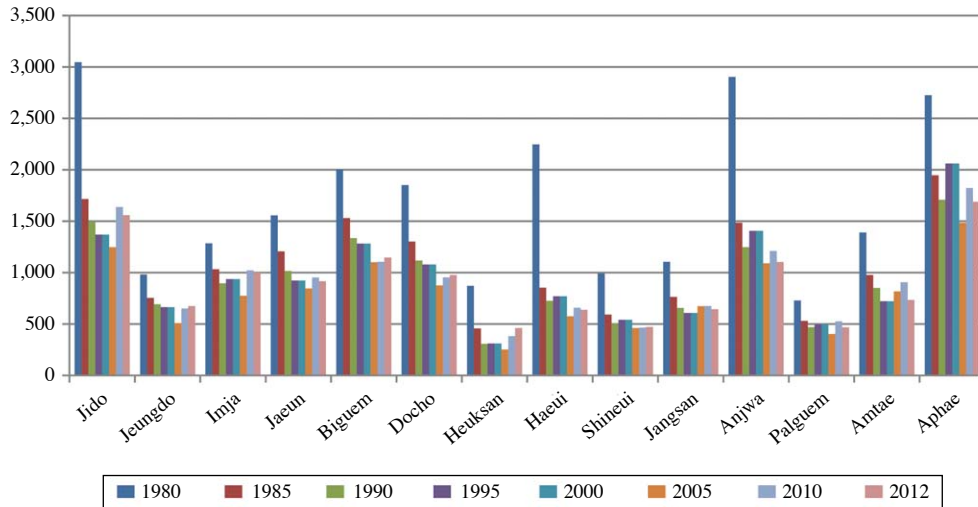


Fig. 3. Agricultural household in Shinangun (Unit: number).

이용도를 사용하였다. 토지이용유형에 따라 Costanza *et al.* (1997)의 생태계서비스 계수를 이용하여 토지에 따른 경관가치를 환산하였다.

결 과

1. 신안군의 사회·경제적 환경

신안군 각 읍·면의 인구현황은 Fig. 2에 나타내었다. 1980년부터 1990년 사이에 대다수의 지역에서 급격한 인구감소를 볼 수 있었다. 2000년대 이후에는 그 감소세가 줄어들면서 완만한 감소를 보이고 있다.

신안군의 인구구조를 살펴보면 1980년대 이후 현재까지 노령인구의 증가와 더불어 인구밀도는 꾸준히 감소하고 있다. 65세 이상 노령인구는 2010년도를 기준으로 현재 13,451명에 이른다. 또한, 외국인의 비율이 1995년을 기점으로 증가하고 있고 특히 여성의 인구가 꾸준히 증가하고 있다. 2012년 최근 도서별 인구를 보면 압해읍이 가장 많은 7,121명이고 두 번째로는 지도읍으로 5,284명으로 많은 인구가 살고 있다.

신안군의 읍·면별 농가수는 1980년을 지나면서 대부분의 지역에서 급격하게 감소하는 것을 볼 수 있다(Fig. 3). 특히 하의면과 안좌면의 경우는 다른 지역보다 그 감소폭이 더욱 컸다. 그러나 2010년에 들어서면서 다시

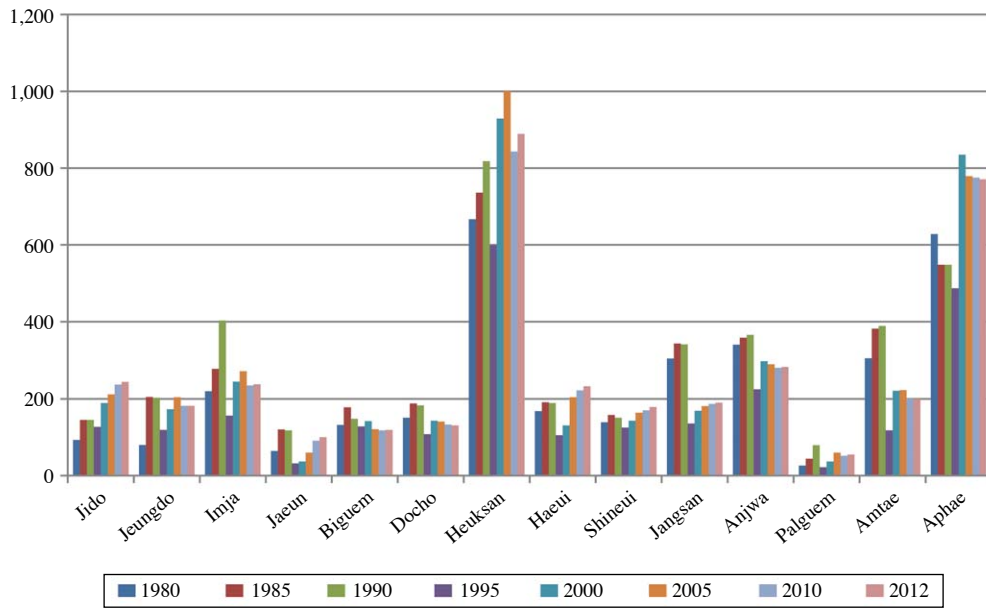


Fig. 4. Number of fishing boats in Shinangun (Unit: number).

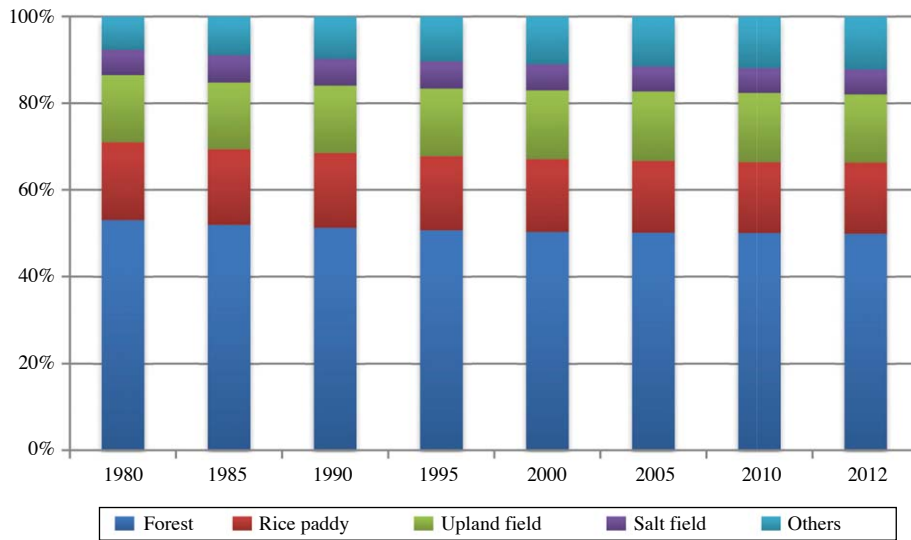


Fig. 5. Ratio of land use type by registered land owner according to statistical year book of Shinan (Unit: %).

대부분의 지역에서 다시 증가하는 현상을 보였다. Fig. 4에서는 신안군의 어선보유 현황을 나타내었다. 신안군 내에서 가장 서쪽인 외해에 위치하는 흑산면이 가장 많은 어선을 보유하고 있다.

신안군의 지적도를 통해 본 토지현황은 임야가 주요한 면적비율을 차지하고 있다. 시간이 흐르면서 임야의 비율은 감소하고 기타의 비율이 증가하고 있다(Fig. 5). 또한 임야의 소유자는 주로 사유지로서 1980년대부터

2012년까지 80% 이상을 차지하고 있다. 신안군의 전체 각 지역의 면적별 순위는 지도읍(12.18%), 압해읍(10.31%), 안좌면(9.16%), 도초면(8.45%), 자은면(8.06%), 비금면(7.88%), 흑산면(7.39%), 임자면(7.21%), 암태면(6.60%), 하의면(5.29%), 증도면(5.14%), 신의면(5.08%), 장산면(4.46%), 팔금면(2.81%)순이다.

신안군 주요 농산물 중 식량작물을 살펴보면 Fig. 6과 같다. 1990년 이후에 주요 식량작물의 생산은 증가와 감

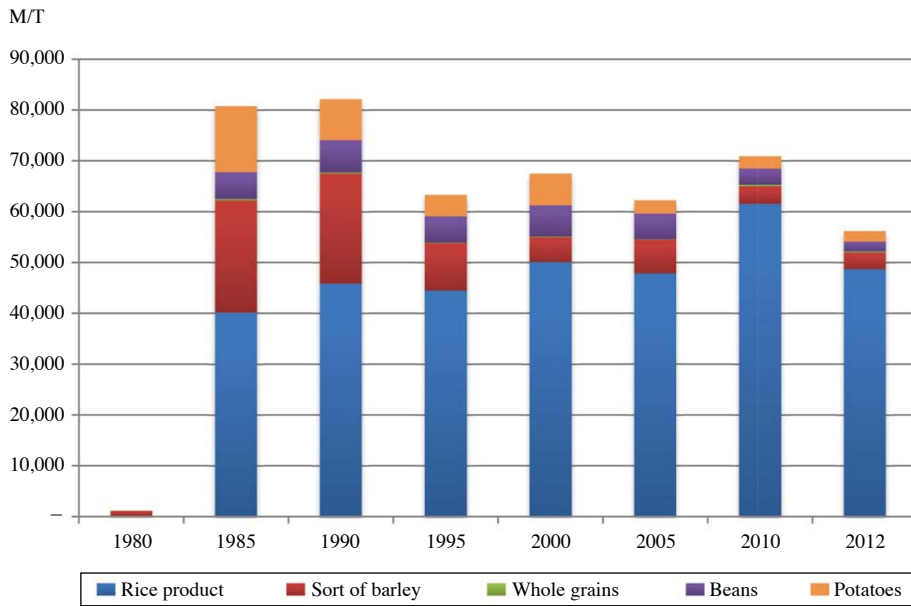


Fig. 6. Main agricultural products in Shinangun (data for 1980 were not recorded).

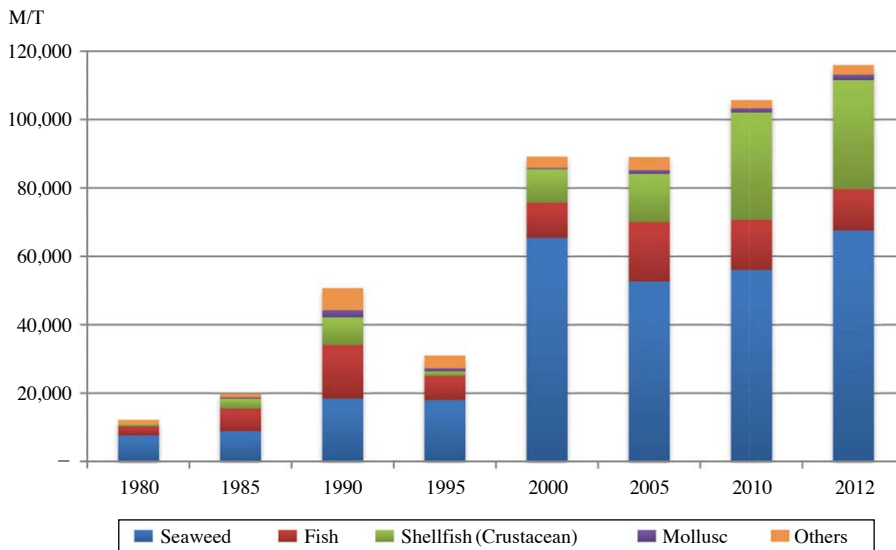


Fig. 7. Marine products in Shinangun.

소하고를 반복하지만 전체적으로 줄어들고 있는 경향을 보이고 있다. 하지만, 1985년 이후 계속 미곡의 생산량은 증가와 감소를 반복하고 있지만, 다른 생산물에 비해 상대적으로 증가하고 있는 경향을 보이고 있다. 그리고 다른 서류, 두류, 맥류의 생산은 계속 감소 추세에 있다.

또한 수산물 수확량을 Fig. 7에 나타내었다. 대부분의 수산물 생산은 해조류와 패류(갑각류)가 차지하고 있고 2000년을 기준으로 전체 수확량이 크게 증가하였다.

2. 신안군의 토지이용과 생태계서비스 가치

신안군 각 섬의 토지이용도를 Fig. 8에 나타내었다. 토지이용도에 따른 각각의 면적은 Table 2에 나타내었다. 거의 모든 섬의 주요 토지이용유형은 산림지역과 연안습지인 갯벌, 농업지역이 차지하고 있다 (Fig. 9). 압해읍과 증도면이 상대적으로 다른 지역보다 높은 갯벌습지 면적을 차지하고 있다. 신의면과 하의면은 산림지역

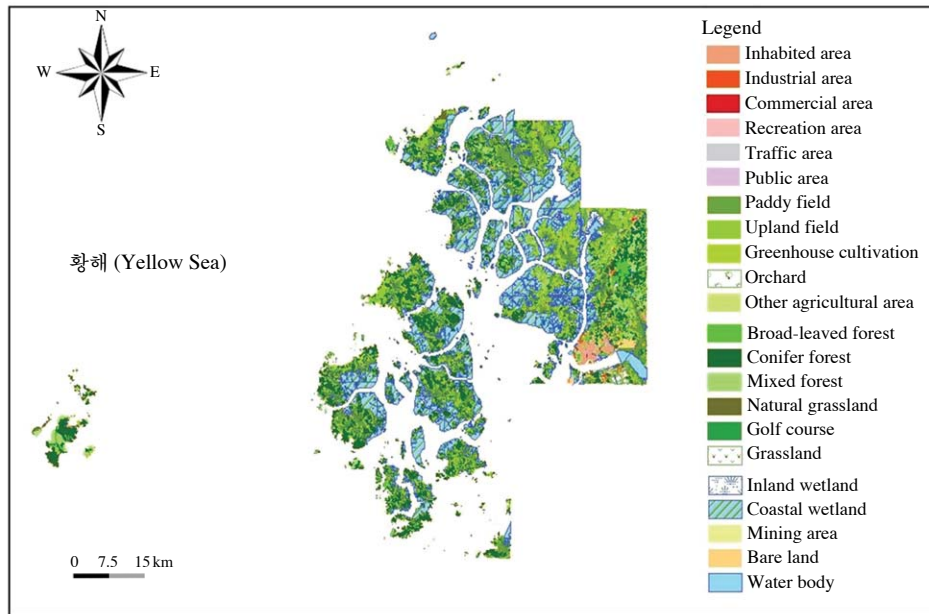


Fig. 8. Land use pattern of Shinangun (year: 2007).

Table 2. Administrative in Shinangun by land use (Unit: ha).

	Urban	Cropland	Temperate forest	Grassland	Inland Wetland	Tidal flat	Desert/Barren land	Fresh water surface
Docho	1,050.1	16,956.9	19,907.0	140.7	88.5	15,659.6	327.5	1,779.6
Biguem	1,239.9	17,251.6	18,006.1	1,142.2	275.1	15,985.1	1,864.5	2,752.1
Shineui	629.6	6,820.3	16,792.3	424.1	216.5	6,766.8	219.0	482.9
Anjwa	1,154.4	17,635.4	17,020.3	215.5	2,291.5	24,467.9	231.3	4,550.5
Amtae	1,156.0	14,630.8	22,788.1	620.0	36.9	22,123.5	331.3	1,088.3
Aphae	2,437.1	30,856.6	13,254.3	700.5	581.9	57,401.0	713.1	1,490.5
Imja	1,620.9	16,751.7	17,012.2	2,304.7	1,546.5	10,728.2	1,391.1	1,297.3
Jaeun	1,316.8	24,396.6	24,071.5	813.3	31.1	8,035.0	2,205.0	733.3
Jangsan	777.0	13,669.1	9,575.4	135.3	991.5	5,667.3	165.8	789.2
Jeungdo	799.6	10,433.6	10,762.9	260.0	305.0	21,772.7	726.6	4,090.3
Jido	2,322.2	36,060.5	23,186.1	512.4	546.7	37,344.1	530.5	4,588.3
Palguem	714.9	8,471.6	6,478.3	50.8	276.9	10,799.9	85.5	881.6
Haeui	655.1	8,486.8	9,570.1	68.3	448.3	2,056.5	114.0	630.1
Heuksan*	82.7	315.6	2,566.6	288.5	2.3	-	85.2	3.0

*Heuksan is not including myeon data it was only Heuksando data.

이 높은 비율을 차지하고 있다. 장산면은 상대적으로 가장 높은 비율로 농업지역이 차지하고 있고 그 다음으로 는 하의면과 자은면이 뒤를 이었다.

토지이용 유형에 따른 생태계서비스 계수를 활용한 생태계서비스 가치는 Table 3과 같다. 생태계 자체가 주는 서비스는 갯벌습지가 가장 높고, 갯벌습지 면적이 넓은 지역은 전체 토지이용에서도 생태계서비스의 가치가

높게 평가되었다. 면적이 가장 넓은 지도읍과 압해읍을 보면 상대적으로 갯벌습지 비율이 높았던 압해읍이 생태계서비스 가치도 지도읍에 비해 매우 높은 것으로 나타났다. 또한, 증도면은 전체 면적이 적은 편이지만 갯벌습지의 절대 면적이 넓어 상대적으로 가치가 높게 평가되었다.

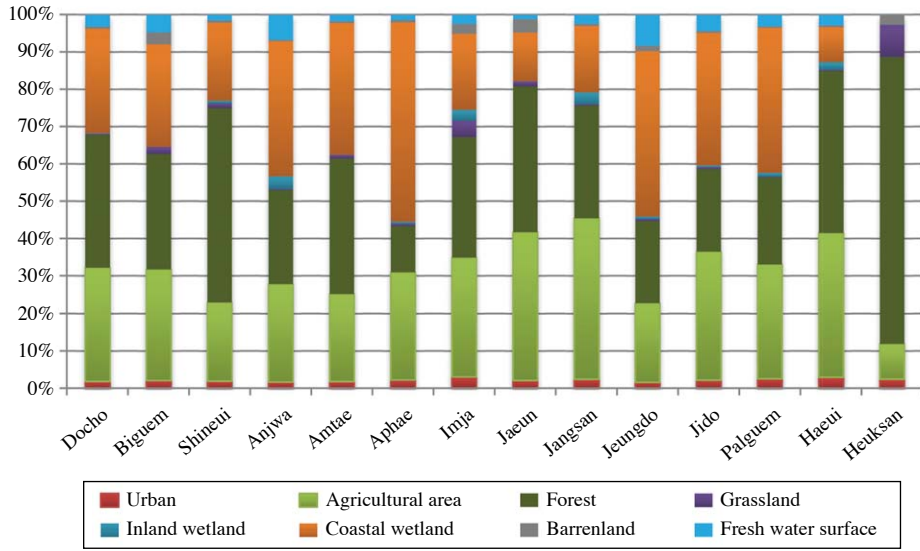


Fig. 9. Ratio of land use types in Shinangun land use type (year: 2007).

Table 3. Ecosystem Service Value (ESV) by land use type in Shinangun (Unit: \$ha⁻¹ year¹) using Costanza *et al.* (1997).

Myeon	Urban	Cropland	Temperate forest	Grassland	Inland Wetland	Tidal flat	Desert/Barren land	Fresh water surface	Total
Docho	0.0	1,560,033	6,011,921	32,654	1,732,137	156,439,573	0.0	15,122,976	180,899,294
Biguem	0.0	1,587,144	5,437,847	264,989	2,337,799	159,691,031	0.0	23,387,382	192,706,192
Shineui	0.0	627,466	5,071,289	98,395	4,239,469	67,600,777	0.0	4,103,272	81,740,668
Anjwa	0.0	1,622,452	5,140,116	49,986	44,868,132	244,434,249	0.0	38,670,072	334,785,007
Amtae	0.0	1,346,035	6,881,994	143,836	732,418	221,013,994	0.0	9,248,650	239,357,927
Aphae	0.0	2,838,808	4,002,811	162,511	11,393,856	573,436,162	0.0	12,666,070	604,500,218
Imja	0.0	1,541,153	5,137,688	534,699	30,279,652	107,174,338	0.0	11,024,602	155,692,132
Jaeun	0.0	2,244,484	7,269,588	188,677	609,362	80,270,131	0.0	6,231,363	96,813,605
Jangsan	0.0	1,257,553	2,891,757	31,383	19,413,795	56,615,978	0.0	6,706,812	86,917,279
Jeungdo	0.0	959,896	3,250,401	60,310	5,971,168	217,509,259	0.0	34,759,241	262,510,276
Jido	0.0	3,317,569	7,002,213	118,886	10,703,517	373,069,925	0.0	38,991,000	433,201,109
Palguem	0.0	779,385	1,956,456	11,794	5,422,386	107,890,968	0.0	7,491,672	123,552,661
Haoui	0.0	780,790	2,890,157	15,840	8,777,804	20,544,082	0.0	5,354,411	38,363,084
Heuksan*	0.0	29,038	775,105	66,942	45,821	0.0	0.0	25,879	942,784

*Heuksan is not including myeon data it was only Heuksando data.

고 찰

1. 신안군의 인구변화와 농업 및 어업의 변화에 따른 사회·경제적 환경

신안군 전체인구는 1980년에 130,342명, 1990년에 102,241명, 2000년에 53,164명, 2010년에 45,836명으로 지난 30년간 지속적으로 감소하고 있으나 대신 65세 이상 노령인구는 증가하는 추세이다(Park *et al.*, 2011). 이러한 인구구조는 젊은 세대들의 도시로의 이동과 맞물

렸고 또한 현재 인구가 감소하는 추세와 더불어 더욱 심각한 상황에 이르고 있다. 그러나 1995년 이후에는 급격하게 감소하는 경향을 보이지는 않고 있고 어느 정도 감소폭이 둔화되고 있다. 이것은 결혼하여 외국에서 이주하여 온 결혼 이주여성들이 증가하였고 근래 들어 농촌 및 어촌으로 귀촌하는 인구의 증가가 감소폭을 둔화시키고 있는 것으로 판단된다.

65세 이상의 노령인구의 증가, 젊은 세대의 급격한 감소, 결혼이주 여성의 증가는 현재 섬 지역만이 가지고 있는 문제는 아니다. 하지만, 섬 지역에서는 그 지역의

한정된 공간에서 제한적으로 제공되는 자원을 전통생태 지식을 통해 활용하던 환경을 더 이상 지속하기 어렵게 될 것이다(Kim, 2011; Kim, 2013). 이러한 결과 생태계 서비스 중에서도 특히 문화가 미치는 영향은 매우 클 것으로 판단된다. 신안군의 많은 섬들은 아직도 과거 섬의 자연자원을 보호하고 이를 지속가능하게 활용하기 위한 마을의 여러 규약들이 문서로 전달되고 있다(Kim, 2008). 이러한 전통문화단절은 그 지역의 사회와 경제적 활력 감소에도 영향을 미칠 뿐만 아니라 장기적으로는 섬 생태계에도 영향이 있을 것이다(Hong and Kim, 2011; Kim, 2011; Hong, 2012; Kim, 2013).

신안군의 섬들은 한정된 공간에서 자원이 부족하고 그 부족한 자원을 얻기 위해 갯벌을 매립하여 농경지를 확보하는 경향으로 토지이용유형이 변화하였다(Moon and Park, 2003; Moon, 2006; Hong and Kim, 2011). 신안군은 섬이라는 특수한 상황임에도 불구하고 어촌이기 보다는 농촌에 가까운 삶을 살고 있는 섬 주민들이 많이 있다. 과거 신안군의 많은 섬들이 주로 식량생산을 목적으로 갯벌을 간척하여 농지로 활용하였다. 이러한 갯벌의 토지이용유형의 변화는 현재 결과에서도 보였듯이 농업지역이 주요한 토지이용 유형으로 자리 잡게 되는 주요한 이유가 되었다.

신안군의 주요 산업은 농업과 수산업이다. 신안군 전체 농가수는 1980년에 23,682, 1990년에 13,014, 2000년에 13,159, 2010년에 12,960로 지속적으로 감소하는 경향을 보이고 있다. 농가인구는 1980년 이후의 급격한 감소를 제외하면 증가와 감소를 반복하고 있다. 또한, 주요 농산물인 식량작물의 생산량은 1980년 이후 꾸준히 감소하는 경향을 보이고 있다. 그러나 미곡의 생산이 가장 많은 비율을 차지하고 있고 2010년이 지나면서는 전체 식량작물 생산량의 80% 이상을 차지하고 있다. 다른 채소류나 과일류 등의 생산은 최근 들어 증가 추세이지만 식량작물에 비해서는 많지 않다. 소비가 감소하고 경쟁력 약화가 지속되고 있는 미곡이 주요 식량작물 수확량에서 많은 부분을 차지하는 것은 앞으로 개선해 나가야 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

신안군 어선보유현황은 농가인구에 비해 비교적 증가나 감소의 폭이 적은 편이다. 어선은 신안군 전체 중에 흑산면이 가장 많이 보유하고 있다. 흑산면은 신안군의 가장 외해에 위치하면서 다른 지역에 비해 갯벌이 매우 적고 산지가 많아 농업에 적합한 지역이 아니기 때문에 주요산업은 어업이다.

신안군의 주요 수산물 수확량을 살펴보면 수산물 중에서도 해조류가 제일 높은 비중을 차지하고 있다. 신안군

은 갯벌에서 지주식 김 양식을 통한 해조류의 생산이 높은 비중을 차지하는 것으로 판단된다. 또한 패류(갑각류) 생산량은 점차로 증가하는 경향을 보이고 있다. 하지만, 어류는 생산비율이 점차 감소하고 있다. 어쨌든, 2000년 이후에는 수산물 생산량에 급격한 증가를 보였다.

신안군은 농수산업이 주요 산업이다. 1980년 이후 곡류의 생산은 줄고 있고, 2000년 이후 수산물의 생산은 급격히 증가하는 경향을 보이고 있다. 농산물 수입개방과 쌀의 소비 감소 등에 따른 가격경쟁력의 약화로 볼 수 있을 것 같다. 반면 수산물은 어구(漁具)나 어선(漁船) 등의 발달에 따른 생산성 증가와 가격 경쟁력 상승에 따른 경향으로 보인다.

하지만, 지구온난화 등의 영향으로 해양환경의 변화와 기후의 급격한 변화는 자연에 의존하는 기존의 농·수산업에 상당한 영향을 미칠 것으로 우려된다. 따라서, 장기적으로 이러한 현상에 대비할 수 있는 모니터링과 연구가 꾸준히 진행되어야 할 것으로 판단된다.

또한, 인구의 지속적인 감소와 더불어 주요산업의 변화는 생태계의 변화를 동반한 토지이용의 변화를 초래할 수 있다. 이것은 생태계 자체를 더 건전하게 만들어 생태계서비스에 긍정적으로 영향을 미칠 수도 있지만, 지속가능한 활용을 위한 생태계관리를 포기하게 되면 섬은 각 종 쓰레기와 태풍 또는 외부 유입종 등으로 생태계서비스에 부정적으로도 영향을 미칠 가능성도 있다고 생각된다.

2. 토지이용에 따른 생태계서비스의 활용

지적공부에 등록된 지적도에 따른 신안군은 토지현황(신안군의 통계연보에서 제공)은 임야와 농경지가 주요 토지이용 형태이고 임야의 80% 이상을 사유지가 점유하고 있다. 토지이용 중에 기타의 상대적 비율이 증가하는 것으로 보이는데 이것은 도로의 개설이나 건물의 신축에 의한 개발지 등의 증가와도 관련이 있는 것으로 판단된다. 실제로 신안군의 도로 포장률은 크게 증가했으며 과거에 비해 증가된 관광객을 위한 각종 편의시설 등도 증가하고 있다(Park et al., 2013).

또한, 임야 중 사유지가 차지하는 비율이 80% 이상을 차지하고 있다. 이것은 지자체나 정부가 전체적인 경관 계획과 관리를 할 때 고려해야 하는 사항이 많아지게 되며 토지 소유자의 동의를 구해야 하기 때문에 절차나 과정 등이 매우 복잡해질 수 있다. 특히 자연자원으로서 자연공원으로의 활용을 어렵게 하는 원인이 되기도 한다.

갯벌이 넓은 신안군은 과거부터 갯벌을 매립하여 농경지를 만들기 시작했고 일제강점기를 거치면서 그 면적은 더욱 확대되었다 (Moon and Park, 2003; Moon, 2006). 섬의 한정된 면적에서 식량을 생산하기 위한 가장 효과적인 수단으로 갯벌이 이용되기도 하였다. 하지만, 최근에는 그 가치의 척도가 변화하고 있고 해양수산부 등 중앙정부에서도 실제로 가치를 측정하여 그 중요성을 일반 대중들에게 널리 알리고자 하였다 (Korea Marine Environment Management Corporation, <http://www.ecosea.go.kr/>).

갯벌은 특히 그 생태학적 기능이 매우 뛰어나며 높은 것으로 알려져 있다. 어린 치어 등을 위한 산란장 및 영양물질 공급 등에 의한 수산물 생산기능, 서식처 제공기능, 육지로부터의 하천으로 흘러오는 오염원을 정화하는 수질 정화기능, 태풍과 홍수에 대한 완충작용을 통한 재해방지 기능, 새로운 생태관광지로서의 여가 제공기능 등 다양한 생태적 기능을 통한 생태계서비스를 제공하고 있다 (Hong *et al.*, 2010; Hong *et al.*, 2013; Oh *et al.*, 2013).

Costanza *et al.* (1997)에 따르면 전 세계의 생물군계 중에서도 습지의 생태계서비스 가치가 단위 면적당 가장 높게 평가하였고 실제로 생물학자들 사이에서 이것은 정설로 받아들여지고 있다. 해양수산부 (Korea Marine Environment Management Corporation, <http://www.ecosea.go.kr/>) 발표에 의하면 우리나라 갯벌의 연간 총 경제적 가치는 약 16조원으로 단위면적 (1 km²) 당 연간 제공가치는 63억원으로 계산하였다. 이것은 갯벌 1 km² 당 연간 제공가치로 산정된 것으로 수산물생산, 수질정화, 여가제공, 서식처제공, 재해방지, 보전가치 등의 6가지로 경제적 가치를 평가했다. 이 중 서식처 제공기능 (13억 5천만원), 수질정화 기능 (6억 6천만원) 순으로 계산되었다. 이것은 미국의 해양대기청과 환경청이 환경재화의 보존가치를 평가할 수 있는 방법으로 추천한 가치측정법을 적용하여 산정하였다.

Table 3에서 보는 것과 같이 압해읍이 생태계서비스 가치에서 갯벌이 차지하는 비율이 가장 높다. 실질적인 면적은 지도읍이 더 넓지만, 생태계서비스의 가치를 보면 지도읍이 압해읍보다 더 적은 가치를 나타내고 있다. 그리고 증도면의 경우는 14읍면 중 면적이 11위에 해당하지만 갯벌이 넓은 생태계서비스에서 얻을 수 있는 가치는 신안군 전체에서 무려 4번째로 그 가치가 높다. 증도면은 주요 도서인 증도가 유네스코 생물권보전지역과 갯벌도립공원으로 지정되었고 슬로시티로서 지정되어 관광객이 날로 증가하고 있다 (Park *et al.*, 2013).

전남 신안군은 섬으로만 이루어진 지자체로서 유네스

코 신안다도해생물권보전지역, 랍사 습지, 도립공원, 국립공원 등 많은 자연자원을 가지고 있다 (Lee *et al.*, 2010; Oh *et al.*, 2013). 신안군의 생태계서비스 가치를 가장 잘 드러낼 수 있는 것이 갯벌이다. 갯벌이 생태계서비스에서 가장 높은 가치를 나타내고 이러한 풍부한 자원이 많은 신안군은 그런 갯벌을 지속가능하게 활용하고 보전하는 것이 중요한 무형과 유형적 이득을 얻을 수 있는 자원이기도 하다.

현재까지 갯벌의 토지이용은 섬이 가진 열악한 자연환경을 극복하고 식량생산의 주요 목적으로 갯벌을 간척하여 이용되어왔다. 하지만, 미래에는 쌀과 같은 농업생산물의 경쟁력 약화로 인하여 더 이상 논 등으로의 토지이용유형 변화는 경제적으로 이득이 감소할 것으로 판단된다. 현재 그 생산량도 감소하고 있기도 하다. 앞으로의 토지이용을 위한 경관계획이나 관리는 갯벌을 그대로 유지하는 것이 유·무형적인 가치가 높은 것으로 판단되어 매립 등으로 인한 갯벌의 파괴를 방지하여야 할 것이다.

토지이용 변화는 생태계에 직접적으로 영향을 미친다 (Metzer *et al.*, 2006). 그리고 변화된 생태계는 다시 복원하는 데 많은 비용과 시간이 필요하기도 하지만 무엇보다 이전과 똑같은 생태계로 복원되지 않는다. 따라서 토지이용 변경이나 경관계획과 관리 등을 할 때는 생태계서비스를 고려해야 한다 (Metzer *et al.*, 2006; Fisher *et al.*, 2009; de Groot *et al.*, 2010). 정책결정자들은 생태계서비스를 잘 유지하고 보전한다고 해서 바로 경제적 가치로 수익을 내는 것은 아니라는 것을 인식하고 장기적인 시각으로 바라보고 판단해야 한다.

전라남도도 갯벌의 경제적 가치를 인식하고 갯벌을 보다 체계적으로 보전하면서 지속가능한 활용을 위해 무안, 증도를 비롯해서 신안군 일부 지역도 도립갯벌공원을 지정하였다. 이처럼 국립공원이나 도립공원 같은 자연공원으로 갯벌을 지정하여 보전과 지속가능한 활용을 동시에 진행하려는 전략도 매우 필요하다. 또한, 신안군 수산물 생산량의 절반이상을 차지하는 해조류는 갯벌을 활용한 지주식 김 양식에서 대부분 생산되는 것이다. 이렇게 현재 있는 갯벌을 최대한 지속가능하게 활용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

또한, 시각적인 갯벌 관광은 수평적 시선으로 보아서 그 경관을 제대로 알 수 없다. 제대로 된 갯벌경관의 감상을 위해서는 수직적 감상이 필요하다 (Fig. 10). 수직적 경관 감상은 갯벌경관의 가치를 제대로 느낄 수 있는 기회를 제공한다. 전남 무안군의 비행장을 활용하여 소형비행기를 통한 경관 감상 등도 현재의 갯벌을



Fig. 10. Tidal flat aerial photo of South part of Gidoep, Shinan (Photo by Shinangun).

보전하면서 지속적으로 활용할 수 있는 주요한 관광의 형태가 될 수 있을 것이다.

그리고, 지자체에서 갯벌을 지속가능하게 활용하기 위해서는 먼저 기초자료로 이용 가능한 편리한 지도를 만드는 것이 최우선적으로 해야 할 일로 판단된다. 현재 국립지리원에서 발행하는 토지이용도와 해양수산부에서 발행하는 갯벌지도와 다르게 되어 있어 지자체가 이를 제대로 활용하지 못하고 있다. 두 지도가 다르기 때문에 사실 지자체에서 사용하기도 쉽지 않기 때문인 것으로 파악된다.

생태계서비스의 개념이 아직 국내에 확실히 자리 잡지 못해서 구체적 개념과 활용 등에 대한 다양한 이견이 있는 것이 사실이다 (Fisher and Turner, 2008; Ahn, 2013). 따라서, 먼저 생태계서비스에 개념에 대한 구체적 정의가 되어야 일반대중이나 정책결정자들에게 보다 정확한 의미를 전달할 수 있을 것이다.

생태계서비스 가치를 완벽하게 계산하기는 현재까지는 매우 어렵다 (Metzer *et al.*, 2006; Willemen *et al.*, 2010; Chung and Kang, 2013). 그 변수들이 매우 많아 정확한 값을 계산하기란 쉽지 않다. 또한, 섬이라는 독특한 생태문화적 특성 때문에 그 가치를 평가하기가 더욱 어렵다. 앞으로 다양한 생태적 가치를 반영한 생태계의 가치 평가가 절실하게 필요하다. 그러나 현재까지의 과정을 통해 신안군이 가지고 있는 생태계서비스의 가치를 진단해 보는 것이 신안군이 진행하는 많은 발전 계획에 신중을 기하고 참고하는 중요한 자료가 되리라 생각한다.

적 요

전라남도는 우리나라에서 50% 이상을 차지하는 섬과 갯벌을 가지고 있다. 특히 그중에서도 신안군은 가장 많은 섬 개수와 넓은 갯벌을 차지하고 있다. 신안군은 2개 읍, 12면으로 구성되어 있고 약 1,000여개의 유·무인도 섬들이 산재해 있다. 섬과 갯벌이라는 독특한 생태계 특성을 가진 신안군의 생태계서비스 가치를 Costanza *et al.* (1997)의 생물군계에 의해 계산하였다. 신안군은 갯벌이 가장 높은 생태계서비스 가치를 나타내었다. 이러한 결과는 대부분의 섬에서 같은 결과를 보였고 특히 압해읍과 지도읍이 가장 높은 값을 보였다. 증도면의 경우에는 실제적으로 군내에서는 면적이 11위에 해당하지만 생태계서비스 가치는 전체에서 4위를 나타내었다. 현재까지의 연구 상황으로는 정확하게 생태계서비스 가치를 계산하는 것이 어렵지만 대략의 가치라도 측정해 보는 것도 중요하다고 판단된다. 신안군 전체의 생태계서비스 가치를 살펴봄으로써 현재 가지고 있는 가치를 잘 보전하고 지속적으로 활용하기 위한 정책에 활용하는 것이 필요하다. 특히 갯벌이라는 독특한 생태계를 잘 보전하고 이를 올바르게 활용할 수 있는 시스템 구축이 절실하다. 이 결과를 바탕으로 앞으로 신안군 발전계획 등의 정책결정에 좋은 자료를 제공하고자 한다.

사 사

이 논문은 2009년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2009-361-A00007).

REFERENCES

- Ahn, S.E. 2013. Definition and classification of ecosystem services for decision making. *Journal of Environmental Policy* 12: 3-16.
- Chung, M.G. and H. Kang. 2013. A review of ecosystem service studies: concept, approach, and future work in Korea. *Journal of Ecology and Environment* 36: 1-9.
- 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. Raskin, P. Sutton and 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.
- Daily, G.C., S. Polasky, J. Goldstein, P.M. Kareiva, H.A. Mooney, L. Pejchar, T.H. Ricketts, J. Salzman and R. Shallenberger. 2009. Ecosystem services in decision making: time to delive. *Front Ecological Environment* **7**: 21-28.
- 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.
- de Groot, R.S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein and L. Willemen. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* **7**: 260-272.
- Fisher, B. and R.K. Turner. 2008. Ecosystem services: Classification for valuation. *Biological Conservation* **141**: 1167-1169.
- Hong, S.K. 2012. Ecogeographical island homogeneity and heterogeneity - communication of Hui-myeon and Shinui-myeon in Shinan Dadohae, South Korea. *Journal of the Island Culture* **40**: 375-395.
- Hong, S.K. 2012. Tidal-flat islands in Korea: Exploring biocultural diversity. *Journal of Marine and Island Cultures* **1**: 11-20.
- Hong, S.K., C.-H. Koh, R.R. Harris, J.-E. Kim, J.-S. Lee and B.-S. Ihm. 2010. Land use in Korean tidal wetlands: Impacts and management strategies. *Environmental Management* **45**: 1014-1026.
- Hong, S.K. and J.E. Kim. 2011. Ecological value and sustainable use of natural resources of islands in South-Western Korea. *Journal of the Island Culture* **38**: 331-358.
- Hong, S.K., J.E. Kim, K.H. Oh and H.S. Ihm. 2013. Ecological value of tidal-flat island in Jeonnam Province and its validity for designating Provincial Park. *Korean Journal of Ecology and Environment* **46**: 41-52.
- Kim, G.O. 2013. The Dike-Construction and management through Chunjinunsugyeji (前津堰修契記) of Anjwado in 19th and 20th Century. *Jangseogak (藏書閣)* **30**: 10-42.
- Kim, J.E. 2011. Ecosystem services and environmental policies on islands. *Journal of the Island Culture* **37**: 267-281.
- Kim, J.E. 2013. Land use management and cultural value of ecosystem services in Southwestern Korean islands. *Journal of Marine and Island Cultures* **2**: 49-55.
- Kim, J.E. 2013. The analysis of public perception associated with island policies in Korean Government. *The Journal of Korean Island* **25**: 41-59.
- Kim, J.E., S.K. Hong and N. Nakagoshi. 2006. Changes in patch mosaics and vegetation structure of rural forested landscapes under shifting human impacts in South Korea. *Landscape and Ecological Engineering* **2**: 177-195.
- Kim, J.S. and S.Y. Park. 2013. A prediction and analysis for functional change of ecosystem in south Korea. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies* **16**: 114-128.
- Koh, D.H. 2001. The Korean tidal flat: Environment, Biology and Human. Seoul National University Press, Seoul.
- Korea Marine Environment Management Corporation. <https://www.koem.or.kr/>
- Lee, H.-J., K.-M. Cho, S.-K. Hong, J.-E. Kim, K.-W. Kim, K.-A. Lee and K.-O. Moon. 2010. Management plan for UNESCO Shinan Dadohae Biosphere Reserve (SDBR), Republic of Korea: intergrative perspective on ecosystem and human resources. *Journal of Ecology and Field Biology* **32**: 95-103.
- MA. 2005. Millennium Ecosystem Assessment: ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington D.C.
- Metzger, M.J., M.D.A. Rounsevell, L. Acosta-Michlik, R. Lee-mans and D. Schröter. 2005. The vulnerability of ecosystem services to land use change. *Agriculture Ecosystem & Environment* **114**: 69-85.
- Millenium Assessment (MA). 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends, Island Press, Washington DC.
- Ministry of Oceans and Fisheries, 2013. Basic Research of Marine Ecosystem in Korea 2006-2013.
- Moon, B.C. 2006. A study on the formation and change of dwelling conditions in Jeung-Do (Islands) using GIS. *Journal of the Island Culture* **28**: 51-73.
- Moon, B.C. and H.W. Park. 2003. A study on impact and landscape change by the land reclamation using GIS in the islands-Focused on Sinan Gun (Bigum Island). *The Geographical Journal of Korea* **37**: 307-323.
- Oh, K.H., C.H. Chung, S.K. Hong, B.Y. Kang and J.E. Kim. 2013. The plan for evaluation and use of geomorphology, geology and landscape of tidal flat island at Sinangun, Jeollanamdo. *The Journal of Korean Island* **25**: 187-203.
- Park, Y.J., S.M. Choi and E.J. Cho. 2013. Structural differentiation of rural service industries in Korean island areas. *Journal of Korean Society of Rural Planning* **19**: 1-10.
- Park, Y.J., S.M. Choi, E.J. Cho, Y.T. Kim and S.Y. Park. 2013. Demographic transition in Eup/Myeon-level island areas in rural Korea. *Journal of Korean Society of Rural Planning* **19**: 11-21.
- Shinangun, A statistical Year Book, 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2011, 2013.
- 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.
- Willemen, L., L. Hein and P.H. Verburg. 2010. Evaluating the impact of regional development policies on future landscape services. *Ecological Economics* **69**: 2244-2254.
- Zhao, B., U. Kreuter, B. Li, Z. Ma, J. Chen and N. Nakagoshi. 2004. An ecosystem services value assessment of land-use change on Chongming Island, China. *Land Use Policy* **21**: 139-148.