

남해군 어촌지역 무인도 생태현황 기초연구

강현경 · 이수동* · 조현서**

(주)기술사사무소 L.E.T 부설 에코플랜연구소 · *진주산업대학교 조경학과 · **진주산업대학교 산림자원학과

The Basic Study of Ecology Status of the Uninhabited Islands of Fishing Village in Namhae-Gun

Kang HyunKyung · Lee SooDong* · Cho HyunSeo**

*Eco-Plan Research Center L.E.T · *Dept. of Landscape Architecture, Jinju National University*

***Dept. of Forest Resources, Jinju National University*

ABSTRACT : This study has found out the status of the environment ecology(topography structure, land-use, flora, plant community structure, wildbird) in 10 uninhabited islands(i.e. Kei island, Hadon island, Sangdon island, Daewa island, Hwanggang island, Naebi island, Oebi island, Prickly castor-oil tree island, Tongin island, Yuk island), Namhae-gun, Gyeongsangnam-do. Moreover, It has suggested ways of improving the environment ecology status by classifying the type of environment ecology about the degree of use and damage that based on the results of environment ecology survey. According to the results of topography structure survey, the survey site altitude was ranged within 1m~25m, otherwise, the radient was classified the rock area(i.e. slope of less than 5° the dead level) and the slope area where is steep slope. Moreover, there was showed evenly a variety of aspect. Land-use were divided the field(Kei island), dry native grasslands(Hadon island), naturalized grasslands(Sangdon island), Pinus thunbergii community(Daewa island, Hwanggang island, Naebi island, Yuk island), the rock area(Oebi island, Prickly castor-oil tree island, Tongin island). As the results of flora survey, the number of plant species were 30~115 species and the naturalized species were found 2~12 species in each site. The results of plant community structure analysis, The dominant species were Pinus thunbergii and Pinus densiflora were in upper tree layer, furthermore, it were Pinus thunbergii, Eurya japonica, Prunus sargentii, Celtis sinensis, Morus bombycis, ect. in canopy tree layer. In shrub layer, the dominant species were Rosa multiflora, Rubus crataegifolius, Parthenocissus tricuspidata, etc. The status of wildbird birds had been found 42 species 938 individuals, especially, there were Bubo bubo kiautschensis(natural monument No. 324) and Haematopus ostralegus osculans(natural monument No. 326). According to these synthetic results, we are able to classify the 5 types of environment ecology such as the natural coast forest that composed of Pinus thunbergii and Pinus densiflora(Daewa island, Hwanggang island, Naebi island, Oebi island, Tongin island, Yuk island), the field in vegetation area(Kei island), vegetation succession area of fallow field type(Hadon island), vegetation damage area by the forest fire and disturbance elements(Prickly castor-oil tree island), dominant naturalized species grassland by grazing cattle(Sangdon island).

Key Words : Environment Ecology, Topography Structure, Land-Use, Plant Community Structure

I. 서 론

우리나라 무인도는 인간이 정주하면서 사회경제활동을 수행하는 유인도와는 달리 외부의 간섭정도가 낮아 독특한 생태계와 지형경관이 상대적으로 잘 보전되어 있

다. 즉, 자연생태 원형으로서의 가치 뿐만 아니라 해양생물을 비롯한 잠재적인 자원의 보고로 최근 독도의 영유권을 둘러싼 한·일간의 마찰 등 영해주권수호의 기점으로서 그 가치의 중요성이 새롭게 부각되고 있다(민경국, 2007). 이와 같은 무인도는 유인도에 비해 인간의 간섭을 적게 받기 때문에 생태계가 비교적 안정적으로 유지될 수 있으나 대체로 좁은 면적에 서식지가 단조롭기 때문에 주변의 대륙이나 큰 섬에 비해 단위면적당 종다

Corresponding author : Kang Hyun-Kyung

Tel : 02-424-7182

E-mail : hkkang109@hanmail.net

양성이 낮고(Chown et al. 1998, Kadmon & Pulliam, 1993) 인위적인 환경변화에 따라 집단의 파괴나 멸종의 가능성 또한 높은 것으로 알려져 있다(Whittaker, 1995).

최근, 무인도가 “독특한 생태·환경보존가치가 뛰어나고 후세를 위한 생태학습장 및 해상·해저 개발에 있어 중요한 국가영역”으로 평가되면서 점차 무인도의 이용과 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 대부분 울릉도, 독도, 거문도, 다도해 해상국립공원과 같은 유인도에 관한 연구들이 제한적으로 수행되었으며 많은 무인도에 관한 생태적, 지리적, 학술적 중요성을 파악하기 위한 기초연구는 빈약한 실정이다. 무인도의 자연환경 조사연구에 있어서 식생 및 난대수종 보존대책(김중홍, 1999), 식물상(정재민 등, 2003; 정재민과 홍경낙, 2002; 최진희, 2004), 조류상(박신행과 김완병, 1996), 해조상(김영식 등, 2000) 등이 보고된 바 있으나 특정도서로 지정·관리된 지역에 국한된 연구가 대부분이었으므로 그 외 무인도지역의 기초자료 구축을 통한 종합적인 관리시스템의 개발이 시급하다. 무인도는 다른 연안지역에 비해 정책의 사각지대로서 각종 외부의 개발압력이나 간섭, 이용에 노출되어 취약한 특성을 가지고 있다(환경부, 2001). 또한, 해역경계를 둘러싼 지방자치단체간 갈등, 소유권에 따른 무인도 이용개발 요구의 합리적 수용 등 개발수요는 증가하고 있는 추세로 무인도라고 하는 독특하고 생태적으로 민감한 생태계의 보전과 조화를 위한 관리방안 도출이 필요한 시점이다.

무인도의 현황과 관리실태 도출을 위한 문제점으로서 무인도 관련 자원·환경현황, 이용실태 등의 기초자료 부재와 기존자료의 부정확, 쓰레기·벌목·채취·동물방목·외부생물 유입으로 인한 생태계 훼손과 교란의 심화, 무인도의 관리소홀과 이용객 증가시 난개발 등의 우려, 합리적 수용을 위한 정책수단의 미비, 인력 및 재원 부족으로 인한 무인도 관리기반 취약(남정호와 강대석, 2005) 등이 제기되고 있다. 현재, 이와 같은 해양환경의 합리적 관리방향을 위한 환경부의 무인도서 자연환경조

사에서도 “무인도 자연환경 실태조사 자료의 부족”, “염소 등 가축방목으로 인한 식물생태계 훼손”, “주변 유인도 수산업 종사자에 의한 임시 시설물 설치”, “낙시꾼에 의한 폐기물 투기” 등의 환경보호의 관점에서 문제점이 제시된 바가 있다(환경부, 1999~2003).

이에 본 연구에서는 경상남도 남해군에 위치한 무인도 10개소를 대상으로 환경생태현황(지형구조, 토지이용현황, 식물상, 식물군집구조, 야생조류)을 파악, 향후 관리방안 마련을 위한 기초자료로서 제공하고자 하였다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구대상지는 경상남도 남해군에 위치한 무인도(10개소)로서 낙시, 식물채취, 인위적인 시설설치 등의 이용 및 개발 등에 노출되어 있는 지역이며 소면적으로 산재되어 있어 기존 자료가 전무한 현황이다. 세부적으로 남해군을 중심으로 동·서측에 위치하는 도서로서 육지로 부터의 거리가 0.5~2.5km로 가깝게 위치하고 있어 각종 인위적인 이용압력이 높을 것으로 예상되는 10개 지역을 대상지로 선정하였다.

무인도 소재지별 현황은 남해군 설천면 4개소(계섬, 하돈도, 상돈도, 대와도), 남해군 고현면 5개소(황강도, 내비도, 외비도, 업나무섬, 통인도), 남해군 서면 1개소(육도)로 구분되었으며 면적별 현황으로 3,665㎡~22,960㎡이었다.

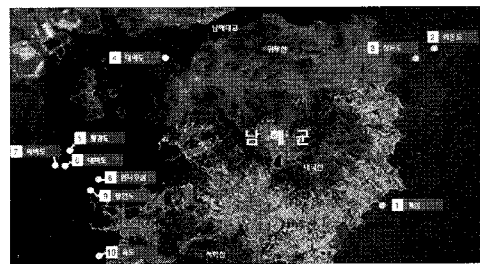


Figure 1 연구대상지 위치도.

Table 1. 연구대상지 개요

구분	소재지	면적(㎡)	육지로부터 거리(km)
계 섬	남해군 설천면 진목리 산 286-1	14,107	0.5
하돈도	남해군 설천면 금음리 산 1	22,960	1.3
상돈도	남해군 설천면 금음리 1-2	12,332	1.0
대와도	남해군 설천면 노량리 산 93-1	8,808	1.3
황강도	남해군 고현면 갈화리 산 181	18,204	2.5
내비도	남해군 고현면 갈화리 산 179	19,294	1.0
외비도	남해군 고현면 갈화리 산 180	13,097	1.0
업나무섬	남해군 고현면 갈화리 산 177	10,474	0.7
통인도	남해군 고현면 갈화리 산 173	3,665	0.6
육도	남해군 서면 정포리 산 154	13,383	1.2

2. 연구방법

연구방법에 있어 자연환경과 자연생태 부문으로 구분하여 자연환경에서는 지형구조를 파악하였으며 자연생태에서는 토지이용현황, 식물상 및 귀화종 현황, 식물군집구조, 야생조류현황을 조사하였다. 이를 토대로 각 대상지별 환경생태현황을 파악하여 향후, 관리방안을 위한 기초자료로서 제시하고자 하였다.

1) 자연환경

(1) 지형구조

무인도 10개소의 지형구조를 파악하기 위하여 1/5,000 축척의 수치지형도를 기초로, Arc/View프로그램을 이용하여 표고, 경사, 향을 분석하였다.

2) 자연생태

(1) 토지이용현황

토지이용현황은 서울시 비오톱 연구(서울시, 2000)와 권전오(2003)의 기준을 바탕으로 토지이용은 시설지, 식생분포지, 암반 및 모래퇴적지, 도로 등으로 구분하여 작성하였으며 세부적인 현존식생은 식생분포지역내 우점식물군락의 분포형태를 기초한 현존식생현황을 조사하였다. 현존식생 유형분류는 교목층 우점종을 기준으로 구획하였으며 초본식생지는 초본우점종에 따라 구분하였다.

(2) 식물상 및 귀화종 분포현황

대상지내 출현한 식물종 현황을 조사하였고 현장에서 동정이 어려운 식물은 채집하여 동정하였고, 목록의 배열순서는 Engler의 분류체계를 따랐다(국립수목원·한국식물분류학회, 2007). 조사결과에 의거, 귀화종을 구분하여 지역별 인위적 영향을 파악하였다. 국명은 2007년 12월에 수정된 국가표준식물목록을 기준으로 작성하였으며 귀화식물은 박수현(2001)에 따라 정리하였다.

(3) 식물군집구조

대상지별 우점종의 분포비율을 고려하여 대표식생지역에 방형구법(Quadrat method)을 적용, 조사구(10×10m)를 설치하여 출현종 및 규격을 조사하였으며 식생조사는 교목층, 아교목층, 관목층으로 구분하였다. 식생조사자료를 토대로 수관층별 중간 우세를 비교하기 위하여 Curtis & McIntosh(1951)방법으로 상대우점치(I.V.: Importance Value)를 구하였고 수고를 고려하여 평균상대우점치(M.I.V.: Mean Importance Value)를 구하였다.

(4) 야생조류 현황

야생조류 조사는 선조사법(Line transect method)(由井, 1980)으로 대상지 내부 및 주변 일정경로를 따라 산림내부, 수면, 모래퇴적지, 자갈밭 등에 출현하는 야생조류를 육안관찰 및 쌍안경을 이용하여 관찰하고 울음소리, 새의 나는 모양으로 종명, 개체수, 출현위치, 서식특성을 파악하였으며 야생조류 조사는 총 3회(2008년 5월, 7월, 9월)에 걸쳐 3차례 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 자연환경

1) 지형구조

전체적으로 10개 대상지의 표고 분포는 1m~25m내에서 분포하였으며 암반부의 5°미만의 평탄지와 사면부의 급한 경사지로 구분되었고, 다양한 향이 고르게 분포하였다. 세부적으로 계섬의 표고는 해발 15m로 9~12m(27.7%)가 가장 대면적으로 분포하였으며 전반적으로 3m미만지역(21%), 6~9m(20%)지역 등이 고르게 분포하였다. 경사는 5~15°경사지가 37%로 가장 넓은 면적으로 중앙부의 발경작지를 중심으로 분포하였으며 그 외 15~20°(25%)지역이 외곽부 사면을 차지하였다. 향 분포는 남서향(19.1%)이 가장 넓은 분포역을 나타내었으며 그 외 서향과 북서향이 13.4~14.4%를 차지하였고 대부분 다양한 향들이 고르게 분포하였다.

하돈도 지역은 해발 25m로 타대상지보다 높은 경향을 나타내었으며 6~9m(14.7%)의 해발 20m까지 고른 분포현황을 나타내었고 중앙부는 가장 높은 해발 24~25m(6.4%)지역과 하단부의 3m미만 지역(5.8%)이 소면적으로 분포하였다. 경사는 20~30°의 급한 경사지(42.3%)가 사면부에 가장 넓은 면적이었으며 동·서측에 비교적 완만한 경사지(5~15°)가 19.1%로 분포하였다. 향 분포는 동향(18.5%)이 가장 넓은 분포역이었고 그 외 남향과 북동향이 16.5~14%를 차지하였다. 상돈도의 표고분석결과, 12~15m범위(31%)가 가장 넓었고, 중앙부 귀화종 초지군락이 입지하고 있었다. 그 외 3~12m(15.7~19%) 내의 표고분포가 고르게 나타났다. 경사는 15~20°의 급한 경사지역(46.1%)이 사면부에 해당하였고, 대상지 외곽지역의 넓은 암반부를 포함하여 5°미만의 평탄지(21.9%)와 5~15°지역(17.9%)이 고른 분포를 나타내었다. 향 분석결과, 남동향 및 북서향이 각각 24.8%로 넓은 면적으로 분포하였고, 부분적으로 서향(8.9%), 동향(6.3%), 북향(6.1%)이 소수 분포하였다.

대와도는 남북 방향으로 길게 뻗은 지형형태로서 표

고분석결과, 9~12m지역(21.1%)이 가장 넓은 면적을 차지하였고, 해발 20m까지 고른 분포를 나타내었다. 경사는 15~20°의 급한 경사지(21.1%)가 사면부에 가장 넓은 면적으로 분석되었으며, 30°이상의 험준지도 39%이상의 면적비율을 나타내었다. 향은 남서향(20.1%)이 가장 넓게 분포하였으며 북동향(12.0%), 북향(11.7%), 동향(11.6%) 순으로 비슷한 분포양상을 나타내었다. 황강도의 표고분석결과, 5m미만의 평지대(54.6%)가 암반지대를 포함하여 대면적이었고, 그 외 15m까지 10%내외의 고른 분포를 나타내었으며 15~20m(9.1%), 20~25m(3.2%)지역이 소면적으로 분포하는 북고남저형의 지형구조를 나타내었다. 경사는 5°미만의 저지대(45.1%)가 암반부를 따라 넓었으며 사면부의 20°이상의 급경사지(38.3%)가 분포하였다. 향은 평지(45.1%)가 가장 넓었고 남서향(12.2%)과 북동향(13.3%)이 비교적 넓은 분포역을 나타내었다. 내비도의 표고분석결과, 3m미만(28.9%) 및 3~6m 저지역(19.8%)이 비교적 넓게 분포하였고 중앙부의 높은 지역은

25m(6.8%)로 소면적을 차지하였다. 경사는 대상지 정상과 저지대 중간부 사면이 20~45° 급경사지(59.7%)로 험준지가 넓게 자리잡고 있는 지역이었다. 그 외 5°미만(11.1%) 및 5~15°의 완경사지(18.2%)가 대상지 경계부를 따라 완만한 지형구조를 나타내었다. 향은 북동향(16.4%) 및 북서향(14.1%)을 중심으로 동향, 남서향, 서향, 남동향 등이 10%이하의 고른 비율로 분석되었다. 외비도의 표고는 넓게 펼쳐진 암반부를 포함한 3m이하의 낮은 저지대(55.2%)가 대면적으로 분포하였고 3~9m지역(40.1%)이 비교적 넓은 면적을 차지하였으며 9~15m지역(0.8~3.7%)은 소면적의 분포율을 나타내었다. 경사는, 5°미만의 평지대(55.2%)가 대상지 경계부를 포함하여 넓게 차지하였으며 사면부를 포함한 20°이상의 급경사지역도 43.4%로 넓게 분포하였다. 향 분포는 평지대(52.1%)가 가장 넓은 면적을 차지하였으며 그 외 다양한 향 분포를 보였다.

Table 2 대상지별 지형구조적 특성

구 분	현황			지형특성
	표고	경사	향	
계 섬				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 15m, 9~12m(27.7%) • 경사 5~15° 완경사지(37%) • 남서향(19.1%)을 중심으로 고른 향 분포
하돈도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 25m, 6~9m(14.7%) • 경사 20~30° 급경사지(42.3%) • 동향(18.5%)을 중심으로 다양한 향 분포
상돈도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 15m, 12~15m(31%) • 경사 15~20° 경사지(46.1%) • 남동 및 북서향(각각 24.8%) 넓은 면적으로 분포
대와도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 20m, 9~12m(21.1%) • 경사 15~20° 경사지(21.1%), 30°이상 험준지(39%) • 남서향(20.1%)로 다양한 향 분포
황강도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 25m, 5m미만(54.6%) • 경사 5°미만의 저지대 (45.1%), 30°이상 험준지(22.3%) • 평지(45.1%)가 가장 넓은 면적, 그 외 남서, 북동향이 분포

(Table 2. 계속)

구분	현황			지형특성
	표고	경사	향	
내비도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 25m, 6m미만(48.7%) • 경사 20 ~ 45° 급경사지 (59.7%) • 북동향(16.4%)을 중심으로 고른 향 분포
외비도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 19m, 3m미만(55.2%) • 경사 5°미만(55.2%), 20° 이상의 급경사지(43.4%) • 평지대(52.1%), 소면적의 다양한 향 분포
엄나무섬				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 13m, 2m미만(49%) • 경사 15 ~ 20° 경사지(58.5%) • 평지대(52.1%), 그 외 북동향(21.6%)등이 분포
통인도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 7m, 1m미만(73.1%) • 경사 5°미만(70.9%), 그 외 15 ~ 20° 경사지(17.8%) • 평지대(70.9%), 소면적의 다양한 향 고른 분포
육도				<ul style="list-style-type: none"> • 해발 20m, 4m미만(30.4%) • 경사 5°미만(27.1%), 그 외 5 ~ 15° 경사지(23.6%) • 평지대(70%), 소면적의 다양한 향 고른 분포

엄나무섬은 낮은 암반부 지역이 포함된 2m미만 지역(49%)이 대면적을 차지하였으며 2~4m지역(22.3%)이 비교적 넓게 분포하였으며 전체적으로 해발 13m 이하로 비교적 낮은 고도를 나타내었다. 경사는 15~20°(58.5%)의 비교적 급한 경사지역이 대면적을 차지하였고 5°미만의 평지대(20.4%)도 삼각 형태의 대상지 경계부를 따라 넓게 분포하였다. 향 분포는, 평지대(52.1%)가 가장 넓은 지역을 차지하였으며 북동쪽(21.6%)이 비교적 넓게 분석되었고 그 외 남향, 남서향, 서향 등이 다양하게 분포하였다. 통인도는 해발 7m 이하로 대상지 중 가장 낮은 지역으로 1m미만의 낮은 저지대(73.1%)가 가장 넓은 면적이었으며 1~3m(10.9%), 3~5m(12.1%)지역이 비교적 넓게 나타났다. 경사는 넓은 암반부를 포함한 평지대의 경사 5°미만 지역(70.9%)이 가장 넓은 면적을 차지하였고 그 외 15~20°의 완만한 경사지(17.8%) 및 20°이상의 급경사지(11.2%) 등이 분포하였다. 향 분석결과, 평지대

(70.9%)가 가장 넓은 면적이었으며 소면적의 다양한 향으로 분포하는 경향을 나타내었다. 육도는 넓은 모래퇴적지를 포함한 4m미만 지역(30.4%)이 대면적지로 분석되었으며 4~16m지역(35.7%)이 고르게 분포하였다. 경사 분포는 대상지 경계부와 중앙부를 포함하여 5°미만의 경사지(27.1%)가 비교적 넓은 면적을 나타내었고, 그 외 5~15°지역(23.6%), 15~20°지역(18.7%), 30~45°지역(16.9%)은 사면부를 따라 균일하게 분포하는 양상을 나타내었다. 향 분포는 모래퇴적지 부분이 평지대(70%)를 나타내었으며 대상지 사면을 따라 다양한 향 분포를 나타내었다.

대상지의 지형구조는 공통적으로 경계부를 따라 완만한 암반부가 넓게 분포하였고 사면부는 급경사지 형태를 나타내었다. 표고현황에 있어 5m이하의 저지역이 넓게 분포한 지역은 황강도, 내비도, 외비도, 엄나무섬, 통인도, 육도지역이었으며 계섬, 하돈도, 상돈도, 대와도는 1

0~15m 지역이 대면적을 차지하였다. 또한, 대상지 면적에 따른 최고 고도의 차이를 나타내었으며 하돈도(22,960m²), 황강도(18,204m²), 내비도(19,294m²)와 같은 대면적지에서는 해발 25m로 비교적 연구대상지 중 높은 표고현황을 나타내었고 상대적으로 면적이 가장 협소한 통인도(3,665m²)지역은 가장 낮은 해발고도(7m)를 나타내었다. 향 분포는 다양하고 고르게 분포하였다.

2. 자연생태

1) 토지이용현황

대상지별 인위적인 시설지, 식생분포지, 암반 및 모래 퇴적지 등으로 구분하여 토지이용현황 및 세부적인 현존 식생을 파악하였다(Figure 2~11). 세부적으로 계섬은 대상지 중 육지에서 가장 가깝고 육지로 쉽게 접근할 수 있는 지역으로 밭 경작지(49.6%)가 가장 넓은 지역이었으며 곰솔-소나무(*Pinus thunbergii*-*Pinus densiflora*)군집(35.7%)이 대상지 가장자리를 둘러싸고 있는 형태이었다. 그 외에 개밀, 땅초 등이 우점하는 귀화초지(4.9%), 락가 우점하는 건조자생초지(0.7%), 묘지(0.3%)공간으로 구분되었다. 계섬은 육지에서 접근이 편리한 도로와 연계되어 있었으며 밭과 같은 인위적인 간섭지가 넓게 분포함으로써 생태적 교란가능성이 농후한 것으로 판단되었다. 하돈도는 기존에 밭이었으나 방

치되면서 갈퀴덤굴 및 숙털개밀이 우점하는 건조자생초지(32.8%)가 대면적지였으며 그 외 곰솔(*Pinus thunbergii*)군집(28.5%), 대나무숲(23.8%), 암반(10.2%), 관목식생지(3%), 모래퇴적지(0.9%)로 구분되었다. 따라서 식생천이가 진행되고 있는 지역으로 자연성이 회복되는 단계로 파악되었다.

상돈도는 귀화종 초지(44.6%)를 중심으로 가장자리 암반(26.4%)지역도 넓게 분포하였으며 곰솔군집(8.5%)은 남·동측에 소면적으로 분포하였다. 본 대상지는 식생교란지역으로 현재, 부분적으로 염소를 방목하고 있는 것

으로 파악되었으며 이로 인하여 식생훼손이 심각한 것으로 판단되었다. 이와 같은 인위적 교란에 강한 귀화종의 확산이 빠르게 이루어지고 있었으므로 자연성 회복을 위해서는 염소퇴출 및 자생종의 복원사업이 이루어져야 할 것으로 판단되었다. 대와도는 전형적인 곰솔군집(63.4%)이 중앙부에 대면적을 차지하고 있었으며 가장자리로 암반(23.4%)이 분포하였으며 소면적으로 등대(1.5%)등의 시설지, 묘지지역(1.9%), 참억새가 우점하는 건조자생초지(3.2%)로 구분되었다.

황강도에서도 곰솔군집(71.7%)이 가장 넓게 분포하였으며 가장자리에 암반 및 모래퇴적지(26.4%), 소면적의 건조자생초지유형(1.9%)으로 구분되었다. 내비도도 동일한 양상으로 암반부와 만나는 가장자리지역이 곰솔군집(47.4%)으로 가장 넓은 면적을 차지하였으며 암반지역(25.5%)과 소면적의 모래퇴적지(3.5%)가 분포하였다. 그 외 목밭의 형태로 천이진행이 이루어지면서 명석딸기, 쨍레꽃 등이 우점하는 관목식생지(20.3%), 소면적의 상수리나무-굴피나무(*Quercus acutissima*-*Platycarya strobilacea*)군집(1.5%), 삼나무(*Cryptomeria japonica*)식재지(0.4%), 참억새 중심의 건조자생초지(1%), 묘지지역(0.4%)이 산재되어 분포하였다.

외비도는 암반부(49.1%)가 가장 넓게 분포하였으며 식생지에 있어서 곰솔군집(21.4%)과 곰솔-소나무군집(18.3%)이 주요 식생유형으로 조사되었다. 그 외 곰솔-갈참나무(*Pinus thunbergii*-*Quercus aliena*)군집, 갈참나무(*Quercus aliena*)군집, 팽나무-느릅나무(*Celtis sinensis*-*Ulmus davidiana* var. *japonica*)군집, 느릅나무-느티나무(*Ulmus davidiana* var. *japonica*-*Zelkova serrata*)군집이 1% 이하의 소면적으로 분포하였으며 전체적으로 자연성이 양호한 자연림 유형으로 구분되었다. 엄나무섬도 식생분포지(20.2%)보다 가장자리 암반지(79.8%)가 넓게 분포하는 현황을 나타내었다. 식생분포지내에서 소나무(*Pinus densiflora*)군집(12%)이 주요식생이었으며 중앙부에 참억새가 우점하는 건조자생초지(8.2%)가 소규모로 분포하였

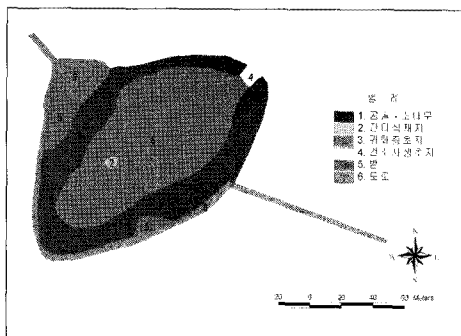


Figure 2 계섬의 토지이용현황도.

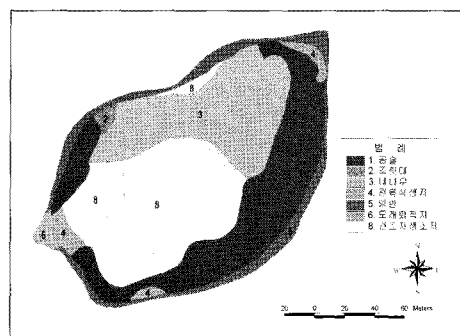


Figure 3 하돈도의 토지이용현황도.

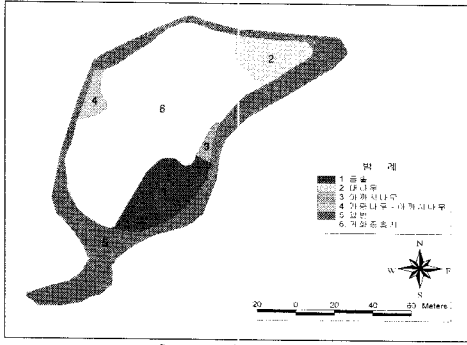


Figure 4 상돈도의 토지이용현황도.

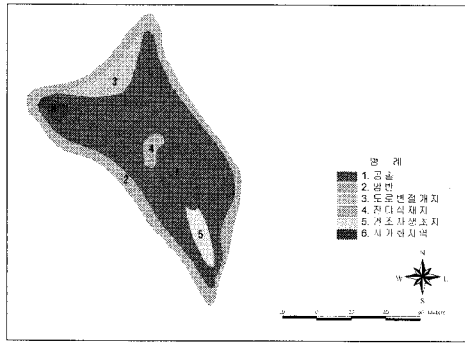


Figure 5 대와도의 토지이용현황도.

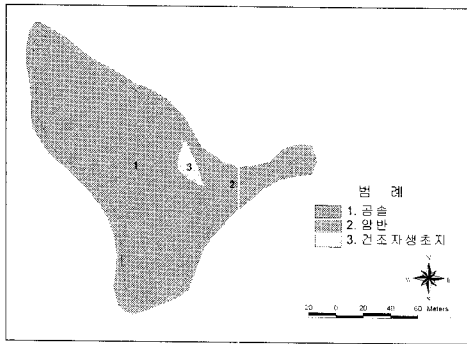


Figure 6 황강도의 토지이용현황도.

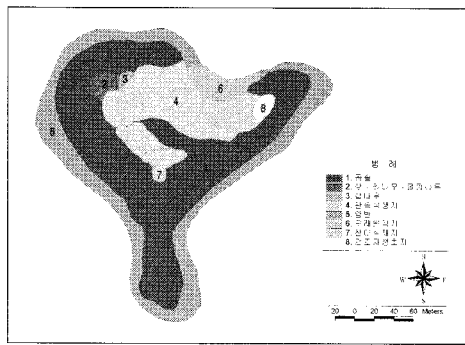


Figure 7 내비도의 토지이용현황도.

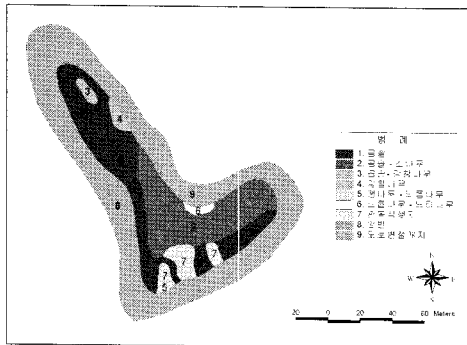


Figure 8 외비도의 토지이용현황도.

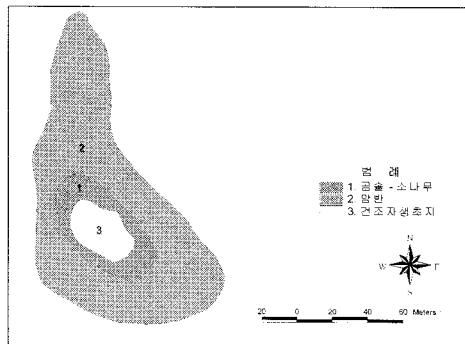


Figure 9 엄나무섬의 토지이용현황도.

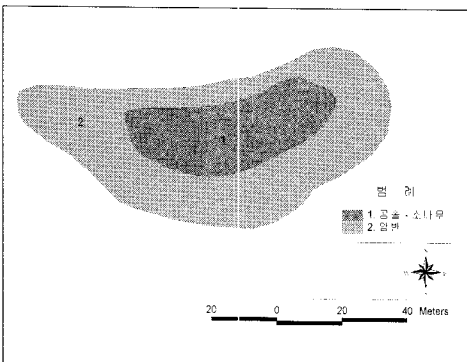


Figure 10 통인도의 토지이용현황도.

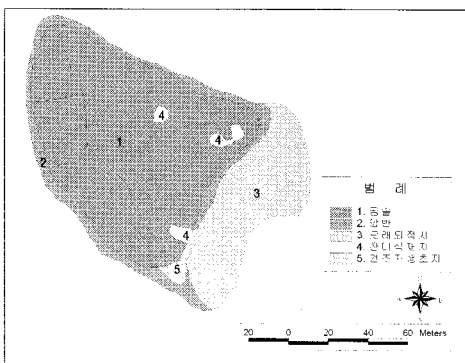


Figure 11 육도의 토지이용현황도.

다. 통인도지역에서도 곰솔-소나무군집(29.7%)이 중앙에 분포하고 있었으나 외곽부 암반지역(70.3%)이 넓은 면적

을 차지하고 있는 자연성이 양호한 유형으로 분류되었다. 육도는 곰솔군집(62.6%)을 중심으로 자연성이 양호한

식생유형으로 구분되었으며 소면적의 묘지공간(1.69%)이 산재되어 있었으며 남측으로 건조자생초지 및 모래퇴적지가 넓게 분포하였으며 가장자리는 암반으로 둘러싸인 현황이었다.

2) 식물상 및 귀화종 현황

대상지별 조사된 식물 종수는 30종~115종이었으며 5회 이상 출현한 대표적인 공통 식생으로는 곰솔을 중심으로 아교목 성상으로 사스레피나무, 자귀나무 등이 우점하였고 관목 성상으로 사철나무, 노박덩굴, 찔레꽃, 게요등, 순비기나무, 누리장나무, 담쟁이덩굴, 가새잎개머루, 노린재나무, 명석딸기, 천선과나무, 꾸지뽕나무 등이 주요종이었다. 초본에 있어서 갈퀴덩굴, 갈퀴나물, 새, 털쇠무릅, 번행초, 개밀, 새, 쇠무릅, 닭의장풀, 쑥 등이 출현하였다.

계섬은 도로로 인한 접근이 가장 편리한 지역이었으며 총 43과 79속 84종이 출현하였고 귀화초지대에서는

소리쟁이, 미국자리공, 콩다닥냉이, 개망초, 서양민들레, 큰방가지똥 등 도시화지역에 주로 출현하는 귀화초종이 11종, 귀화 목본종에 있어 아까시나무 1종이 조사되었다. 하돈도는 총 33과 53속 58종이 조사되었으며 미국가막사리, 울산도깨비바늘 등 귀화종 6종이 조사되었다. 상돈도는 총 35과 71속 76종이 출현하였으며 염소의 방목 등 인위적 교란이 심한 지역으로서 귀화종으로 아까시나무, 가중나무, 족제비싸리와 같은 목본식물을 비롯하여 개망초, 주홍서나물, 큰방가지똥, 망초, 미국자리공, 소리쟁이 등이 출현하여 총 10종이 조사되었다.

대외도는 총 38과 60속 64종이 출현하였으며 귀화종은 망초, 개망초, 미국까마중 3종이 조사되었다. 황강도는 총 50과 93속 115종으로 조사되었으며 귀화종은 흰명아주, 쯤명아주, 큰김의털, 소리쟁이 등 총 7종이 출현하였다. 내비도는 총 36과 68속 72종이 출현하였으며 귀화종은 주홍서나물, 망초, 울산도깨비바늘, 다닥냉이, 소리쟁이 5종이 조사되었다. 외비도는 총 32과 65속 70종

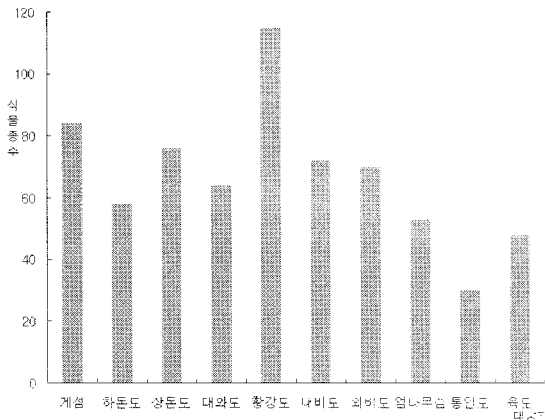


Figure 12 대상지별 식물 출현종수.

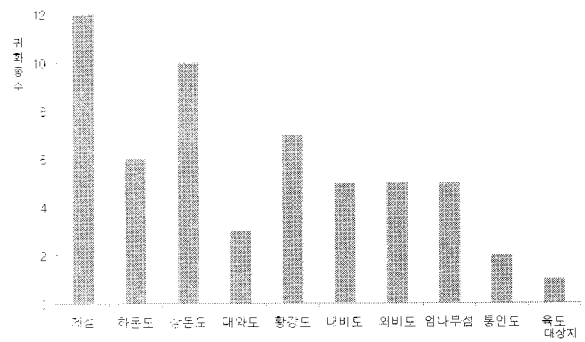


Figure 13 대상지별 귀화식물 출현종수.

Table 3 대상지별 출현 귀화종

구분	귀화종
계 섬	● 초본: 서양민들레, 개망초, 큰방가지똥, 망초, 주홍서나물, 콩다닥냉이, 갓, 다닥냉이, 토끼풀, 미국자리공, 소리쟁이 ● 목본: 아까시나무 (총 12종)
하돈도	● 초본: 미국가막사리, 울산도깨비바늘, 둥근잎나팔꽃, 방가지똥, 달맞이꽃 ● 목본: 족제비싸리 (총 6종)
상돈도	● 초본: 개망초, 주홍서나물, 큰방가지똥, 망초, 갓, 미국자리공, 소리쟁이, ● 목본: 아까시나무, 족제비싸리, 가중나무 (총 10종)
대외도	● 초본: 망초, 개망초, 미국까마중 (총 3종)
황강도	● 초본: 흰명아주, 쯤명아주, 망초, 큰방가지똥, 미국가막사리, 큰김의털, 소리쟁이 (총 7종)
내비도	● 초본: 주홍서나물, 망초, 울산도깨비바늘, 다닥냉이, 소리쟁이 (총 5종)
외비도	● 초본: 쯤명아주, 큰방가지똥, 큰망초, 방가지똥, 울산도깨비바늘 (총 5종)
염나무섬	● 초본: 망초, 큰망초, 큰방가지똥, 미국자리공, 소리쟁이 (총 5종)
통인도	● 초본: 다닥냉이, 소리쟁이 (총 2종)
육도	● 초본: 소리쟁이 (총 1종)

이 조사되었으며 귀화종은 좀명아주, 큰방가지뚝, 큰망초 등 5종이 출현하였다. 업나무섬의 식물상은 총 35과 50속 53종이 출현하였으며 귀화종은 망초, 큰망초, 큰방가지뚝 등 5종이 조사되었다. 통인도의 식물상은 총 19과 27속 30종이 출현하였으며 귀화종으로 다닥냉이, 소리쟁이 2종이 조사되었고 육도는 총 27과 47속 48종이 조사되었으며 귀화종은 소리쟁이 1종이 조사되었다.

귀화종 분포에 있어 5회 이상의 빈도를 나타낸 종은 망초, 큰방가지뚝, 소리쟁이였으며 미국자리공, 주홍서나물, 울산도깨비바늘, 개망초 등은 3개 지역에서 공통적으로 출현하였다. 목본종에 있어서 경작 및 염소 방목 등의 인위적인 행위가 지속적으로 이루어지고 있는 개섬 및 상돈도, 기존 발견지대에서 방치된 후 천이진행이 이루어지고 있는 하돈도에서 아까시나무, 가중나무, 족제비싸리 3종이 발견되었다.

3) 식물군집구조

대상지별 식물군집구조를 파악하기 위하여 층위별 우점종의 상대우점치를 분석한 결과, 전체적으로 곱솔, 소나무 중심의 상록침엽수군집이었으며 아교목층은 곱솔,

사스레피나무, 산벚나무, 팽나무, 산뽕나무 등이 주요종이었고 관목층은 짚레꽃, 산딸기, 담쟁이덩굴 등이 주로 출현하였다.

세부적으로 개섬 대표식생인 곱솔-소나무군집의 상대우점치 분석결과, 교목층에 곱솔(I.V. 53.2%), 소나무(I.V. 46.8%)가 우점하였으며, 아교목층에서도 곱솔(I.V. 82.2%)이 주요종으로 출현하였다. 관목층은 참싸리(I.V. 39.9%)를 중심으로 팽나무(I.V. 20.4%), 인동덩굴(I.V. 10.7%)이 주요 출현종이었다. 개섬은 과거 산불흔적이 발견되었으며 경작지 주변의 부분적인 벌채 등, 이용 및 간섭이 계속적으로 발생하고 있는 것으로 조사되었기 때문에 이에 대한 보호조치가 필요하였다.

하돈도 침엽수자연림의 대표식생인 곱솔군집의 상대우점치 분석결과, 교목층에 곱솔(I.V. 100%)로 우세하였으며 아교목층에서는 곱솔(I.V. 25.0%), 산뽕나무(I.V. 21.3%), 산벚나무(I.V. 19.6%), 팽나무(I.V. 12.3%), 비목나무(I.V. 8.6%) 등 다양한 종이 분포하였다. 관목층은 명석딸기(I.V. 24.6%) 및 짚레꽃(I.V. 24.4%)을 주요종으로 뽑(I.V. 12.8%), 노박덩굴(I.V. 9.7%), 용가시나무(I.V. 5.6%)가 부수종으로 출현하였다. 현재 교목·아교목층의

Table 4 대상지별 출현종 상대우점치(%)

종명	조사지	학명	개섬				하돈도				상돈도			
			C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
곱솔		<i>Pinus thunbergii</i>	53.2	82.7	-	54.0	100.0	25.0	-	58.3	100.0	87.1	-	79.0
소나무		<i>Pinus densiflora</i>	46.8	17.8	-	29.3	-	-	-	-	-	-	-	-
팽나무		<i>Celtis sinensis</i>	-	-	20.4	3.4	-	12.3	-	4.1	-	12.9	8.2	5.7
산뽕나무		<i>Morus bombycis</i>	-	-	-	-	-	21.3	-	7.1	-	-	12.5	2.1
담쟁이덩굴		<i>Cocculus trilobus</i>	-	-	-	-	-	-	2.7	0.4	-	-	-	-
목련		<i>Magnolia kobus</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	-	-	-	-
비목나무		<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	-	-	-	-	8.6	1.9	3.2	-	-	-	-
으뜸		<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	0.7
산딸기		<i>Rubus crataegifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	2.4
명석딸기		<i>Rubus parvifolius</i>	-	-	-	-	-	-	24.6	4.1	-	-	-	-
짚레꽃		<i>Rosa multiflora</i>	-	-	4.5	0.8	-	-	24.4	4.1	-	-	25.0	4.2
용가시나무		<i>Rosa maximowicziana</i>	-	-	-	-	-	-	5.6	0.9	-	-	-	-
산벚나무		<i>Prunus sargentii</i>	-	-	8.0	1.3	-	19.6	-	6.5	-	-	-	-
췌		<i>Pueraria lobata</i>	-	-	-	-	-	-	12.8	2.1	-	-	2.9	0.5
참싸리		<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	-	39.9	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-
개웃나무		<i>Rhus tricocarpa</i>	-	-	8.0	1.3	-	7.0	-	2.4	-	-	3.4	0.6
사철나무		<i>Euonymus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	0.7
노박덩굴		<i>Celastrus orbiculatus</i>	-	-	4.0	0.7	-	-	9.7	1.6	-	-	3.5	0.6
담쟁이덩굴		<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	3.9	0.7	-	-	-	-
감나무		<i>Diospyros kaki</i>	-	-	-	-	-	-	3.5	0.6	-	-	-	-
노린재나무		<i>Symplocos chinensis</i>	-	-	-	-	-	6.2	-	2.1	-	-	3.4	0.6
마삭줄		<i>Trachelospermum asiaticum</i>	-	-	-	-	-	-	3.9	0.7	-	-	-	-
개머루		<i>Ampelopsis brevipeauculata</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	4.5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
인동덩굴		<i>Lonicera japonica</i>	-	-	10.7	1.8	-	-	-	-	-	-	15.0	2.5
청미래덩굴		<i>Smilax china</i>	-	-	-	-	-	-	5.5	0.9	-	-	3.4	0.6

C: 교목층 상대우점치, U: 아교목층 상대우점치, S: 관목층 상대우점치, M: 평균상대우점치

(Table 4. 계속)

종명	조사지	학명	대와도				황강도				내비도			
			C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
곰솔		<i>Pinus thunbergii</i>	74.6	14.6	-	42.2	100.0	53.2	-	67.7	84.7	14.5	-	47.2
소나무		<i>Pinus densiflora</i>	25.4	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-	-	
굴피나무		<i>Platycarya strobilacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	15.3	28.1	18.7	20.1	
졸참나무		<i>Quercus serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	0.3	
천선과나무		<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	1.5	2.6	
돈나무		<i>Pittosporum tobira</i>	-	-	-	-	-	2.9	5.2	1.8	-	-	-	
맹맹이덩굴		<i>Cocculus trilobus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	0.8	
털진달래		<i>Rhododendron mucromulatum ver. taquetii</i>	-	-	66.6	11.1	-	-	-	-	-	-	-	
노간주나무		<i>Juniperus rigida</i>	-	-	1.8	0.3	-	-	-	-	-	-	-	
백동백나무		<i>Lindera glauca</i>	-	6.8	5.1	3.1	-	-	-	-	-	-	-	
팔배나무		<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	1.7	0.3	-	-	-	-	-	2.5	0.4	
명석딸기		<i>Rubus parvifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.5	4.1	
찔레꽃		<i>Rosa multiflora</i>	-	-	-	-	-	-	14.1	2.4	-	-	-	
용가시나무		<i>Rosa maximowicziana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	0.3	
산벚나무		<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	2.5	1.5	
자귀나무		<i>Albizia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	15.0	-	5.0	-	27.6	-	
췌		<i>Pueraria lobata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	0.5	
참싸리		<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	-	1.7	0.3	-	-	6.0	1.0	-	-	-	
땅비싸리		<i>Indigofera kirilowii</i>	-	-	-	-	-	-	10.4	1.7	-	-	-	
개웃나무		<i>Rhus tricocarpa</i>	-	28.4	3.5	10.0	-	-	4.3	0.7	-	-	-	
담쟁이덩굴		<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	-	1.6	0.3	-	-	-	-	-	7.5	1.3	
동백나무		<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	1.0	
사스레피나무		<i>Eurya japonica</i>	-	36.9	-	12.3	-	18.8	6.0	7.3	-	11.7	-	
감나무		<i>Diospyros kaki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	-	
산철쭉		<i>Rhododendron yedoense for. poukhanense</i>	-	-	5.3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	
노린재나무		<i>Symplocos chinensis</i>	-	13.4	1.7	4.8	-	10.2	7.0	4.6	-	3.1	6.5	
산호수		<i>Ardisia pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.7	2.1	
인동덩굴		<i>Lonicera japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	0.5	
청미래덩굴		<i>Smilax china</i>	-	-	9.3	1.6	-	-	47.0	7.8	-	-	3.6	
조릿대		<i>Sasa borealis</i>	-	-	1.7	0.3	-	-	-	-	-	-	-	

종명	조사지	학명	외비도				임나무섬				통인도			
			C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
곰솔		<i>Pinus thunbergii</i>	86.2	77.8	-	69.0	-	-	-	-	6.1	13.5	-	7.6
소나무		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	100.0	100.0	-	83.3	93.9	86.5	16.0	78.5
갈참나무		<i>Quercus aliena</i>	13.8	-	8.3	8.3	-	-	-	-	-	-	-	
꾸지뽕나무		<i>Cudrania tricuspidata</i>	-	22.2	11.5	9.3	-	-	-	-	-	-	-	
털진달래		<i>Rhododendron mucromulatum ver. taquetii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
명석딸기		<i>Rubus parvifolius</i>	-	-	3.3	0.6	-	-	-	-	-	-	-	
용가시나무		<i>Rosa maximowicziana</i>	-	-	2.9	0.5	-	-	-	-	-	-	-	
산벚나무		<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
자귀나무		<i>Albizia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	32.9	5.5	-	-	-	
췌		<i>Pueraria lobata</i>	-	-	6.1	1.0	-	-	-	-	-	-	-	
참싸리		<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	-	-	-	-	-	32.9	5.5	-	-	-	
땅비싸리		<i>Indigofera kirilowii</i>	-	-	39.4	6.6	-	-	6.9	1.1	-	-	64.1	
사스레피나무		<i>Eurya japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
보리장나무		<i>Elaeagnus glabra</i>	-	-	21.0	3.5	-	-	-	-	-	-	-	
산철쭉		<i>Rhododendron yedoense for. poukhanense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
노린재나무		<i>Symplocos chinensis</i>	-	-	4.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	
인동덩굴		<i>Lonicera japonica</i>	-	-	2.9	0.5	-	-	27.4	4.6	-	-	19.9	
청미래덩굴		<i>Smilax china</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

C: 교목층 상대우점치, U: 아교목층 상대우점치, S: 관목층 상대우점치, M: 평균상대우점치

곰솔 우점도가 높은 상태이었으나 해안가에서 생육이 양호한 팽나무, 산벚나무, 산뽕나무 등의 세력확장이 예상

되는 지역으로 낙엽활엽수와의 경쟁이 예상되는 해안산림식생으로 향후, 식생발달상태에 대한 모니터링이 필요

한 지역으로 판단되었다. 상돈도 곰솔군집의 층위별 현황은 교목층에 곰솔(I.V. 100%)이 우세하였으며 아교목층에는 곰솔(I.V. 87.1%), 팽나무(I.V. 12.9%)가 주종을 이루었다. 관목층은 질레꽃(I.V. 25%)을 중심으로 인동덩굴(I.V. 15%), 산딸기(I.V. 14.5%), 산뽕나무(I.V. 12.5%), 팽나무(I.V. 8.2%), 으름(I.V. 4.1%)과 사철나무(I.V. 4.1%)가 부수종으로 출현하였다. 본 군집은 교목·아교목층에서 곰솔 중심경관으로 유지될 것으로 판단되었으며 현재, 아까시나무 및 가중나무과 같은 귀화식물 분포역의 침투 확대가 예상되므로 인접한 자연군락지인 곰솔군락의 자연성 유지를 위한 방안의 강구가 필요하였다.

대와도 곰솔군집내 교목층에서 곰솔(I.V. 74.6%)이 우세하였으며 소나무(I.V. 25.4%)도 일부, 생육하고 있는 현황이었다. 아교목층은 사스레피나무(I.V. 36.9%)가 우점종으로 개웃나무(I.V. 28.4%), 곰솔(I.V. 14.6%), 노린재나무(I.V. 13.4%)가 부수종으로 출현하였다. 관목층은 털진달래(I.V. 66.6%)가 높은 밀도로 생육하고 있었으며, 그 외 청미래덩굴, 산철쭉, 백동백나무, 개웃나무 등이 분포하였다. 본 군집은 교목층에는 곰솔, 아교목층은 사스레피나무, 관목층에서 털진달래가 중심종을 이루는 다층적인 식생구조를 나타내었으며 해안식생경관으로서 자연성이 양호한 식생층을 구성하고 있는 것으로 조사되었다.

황강도의 식생구조로서 교목층에서 곰솔(I.V. 100%)이 우세하였으며 아교목층에서는 곰솔(I.V. 53.2%)을 중심으로 사스레피나무(I.V. 18.8%), 자귀나무(I.V. 15.0%), 노린재나무(I.V. 10.2%)가 주로 출현하였다. 관목층은 청미래덩굴(I.V. 47.0%)를 중심으로 질레꽃(I.V. 14.1%), 땅비싸리(I.V. 10.4%)와 같은 주요종이 밀도 높게 분포함으로써 사람의 접근이 힘든 현황이었다. 내비도 곰솔군집의 상대우점치 분석결과, 교목층은 곰솔(I.V. 84.7%)을 중심으로 굴피나무(I.V. 15.3%)가 소수 출현하였으며 아교목층에서는 굴피나무(I.V. 28.1%), 자귀나무(I.V. 27.6%)를 중심으로 곰솔, 사스레피나무, 천선과나무 등이 부수종으로 출현하였다. 관목층은 명석딸기(I.V. 24.5%), 굴피나무(I.V. 18.7%), 산호수(I.V. 12.7%)를 중심으로 담쟁이덩굴, 멍멍이덩굴, 노린재나무, 동백나무 등 15종이 출현하였다. 내비도 곰솔군집은 현상대로 계속 유지될 것으로 예상되었으며 아교목층에 굴피나무, 자귀나무, 사스레피나무 등의 밀도가 높아 층위구조 형성을 이루고 있는 지역이었다.

외비도 곰솔군집의 식물군집구조 조사결과, 곰솔군집내 갈참나무 및 꾸지뽕나무가 주종을 이루는 지역으로 교목층은 곰솔(I.V. 86.2%)을 중심으로 갈참나무(I.V. 13.8%)가 소수 출현하였다. 아교목층은 곰솔(I.V. 77.8%),

꾸지뽕나무(I.V. 22.2%)가 주요종으로 교목 및 아교목층에서 곰솔이 우세한 현황이었다. 관목층에서는 땅비싸리(I.V. 39.4%), 보리장나무(I.V. 21.0%)가 주요종으로 꾸지뽕나무, 갈참나무, 칩 등이 출현하였다. 전체적으로 곰솔(M.I.V. 69.0%)의 세력이 우세하나 갈참나무 및 꾸지뽕나무의 세력 확장이 예상됨으로서 향후, 참나무류로의 생태적 천이가 진행될 것으로 예상되었다.

엄나무섬의 식생은 대부분 소나무가 우점하고 있는 지역으로 상대우점치 분석결과, 교목층 및 아교목층에서 소나무가 100%의 상대우점치를 나타내었으며 관목층에서는 자귀나무 및 참싸리의 상대우점치가 32.9%, 인동덩굴의 상대우점치가 27.4%로 주요종으로 출현하였으며 그 외 땅비싸리가 소수 분포하였다. 본 지역은 과거에 전체적으로 산불이 났던 지역으로 소나무 중심적인 식생(M.I.V. 83.3%)으로 아교목층 및 관목층에서도 식물종이 소수 생육하고 있는 것으로 조사되었다. 통인도의 상대우점치 분석결과, 교목층에서 소나무(I.V. 93.9%)를 중심으로 곰솔(I.V. 6.1%)이 소수 분포하였다. 아교목층에서도 소나무(I.V. 86.5%), 곰솔(I.V. 13.5%)의 우점도가 높았으며 관목층에서는 땅비싸리(I.V. 64.1%), 인동덩굴(I.V. 19.9%), 소나무(I.V. 16.0%)가 주요종으로 출현하였다. 육도의 식물군집구조 조사에 의한 상대우점치 분석결과, 교목층에서 곰솔(I.V. 100%)이 우세하였으며 아교목층에서 사스레피나무(64.6%) 및 곰솔(I.V. 31.8%)이 주요종으로 출현하였다. 관목층에서는 사스레피나무(I.V. 25.8%), 털진달래(I.V. 24.8%), 청미래덩굴(I.V. 15.7%), 산철쭉(I.V. 12.8%)이 주요종으로 출현하였으며 담쟁이덩굴, 산뽕나무 등이 부수종으로 나타났다.

4) 야생조류 현황

전체적인 야생조류 분포현황으로 5회 이상 출현한 공통종으로 갯벌, 하구, 해안에 서식하는 왜가리, 중대백로, 흰뺨검둥오리, 중부리도요, 갑작도요, 꿩이갈매기 등이 주요종이었으며 산림 및 공원 등에 주로 출현하는 멧비둘기, 직박구리, 붉은머리오목눈이, 박새, 동박새, 방울새, 까치 등이 경작지 및 곰솔림 가장자리종으로 조사되었다. 그 외 천연기념물인 검은머리물떼새와 수리부엉이가 대상지 주변 갯벌 및 곰솔림 내부에서 발견되었다.

세부적으로 계섬은 대상지 중 육지에서 가장 가까운 지역으로 3계절 조사결과, 총 21종 98개체가 출현하였으며 덩불 및 관목숲, 개활지 등에서 서식하는 붉은머리오목눈이, 방울새 등이 각각 15개체, 19개체로 많은 출현 빈도를 나타내었다. 또한, 곰솔-소나무군집내 교목층 수간부에서 서식하는 딱다구리 2종이 발견되었으며 도시화 지역 주변 경작지에서 흔히 발견되며 논, 하천, 저수지,

갯벌 등에 서식하는 여름철새인 왜가리, 중대백로, 쇠백로 등도 소수 조사되었다. 갯벌하구 및 해안 등에서 서식하는 중부리도요(10개체), 노랑발도요(5개체)가 발견되었으며 모래나 바위가 있는 해안가에 서식하는 꼬까도요(2개체), 청다리도요(1개체)도 소수 서식하였고 섬의 해안가 갯벌을 주로 채이장소로 이용하는 천연기념물 제

326호인 검은머리물떼새 2개체가 조사되어 이에 따른 지속적인 해안 갯벌 훼손방지대책이 필요한 것으로 사료되었다. 기존 환경부 조사결과에서도 인천 강화·옹진권역, 경남 남해·통영 권역에서는 검은머리물떼새의 출현이 높은 것으로 나타났다.

하돈도는 초지, 대나무숲, 곰솔군집 등 다양한 식생유

Table 5 대상지별 야생조류 출현종 및 개체수

구분	종명	학명	개체수					서식 유형
			계습	하돈도	상돈도	대와도	황강도	
1	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	1	1	1	31	11	SV
2	가마우지	<i>Phalacrocorax capollatus</i>	-	-	1	-	-	Res
3	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	8	1	2	6	-	SV
4	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	3	-	-	-	-	SV
5	검은머리물떼새*	<i>Haematopus ostralegus</i>	2	-	-	-	-	Res
6	꼬마물떼새	<i>Charadrius dubius</i>	1	-	-	-	-	SV
7	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>	-	1	5	-	1	WV
8	중부리도요	<i>Numenius phaeopus</i>	10	2	-	-	2	PM
9	쇠창다리도요	<i>Tringa guttifer</i>	1	-	-	-	4	PM
10	청다리도요	<i>Tringa nebularia</i>	1	-	-	2	-	PM
11	노랑발도요	<i>Tringa brevipes</i>	5	-	-	2	-	PM
12	꼬까도요	<i>Arenaria interpres</i>	2	-	-	-	-	PM
13	감작도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	2	1	1	3	1	SV
14	백백도요	<i>Tringa ochropus</i>	-	-	-	2	-	WV
15	랭이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	10	3	5	17	9	Res
16	재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	-	-	-	1	-	WV
17	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	-	-	-	108	-	WV
18	바다직박구리	<i>Monticola solitarius</i>	-	-	-	-	-	Res
19	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	4	29	12	-	1	Res
20	뼈꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	-	3	3	-	-	SV
21	수리부엉이*	<i>Bubo bubo</i>	-	2	-	2	-	Res
22	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	1	1	-	-	Res
23	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1	-	-	-	-	Res
24	오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	1	-	-	Res
25	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4	53	5	-	4	Res
26	딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>	2	-	-	-	-	Res
27	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	-	-	Res
28	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	15	24	-	26	51	Res
29	쇠개개비	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	-	-	2	-	-	PM
30	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	-	-	-	1	-	SV
31	박새	<i>Parus major</i>	2	6	10	1	2	Res
32	진박새	<i>Parus ater</i>	-	-	-	-	-	Res
33	곤줄박이	<i>Parus varius</i>	-	-	-	-	-	Res
34	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	-	2	2	-	7	Res
35	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	-	1	-	-	-	Res
36	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	19	23	12	-	-	Res
37	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	1	-	-	WV
38	쇠꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	-	1	-	-	-	SV
39	평	<i>Phasianus colchicus</i>	-	3	3	-	2	Res
40	제비	<i>Hirundo rustica</i>	4	-	-	-	-	SV
41	까치	<i>Pica pica</i>	-	-	3	4	4	Res
42	큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>	-	-	-	2	-	Res
-	출현종 및 개체수	-	21종 98개체	18종 157개체	18종 70개체	15종 208개체	13종 99개체	-

* Res: 텃새, SV: 여름철새, WV: 겨울철새, PM: 나그네새 * 천연기념물

(Table 5. 계속)

구분	종명	학명	개체수					서식 유형
			내비도	외비도	업나무섬	통인도	육도	
1	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	13	2	2	1	6	SV
2	가마우지	<i>Phalacrocorax capollatus</i>	-	-	-	-	-	Res
3	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	-	-	1	-	5	SV
4	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	-	-	-	-	-	SV
5	검은머리물떼새*	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	-	1	-	-	Res
6	꼬마물떼새	<i>Charadrius dubius</i>	-	-	-	-	-	SV
7	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>	2	2	1	4	5	WV
8	중부리도요	<i>Numenius phaeopus</i>	4	-	1	-	2	PM
9	쇠정다리도요	<i>Tringa guttifer</i>	-	1	-	-	-	PM
10	청다리도요	<i>Tringa nebularia</i>	-	-	-	-	1	PM
11	노랑뿔도요	<i>Tringa brevipes</i>	4	3	2	2	-	PM
12	꼬까도요	<i>Arenaria interpres</i>	-	-	-	-	-	PM
13	갈작도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	-	4	-	-	-	SV
14	떡백도요	<i>Tringa ochropus</i>	-	-	-	-	-	WV
15	랭이갈매기	Larv: <i>crassirostris</i>	-	10	1	21	-	Res
16	재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	-	-	-	-	-	WV
17	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	-	-	-	-	-	WV
18	바다직박구리	<i>Monticola solitarius</i>	-	1	2	-	-	Res
19	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	4	-	-	-	5	Res
20	빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	-	-	-	-	-	SV
21	수리부엉이*	<i>Bubo bubo</i>	-	-	-	-	-	Res
22	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	4	-	-	-	2	Res
23	청딱다구리	<i>Picus camus</i>	-	-	-	-	-	Res
24	오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	-	-	Res
25	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	11	7	-	-	2	Res
26	박새	<i>Phoenicurus aureus</i>	-	-	-	-	-	Res
27	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	-	3	Res
28	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	67	-	-	-	42	Res
29	쇠개개비	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	-	-	-	-	-	PM
30	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	-	-	-	-	1	SV
31	박새	<i>Parus major</i>	16	1	-	-	8	Res
32	진박새	<i>Parus ater</i>	-	-	-	-	2	Res
33	큰줄박이	<i>Parus varius</i>	3	-	-	-	2	Res
34	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	-	4	-	-	4	Res
35	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	-	-	-	-	-	Res
36	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	3	-	-	1	-	Res
37	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	-	-	WV
38	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	-	-	-	-	-	SV
39	평	<i>Phasianus colchicus</i>	3	-	-	-	-	Res
40	재비	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	-	-	SV
41	까치	<i>Pica pica</i>	3	2	2	-	-	Res
42	큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>	-	-	-	-	-	Res
-	출현종 및 개체수	-	13종 137개체	11종 37개체	9종 13개체	5종 29개체	15종 90개체	-

* Res: 텃새, SV: 여름철새, WV: 겨울철새, PM: 나그네새 * : 천연기념물

형이 조사된 지역으로 총 18종 157개체가 출현하였다. 주로 산림내 관목숲, 덩불숲, 도시림 등에 서식하는 직박구리(53개체), 멧비둘기(29개체), 붉은머리오목눈이(24개체), 방울새(23개체)가 주요종으로 출현하였다. 해안가, 강하구, 저수지에서 서식하는 중부리도요(2개체), 흰뺨검둥오리(1개체), 중대백로(1개체) 등도 소수 관찰되었으며 천연기념물 제 324호인 수리부엉이(2개체)가 봄과 여름 조사시, 곰솔 수관부에서 서식하고 있는 것으로 조사되었다.

상돈도의 야생조류는 총 18종 70개체가 출현하였으며 인간간섭이 높은 도시화지역에 주로 출현하는 멧비둘기(12개체), 박새(10개체) 및 방울새(12개체), 까치(3개체) 등이 주로 발견되었다. 해안 하구, 하천 등지에서 볼 수 있는 종은 가마우지(1개체), 흰뺨검둥오리(5개체), 갑작도요(1개체), 꿩이갈매기(5개체) 등이 소수 조사되었으며 그 외 산림성 조류로서 쇠딱다구리(1개체), 오색딱다구리(1개체), 동박새(2개체) 등이 곰솔군락내에서 발견되었다.

대와도의 야생조류는 총 15종 208개체가 출현하였으며 해안, 갯벌 하구, 강 등에 서식하는 검은머리갈매기가 108개체로 51.9%로 우점종이었으며 그 외 왜가리(31개체), 붉은머리오목눈이(26개체), 꿩이갈매기(17개체)가 우점종으로 출현하였다. 도요새과로 해안, 개울가, 강, 저수지, 염전 등에 서식하는 백뺨도요(2개체), 청다리도요(2개체), 전국의 하천에 번식하지만 남부지방에는 드물게 월동하는 여름철새인 갑작도요(3개체) 등이 소수 발견되었다. 산림 관목숲, 덩불 등 주변지역에 서식하는 붉은머리오목눈이를 비롯하여 도시화지역에서 자주 출현하는 박새, 까치 등이 1~4개체로 소수 출현하였으며 천연기념물 제 324호인 수리부엉이(2개체)는 곰솔군집내에서 조사되었다. 황강도는 총 13종 99개체가 출현하였으며 우점종으로 붉은머리오목눈이(51개체)는 52%를 차지하였으며, 왜가리(11개체)는 11%를 차지하였다. 그 외 바다, 해안에서 볼 수 있는 꿩이갈매기(9개체), 중부리도요(2개체), 쇠청다리도요(4개체), 갑작도요(1개체)가 출현하였다. 내비도는 총 13종 137개체로서 생태천이진행지인 관목숲에서 붉은머리오목눈이(67개체)가 48.9%로 높은 우점율을 나타내었으며 그 외 도시화지역 및 경작지에서 발견할 수 있는 박새(16개체), 왜가리(13개체), 직박구리(11개체) 등이 주로 출현하였다.

외비도는 총 11종 37개체로 꿩이갈매기가 10개체 출현하였으며 도요새과 종류가 3종 8개체가 출현하였으며 그 외 동박새(4개체), 박새(1개체) 등이 소수 조사되었다. 엄나무섬의 야생조류는 총 9종 13개체로 왜가리, 바다직박구리, 노랑발도요, 까치 등이 2개체 출현하였으며 산불이 발생하였던 지역으로 다른 섬에 비해 종 및 개체수가

적은 것으로 조사되었으며 천연기념물 제 326호인 검은머리물떼새가 봄철조사에서 1개체 발견되었다. 통인도의 야생조류는 총 5종 29개체로 꿩이갈매기(21개체)는 72.4%로 높은 출현율을 나타내었으나 다른 종은 흰뺨검둥오리(4개체)와 노랑발도요(2개체) 등이 4개체 이하로 출현하여 대상지 면적이 협소하여 타지역에 비하여 빈약하게 출현한 것으로 판단되었다. 육도의 야생조류는 총 15종 90개체로 곰솔군집 하부 사스레피나무 및 관목숲에서 주로 서식하는 붉은머리오목눈이(42개체)가 46.6%로 우점종으로 출현하였고, 그 외 박새, 동박새 등이 소수 조사되었으며 도요새과로 중부리도요(2개체), 청다리도요(1개체) 등 해안 서식종은 소수 발견되었다.

전반적으로 무인도는 바다에 둘러싸인 점적인 요소로서 산림서식종과 해안서식종이 공존할 수 있는 잠재공간으로 생태적 가치가 높은 지역이다. 본 야생조류 조사결과, 산림내부 및 가장자리종으로 붉은머리오목눈이, 직박구리, 방울새 등의 출현빈도가 높았으며 천연기념물인 수리부엉이가 서식하였다. 해안서식종은 꿩이갈매기를 비롯하여 도요새과에 해당하는 다양한 종이 서식하였고, 갯벌 및 암반 주변에서 검은머리물떼새를 발견하였으므로 다양한 종다양성을 유지하기 위한 지속적인 모니터링 및 보호방안이 필요하였다.

IV. 결 론

본 대상지는 육지에서 0.5~2.5km 범위의 비교적 가까운 거리에 위치한 10개 무인도로서 대부분 해안식생인 곰솔군집이 우점하고 있는 현황이었다. 각 대상지별로 다양한 토지이용 및 식생분포 특성에 기초하여 환경생태현황을 파악하였다.

대상지별 환경생태현황을 살펴보면 자연지역은 곰솔, 소나무를 주요종으로 해안자연림으로서 양호한 식생지역, 식생천이진행지역에는 목발의 형태에서 갈퀴덩굴, 갈퀴나물 등 초지로의 천이진행지역이 조사되었다. 식생훼손지역은 염소방목 등으로 인한 귀화종 침입초지와 산불 등의 교란요인에 의한 훼손식생지역, 경작지역은 현재, 육지에서 가까우며 경작이 이루어지고 있는 지역이 분포하였다.

결과적으로 본 조사대상지는 환경생태현황에 따라 현재, 자연성이 양호한 대와도, 황강도, 내비도, 외비도, 통인도, 육도지역은 현황유지를 위하여 향후, 인위적 이용압을 최소화 할 필요가 있다. 식생천이지역(하돈도)은 기존 이용(밭)에 따른 방치로 인하여 자연성을 회복해가는 과정이었으며 밭, 동물방목, 산불 등의 인위성이 높은 교

Table 6. 대상지별 환경생태현황 및 세부특성

환경생태유형	대상지	세부특성
자연지역	대와도	• 다층구조적인 해안자연림(곰솔군집, 소나무군집, 낙엽활엽수군집)
	황강도	• 층위구조 발달·미발달된 곰솔 자연림
	내비도	• 암반부(25.5%)와 접하는 가장자리 다층구조적인 곰솔림(47.4%)
	외비도	• 해안식생으로서 곰솔, 곰솔-소나무군집이 우점하는 자연성이 양호한 지역 • 소면적의 낙엽활엽수 군집이 산재
	통인도	• 곰솔-소나무군집으로 자연성이 양호한 해안식생
	육도	• 암반 및 모래퇴적지와 곰솔군집으로 구성된 자연성 양호한 지역
식생천이지역	하돈도	• 경작 중단이후 건조자생초지로의 천이진행 (갈퀴덩굴, 갈퀴나물 등)
식생훼손지역	상돈도	• 염소 방목으로 인한 귀화종 우점초지화
	엄나무섬	• 산불피해지역으로서 식생내부 훼손
경작지역	계섬	• 밭(49.6%)경작지가 넓게 분포, 계속적인 경작가능성이 높음 • 일부 산불흔적(다양한 인위적 교란)

란지역으로 계섬, 상돈도, 엄나무섬은 자연성 회복을 위한 인위적 행위 금지 및 검은머리물떼새, 수리부엉이 등의 안정적 서식을 위한 지속적인 모니터링을 통한 단계적 자연복원과정을 유도해야 하는 지역으로 판단되었다.

본 연구결과는 기존의 자연현황자료가 전무했던 무인도 10개소에 대한 자연생태계의 기초 Data구축의 기반을 마련할 수 있었으나 본 연구결과에 부합하여 각 대상지별 생태계 변화상(식물상, 귀화종, 야생조류상 등)을 지속적으로 파악하고 후속적으로 육지에서의 거리, 섬 면적 및 지형구조 등과의 상호인자분석을 통한 가치평가 연구가 필요하며 이를 통하여 세부적인 복원 및 관리계획을 위한 지침 및 모델구축 등이 수립되어야 할 것이다.

본 연구는 2008년도 경남지역환경기술개발센터에서 시행한 환경기술개발사업에 의해 진행되었음.

참고문헌

1. 국립수목원·한국식물분류학회, 2007, 국가표준식물 목록, 국립수목원.
2. 권전오, 2003, 환경친화적 택지개발계획 수립을 위한 환경생태평가기법활용에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 박사학위논문.
3. 김영식, 남기완, 이종화, 2000, 서해 고군산군도 및 위도 인근 13개 무인도서의 하계 해조상, 2000년도 추계 수산관련학회 공동학술발표회, 266-267.
4. 김종홍, 1999, 무인도서내 자생하는 난대 수종의 보전실태와 대책, 자연보존, Vol 108, 12-20.
5. 남정호, 강대석, 2005, 무인도서의 지속가능한 관리를 위한 기본 정책방향, 한국해양환경공학회지 8(4), 227-235.
6. 민경국, 2007, 무인도서 보전 및 이용에 관한 법률안: 무인도서 어떻게 보전·관리할 것인가?, 국회보통권 483호, 86-89.
7. 박수현, 2001, 한국귀화식물 원색도감 보유편, 일조각, 178쪽.
8. 박신행, 김완병, 1996, 서귀포시 3개 무인도서에서의 하계 조류상, 과학교육, Vol. 13, 163-175.
9. 서울시, 2000, 도시생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성 지침 수립 -1차년도 연구보고서-, 서울특별시.
10. 정재민, 홍경낙, 2002, 우리나라 무인도서의 지리적 환경과 식물의 분포사이의 상관성 분석, 한국생태학회지, Vol. 25(5), 341-348.
11. 정재민, 홍경낙, 박수현, 2003, 우리나라 귀화식물의 분포와 무인도서의 지리적 환경과의 상관성 분석, 2003년 한국임학회 학술연구발표논문집, 224-226.
12. 최진희, 2004, 서남해안 무인도서의 식물분포와 지리적 환경간의 상관성에 관한 연구, 목포대학교 교육대학원 석사학위논문.
13. 환경부, 1999~2003, 전국 무인도서 자연환경조사.
14. 환경부, 2001, 전국 무인도서 자연환경조사(신안군 I).
15. Chown SL, NJM Gremmen & KJ Gaston, 1998, Ecological biogeography of Southern ocean islands: Species-area relationships, human impacts, and

- conservation, *The American Naturalist* 152, 562-575.
16. Curtis, J. T. and R. P. McIntosh, 1951, An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin, *Ecology* 32, 476-496.
17. Kadmon R & HR Pulliam, 1993, Island biogeography: Effect of geographical isolation on species composition, *Ecology* 74(4), 977-981.
18. Whittaker R. J., 1995, Disturbed island Ecology, *Tree* 10, 421-425.
19. 由井正梅, 1980, 山林原野生物鳥類のラインセンサス法の研究Ⅱ, 天候の記録率, *山階鳥研報* 57, 1-6.
-
- 접 수 일: (2009년 5월 11일)
수 정 일: (1차: 2009년 6월 3일, 2차: 6월 12일)
게재확정일: (2009년 6월 12일)
- 3인 익명 심사필