

최종보고서

신안 장도 산지습지 습지보호지역 보전계획



2015. 12



환경부
영산강유역환경청

제 출 문

영산강유역환경청장 귀하

본 보고서를
「신안 장도 산지습지 습지보호지역 보전계획」의
최종보고서로 제출합니다.

2015년 12월

고구려대학교
연구책임자 김 하 송

연 구 진

「신안 장도 산지습지 습지보호지역 보전계획」은
다음의 연구진에 의해 수행되었습니다.

참여연구자

분 야	성 명	전 공	소 속
■ 총괄 · 책임	김하승	생태학	고구려대학교 남도생태연구소 소장
	양해근	수리학	한국환경재해연구소 소장
■ 공동연구원	최세웅	동물학	목포대학교 환경교육과
	곽수란	생태교육	고구려대학교 교수
	빙기창	동물학	한국생태복원연구원
	조영준	생태조경	전북대학교
■ 연구보조원	한희경	영문학	한국환경재해연구소
	나유미	사회복지과	전남대학교
	김창배	동물학	한국생태복원연구원
	김남희	동물학	목포대학교 환경교육과

자문위원

성 명	직 책	소 속
김상오	교수	전남대학교
성하철	교수	전남대학교
김경원	센터장	동북아생태네트워크센터
고경남	회장	한국야생조류협회
송도진	과장	다도해서부해상국립공원사무소
임정철	전문위원	국립습지센터
유영업	부소장	섬생태연구소

요 약 문

I. 과업의 개요

1. 과업의 목적 및 필요성

1.1. 배경 및 필요성

- 습지는 영양물질이 풍부하고 생산성이 높은 생태계로 인식되고 있으며, 여러 가지 생태적 기능을 제공해 주는 것으로 알려지고 있음. 최근에는 생물다양성의 보고인 습지의 중요성이 부각되면서 습지보전에 많은 관심이 집중되어 생산성이 높은 집약 생태계로 관심이 높아지고 있고, 생태적 가치도 과거와 달리 새로운 평가가 이루어지고 있음
- 신안 장도 습지는 우리나라의 소규모 도서지역에서 발견된 최초의 산지습지로서, 산지습지의 전형적인 특징인 이탄층이 발달되어 습지고유의 기능인 수자원 저장 및 수질저장 기능이 매우 뛰어나고 생물다양성이 풍부하여 습지로서의 기능과 가치를 보유하고 있으나, 습지 건조화가 지속적으로 진행되고 있어 습지 내 전반적인 조사를 할 필요가 있음
- 또한 제1차 습지보전계획수립(2006. 5 ~ 2011) 이후의 환경변화와 지역여건에 맞는 보전·관리 대책, 생태계변화상, 건조화 진행상황 및 보전·복원대책 등 습지 내 전반적인 재조사 할 필요가 있음
- 따라서, 본 연구 사업을 통하여 신안 장도 산지습지 습지보호지역을 자연 상태 그대로 보전·복원함과 동시에 효율적으로 이용·관리할 수 있는 종합적인 보전관리대책 수립 필요

1.2. 과업의 목적

- 신안 장도 산지습지의 분포현황, 건조화 진행현황, 지질학적 특성, 생태적 특성 등을 체계적으로 파악하여 종합적인 습지보전관리 대책을 마련하여 습지 생태계의 우수성 보전·유지 및 생물다양성 향상에 기여
- 습지보호지역에 대한 체계적이고 실효성 있는 보전·관리 방안 제시 및 인근지역(흑산도·홍도 등)의 생태·문화자원과 연계하여 생태관광자원으로의 활용방안 마련

2. 과업범위

2.1. 공간 및 시간적 범위

- 신안 장도 습지보호지역 전체(374,960㎡)
- 동물상의 경우 핵심종이 서식하는 습지 주변지역 포함

2.2. 시간적 범위

- 2015년 3월 31부터 2015년 12월 31일(9개월)

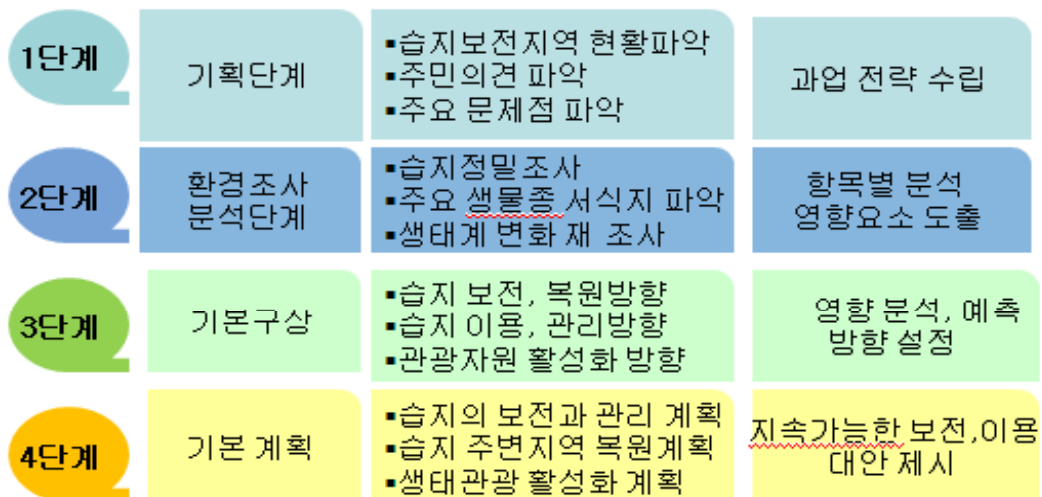
2.3. 내용적 범위

- 습지의 보전에 관한 기본적 사항
- 습지의 보전이용시설의 설치에 관한 사항
- 습지의 보전과 이용·관리에 관한 사항
- 기타 습지 훼손지 복원 및 보전에 관한 사항

3. 과업수행 전략

3.1. 단계별 연구수행 전략

- 장도습지의 생물종 분포 및 서식처에 대한 정밀조사를 실시 후 습지 및 지역 생태자원의 데이터 구축을 통해 서식처 보전 및 복원에 대한 대책 수립은 장기적이고 종합적인 차원에서 장도 습지보호지역 보전계획 수립을 위한 매우 중요한 연구 과제임



[그림 1-3] 단계별 추진전략

4. 연구수행 특징 및 장점

4.1. SWOT에 의한 잠재력 분석

- 신안 장도 습지보호지역의 관리와 관련된 내부요인(강점, 약점)과 외부요인(기회, 위협)을 분석



II. 습지 및 주변 영향권역 현황

1. 습지의 물리적 기반 여건 분석

1.1. 지형·지질환경 평가분석

- 전라남도 신안군 흑산면 대장도에 위치한 장도습지는 화강암의 차별적 침식에 의해 형성된 와지에 분포하고 있으며, 그 주변은 규암 산지로 둘러싸여 있는 반폐쇄적 분지임
- 습지 주변은 선캄브리아기 변성퇴적암층 즉 규암이 주변부를 둘러싸고 있으며 박리와 토어 등과 같은 화강암 풍화암 지형이 분포함
- 특히 와지를 중심으로 NNE-SSW방향으로 절리가 발달해 있으며 절리를 따라 침식이 진행된 것으로 간주되고, 중생대 백악기 화강암의 관입과 함께 구조적인 변동을 받아 형성된 단층 선곡임
- 분지 내 오목한 와지에 발달한 습지지역과 그 하류부에 발달된 계류부는 스푼모양(spoon-shaped)의 지형과 비슷하고, 이와 같은 지형은 대개 곡두에 발달한 높은 지하수면으로 연중 포화를 이루고 지중수 용출에 의한 곡두침식으로 기저부에 평탄한 와지가 발달함(양해근·최태봉, 2009)
- 장도습지가 위치한 대장도는 외해인 북사면, 서사면, 남사면의 경사는 비교적 급하고 내해인 동사면은 비교적 완만하며, 특히 북-서사면의 경사는 평균 50° 이상으로 매우 급하여 해안절벽을 이루고 있음
- 장도습지를 둘러싸고 있는 주변사면은 크게 동사면과 북서사면, 북사면, 남동사면으로 이루어져 있으며, 습지의 핵심지역은 경사 5° 이하의 완만한 서사면을 이루고 있음([그림 II-2])

2. 장기 수문기후 평가 분석

2.1. 기후특성

- 수문기후특성은 산지습지의 형성과 발달 그리고 유지를 결정하는 요인 중의 하나이며, 기후환경 변화는 곧 습지의 물수지(water balance) 이상 혹은 변화를 초래해 습지 환경변화를 초래하고, 그 결과 습지의 육화와 건조화를 심화시키거나 습지면적의 확대를 불러일으키기도 함
- 일반적으로 특정지역의 기후특성은 지난 30년 동안의 기온과 강수량, 상대습도, 풍

- 향, 풍속 등에 대한 평균적 현상을 말하는 것으로 이를 평년기후라 부름
- 장도습지 AWS는 2009년에 설치되어 운영 중에 있으나 관측자료가 불연속적인 문제가 있기 때문에 1997년 이후부터 기상관측소가 운영되고 있는 흑산도기상대를 이용하여 지난 18년간 기후특성을 분석하였음
 - 연평균 기온은 13.4℃ 이고, 최한월(1월)의 평균기온은 3.3℃, 최난월(8월)의 평균기온은 24.5℃이다. 대체적으로 5월부터 10월 사이의 월평균기온은 연평균기온을 상회하는 따뜻한 날씨를 나타내며, 그 외의 기간에는 연평균기온보다 낮고, 특히 1월과 2월 사이에는 일평균기온이 영하로 떨어지는 날이 간헐적으로 출현하기도 함
 - 연평균강수량은 1125.41mm로서 우리나라의 소우지역 중 하나이며, 월평균 강수량은 약 93.8mm로 관측됨
 - 6월부터 9월까지의 월평균 강수량을 상회하는 풍수기에 속하며 이때 내린 평균 강수량은 약 719.17mm로서 연평균 강수량의 약 63.9%를 차지하며, 연평균 적설량은 18.1mm이며 12월부터 이듬해 3월까지 눈이 내림
 - 우리나라 서남부 먼 바다에 위치한 지리적 특성에 영향을 받아 연평균 풍속은 약 5.5m/s로 바람이 강하고, 특히 시베리아 고기압의 영향이 강한 11월부터 이듬해 3월까지 월평균 풍속 6m/s를 초과하는 강한 바람이 나타남
 - 연평균 상대습도는 77.3%이고, 건조한 북서풍의 영향이 강한 겨울철과 봄철 상대습도는 67~76%, 습윤한 남서 혹은 남풍의 영향을 받은 5월부터 9월까지는 80~92%를 나타냄
 - 특히 온난 다습한 여름철에는 황해난류의 유입으로 짙은 해무가 빈발하여 운량이 증가하는 반면에 일사량이 감소하는 특성이 나타남

2.2. 소우년과 다우년 간의 기후학적 물수지 비교

- 기후변화는 습지의 생태환경 변화뿐만 아니라 습지의 유지관리에도 중요한 요소로 작용하여 물수지의 변화를 초래하게 됨
- 지난 18년간 신안장도습지의 기후학적 평균 물수지는 연강수량 중 약 92%가 증발로 손실되고 나머지는 8.0%만이 습지에 함양되어, 강수량이 많은 여름철 즉 5월부터 9월을 제외하고 토양수분이 부족하여 안정적인 습원형성에 매우 불리한 기후환경임
- 여기서 기후변동에 의한 물수지 변화를 살펴보기 위해 지난 18년간 평균 물수지와 강수량이 적었던 소우년 간의 물수지 변화 그리고 다우년 간의 물수지 변화를 각각 분석하였으며, 그 결과는 [표 II-6]과 같음

- 먼저 평년 강수량대비 62.7%에 지나지 않은 2005년의 강수량은 705.6mm으로 가장 강수량이 적었으며, 2005년의 물수지 즉 최저 소우년 물수지는 6월과 7월, 8월을 제외한 9개월 동안 토양수분이 부족한 상태가 지속되는 것으로 나타남
- 한편, 평년보다 강수량이 많은 다우년 즉 지난 18년 동안 가장 많은 강수량을 기록한 2012년에도 1년 중 6개월이 물부족 현상을 나타내고 있으며, 특히 100mm 이상의 강수량이 출현하지 않은 시기에는 물부족 현상이 반드시 출현하는 경향을 보임
- 이처럼 습지형성에 불리한 기후조건임에도 저층습지가 발달한 것은 강수량이 이외에 흑산도 주변해역으로 유입하는 남서류가 대기와 해양의 상호 플럭스(flux)교환에 의해 봄철 이류무가 발생하고, 여름철에는 황해 저층냉수괴가 남하하여 해무가 빈번하게 발생함으로써 강수이외의 또 다른 수분공급원으로 습지유지에 기여하고 있는 것으로 알려지고 있음

2.3. 기후변화 추이분석

- 특히, 기온과 강수량, 운량, 일사량은 상승하는 경향이 나타나고 있으며, 풍속은 감소 그리고 상대습도는 변화가 거의 없는 것으로 나타남
- 즉 기온과 강수량의 격년변화는 $\text{Air Temp.}(^{\circ}\text{C})=0.0074\text{yr.}+13.32$ 과 $\text{Precipitation}(\text{mm})=6.088\text{yr.}+1067.6$ 의 관계식으로 설명할 수 있으며, 연도별 편차가 크지만 전체적으로 증가하는 경향을 보이고 있음
- 계절별 기온변화 추이를 보면, 여름철과 가을은 상승하는 경향을 보이고 있는 반면에 겨울철과 봄철은 기온이 하강하고 있어 연평균기온의 편차가 더욱 심화될 것으로 추정
- 그리고 계절별 강수량 변화를 보면, 여름철을 제외하고 봄철과 가을, 겨울에 약간 증가하는 경향이 강하고, 여름철 강수량은 소폭의 감소 경향이 나타남에 따라 여름철 물부족 현상에 의한 건조화 현상이 나타날 가능성이 큰 것으로 추정

2.4. 습지복원사업 전후의 지중수위 변화

- 신안장도습지에는 영산강유역환경청에 설치한 지중수위 자동관측정(Well 5-1, Well 8-1)이외에도 본 연구자가 2007년에 습지 내 지중수 변동을 관측하기 위해 설치한 9개의 관측정이 있으며, 불연속적으로 수면계를 이용하여 측정하고 있음
- [그림 II-17]은 8개의 관측정의 수위변화를 나타낸 것으로 복원공사 전(2007)의 관측

정별 수위변화를 보면, 상대적으로 강우의 영향을 적게 받은 Well 1과 Well 2, Well 6은 스펀지형의 곡두부와 동북쪽 산록 기저부에서 위치하여 용출수의 공급으로 비교적 안정적인 지하수위를 유지하여 그 주변지역이 포화상태를 유지하고 있는 반면에 강수의 영향에 민감한 Well 4, Well 5, Well 7, Well 8, Well 9는 장기간 무 강수일이 지속될 경우 건조화가 현저하게 나타나고 2007년에도 Well 4와 Well 5 부근에는 건조화가 진행되어 버드나무 군락이 확산되고 있었음

- 그러나 2014년 물순환 복원공사 후, 함양트랜치와 물막이막의 영향을 받고 있는 Well 5와 Well 7, Well 2는 강우효과와 무관하게 안정된 과포화상태를 유지하고 있으며, 물막이막 설치지점과 떨어지거나 물막이막 기능이 훼손된 주변지역 즉 Well 4와 Well 6에서의 수위변동은 여전히 큰 폭으로 나타남
- [그림 II-19]는 심벽 주변지역의 수위변동과 심벽효과를 반영하는 심벽 상류부와 심벽에 의해 지중수 흐름이 차단된 하류부의 토양층 깊이 20cm 위치에 토양수분센서를 각각 설치하고 심별 주변의 수위와 토양함수비의 변동을 관측하였음
- 먼저 심벽효과로 심벽 상부의 지중수위는 연중 15cm 이상의 수위를 유지하고 있으며, 강우 시 지표 가까이 지중수위가 상승하고 있으며, 지중수위 전기전도율(EC)의 변화는 강우에 의한 농도 변화를 제외하면 8월 이후에는 안정된 농도를 유지하고 있음
- 특히 심벽상부의 토양층(20cm)의 함수비는 5월 집중호우 이후 과포화상태를 유지하고 있는 반면에 하류부의 토양함수비는 강우효과를 제외하면 거의 메마른 상태를 유지하는 것으로 나타남
- 심벽설치 후 심벽 차단에 의한 지중수 저류량 증진과 토양함수비를 증대하는 효과가 큰 것으로 관측되었으나 심벽으로 차단된 지역의 건조화 현상은 더욱 심화되므로 향후 추가 심벽설치 지점을 선정할 시에는 이러한 점을 유의하여 결정해야 할 것임

〈표 II-7〉 장도습지의 육화·건조화 위협요인과 보전 및 복원대책

습지		수문환경	훼손 및 위협요인	보전 및 복원대책
습지 핵심 지역	상류	- 용출대 분포로 높은 지하수면 유지 - 비교적 양호 - 지중수 복원을 위한 트렌치 설치	- 버드나무군락의 확대	- 버드나무 군락지의 확대 방지
	중앙	- 물길주변의 건조화 - 물길 확대방지를 위한 물막이막 및 세굴방지막 설치	- 버드나무군락의 확대로 하층식생 발달이 미약 - 건조화에 의한 유기물층 분해의 가속화	- 습지토양의 저류량 증진을 위한 물막이막 추가 설치 및 유지·관리 - 버드나무 군락지의 확대 방지
	하류	- 토양층 빈약 - 지표수 복류구간	- 건조화 현상에 의한 육상천이	- 심벽 혹은 논둑복원 등을 통한 육상천이 완화

3. 동식물 평가 분석

3.1. 식물상

○ 장도습지에서 확인된 식물상은 본 조사에서 습지보호지역에서는 73과 198분류군, 장도습지 주변에서는 44과 92분류군이 조사되었다. 기존 연구자료를 포함한 장도지역 식물상은 95과 382분류군으로 나타났다.

〈표 II-14〉 장도습지 식물상 연구 결과 비교

분류군 년도	과	속	종	아종	변종	품종	총 분류군	지역
본 조사 (2015)	73		175		21	2	198	습지보호지역
	44		83		9		92	장도습지 주변 포함
2015* ¹	83	200	236	1	36	1	274	습지, 경계지역, 탐방로 주변
2013* ²	74	146	160	5	17	1	183	습지, 짝지골,
2007* ³	64	151					201	습지, 짝지골, 항구, 장도전역
2004* ⁴	84	209					294	습지, 짝지골
전체	95		331	6	41	4	382	

○ 장도습지에서 확인된 식물구계학적 특정종은 I 등급 42분류군, II 등급 4분류군, III 등급 29분류군, IV 등급 5분류군, V 등급 2분류군으로 총 82분류군이다.

3.2. 식생

- 장도지역 식생은 습생초본인 고마리 군락, 조아재비-사상자군락, 기장대풀군락, 흰꽃여뀌군락, 도깨비사초-골풀군락 등을 포함하여 버드나무-기장대풀군락, 예덕나무-장구밥나무군락, 짚레나무-장딸기군락, 참억새-띠군락, 이대군락, 팽나무-때죽나무군락, 소나무군락, 곰솔군락, 후박나무-큰천남성군락, 구실잣밤나무-자금우군락, 구실잣밤나무-가는쇠고사리군락, 동백나무-예덕나무군락 등을 포함하여 17개 군락으로 나타났다.
- 장도지역 식생에 대한 기존 2004년, 2012년, 2013년 연구를 포함하여 36개 군락이 분류되었다.

대분류	년도별 주요 군락(36개군락)				
	2015년	2014년	2013년	2012년	2004년
습생초본	고마리	고마리	고마리		고마리-골풀
	조아재비-사상자	조아재비-사상자	조아재비-사상자		
		네모골-고추나물	네모골-고추나물		
	기장대풀	기장대풀	기장대풀	기장대풀	
	흰꽃여뀌	흰꽃여뀌		흰꽃여뀌-기장대풀	
	도깨비사초-골풀	도깨비사초-골풀	도깨비사초-골풀	도깨비사초	
			하늘지기		
연목림	버드나무-기장대풀	버드나무-기장대풀	버드나무-기장대풀	버드나무-기장대풀	버드나무
임연식생	예덕나무-장구밥나무	예덕나무-장구밥나무	예덕나무-장구밥나무		
	짚레나무-장딸기	짚레나무-장딸기	짚레나무-장딸기		
건생이차초원	참억새-띠	참억새-띠	참억새-띠	참억새-짚레	억새
경작지잡초, 인공죽림		쥐꼬리망초			
	이대	이대	이대		이대
난온대 낙엽 활엽수림		졸참나무			
	팽나무-때죽나무		팽나무-때죽나무		
		소사나무-흑산도비비추			소사나무
					예덕나무
상록 침엽수림	소나무				소나무
	곰솔				곰솔
					누운향나무
난온대 상록 활엽수림	후박나무-큰천남성	후박나무-큰천남성	후박나무-큰천남성		후박나무
					후박나무-구실잣밤나무
	구실잣밤나무-자금우	구실잣밤나무-자금우	구실잣밤나무-자금우		구실잣밤나무
	구실잣밤나무-가는쇠고사리	구실잣밤나무-가는쇠고사리			
			소나무-붉가시나무		
			동백나무-쥐똥나무	동백나무	동백나무
				동백나무-참식나무	

	동백나무-예덕나무				동백나무-예덕나무
					참식나무
					불가시나무
					불가시나무-후박나무
					불가시나무-매죽나무
					굴거리나무
					보리밭나무
					회양목
계	17	17	15	7	24

3.3. 무척추동물

○ 장도습지 일대에 서식하는 저서성 대형무척추동물에 있어서 천연기념물 및 멸종위기 야생생물은 서식하지 않는 것으로 나타났다(최태봉, 2007; 양희선, 2013). 조사된 각 지점들의 우점종은 조사 시기에 관계없이 갑각강의 보통옆새우(*Gammarus sobaegensis*)로 나타났다. 2013년 장도습지 일대 수계에서 조사된 저서성 대형무척추 동물은 2007년과 유사하게 절지동물문 갑각강에 속하는 보통옆새우가 습지보호구역 상류부와 하류부 전체에 걸쳐서 매우 높은 점유율로 우점하고 있는 것으로 나타났으며 갑각강 3목 3과 3속 3종이 출현하였다(권순직·김봉성, 2013). 그 외에는 편형동물문의 플라나리아가 우점하는 것으로 조사되었다. 국외반출 승인종으로는 산골조개, 가재가 출현하였으며, 한반도 고유종으로는 산골조개가 출현하였다. 산골조개의 경우 습지내의 유기물이 많은 곳에서 주로 발견되었고, 가을철에는 계곡부에서도 발견되었다(권순직·김봉성, 2013). 가재의 경우는 주로 하류부인 계곡부에서 주로 발견되었으나 습지로 유입되는 가장자리에서도 일부 개체가 발견되었다(권순직·김봉성, 2013).

3.4. 곤충

○ 2004년 국립환경연구원에서 126종, 2007년 국립환경과학원에서 310종을 확인한 문헌 기록을 포함하여 총 12목 107과 361종으로 확인되었다(정종철·최광수, 2013). 딱정벌레목이 29.1 %로 가장 높은 비중을 나타내었고, 노린재목 18.4 %, 벌목 17.5 %, 파리목과 나비목이 각각 10.7 % 순으로 나타났다(정종철·최광수, 2013).

애기빨소똥구리(*Copris tripartitus* Waterhouse) 1종이 2007년 현장조사에서 처음 확인되었다(백문기·송영주, 2007). 이 종은 17mm 내외의 광택이 있는 흑색을 띠는 소똥구리류로서 유사종인 빨소똥구리 보다 현저히 작고, 전경절외치가 4개이므로 쉽게 구별된다. 또한, 이 종은 분식성 곤충으로 쇠똥말똥에서 볼 수 있다. 1990년대 초까지 장도에서는 소 방목이 이루어졌다는 사실고 과거에는 다수의 개체가 자생하였을 것으로

로 추정되나, 현재에는 대장도 내에 소가 없어 자생여부는 매우 불분명하다. 다만 애기빨소똥구리는 불빛에 잘 유인되고 비행성이 다소 하여 인근 섬인 대흑산도에서 일시적으로 이동해 왔을 가능성도 전혀 없지는 않으며 염소 분변 주위에서 애기빨소똥구리가 관찰됨에 따라 염소의 출현여부 역시 이 종의 분포에 영향을 줄 수 있는 요인이 될 것으로 여겨진다.

3.5. 조류

- 2015년 춘계, 하계, 추계 등 총 3회의 현지조사를 통해 장도일원에서 확인된 조류는 총 81종 966개체가 확인되었으며, 조사시기별로는 추계조사 시 총 53종 411개체로 조사기간 중 가장 많은 종수 및 개체수가 확인되었으며, 그 다음으로 하계조사 시 총 47종 339개체, 춘계조사 시 총 35종 216개체 순으로 나타났다.

조사지역에서 확인된 법정보호종은 큰덤불해오라기 등 총 14종이 확인되었으며, 그 중 매, 흑비둘기, 두견이, 팔색조, 섬개개비, 긴꼬리딱새 등은 장도산지습지 및 일원에서 번식할 가능성이 높은 종으로 이들에 대한 번식 및 서식유무에 대한 지속적인 모니터링이 필요한 것으로 판단된다.

장도산지습지 일원에서 실시된 선행조류조사 결과, 금년 조사를 포함하여 총 4회의 조류조사 중 연도별 종 및 개체수는 2015년에 81종으로 가장 많은 종수가 확인되었으며, 2007년 조사에서 74종, 2004년 조사에서 45종, 2013년 조사에서 39종순으로 확인되어, 총 127종이 확인되었으나, 조사가 거듭될수록 보다 많은 종이 확인될 것으로 판단된다. 또한, 조사시기, 조사횟수, 조사시기와 이동시기의 일치 등 다양한 변수가 많은 지역이므로 통일되고 지속적인 조사시기 및 방법으로 장도산지습지에 서식하거나 이용하는 조류군집의 변화를 파악해야 할 것으로 판단된다.

3.6. 포유류

- 2015년 춘계, 하계, 추계 등 총 3회의 현지조사를 통해 장도일원에서 확인된 포유류는 총 3목 5과 5종이 확인되었으며, 조사시기별로 춘계조사 시 총 3목 5과 5종, 하계조사 시 총 3목 5과 5종, 추계조사 시 총 2목 4과 4종이 확인되었다.
- 조사지역에서 춘계, 하계, 추계 3계절 모두 법정보호종인 수달 1종이 배설물을 통해 확인되었으며, 조사지역 동측의 선착장과 장도산지습지 남측의 하류지역 해안가에서 배설물이 확인되었다.

3.7. 양서·파충류

- 2015년 춘계, 하계, 추계 등 총 3회의 현지조사를 통해 장도일원에서 확인된 양서류는 총 2목 2과 2종, 파충류는 총 1과 3과 3종이 확인되었으며, 조사시기별로는 춘계 조사 시 양서류는 총 2목 2과 2종, 파충류는 총 1목 1과 1종, 하계조사 시 양서류는 총 2목 2과 2종, 파충류는 총 1목 3과 3종, 추계조사 시 양서류는 총 1목 1과 1종, 파충류는 총 1목 2과 2종이 확인되었다(<표 II-22>).

4. 동식물 관리 계획

4.1. 습지내 방목가축 현황 및 관리방안

- 장도 북사면에 염소를 끈으로 묶어서 2마리(어린새끼 1마리 포함)를 기르고
- 장도습지 주변에 야생으로 방목한 염소는 약 4-5마리 정도가 분포하는 것으로 추측되며, 현지 조사과정에서 북사면 산 능선에서 분변을 확인하였으며, 습지로 이동하며 먹이 활동이 이루어지는 것으로 예상된다.
- 현실적으로 방목 염소 주민은 관리가 어렵기 때문에 국립공원관리팀과 협조하여 퇴치를 목적으로 제거하여야 한다.

방법	제거방법
생포	<ul style="list-style-type: none"> ■ 숲 속 이동 통로를 중심으로 올가미, 그물을 이용하여 합동 제거
살포	<ul style="list-style-type: none"> ■ 겨울철 엽총을 이용하여 합동 제거

4.2. 생물분류군별 관리계획

분야	내용
식물상	<ul style="list-style-type: none"> 현지답사를 통한 식물상 조사, 사진촬영 및 채집 지형도를 이용한 식물사회학적 조사 습지 식물의 천이단계 분석
식생	<ul style="list-style-type: none"> 수목의 연령별 분포 유형 및 면적 : 연령 추정-생장추 이용 수목 동태를 파악하기 위한 수목(버드나무)의 연령별 분포와 수위와의 관계 분석 수목(버드나무)의 종자 발아 특성 실험을 통한 수목의 유입 차단방안 모색 우점종과 식별종을 구분하여 식생군락을 분류 Braun-Blanquet(1964)의 전추정법에 따라 피도(cover)와 군도(sociability)를 측정 및 기록(Werger, 1974)
육상곤충	<ul style="list-style-type: none"> 습지의 육화에 따른 버드나무 군락과 습지의 육상곤충상 변화 양상 파악 육상곤충 군집 구조 변동 파악 및 예측 육상곤충류 다양성 유지를 위한 방안 모색
양서·파충류 및 포유류	<ul style="list-style-type: none"> 수목군락지역 양서·파충류의 종 및 개체수를 조사하고, 법적보호종, 희소종 등이 출현한 지점을 분석하여 서식처의 특이성 분석 서식처와 조사대상지와의 상호관계 분석 양서·파충류 및 포유류 다양성 유지를 위한 방안 모색
조류	<ul style="list-style-type: none"> 습지의 육화에 따른 수목 군락과 습지의 조류상 변화 양상 파악 철새류의 습지 이용양상 변화 예측 및 대책 마련 조류 다양성 유지를 위한 방안 모색
수리·수문	<ul style="list-style-type: none"> 공사 후, 나타나는 습지변화 모니터링 퇴적바의 변화 추이 및 습지지형 변화 분석 습지환경을 고려한 식생의 적절한 유지관리방법 검토

4.3. 장도습지 고정방형구 식생변화(2007년, 2015년) 비교

- 장도습지의 식생변화를 비교 관찰하기 위하여 2006년 장도습지 조사(국립환경과학원, 2007) 지점의 고정 방형구 5개 지점을 추적하여 2015년 식생변화를 비교 관찰하였다.
- 장도습지의 식생변화를 비교 관찰하기 위하여 2006년 장도습지 조사(2007. 국립환경과학원) 지점의 각 고정 방형구 면적, 위도, 경도, 고도는 다음과 같다.


방형구	면적(m ²)	위도	경도	고도(m)
1	8x5	34° 40'41.0"	125° 22'15.7"	164
2	5x5	34° 40'40.1"	125° 22'15.6"	163
3	5x6	34° 40'38.6"	125° 22'14.6"	162
4	5x5	34° 40'37.3"	125° 22'13.4"	163
5	7x6	34° 40'37.3"	125° 22'14.2"	160

4.4. 장도습지 깃대종 선정(안)

4.4.1. 식물

<p>흑산비비추</p> <p>○ 홍도, 흑산도등의 서남부 도서지방과 해안지대에서 서식.</p> <p>꽃의 화서가 원추총상화서로써 관상 가치가 있다.</p>	
---	---

4.4.2. 동물

<p>섬개개비(참새목)</p> <p>몸길이는 16.5cm이고 색은 대체로 연한 갈색을 띤다. 섬개개비는 여름철새이나 드물게 발견된다. 번식은 여름에 섬이나 해안 주변의 대나무, 관목 등에서 서식한다. 알은 한번에 3~5개를 낳고 14일정도 품는다. 먹이는 곤충류, 거미류 등을 먹는다. 국제적 멸종위기종</p>	
--	--

Ⅲ. 습지의 보전이용시설의 설치에 관한 사항

1. 습지보전시설 설치

1.1. 관찰시설

- 관찰시설은 관찰로 주변, 산정, 능선부 등에 설치하여 가능한 생태기반에 영향을 최소화 하도록 하고 안내시설과 조합하여 관찰 효과를 높일 수 있고 휴식 및 조망기회를 제공할 수 있도록 설계

시설명	설치방법
탐방로	<ul style="list-style-type: none"> ▪습지 내 혹은 주변에 조성하고 학습 및 관찰효과를 높일 수 있도록 함 ▪우드데크나 목도, 목책 등 자연친화적인 재료로 주변과 어울리도록 설치
전망데크	<ul style="list-style-type: none"> ▪경사지에 생태에 미치는 영향을 최소화 하도록 차폐용 판벽과 연계 후 위장하여 설치 ▪소재로는 목재를 이용하고, 안전과 관찰기능의 효과를 높이도록 전망데크 가장 자리에 난간 설치
관찰용 판벽	<ul style="list-style-type: none"> ▪관찰자의 움직임을 은폐하면서 안정적으로 관찰할 수 있는 위장시설(목재, 덩굴, 식재)을 도입하고 망원경과 연계하여 관찰효과 향상
관찰소(沼)	<ul style="list-style-type: none"> ▪갈수기에는 담수형 습지를 형성하지 못하고 있어 어느정도 저수가 가능한 형태의 저습지 조성 필요
자연형 암석원	<ul style="list-style-type: none"> ▪습지주변의 산정부에 형성된 다양한 형태의 기암괴석들을 잘 연계하여 자연형 암석원으로 정비 ▪저습지 방문자센터, 현지 야생화 등을 잘 활용하여 테마 자연학습원으로 조성

1.2. 안내시설

- 습지의 중요성, 주요서식 야생동식물의 정보르 제공함으로써 습지 보호지역 생태기행의 효과를 극대화

시설명	설치방법
생태탐방 안내소	<ul style="list-style-type: none"> ▪국내 유일의 도서지역 산지습지로서의 생태계 우수성 홍보 ▪습지보호지역과 주변환경에 관한 정보 제공 및 생태학습 프로그램 운영 ▪시설의 규모, 재료, 색재, 자연을 압도하거나 거부감을 주지 않고, 주변과 조화 되도록 함
정보판	<ul style="list-style-type: none"> ▪산지습지생태에 관한 다양한 정보를 시각화하도록 함 ▪이용자의 동선을 고려하여 집합과 분산이 이루어지는 장소에 설치 ▪다수의 독립된 표지보다는 종합표지판을 설치하도록 함
해설판	<ul style="list-style-type: none"> ▪내용이 충실히 전달될 수 있도록 쉽고 간결하도록 함 ▪자연해설판, 환경해설판, 식물해설판, 동물해설판 등
이용안내판	<ul style="list-style-type: none"> ▪관람이나 시설이용 시 주의 및 이용안내를 위한 표지로 주의사항 및 이용안내 등의 내용수록 ▪시설 이용판, 주의표지판, 참여 유도판

2. 향후 장도습지주변 해설판 및 안내시설 계획

- 국내 유일의 도서지역 산지습지로서의 생태계 우수성을 알리는 스토리텔링식 안내판 설계.
- 안내판 내용 (예시안)

원시를 품고있는 최초의 ‘섬 산지습지’ 장도습지

장도습지는 예전에는 나무를 하거나 소를 방목하기 위해 몇몇 주민이 습지를 드나들었을 뿐 방치되어 있었다. 그러나 2004년 8월 환경부 습지보호지역으로 지정된 데 이어 2005년 3월 국내 3번째로 람사르습지로 등록되면서 널리 알려지게 되었다. 수질과 자연생태도 모두 1등급을 유지하고 있어 여기서 흘러내린 물은 섬 주민들 식수로 사용되고 있다.

장도 산지습지는 이탄층(습지에서 식물이 죽은 뒤에 썩거나 분해되지 않고 그대로 쌓여 만들어진 짙은 갈색의 층)이 발달돼 수자원저장 및 수질 정화기능이 뛰어나 물이 부족한 섬사람들의 식수원 등 다양한 동식물이 서식하는 생명의 젖줄 역할을 해왔다. 생명의 섬 장도에는 매, 수달, 솔개, 조롱이를 비롯한 멸종위기 동식물을 포함해 습지식물 294종, 포유류 7종, 조류 44종, 양서 파충류 8종, 육상곤충 126종, 식물군락 26개 등 생물다양성이 풍부하다.

여러분! 이 장도습지에서 자연의 소중함을 느껴보세요.

3. 장도습지 보호지역 안내 해설판 보완 및 검토

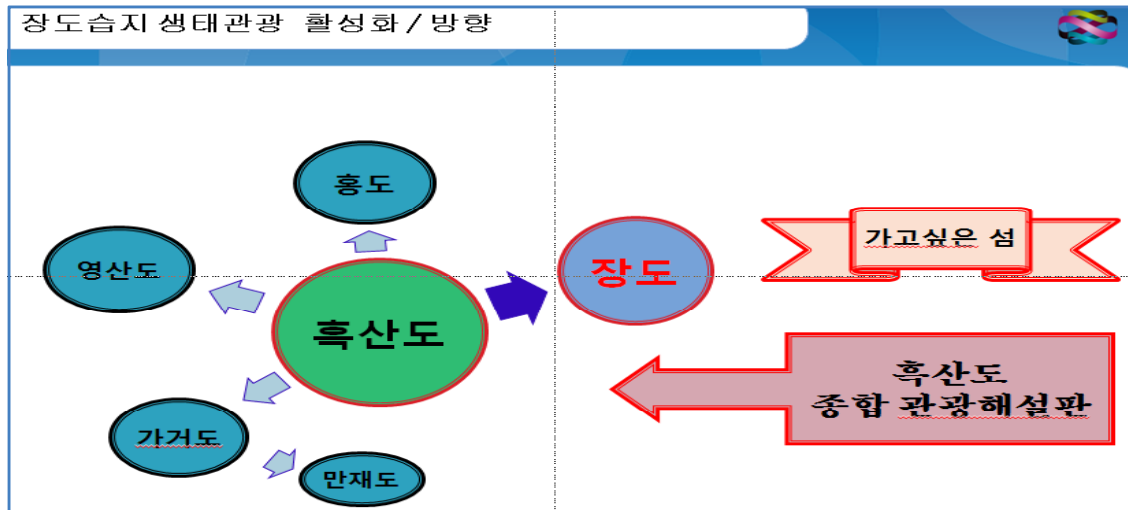
- ◎ 해설판 및 이정표 설치
- 자연학습탐방로에서 가장 중요한 시설 중의 하나는 안내, 해설시설물임
 - 자연자원에 대한 해설 뿐만 아니라 이용방법에 대한 안내, 유도, 계도, 규제, 금지 등의 내용을 충실히 소개함으로써 자연학습탐방로의 바람직한해설시설물한 이용을 유도하는 역할을 함
 - 환경해설판은 종합해설판, 경관-생태해설판, 동식물해설판, 수목표찰로 구분하여 설치
 - 장도습지의 다양한 생태환경에 대한 정확한 정보 및 환경교육을 위한 주요 위치에 탐방객의 흥미를 이끄는 안내판 및 해설판 설치
 - 해설내용은 주로 고2~3학년 수준으로 하고 전문용어, 기술용어의 사용은 지양하여 다양한 계층이 쉽게 이해할 수 있도록 함
 - 주위 자연과 조화되는 디자인과 재료(목재)를 선택하여 일관성과 통일성을 유지함
 - 스스로 학습이 가능하도록 해설판의 내용을 알기 쉽게 그림, 사진 등을 적극 활용하여 디자인함
 - 환경해설판은 가급적 설명하고자 하는 자원이 위치한 장소에 설치하며 탐방객이 쉽게 접근할 수 있는 곳에 배치함
 - 사용재료, 색채 및 반사 등 보다 구체적인 내용은 생태계보전지역의 안내시설물 설치지침을 기준으로 환경해설판을 설치함
 - 환경해설판과 인접한 곳에 팸플릿 및 소책자 보관함을 설치하여 교육적 효과를 높이도록 함
 - 안내판은 안내사인판, 해설판, 유도안내판, 기입사인판, 규제사인판 등으로 구분하여 시설물의 목적 등에 따라 그 사용용도를 구분함

4. 장도습지 해설판의 해풍의 영향을 많이 받는 탐방데크 유지, 관리 방안

- 데크시설의 목재사용은 남향재(부켈라,말라스)등 을 사용함이 염분의 영향을 가장 최소화하는 목재이긴 하나 가격이 1.5배가량 되어 금액 문제도 있을뿐 아니라 확연한 차이를 보이지 않음 일반 미송 방부목을 활용하여 설계하는 것이 가장 적합함
- 남향재(천연데크)를 사용한 건축물 설치 시 유지관리에 어려움이 있음. 아이언우드라는 별명을 가진 남향재는 가공이 어려울 정도로 단단하여 시공 또는 가공 모두가 어려운 만큼 부분적인 보수가 필요할 때 치명적임. 고로 미송방부목을 활용한 시공이 가장 바람직함
- 건축물의 하부구조 설치 시 녹막이 페인트 2회 조합페인트 2회를 아연도각관에 시공 하였을 경우 녹이 생기는 경우는 드물기 때문에 기타 육상 구조물과의 차이는 녹막이 페인트 1회 추가 정도로 볼 수 있음. 중요한건 ks마크의 아연도 각관사용과 녹막이를 꼼꼼히 시공하는 것이 내화확성이 가장 강한 재료라고 볼 수 있음
- 건축물 1m당 가격은 쉽게 산정되는 부분은 아니나 계략적 설명은 가능함. 일반 보도용 데크(폭1.5m, 발판 30cm,철재난간)의 경우 운반비로 인해 큰 차이를 보이거나 운반비에 따라 1m당 85만원에서 120만원 선으로 관에서 발주가 됨
- 단순히 높은 경사를 극복해야 하거나 추락의 위험이 없는 경우에 데크 시공을 할 경우 많은 질타를 받게 되니 유의하기 바람 장애인 또한 이용 가능하도록 무장애로 만들경우 장애인보호법 잘 검토하고 경사도 1/12가 넘지 않고 난간부가 많이 독특하여 금액이 천정부지 늘어나 m당 가격이 200까지도 형성

IV. 습지의 보전과 이용·관리에 관한 사항

1. 생태교육 및 생태관광 활용방안



2. 생태교육 프로그램

- 장도습지 자연자원의 중요성을 인지하여 국내 자연환경 보전에 이바지할 수 있도록 체험-학습-행동 프로그램 개발과 지침기준이 마련되어야 함

2.1. 장도 습지를 중심으로 주변과 연계한 생태관광

2.1.1. 장도당일 : 장도습지 따라 힐링(당일)

- 세부 진행일정

일자	시 간	세부내용(진행)	비 고
1일	07:50 ~ 10:30	이동(목포 여객선터미널 ~ 흑산도 ~ 장도) 해설프로그램 : 장도습지 둘레길 - 장도습지 란?, 탐방시 유의사항	이동 : 선박
	10:30 ~ 12:00	해설프로그램 : 생명수의 섬, 장도 - 마을입구 ~ 장도습지 ~ 탐방로 ~ 전망대	진행 : 해설사
	12:00 ~ 13:00	섬 음식체험 : 장도 정식	
	13:00 ~ 15:00	자유시간(힐링 체험, 선상체험)	
	15:00 ~ 18:00	이동(장도 ~ 흑산도 ~ 목포 여객선터미널)	이동 : 선박

2.1.2. 장도-흑산도 : 장도습지 따라 힐링(1박2일)

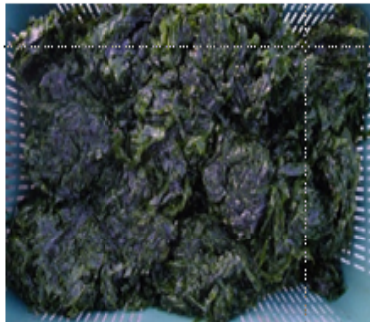
○ 세부 진행일정

일자	시 간	세부내용(진행)	비 고
1일	07:50 ~ 10:30	이동(목포 여객선터미널 ~ 흑산도 ~ 장도) 해설프로그램 : 장도 습지 - 장도습지란?	이동 : 선박 진행 : 해설사
	10:30 ~ 11:00	숙소배정, 여장풀기	
	11:00 ~ 11:30	VCR 프리젠테이션 : 생태마을 장도 체험프로그램 : 장도습지의 생태탐험	
	11:30 ~ 12:30	향토음식체험 : 어촌 정식	
	12:30 ~ 14:00	해설프로그램 : 소원의 섬, 장도 - 마을입구 ~ 탐방로 ~ 전망대	
	14:00 ~ 15:30	체험프로그램 : 바다 숲 힐링 - 난대 원시숲 호흡, 체조, 명상	
	15:30 ~ 18:00	자유시간 : 부두가, 힐링 체험	
	18:00 ~ 19:00	향토음식체험 : 어촌 정식	
2일	08:30 ~ 09:30	향토음식체험 : 어촌 정식	진행 : 생태마을 이동 : 선박 진행 : 해설사
	09:30 ~ 10:30	체험프로그램 : 장도 한 바퀴 - 해설과 함께하는 장도8경(유람선) * 장도 8경 설정	
	10:30 ~ 11:00	이동(장도 ~ 흑산도)	
	11:00 ~ 12:30	해설프로그램 : 흑산도이야기 - 자산문화관, 정약전 선생의 '자산어보'	
	12:30 ~ 13:30	향토음식체험 : 흑산도정식	
	13:00 ~ 15:30	체험프로그램 : 일주도로 타고 흑산도 한 바퀴 (철새연구센터 연계)	
	15:30 ~ 18:00	이동(흑산도 ~ 목포여객선터미널)	

3. 장도 생태관광 / 어촌체험 프로그램(안)

- 주민 주도형
- 사전 예약제
- 일정, 개인 선호도에 따라서 선상낚시, 해조류 관찰, 패류(고둥) 관찰, 멸치어장 체험 (멸치, 젓갈 구매) 프로그램 진행

멸치 어장	멸치 잡이, 멸치 젓
해조류	미역, 톳, 다시마, 가사리
조개, 패류	해삼, 홍합, 거북손
선상 낚시	<u>통밥</u> , 우럭, 장어, 꽃게, 돌게, <u>놀래미</u>



4. 장도 8경 (안) 발굴

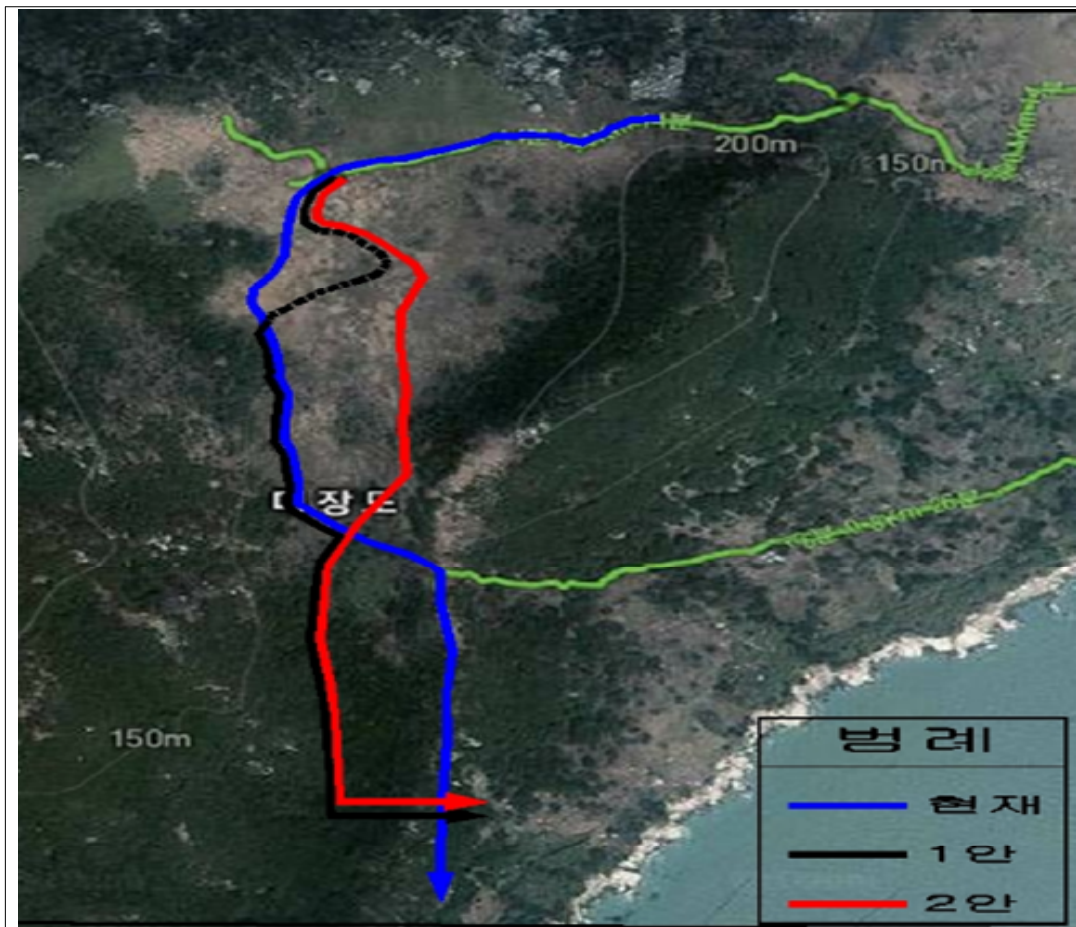
○ 장도 8경 발굴(안내판, 책자) 홍보

	
<p>1경 / 장도습지</p>	<p>2경 / 장도습지 짝지골 상록수림</p>
	
<p>3경 / 해무에 잠긴 장도</p>	<p>4경 / 장도 동생 소장도</p>
	
<p>5경 / 장도습지 오르는 계단</p>	<p>6경 / 장도습지 정자에선 바라보는 흥도</p>
	
<p>7경 / 장도 일출</p>	<p>7경 / 장도 일몰</p>

5. 습지 탐방로 변경 신설(안)

현재 장도습지의 탐방로는 탐방객들의 접근시 훼손이 예상되기 때문에 탐방로 변경, 신설 안을 다음과 같이 제시한다.

탐방로	탐방로 문제점 / 개선 방안
현재	<ul style="list-style-type: none"> ● 일방통행으로 답압 증가 ● 무분별한 습지 접근 훼손 ● 장도습지 생태체험 단순한 느낌
변경 1안	<ul style="list-style-type: none"> ● 훼손지 최소화 유도 ● 장도습지 용출수 체험(현장 접근) 유도- 구름다리, 탐방데크 ● 짝지골(유도로프 설치 250m)
변경 2안	<ul style="list-style-type: none"> ● 대체 탐방로 유도 ● 장도습지 용출수 체험(현장 접근) 유도- 구름다리, 탐방데크 ● 짝지골(유도로프 설치 250m)



[그림 IV-1] 장도습지 탐방로 변경 신설 (안)

6. 장도습지의 이용 및 관리

주제	프로그램 내용	대상			연령			환경 해설 유형
		일반 탐방객	지역 주민	전문가	초등 학생	청소년층	장년층	
생태계	생태계에 관한 storytelling	○			○	○		탐방객 안내소
	생태계의 구조와 특성, 천이와 도태, 생태학적 지위와 경쟁			○		○		
생태적인 삶	도서주민의 생태적인 삶 ?	○	○		○	○	○	이동식/ 탐방객 안내소
	생태적인 삶의 행동, 방법과 실천을 위한 지침 ?	○	○	○	○	○	○	
야생조류 /곤충의 생태	형태, 울음소리, 특성, 먹이와 천적, 흔적찾기			○	○	○		탐방객 안내소
	조류의 서식처유형과 역할, 종간의 서식거리와 먹이관계, 종의 구별법			○				
양서 파충류	형태, 울음소리, 특성, 먹이와 천적			○	○	○		탐방객 안내소
	서식처의 보호방법, 서식처의 특성			○				
외래식물 /교란종	향토종, 지역종, 외래종의 구별, 식물과 동물서식처	○	○	○	○	○	○	이동식/ 거점식
	교란식물의 문제점과 대책, 서식환경개선		○	○				
일반	지역의 역사와 문화	○	○	○	○	○	○	탐방객
자원 관리	깃대종 선정 모니터링방법과 분석, 특수생태계 관리방법		○	○				안내소/ 거점식/ 이동식

6.1. 지역민과 연계된 생태프로그램(00 축제) 지원 방안

◎ 장도습지 생태 축제(가칭) 한마당
<ul style="list-style-type: none"> •우수한 자연자원과 연계된 생태체험프로그램(00축제) 개발 •생태체험프로그램(00축제)과 연계된 특산물 소개, 판매 •생태체험프로그램(00축제)과 연계된 농촌 체험 프로그램 개발 •생태체험프로그램(00축제)과 연계된 먹거리 개발

◎ 장도습지 지역 특산물 개발
<ul style="list-style-type: none"> • 주변지역 습지에 적합한 고소득 특산물 상품 개발 • 새로운 관광 상품개발과 생산, 판매 전략 수립 • 상품개발에 따라 소득 증대 가능

6.2. 지역주민과 연계된 참여프로그램 방안(안)

구분	프로그램	참여계층	참여방법	기능	협력조직	지방정부/ 중앙정부
현지 자원이용	특산물, 특화상품의 개발 및 판매	주민	캐릭터를 통한 상품 개발 고유 음식개발	관광객 편의 서비스 교육	지역 중소기업	인터넷상거래 매장개설 특산물판매장 신설
	민가체험	주민	참여형 민박 생활형민박시설	주민생활의 관광자원화	습지보존 협의회	정부보조금출현 숙박시설의 등급화
운영참여	습지홍보관 관리운영	환경부	전시, 학습프로그램 참여	습지의 관리운영	습지보존 협의회	자치회 지원
	습지 탐방	주민	습지 탐방/ 습지 지킴이	주민참여 유도	습지보존 협의회	국립공원 신안군 환경부
자원봉사	생물 모니터링	해설사/ 전문직	정기적 모니터링 교란종 모니터링	분포도작성	해설사/ 전문가	국립공원 신안군 환경부
홍보 및 이미지 개선	생태관광코스 사이버코스 구성	주민/ 공무원	사이버공간 가이드, 환경해설	생태관광체험		국립공원 신안군 환경부
	편익서비스 교육	서비스업/ 지역주민	이미지구축을 위한 편익서비스 실시	편익서비스 제공		관광안내자 양성교육

6.3. 장도 홍보관 활용방안(안)

- 지역사회와 함께하는 최고의 환경교육의 장 구축
- 이용률을 극대화시키고 전시물의 효율적인 운영을 위해 기존 시설 및 기능을 개선하여 장도만의 특징을 살린 전시공간으로 개편
- 지역주민과의 상생을 위한 공간으로 활용하여 지역사회와 함께 하는 습지 홍보관 이미지 제고(지역특산물 및 자체 기념품 개발 등)



홍보관 2층 공간 활용 가능

홍보관 2층

홍보관 2층 빈 공간 사무실

○ 장도습지 홍보관 활용방안

주요내용	활용방안
1층 전시실	○ 전체적으로 1, 2층 전시공간 재 배치 다양한 전시물 수집
2층 사무실	○ 습지해설사 사무실 ○ 장도습지 주민자치협력회(가칭) 사무실 활용 ○ 장도습지 관련 자료, 비치, 관리
2층 공간 활용 (보수공사 필요)	○ 공간이 넓고, 그늘진 장소이기 때문에 비가림 공사 후, 활용방안 검토 ○ 장도 주민들의 과거 민속품, 생활용품 전시장 ○ 장도의 여러분야의 자료를 홍보자료 지해설사 ○ 유리벽을 중심으로 탐방객 휴게소 공간

6.4. 습지보전을 위한 관계기관 협력사업

주요사업	국립공원	신안군	영산강유역환경환경청
포유류(수달), 조류 분야 특별보호구역 모니터링	0		
습지 현황 기초 조사	0		0
탐방객 통제 시설 설치 (로프 및 통제 안내 표지판)	0		
특별보호구역 불법 행위 순찰 (자연자원 채취, 유출, 출입 등)	0	0	
특별보호구역 서식지 보호를 위한 위협요인 등 제거 (불법 시설물 제거 등)	0		
지형, 지질(습지면적 등), 식물상, 저서무척추동물 등 분야별 조사-모니터링	0		0
위협요인 등에 대한 관리 방안 마련 및 복원 사업 계획 수립	0	0	0
불법 행위 합동 단속(밀렵 등)	0	0	0
지역 주민 환경보호 인식 개선 프로그램 운영	0	0	0

V. 습지 훼손지 복원 및 보전에 관한 사항

1. 장도습지 버드나무 관리계획

- 버드나무과 수종들은 환경에 쉽게 적응하고 성장이 빠르기 때문에 습지내부로의 침입이 용이하고 근권의 범위가 넓어 주변에 다른 종과의 경쟁에서 유리하여 고밀도의 분포와 분포역의 확장이 빨라 습지 생물다양성을 감소시키고, 습지육화를 가속시킨다.
- 버드나무 분포지역 중 습지 일대는 버드나무와 혼생하거나 버드나무군락 주변에서 분포하고 있어 버드나무과의 탄소동화율, 증발산량의 높은 수준으로 볼 때 토양수분의 흡수율이 높아 빠르게 토양 육화가 진행될 것이며, 토양육화에 따른 낮은 상대습도는 증산 양을 더욱 가속시킬 것이다.
- 장도습지 중심부의 버드나무 분포지역은 일부 조류 등의 서식지를 고려하여 선택적 벌채를 하여야 한다.
- 벌채된 버드나무는 맹아에 의한 성장력이 매우 강하기 때문에 뿌리제거가 필요함. 따라서 1차 벌채에 의한 2차 뿌리 제거 작업이 수행되어야 한다.
- 장도습지 일대의 버드나무군락은 습지의 경관생태학적 가치를 향상시키고 습지의 물리·화학·생물학적 조절자의 역할을 하고 있다.
- 관리방안 : 버드나무의 밀도가 높은 지역은 습지내 토양수분함량 유지를 위한 고밀도 버드나무군락에 대한 택벌, 간벌 등의 관리가 필요하다.
- 나무가 자라는 초기에 잡목 솎아내기(제벌) 작업 후 나무가 일정한 크기 이상으로 자란 다음, 또는 일반적으로 식재 후 10~20년 사이에 비교적 굵은 나무들을 다시 솎아내는 작업이다. 간벌은 수풀 내 나무 상호간의 경쟁을 완화시키고, 알맞은 생육공간을 만들어 주며 남아 있는 나무의 지름 성장을 촉진하고, 건전한 수풀로 이끌어 우량한 목재를 생산하는 데 그 목적이 있다.
- 일반적으로 베어내는 대상에 따라 나쁜 형질의 나무를 베어내는 하층간벌과 큰 나무를 대상으로 하여 베어내는 상층간벌로 나눈다. 그 외 우세목을 솎아내는 택벌식 간벌, 남겨진 나무 간의 거리를 미리 정해놓고 기계적으로 솎아내는 기계적 간벌이 있다. 한국에서 흔히 사용하는 간벌방법으로는 앞으로의 미래목을 선정해 놓고 이를 방해하거나 미래목의 성장에 불필요한 것을 제거해내는 도태간벌 등이 있다. 경우에 따라서는 중간수입을 올려 경영을 유리하게 하고자 좋은 형질의 나무까지 솎아내는 일이 있다.

2. 침입식물(취, 환삼덩굴)에 의한 육화 및 관리방안

- 장도습지와 육상지역의 경계가 구분되는 지역(탐방로, 임연식생, 관목식생지 등) 중 육상 산림지역 취의 경우는 자연스런 숲의 유형으로 나타나고 있기 때문에 존치하여야 하며 습지 내부로 연결되는 삼림군락이나 열린 공간에 분포하는 취는 제거하여 습지 육화 및 종다양성 증진에 위협요인이 되지 않게 관리해야함

〈표 VI-4〉 취, 환삼덩굴 등 침입식물의 관리방법

구분	관리방법
침입 전 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 습지주변지역에 토양을 유입할 때 토양소독으로 종자의 유입을 차단하도록 제도적 관리 시행 ○ 침입식물의 토착 생태계에 대한 영향과 도입차단의 필요성에 대한 홍보를 통해 무분별한 도입을 사전 방지
침입 후 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물리적인 방법은 사용하되 화학약품을 이용하여 특정종을 제거하는 화학적 방법 지양 ○ 이용자의 지나친 답압은 자생식물의 성장을 억제하는 대신에 적응력이 강한 귀화식물의 발생을 촉진시키므로, 보호식물이 위치한 지역에 이용자관리와 보호시설물 설치 ○ 또 다른 방법으로 귀화식물을 자연스럽게 제어하기 위해서는 귀화식물이 성장할 수 있는 환경조건을 제어해 주는데, 예를 들어 천이초기 식생종의 관리를 위해서 토양 내 수분조건을 개선. 답압관리와 함께 식물의 생태적 특성 이용

3. 장도습지복원 공사 후, 교란 및 훼손 최소화 방안

- 장도습지 주변 습지복원공사가 이루어 졌는데, 공사 후, 교란에 따른 주요 관리 방안을 정리하였다.

방법	관리방안
수리, 수문적 관리	○ 공사 주변 물길을 유도하여 습지의 기능이 회복 되도록 물리적인 환경을 조성
서식지 안정화 관리	○ 주변 토양환경이 안정화 되도록 토질형성 조성
습지변화 모니터링	○ 공사 후, 서식지 변화에 대한 지속적인 모니터링
자생식생 회복 유도	○ 교란지역을 중심으로 부분적으로 교란 침입식생의 유입이 예상되므로 이를 차단하기 위하여 주변의자생식생의 인위적인 이식 방법 모색

4. 연차별 투자규모 및 산출내역

4.1. 2006년 장도 산지습지 보전계획 (1차계획서 중 투자계획 :2006년)

- 과거 장도습지 보전계획 1차 사업을 바탕으로 향후 2차 세부사업별 연계성을 비교 검토하여 장도습지 보전사업에 대한 효과적인 사업을 추진하고자 한다.

주요 사업	1차 보전계획 주요 세부사업		2차 보전계획 주요 세부사업		연계성
	총계(20)	추진	총계(13)		
보전 및 복원	○모니터링	●	1. 생태계 모니터링		계속
	○정밀조사	●	2. 관리대상종 선정 / 관리		구체화
	○목본류의 주기적 제거	●	3. 서식지 보전 / 복원		구체화 지속적
	○풍란과 석곡의 복원	○			
	○사유지 매입	●			
	○수리수문 특성조사	●			
	○지질학적 특성연구	●	4. 서식지 조성		구체화 지속적
	○토사유출방지	●			
○침식방지시설	●				
	소계(9)		소계(4)		
이용 및 관리	○관찰시설 설치 (전망데크)	●	5. 탐방 개발 / 운영		보완 추가
	○안내시설 설치(해설판)	●	6. 부대시설 보완 화장실 설치		보완
	○관찰시설 (관찰소)조성	●			
	○홍보, 교육 및 휴식 공간	●	7. 생태탐방로 정비		신설 변경
	○생태프로그램 개발운영	●	8. 습지 홍보		계속
	○안내자료 제작. 배포	●			
	소계(6)		소계(4)		
주민 지원 및 협력	○주민감시원관리요원	●	9. 지역 인력 활용		계속
	○주민의 자긍심 제고	●	10. 지역주민 편의 시설		개선
			11. 주민 소득사업		신설
	○구성 및 운영	○	12. 협의체 운영관리 시스템 구축		개선
	○환경기초 시설	●	13. 주변환경 정비		개선
	○저수시설 설치	●			
	소계(5)		소계(5)		

4.2. 연차별 투자계획

- ◆ 습지보전법 제 5조 제1항에 5년마다 습지보전기본계획을 수립하도록 규정함. 따라서 향후 5년간 연차별 사업투자계획을 수립하는 것을 기본으로 함

〈표 VI-7〉 장도산지습지 보전 연차별 투자계획 (단위: 백만원)

주요 사업	우선 순위	단기		중기		장기	예산
		2016	2017	2018	2019	2020	
총계(13)		398	1,108	358	648	228	2,740
보전 및 복원	1. 생태계 모니터링	1	20	20	20	20	100
	2. 관리대상종 선정 / 관리	1	-	20	10	10	40
	3. 서식지 보전 / 복원	1	40	40	40	40	200
	4. 서식지 조성	2	50	50	50	50	250
	소계(4)		110	130	120	120	110
이용 및 관리	5. 탐방 개발 / 운영	1	-	10	-	10	20
	6. 부대시설 보완 화장실 설치	1	120	-	120	-	240
	7. 생태탐방로 정비	2	150	500	-	-	650
	8. 습지 홍보	2	-	50	-	100	150
	소계(4)		270	560	120	110	-
주민 지원 및 협력	9. 지역 인력 활용	1	15	15	15	15	75
	10. 지역주민 편의 시설	1	-	300	-	300	600
	11. 주민 소득사업	1	-	100	100	100	400
	12. 협의체 운영관리 시스템 구축	1	1	1	1	1	5
	13. 주변환경 정비	1	2	2	2	2	10
	소계(5)		18	418	118	418	118

Ⅵ. 기타

1. 기대성과

- 장도습지 보호지역 내 생물종 및 서식지 정밀조사를 통하여 습지 생태계 보전 및 복원을 위한 기초자료 축적
- 국토의 효율적 이용에 따른 습지생태자원 관리
- 습지의 기능향상을 위한 보전과 복원정책 자료제공
- 체계적인 조사의 실시와 과학적이고 체계적인 평가 및 방법의 개발로 인한 습지 생태계의 친환경적 시스템 구축
- 멸종위기야생종, 보호야생종 등 보호대상 생물의 지정확대 및 관리 강화, 서식지 중심의 보호대책 추진, 야생생물에 관한 연구능력 향상
- 장도습지 보호지역 습지 생태의 식물상 및 식생, 동물상의 정밀조사를 통한 습지 생물종 다양성 증진을 위한 장기모니터링 유도
- 지속적인 관리를 위한 생물종 및 서식처 보전에 대한 지역주민의 생태적 관심 증가로 지역주민 참여의 자발적인 습지보호와 소득의 지역사회 환원 달성

2. 활용방안

- 장도습지 일대 지역생태자원의 현황 분석으로 지역 습지생태자원 관리 방안 구축
- 향후 습지 평가지표에 대한 합리적 대응 및 대안제시를 위한 기초 자료를 확보
- 습지 훼손방지를 위한 가치평가 및 조사계획 수립 시 활용
- 신안 장도 습지보호지역 여건에 맞는 새로운 습지관리계획을 개발하고 향후 국가적 차원의 계획에 대한 대응 및 대안 제시를 위한 자료 제공
- 장도산지습지의 기능을 유지하고 지속가능한 습지관리의 기초자료로 활용
- 습지지역의 습지생태계 관찰, 도서 생태관광의 연구, 교육, 관광 목적 동시 달성