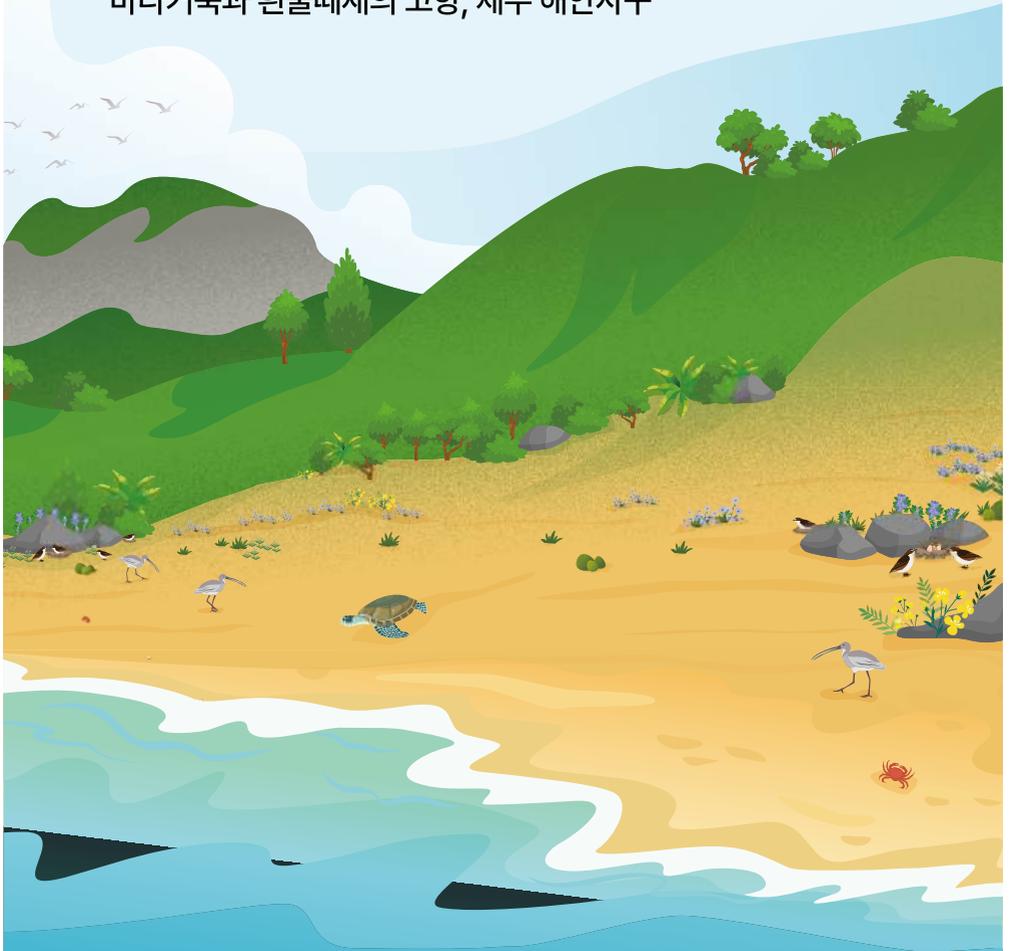


화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향, 제주 해안사구



화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

2025년 12월 일 인쇄
2025년 12월 일 발행

발행인 바다거북(생물대표) / 강영식·김명선(공동대표)

글·편집 양수남(사무처장)

전문가 감수 서종철(전 대구카톨릭대학교 지리교육과 교수)
김완병(조류학 박사, 제주학연구센터 센터장)
이성권(식물 작가, 오름연구소 울 소장)

발행처 제주자연의벗 Ecobuddy Jeju
제주특별자치도 제주시 청글로 3
T. 064-753-7772 F. 064-753-7701

블로그 <https://blog.naver.com/ecobuddyjeju>

이메일 ecobuddyjeju@gmail.com

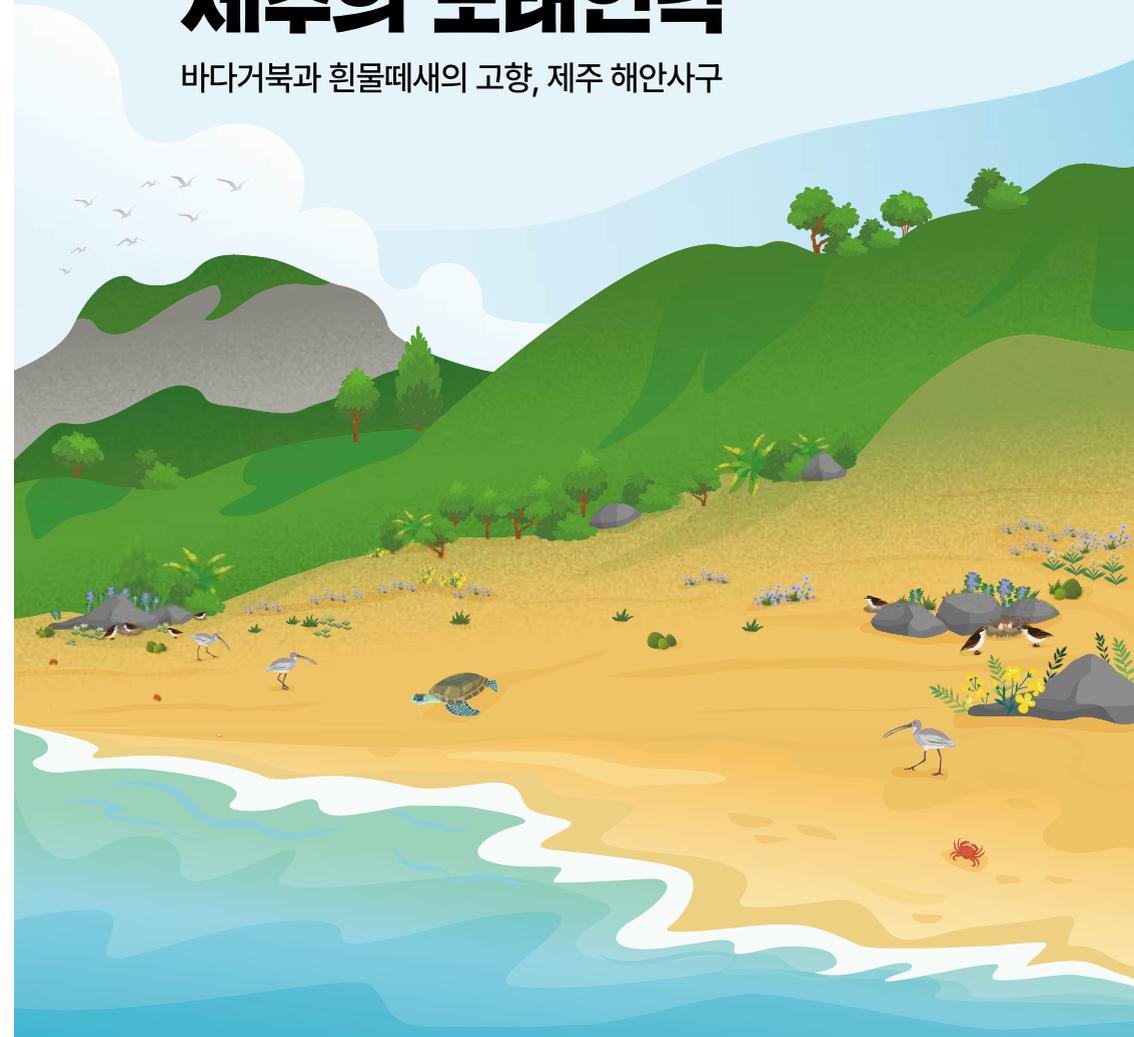
디자인·인쇄 디오워드 T. 064-751-8866

* 이 책은 아름다운재단의 지원으로 만들어졌습니다.

 본 책지는 FSC 마크를 획득한
친환경 종이에 콩기름 잉크로 인쇄되었습니다.

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향, 제주 해안사구



 제주자연의벗
Ecobuddy Jeju

 아름다운재단
The Beautiful Foundation

일러두기

- 이 단행본은 제주도 해안사구에 대한 이야기를 담았습니다. 그러나 제주도의 모든 해안사구를 담지 못했습니다. 앞으로 제주도 당국의 해안사구 전수 조사가 필요합니다.
- 이 단행본에 나온 해안사구는 환경부의 이력 관리사구 14개가 포함됩니다. 이력 관리사구 이외의 해안사구는 (사)제주자연의벗이 지질 전문가와 함께 조사한 해안사구입니다.
- 단행본 내용 중 오류를 줄이기 위하여 해안사구를 전공한 연구자, 조류 전문가, 염생식물 전문가의 감수를 받았습니다.
- 해안사구를 분류할 때, 사구의 형성 순서로 나눌 때는 1차 사구와 다시 뒤편으로 모래가 쌓이면서 만들어진 2차 사구로 구분합니다. 반면에 개념적-과정 중심으로 분류하면 전사구(前沙丘)-배후사구(背後砂丘)로 분류할 수 있습니다. 이 단행본에서는 이 둘을 혼용했습니다.
- 해안사구를 포함한 해양 생태교육에 대한 문의는 (사)제주자연의벗으로 연락주시면 됩니다.



T. 064-753-7772 E. ecobuddyjeju@naver.com

발
간
사

제주도 해안사구 보전의 토대가 되기를 바랍니다.

자연 분야의 관점으로 봤을 때, 대한민국에 제주도가 있다는 것은 축복입니다. 그것은 제주도가 한반도와는 매우 다른 지질적, 생태적, 경관적 특성을 갖고 있기 때문입니다. 이처럼 한반도와는 다른 독특성을 가지게 된 가장 큰 이유는 제주도가 지질학적 시간의 관점에서는 매우 짧은, 약 200만 년 밖에 안 된 젊은 화산섬이기 때문입니다.

해안사구도 마찬가지입니다. 한반도의 동해안, 서·남해안의 해안사구와는 다른 독특함을 가지게 된 이유는 화산섬이라는 토대에서 만들어졌기 때문입니다. 더구나 면적 대비 해안사구가 매우 넓습니다. 김녕 해안사구가 한때는 전국 최대의 해안사구였다는 사실은 그것을 잘 보여줍니다.

그것은 제주도의 강한 바람에서 기인합니다. 한반도의 평균 풍속보다 센 바람이 제주도의 넓은 해안사구를 만들어낸 것입니다. 제주도 해안사구는 거센 바람과 화산섬의 독특한 특징을 담아낸 그릇일 뿐만 아니라 염생식물의 거점, 바다거북과 흰물떼새 같은 못 생명들의 동지이기도 합니다.

그러나 제주도 해안사구는 80% 이상의 훼손율을 보일 정도로 전국에서 가장 많이 파괴되었습니다. 그동안 해안사구의 개념은커녕 가치에 대한 인식이 전무했던 이유가 큼니다.

그래서 제주도 해안사구를 알릴 수 있는 자료와 교육이 필요합니다. (사)제주자연의벗이 2022년 창립 이후부터 해안사구 보전·복원 운동에 집중하면서 해안사구에 대한 교재, 교구를 만들고 해안사구 생태교육을 했던 이유이기도 합니다.

올해에는 아름다운재단의 지원으로 제주도 해안사구에 대한 내용을 풍부하게 넣은 단행본을 만들게 되었습니다. 해안사구의 개념과 역할, 특징과 가치, 관리 실태 및 문제점, 해안사구 보전과 복원을 위한 대안 그리고 꼭 알아야 할 제주의 해안사구까지 폭넓고 깊게 내용을 만들어보았습니다.

이번 단행본은 시작일 뿐입니다. 이 단행본을 토대로 제주도 당국 차원에서의 해안사구 전수 조사가 시작되기를 간절히 바랍니다. 해안사구가 더 사라지기 전에 제주도 해안사구의 전모를 파악하고 보전할 수 있는 길을 찾아야 합니다. 이 단행본의 그 계기가 되기를 바랍니다.

2025년 12월

(사)제주자연의벗 생물대표(바다거북) 공동대표(강영식·김명선)

목차

발간사

제1장

해안사구의 개념과 역할

해안사구란 무엇일까?	12
한반도 해안사구와 제주도 해안사구의 원천	14
우리나라의 해안사구	15
해안사구는 어떤 역할을 할까?	16

제2장

제주도 해안사구의 특징과 가치

화산과 바람이 만든, 제주도 해안사구의 특징	28
제주도의 해안사구	31
제주도 해안사구의 지질학적 가치	32
제주도 해안사구의 생태학적 가치	38
제주도 해안사구의 역사·인문학적 가치	46

제3장

제주도 해안사구의 관리 실태 및 문제점

무너지는 제주도 해안사구	58
---------------	----

제4장

제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 정책 및 대안

제주도 해안사구의 복원과 보전의 필요성	70
제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 정책 과제	74
제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 시민참여 방안	84

제5장

우리가 꼭 알아야 할 제주의 해안사구

성산일출봉이 만든 해안, 신양리층과 신양 해안사구	90
송악산이 만든 하모리층과 사계 해안사구	95
100만년과 현재가 공존하는 설콤바당 해안사구	101
붉은바다거북의 고향, 중문 해안사구	105
마을과 사구가 공존하는 평대해안사구	111
선사시대 유적을 품고 있던 표선 해안사구	115
거대한 한림옹암동굴 군락 위에 생긴 협재 해안사구	120
달랑계와 흰물떼새의 고향, 하도 해안사구	126
아름다운 숲이 남아있는 하모 해안사구	131
오름과 합심하여 섬지코지를 만든 섬지코지 해안사구	135
제주시 도심의 유일한 해안사구, 이호 해안사구	141
모슬포 해안사구(가칭)	146
구좌읍 세화리 해안사구(가칭)	148

부 록

151

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

1



해안사구의 개념과 역할

단순한 모래언덕처럼 보이는 해안사구는 우리가 생각하는 것보다 훨씬 더 중요한 역할을 하고 있지만 그동안 해안사구는 난개발이 대상이었다.

늦게야 해안사구의 중요성을 깨닫게 된 나라들은

해안사구 복원사업을 벌이고 있다.

이 장에서는 해안사구의 개념부터 여러 기능을 알아본다.



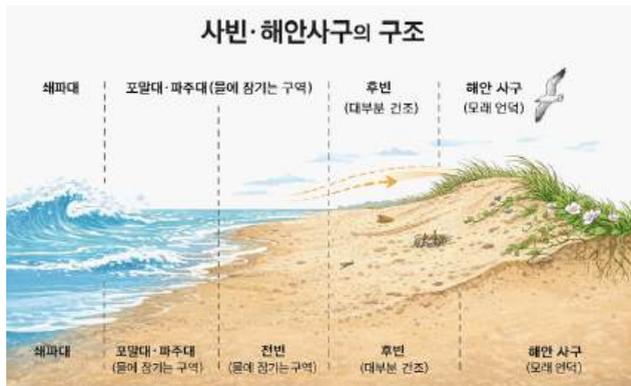
해안사구란 무엇일까?

바다는 장구한 시간동안 파도를 이용해 바위를 때리며 결국에는 모래해안으로 만들어 낸다. 모래해안은 사람들이 가장 좋아하는 해변이다. 바다는 억겁의 시간동안 파도로 바위를 때리면서 모래를 만들고 사람들이 그곳에서 바다를 느끼기를 원했을지도 모른다. 그래서 모래해변은 사람들이 가장 가까이 바다와 접할 수 있는 편안한 공간이다.

해변은 바다나 강에서 실어 온 모래나 자갈 등이 쌓여 있는 곳으로서 바다가 육지와 접하는 공간이다. 그중에서도 모래 해변은 파도뿐만 아니라 바람의 영향도 크게 받는다. 그래서 모래 해변은 심 없이 변화하는 곳이다. 주로 하천에서 모래가 만들어지는 한반도의 해안과는 달리 제주 모래 해변의 모래는 주로 오름과 바다에서 만들어졌다. 그래서 제주 해안 중에는 검은 모래 해안이 많다. 독립화산체인 오름에서 분출한 화산재나 용암이 잘게 깨지면서 모래가 되기 때문이다.

모래 해변은 사빈(백사장)과 사구(모래언덕)로 구성된다. 사빈은 밀물 때 바닷물에 잠기는 곳이다. 사빈은 주로 해수욕장으로 이용된다. 사빈은 바다에서 육지 방향으로 보통 다음과 같이 구분된다.

쇄파대(파도가 깨지는 해역) → 포말대·파주대(파도가 밀려왔다가 빠져나가는 구간) → 전빈(평균 만조선~간조선 사이) → 후빈 (평균 만조선 상부로서 폭풍·태풍 때만 침수)

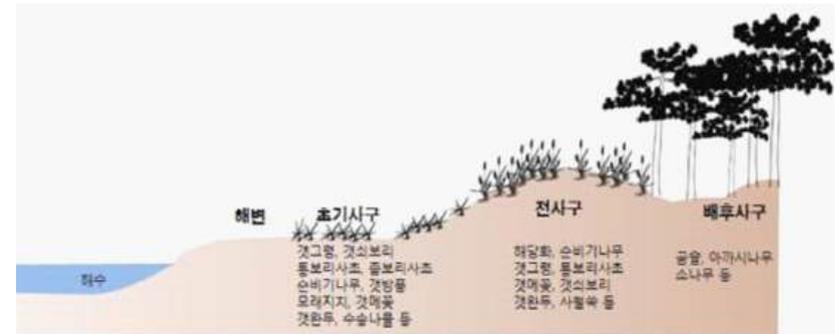


모래해안은 사빈과 사구로 구성된다.

위의 구분처럼 후빈 이후로 바닷물이 닿지 않는 사구가 시작된다. 사빈은 썰물 때 바닷물이 빠지면서 햇볕에 드러나 마르게 되는데, 이때 바람에 날린 모래가 해안 주변으로 쌓이며 모래 언덕을 만드는데 이곳이 해안사구이다.

제주도내 해수욕장은 모두 사빈이고 육지 방향으로는 해안사구가 있었으나 해안사구에 도로와 주택 등이 들어서면서 해안 사구의 모습을 찾기 어려운 곳도 있다.

해안사구는 해안선을 따라 형성되는 1차 사구와 다시 뒤편으로 모래가 쌓이거나 깎이면서 만들어진 2차 사구로 구분된다. 이 분류는 사구의 형성 순서로 나눈 것이라고 할 수 있다. 반면에 개념적·과정 중심으로 분류하면 전사구(前沙丘)-배후사구로 분류할 수 있다. 이 둘을 혼용해서 쓰고 있다.



해안사구의 일반적 구조(출처: 국립생태원)

우리가 마스크를 통해서 많이 봐온 사막의 모래언덕도 사구이다. 이처럼 사구는 바람에 의해 이동한 모래가 쌓인 모래 언덕을 말한다. 크기는 바닷가에서 볼 수 있는 해안사구와 사막에서 볼 수 있는 내륙사구로 나뉜다. 하지만 우리나라에서는 사막이 없기 때문에 내륙사구는 볼 수 없고 해안사구만 볼 수 있다.

한반도 해안사구와 제주도 해안사구의 원천

한반도의 강은 모래가 많다. 한반도의 지질적 토대는 화강암이다. 화강암은 마그마가 땅속에서 높은 압력을 받으며 식은 암석이다. 화강암이 많이 분포하는 것이 한반도의 지질적 특성이다. 올라오는 도중 단단함이 약한 화강암은 바스러져서 모래가 되어 흘러 내리게 된다. 우리나라 강에 모래가 많은 이유이다.

국내의 강처럼 아름다운 금빛, 은빛의 화강암질 모래사장이 잘 발달된 곳도 드물다. 국내 강의 모래색깔은 김소월의 동시 ‘엄마야 누나야’에도 나온다. “엄마야 누나야 강변 살자 / 뜰에는 반짝이는 금모래빛..” 구절처럼 금모래빛이다.

반면에 석회질이나 점토질 퇴적암이 많은 유럽의 템스, 라인, 센, 다뉴브 강에는 넓은 모래사장이 거의 없다. 중국의 황하는 황토 지대를 흘러서 늘 누런색을 띠고 진흙이 많이 퇴적된다.

한반도 모래해안의 원천은 강이다. 강물이 흐르면서 모래도 흘러내려 바다로 향하기 때문이다. 한반도는 큰 강이 많고 산지가 풍화되며 만들어진 육상 퇴적물(주로 규산질모래)이 강을 타고 바다로 흘러가 연안류에 의해 운반·퇴적되면서 모래해안이 형성·유지된다. 그래서 모래의 색깔이 회색·황갈색이 많고 비교적 단단하고 둥글게 마모된다. 그래서 강의 모래 공급이 줄면 해안이 바로 침식되기 쉽다. 이 해안의 모래가 바람에 날려 쌓인 모래 언덕이 해안사구이다. 그러므로 한반도 해안사구의 원천은 강이 주된 것이라고 할 수 있다.

반면에 제주도 해안사구의 원천은 해양 기원의 비중이 매우 크다. 제주도에겐 하천은 143개나 되지만 한반도처럼 사시사철 흐르는 강이 아닌 건천이다. 그래서 하천에서 공급 되는 모래는 제한적이다.

제주도 모래해안의 모래는 바다에서 직접 만들어진 경우가 많다. 바다의 파각(조개껍데기), 산호 잔해, 홍조단과 잔해 등 해양생물이 죽어 오랜 세월 부서지면서 모래가 된다. 그래서 제주 모래는 생물에서 유래한 탄산염 모래가 많다. 이런 모래는 흰색이다. 협재, 금릉, 광지, 김녕, 월정리 같은 제주 북부-동부 해안은 탄산염 모래 해변의 대표 지역이다.

그런데 제주도 모래해안의 모래는 이러한 생물기원이 아닌 화산활동의 결과로 만들어진 경우도 많다. 이를테면 사계 해안은 송악산의 화산쇄설물이 부서지면서 만들어진 하모리층이 또다시 오랜 시간 부서지면서 만들어졌다.

신양 해안도 마찬가지로 성산일출봉이 만들어낸 신양리층이 부서지면서 만들어진 모래이다. 이런 곳의 모래는 검거나 검붉은 색을 띤다. 이처럼 제주도와 한반도 해안사구의 모래 기원은 매우 다르며 이는 제주도 해안사구의 독특함이라 할 수 있다.

우리나라의 해안사구

해안사구는 한반도의 해안지대와 부속 섬의 해안에 많이 자리 잡고 있다. 북한에도 사구가 있지만, 분단 상황인지라 조사를 할 수 없으므로 환경부는 남한에 분포하는 일정 규모(면적 2,900㎡) 이상의 사구를 189개로 정리하였다.



국내 해안사구 분포도(2017, 국립생태원)

우리나라에서 사구가 형성될 수 있는 최적의 공간은 서해안이다. 서해안에는 하천 하류에서 이동한 모래, 실트(모래와 점토의 중간 굵기인 흙) 등이 퇴적되어 넓은 사질해안과 간석지가 형성되어 있다. 겨울에는 북서풍이 강하게 불면서 많은 양의 모래를 내륙으로 이동시킨다. 그래서 넓은 폭의 해안사구를 만들 수 있다.

그렇다고 동해안에 없는 건 아니다. 지역마다 차이는 있지만 동해안의 모래는 서해안보다 입자가 굵기 때문에 바람으로 이동하는데 한계가 있다. 대신 동해의 연안류가 이동하면서 쌓은 모래를 파도와 바람이 배후로 옮겨 사구를 형성한다. 그러다보니 서해안은 폭이 넓은 사구가 많고, 동해안에는 길이가 긴 사구가 많다. 그런데 서해안 해안사구의 폭이 넓다해도 약 2km 정도인데 제주도 해안사구의 폭은 5km를 넘기도 한다.

국립생태원에서 수행한 ‘국내 해안사구 관리현황조사 및 개선 방안 마련 연구’(2017, 박진영 외)에 따르면 무인도서 지역을 제외한 국내 전체 해안사구의 면적은 약 50.4km²로 해안사구 면적이 가장 넓었을 것으로 추정되는 면적(79.4km²)에서 약 36.5% 감소한 것으로 분석되었다.

해안사구는 어떤 역할을 할까?

1. 모래 해변의 보전과 유지

해안사구는 모래를 저장하였다가 태풍이나 해일 등으로 인해 모래 해변에 모래가 없어지면 다시 이를 채워주는 역할을 한다. 모래 해변을 지속하게 만드는 샘물과 같은 역할을 해안사구가 하고 있는 것이다. 그래서 해안사구가 없이는 모래 해변도 유지될 수 없다.

즉, 사빈과 해안사구는 하나로 묶인 세트처럼 한 묶음으로 이어진 지형이어서 하나라도 없어지면 균형이 무너져 버린다. 특히 해안사구가 해안도로 등 각종 개발로 사라지면서 사빈이 위협받고 있는 곳이 많다.

이렇게 많은 사람들이 찾는 김녕해수욕장도 해안사구 위에 주차장과 도로 등이 들어서

면서 사빈의 모래를 채워주는 기능이 사라져 버렸다. 그러다보니 모래가 계속 사라져서 모래가 안 날아가게 차광막을 덮거나 매년 모래를 사서 쏟아 붓고 있다. 제주도의 해수욕장 중에 이런 곳이 많다.

2. 육상 - 해양 생태계가 교차하는 점이지대

점이지대는 두 가지의 생태계가 교차하는 지역을 말한다. 이를테면 담수와 바닷물이 만나는 기수역을 점이지대라고 할 수 있는데 이러한 곳은 생태상이 매우 풍부하다. 물과 땅이 만나는 습지도 마찬가지이다. 사구는 바다에도 있고 내륙에도 있다. 우리가 잘 아는 사막의 언덕들은 내륙 사구이다. 그런데 내륙사구에는 생물상이 매우 빈약하다. 하지만 해안사구는 그렇지 않다. 사막과 같은 모래언덕이지만 수많은 생물상이 서식하고 있다. 우리나라 해안사구도 그렇다.

물론, 아프리카 나미비아 해안사구처럼 해안에 있지만 사막 환경을 유지하고 있는 곳도 있다. 이곳은 극도의 낮은 강수량, 영양분과 수분 보존 능력이 부족한 모래의 특성, 대서양의 강한 바람으로 인한 식물 뿌리 정착의 어려움 등으로 어린 식물이 정착할 수 없다. 또한 극한 기온 차로 인해 생물상이 매우 빈약하다.

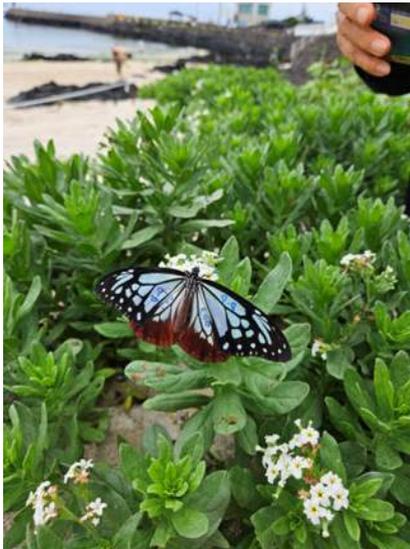


세계해안사구의 염생식물 군락은 점이지대이다

이에 비해 제주도를 포함한 국내 해안사구는 생태계의 보고이다. 특히, 바다와 육지 생태계의 중간에 자리 잡은 점이지대로서 생태적 독특성이 있다.

해안사구는 바다와 육지 사이에 위치하기 때문에 독특한 생태계를 갖고 있다. 바다도 아니고 육지도 아닌 중간 지대이기 때문에 희귀한 동·식물이 많이 살고 있어서 보전 가치가 높은 생태계다.

해안사구는 바다와 육지의 전혀 다른 생태계가 만나는 곳이다. 또한 육지와 바다의 완충지대 역할을 한다. 이곳의 토대를 이루는 중심식물은 염생식물이다. 바닷물이 있으면 육지 식물이 잘 자라지 못하지만, 바닷물이 침범하기 어려운 해안사구에는 소금기에 내성을 가진 식물인 '염생식물'이 살고 있다.



평대 해안사구의 모래지치와 왕나비

해안사구는 육지와 바다의 경계에 있는 독특한 생태계이다. 육지도 바다도 아닌 중간지대라고 할 수 있다. 바닷물이 미치지 않는 곳이지만 해안사구 지역은 염분 농도가 높고 바람이 강하여 육상식물이 살기 어려운 곳이다. 그런데 이러한 척박한 환경에 적응한 독특한 염생식물들이 해안사구를 지키고 있다.

통보리사초, 갯메꽃, 갯까치수영 같은 초본(풀)부터 순비기나무, 까마귀쪽나무 같은 목본(나무) 등 해안사구에는 키가 작은 풀에서부터 나무들이 다양하게 있어서 해안사구만의 생태계를 형성하고 있다. 또한 이러한 염생식물이 바다로부터의 세찬 바람을 막아주는 역할도 하고 있다.

염생식물의 줄기는 모래땅을 덮어 바람에 의한 모래 이동을 막고 뿌리는 모래를 붙잡는 역할을 한다. 염생식물이 없다면 모래가 바람에 날아가 버릴 것이다.

모래거저리, 왕명주잠자리, 참뿔길앞잡이 등의 사구성 곤충은 해안사구를 터전으로 살아간다. 멸종위기 야생동물인 표범장지뱀은 서해안 해안사구에 주로 분포하며 흰물떼새는 해안사구의 모래땅에 동지를 튼다. 그리고 국제적 멸종위기종인 바다거북 7종은 주로 해안사구에 알을 낳는다. 하지만 해안사구는 외부로부터의 충격에 매우 약하다. 그래서 해안사구의 훼손이 일어나면 생물종이 심하게 줄어든다. 제주도 해안사구는 그동안 해안도로와 항포구 개발, 관광시설, 숙박시설 등으로 상당 부분 훼손되었다.

3. 기후위기 시대, 블루카본의 거점 - 해안사구

블루카본(blue carbon) 또는 푸른 탄소는 세계의 해안가의 해양 생태계, 대부분 맹그로브 숲, 염습지, 해초류 그리고 해조류에 의해 흡수되는 탄소를 뜻한다. 주로 육상 산림, 초원을 뜻하는 '그린카본'에 대비되는 개념이다.

블루카본은 2009년 유엔(UN) 보고서 <블루카본-건강한 해양의 탄소 포집 역할>에서 처음 언급되었다. 이 보고서에 따르면 탄소 흡수 속도가 육상 생태계보다 최대 50배 이상 빠르고 수천 년 동안 탄소를 저장할 수 있어 지구온난화가 심각한 문제로 떠오른 현재 크게 주목받고 있다. 즉, 블루카본을 '연안 식물 생태계가 저장·격리하는 탄소'로 정의하고 있다. 좀 더 구체적으로 이야기하면 연안 또는 연안 습지에 분포하는 식물과 퇴적물을 포함하는 생태계가 격리 및 저장하고 있는 탄소를 '블루카본'이라고 한다. 여기에는 바닷가에 서식하는 염생식물 군락과 맹그로브숲, 염습지와 잘피림, 해안사구 등이 포함된다.

이러한 요소들은 모두 지속적으로 대기 중 이산화탄소를 흡수하여 저장하는 역할을 한다. 이런 면에서, 염생식물이 집중적으로 자라는 군락지인 해안사구는 블루카본의 거점이라 할 수 있다. 그러므로 제주 해안사구를 보전하고 복원하는 일은 기후위기에 대응하는 주요한 전략이 될 것이다.

4. 지하수를 저장하고 염분침투를 막아주는 해안사구

빗물은 해안사구로 들어가서 해안사구 속의 바닷물 위로 쌓이면서 지하수가 만들어진다. 그래서 바닷가 주민들이 모래 속 지하수를 이용할 수가 있는 것이다. 또한 해안사구는 바닷물의 짠 소금기가 지하수로 들어오는 것을 막아준다. 사구를 통해 흘러 들어간 민물은 지하수의 수위를 높여 바닷물이 육지 쪽으로 밀려들어와 지하수가 해수에 오염되는 것을 막는 것이다.

5. 육지의 오염물질을 정화해서 바다로 내보내는 해안사구

모래의 수질 정화 기능은 우리나라 대부분의 수돗물 정수장에서 부유물이나 미생물을 걸러내기 위해 필수 여과재로 모래를 사용한다는 점에서 쉽게 알 수 있다. 스며든 물의 부유 유기물은 모래에서 걸러지고 정화된다.

이처럼 모래의 정수효과는 대단하다. 모래를 거치면서 부유물질은 제거되고 모래에 사는 미생물이 세균을 제거한다. 모래정수기로 실험해보면 면과 같은 천연섬유의 형겅도 보름이 지나면 완전 분해되어 흔적도 없이 사라진다.

런던은 템스강의 물을 펌프로 퍼 올려서 시내로 급수했다. 그런데 19세기 들어서 강물이 심하게 오염되니까 모래를 구해서 여과장치로 이용하는 정화시설을 만들었다. 현대적 정수시설의 효시가 바로 모래여과였던 것이다.

독일은 모래여과로 콜레라균도 제거하였다. 1893년 엘베강의 물을 상수도로 사용하는 독일에서 콜레라가 유행하였으나 하류에 위치한 알토나에서는 콜레라 환자가 발생하지 않았다. 모래로 여과한 물을 급수하였기 때문이다.

네덜란드 암스테르담은 라인강 하류지역에 위치하여 맑은 강물을 접할 수가 없다. 그들은 거대한 모래단지를 만들어서 그 위에 라인 강물을 퍼다가 흘려보내면서 정화된 물을 상수원으로 삼았다.

6. 자연재해를 막는 자연방파제로서의 해안사구

해안 사구는 바다로부터 불어오는 폭풍이나 해일과 같은 자연재해가 발생할 때 그 피해를 완화하는 역할을 한다. 즉, 해안사구는 바다에서 기인하는 자연재해에 대한 1차 저지선이라고 할 수 있다. 모래는 바위나 콘크리트보다도 파도에너지의 충격이 가해질 때 흡수와 완충 기능이 더 강력하다. 그래서 콘크리트와 같은 딱딱한 방파제는 파도 에너지를 흡수하지 못하고 반사해서 방파제를 받치고 있는 모래층이 파헤쳐진다.

이처럼 해안에 대한 방어력은 딱딱한 경성호안보다 물렁물렁한 연성호안이 훨씬 우수하다. 그 중에서도 모래로 이루어진 해안사구는 오늘날 가장 효율이 좋은 연성호안이다. 하지만 해안사구가 아닌 인공구조물인 방파제는 파도에너지가 지속적으로 가해지면 결국 무너지게 된다.



인천시 덕적도 서포리 해안사구는 마을을 바다로부터 보호해주고 있다. (출처: 국립생태원)

해안은 방파제의 잔해물로 뒤덮이고 배후지역은 침수 피해를 보게 된다. 이에 비해 사구로 이루어진 해안은 사구가 파도 에너지를 분산시키고 충격을 흡수하는 자연방파제의 기능을 하기 때문에, 자연스러운 경관을 유지하면서도 더 안전하다.

이처럼 모래는 암석보다 파도에너지를 감싸서 상쇄하는 기능이 더 크기 때문에 암석해안보다 해안사구가 있는 곳이 바다로부터 육지를 보호해주는 완충 역할이 더 크다. 하지만 제주도의 경우 해안도로와 주차장, 건물을 해안사구 위에 만들어버리는 바람에 침식이 가속화되고 있다. 해안가의 침식은 곧 해안지형과 해안생태계의 파괴로 연결된다.

특히 해안사구는 복원력이 강하다. 인공 방파제의 경우 파괴될 경우 막대한 예산을 들여 복구해야 하고 복구시간이 오래 걸리지만 해안사구가 있는 곳은 스스로 원지형으로 복원하는 특성을 지녔다. 즉, 모래해안은 폭풍이나 해일로 인해 침식피해를 겪더라도 해안사구가 잘 보전 되어 있으면 해안사구의 모래가 사빈에 모래를 보충해주어 다시 자연스러운 해안경관으로 복원되는 것이다.

제주도의 해안사구는 전국에서 가장 높은 훼손율을 기록하고 있고 현재도 지속적으로 파괴되고 있다. 자연재해와 기후변화에 따른 해수면 상승이 확산되는 제주도도 자연방파제 역할을 하는 해안사구를 필수적으로 보전하고 더 나아가 자연 재해가 예상되는 곳에는 적극적으로 해안사구 복원이 필요하다.

해안사구가 지켜주는 제주의 마을

해안사구가 있는 배후의 마을은 바람과 염분이 적게 날아들며 깨끗한 지하수를 얻기 쉽다. 특히, 해일이나 폭풍 때 마을을 보호해주는 역할이 크기 때문에 해안사구가 잘 발달한 지역의 배후에는 마을이 들어서기에 적당하다. 실제로 도내에서 해안사구의 방파제기능으로 보호받는 마을은 많다.

도내의 해안사구 배후에는 마을과 농경지가 자리 잡고 있다. 해안사구가 있는 마을은 모두 해안사구로부터 보호를 받고 있다고 해도 과언이 아니다. 그 중 몇 마을만 소개하면 다음과 같다.



해안사구 안에 들어선 평대리 마을

서귀포시 대정읍의 사계리의 사계 해안사구는 나지막한 언덕 같은 2차사구에 골솔림이 울창하게 있어서 배후의 농경지를 보호해 주고 있다. 인공위성 사진을 봐도 사계 해안사구 뒤편에는 농경지가 많음을 볼 수 있다. 용머리해안 옆에 있는 설콤바당 해안사구도 마찬가지이다. 해안사구 뒤편으로 사계리 마을이 있다.

서귀포시 성산읍 신양리 신양 해안사구는 사구의 정상이라고 할 수 있는 사구마루가 높아서 마치 알오름이 능선을 이루듯이 구성되어 있다. 이 때문에 길게 띠처럼 이룬 신양 해안사구 뒤편에는 신양리 마을과 농경지가 들어서 있다. 마치 오름 같은 신양 해안사구가 바다로부터 불어오는 폭풍과 거센 파도로부터 신양리를 보호해 주고 있는 것이다.

제주시 이호동의 이호 해안사구도 골솔림이 폭풍과 파도에너지를 거추치를 보호해 주고 있다. 제주시 구좌읍의 김녕과 월정에 있는, 예전에는 국내 최대 규모의 해안사구였던 김녕해안사구와 월정해안사구도 나지막한 언덕처럼 해안에 길게 띠를 이루면서 배후의 농경지를 보호해 주고 있다.



신양 해안사구는 마을과 농경지를 보호해 주고 있다.

제주시 구좌읍의 평대리는 마을 자체가 평대 해안사구 안에 자리 잡고 있다. 평대 해안사구에는 집들이 해안사구 안에 들어서 있다. 바다의 거센 바람을 막기 위해 집들이 해안사구 안에 들어선 것이다. 다른 지역에서는 볼 수 없는 독특한 풍경이다.

7. 해안사구의 타임캡슐 기능

해안사구는 과거 수천 년 동안의 바람·기후·식생·해수면·인간 활동 흔적을 모래층 속에 보존하는 ‘자연의 타임캡슐’이다. 해안사구는 바람이 쌓아올린 모래층 속에 당대의 기후, 바람 방향, 해수면 변동, 식생, 동물·사람의 흔적을 층층이 보존하는 ‘지질·생태학적 타임캡슐’이라 할 수 있다. 모래가 쌓일 때마다 그 시기의 환경 정보가 그대로 봉인되며 미세한 층리로 남기 때문이다.

이를테면 모래층이 하나의 ‘연대기’라고 할 수 있다. 모래층은 시간 순서대로 쌓인다. 아래층은 오래된 과거이고 위층이 비교적 최근이다. 사구를 단면으로 자르면 환경 변화의 시간 기록이 켜켜이 드러난다. 폭풍, 해일, 해수면 상승기 등 특정 사건의 흔적도 독립된 층으로 남아 있다. 또한 사구는 바람으로 만들어지기 때문에 모래

입자의 정렬 상태, 크기 등을 보면 당시 바람의 방향과 세기를 역추적할 수 있다. 또한 과거 생태계가 그대로 기록된다. 사구 속에는 씨앗, 꽃가루, 식물 잔해, 껍데기(패각), 곤충·동물 흔적 등이 남아 있는 경우가 많다. 이것을 분석하면 그 당시 어떤 식생·생물군이 살았는지를 알 수 있다. 뿐만 아니라 인간 활동의 흔적도 저장하고 있다. 해안은 오래전부터 선사인들이 살던 곳이다.

그러다보니 해안사구 층에서 패총, 토기편, 불탄 흔적, 거주 흔적, 길·울타리 잔해가 종종 발견된다. 제주도 해안사구도 그렇다. 표선 해안사구, 사계 해안사구 등에서 선사시대 조개 유적인 패총이 발견되었다.

아이러니하게도 해안사구가 침식되면서 선사, 역사시대의 기록이 봉인에서 해제된다. 황우치 해변의 경우, 주변의 화순항 방파제 개발 사업으로 모래가 유실되면서 모래 속에 있었던 수천 년 전의 하모리층이 그대로 드러나기도 했다.



곽지 해안사구에서 발견된 700년 전 추정 시신

1

제주도 해안사구의 특징과 가치

제주도의 해안사구는 한반도의 해안사구와는
지질적, 경관적, 생태적, 역사·인문학적으로 매우 다르다.
그러나 이에 대한 연구가 제대로 이뤄지지 않고 있다.
이 장에서는 제주도 해안사구의 다양한 면을 이야기 하려고 한다.

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

2



단지모살 해안사구



3

산과 바람이 만든, 제주도 해안사구의 특징

제주도 해안사구는 한반도의 해안사구와 많은 차이가 있다. 지질부터 구조, 생태적 특성까지 큰 차이가 있다. 그것은 제주도가 젊은 화산섬이라는 특성, 국내 최남단에 위치한 지리적 특성 그리고 바다 한가운데 위치함으로 인한 강한 바람의 영향이 크다.



성산일출봉이 만든 신양리층-신양사빈-신양사구. 모래의 기원도 성산일출봉이다.

제주도 해안사구는 한반도 해안사구의 모래 성분과도 다르다. 한반도의 해안사구 모래 성분이 규사질(석영)인데 비해 제주도의 모래는 다르다.

한반도 해안사구 모래가 규사질 모래인 이유는 화강암 등의 풍화물이 하천을 통해 해안으로 공급되기 때문이다. 다만, 동해안이 가장 전형적인 규사질 모래인데 비해 서해안은 규사질이 기본이나 펄 등의 이물질이 혼합된 성분이다. 규사는 유리 and 반도체용 원료이기 때문에 한반도의 강과 해안의 모래가 무분별하게 채굴되기도 했다.

남해안의 모래는 규사질+혼합형이다. 반면에 제주도 해안의 모래는 규사질은 없고 화산

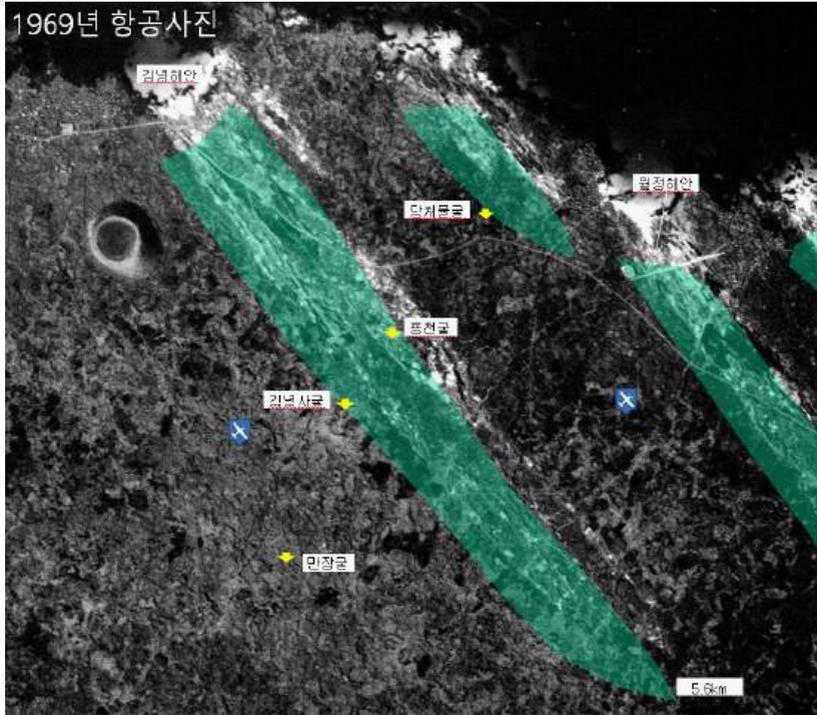
쇄설물이 부서지면서 만들어진 모래와 홍조단괴, 조개 같은 해양생물의 유해가 부서지면서 만들어진 모래 성분이다. 화산쇄설물이 부서지면서 만들어진 모래는 검고 해양생물의 유해가 부서지면서 만들어진 모래는 희다. 그래서 제주 남부·북부 일부 사구는 검은색의 모래가 상대적으로 많이 포함됐지만, 제주 동부·서부에는 탄산염 퇴적물로 이뤄진 흰색의 모래 비중이 높다.

또한 제주도 해안사구 생성에 가장 큰 역할을 한 것은 강한 바람이다. 한반도 내륙의 경우 연평균 풍속은 일반적으로 2.3m/s 수준인데 비해 제주도의 연평균 풍속은 약 2.5~6.8m/s 로서 더 강하다. 특히 제주시 한경면 고산리의 경우 평균 풍속이 6.8m/s에 이른다. 시베리아 고기압의 영향으로 겨울철에는 강한 북서풍이 불고 여름에는 태풍의 길목에 있다.



제주도 해안사구를 만든 바람의 방향(서종철)

이러한 강한 바람으로 제주도 해안사구는 한반도 해안사구에 비해 내륙방향으로 엄청나게 먼 거리까지 형성되었다. 한반도 해안사구의 폭이 보통 2km 내외인데 비해 제주도 해안사구는 북쪽 지방의 경우 무려 10km까지 뻗어있다는 보고도 있다. 이를테면, 협재 해안사구, 김녕에서 평대에 이르는 동부지역 해안사구는 내륙 쪽으로 매우 깊게 형성되어 있다. 김녕 해안사구는 5km 이상 뻗어 있어 과거에 국내에서 가장 큰 해안사구이기도 했다.



1969년 김녕·월정 해안사구 항공사진(편집: 서종철)
김녕 해안사구는 해안에서 5.6km나 뺀어간것을 알 수 있다.

하늘에서 동부지역의 해안사구를 보면 제주의 해안사구가 어느 쪽에서 불어온 바람으로 만들어졌는지 확연히 볼 수 있다. 즉, 북서풍이 동부지역 해안의 모래를 날려 내륙 깊숙이 동남쪽 방향으로 사선을 따라 해안사구를 만든 것을 잘 볼 수 있다.

반면에 제주도 남쪽의 해안사구는 여름철 강풍과 해풍에 의해 좁은 폭의 사구지대가 형성된다. 하모 해안사구와 화순 해안사구는 해안을 따라 눈썹 모양의 모래언덕이 형성된다. 중문 해안사구는 주상절리 절벽에 부딪히면서 깔대기형 사구가 형성되었다.

제주도의 해안사구

환경부에서는 우리나라 해안사구를 189개로 목록화 했고 제주도의 해안사구는 14개 지점으로 목록화 했다. 이를 이력 관리사구라고 한다. 해안사구의 과거와 현재를 정기적으로 모니터링 함으로써 해안사구를 관리하기 위해 정해졌다.



제주도 이력 관리 해안사구(2017, 국립생태원)

하지만 이는 일정규모(면적 2,900m²) 이상만 지정한 것일 뿐 현실은 이보다도 더 많다. 또한 제주도의 경우 일정규모 이상인데도 불구하고 환경부가 놓친 해안사구도 여럿 있다.



김녕해안사구는 해안에서 6km 가까이 뺀어 있다. 한때는 국내 최대 규모 해안사구였다.

해수욕장이 위치한 곳들은 필연적으로 해안사구가 형성되어 있었지만 이 중 여러 해안사구가 개발로 인해 사라졌거나 명맥만 남아있다. 환경부가 현재 해안사구 목록에 포함한 제주도의 해안사구는 이호, 각지, 협재, 하모, 사계, 표선, 섭지코지, 신양, 하도, 평대, 월정, 함덕, 중문, 김녕이다.

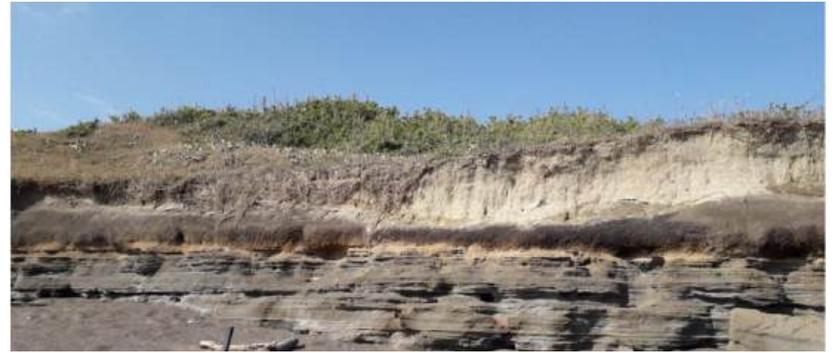
그런데 '국내 해안사구 관리현황조사 및 개선 방안 마련 연구'(2017, 박진영 외)에 따르면 국내에서 사구 면적 감소가 가장 크게 나타나는 지역은 제주도로서 과거 13.5km²에서 현재는 2.38km²로 약 82%에 해당하는 11.17km²가 감소하였다고 보고되었다. 다만, 제주도 해안사구가 상당히 훼손된 것은 맞지만 기존의 해안사구가 단절되거나 일부만 훼손될 경우 모두 해안사구에서 제외함으로써 기인한 탓도 있다.

제주도 해안사구의 지질학적 가치

제주도가 화산섬이기에 해안사구도 한반도와는 전혀 다른 지질학적 특징을 갖고 있다. 그렇기에 제주도 해안사구는 희소성과 독특함이 크기 때문에 더욱더 보전할 필요성이 있다.

1. 용암 지층 위에 형성된 해안사구

제주도 해안사구 중에는 사구마루(해안사구의 가장 높게 솟아 있는 능선)가 높은 곳이 많다. 그 원인 중 하나는 서해안의 모래언덕이 모래로만 이뤄진 것들이 많은데 비해, 제주의 해안사구는 용암으로 이뤄진 지층일 경우가 많기 때문이다. 사계 해안사구는 송악산에서 폭발한 화산재가 쌓여서 만들어진 '하모리층' 위에 만들어졌다. 신양 해안사구는 성산 일출봉에서 분출한 화산재가 쌓여서 만들어진 '신양리층' 위에 쌓여서 만들어졌다. 사계 해안사구뿐만 아니라 설굼바당 해안사구, 황우치 해안사구, 모슬포 해안사구, 하모 해안사구 등도 하모리층이 기반을 이루고 있다. 제주 서남쪽에 하모리층이 있다면 동남쪽에는 성산일출봉이 만든 신양리층이 있다.



설굼바당 해안사구. 맨밑의 하모리층-해안사구-식생이 한 눈에 보인다.

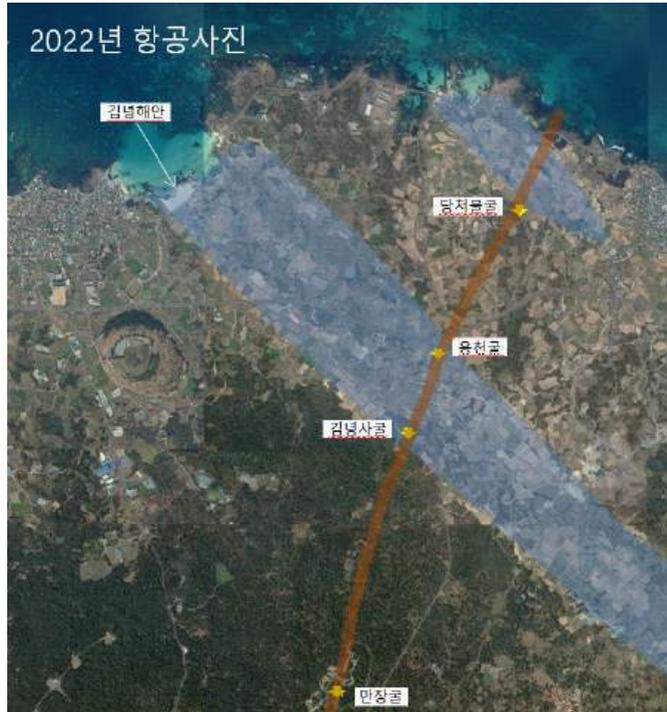
하모리층과 신양리층 모두 화산쇄설물이 쌓여 만들어진 응회암 층이고 제주도에서 매우 젊은 지층이다. 인근의 성산일출봉을 이룬 응회암은 일출봉의 생성 당시와 그 이후에 강한 파도에 의해 조금씩 깎이고 부서졌다. 파도에 침식된 응회암은 인근 해안가에 연안류에 의해 이동해 쌓였는데, 이것이 신양리층이다. 그리고 신양리층이 부서져 모래가 되고 이 모래가 바람에 날려 쌓인 것이 신양 해안사구이다. 그러므로 성산일출봉이 신양리층과 신양 해안사구를 만든 것이나 다름이 없다.

최근 연구에 의하면 신양리층은 약 5천 년 전으로 연대가 밝혀졌다. 연대를 알 수 있게 하는 것은 신양리층 속에 있는 조개껍데기 화석이다. 이 화석을 탄소동위원소 연대측정법으로 분석한 결과 약 5천 년 전으로 밝혀졌다. 신양리층의 조개 화석 분석 결과 화석 패류는 현재와 유사한 따뜻한 환경의 얕은 바다에 사는 종들이었다.



신양 해안사구는 신양리층 위에 형성되면서 높은 사구마루가 형성되었다.

김봉균 전 서울대 지질학과 교수의 1972년 연구에 의하면 신양리층은 우리나라에서 가장 젊은 신생대 제4기층이다. 그래서 신양리층은 지질학 이론서인 ‘지질학개론’에도 소개되었을 정도로 유명하며 매우 중요한 지질 자원이다.



주황색의 거문오름용암동굴계가 김녕 해안사구와 뒷난여 해안사구 밑을 지나고 있다.(편집: 서종철)

2. 석회장식 용암동굴을 만들어낸 해안사구

한반도의 해안사구와 제주의 해안사구와 다른 점은 해안사구 아래 있는 용암동굴의 존재이다. 이를테면 김녕 해안사구와 협재 해안사구 밑에는 용암동굴이 있다. 비가 올 때마다 해안사구의 모래 중 탄산염 성분이 동굴 속으로 녹아 들어가면서 독특한 종유석을 만들어 낸다. 원래 용암동굴에는 석회암 종유석이 만들어지지 않지만 해안사구로 인해 만들어진 것이다.

이로 인해 김녕 해안사구 밑에 있는 용천동굴은 세계적으로도 희귀한 동굴 경관을 갖게 되었다. 용천동굴은 제주도가 세계자연유산으로 지정되는 데에 결정적인 역할을 했다. 이는 곧 해안사구가 용천동굴의 신비스러운 경관을 만들어 주었기 때문이기도 하다.



용천동굴의 석순과 거대 호수(출처: 제주도)

즉, 용암동굴과 석회암 동굴의 특성을 같이 지닌 것이다. 이런 동굴을 ‘석회장식 용암동굴’이라고 하는데 세계적으로도 희귀하다. 석회장식 용암동굴이 만들어진 이유는 용암동굴 위에 해안사구가 있기 때문이다. 제주도의 동굴은 해변의 해식동굴을 제외하고는 대부분 용암동굴이다. 도외지역의 석회암 동굴과는 차이가 있다. 그런데 몇몇 동굴은 용암동굴 안에 석회암 동굴과 비슷한 동굴생성물을 보이는 곳들이 있다.

대표적인 곳이 김녕 해안사구 밑에 있는 거문오름용암동굴계와 협재 해안사구 밑에 있는 ‘제주 한림 용암동굴 지대’이다. 이곳의 동굴은 사구의 모래성분이 녹으면서 용암동굴 속으로 들어가 화려한 석회동굴을 형성하였다. 해안사구 모래 중 조개류 등 다양한 해양생물이 잘게 부서져 형성되는 흰모래는 마치 시멘트를 만드는 석회동굴의 석회암 성분과 같다. 이 해안의 모래가 강한 북서풍에 의해 용천동굴과 당치물동굴 등의 상류로 날리면서 김녕, 월정 해안사구를 형성하게 된다.

이후 오랜 세월 해안사구에 비가 내리면서 사구 모래의 탄산칼슘 성분이 빗물에 녹아 지하

동굴로 조금씩 스며든다. 이 탄산칼슘은 바위틈과 식물의 뿌리를 따라 용암동굴로 스며들며 다양한 모양의 석회 생성물을 만드는 것이다.

이처럼 거문오름용암동굴계의 석회장식 용암동굴에 영향을 준 해안사구는 김녕 해안사구 뿐만 아니라 월정해안사구와 이어지는 ‘뒷난여’(제주동부하수처리장 부근)기원의 해안사구이다.



협재굴의 종유관도 협재 해안사구에 의해 만들어졌다.

제주대학교 산학협력단의 ‘거문오름용암동굴계 지표사구 퇴적물 분포 및 동굴 생성물 조사연구 용역보고서’에 따르면 1995년까지 거문오름과 그 부근을 제외한 거문오름용암동굴계 땅 위 534만5천933m³를 김녕 해안사구와 뒷난여 해안사구가 덮고 있다.

즉, 김녕굴은 김녕 해안사구에, 용천동굴의 상류는 김녕 해안사구에, 용천동굴 하류는 뒷난여 해안사구에, 당처물동굴은 뒷난여 해안사구에 각각 영향을 받았다. 용천동굴의 존재는 제주도가 세계자연유산이 되는데 결정적 역할을 했다.



뒷난여 해안사구 아래에 당처물동굴이 자리 잡고 있다.

용천동굴은 바다와 이어지는 하류에 길이 800m, 깊이 7~15m의 거대한 호수를 품고 있다. 이 호수는 바다와 접하는 용천동굴의 마지막 부분이 사구의 모래로 채워지면서 지하수로 채워진 것이다. 석회장식 용암동굴이 해안사구로 인해 생겼듯이 이 거대 호수도 해안사구로 인해 생겨난 것이다. 동쪽에 거문오름용암동굴계가 있다면 서쪽엔 총길이 17km가 넘는 한림용암동굴계가 있다. 마찬가지로 한림용암동굴계 위에는 협재 해안사구가 있어서 석회장식 용암동굴이 만들어졌다.

제주도 해안사구의 생태학적 가치

1. 바다와 육지 생태계가 만나는 점이지대, 해안사구

바다가 육지와 만나는 바닷가는 소금기가 많고, 건조하고, 뜨거운 곳이다. 그래서 식물들은 살아가기 매우 어렵다. 특히, 모래 해안은 더욱 그렇다. 그런데 이곳에서도 살아가는 식물이 있다. 특히, 바닷가는 바다와 육지생태계가 만나는 곳이어서 매우 독특한 식물생태계가 형성된다. 이러한 곳을 점이지대(ecotone)라고 한다.



해안사구는 바다와 육지생태계가 교차하는 점이지대이다.

‘점이(漸移)’는 서서히 변화한다는 뜻이다. 즉, 점이지대는 다른 두 환경·공간·체계가 갑자기 끊이지 않고 서서히 바뀌며 이어지는 ‘전이 구간’을 말한다. 그러니까 해안사구는 육지에서 바다로, 바다에서 육지로 생태계가 서서히 바뀌는 구간을 말한다. 대표적으로 습지가 점이지대에 속하고 해안사구도 점이지대에 속한다.



해안사구는 바다와 육지생태계가 교차하는 점이지대이다.

이러한 점이지대는 생물다양성이 높다. 두 환경의 종이 겹쳐서 공존하기 때문이다. 또는 점이지대에만 사는 특이종이 나타나기도 한다. 또한 점이지대는 변화와 완충의 공간이다. 바람, 염분, 수분, 온도 등이 완만하게 변한다. 충격을 흡수하는 완충지대 역할을 한다. 특히, 해안사구는 생태적 완충지대일 뿐만 아니라 공간적으로도 충격을 흡수하는 완충 작용을 한다. 바다의 파도와 바람으로부터 육지를 보호하는 역할을 한다. 이런 면 때문에 개발에 매우 취약하다. 한 번 끊기면 연속성 회복이 어렵다.

2. 염생식물의 거점, 제주의 해안사구



해안사구에 자라는 염생식물, 갯금불초

바닷가의 열악한 환경에 적응하기 위해서 바닷가 식물들은 오랜 세월을 걸쳐 특별하게 적응해 왔다. 자신의 몸속에 소금기가 들어와도 살 수 있도록 진화한 것이다. 이러한 식물을 ‘염생식물’이라 한다.

염생식물에는 내륙식물의 이름 앞에 ‘갯’자가 많이 붙는다. ‘갯’은 바닷물이 드나드는 곳을 의미하는 ‘개’에서 온 것으로

갯메꽃, 갯금불초, 갯씀바귀, 갯강아지풀 등이 그렇다.

우리나라에 자라는 염생식물 120여 종류 중에서 60여 종류가 ‘갯’자가 붙었다. 이러한 염생식물은 줄기와 잎을 모래땅에 묻는 방법으로 바닷가의 거센 바람을 이겨냈다. 해안 사구의 염생식물은 모래에 뿌리를 깊게 내리고 있어 건조에 강하고 수분흡수력이 강하다. 또한 염생식물의 잎은 두껍고 광택이 나는데 큐틴질로 감싸서 증산을 억제하기 때문이다.

제주의 해안사구에는 국내 어느 지역보다도 많은 염생식물이 자란다. 특히, 순비기나무는 국내 최대 규모로 추정된다.(전국 해안사구 189곳 중 신양 해안사구의 순비기나무 군락이 최대 규모일 가능성이 크다.) 제주도 해안사구의 전수조사와 정밀조사가 필요한 이유이다. 제주 해안사구의 염생식물은 위치에 따라 분포종이 다르다. 저조선~만조선에는 천일사초, 갯잔디 같은 염생식물이 자란다.

전사구에는 사철쭉, 갯완두, 갯메꽃, 통보리사초, 순비기나무 같은 염생식물이 자란다. 그리고 배후사구에는 곰솔, 돈나무, 까마귀쭉처럼 염생식물은 아니지만 바닷가에 주로 자라는 목본이 자란다.

3. 제주 해안사구에 알을 낳는 바다거북

바다거북은 모래 해변에 알을 낳는다. 그렇다면 정확히 어느 지점에 알을 낳는 것일까? 많은 사람들이 바닷물이 드나드는 모래해변에 알을 낳을 거라고 생각하기 쉽지만 그렇지 않다. 바다거북은 바닷물이 침범하지 못하는 사빈(조간대) 배후에 알을 낳는다. 사빈 배후는 사구이다.

왜냐하면 바다거북 알이 바닷물에 젖으면 부화하지 못하고 죽기 때문이다. 사빈을 구체적으로 나누면 쇠파대->포말대->전빈->후빈으로 나뉘는데 전빈은 평균 만조선~간조선 사이이고 후빈은 만조선 상부로서 폭풍태풍 때만 침수되는 곳이다.



1999년, 중문 해안사구에서 부화한 붉은바다거북 새끼를 호텔 직원이 손에 들고 있다.(사진: 문대연)

그러므로 바다거북은 안전한 산란과 부화를 위하여 최소한 후빈 이상과 해안사구에 알을 낳을 수밖에 없다. 연구결과도 이를 뒷받침한다. 매부리바다거북과 푸른바다거북은 알을 낳는 장소로 조간대와 떨어져있는 가파른 모래 언덕을 좋아한다고 한다.

예전에 중문색달해수욕장의 바다거북이 알을 낳았던 장소를 사진으로 보면 가파른 해안사구에서 낳았음을 확인할 수 있다.



붉은바다거북이 4차례 알을 낳은 중문 해안사구

중문색달해수욕장에 알을 낳았던 거북은 붉은바다거북이다. 등딱지 등이 붉은빛이 돌아 이름 붙여졌다. 다른 바다거북보다 머리가 큰 것이 특징이다. 푸른바다거북과 함께 제주도 바다에서 가장 많이 보이는 거북이다. 일본 해안은 유명한 붉은바다거북 산란지이다.

붉은바다거북은 1960년대 초에 해운대 앞바다에서 산란했던 기록 이후에 1999-2007년까지 중문해수욕장에서 4차례 산란한 기록이 있다. 하지만 그 이후 현재까지 붉은바다거북은 알을 낳고 있지 않다. 그 이유는 붉은바다거북이 알을 낳을 수 없는 환경으로 변하였기 때문이다.



제주도 해안사구의 흰물떼새(사진: 김완병)

4. 제주도 해안사구에 알을 낳는 흰물떼새

바닷가는 동물들이 알을 낳기에는 적합한 곳이 아니다. 파도와 바람이 세고 소금기도 많이 있기 때문이다. 그런데 바다거북처럼 해안사구에 알을 낳는 새가 있다. 흰물떼새이다.

흰물떼새는 새 중에서는 드물게 해안사구에 알을 낳는다. 꼬마물떼새도 해안사구에 알을 낳는다고 하고 초원에 알을 낳는 종다리도 해안사구에서 산란하는 것이 확인된 적이

있지만 매우 드물다. 도내에서는 거의 유일하게 해안사구에 알을 낳는 종을 흰물떼새라고 해도 과언이 아니다. 그래서 흰물떼새에게는 해안사구가 이들의 고향인 셈이다. 흰물떼새는 보통 3~6월에 제주도 해안사구 모래 위에 둥지를 만든다. 이처럼 독특한 특성 때문에 북미 지역에서는 흰물떼새를 법정보호종으로 지정하고 있다.

흰물떼새는 특이하게도 해안사구의 해양쓰레기들이 많이 모여 있는 곳에 둥지를 트는 경우가 많다. 사람들이 둥지를 쓰레기로 오해하게 하기 위한 것이다. 그런데 제주도의 해안에 사람들이 많이 몰리고 해안개발이 심해지면서 흰물떼새도 위기를 맞고 있다. 알이 사람의 발길에 깨지기도 한다.

해안사구 개발로도 흰물떼새는 위기이지만 또 하나의 문제가 있다. 지구온난화 등의 원인으로 인해 해수면 상승이 되고 있어 바닷물이 해안사구를 점점 더 잠식하고 있다는 것이다. 할 수 없이 흰물떼새는 산란지를 육지 방향으로 더 옮길 수밖에 없다. 산란지를 더 위로 옮기다 보면 해안도로에 의해 사구가 단절되어 있으므로 더 이상 갈 곳이 없게 되고 만다. 서식처가 해수면 상승과 해안개발 때문에 사라지는 것이다. 이처럼 흰물떼새는 해안사구의 환경지표종이라고 할 수 있다.

5. 제주도 해안사구에서 보이는 새

제주도내의 해수욕장은 관광객들에게도 중요한 공간이지만 새들에게도 귀한 서식지이자 산란지이다. 특히 도요·물떼새류의 안식처이다. 해안사구도 마찬가지이다. 바닷물이 드나드는 사빈부터 해안사구까지 이어진 모래해안 생태계는 새들에게는 생명을 이어주는 공간이다.

사빈은 모래갯벌로서 도요·물떼새류를 비롯하여 갈매기류, 백로류, 오리류, 저어새류 등의 먹이 공급처이면서 휴식처이다. 모래갯벌에는 갯지렁이류, 어류, 게류, 갑각류, 패류, 고동류, 해조류 등 도요·물떼새류의 먹이자원이 풍부하며 중대백로, 왜가리, 쇠백로, 개리, 저어새 등의 대형 물새들의 방문도 잦은 곳이다.



꼬마물떼새(사진: 김완병)

제주도는 한반도와 동아시아 권역에 도래하는 도요·물떼새류의 중간기착지, 번식지, 월동지이다. 특히, 해안사구는 흰물떼새, 꼬마물떼새 등 일부 새들의 번식장소이다.

도요·물떼새류는 번식지와 월동지를 오가는 장거리 비행을 매년 반복하면서 중간기착지인 제주도를 비롯하여 국내 해안과 내륙 습지에서 에너지를 충전한다. 제주도와 한반도에 도래하는 도요·물떼새류는 두 가지 경로를 이용한다.

동아시아-대양주(오세아니아) 경로는 러시아 북동부, 중국, 알래스카와 한반도, 일본을 경유해서 동남아시아, 파푸아뉴기니, 호주, 뉴질랜드사이를 오간다. 인도-아시아 경로는 중앙 시베리아에서 히말라야를 경유해서 인도, 뉴질랜드 사이를 오간다. 국내와 제주도에서 보고된 도요·물떼새류 종수는 각각 63종과 59종이다.

6. 제주도 해안사구를 서식처로 삼는 달랑게

그런가 하면 해안사구를 중심으로 사는 게도 있다. 해양수산부 지정 해양보호생물인 달랑게이다. 달랑게는 모래 해안의 제일 윗부분에 사는 종으로서 주로 만조선 이상과 해안사구에 사는 게이다.

집게다리를 달랑달랑 흔든다고 해서 달랑게라고 부른다. 유령게라고도 부르는데 이는 달랑게 종들이 주로 밤에 활동하는 특성에서 유래했다. 몸집에 비해 눈이 크고 또랑또랑해서 귀여운 모습을 하고 있다.

달랑게는 집게다리로 모래를 퍼서 입에 넣은 뒤, 유기물만 걸러 먹고 남은 모래는 둥글게 뭉쳐 경단으로 다시 뱉어내는 먹이 활동을 한다. 달랑게 구멍 주위에는 구슬만한 모래경단이 모인 것을 볼 수 있다. 그런데 해안개발과 오염이 심해지면서 특히, 해안사구가 파괴되면서 서식지와 개체수가 크게 감소하였고 지난 2016년에 해양보호생물로 지정 보호하고 있다.

제주도도 마찬가지이다. 제주도의 해안사구가 파괴되면서 이들이 살 자리도 좁아지고 있다. 도내에서도 이들이 발견되는 곳은 종달리, 하도리, 표선리, 하모리 해안 등 많지 않다. 지구온난화로 해수면이 상승하면서 달랑게가 살아갈 자리는 점점 줄어들고 있다.



해안사구 파괴와 해수면 상승으로 위기에 처한 달랑게

제주도 해안사구의 역사·인문학적 가치

1. 공유지의 역사가 담긴 한동리 단지모살 해안사구

#월정 해안사구의 일부지만 섬처럼 남은 단지모살

제주의 역사는 공동체의 역사이다. 마을공동목장, 해녀공동체 등 제주사람들은 공동체의 힘을 통해서 살아왔다. 그래서 제주에는 마을 공유지가 많이 남아 있다. 해안사구에도 공유지에 대한 역사가 남아있다.



단지모살 해안사구

바로 구좌읍 한동리의 ‘단지모살’ 해안사구 이야기다. 단지모살은 규모가 매우 큰 해안사구이지만 이곳을 해안사구로 아는 이는 별로 없다. 해안과 멀리 떨어져 있어서 단지모살에 가면 마치 사막에 온 듯한 느낌을 받는다. 단지모살은 단독적이고 독립적인 사구가 아니다. 월정해안사구의 일부이나 중간에 도로와 농경지로 끊기면서 사구마루가 높은 단지모살만 남아 있는 것이다.

단지모살은 월정 해안사구의 모태인 월정해수욕장에서 약 2km 이상 떨어져 있다. 단지모살은 제주도 해안사구가 얼마나 내륙 깊숙이 들어갈 수 있는지 잘 보여주는 사구이다. 게다가 단지모살조차도 월정해안사구의 끝자락이 아닌 중간지점일 뿐이다.

단지모살의 어원은 정확하지 않다. 다만 ‘모살’은 모래를 뜻하는 제주어이고 ‘단지’는 작은 항아리를 의미하는데 단지처럼 생긴 모래언덕이라는 의미가 아니었을까 추측된다.

단지모살에서 보듯이 제주의 해안사구는 거센 바람으로 인해 내륙 깊숙이 뻗어 있다. 옛 문헌에 따르면 단지모살은 행원 바닷가에서부터 이어져 있다고 나와 있다. 이로 미루어 보아 행원, 월정 등의 해변에서 바람에 날린 모래가 오랜 시간에 걸쳐 쌓이면서 아주 긴 해안사구를 형성했고 현재의 단지모살까지 이어졌던 것으로 유추할 수 있다.

단지모살은 오름처럼 높이가 꽤 높다. 그 이유는 사계 해안사구, 신양 해안사구처럼 지반이 용암지대이기 때문이다. 지반이 바위로 이루어졌기 때문에 단지모살을 농경지나 다른 용도로 개발이 어려웠을 것이다. 그래서 주변의 사구가 사라져도 이곳만 남았을 가능성이 크다. 지질학적 조사도 필요한 이유이다.



단지모살에 가면 마치 내륙의 사막을 연상케 한다.

#공동체의 힘으로 숲을 조성한 단지모살의 역사

단지모살이 중요한 이유는 이러한 독특함이 있지만 이것과 함께 주민의 역사가 이곳에 담겨 있기 때문이다. 이것은 ‘한동 단지모살 숲 조성, 공동자원의 창출과 변화’(김평선) 논문이 이 과정이 잘 정리되어 있다.

단지모살이 바람도 막아주는 역할을 하였을 것이나 그곳에서 날아오는 모래는 엄청 큰 고역이었다. 마시는 물에도, 밥에도 모래는 떨어졌을 것이다. 그래서 주민들은 이를 모살비

(모래비)라고 불렀다.

당시는 석탄, 석유가 들어오기 전이어서 연료를 나무에서 구하던 시기였기 때문에 제주의 으뜸이든 숲이든 많이 황폐화되어 있었다. 단지모살도 숲이 없었고 모래는 바람이 불 때마다 늘 주민들을 괴롭혔을 것이다. 그래서 한동리 주민들은 단지모살에 숲을 조성키로 한다.(사방사업) 모래 산에 숲을 조성하면 나무뿌리가 모래를 붙잡을 것이고 바람에 날리는 모래도 나무가 막아줄 것이기 때문이다.

본격적으로 사방사업을 시작한 것은 일제의 조선사방사업령이 제정되면서이다. 이 법에 따라 사방사업에 대한 재정 지원을 받을 수 있었기 때문이다. 이것을 하게 된 큰 계기는 마을의 우물 개발이었다. 당시 한동리 상동(上洞)에는 용천수가 없어서 불편한 상황이었어서 1930년대 초 용천수 개발 추진위원회를 구성하여 우물을 개발하기 시작했다. 우물을 개발하기 위해 자금을 모아야 해서 사방사업을 활용했다. 사방사업을 하게 되면 법령에 따라 당시 행정의 지원을 받을 수 있었기 때문이다.

모래땅에 나무를 심는 일이 당시 쉽지 않았지만, 나무뿌리에 흙과 콩 비지를 섞어 심으면서 나무의 생존율을 높일 수 있었다. 단지모살 조림사업에 지원한 노임의 절반을 주민들이 기부하여 공사 기술자 3명을 고용하여 공사 착수 3년인 1935년 우물 공사가 마무리되어 제주도에서 가장 깊은 우물(22m)이 만들어졌다.



하늘에서 바라본 단지모살(사진출처: 연합뉴스)

하지만 안타깝게도 현재 이 우물은 매립되어 사라져 버렸고 안내석만 남아있다. 그런데 단지모살의 조림을 통한 공동자원 관리는 해방 이후 위기를 맞게 되었다.

1948년 4·3이 발발하면서 소개령이 내려지고 군경은 한동리 주민들을 동원하여 한동 마을의 나무를 벌목해 버렸다. 빨치산이 숨을 공간을 없애 버리기 위한 것이다. 이때 사방 사업으로 심겨 있던 단지모살의 나무들이 모두 벌목되었다.

이후, 1950년대 중반 벌목되어 버린 황폐한 단지모살에 숲을 조성하기 위한 움직임이 다시 일어났다. 4·3 이후 황폐해진 단지모살의 숲을 재조성하는데 학교 설립이라는 마을 사회의 공통이익이 중요한 역할을 했다. 사방사업의 노임 일부를 한동 초등학교 건립 기금으로 조성했다. 이러한 과정을 거쳐 단지모살은 한동리의 리유지로 유지되다가 1961년 지방자치에 관한 임시조치법에 따라 당시 북제주군으로 귀속되었다. 이후 90년대에 단지모살이 다시 마을의 재산으로 반환되었다. 하지만, 이전에 구 북제주군과의 계약에 따라 농사를 짓던 농가에 이용 우선권이 주어져 현재에 이르고 있다. 단지모살 리유지 운영권은 기본적으로 한동 마을이 가지고 있지만, 실제 이용과 관리는 일부 주민에게 위임되고 있다.

현대에 들어서면서 단지모살 중 일부는 제주 용암 해수 산업단지로 편입되면서 사라졌다. 한동 마을은 리유지 일부 매각으로 얻은 수익금은 소규모 학교로 전략한 한동초등학교를 살리기 위해 공동주택을 건설할 토지 매입에 사용하였다. 제주도의 재정 지원을 받아 공동주택이 건설되었다. 이러한 숲 조성의 역사 말고도 한 장의 사진에서 단지모살의 역사적 가치를 읽을 수 있다. 다음장의 사진은 1942년, 제주도 구좌면 중앙학교 제20회 졸업기념 사진첩에 나온 사진이다. 이 시기는 일제 강점기 시대로서 제2차 세계대전 당시의 제주도의 모습을 잘 보여주고 있다.

이 사진은 단지모살에서 마을의 학생들이 군사 훈련을 하는 것으로 추정되는 장면이다. 제2차 세계대전에 병력을 차출하기 위한 군사 훈련인지는 확인할 수 없으나 전쟁 대비 훈련이었음은 분명할 것이다. 자발적인 훈련이 아닌 일본군들이 시켰을 것이고 일제 강점기의 모습을 고스란히 보여주고 있다.



단지모살에서 군사 훈련하는 사진(출처: 1942년, 제주도 구좌면 중앙학교 제20회 졸업기념 사진첩)

2. 마을의 역사와 함께 한 평대 해안사구

보통, 해안사구의 뒤편, 즉 육지 쪽으로 마을이나 농경지가 형성된다. 해안사구가 일반 평지보다 높기 때문에 바다로부터의 바람과 파도를 막아주기 때문이다. 제주도도 그렇다. 물론, 워낙 제주의 해안사구가 깊고 넓게 퍼져있기 때문에 해안사구 안에 들어선 마을들은 없을 수가 없다.



하늘에서 바라본 평대 해안사구. 초록색 띠가 평대 해안사구.(사진출처: 연합뉴스)

그러나 그 마을에서 옛 해안사구의 모습은 찾을 수 없다. 모래를 걷어내고 집들이 들어서기 때문이다. 그런데 해안사구의 원형을 크게 훼손하지 않으면서 들어선 마을이 있다. 바로 제주시 구좌읍 평대리이다. 평대리를 하늘에서 올려다보면 웅기종기 해안사구 안에 들어선 집들을 볼 수 있다.

평대리 주민들에 따르면 과거에 주민들이 평대 해안사구에 집을 지은 이유는 모래언덕이 바람을 막아줘 집 안으로 모래가 덜 들어왔기 때문이었다고 한다. 그러기 위해서 옛 주민들은 해안사구에서도 움푹 파인 곳을 골라 집을 지었다. 평대리의 많은 집이 해안사구 안에 있었기에 사구를 파헤칠 이유가 없었고, 그래서 지금까지도 잘 보전되어 있는 것이다. 지금도 신축 건물은 모래언덕 옆에 집을 짓고 있지만 이주민들의 경우 해안사구를 없애고 현대식 건물을 짓고 사는 것에 아쉬워하는 원주민들이 있다.

평대 해안사구의 높은 언덕에, 굽이굽이 길에 주민들이 붙여준 이름이 있다. 불림모살, 진모살, 복동모살, 수리앗길 등 아름답고도 소박한 이름이 붙어있다. 평대 해안사구의 높은 모래언덕들은 어린이들의 주요 놀이터였다. 현재 뱅뒤공원길 주변은 과거 아이들이 모래 동굴을 파며 놀던 놀이터였고, 어른들은 고무마를 널어 말리는 장소로 활용했다고 한다. 하지만 복동모살은 천연두 등에 걸려 숨진 어린아이들을 묻었던 아픔의 장소이기도 했다. 그래서 평대리 마을에는 ‘설운 아기 묻은 모래 동산을 건드리면 동티난다’는 말이 전해진다. 이것 또한 주민들이 평대 해안사구를 개발하지 않았던 이유였을 것이다.



평대리의 집들이 해안사구 곳곳에 있다.

그런데 왜 모래밭에 어린아이들을 묻었던 것일까? 향토사학자인 김유정 제주문화연구원 소장의 말에 의하면 과거 제주의 많은 마을에 전염병에 걸려 숨진 어린아이들을 마을을 경계지 인근에 묻는 풍습이 있었다고 한다.

다만 매장 위치는 마을 경계로 비슷하지만, 각 마을 자연환경에 따라 매장지가 야산이 되기도 하고 오름이 되기도 하고 모래언덕이 되기도 한다는 것이다. 평대 해안사구가 그런 곳 중의 하나인 것이다. 실제로 2012년 12월 제주시 애월읍 각지 해안사구에서 고려 말에서 조선 초에 매장됐을 것으로 추정되는 어린이 및 영아 유골 12구와 성인 유골 3구가 발견되었다. 이런 어두운 면의 해안사구가 있다면 현대에 들어서서는 해안 사구가 마을의 효자효녀 노릇을 톡톡히 하고 있다. 1980년대 들어서면서 평대 해안사구의 모래밭에서 당근 재배가 본격화 된 것이다.

물 빠짐이 좋은 모래밭에서 재배한 당근은 타 지역 당근보다 인기가 좋아 제주도뿐 아니라 전국적으로도 판매되어 나갔다. 흙에서 나는 당근보다 사구에서 재배한 당근은 뿌리가 곧게 자라 모양도 예쁘다. 더욱이 흙에서 재배한 당근은 수확한 이후에도 흙을 털어내고 씻어내는 작업을 거쳐야 하는데 사구에서 재배한 당근은 모래 털어내기가 쉬워 포장 작업에서도 수월하다. 이렇게 해안사구와 당근의 만남은 평대리의 주 소득원이 되어주었다.

3. 오름보다 오름 같은 연대봉 해안사구 이야기

위치 : 제주시 구좌읍 행원리 1261-14

제주도는 화산섬이다. 화산섬의 특징을 가장 잘 보여주는 것이 해안의 용암지대와 함께 오름(독립화산체의 제주어) 군락이다. 자그마치 368개, 한 섬이 갖는 독립화산체로서는 세계에서 제일 많다. 제주도 중심부의 한라산을 제외하고 산들이 보인다면 오름으로 보아도 된다.



연대봉은 마치 오름처럼 보이나 해안사구이다.

오름은 화산이 분출하며 만들어진 화산체이다. 그래서 용암과 화산쇄설물로 이뤄져있다. 제주시 구좌읍의 행원리에도 오름처럼 보이는 곳이 있는데 연대봉이다. 연대봉 자락에는 연봉사라는 사찰도 있고 주민들의 산책로로 이용되고 있다. 보통 오름 명의 뒤에 ‘봉’을 붙이는데 많은 사람들이 이곳을 오름이라고 보았다는 것을 의미한다. 그런데 놀랍게도 연대봉은 화산이 분출한 독립화산체가 아니라 모래로 이뤄진 해안사구이다. 연대봉 주변은 농경지와 마을이고 평지에서 높게 솟은 곳이다 보니 오름으로 착각하는 것이다.

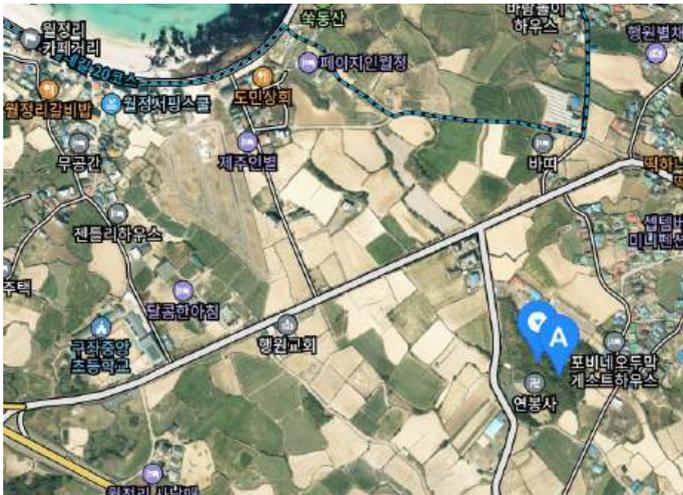


연대봉을 하늘에서 바라본 모습(Daum 지도 캡처). 주변이 흰색의 모래라는 걸 알 수 있다.

게다가 연대봉은 독립적인 사구가 아니라 단지모살 사구와 마찬가지로 월정 해안사구의 일부이다. 월정 해안사구의 모태인 월정해수욕장에서 약 600여 m 떨어져있다. 그러니까 연대봉에서 남동쪽으로 모래를 따라 약 1.5km를 가면 단지모살이 있다.

제주시 구좌읍 행원리 '웃동네'(옛 지명)의 모래 동산인 연대봉은 제주도의 여느 오름이 그렇듯이 마을 형성의 근원 역할을 하고 있다. 지금은 주민들의 심터요 운동 공간으로 역할을 하고 있다. 연대봉에는 전설도 깃들여 있다. 연대봉만의 전설이 있다는 것은 이 지역 주민들에게 연대봉이 어떤 존재였는지를 보여준다. 연대봉의 전설은 다음과 같다.

지금으로부터 약 600년 전 강원도 불영암에서 내려온 한 도인이 잠시 마을에 머물게 되었습니다. 그때 한 스님을 만났는데, 이런 권고를 듣게 되었습니다.



연대봉의 위치(Daum 지도 캡처). 월정해수욕장과 600여m 떨어진 월정해안사구의 일부임을 알 수 있다.

“동쪽으로 몇 리를 더 가면 좋은 산이 있는데 그곳에 거처를 정하는 게 좋을 듯 하오”, 스님이 말대로 연대봉에 머물게 되었습니다. 그러나 마을 사람들은 아무런 반응을 보이지 않았습니다.

그러자 도인은 온갖 술책으로 마을을 삼시간에 황폐하게 만들어 버렸습니다. 뒤늦게 도인을 제대로 섬기지 않은 탓이라 알게 되었습니다. 그때부터 연봉사에 봉안하고 마을의 안녕을 빌었는데, 지금까지도 영산으로 전해지고 있습니다.

이처럼 제주도 해안사구에는 저마다의 구전 전설, 고대, 중세, 근현대사에 얽힌 사료뿐만 아니라 주민들의 추억과 애환이 서린 곳이다. 그런데 제주도 해안사구에 대한 인문·사회·문화적 접근과 연구는 아직 미미한 실정이다. 실제로 5년마다 국립생태원에서 제주도 해안사구를 하고 있지만 인문학적 접근은 전무하다.



연대봉의 주민 운동시설

2

제주도 해안사구의 관리 실태 및 문제점

제주도 해안사구는 한반도의 해안사구에 비해 무척 독특하고 광범위한 면적을 가지고 있지만 전국에서 가장 훼손이 심한 곳이다. 그 중 몇 가지 사례를 뽑아 제주도 해안사구 관리 실태의 문제점을 짚어보려고 한다.

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

3



신양 해안사구



무너지는 제주도 해안사구

제주도 해안사구는 전국에서 가장 훼손률이 높다. 신양 해안사구와 사계 해안사구 정도 빼고는 대부분의 해안사구가 원형을 많이 잃었다. 신양과 사계 해안사구마저도 해안도로, 답압 등으로 계속 훼손되고 있는 실정이다. 이는 그동안 제주도민들이 해안사구의 중요성을 몰랐던 이유도 한 원인이다. 평대리 등 해안사구 안에 사는 주민들조차도 해안사구의 개념도 모르는 이가 많다.

또한 제주도가 국내 최대 관광지이고 관광, 상가 시설이 해변을 중심으로 건설되면서 해안사구가 사라진 측면도 있다. 관광지의 핵심인 해수욕장의 모래를 공급해주던 해안사구가 훼손되면서 모래 공급이 차단되었고 이는 제주도 전체 모래해안의 모래 유실로 이어지고 있다. 이는 제주 관광의 핵심지대인 해수욕장 기능을 상실케하여 지역 경제에도 큰 타격을 입힐 가능성이 높다. 특히, 해안사구 생태계를 단절하는 가장 큰 원인은 해안 도로이다. 제주도 본섬 해안선 253km 중 이미 200km의 해안도로가 생기면서 해안사구의 연속성이 단절되었다.

1. 전국 최대에서 소형 해안사구로 쪼그라든 김녕 해안사구

국립생태원은 1970년대 말까지 제주 김녕 해안사구 넓이가 3.98km²로 국내 해안사구 중 가장 넓었던 것으로 분석했다. 과거 김녕 해안사구는 최대 길이가 6km에 가깝고 가장 큰 폭은 700m가 넘었던 것으로 추정된다.

이처럼 김녕 해안사구는 과거 전국 최대 면적을 자랑했지만, 시간이 흐른 현재는 소형 사구로 전락한 상태다. 국립생태원의 조사(2020년)에서 최대 길이 690m, 최대 폭 240m, 면적은 약 0.09km²로 1970년대 말에 비해 면적이 97.7%나 감소한 것으로 분석한 것이다. 이 때문에 과거 규모 2위였던 태안 신두리 사구(현재 면적 3.71km²)에 1위를 내줬다.



해안사구로 단절된 김녕 해안사구. 아직도 모래언덕이 많이 남아있지만 환경부는 김녕해안사구에서 제외했다.

하지만 이 분석이 모두 맞는다고는 할 수 없다. 김녕 해안사구의 배후사구가 농경지와 각종 시설로 인해 크게 훼손된 것은 맞지만 섬처럼 남아있는 해안사구 모두를 해안사구에서 제외하면서 면적이 대폭 축소된 면이 있다.

2. 부동산 투기로 망가져가고 있는 월정리와 해안사구

제주도민들은 자기 마을의 모래 해변에 ‘○○모살(00모래)’라는 이름을 많이 붙인다. 이를 테면, 진모살(긴 모래땅), 조른모살(짧은 모래땅)라는 식이다. 제주시 구좌읍의 월정해안을 주민들은 ‘한모살(큰 모래땅)’이라고 불렀다.

실제로, 월정해수욕장이라고 불리는 한모살은 사빈도 컸지만 배후의 해안사구는 더 엄청났다. 주민들의 말에 의하면 월정해수욕장 부근의 해안사구는 오름처럼 높았다고 한다. 하지만 그동안 농경지 조성, 건물, 해안도로 개발로 인해 상당 부분 사라졌다. 그런데 더 큰 문제는 최근 15년 전쯤 시작되었다. 그것은 월정해수욕장이 핫플레이스가 되면서 시작되었다.

2000년대 초반까지만 해도 조용한 농어촌 마을이었던 월정리는 2010년대 초반부터 월정해수욕장의 아름다운 모래해변이 입소문 나면서 관광객이 폭발적으로 늘기 시작했다. 소셜네트워크를 중심으로 확산되면서 젊은이들의 성지가 되었다.

몰려드는 관광객들을 위해 원래 해안사구였던 곳에 카페, 식당, 펜션이 해안가를 잠식하기 시작했다. 2025년 연합뉴스 취재(고성식 기자)에 따르면 주민 800명 안팎의 작은 마을인 월정에서만 2018년부터 2025년까지 숙박시설, 가정집, 상가·업무시설, 문화·집회시설, 근린생활시설 등의 건물 총 277채가 신축 또는 증축됐다. 이러한 개발 광풍에 부동산 투기꾼들이 몰려들기 시작했고 땅값은 천정부지로 치솟았다. 월정리 해안 인근 한 필지의 공시지가는 2010년에 비해 약 67배나 뛰었다. 부동산 광풍이라 할만하다.

그런데 이러한 부동산 가격의 미친 듯한 폭등은 결국 장기적으로 지역주민들에게도 해가 된다는 사실이다. 이미 해안사구에 들어선 상가의 대부분의 주인은 지역주민이 아니라 외지인이다. 원래 가게를 운영하던 상인들은 임대료를 감당 못해 떠나기도 한다. 결국 돈은 외지인들이 벌어들이고 주민들은 복적이든 관광객들로 인해 소음과 교통체증, 쓰레기 문제를 견뎌야 한다. 마을의 구성원이 대폭 바뀌면서 기존 마을공동체도 흔들리고 있다. 장사를 위해 들어온 이들은 언제든 떠날 수 있다. 돈을 중심으로 모인 곳은 상가이지 마을 공동체가 아니다.



현재 월정리 모습. 해수욕장에 정한 월정 해안사구를 상가가 잠식했다.(Daum 지도 캡처)

핫플레이스였던 월정리도 코로나19 이후 관광객들이 감소세에 접어들었다. 그러자 임대료를 내놓는 상가가 늘어나고 있다. 폐업 건수가 2022년부터 2025년까지 50건에 육박하고 있는 것을 보아도 알 수 있다. 이는 앞으로 더 심화될 가능성이 높다.

또 하나의 문제는 상가 난립과 부동산 투기장이 되면서 무너진 월정 해안사구이다. 이미 상당 부분의 월정 해안사구가 사라졌다. 더 큰 문제는 해안사구가 사라지면서 월정 해수욕장의 모래도 유실되고 있다는 점이다. 모래가 유실되면서 바위가 드러나고 해수욕장으로서의 매력도 갈수록 떨어지고 있다. 해안사구뿐만 아니라 월정 해수욕장 백사장(월정사빈)도 축소되고 있다. 월정해수욕장 백사장 면적은 2003년 대비 2019년에 263㎡ 감소했고 백사장 폭은 0.7m 줄어들었다. 더 심화될 경우 월정리의 핵심자원이 사라지고 이는 관광객 감소-상가 붕괴의 악순환을 불러올 것이다.

3. 행정의 잘못된 개발사업의 사례, 황우치 해안사구

황우치해변은 용머리 동쪽의 모래 해변이다. 지형지세가 황소의 뿔(黃)처럼 생겼다고 하여 붙여진 이름이다. 탐라순력도에는 산방포로 표시되어 있다. 해안에 접한 절벽은 병약곳자왈 용암의 끝자락에 해당한다. 병약에서 분출한 용암이 약 9km를 흘러 황우치 해변에 이르러 멈춘 것이다.



1950년대 초 제주 황우치 해변에 접한 미군 상륙함(출처: 김웅철 대정현역사문예포럼 이사장)

황우치는 항만대라고도 부른다. 항만대는 6·25 전쟁 당시 모슬포 제2훈련소에서 군사 물자를 이곳에 실어 날랐다고 해서 붙여진 지명이다. 6·25 한국전쟁 당시인 1950년대 초 제주 서귀포시 안덕면 황우치 해변에는 미군 상륙함(LST)이 수천t급이 하루 2척 이상 접안했다고 한다.



황우치 해안의 최근 모습

황우치해변의 모래가 날리면서 배후에 해안사구가 형성되었다. 이곳의 모래도 하모리층이 부서지면서 만들어졌고 모래언덕이 높은 이유도 하모리층이 기반을 이루고 있기 때문이다. 그러나 이곳도 환경부의 이력 관리사구에 포함되어 있지 않다. 그런데 현재 이곳에 가보면 해안사구를 포함해 옛날의 황우치해안의 모습을 찾을 수 없다. 원래 있던 용암바위들이 아닌 출처를 알 수 없는 수많은 바위들과 토사가 섞여 흉물스런 모습이다. 그동안 어떤 일이 있었던 것일까?

1990년대부터 황우치 해변 동쪽에 있는 화순해수욕장 부근에 화순항 개발이 시작된다. 바다로 뺀어 나온 부두로 인해 해류의 흐름이 바뀌면서 모래를 바다로부터 지속적으로 공급받았던 황우치 해안도 변화하기 시작한다. 모래의 공급이 끊긴 것뿐 아니라 모래가 바다로 쓸려나가기 시작한 것이다.

백사장 모래가 유실되자 수천 년간 묻혀있던 하모리층이 모습을 드러내는 아이러니한 일도 일어났다. 제주도는 황우치 해변의 모래 유실이 심각해지자 해경부두를 설치하기

위한 화순항 2단계 개발 사업을 하면서 2018년, 모래 33만~34만5천t을 옮겨와 황우치 해변에 들이붓는 양빈 사업을 진행했다. 덤프트럭 1만3천대 이상의 분량이다. 그러나 밀 빠진 독에 물붓기요, 소 잃고 외양간 고치기였다. 오히려, 사업 종료 후 몇 달이 채 지나지 않아 모래가 파도에 휩쓸려 가버렸고 모래가 유실된 자리에는 큰 바위와 자갈이 급경사를 이루며 흡사 거대한 공사장처럼 되어 버렸다. 유실된 모래는 인근 해녀 어장을 덮쳐 마을 어장이 황폐해져버렸다. 설상가상인 것이다.

앞으로도 이런 현상은 악순환을 반복하며 더욱 심해질 것이다. 이번 사태는 생태계를 고려하지 않은 토건 중심의 개발과 졸속행정이 얼마나 큰 해악을 끼치는지를 보여준 대표적 사례라고 할 수 있다.

4. 옹벽으로 해안사구의 연속성이 단절된 광지 해안사구

매립, 항만과 방파제 건설로 인한 해류 흐름의 변화로 인해 모래해변의 모래 유실이 일어난다. 하지만 해안사구의 훼손으로 유실된 모래해안에 모래공급이 되지못하면서 제주도 전 모래해안의 침식(모래 유실)은 심각하다.



광지 해안사구의 옹벽은 사구와 사빈의 모래 교환을 막고 있다

제주시 애월읍 객지해수욕장도 그 중 하나이다. 2008년부터 2018년까지 10년간 전사구와 백사장을 포함해 1천955m가 사라졌고 폭은 5.2m 줄어드는 등 침식이 가속화되고 있다. 주민들도 해수욕장의 가치가 줄어드는 걸 목격하고 모래 침식 방지를 위한 민원을 제기하고 있다.

객지 해안사구의 모래를 해수욕장으로 보내줘야 하는데 공급을 차단하고 있는 것이 바로 석축 호안(옹벽)이다. 2009년에 전사구를 동서로 가로지르며 길이 1.8km, 높이 2m 이상의 거대 석축호안을 설치했다. 이 석축호안은 사구와 사빈의 모래순환을 막기도 하지만 경관적으로도 문제가 크다. 심화되고 있는 모래유실을 해결하고 객지 해안사구의 유지를 위해서는 석축호안을 허물어 사빈과 해안사구 간의 모래 순환이 가능하도록 해야 한다.

5. 제주도심의 유일한 해안사구, 이호 사구가 위험하다

환경부에서 공식적으로 지정한 제주도내 14개 이력 관리 해안사구 중에 이호해안사구는 제주도 도심 안에 남아 있는 유일한 해안사구이다. 바다에서 불어오는 강한 북서풍이 이호 사빈(이호해수욕장)의 모래를 오랜 세월 날리면서 쌓인 모래 언덕이 이호 해안사구이다. 주민들은 오래전부터 이호 해안사구를 방패막이로 해서 배후에 집과 농경지를 만들었다.



1972년 첫동산에 주민들이 방풍림을 조성하는 모습 (이호동 마을지)

이호 해안사구가 있었기에 바다로부터의 강한 바람과 파도를 막아주었고 마을(이호 1동)이 형성될 수 있었던 것이다. 즉, 이호 해안사구는 마을의 자연방파제 역할을 해왔다. 그런데 최근, 이호 해안사구의 일부에 상가를 지으면서 논란이 되었다. 이호 1동 375-21번지인 이곳은 주민들이 ‘첫동산’이라 불렀던 이호 해안사구의 일부로서 높은 모래언덕이 형성된 곳이다.

도로개발로 인해서 해안사구 연속성이 단절된 상태이긴 하지만 여전히 높은 모래언덕은 거센 바람을 막아주고 있고 해안사구의 기능은 살아 있었다.(다만, 도로개발로 단절되면서 환경부는 이곳을 이호 해안사구 구역 안에 포함시키지는 않았다)

이호 주민들은 1970년대 초부터 바다의 강한 바람과 모래를 막기 위하여 첫동산에 해송과 아까시나무를 심어 관리해왔다. 나름대로 해안사구 보호를 위해 노력해 왔던 곳이다. 그런데 행정당국의 토지였던 이곳을 공매를 통해 개인에게 매각했고 토지주는 최근 이곳에 3층 상가를 만들기 위해 나무를 베어내고 모래언덕을 파헤치는 등 공사를 벌이고 있다. 주민들은 이에 강력하게 반발하고 있고 원상복구를 요구하고 있다.



상가 공사로 훼손된 첫동산

이는 근본적으로 그동안 해안사구가 법의 사각지대에 있었던 데서 연유한다. 환경부의 이력사구라 해도 절대보전지역 등의 법정 보호지역으로 지정되지 않는 한 해안사구는 여전히 개발이 수월한 곳이기 때문이다.

곰솔림을 중심으로 한 이호 해안사구도 얼마 전까지 개발계획이 추진되던 곳이다. 사업자의 부도로 인해 사업은 중단된 상태이지만 언젠가 개발계획이 재개될 수 있다. 이호 해안사구에 대한 개발을 원천적으로 차단하기 위해 이호 해안사구 전부에 대한 절대보전지역 지정을 서둘러야 한다. 2022년에 제주도당국은 이호해수욕장과 이호 해안사구의 국유지 일부를 절대보전지역으로 지정하였지만 이호 해안사구는 조금밖에 포함되지 않았다.

이호 해안사구 중 사유지인 곳은 매입하더라도 이호 해안사구 전체를 절대보전지역으로 지정하여야 한다.

6. 해안사구에 대한 무지로 파괴되는 신양 해안사구

신양 해안사구는 길이 3,000m, 폭 180m의 대규모 해안사구이며 도내 사구 중에서도 원형이 비교적 잘 남아 있는 곳이다. 2025년에는 한국내셔널트러스트가 진행하는 ‘이곳만은 지키자’ 시민 공모전에서 환경부장관상을 수상할 정도로 전국적으로도 인정받고 있는 곳이다.

특히, 사구마루(약 20m)가 높은 신양사구는 마치 작은 오름들이 이어진 능선을 연상케 한다. 제주도내 해안사구 중에서도 이런 경관을 가진 곳은 없다.



신양 해안사구 능선에 설치된 데크시설

그런데 2025년 말에 아름다운 능선을 가지고 있는 신양 해안사구에 서귀포시가 데크시설 공사를 진행하였다. 해안사구와 바다에 염생식물과 잘피를 복원하여 해안사구와 바다를 되살리는 사업인데 뜬금없이 탐방객들을 위한 데크시설이 포함된 것이다.

데크시설은 사구 복원에 전혀 도움이 되지 못한다. 오히려, 이곳에 현재 설치되어 있는 야자매트를 철거하여 사구 출입을 통제해야 할 필요성이 대두되는 시점에 오히려 더 큰 데크시설을 조성하여 사구 훼손을 가속화하고 있는 것이다.

생태 탐방 시설 중 데크시설은 자연 생태계 훼손을 최소화하면서 탐방객의 안전한 접근과 생태 관찰을 가능하게 하는 곳 중심으로 하되 필요한 일부 지역에만 설치되어야 한다. 그런데 이곳 데크시설은 바람의 영향을 가장 많이 받고 가장 연약한 부분인 능선에도 설치되었다. 해풍이 데크에 부딪히면 바람이 더 강해진다. 그러면 데크시설 아래 있는 모래 유실이 가속화되면서 사구 훼손이 불가피하다.

또 하나의 문제는 데크시설 때문에 신양 해안사구의 자람이었던 능선 라인이 가려지면서 가장 중요한 특성을 상실하게 만든 것이다. 신양 해안사구 능선 위에 과도한 데크시설을 설치함으로써 사구의 경관을 심하게 훼손시켰다. 이러한 사업이 진행되는 이유는 행정 당국의 해안사구에 대한 무지에서 비롯된다. 해안사구의 기능과 가치를 제대로 살펴보지 않았기 때문이다.



신양사구 능선에 설치된 데크시설

3

제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 정책 및 대안

제주도의 해안사구는 전국에서 가장 높은 훼손율을 기록하고 있고 현재도 지속적으로 파괴되고 있다. 하여, 기후위기와 생태위기를 극복하기 위해 적극적으로 해안사구를 보전, 복원해내야 한다. 이 장에서는 그 방법을 여러 가지 사례를 통해 제시해본다.

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

4



5

제주도 해안사구의 복원과 보전의 필요성

1. 심각한 연안 침식과 재난 예방을 위한 해안사구 복원 필요

제주도의 연안 침식은 심각하다. 정부 실태조사에 따르면 제주도 연안의 60% 이상이 침식이 심각한 단계에 접어들어 회복이 어려운 것으로 나타났다. 2020년, 해양수산부의 ‘최근 5년간 전국연안침식 현황’에 따르면 제주도내 11개 지역 중 침식등급이 C등급(우려), D등급(심각)인 곳이 8곳으로 조사됐다.

연안 침식은 지구 온난화로 인한 해수면 상승과 태풍 등 자연적 요인도 있지만 주로 항만·어항개발에 따른 연안류 변화로 인해 모래가 유실되고 해안사구 훼손에 따라 해안사구의 모래 보충 기능이 사라진 원인이 더 크다. 이를 양빈 사업으로 보충하려 하고 있지만 밀 빠진 독에 물 붓기나 마찬가지로 마땅하지 않다. 근본 원인을 처방하지 못하고 있기 때문이다.

예전에는 방파제, 항만 등의 건설로 인한 연안류의 변화로 모래가 빠져나가도 해안사구가 모래해변의 모래를 자연스럽게 보충해 주었다. 그러나 해안사구가 상당부분 개발되면서 이 기능이 사라져 버린 것이다.

이호해수욕장도 방파제와 매립이 진행되면서 모래가 빠져나갔으나 배후의 해안사구가 개발되면서 모래 보충 기능이 사라졌다. 그렇다보니 매해 양빈사업을 진행하고 있다.

김녕해수욕장도 마찬가지이다. 배후 해안사구에 주차장, 도로, 상가 건물이 들어서면서 해안사구 모래보충이 기능이 사라졌다. 그러다보니 해수욕장 이용 기간을 제외하고는 바람이 많이 부는 시기에는 항상 모래 날림 방지막을 해수욕장 전 구간에 까는 일이 반복되고 있다.

곽지해수욕장도 그렇다. 배후 해안사구가 주차장, 상가 건물로 덮이고 옹벽이 세워지면서 모래 보충기능이 사라져 모래 날림 방지막을 깔고 있다. 더욱이 곽지 해안사구에는 방사림을 심어 해안사구 복원사업을 일정부분 진행했는데도 복원 사업한 바로 아래에 높은

옹벽을 세워 사구와 사빈의 모래 교환을 막아버린 것은 문제이다.

모래는 바위나 콘크리트보다도 파도에너지의 충격이 가해질 때 흡수와 완충 기능이 더 강력하다. 그래서 콘크리트와 같은 딱딱한 방파제는 파도 에너지를 흡수하지 못하고 반사해서 방파제를 받치고 있는 모래층이 파헤쳐진다. 이처럼 해안에 대한 방어력은 딱딱한 경성호안보다 물렁물렁한 연성호안이 훨씬 우수하다. 그 중에서도 모래로 이루어진 해안사구는 오늘날 가장 효율이 좋은 연성호안이다. 하지만 해안사구가 아닌 인공구조물인 방파제는 파도에너지가 지속적으로 가해지면 결국 무너지게 된다.

해안은 방파제의 잔해물로 뒤덮이고 배후지역은 침수 피해를 보게 된다. 이에 비해 사구로 이루어진 해안은 사구가 파도 에너지를 분산시키고 충격을 흡수하는 자연방파제의 기능을 해서 자연스러운 경관을 유지하면서도 더 안전하다. 이처럼 모래는 암석해안보다 파도 에너지를 감싸서 상쇄하는 기능이 더 크기 때문에 암석해안보다 해안사구가 있는 곳이 바다로부터 육지를 보호해주는 완충 역할이 더 크다. 하지만 제주도의 경우 해안도로와 주차장, 건물을 해안사구 위에 만들어버리는 바람에 침식이 가속화되고 있다. 해안가의 침식은 곧 해안지형과 해안생태계의 파괴로 연결된다.

특히 해안사구는 복원력이 강하다. 인공 방파제의 경우 파괴될 경우 막대한 예산을 들여 복구해야 하고 복구시간이 오래 걸리지만 해안사구가 있는 곳은 스스로 원지형으로 복원하는 특성을 지녔다. 즉, 모래해안은 폭풍이나 해일로 인해 침식피해를 겪더라도 해안사구가 잘 보전 되어 있으면 해안사구의 모래가 사빈에 모래를 보충해주어 다시 자연스러운 해안경관으로 복원되는 것이다.

해안 사구는 바다로부터 불어오는 폭풍이나 해일과 같은 자연재해가 발생할 때 그 피해를 완화하는 역할을 한다. 즉, 해안사구는 바다에서 기인하는 자연재해에 대한 1차 저지선이라고 할 수 있다.

제주도의 해안사구는 전국에서 가장 높은 훼손율을 기록하고 있고 현재도 지속적으로 파괴되고 있다. 자연재해와 기후변화에 따른 해수면 상승이 확산되는 제주도도 자연방파제 역할을 하는 해안사구를 필수적으로 보전하고 더 나아가 자연 재해가 예상되는

곳에는 적극적으로 해안사구 복원이 필요하다.

2. 기후위기 시대, 블루카본 거점으로서의 필요성

해안사구에 자라는 염생식물은 대기 중의 이산화탄소를 흡수해 뿌리와 토양에 장기간 저장한다. 이 과정에서 형성된 사구 토양은 탄소를 안정적으로 가두는 저장고가 되며, 파괴되지 않는 한 오랜 시간 탄소를 방출하지 않는다. 그러나 무분별한 해안 개발, 관광 시설 확장, 인공 구조물 설치 등으로 해안사구가 훼손되면, 축적되어 있던 탄소는 다시 대기 중으로 방출되고 연안 생태계의 회복력 또한 급격히 약화된다.



해안사구는 블루카본의 거점이다(사진: 신양사구 순비기나무 군락)

특히 해수면 상승과 이상기후가 일상화된 기후위기 시대에는 해안사구의 존재 여부가 연안 지역의 생존을 좌우한다. 건강한 해안사구는 파랑 에너지를 흡수하고 침식을 늦추며, 사빈과 내륙 생태계를 동시에 보호한다. 이는 인공 방재 시설이 결코 대체할 수 없는 자연 기반 해법(Nature-based Solutions)으로, 장기적으로는 유지비용이 적고 생태적 가치가 높은 기후적응 전략이다.

해안사구 복원은 단순히 사라진 경관을 되돌리는 작업이 아니다. 이는 블루카본을 회복하고, 생물다양성을 되살리며, 지역 사회의 안전과 미래 세대를 동시에 지키는 기후행동이다. 기후위기 대응의 최선에서 해안사구를 블루카본 거점으로 인식하고 체계적으로 복원·관리하는 일은, 지속가능한 연안과 탄소중립 사회로 나아가기 위한 핵심 열쇠라 할 수 있다.

제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 정책 과제

1. 국내외 보전·복원 사례

1) 중국 텐진 빈하이신구 연안습지 개발과 복원 사례

중국 텐진 빈하이신구는 보하이 만(발해만) 연안의 광대한 갯벌과 얽은 연안해역을 매립하여 조성된 대표적인 해안 매립형 신도시이다. 급속한 산업화와 도시 확장을 목표로 한 대규모 매립은 경제적 성과를 창출했지만, 동시에 연안 생태계에 심각한 구조적 변화를 초래했다. 매립 이후 자연 갯벌과 조간대가 사라지면서 저서생물의 서식지가 급격히 감소했고, 이는 곧 어족자원 감소와 어업 기반 약화로 이어졌다. 자연 정화 기능을 하던 습지가 소멸하면서 해양 수질이 악화되었고, 적조 발생 빈도가 높아졌다.

직선화된 인공 해안선과 콘크리트 제방은 파랑과 폭풍해일을 흡수하지 못해 침수 위험을 키웠으며, 자연 해안선의 방재 기능이 붕괴되었다. 그 결과 인공 제방 유지·보수에 막대한 비용이 지속적으로 투입되는 악순환이 발생했다. 이러한 문제 인식에서 텐진시는 2017년을 기점으로 연안 및 내륙 습지 복원 프로젝트를 본격적으로 추진했다. 총 네 곳을 핵심 복원 대상지로 지정하고, 습지 복원, 생태 보전, 조류 보호, 수질 오염 통제를 통합 목표로 삼았다. 개발 중심 패러다임에서 생태 회복 중심 패러다임으로 전환한 것이다.

복원의 핵심 전략은 ‘인공 연안’을 ‘완충형 습지’로 전환하는 것이었다. 직선화된 해안선을 곡선형·완만형으로 재설계하고, 콘크리트 제방을 염습지와 조간대가 파랑을 흡수하는 자연 기반 구조로 바꾸었다. 또한 산업시설 잔여지를 도시형 습지공원으로 재생해 생태와 시민 생활을 연결하는 공간으로 탈바꿈시켰다.

그 결과 생물다양성이 뚜렷하게 회복되었다. 관찰된 조류 종수는 182종에서 308종으로 증가했고, 연간 이동 철새는 약 40만 마리에서 60만 마리로 늘어났다. 염생식물과 습지 식물의 다양성도 강화되면서 수질 정화 기능이 개선되었다. 이러한 변화로 빈하이신구는 단순한 산업도시가 아니라 베이징-텐진-허베이 지역을 잇는 ‘녹색 허파(green lung)’로 재평가 받게 되었다.



빈하이신구 생태복원지

이 사례는 행정당국 차원에서 대규모 매립으로 훼손된 연안을 단순히 복구하는 것을 넘어, 자연 기반 해법(NbS, Nature-based Solutions)을 통해 도시의 안전, 생물다양성, 시민 삶의 질을 동시에 회복할 수 있음을 보여주는 대표적 전환 모델로 평가된다.

2) 일본 돗토리 사구 보전 사례

돗토리 사구는 동서 약 16km, 남북 약 2.4km에 걸쳐 펼쳐진 대규모 해안사구로, 약 10만 년 동안 센다이강에서 바다로 운반된 모래가 바람에 의해 내륙으로 이동·퇴적되며 형성되었다. 일부 지역에서는 사구 높이가 최대 50m에 이르는 거대한 모래언덕이 발달해 있다.

그러나 돗토리 사구 역시 개발 압력과 환경 변화로 훼손을 겪었다. 해안 개발로 인해 모래 공급이 줄어들었고, 외래 식물의 유입과 확산이 진행되면서 사구의 자연성이 약화되었다. 이러한 변화는 사구의 이동성 감소와 생태계 교란으로 이어졌다.

이에 일본 정부는 보전 중심 정책으로 전환했다. 1955년 돗토리 사구를 천연기념물로 지정해 법적 보호를 시작했고, 1966년에는 산인해안국립공원에 포함시켜 광역적 차원의 보전 체계를 구축했다.

아울러 돛토리현은 별도의 조례를 제정해 지방정부의 사구 보호 책무를 명확히 규정했다. 이를 기반으로 '돛토리 사구 재건회의'를 구성해 중앙정부, 지방정부, 전문가, 지역 주민이 함께 참여하는 협력적 관리 구조를 만들었다. 이 회의체는 사구 보전 정책 수립, 훼손지 복원, 탐방 관리, 교육 프로그램 운영 등을 종합적으로 조정하는 역할을 수행했다.

이러한 지속적인 보전 노력의 성과로 돛토리 사구는 2008년 유네스코 세계지질공원(Global Geopark)으로 인정받았다. 이는 단순한 경관 보호가 아니라 지질학적 가치, 생태적 가치, 교육적 가치가 국제적으로 공인되었음을 의미한다.

현재 돛토리 사구는 생태관광과 생태교육의 거점으로 기능하고 있으며, 연간 약 200만 명이 방문하는 대표적 자연 명소가 되었다. 관광과 보전을 균형 있게 결합한 모델로 평가 받고 있으며, 해안사구를 방재 자원이자 교육 자원으로 활용하는 선진 사례로 자리 잡았다.

3) 충남 태안 신두리 해안사구 복원 사례

충남 태안군 원북면에 위치한 신두리 해안사구는 길이 3.4km, 폭 500~1,300m에 이르는 국내 최대 규모의 해안사구로, 약 1만 5천 년에 걸쳐 형성됐다. 과거에는 제주 김녕 해안 사구가 국내 최대였으나 훼손과 개발로 규모가 축소되면서 현재는 신두리 사구가 국내 최대 해안사구로 평가된다.



신두리 해안사구

오늘날 신두리 사구는 연간 약 25만 명이 방문하는 대표적 생태관광지이며, '한국관광 100선'에 선정될 만큼 대중적 인지도를 갖추고 있다. 그러나 이러한 명성은 단순히 자연이 보존된 결과가 아니라, 장기간의 보호·복원 노력이 축적된 결과이다.

1970년대 이후 태안 해안 일대는 인공구조물 설치, 바닷모래 채취, 하천 퇴적물 유입 감소 등으로 해안 침식이 가속화되었고, 신두리 사구 역시 개발 압력과 과잉 이용으로 훼손이 심화되었다. 차량 진입에 따른 답압, 무분별한 시설 설치, 외래종 확산, 인공 구조물 증가 등이 사구의 자연성을 약화시켰다. 이러한 위기 속에서 신두리 사구는 2001년 천연기념물 제431호로 지정되며 법적 보호를 받게 되었다. 하지만 천연기념물만 지정되었을 뿐이지 신두리 사구에 대한 보전계획이나 복원사업은 더뎠다.

아이러니하게도 복원의 전환점은 2007년 태안 기름 유출 사고였다. 2007년 태안 앞바다에서 발생한 대규모 기름 유출 사고는 연안 생태계에 치명적 영향을 미쳤다. 해안 동식물이 대량 폐사하고 사구마저 오염될 수 있다는 위기감이 확산되면서 지역사회와 정부 차원의 대응이 촉발되었다. 이후 5년간 약 122만 명이 참여한 대규모 복구 작업이 진행되었고, 해양 환경이 점차 회복되면서 신두리 사구의 체계적 생태복원 사업도 본격화되었다.

신두리 사구 복원은 '사구를 고정된 지형이 아니라 움직이며 살아 있는 시스템'으로 이해하는 것을 기본 원칙으로 삼았다. 단순 복구가 아니라 다음과 같은 자연 과정 회복을 목표로 하였다.

(1) 모래 이동성 회복

모래 포집기 설치: 대나무로 만든 높이 약 1.2m의 울타리를 갈지자 형태로 배치해 바람에 날린 모래가 쌓이도록 유도했다. 즉각적 성과는 나타나지 않았으나, 수개월이 지나면서 포집기 주변에 모래가 축적되고 새로운 모래언덕이 형성되었다.

(2) 바람길(바람골) 조성

사구 전면부에 모래사장을 정비해 바람이 모래를 후면부로 자연 이동시키는 통로를 조성했다. 겨울철 북서계절풍 시기에는 외래 식물을 제거하고 예초 작업을 실시해 모래 이동이 원활하도록 관리했다.

(3) 식생 구조개선

사구 후면부 소나무림 일부를 제거해 모래 이동의 역동성을 회복했다. 탐방로 주변에는 해당화를 식재해 모래 유실을 방지하는 자연 울타리 기능을 강화했다.

(4) 생물 서식 환경 개선

예전 신두리 사구에는 소를 방목했었다. 하지만 방목이 중단되면서 소똥을 먹고 살던 멸종 위기종 쇠똥구리도 사라졌다. 이에 다시 사구에 소를 방목해 쇠똥구리 등 곤충이 서식할 수 있는 자연적 환경을 조성하고 사구 훼손을 최소화하는 방식으로 탐방로를 재설계했다. 이러한 복원 과정을 걸치고 신두리 사구센터를 설립하면서 신두리 사구는 많은 관광객과 학생들이 사구를 체험하고 공부하기 위해 찾는 명소가 되었다. 제주도 또한 앞으로 벤치마킹할 중요한 사례이다.

4) 제주도 협재·사계 해안사구 복원 사례

제주도의 경우 그동안 사계 해안사구와 협재 해안사구에 대한 복원사업을 진행하였다. 최근에는 신양 해안사구에 염생식물 복원사업을 진행하고 있다. 사계 해안사구의 경우 모래 포집기를 설치해 모래 유실을 막는 사업을 벌였다. 협재 해안사구는 제주도가 약 5억 원의 예산을 들여 비교적 적극적인 해안사구 복원사업을 벌인 사례이다.

제주도는 2018년 협재 해안사구에 1.2km 구간에 목재 울타리를 설치해 모래언덕 출입을 막았다. 또 사계 해안사구에서는 462m의 모래 포집기를 설치했다. 이는 아직 미약한 수준이지만 제주에서 사구를 생태적으로 복원하고자 한 첫 시도다. 2018년 5월~7월간 복원사업이 진행된 협재 해안사구는 목재울타리를 설치해서 탐방객의 출입을 통제했고 염생식물이면서 모래를 붙잡아주는 역할을 하는 순비기나무를 식재하는 사업을 벌였다. 앞으로 사계, 협재, 신양 사구에 대한 사후 모니터링과 평가를 토대로 도내 해안사구 복원 사업을 확대할 필요가 있다.

2. 제주도 해안사구 보전·복원을 위한 정책 과제

1) 보전 상태를 기준으로 한 맞춤형 보전과 복원 전략

국립생태원은 제주도의 해안사구의 보전 상태를 기준으로 A~D 유형으로 분류하고 있다. 이 유형에 따른 맞춤형의 보전과 복원 전략을 세워야 한다. 이를테면 훼손이 덜 된 A유형인 사계와 신양 해안사구는 생태경관보호지역 등 보호지역으로 지정하여 시급히 보호해야 한다.

B유형인 평대 해안사구는 단기적으로 사빈 상부에 모래 포집기를 설치해 모래가 충분히 쌓일 수 있도록 조성하고 모래지치, 순비기나무 등 사구 식물을 심어 모래가 날리지 않도록 하는 방법이 있을 수 있다. 서종철 전 대구가톨릭대 지리교육과 교수는 해안사구 복원을 위한 ‘평대리 모델’을 제시했다. 해안사구와 더불어 사는 평대리 마을은 관광객의 시선을 사로잡을 요소들이 많으며, 마을 규모도 작아 적절한 사구 관련 사업이 가능하다. 무엇보다 평대 주민들의 마을 내의 사구에 대한 보전 의식이 높다는 것은 해안사구 복원 모델을 진행할 수 있는 최적의 조건이다.

서종철 교수가 제시하는 평대리 모델은 이렇다. 평대 해안의 옹벽을 없애 복서풍이 부는 겨울철 자연스럽게 모래가 이동할 수 있도록 하고, 평대 해안도로 일부 구간을 잠시 통제해 모래 이동 모습을 볼거리로 육성하고 곳곳에 사구에 대한 설명과 참여 공간을 만들면 색다른 관광지가 될 수 있다고 제안했다. 가능하면 해안도로 부근 건물을 필로티 구조(건물을 기둥 위에 띄운 형태)로 개조할 수 있도록 재정적 지원을 해 모래 이동에 따른 주민 피해도 줄이고 모래 이동 통로도 확보해야 할 수 있다. 이를 단계별로 정리하면 다음과 같다.

- 1단계 : 평대 해안사구 진단
 - 대상지 내 해안사구 관련 자원 파악(지명, 문화, 역사, 전승 등등)
 - 해안사구 관련 과거자료 확보(사진, 지도, 항공사진, 속담 등등)
- 2단계 : 소극적 복원(단기)
 - 해변 상부 모래집적량 증대

- 필요시 모래 포집기 설치 가능
- 해안사구 식물(모래지치, 순비기나무 등) 식재
- 겨울철에 마을로 유입된 모래 적치 장소 확보(소규모 모래언덕 조성)
- 제방 전면에 사빈 인공조성(배후지역 모래 투입 : 양빈)

• 3단계 : 모래와 공존하기(적극적 복원)

- 도로 설치 이전 복원(석축/제방 제거)
- 필요시 도로 이전 또는 친자연적 복원
- 마을지역 나지/초지 모래 반출 및 공사 자제(제한)
- 건축/토목 공사 시 해안사구 관련 검토(마을평의회)

이처럼 평대리 모델을 성공적으로 이끈다면 다른 지역의 해안사구 복원과 보전에도 중요한 모델이 될 수 있다.

2) 제주 해안사구 복원은 ‘복구’ 등의 낮은 단계에서 높은 단계로 이동해야

제주도 해안사구 생태복원의 경우 ‘복구’같은 낮은 단계부터 ‘복원’ 단계로 올라가는 방향이 필요하다. 해당 지역에 사는 주민들이 해안사구 복원에 대한 부정적 인식이 있을 수 있으므로 낮은 단계에서 시작해서 주민을 복원의 주체로 세움으로써 좀 더 해안사구 복원에 가까워질 수 있는 장기적인 호흡이 필요하다. 좀 더 구체적으로 얘기하면 다음과 같다.

[제주 해안사구 복원의 단계]

- 훼손이 심한 해안사구에 대한 나무울타리, 안내판 설치와 출입 통제
- 식물이 사라진 나대지인 경우 사구성 식물 식재
- 모래유실이 심한 경우 모래 포집기 설치
- 옹벽, 도로 등 해안사구에 악영향을 끼치는 인공시설 철거
- 사구 기능이 심각하게 사라진 곳은 해안사구 조성

위의 방식을 적용하여 이렇다면 다음과 같은 해안사구에 적용할 수 있을 것이다.

예시

광지 해안사구

현재 해안사구와 모래 해변 사이를 높은 옹벽이 가로막혀 있어서 모래교환을 방해하고 있다. 이 옹벽을 철거해서 모래의 교환을 원활하게 해야 모래 유실이 일어나지 않을 것이다.

화순 해안사구

화순 해수욕장 배후에 1차사구가 그나마 남아있는 상태이다. 하지만 염생식물이 많이 사라진 상태라 모래를 붙잡아주지 못하고 있다. 이곳에는 염생식물 식재를 통해 해안사구 기능을 살려줄 필요가 있다.

사계 해안사구

사계 해안사구는 도내에서 가장 큰 해안사구이며 해안사구의 교과서라고 부를 정도로 사구 식생이 다양하다. 그러나 1차사구와 2차사구를 해안도로가 단절시켰다. 또한 흰물떼새가 산란을 많이 하는 곳이라 출입에 대한 통제가 필요하다. 현재로서는 도로 폐쇄가 어려운 상태이기 때문에 가능한 것부터 먼저 하는 것이 필요하다. 이렇다면 현재 올레길이 사계 사구를 지나가게 되면서 답압에 의한 훼손이 심하다. 그래서 현재의 올레길을 폐쇄하고 해안도로 옆으로 이전하는 것이 필요하다. 또한 나무 울타리와 안내판을 설치하여 사계 사구에 대한 출입통제를 하는 것이 필요하다.

신앙 해안사구

신앙 해안사구는 절대보전지역으로 지정되어 있을 정도로 경관적 가치와 생태적 가치가 높은 곳이다. 그러나 현재 산책길이 조성되어 있어 답압에 의한 훼손이 심각하고 차량과 말이 들어와 답압이 심하다. 그러므로 현재 탐방로를 폐쇄하고 사빈 쪽으로 이동시키거나 사구의 배후로 이동할 필요가 있다. 사계 사구와 마찬가지로 나무 울타리와 안내판 설치를 하여 출입통제를 하는 것도 필요하다.

3) 제주도 해안사구에 대한 전수 조사 필요

환경부는 5년마다 이력 관리 사구를 중심으로 전국의 해안사구 조사를 하고 있다. 제주도내 14개 이력 관리사구도 포함된다. 그러나 이력 관리사구 외에도 제주도의 해안사구는

더 많다. 또한 역사인문학적 조사는 전무하다. 그래서 현재 환경부의 해안사구 조사는 한계가 많다.

즉, 아직까지 제주도 해안사구 전수조사가 진행된 적은 없다고 봐야 한다. 그러므로 제주도 당국 차원에서 해안사구 전수조사가 필요하다. 2025년 9월에는 <제주특별자치도 해안사구 보전 및 관리 조례(한권 의원 발의)>도 제정되었기 때문에 전수조사를 할 수 있는 법적 근거도 마련되었다.

제주 해안사구가 어디에, 얼마만큼의 규모로 존재하는지를 분포지를 만들어 정량화하고 분포지의 지질, 생태, 인문학적 가치를 정확히 발굴해 내야 한다. 또한 훼손 정도, 자연 상태로 남은 정도는 어떠한지 등을 조사하여 보전할 곳과 복원할 곳을 분류하고 이에 따른 계획 수립이 이뤄져야 한다.

4) 제주도 해안사구 보전센터(가칭) 설립



신두리 사구센터

충남 태안의 신두리 사구가 보전과 함께 전국적인 해안사구의 명소가 될 수 있었던 이유 중 하나는 신두리 사구센터의 역할이 컸다. 신두리를 찾는 관광객과 학생들은 신두리 사구를 찾기 전에 신두리 사구센터에 들러 충분한 사전 지식을 습득한다.

태안 신두리 사구센터는 단순한 전시 공간이 아니라, 해안사구 보전과 복원, 생태교육, 지속가능한 생태관광을 통합적으로 실현한 국내 대표 모델이다. 신두리 사구라는 세계적 가치의 자연유산 중심에 두고, 과학적 관리와 현장 기반 교육, 지역사회와의 협력을 결합함으로써 ‘보전하면서 이용하는’ 지속가능한 생태 전환 모델을 구축했다.

그 결과 신두리 사구센터는 해안사구의 생태적 가치를 확산하는 교육 허브이자, 책임 있는 생태관광의 모범 사례, 그리고 지역과 자연이 함께 살아가는 상생 플랫폼으로 자리 잡았다.

제주도의 해안사구도 이에 못지않다. 신양 해안사구 하나만 하더라도 신두리 해안사구에 비해서도 규모나 가치면에서도 뒤지지 않을 정도이다. 또한 제주도의 해안사구는 한반도의 해안사구와는 전혀 다른 지질적, 생태적, 경관적, 인문학적 가치가 있다.

그러므로 제주도 해안사구를 중심으로 한 제주 해안사구 보전센터(가칭)가 만들어질 필요가 있다. 관광객과 학생들이 해안사구 보전센터에 들러 해안사구를 사전 학습하고 제주도의 수많은 해안사구를 다닌다면 그 자체로 훌륭한 생태관광과 생태교육이 되기 때문이다.

제주도 해안사구 보전과 복원을 위한 시민참여 방안

제주도 대부분의 해안사구는 마을과 긴밀하게 연관되어 있다. 그러므로 해안사구 복원을 위해서는 마을주민의 동의와 참여가 필수적이다. 그래서 일본 생태복원 운동의 중요한 사례이며 초등학교에 의해 시작된 생태복원 운동 사례인 아사자프로젝트 사례를 소개한다. 이 사례를 모델로 제주도 해안사구 복원에 있어 시민참여 모델을 만들 필요가 있다.

1. 어린이와 시민 참여로 호수 생태계를 복원한 일본 아사자 프로젝트

초등학교의 참여로 시작된 가스미가우라 호수 생태복원 운동

일본 수도권 북동단의 가스미가우라 호수는 1960년대부터 시작된 고도경제성장으로 극심한 수질 오염과 생태계 파괴를 겪었다. 특히, 산업화 과정에서 가스미가우라 호수 호안을 콘크리트로 정비하면서 자연호수의 생태적 특징과 자정작용이 사라져 수질은 더욱 악화일로를 걸었다. 이러한 문제를 풀기 위해 1995년에 시작한 「아사자프로젝트」는 호안 식생대 복원을 목표로 시작되었다. 아사자'는 파도를 막고 수초 재배를 쉽게 할 수 있도록 심기 시작한 노랑어리연꽃의 일본말이다.

비영리단체 아사자기금의 대표이사인 이이지마 히로시는 가스미가우라가 죽음의 호수로 변해가자 1995년, 가스미가우라를 지키자는 광고를 언론에 냈다. 광고를 낸 이후, 지역의 초등학교들에게서 전화가 왔다. 학교에 작은 연못을 만들어 가스미가우라에 옛날에 분포 하던 노랑어리연꽃을 재배하고 이를 다시 가스미가우라에 심자는 계획이었다.

초등학생들은 자기가 다니는 학교에 연못을 만들겠다고 신청했고 아이들의 뜻에 따라 교사가 움직이고 지역사람들이 움직이기 시작했다. 이에 따라 '가스미가우라 호수 유역의 170개 초등학교가 지역커뮤니티의 거점이 된다.



어린이들이 노랑어리연꽃을 심는 장면(사진출처: 아사자 기금)

#환경교육부터 지역경제 활성화까지 확산된 호수 복원 운동

아사자프로젝트는 콘크리트 호안으로 파괴된 식생대를 회복하는 것으로부터 시작되었다. 당초에는 노랑어리연꽃 심기를 시작으로 한 수생식물을 초등학교생이나 시민이 길러서 심어 되돌리는 활동을 진행했다. 또한 가스미가우라의 옛날 자연호수일 때의 기억이 있는 지역 노인들을 초등학교생과 연결하여 복원의 밑그림을 그리게 했다.

이 활동은 고가의 시설도, 많은 예산도 필요로 하지 않는 활동이었고 동시에 시민들의 중요한 환경학습의 기회가 되었다. 호수 유역 113개의 초등학교에 「비오톱(biotope) 연못」을 설치해 재래의 습지식물을 기르면서 호수 생태계를 이해하는 환경교육의 장소가 되었다. 또한 물풀이 뿌리 내리는 것을 돕기 위해 목재를 사용한 소파(파도 저감)시설계획 제안은 공공사업으로 확정되어 이를 통해 임업의 활성화, 새로운 고용의 창출(최대 연간 총계 5천명/년)등의 효과가 나타났다.

게다가 목재를 사용한 소파시설은 여초가 되어, 수산자원의 보호육성에도 도움이 되었다. 이 토목기술은 일본의 전통 기술을 기본으로 하고 있어, 옛날부터 자연과 공생해 온 일본인의 지혜를 결집한 것이다. 이 밖에도 농업용 저수지의 복원, 농가와의 제휴에 의한 휴경

논을 활용한 수질정화, 현지의 주조회사와 제휴해서 수원지 보전을 위한 토산술 만들기, 지방 자치체와 제휴한 유입 하천의 환경 개선 등 종합적인 활동이 전개되었다.

100년의 생태복원 비전 만들기

이처럼 원래 호수에 서식하던 노랑어리연꽃 복원 활동이 지역의 학생, 산림조합, 기업, 행정기관이 다양하게 참여하면서 노랑어리연꽃이 호수 유역에 자리를 잡자 곤충, 어류가 돌아왔고 이들을 먹기 위해 조류 등 다양한 생물이 서식하면서 호수생태계는 예전의 모습으로 돌아왔다. 또한 아사자프로젝트는 100년 장기계획으로 10년마다의 달성 목표를 구체적인 야생 생물의 이름을 내걸어 그 생물이 서식할 수 있는 환경을 되찾는 것을 축으로 설정하였다.

이러하면 40년 후의 복원 목표는 황새이고 100년 후의 목표는 따오기다. 아사자 프로젝트 이후 이들 학교에는 '종합학습'이라는 정규과목이 개설되었다. 100년 역사를 간직한 일본의 초등학교를 중심으로 지역주민과 어린이들이 앞으로의 100년 계획을 세운 것이다.

2. 해안사구 깃대종을 통해 지역주민과 함께하는 해안사구 복원 활동

위의 아사자기금 사례처럼 시민과 주민들의 참여유도를 위해서는 주민들이 쉽게 이해할 수 있는 친근한 매개체, 즉 생물종을 활용하는 것이 필요하다.

제주지역 사례도 있다. (사)제주자연의벗은 2024년에 제주시 구좌읍 평대리 마을회와 함께 해안사구 보전·복원 활동을 진행하였다. 이를 위해 해안사구 지표종인 모래지치와 이를 찾는 왕나비를 끌어들이는 캠페인을 제안했고 마을회에서는 긍정적으로 수용하여 2024년에 모래지치 보호활동을 펼쳤다.

평대 해안사구에 순비기나무를 식재하는 활동을 마을주민들과 함께 진행하기도 했다. 또한 평대초등학교와 지역아동센터 학생을 대상으로 '모래지치 탐사대'라는 이름으로 해안사구 보전 교육을 진행하고 있다.

평대리 마을 사례를 해안사구가 위치한 도내 해안사구 보전을 위한 모델로 활용할 수 있다. 이를테면, 평대리가 모래지치와 왕나비를 해안사구 보전을 위한 매개체로 사용했듯이 사계해안사구가 위치한 사계리는 흰물떼새를 사구 보전과 복원을 위한 매개체로 활용할 수 있을 것이다. 사계 해안사구에는 봄철에 흰물떼새가 많이 산란하는 곳이기 때문이다.

해양수산부 지정 해양보호생물인 달랑게가 많은 하도 해안사구에서는 달랑게를 매개체로 활용할 수 있을 것이다. 국내에서 제주 해안에 주로 분포하는 갯금불초도 해안사구 보전·복원의 매개체로 활용할 수 있다. 이러한 마을과의 사업을 위한 예산 확보를 위해 생태계서비스지불제를 활용하는 것도 하나의 방안이다. 이러한 활동을 통해서 지역주민들과 마을의 생태보전, 생태복원을 통한 마을 비전 만들기를 진행할 수도 있을 것이다. 이를테면 '해안사구의 마을 평대리의 50년 생태보전 플랜'같은 방식으로 주민들이 직접 브레인스토밍 방식으로 지속가능한 마을의 미래를 설계해 보는 것이다.



일본의 강에서 평화롭게 황새, 황소, 사람이 걸어가는 장면(출처: Fuji Kougeisha)

4

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구

5



6

우리가 꼭 알아야 할 제주의 해안사구

제주도에는 환경부에서 등록한 14개의
이력 관리 해안사구가 있다.

하지만 이것은 환경부가 일정 규모 이상만
해안사구로 인정한 것일 뿐 제주에는 이보다 더 많은
해안사구가 존재하고 있다.

이력 관리 해안사구와 함께 포함되지 않은 해안사구까지
제주도의 중요한 해안사구들을 소개한다.

- 신양 해안사구
- 사계 해안사구
- 설굼바당 해안사구
- 중문 해안사구
- 평대 해안사구
- 표선 해안사구
- 협재 해안사구
- 하도 해안사구
- 하모 해안사구
- 섭지코지 해안사구
- 이호 해안사구
- 모슬포 해안사구
- 구좌읍 세화리 해안사구

성산일출봉이 만든 해안, 신양리층과 신양 해안사구



신양해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

섬이었던 성산일출봉을 육지와 이어준 신양리층

성산일출봉은 섬에서 육지가 된지는 채 100년도 되지 않았다. 지질학에서 100년은 찰나에 불과하다. 마치 성과 같이 생겼다하여 성산(城山)이라고도 불리었던 이 오름은 원래 본토와 약 1km 떨어져 있던 섬이었다.

그러나 약 5,000년 전, 성산일출봉이 바닷속에서 화산폭발하면서 나온 화산쇄설물(화산의 폭발에 의해 파쇄, 방출된 바위 파편)이 해안에 쌓이고 그 위로 모래가 쌓이면서 육지와 연결되었다.



성산일출봉과 신양리층

성산일출봉이 폭발하면서 쌓인 화산성 퇴적물은 신양리층이고 그 이후 모래가 쌓인 곳은 사주(파도에 의해 해안선과 나란히 퇴적되어 있는 둥근 모양의 모래지형)와 해안사구이다. 신양리층으로 인해 밀물 때는 잠겼다가 썰물 때마다 본토와 이어져 터진목이라 불렸다. 본토와 썰물 때는 이어졌다가 밀물 때는 멀어졌던 터진목에 1940년에 주민들이 도로를 놓는 공사를 하여 육지와 완전히 이어지게 되었다.



신양리층 너머로 녹색의 신양 해안사구가 보인다.

터진목은 육계사주(육지와 육지에 가까운 섬을 연결하게 한 사주)이다. 육계사주는 우리나라에서 매우 드물게 나타나는 지형이지만 성산일출봉과 본토를 이은 육계사주는 국내 최대 규모라 해도 과언이 아니다. 터진목은 광치기해안이라고 부르는 곳과도 일부 중첩된다. 광치기해안은 4.3 당시 학살 터이기도 했다.

지질학계에서는 성산일출봉의 분출 시기를 약 5,000년 전으로 추정하고 있는데, 이는 성산일출봉 주변에 쌓인 신양리층의 연대로부터 추정한 것이다. 신양리층은 1970년대 초반 연대측정 결과 4,460년 전으로 나왔으니 현재로 치면 약 4,500년 전 지층인 셈이다. 우리나라에서 가장 최근에 만들어진 화산퇴적층이기에 그 중요성이 크다. 성산일출봉도 중요하지만, 이 오름이 만든 신양리층도 중요하다는 것이다.

성산일출봉을 육지와 이은 육계사주의 형성 시기도 대략 700~800여 년 전에 형성되었다는 것이 학계의 일반적인 견해이다(우경식 외, 2005). 그러니까 고려 시대쯤에 성산일출봉이 섬이면서도 육계사주에 의해 쓸물 때는 그나마 육지와 희미하게 연결되지 않았을까 추정해본다.

신양리층에 의해 생긴, 신양해안사구

신양 해안사구는 신양리층에 의해 생긴 모래언덕이다. 신양리층이 부서지면서 가는 모래로 변했고 이 모래가 바람에 날리면서 마치 작은 오름 같은 높은 언덕의 해안사구를 형성하였기 때문이다. 또한 신양 해안사구가 이렇게 높은 이유도 신양리층이 밑에 있기 때문이다. 즉, 신양리층 위로 모래가 쌓인 것이다.

2020년 국립생태원에서 발간한 해안사구 보고서에 따르면 신양 해안사구의 규모는 최대 길이 2,950m, 최대폭 190m이며, 약 345,000m²의 면적을 기록하고 있다. 사구마루의 높이는 17m에 달해 오름으로 오해하기도 한다. 실제로 신양 해안에서 남쪽을 바라보면 신양해안사구의 능선이 지미봉과 식산봉까지 이어진 것처럼 보이기도 한다. 독특한 풍경이 아닐 수 없다.



오름의 능선같은 신양 해안사구

신양 해안사구의 높은 사구마루로 인해 그 배후의 농경지와 마을이 보호되고 있다. 해안사구의 전형적인 자연방파제 기능을 볼 수 있는 곳이 신양 해안사구이기도 하다.

신양 해안사구에는 매우 다양한 염생식물이 군락을 이루고 있다. 좀보리사초와 통보리사초 군락, 순비기나무 군락이 주류를 이루며 갯메꽃, 갯금불초, 갯썩바귀 등의 수많은 염생식물이 모래 위를 덮고 있다. 좀 더 내륙 쪽으로는 곰솔-까마귀쪽나무 군락으로 이어진다. 특히 순비기나무가 대규모 군락을 이루고 있는데 국내 해안사구 중에서는 최대 규모로 추정된다.



오름처럼 높은 신양 해안사구

실제로 2020년 국립생태원에서 발간한 해안사구 보고서에 따르면 신양 해안사구의 식물 유형 중 가장 넓은 면적을 차지하는 식물은 순비기나무로 전체 조사면적의 20.5%인 89,030.30m²의 면적을 차지하는 것으로 보고하고 있다.



성산일출봉과 신양 해안사구

또한 국립생태원의 조사 결과, 신양사구에서는 조류 37종, 포유류 4종, 파충류 5종, 곤충 177종 등 야생동물 226종의 서식 또는 도래를 확인하였다. 특히 해안사구에 알을 낳는 독특한 종인 흰물떼새의 둥지와 알이 다수 목격되는 곳이 신양 해안사구이다. 흰물떼새를 포함하여 수많은 생명이 삶을 이어가고 있는 것이다. 하지만 흰물떼새의 산란과 부화 시기에 수많은 사람들의 방문과 말, 차량의 출입으로 인해 늘 불안한 삶을 이어가고 있다.

신양리층과 신양 해안사구는 천연기념물로 지정되어도 손색없는 곳이다. 현재 국내에서는 충남 태안의 신두리 해안사구가 천연기념물로 지정되었는데 신양리층과 신양 해안사구는 이에 전혀 모자라지 않는다. 어쩌면 지질학적인 측면에서는 더 가치가 높다.

그러므로 신양리층과 신양 해안사구를 묶어 보호지역으로 지정하는 게 시급하다. 천연기념물, 해양보호구역 등 여러 법적 보호방안을 생각할 수 있다. 국립생태원의 보고서에서도 제주도에서 가장 보전상태가 양호한 사구로 사계 해안사구와 신양 해안사구를 들고 있고, 이 두 지역은 보전 지역 지정이 추진되어야 할 곳으로 강조하고 있다. 또한 이와 함께 사람, 말, 차량으로 무너지고 있는 신양 해안사구를 보호할 대책도 시급하다. 해안사구는 간이 울타리로 출입을 막고 사람들의 출입은 사빈을 통해서 하는 방안이 필요하다.

송악산이 만든 하모리층과 사계 해안사구



사계해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

젊은 화산, 송악산의 화산활동이 만든 하모리층

제주도 동부지역에 있는 성산일출봉에서 분출한 용암과 화산재는 '신양리층'과 신양 해안사구라는 독특한 해안풍경을 만들어냈다. 제주도의 동쪽에 성산일출봉이 신양리층을 만들었다면 서쪽에서는 송악산이 '하모리층'과 사계 해안사구를 만들어냈다. 이 두 곳은 특이하게도 지질학적인 시간으로는 생성연대도 큰 차이가 나지 않고 둘 다 화산성 퇴적 지형이라는 점에서 유사하다.



하모리층과 멀리 보이는 송악산

대정읍의 송악산은 세계적으로도 보기 드문, 분화구가 2개 있는 이중식 화산체로서 세계 지질학계의 관심을 받는 곳이다. 오름 전체가 붉은 송이로 덮여서 송이오름, 송이산으로 불리다가 송악산으로 바뀌었다는 설이 있다. 송악산의 옛날 이름은 '절물이'다. '절'은 물결을 뜻하는데, 파도가 오름 허리 절벽에 부딪혀 우레같이 울린다는 뜻으로 지어졌다.

송악산은 그 자체로도 지질학적, 생태학적 가치가 높은 오름이기도 하지만 한편으로는 하모리층을 만들어낸 모태로서도 가치가 높다. 송악산은 도내 오름 중에서 매우 젊은 층에 속한다. 한 연구 논문에서는 송악산이 약 3,600여 년 전 후기신석기 시대에 분출하면서 만들어졌다는 연구 결과를 내놓았다.

송악산 동서 양쪽의 황우치해변과 설콤바당, 사계해변, 모슬포 사구, 하모 사구 등은 하모리층이 지반을 형성하고 있는 곳이다. 하모리층은 단단함이 약해서 쉽게 부서지는 특성을 가졌다. 그런데 이러한 특성으로 인해 하모리층은 마치 작은 그랜드캐니언을 보는 것 같은 절경을 가지게 되었다.

하모리층 아래로는 약 3만년 전후로 분출한 광해약현무암(넙개오름 등 종간간 오름 지대에서 분출된 용암이 만든 지대)이 있다. 이 광해약현무암 위를 하모리층이 덮은 것을 명확하게 볼 수 있다. 즉 약 3만 년 전, 광해약현무암이 먼저 흐른 뒤 약 3,600 년 전에 그 위로 하모리층이 덮였음을 확인할 수 있다. 수만 년의 차이가 나는 지층을 한눈에 확인할 수 있는 살아있는 지질박물관이 따로 없다.

또한 사계해안에는 선사시대 사람들이 이 해안 위를 걸었던 사람발자국과 동물발자국이 하모리층에 고스란히 남아있다(사계리 사람 발자국 화석지, 천연기념물 464호) 고고학적으로도 높은 가치가 있다. 사람 발자국 화석지는 아프리카, 케냐, 탄자니아, 남아프리카 공화국, 프랑스, 이탈리아 칠레 등 현재까지 6개국에서만 발견될 정도로 희귀한 유적지다. 또한 사람발자국 화석지 부근의 해안사구 속에서 약 2,500년 전 형성된 상모리 유적지가 발견되었다.

선사시대, 바닷속에서 엄청난 굉음과 함께 송악산이 분출한 모습을 선사인들은 보았을 가능성이 크다. 송악산에서 분출한 화산재가 식은 이후, 한 무리의 선사인들은 이곳에 들렀다. 사람 발자국과 함께 사슴발자국이 함께 있는 것으로 보아 사슴 사냥을 하러 왔던 것으로 추정된다.

하모리층은 생김새가 누룩을 닮아 주민들은 누룩빌레라 불렀다. 이 누룩빌레에는 수천 년 동안 파도와 부딪히며 수많은 크고 작은 웅덩이들이 생겨났다. 옛날, 사계리 주민들은 매월 구엄의 돌 염전처럼 이 하모리층 웅덩이에 들어온 바닷물을 이용해 소금을 만들었다. 웅덩이에 고인 소금농도가 높은 물을 장을 담글 때 쓰거나, 술에 넣고 끓여서 소금을 만들기도 했다. 이처럼 하모리층의 지질학적·역사적·경관적인 가치는 매우 높다. 게다가 하모리층 위에 모래가 쌓인 해안사구는 더 독특할 수밖에 없다.



사계 해안사구와 산방산(사진: 남준기)

하모리층 위에 쌓인 사계 해안사구

사계해안은 사계 사람 발자국 화석지가 있는 모래 해변이다. 이 모래 해변 뒤로 대규모의 해안사구가 형성되어 있다. 환경부는 제주도 14개의 해안사구 중 이곳을 도내 최대 규모의 해안사구로 기록하고 있다.

바닷물이 드나드는 조간대인 사계 모래 해변에 바로 붙어 형성된 1차 사구에는 수많은 염생식물이 군락을 이루고 있다. 통보리사초 군락, 갯메꽃 군락, 갯금불초 군락 등 염생식물 초본류가 지면을 덮고 있다. 또한 목보긴 순비기나무가 넓게 퍼져 있어 꽃이 필 때면 산방산과 한라산을 배경으로 장관을 이룬다. 1차 사구 뒤인 2차 사구에는 곰솔, 돈나무, 까마귀쪽나무 등 바닷가에 주로 자라는 나무들이 주를 이루는 배후 숲이 형성되어 있다.



사계 해안사구와 구름모자 쓴 산방산

그리고 배후 숲을 바다로부터 불어오는 바람막이로 하여 모래밭 위로 경작지가 형성되어 있다. 주민들이 해안사구를 기대어 농사를 짓고 있는 것이다. 즉, 모래해안-1차사구(염생식물 초본 및 순비기나무)-2차사구(배후숲)-농경지가 차례를 이루면서 해안사구의 교과서적인 모습을 보여주고 있다.



사계 해안사구에서 발견된 멸종위기종 2급 식물 대홍란

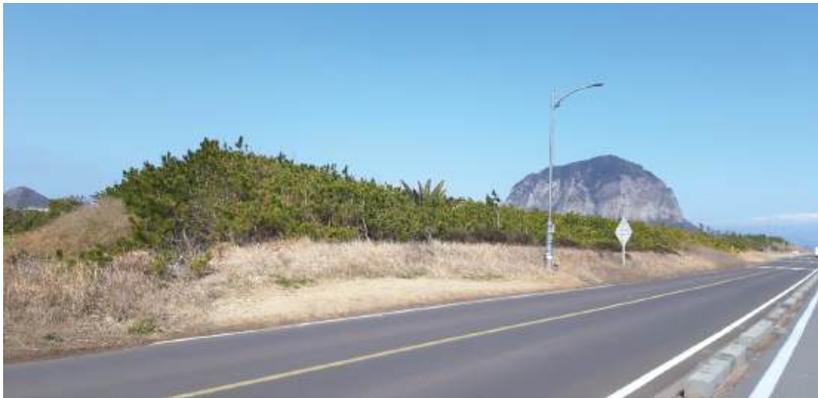
희귀종과 생태상이 풍부한 사계 해안사구

2024년 연구(오홍식 외)에 따르면 사계 해안사구에는 해안 염습지식생, 1-2년생 초본식생, 해안사구 초본식생, 해안사구 관목식생, 임연식생, 인공조림식생 6개의 식생이 분포하고 있다. 군락은 43개 군락이 분포하며, 전체 출현 식물은 62과 166속 191종 15변종 3아종 3품종으로 총 212분류군이 분포하는 것으로 조사되었다.

배후사구인 2차사구는 곰솔 등의 인공조림식생이었다. 식재된 시기는 1960~1970년대 사이에 조성된 식생으로 보인다. 식재된 지 50년 이상이 되어 흉고직경이 50cm 이상의 개체도 25개체 이상 관찰되었다. 이 인공조림지에서 환경부 멸종위기 II급으로 지정된 대홍란이 30여 개체가 자라는 것이 처음으로 확인되어 지속적인 관리와 모니터링이 필요하다.

이처럼 도내 해안사구 중에서도 해안사구의 교과서라 할 수 있을 정도로 사구 생태계가 우수한 곳이지만 사구의 연속성이 단절되어 있다. 1차 사구와 2차 사구인 배후 숲 사이에 해안도로가 개설되면서 해안사구 생태계가 단절되어 있는 것이다.

1차 해안사구 또한 올레길이 조성되어 사람들의 발길이 끊이지 않으면서 계속 훼손되고 있는 실정이다. 올레길에 경계선이 없어서 사람들의 답압에 의한 훼손이 더 심해지고 있다. 더욱이 하모리층조차도 전혀 관리되고 있지 않아 사람들의 발길로 인해 훼손되고 있다. 이곳에 대한 안내판과 올레길에 간단한 울타리를 만들어 사구 안쪽으로 못 들어가게 할 필요가 있다.



사계 사구 2차 해안사구가 해안도로 때문에 단절 되어있다.

100만년과 현재가 공존하는 설콤바당 해안사구



용머리 왼쪽의 녹색부분이 설콤바당 해안사구.(Daum 지도 캡처)

송악산이 만든 또 하나의 해안사구, 설콤바당 해안사구

송악산은 사계 해안사구뿐만 아니라 다른 곳들의 해안사구도 만들어냈다. 설콤바당 해안사구도 마찬가지이다. 환경부는 이력 관리사구 안에 설콤바당 해안사구를 포함하고 있지 않으나 하도 해안사구 정도의 크기를 갖고 있는 중요한 해안사구이다. 그러므로 앞으로 설콤바당 해안사구도 하루빨리 이력사구 안에 포함해야 한다.



설콤바당 해안사구와 산방산, 용머리

송악산이 약 3,600년 전 폭발하면서 나온 화산재와 용암쇄설물이 하모리층이라는 아름다운 지층을 만들었다. 하모리층이 깎이고 모래가 되고 그 모래가 바람에 날려 하모리층 위에 쌓인 것이 설콤바당 해안사구이다.

설콤바당은 용머리해안 서쪽의 해변을 말한다. 많은 이들이 용머리해안이라고 알고 있지 설콤바당이라는 이름은 잘 모른다. 사계리에도 설콤동네라는 옛지명이 있다. 마을지에는 '설콤'이란 '눈 속에 생긴 구멍'인 '설혈'이 변형되었다고 전해진다. 눈이 쌓여도 이 바다에는 눈이 쌓이지 않고 바람이 세게 불어 구멍이 생긴다고 한다. 그만큼 바람이 센 것을 표현한 말이었을 것이다.



하모리층과 해안사구의 단면이 드러난 설콤바당 해안사구

설콤바당 주변의 용머리나 산방산은 약 100만 년 전에 폭발한 화산체로서 제주도에서도 가장 오래된 화산체 중 하나이다. 이에 비해 설콤바당 해안사구의 기반을 이루는 하모리층은 약 3,600년 전이다. 하모리층의 기반은 3만 년 전 흐른 광해약현무암이 자리 잡고 있다. 즉, 100만년 - 3만년 - 4천년 그리고 현재의 시간을 한곳에서 담을 수 있는 곳이 바로 이곳이다.

푸른바다거북의 해안, 설콤바당 해안사구

설콤바당 해안사구에서는 하모리층과 해안사구의 형성과정을 단계별로 살펴볼 수 있다. 모래가 유실되면서 생긴 단면이 그대로 드러나 있다. 설콤바당 해안사구의 1차 사구에서는 다양한 염생식물이 모래 위를 덮고 있다. 갯메꽃, 통보리사초 등의 초본 염생식물 위주로 1차 사구가 형성되어 있다면(목본인 순비기나무도 있다) 그 뒤로는 까마귀쭈박나무, 곰솔 등 바닷가에 잘 자라는 목본이 짧게나마 해안사구 특유의 숲을 이루고 있다.



설콤바당 해안사구에 들어선 상가 시설

설콤바당 해안에는 바다거북이 곧잘 죽어 올라온다. (사)제주자연의벗도 이곳을 조사하면서 어린 푸른바다거북 사체를 발견하기도 했다. 그것은 곧 이곳 해안에 바다거북이 서식하고 있음을 의미한다. 주민들에 따르면 근처 사계해안에서 바다거북이 알을 낳았었다고 한다. 그래서일까? 이 설콤바당 해안에 바다거북 전설이 내려온다. 아래는 대정읍 지III(2010)에 실려 있는 내용이다.



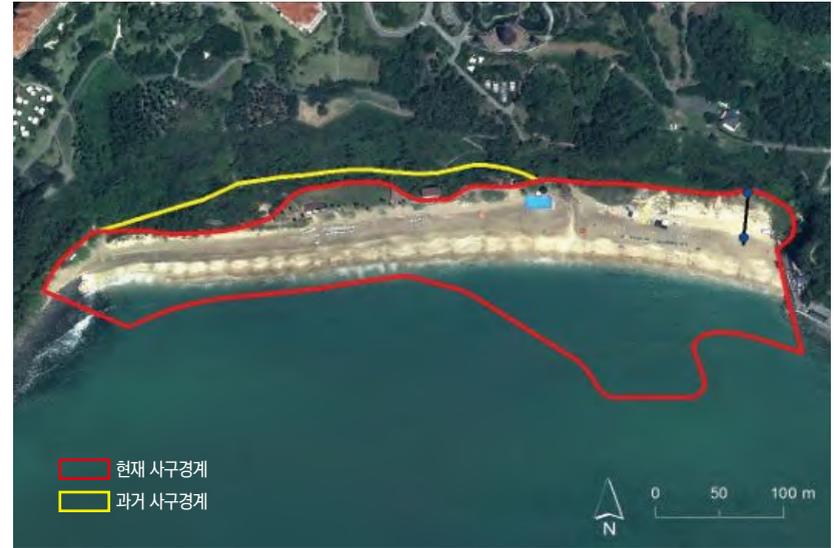
(사)제주자연의벗이 설콤바당에서 2023년 발견한 어린 푸른바다거북 사체

“옛날 대정현 모슬리에 한 해녀가 있었는데, 아직 천연두를 경험하지 않은 사람이었다. 금룻개(강정동 포구)에 갔다가 바다거북 한 마리가 물이 없는 곳에 있는 것을 보고 불쌍히 여겨 바닷물에 놓아주었다. 나중에 용머리바위 아래에 전복을 따러 가서 바다로 들어갔더니 조개궁궐이 옥꽃과 같이 찬란하게 빛나고 있었다.

그 가운데 한 늙은 할미가 있었는데, 감사히 맞아들이면서 말하기를, “그대가 내 아들을 살려 주었으니 감사하는 은혜를 갚을 길이 없다.”라고 하고 마침내 꽃을 꺾어 주면서 말하기를, “이것을 지니고 있으면 천연두를 면 할 수 있다.”라고 하였다. 물 밖으로 나와 그것을 보니 산호꽃이었다. 그 이후 늙을 때까지 천연두를 격지 않았다고 한다.”

하지만 이처럼 지질학적, 인문 역사적 가치가 있는 이곳은 현재 전혀 보호되고 있지 못하다. 설콤바당 해안사구의 높은 능선에는 주차장과 카페 등의 건물이 들어서 있다. 모래 유실도 계속되고 있다. 이곳을 환경부의 이력사구에 포함시켜 정기적인 모니터링을 진행하고 보호대책도 시급히 마련해야 한다.

붉은바다거북의 고향, 중문 해안사구



중문해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

제주도내 유일한 상승사구, 중문해안사구

제주도는 한반도와 매우 다른 이국적인 풍경과 아름다운 생태계로 인해 오래전부터 관광지였다. 하지만 이때는 개별적인 관광이었지 본격적인 관광지 개발은 되지 않은 상태였다. 그런데 1971년에 정부가 중문 일대를 관광지로 지정하고 1977년, 중문 관광단지 종합개발계획이 수립되면서 국가 주도의 계획 관광·대규모 종합관광단지가 시작된다.

이처럼 중문 관광단지는 정부 주도로 국내의 관광객을 유치하고 제주를 국제적인 관광휴양지로 육성하기 위해 계획된 도내 첫 종합 관광단지라고 할 수 있다.



중문색달해수욕장. 중문 해안사구.(왼쪽 언덕)

이 중문 관광단지의 핵심 중의 하나가 중문색달해수욕장이다. 사람들이 바다와 가장 편하게 마주할 수 있는 곳이 모래해안이기때 중문색달해수욕장은 이 관광단지에서 중요할 수밖에 없었다. 중문색달해수욕장의 해안선은 해안 단애(해안절벽)의 주상절리 해안으로서 모래 해변과 어우러져 아름다운 경관을 자아낸다.

중문색달해수욕장은 해수욕장 지정 이전부터 주민들이 ‘진모살’이라 불러왔던 곳이다. ‘진’은 ‘긴’의 제주어이고 ‘모살’은 모래이므로 긴 모래 해안이라는 뜻이다. 진모살 서쪽에는 좁은 모래 해안을 뜻하는 ‘조른 모살’이 있다. 주상절리는 진모살과 조른 모살에 걸쳐 계속 이어져 있다. 이 진모살과 조른 모살에는 옛날부터 비단모시조개가 많이 잡혔다고 한다. 하지만 관광지로 개발된 이후부터는 찾기 힘들다.

중문색달해수욕장 모래 해변의 모래는 흰색, 노란색, 검은색, 반짝이는 색 등 다양한 모래 구성을 볼 수 있다. 흰색과 노란색은 조개 같은 패각류의 껍데기가 부서진 것이고 검은색은 현무암이 부서진 것이며 반짝이는 색은 사장석이 산산이 부서지며 형성된 것이다. 오랜 시간을 거치며 파도에 의해 부서지며 모래로 된 것이다. 이 진모살의 다양한 색깔의 모래가 바람에 날려 주상절리 벽에 부딪히면서 쌓인 해안사구가 중문해안사구이다.

그렇다보니 중문 해안사구는 도내의 어느 해안사구보다 높다. 사빈에서 날린 모래가 병풍 같은 주상절리에 막혀 사구가 형성되었기 때문에 경사도가 매우 크고 높은 사구를 만들어낸 것이다. 이런 형태를 ‘상승 사구’라고 한다.

전형적인 상승사구는 해안가 배후지에 경사가 큰 사지가 있을 경우 그 위를 모래가 타고 올라가 덮는 방식으로 만들어지는데 비해 중문해안사구는 용암으로 이뤄진 주상절리에 부딪혀 만들어진다는 점에서 독특성을 지닌다. 그래서 중문 해안사구는 높은 경사도 때문에 옛날에 모래 썰매를 탔던 장소이기도 하다. 이러한 특성 때문에 중문해안사구는 경사도가 높은 곳에 식생이 자라고 있다. 그러다보니 해안사구의 폭이 좁을 수밖에 없고 배후사구가 형성되지 못하였다. 경사도가 높은 사구 지역은 식생이 빈약하지만 서쪽의 나지막한 사구에는 울창한 상록활엽수림이 형성되어있어 현재 산책코스도 활용되고 있다.

숲은 비교적 높이가 낮고 경사도가 낮은 움푹한 곳에 형성되어 있다. 해안사구 위의 절벽에서 물이 떨어지면서 작은 폭포를 이루며 숲을 살찌우고 있다. 경사도가 매우 큰 사구 지역에는 다양한 초본 염생식물이 자라고 있다. 갯메꽃, 사철쭉, 통보리사초, 갯방풍, 등대풀 등 염생식물이 가파른 사구에 자리를 잡아 살고 있다.

숲이 형성되어 있는 서쪽 사구에는 곰솔, 까마귀쪽나무, 돈나무, 보리밥나무, 후추등, 도깨비고비, 천선과나무, 아왜나무, 담팔수, 팔손이, 덧나무, 상동나무 등 다양한 식생이 자라서 숲을 형성하고 있고 멧비둘기, 바다직박구리 등 조류들도 많이 서식하고 있다.

중문 해안사구는 이처럼 좁은 공간임에도 불구하고 다양한 식생과 동물이 살고 있다. 중문 해안사구가 더욱더 중요한 이유 중의 하나는 이곳이 국제적 멸종위기종인 바다거북의 산란지이기 때문이다.

붉은바다거북이 알을 낳았던 중문해안사구

전 세계 바다에는 7종의 바다거북(푸른바다거북, 붉은바다거북, 매부리바다거북, 장수거북, 올리브바다거북, 캄프각시바다거북, 납작등바다거북)이 산다. 그 중에서 제주를 포함한 우리나라 바다에는 푸른바다거북, 붉은바다거북, 매부리바다거북, 장수거북, 올리브바다거북이 서식하고 있다. 이 중 국내에 산란한 바다거북은 붉은바다거북이다.

바다거북은 모래해안에서 부화하고 바다로 나가면 육지에 올라오는 일이 거의 없다. 다만, 올라오는 때가 있으니 암컷이 알을 낳으러 올라올 때이다. 이때도 밤에 올라와 알을 낳으면 황급히 다시 바다로 돌아가 버린다. 그럼에도 불구하고 바다거북이 알을 낳는 공간은 바다가 아닌 육지이기 때문에 이곳이 없다면 이들은 알을 낳을 방법이 없다. 그만큼 모래해안은 바다거북에게 생명줄과 같다.



중문색달해수욕장에서 방류되고 있는 푸른바다거북(앞)과 매부리바다거북(뒤)

바다거북이 알을 낳는 곳은 바닷물이 닿지 않는 만조선 위쪽, 엄밀히 얘기하면 해안사구가 포함된 모래해안이라고 할 수 있다. 바다거북의 알은 바닷물에 닿으면 죽기 때문에 바닷물이 닿지 않는 해안사구에 알을 낳을 수밖에 없다. 그러므로 해안사구는 바다거북에게는 없어서는 안 될 곳이다. 해안사구가 위태로워진다면 이들의 번식은 심각한 위협을 받게 된다. 실제로 중문해안사구가 그렇다.

1999년 10월 18일, 아침 7시경 한 호텔의 직원이 경사진 중문 해안사구에서 부화한 새끼 바다거북 100여 마리가 바다로 들어가는 것을 목격하였다. 이때를 시작으로 2002년, 2004년, 2007년 네 차례 바다거북 산란이 이뤄졌다. 그러나 2007년을 끝으로 붉은바다거북의 산란은 목격되지 않고 있다.

그 원인은 더 연구가 필요하겠지만 중문색달해수욕장 산책로의 야간 조명과 사시사철, 밤낮 가릴 것 없이 관광객들이 출입하고 있기 때문이 아닌가 짐작된다. 또한 바다거북이 6월~8월에 알을 낳는데 예전보다 도내 해수욕장 개장시기가 상당히 앞당겨지면서 산란시기와 겹치는 기간이 길어졌다는 문제도 있다.



서핑보드 천막이 쳐져 있는 곳이 예전에 바다거북이 알을 낳았던 장소이다.

더욱이 붉은바다거북이 알을 낳았던 해안사구에는 6월부터 몇 개월 동안 서핑을 위한 천막이 설치되어 있어서 바다거북이 알을 낳고 싶어도 낳을 수가 없다. 즉, 최소한 바다

거북의 산란 시기만이라도, 아니면 최소한 산란 시기 중 아간만이라도 중문색달해수욕장의 출입을 통제하지 않는다면 바다거북이 또다시 돌아오는 일을 바라는 것은 누워서 감 떨어지기를 기다리는 격이다. 바다거북의 산란이 주는 의미는 우리가 생각하는 것보다 훨씬 크다.

단순하게 멸종위기종이 산란을 했다는 것을 넘어서 그들이 안전하게 알을 낳을 수 있는 생태환경으로 회복되고 있다는 것을 의미할 수 있기 때문이다. 이것은 곧, 중문 해안사구가 잘 보존되어야 바다거북이 다시 산란하러 돌아올 수 있다는 뜻과 같다.

붉은바다거북이 다시 중문해안으로 알을 낳으러 돌아오는 일은, 단순한 돌아옴이 아닌 중문해안이 다시 예전과 같은 모습으로 돌아가는 것을 뜻하며 제주 바다가 살아남을 뜻한다. 그래서 붉은바다거북의 귀향을 위한 여정은 개발과 중문해안사구를 비롯한 중문해안의 생태복원과 보전의 길을 찾는 과정이기도 하다. 사람들이 좀 더 양보를 하면 바다거북이 돌아올 수 있다는 점에서 인간과 못생물의 '공존'을 찾아가는 과정이기도 하다.

마을과 사구가 공존하는 평대해안사구



평대 해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

벵디라는 뜻을 가진 평대리

제주에는 제주어로만 존재하는 지형과 생태계가 있다. 오름, 꽃자왈, 벵디가 그렇다. 오름과 꽃자왈은 이미 국내에 많이 알려져 있지만 벵디는 생소하다. 벵디는 아직 학술적으로 정립되지는 않았지만 대개 '넓고 평평한 들판'을 말한다. 벵디란 지명은 제주에만 160곳 이상 되는데 특히 중산간 지대에 있는 벵디는 광대한 초원지대를 유지하고 있다.

이처럼 중산간지대의 넓은 벵디 지대를 가보면 지반이 흙이 아닌 용암지대가 많다. 이를 테면 성산을 수산리의 수산평(수산 벵디)이 그렇다. 이 용암지대를 이루는 용암은 파호

이호이용암이라고 한다. 파호이호이용암을 제주에서는 빌레 용암이라고 부른다. 빌레는 ‘너럭바위’의 제주어인데 넓다랗고 평평한 큰 돌을 말한다.

즉, 평평한 돌을 만드는 용암이란 뜻이다. 화산에서 분출한 파호이호이용암은 점성(끈적 거림)이 매우 낮고 속도가 빨라서 강처럼 지면을 흘러가며 냉각되면서 넓은 바위 평원 지대를 만든다. 이러한 곳의 지하에는 용암동굴이 많이 형성되고 지상에는 초지대와 습지가 많이 형성된다.

파호이호이용암은 중산간지대뿐 아니라 바다로도 흘러갔다. 그래서 제주도 해안에는 넓은 바위평원을 볼 수 있는 곳이 많다. 그래서 뱅디라는 지명은 내륙지대뿐 아니라 해안에서도 자주 보인다. 또한 마을 이름이 뱅디로 지어진 곳도 몇몇 있다. 제주시 구좌읍의 평대리도 그중 하나이다. 뱅디는 한자로 평대(坪代)라고 표기한다. 마을 이름이 뱅디인 것이다.

마을이름처럼 평대리는 해안에서부터 중산간 지대까지 긴 평원지대를 이루고 있는 마을이다. 세계 최대의 비자나무 군락지인 비자림도 평대리에 속해있다. 비자림도 비지곶자왈에(비지는 비자의 제주어다) 속한, 평지에 만들어진 숲이다.

평대 해안사구 안에 들어선 마을, 평대리

제주도에서 해안사구가 많은 지역은 동부지역이다. 게다가 해안사구의 규모가 매우 크다. 거센 북서풍으로 인해 내륙 쪽으로 5km 이상 뻗기도 한다. 그래서 김녕 해안사구는 예전에 국내 최대 해안사구이기도 했다(현재는 소형사구이다).

동부지역 해안사구에 포함되는 해안사구가 평대 해안사구이다. 평대 해안사구는 동남쪽 내륙 멀리까지 사구가 발달하였다. 환경부는 평대 해수욕장 배후에 형성된 작은 면적의 해안사구만 해안사구로 인정하고 있지만 현재 평대마을 전체가 들어선 곳이 평대 해안사구이다. 마을 뒤편의 올레길(올레 21길)이 있는 곳도 평대 해안사구이다.



평대 해안사구

평대 해안사구는 도내 어느 지역보다도 마을과 밀접한 관계를 맺고 있다. 더욱이 다른 곳과는 달리 해안사구 배후에 마을이 형성된 것이 아니라 해안사구 안에 마을이 형성되어 있다는 점에서 그 독특성이 있다. 실제로 마을로 들어가 보면 마을의 주택들이 해안사구에 기대어 옹기종기 모여 있다.

바람을 막아주는 언덕으로 사용한 것이다. 그래서 평대 주민들에게 해안사구는 그 어느 마을보다 친근할 수밖에 없었다. 이 해안사구에는 마을 주민들이 지어준 이름들이 있다.



평대 해안사구의 모태, 신모살(평대해수욕장)



평대 해안사구에 들어선 평대리 마을

평대 해안사구의 모태인 평대 해수욕장을 주민들은 ‘신모살’이라고 부른다. 바람도 쉬어 가는 모살(모래)라는 뜻이다. 신모살의 모래가 바람에 날려 형성된 여러 언덕에는 불림모살, 진모살, 복동모살, 수리앗길 등등 아기자기한 이름이 붙여져 있다.

그리고 그 사구마다 그들의 추억과 아픔이 서려 있다. 평대리 마을과 해안사구의 관계를 보면 인간과 자연의 관계를 다시 한 번 생각하게 한다. 자연에 기대어 인간은 살 수밖에 없는 존재임에도 우리는 그 사실을 잊고 살 때가 많다.



해안사구 안에 들어선 마을 평대리

선사시대 유적을 품고 있던 표선 해안사구



표선해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

제주 해안에는 모래 평원이 있다

제주 사람들도, 도외 지역 사람들도 잘 모르는 게 있다. 제주의 초원지대가 전국에서 가장 넓다는 사실, 해안에 거대한 바위 평원이 있다는 사실이다. 또 하나가 있다. 제주에는 거대한 모래 평원이 있다. 제주시 종달리 모래갯벌과 서귀포시 표선해변이다. 이 중에 사람들이 접하기 쉬운 해수욕장으로 쓰이고 있는 곳이 표선해변, 즉 표선해수욕장이다.



썰물 때의 표선 해수욕장. 썰물이면 물이 모두 빠져나가고 광활한 모래 평원이 나타난다.

썰물일 때 표선해수욕장에 가보면, 그 거대한 모래 평원을 볼 수 있다. 썰물 때 모래해변의 폭이 500m에 이른다. 이곳을 볼 때마다 말을 타고 달리고 싶은 충동을 느낄 때가 있다. 마치 초원에서 말을 타고 달리듯이 말이다. 모래 해변이 있는 곳은 필연적으로 해안사구가 만들어진다. 바로 표선해안사구이다.

하지만 광활한 표선 해안에 비해 표선 해안사구는 현재 많이 쪼그라져 있다. 아니, 이곳이 해안사구인지 모르는 사람이 많다. 그동안 많은 개발이 이뤄졌기 때문이다. 제주민속촌도 표선 해안사구 안에 들어서 있고 많은 상가시설이 사구 안에 들어서 있다. 그나마 남아 있는 곳이 표선해수욕장 서쪽에 있는 소금막 해변 배후에 있는 해안사구이다.



소금막해변과 배후의 표선 해안사구

소금막해변 배후에 남아있는 표선 해안사구

표선 주민들이 ‘검은여’라고 부르는 백사장은 소금막이라고도 부른다. 소금막이라는 지명은 다른 제주도 해안에서도 종종 확인된다. 옛날에 모래사장에서 소금을 만들며 막을 세웠다고 해서 소금막 해변이라고 부른다. 소금막해변 뒤편으로 작지만 식생이 풍부한 표선 해안사구가 남아있다.

1차사구에는 좀보리사초, 수송나물, 갯씀바귀, 갯메꽃 등 초지대와 순비기나무가 자리를 잡고 있다. 누룩땀도 확인되는 것으로 보아 생태계가 안정되어 있다. 2차사구에는 까마귀 쪽나무, 사철나무, 우묵사스레피, 곰솔 등 바닷가에서 잘 자라는 상록활엽수가 자리를 잡고 있다. 수령이 오래된 것으로 추정되는 까마귀쪽나무가 아름다운 숲터널을 이루고 있어 올레길이 만들어져있다.



표선 해안사구의 상록활엽수림

표선 해안사구의 모태를 이루는 표선사빈(표선해수욕장)도 해양생물상이 풍부하다. 해양수산부 지정 해양보호생물인 달랑게와 수많은 모래 경단을 만들어내는 엽낭게의 대규모 서식지이다. 이외에도 다양한 해양생물이 풍부해서 이를 먹으려고 많은 새들이 날아온다.

세가락도요, 흰뺨검둥오리, 바다직박구리, 흰물떼새, 백할미새, 민물가마우지, 팽이갈매기, 재갈매기, 물수리 등이 표선 해안 및 사구 일대에서 관찰이 되었다. 이 중 물수리는 환경부 지정 멸종위기종 1급 생물이다.

선사시대 유적을 품고 있는 표선 해안사구

해안사구의 기능 중 하나는 역사의 타임캡슐 기능이다. 고대 역사 흔적 위에 사구의 모래가 보호해주고 있다가 모래 유실로 그 모습이 드러나는 경우가 많다. 실제로 제주도내 여러 해안사구에서 고대 유적이 발견되고 있다. 대표적으로는 사계 해안사구, 광지 해안사구 그리고 표선 해안사구이다.

표선 해안사구 속에서도 패총이 잠자고 있다가 현대에 발견되었다. 패총은 선사 시대 사람들이 먹고 버린 조개껍데기 같은 생활 쓰레기들이 쌓여 층을 이루고 있는 유적을 말한다. 선사시대의 모습을 파악할 수 있는 중요한 유적이다.

표선 해안사구 속에 잠들어 있던 패총 안에는 소라, 전복, 오분자기, 홍조단괴 등인데 토기 파편과 동물의 뼈도 발견되었다고 한다. 당시의 생태계와 선사인들의 생활모습을 유추할 수 있는 중요한 단서가 되고 있다. 문명에 의해 사라질 뻔한 선사시대의 흔적이 해안사구 덕분에 보존될 수 있었던 것이다.



표선 해안사구에 1987년 들어선 제주민속촌(주차장)

그래서일까? 표선 해안사구 위에 제주의 유명 관광지 중 하나인 제주민속촌이 들어서 있다. 표선 해안사구를 훼손하고 들어선 것이다. 그러다보니 표선 해안사구의 면적이 많이 줄었다. 표선 해안사구도 월정이나 한림처럼 지하에 동굴이 자리 잡고 있어 용암동굴에서는 보기 드문 석회장식 용암동굴이 형성된 곳이다. 표선 해안사구 위에 지어진 제주민속촌 정문 옆에 표선굴이 자리 잡고 있다.

거대한 한림용암동굴 군락 위에 생긴 협재 해안사구



협재해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

협재 해안사구 지하에서 발견된 17km의 거대 동굴 군락

제주도는 국내 최대 관광지이다. 제주도는 섬이기에 관광 핵심자원은 해안에 많이 있다. 그 중에서도 모래 해안은 사람들이 바다와 만나는 가장 좋은 접점이기에 도내 해수욕장은 관광사업의 핵심이었다. 그러다보니 해수욕장 배후에 필연적으로 만들어지는 해안사구 또한 관광 사업으로 활용될 수밖에 없었고 상당 부분 훼손될 수밖에 없었다.



협재 해안사구

협재 해안도 그렇다. 앞바다에 비양도라는 아름다운 섬이 떠 있고 새하얀 모래와 검은 용암바위가 조화로운 협재 해안(협재, 금릉해수욕장)은 도내에서도 가장 유명한 해수욕장 중 하나이다. 그러다보니 해수욕장 배후의 해안사구에 상가가 들어서면서 많이 훼손된 상태이다. 오래전부터 협재 해안사구에는 한림공원이 들어서 있다. 한림공원이 들어선 것은 해안사구 지하에 거대하고 아름다운 용암동굴이 있었기 때문이다.

협재해수욕장 부근의 재릉초등학교는 협재 해안사구에 들어선 학교이다. 1955년에 재릉초등학교의 학생들이 학교 주변을 정리하다가 한 학생의 다리 한쪽이 모래땅에 푹 빠졌다. 그런데 작은 구멍만 줄 알았던 그곳은 동굴의 천장이 뚫린 숨골이었다. 협재굴의 첫 발견이었다.

이후 동굴조사가 이뤄졌고 무려 총 길이 17km가 넘는 한림 용암동굴 지대의 거대한 위용이 세상에 드러나게 된다. 하지만 이 동굴지대의 핵심지역은 1970년대에 (주)한림공원에 의해 매입되면서 사유화가 되었고 현재 한림공원이 되었다.

해양생물의 죽음으로 만들어진 협재 해안사구의 모래

협재해수욕장은 수심이 5m 내외로 얇고, 주변에 하천도 발달하지 않아 해양생물의 파편으로 이루어진 하안 모래사장이 넓게 발달해 있다. 협재해수욕장의 모래성분은 대부분 바다에 사는 생물들의 사체들로 이뤄져 있다. 조개와 고둥 같은 연체동물과 홍조류가 약 80% 이상을 차지한다.

이 해양생물들이 죽어서 오랜 시간을 지나며 작은 부스러기가 되고 종국에는 모래로 변한 것이다. 마찬가지로 협재 사구도 이 모래가 바람에 날려 형성된 것이므로 성분이 같다.

지난 2005년 강원대학교 우경식 교수 등은 협재 지역의 해안사구 형성 시기를 조사하여 제주도 해수면의 변화를 추정하는 논문을 발표했다. 논문에 따르면 이 일대 해안사구 층을 이루고 있는 모래의 방사성 탄소연대는 약 3,500년 전으로 추정하였다.

약 3,500년 전 만들어진 해양생물 파편의 모래가 협재해변에 쌓여 있다가 약 700년 전에 바람에 의해 내륙 쪽으로 운반되어 현재의 해안사구 층이 만들어졌다는 것으로 추정하고 있다. 즉 협재 해안사구의 나이는 약 700살이라는 말이다.

협재 해안사구의 생태계

바람 많은 제주도에서도 가장 바람이 센 곳은 한경면 고산리이다. 평균 9.3m/s에 이른다. 제주도의 연평균 풍속 3.8m/s에 비해 매우 센 바람이 부는 것이다. 고산과 직선거리로 10km 남짓 떨어진 협재해변도 바람이 셀 수밖에 없다. 시베리아 북서풍이 협재 해안의 모래를 내륙 쪽으로 멀리 날려 보내면서 다른 해안사구보다 무척 긴 협재 해안사구를 만들어냈다.



협재 해안사구

도내 다른 사구들은 주로 해변과 평행선상으로 형성되거나 좀 기울어진 사선인 데 반해서 협재 사구는 바람의 영향을 바로 받으면서 해변에서 내륙 쪽으로 직선 방향으로 길게 막대기처럼 형성되었다. 하지만 현재 환경부에서 협재 사구로 인정하고 있는 부분은 협재 해수욕장에 바로 붙어있는 1차 사구와 야영장으로 쓰이고 있는 2차사구 뿐이다.

협재 사구의 식생은 해안선으로부터 50m 이내에 분포하는, 염생식물을 포함한 초본 식생과 배후사구의 전 지역을 우점하는 곰솔 군락으로 구성된 목본 식생으로 크게 구별할 수 있다. 해안선과 전사구 쪽의 초본 식생은 띠 군락이 우점 하는 가운데 갯금불초 군락, 띠순비기나무 군락, 개자리-사철나무 군락, 애기달맞이꽃-좀보리사초 군락, 갯메꽃 군락, 순비기나무 군락 등의 식물군락이 우점하고 있다.

이외에도 사철쭉, 갯메꽃, 갯무 등의 다양한 염생식물이 해안사구를 덮고 있다. 하지만 배후사구의 경우 오래전부터 야영장으로 쓰이면서 상당 부분 육화되어 있다.

협재 사구는 동물상도 풍부한 편이다. 국립생태원의 2017년 보고서에 따르면 협재 사구에서는 조류 44종, 포유류 3종, 양서류 1종, 파충류 3종, 곤충 72종 등 야생동물 123종을 확인하였다. 멸종위기 야생동물은 물수리와 흰목물떼새를 발견하였다. 사구성 곤충은 해변반날개, 천궁표주박바구미, 모래거저리 등 5종을 확인하였다.

석회장식 용암동굴을 만든 협재 해안사구

협재해변에서 3km 정도 떨어진 느지리오름에서 분출한 용암이 만든 한림 용암동굴 지대는 소천굴, 황금굴, 협재굴, 쌍용굴을 아우르는 동굴지대이다. 이름만 다를 뿐 이 동굴들은 모두 연결돼 있다.

협재 사구 밑의 한림 용암동굴 지대도 세계적으로도 희귀한 위석회동굴이다. 이 때문에 한림 용암동굴 지대는 1971년에 천연기념물 제236호로 지정되었다. 특히 동굴 군락의 일부인 소천굴은 길이가 2,980m로서 매우 긴, 단일동굴로서도 상당히 높은 가치를 지닌 동굴이다. 또 한림공원이 소유하고 있는 비공개 동굴인 황금굴은 1969년 발견 당시, 동굴 내부의 종유석과 석순 등 탄산염 성분의 동굴생성물 경관이 조명을 받으면 마치 황금으로 장식된 궁전을 방불케 할 정도로 찬란히 빛이 난다고 하여 명명되었다.

이처럼 한림 용암동굴 지대가 천연기념물이 된 이유는 17km가 넘는 거대한 규모보다도 용암동굴 속에서는 형성되지 않는 화려한 석회생성물 때문이다. 이 동굴 지대에는 종유석, 석순 등 용암동굴 속에서는 볼 수 없는 석회질의 2차 생성물이 자라고 있다.

그 이유는 이 거대한 동굴계의 지상에 협재 사구가 있기 때문이다. 이로 인해 오랫동안 빗물에 의해 사구층에서 나온 탄산염 성분이 동굴의 절리 면을 따라 천장과 벽면으로 스며들면서 석회동굴에서 볼 수 있는 동굴생성물들이 다양하게 계속 자라고 있다.

다만 오래전부터 이 동굴 군락지대의 일부가 한림공원으로 사유화되면서 협재굴과 쌍용굴을 언제든 찾을 수 있다 보니 관광객들이나 도민들이 그 가치를 잘 모르고 있을 뿐이다.

입장료만 내면 언제든 찾아갈 수 있는 동굴이니 신비함이 퇴색될 수밖에 없다. 그러다보니 느지리오름 용암동굴계인 한림 용암동굴 지대는 거문오름용암동굴계에 비해 별다른 주목을 받지 못하고 있다.



협재굴

제주도 당국은 도내 다른 사구에 비해 협재 사구에 관해서는 관심을 기울이고 있는 편이다. 2018년부터 '제2차 연안정비 10개년계획'에 따라 훼손이 심각해지고 있는 협재 사구를 보호하기 위한 모래 포집기, 식생 매트, 순비기나무 식재 등 해안사구복원 사업을 추진했다. 하지만 산책로가 해안사구를 관통하고 있는 등 협재 사구가 계속 파괴되고 있는 상황에서 근본적인 방안이 되지 못하고 있다.

달랑게와 흰물떼새의 고향, 하도 해안사구



하도 해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

전사구의 원형이 잘 남아있는 하도 해안사구

제주시 구좌읍 하도리 철새도래지와 토끼섬은 제주도에서도 유명한 곳이다. 하지만 인근의 하도 해안사구는 잘 알려져 있지 않다. 간간히, 관광객들이 사진을 찍는 곳일 뿐이다. 그런데 이곳은 소형 사구임에 비해 도내 다른 사구에 비해 전사구가 비교적 잘 남아있고 풍부한 식물상과 달랑게, 흰물떼새 등 희귀한 생물들의 산란지라는 점에서 중요성이 큰 해안사구이다.



하도 해안사구의 전사구

하도 해안사구는 제주도의 여느 해안사구와 마찬가지로 내륙으로 뻗어 있으나 도로, 주차장 개발로 인해 전사구와 배후사구와 단절되었다. 그러나 현장을 가보면 하도 사빈의 모래를 북서풍이 남동쪽으로 날리면서 하도리 철새도래지까지 해안사구가 남아있음이 확인된다. 현재 이곳은 농경지와 주택이 들어서 있으나 여전히 지반은 모래로 되어있다.

주민들은 하도 해안사구의 모태가 된 하도 사빈을 ‘진모살(길게 형성된 모래를 의미)’이라 부른다. 전사구는 ‘웁이루동산’이라 불렀다고 한다. 전사구는 길이 약 500m, 폭 60-80m의 전사구는 비교적 잘 남아있다. 해안 사구층 아래에는 사구가 형성되기 전에 만들어진 용암지대가 깔려 있다.

풍부한 생태계와 달랑게, 흰물떼새 산란지: 하도 해안사구

하도 해안사구 전사구의 식물상은 전형적인 해안사구의 분포형태를 잘 띠고 있다. 사빈에 가까운 곳에서부터 갯메꽃-갯금불초, 좀보리사초-통보리사초군락, 쥐보리군락, 락군락, 곰솔-까마귀쪽나무 군락으로 발전하는 경향을 보여 해안사구의 식물상의 전형을 보여주고 있다.



해안사구에 알을 낳는 흰물떼새(사진: 김완병)

국립생태원의 2017년 연구에 의하면 식물은 모두 53과 114속 137종이 분포하고, 이중 해안사구 등에만 살아가는 염색식물은 갯메꽃, 통보리사초, 순비기나무, 갯까치수영, 갯금불초 등 15종이다. 또한 동물상도 풍부하다. 조류 16종, 포유류 2종, 파충류 1종, 곤충 156종 등 175종의 서식 또는 도래를 확인하였다.

특히 조류 중 흰물떼새는 하도 해안사구의 전사구에 알을 많이 낳고 있다. 흰물떼새는 도내 해안사구에 알을 낳는 거의 유일한 조류라는 점에서 가치가 높다. 또한 해안사구가 훼손되면 그 산란지를 잃는다는 점에서 해안사구의 지표종이라고 할 수 있다.

2020년 국립생태원의 조사에서는 하도사구에서 확인된 조류는 총 16과 23종 182개체가 발견될 정도로 좁은 면적이지만 많은 새가 분포하고 있다. 멸종위기 야생생물 Ⅰ급 및 천연기념물 제 361호인 노랑부리백로와 멸종위기 야생생물 Ⅱ급인 물수리 2종이 확인되었다.

하도 해안사구는 해양수산부 지정 해양보호생물인 달랑게의 대규모 서식지이다. (사)제주자연의벗은 하도 해안사구 조사에서 수많은 달랑게를 확인하였다.

달랑게는 만조선과 해안사구 사이에 구멍을 트는 게로서 지구온난화와 해안개발로 멸종 위기에 처해 있는 희귀종이다. 이 때문에 해양수산부는 달랑게를 2016년에 법정보호종으로 지정하였다. 이는 도내 다른 해안사구에 비해 사빈에서 전사구까지 보호가 잘되어 있는 등 서식 여건이 좋은 것 때문으로 추정된다.

달랑게는 만조선-해안사구를 오가며 먹이활동을 한다. 그러나 다른 해안사구의 경우에 해안사구가 도로, 주차장, 건물 등으로 개발되면서 이들이 살곳은 점점 더 줄어들고 있다. 하도 해안사구는 그나마 전사구가 잘 남아있어 달랑게가 서식하기에 좋은 곳이다. 이곳 해안사구가 개발된다면 달랑게의 생명은 더 위태로울 수밖에 없다.



하도 해안사구의 순비기나무 군락

실제로 최근 연구에 의하면 제주도 해안 중 해수면 상승이 가장 심한 곳은 성산 등 동부 해안 지역이다. 사구에 바닷물이 들어오게 되면 그곳은 더 이상 흰물떼새와 달랑게의 산란지가 되지 못한다. 해수면상승은 어쩔 수 없다 해도 대처할 방법은 있다. 이들이 알을 낳는 해안사구의 면적을 넓혀주면 된다. 즉, 해안사구를 더 이상 개발하지 않는 것만으로도 이들의 생존을 지켜줄 수 있는 것이다.

그리고 하도해안사구는 바다거북의 산란지로서의 가능성도 크다. 현재는 중문색달해수욕장만 공식적으로 바다거북 산란지라고 하고 있으나 여러 가지 조건을 고려했을 때 하도 해안사구는 바다거북이 산란할 수 있는 가장 좋은 여건을 갖고 있다. 하지만 현재 하도 해안사구는 생태보전등급 5등급으로서 언제든 개발이 가능한 곳이다.



해안도로에 의해 단절된 하도 해안사구

아름다운 숲이 남아있는 하모 해안사구



하모 해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

방파제 건설로 해수욕장에서 해제된 하모 해수욕장

하모 해안사구가 위치한 하모 해수욕장은 예전에 해수욕장이나 현재는 해수욕장 기능을 상실한 상태이다. 행정당국은 이곳에 대한 해수욕장 지정을 취소했다. 어떻게 이런 일이 일어난 것일까?

과거에 하모해수욕장은 넓고 아름다운 백사장으로 유명했다. 그런데 해수욕장 인근에 운진항 건설을 위한 방파제 공사 이후 문제가 발생하기 시작했다. 방파제 공사로 인한 해류의 흐름이 바뀌면서 모래 유실이 가속화 된 것이다.



하모해수욕장과 배후의 하모 해안사구

이로 인해 백사장은 점차 사라지고 암반이 드러나거나 돌밭으로 변했다. 실제로 국토해양부의 연안 침식 모니터링 결과 연안 침식 등급이 D등급(심각한 침식)으로 판명되기도 했다. 모래가 감소하고 주변 해안의 수심이 갑자기 깊어지자 물놀이 환경이 위험해지게 이르렀다. 이처럼 해수욕장으로서의 기능을 상실함에 따라, 남제주군(현 서귀포시)은 2005년경부터 하모해수욕장을 휴장하기 시작했고, 2007년부터는 공식적인 해수욕장 개장을 포기했다. 이후에는 '하모해변'으로 불리며 지정 해수욕장에서 해제되었다.

송악산의 영향을 받은 하모 해안사구의 지질

사계 해안사구와 설굼바당 해안사구가 그렇듯이 하모 해안사구의 지반도 하모리층이다. 송악산의 화산 분출은 송악산을 기점으로 동쪽으로는 화순 해안사구-황우치 해안사구-설굼바당 해안사구-사계해안사구-모슬포 해안사구 등에 영향을 미쳤고 서쪽으로는 하모 해안사구에도 영향을 미친 것이다.

하모 해안을 가보면 주상절리 암반 위에 하모리층이 덮여 있음을 볼 수 있다. 하모리층은 이곳에서 해안단구(해안선을 따라 발달한 계단 모양의 지형)를 이루며 3~4m 높이로 발달되어 있다.



하모 해안사구의 숲

해안단구와 함께 해안사구가 형성되어 있다. 즉, 해안단구 위로 모래가 쌓이면서 하모 해안사구가 형성된 것이다. 이처럼 하모해수욕장의 뒤편으로는 사구층이 해안선을 따라 띠 형태로 발달되어 있고 사구 층 뒤쪽에는 내륙습지가 형성되어 있다.



하모 해변에서 바라본 하모 해안사구의 배후숲

울창한 숲이 형성된 하모 배후사구

하모 해수욕장의 뒤편으로는 3~5m 높이의 사구층이 해안선을 따라 띠처럼 발달되어 있다. 전사구에는 순비기나무와 갯메꽃, 좀보리사초 등 염생식물 지대가 중심을 이루고 있다. 전사구 뒤편으로는 곰솔, 까마귀쪽나무 등 울창한 숲을 이루고 있다. 해안사구 숲이라고 알고 있는 이는 많지 않을 것이다. 숲길이 아름다워 이곳은 올레길 10코스로 지정되어 많은 올레꾼들이 찾고 있다.

특히, 제주도에서 해안사구의 배후에 습지가 형성된 곳은 매우 드문데 이곳은 배후사구에 큰 염수 습지가 형성되어 있다. 더욱이 이 배후 염수 습지에는 환경부 지정 멸종위기종 2급인 맹꽁이가 서식하고 있다.(2011, 전국자연환경조사보고서) 그런데 해안도로의 개설로 인해 해안사구와 염수 습지의 연속성이 끊겨버렸다.

하모 해안에는 흰물떼새가 동지를 틀고 알을 낳는 중요한 번식지이기도 하다. 또한 더 연구가 필요하지만 하모 해안에만 서식하는 하모 달랑게의 서식지이기도 하다.



하모 해안사구의 달랑게(사진: 김완병)

오름과 합심하여 섭지코지를 만든 섭지코지 해안사구



섭지코지 해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

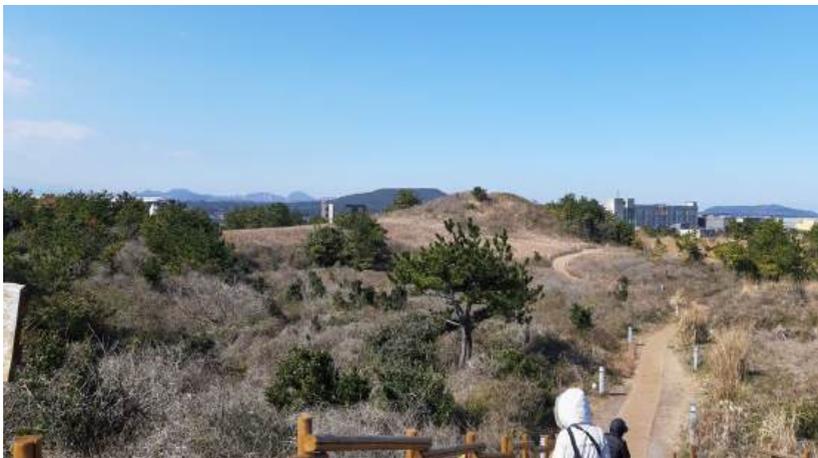
드라마 「올인」으로 유명해진 섭지코지

제주도 동부지역의 가장 큰 관광지는 성산읍 지역이다. 성산읍에는 그 유명한 성산일출봉이 있다. 그리고 섭지코지가 있다. 섭지코지는 성산일출봉만큼 많은 이들이 찾는 곳이 아니었다. 그런데 한 TV 드라마가 이곳을 동부지역의 대표적인 관광지로 만들게 된다.



섭지코지 해안사구

그 드라마는 2003년에 방영된 「올인」이다. 이병헌과 송혜교 주연의 이 드라마는 47.74%로 당시 최고 시청률을 기록했다. 이 드라마 속 주요 촬영지 중 하나가 송혜교가 어린 시절을 보냈던 교회가 자리 잡은 섭지코지였다. 이후 섭지코지는 전국적인 관광 명소로 급속하게 떠올랐다. 현재도 국내외 많은 관광객들이 섭지코지를 찾고 있지만 이곳이 해안사구라고 알고 있는 사람은 별로 없을 것이다.



섭지코지 해안사구의 산책로는 호텔에서 만든 곳으로서 호텔의 뒷마당으로 쓰이고 있다.

섬에서 육지가 된 섭지코지

곶은 육지에서 바다로 길게 튀어나온 지형을 말한다. 한반도에는 장산곶, 호미곶, 월곶 등이 그 예다. 제주도에도 곶들이 많이 있는데 그 중에 하나가 섭지코지다. ‘코지’는 곶의 제주어다. 즉, 좁은 땅을 뜻하는 섭지와 코지의 합성어이다.(습지란 재사(才士 = 재능과 학식·기개를 갖춘 사람)가 많이 배출되는 지세를 뜻하기도 한다고 한다.)

섭지코지는 본토와 떨어져 있던 섬이었다. 당시에는 ‘붉은오름’이라는 독립화산체였다. 붉은색 스코리아(구멍이 많은 화산분출물로 ‘송이’라고 한다)로 덮여 있어 ‘붉은오름’이라고 부른다. 붉은오름은 바다에서 분출한 수성화산체가 아니라 육상에서 분출한 화산이다. 수만 년 전, 빙하기 때 육지에서 분출한 육상 위의 화산체였는데 간빙기가 되면서 해수면이 상승하고 섬이 된 것이다.

그런데 약 5천 년 전 성산일출봉이 분출하면서 화산쇄설물이 바다에 쌓이면서 만들어진 ‘신양리층’과 그 위로 신양리층과 붉은오름이 부서져 만들어진 모래가 쌓이면서(사주, 사구) 점차 붉은오름은 본토와 이어지게 된다. 붉은오름은 섭지코지의 뼈대를 이루고 해안사구라는 살이 붙어 지금의 섭지코지가 된 것이다.

살아있는 화산박물관, 섭지코지

섭지코지의 좁은 길목으로 들어서면 보이는 알오름 같은 아기자기한 언덕들이 섭지코지 해안사구이다. 섭지코지 남동쪽 해안에는 높이 솟은 붉은오름이 있다. 붉은오름 옆에는 바다 속에 외로이 떠 있는 선돌 바위가 있다.

붉은오름과 별도의 지형으로 오해하기 쉽지만 이 선돌바위도 붉은오름의 일부이다. 선돌 바위는 붉은오름의 화도(화산에서 용암이 뿜어져 나오는 길)를 채우고 있던 용암이 굳어 만들어진 ‘암경’(원통형 용암 기둥)이었다. 그런데 오랜 시간을 지나며 파도에 깎이면서 서귀포시의 외톨개처럼 지금의 모습으로 남아있는 것이다.

이러한 지형을 지질학에서는 이러한 지형을 시스택(sea stack)이라고 한다. 외돌개도 대표적인 시스택의 하나이다. 이처럼 붉은오름은 오름의 심장부가 고스란히 드러나 화산체 내부를 훤히 들여다볼 수 있는 지질학적으로 매우 중요한 곳이다.



붉은오름(왼쪽)과 선돌바위(오른쪽)

또한 붉은오름의 옆 해안절벽에는 용암이 마치 시루떡을 연상케 하는 지형이 있는데 이를 용암류 단위(lava flow unit)라한다. 즉, 시간차를 두고 최소 5번의 용암의 흐름으로 시루떡 같은 지형이 완성된 것이다. 이 또한 이곳의 형성과정을 알 수 있는 매우 중요한 지질학적 현상이다.

섭지코지 해안사구의 역사인문학적 유산

선돌 바위에는 전설도 전해 내려온다. 이곳 바다에서 목욕하던 선녀를 본 용왕의 막내 아들이 용왕에게 선녀와의 혼인을 간청하였다. 용왕은 백일 후 혼인을 약속하였다. 백일이 되던 날 갑자기 바람이 거세지고 파도가 높아져 선녀가 하늘에서 내려오지 못했다. 용왕 으로부터 “네 정성이 부족하여 하늘이 혼인을 허락하지 않는다.”라는 말을 들은 막내아들은 슬픔에 잠겨 이곳에서 선 채로 바위가 되었다고 한다. 한라산의 오백나한처럼 민중의 ‘한’이 담겨있는 전설이다.

섭지코지 해안은 고성과 신양 어촌계의 어로 공간이다. 또한 솜밭알 불턱, 머릿개 불턱과 같은 겨울철 하늬바람을 막아주던 옛 어로유산이 남아있다. 다른 해안 마을의 불턱과는 달리 섭지코지의 불턱은 반타원형으로 되어 있어 개방형 구조가 특징이다.

현재 섭지코지 전체가 사설 관광지이지만 원래 섭지코지는 신양리 등 인근 마을 주민들의 공동의 삶의 터전이었다. 주민들은 섭지코지 해안사구에서 농사를 지었다. 대기업이 땅을 사들이기 이전에 주민들은 섭지코지 안에서 보리와 고구마, 유채 농사를 지었다고 한다. 하지만 대기업이 이곳을 관광지로 개발하면서 농사는 중단되었다.

섭지코지 해안사구 생태상

섭지코지 해안사구는 섭지코지와 성산일출봉을 연결하는 육계사주의 상부에 형성된 해안사구와 뒤쪽의 2차 사구 지대, 그리고 신양 해수욕장을 중심으로 형성된 사구 지대 3개가 결합한 대규모 해안사구 지대이다.

도내의 많은 해안사구가 전사구와 2차 사구가 단절되어 연속성이 잘 보이지 않지만, 섭지코지 사구는 전사구로부터 2차 사구에 이르는 사구의 연속성이 잘 보인다. 현재 휘닉스 아일랜드 산책로가 2차 사구 지대인데 마치 작은 알오름이 산재한 듯 보인다. 하지만 전사구 지역과 일부 2차 사구 지역은 휘닉스아일랜드의 관광 시설물들이 잠식한 상태이다.

섭지코지 사구의 식생은 곰솔군락이 분포하는 남서부 지역, 잔디군락이 우점 하는 남동부 지역, 보리수나무 군락이 소규모로 있는 중앙부로 크게 나눌 수 있다. 사구 서쪽의 곰솔군락은 해풍의 영향을 감소시키는 역할을 하고 있고 곰솔 밑으로는 까마귀쪽나무 등의 상록활엽수림의 어린나무들이 자라고 있다.

대기업의 사유물이 된 섭지코지 해안사구

2003년에 방영된 「올인」으로 섭지코지가 유명해지면서 대기업이 이곳에 눈독을 들이기 시작했다. 한류 열풍이 한창이던 시절, 일본, 중국, 대만 등에서 관광객이 몰려들면서 관광객만 연간 200만 명을 넘어서기도 했다.

섭지코지의 전체 면적은 75만㎡ 정도로 이 중 65만 3,821㎡가 성산포 해양관광 단지로 지정됐고 2006년 보광을 사업 시행자로 한 관광단지 개발 사업이 승인됐다. 이후 보광은 섭지코지의 사유지와 국공유지를 매입하기 시작했다. 이로써 보광이 섭지코지 땅의 80% 이상을 소유하게 되었다. 해안 절벽과 맞닿은 절대보전지역과 공유수면을 빼면 섭지코지 전부가 보광의 땅이라고 볼 수 있다.

보광은 이곳이 투자진흥지구로 지정되어 세금 면제 등 제주도당국의 각종 혜택을 받았으면서도 원래 계획의 일부만 사업을 추진하는 편법을 일삼았다. 돈 되는 사업만 추진한 것이다. 더욱이 개발하지 않은 토지는 중국계 자본에 매입가의 2배 이상으로 되팔면서 막대한 시세 차익을 얻었다.

보광이 되판 땅 중에는 제주도가 매각한 도유지 2만 9,228㎡도 포함돼 있었다. 주민의 땅과 행정의 땅인 공유지를 각종 혜택을 받으며 매입하여 부동산 장사를 한 것이나 다름이 없다. 더욱이 보광은 섭지코지를 완벽하게 사유화 하려 시도하기도 했다. 보광은 애초 섭지코지로 들어가는 입구를 하나만 만들고 나머지 길은 모두 폐쇄한 후 ‘프라이빗 비치’를 만드는 구상을 했었다. 돈을 내고 들어오는 사람에게만 문을 열어주겠다는 계획이었던 것이다.

본토에서 섭지코지로 들어가는 유일한 진입로를 보광에 매각했던 제주도는 뒤통수를 맞았다. 결국 제주도 당국은 주민들이 강력하게 반발하자 재 매입했다. 결국 지금은 섭지코지로 자유로이 드나들 수 있게 되었으나 섭지코지 해안사구는 이곳에 건설된 호텔의 뒷마당으로 쓰이고 있다. 그동안 제주도가 시행한 대규모 외자 유치 건설의 대표적 민낯이다.

제주시 도심의 유일한 해안사구, 이호 해안사구



이호 해안사구 경계(출처: 국립생태원(2017))

이호 마을을 형성케 한 이호 해안사구

제주도에는 한반도처럼 강이 없다. 143개의 크고 작은 하천은 있으나 평상시에는 흐르지 않고 비가 많이 올 때만 하천 전 구간에 물이 흐르는 건천이다. 이는, 한라산에서부터 바다까지 경사가 매우 가파르고 물이 잘 스며드는 화산지형이기 때문에 그렇다. 그래서 제주민들은 식수를 하천보다는 다른 곳에서 구했다.



멀리서 바라본 이호 해안사구 전경

바로 용천수이다. 화산섬인 제주도는 하늘에서 내리는 다량의 비를 빠르게 흡수하는 대신에 깊은 땅 속에 거대한 호수를 만들어놓았다. 그 물이 지하의 틈새를 통해 솟아나오는 곳이 용천수이다.

제주시내에 자리 잡은 이호1동 마을도 그렇다. 마을 곳곳에 용천수가 솟아나오고 마을을 관통하는 하천 하류에서는 용천수로부터 물이 상시적으로 공급되고 있다. 이 때문에 이곳에 마을이 형성될 수 있었다. 또 하나의 원인도 있다. 바로 해안사구의 존재이다.

바다로부터 불어오는 거센 북서풍을 이호 해안사구라는 높은 모래언덕이 막아주었고 주민들은 해안사구 뒤편에 집과 농경지를 만들었던 것이다. 해안사구 뒤편에 마을이 형성되는 해안사구의 전형적인 자연방파제 기능을 보여주고 있다.



이호 해안사구 내부 전경

이호해수욕장은 이호1동에 속한 해안이다. 구 일주도로 북쪽 구 이호동사무소를 중심으로 동마을, 서마을로 나누고 구 일주도로 남쪽 주변은 중마을, 이호해수욕장과 해수욕장 서쪽 부근은 '검은모살'(현사마을)로 부르며 이들을 통틀어 이호1동이라 한다.

현사마을(검은 모래 마을)이라는 명칭에서 알 수 있듯이 이호해수욕장을 포함해서 이호 해안사구의 모래는 검은 모래이다. 현무암이 파도에 의해 오랜 기간 풍화되고 잘게 부서져 형성된 것이다. 그러나 최근 몇 년간 해안 침식과 모래 유실이 심각해지면서, 해수욕장 기능을 유지하기 위해 타 지역(주로 남해안)의 모래를 인위적으로 반입하여 보충하기도 했다. 그러다보니 현재 이호해수욕장의 모래는 과거의 순수한 검은 모래와 반입된 노란색 계열의 모래가 섞여 예전의 모습을 많이 잃어버린 상태이다.

이호해수욕장을 모태로 이호해안사구가 자리 잡고 있다. 이호해수욕장의 모래가 날리면서 이호 해안사구가 형성되었다. 제주시내 도심에서 유일하게 해안사구가 남은 곳은 이호 해안사구뿐이다. 그만큼 중요한 해안사구이다. 그러나 그동안 이호 해안사구는 많은 개발이 이뤄졌고 현재는 해송 숲을 중심으로 한 해안사구만 남은 상태이다. 최근까지도 이 해안사구마저도 개발계획이 추진되었지만 사업자의 부도로 중단된 상태이고 언제든 재개발될 수 있다.

옛지명에서 그려보는 이호 해안사구의 옛 모습

<제주시 옛지명(1996)>에 보면 현재 숲을 이루고 있는 이호해안사구의 옛 모습을 엿볼 수 있다. 지번 이호1동 1650의 옛 자료를 보면 이곳은 폐동이왓이라고 불렸던 곳이다. 옛날 이곳에 중앙동이란 마을이 있었다고 한다.

그런데 갑자기 마을에 모래가 덮여서 마을이 사라졌다는 뜻에서 폐동이라고 했다고 한다. 이 지역에 쌓여 있는 모래를 걷어내면 진토로 된 바닥이 드러나고 모래 속에서 유골이 나오기도 했다고 전해진다. 또한 이재수의 난 때 싸움터였는데 모래로 덮어버렸다는 이야기도 전해진다. 이곳 주변에 있는 묘의 비석에도 이호리 중앙동, 이호 폐마을로 기록되어 있고 다른 이름으로 모살왓(沙田), 모살오름(沙峰)으로도 기록되었다.

지번 이호1동 1648의 옛 자료를 보면 이곳은 모살왓이라고 불렸다. 모살, 즉 모래로 이루어진 밭이라는 뜻이다. 대물왓이라고도 불리는데 인근 하천에서 솟아나오는 대물이라는 용천수에서 기인한다. 지번 이호1동 1610-1, 이호1동 657의 옛 자료를 보면 이곳은 몰레왓(모살왓, 선모살)이라고 불렸던 곳이다. 밭의 흙이 주로 모래로 이루어진 밭이라는 뜻이다.

지번 이호1동 714의 옛 자료를 보면 이곳은 올랭이 동산이라고 불렸다. 올랭이는 오리의 제주어이다. 즉, 오리가 많았다고 해서 붙여진 이름이다. 아마 이곳에 해안사구 배후 습지가 있어서 물새인 오리가 많지 않았을까 상상해본다.



▲ 청년회·부인회의 첫동산 아카시아 식목(1972.3.26.)

1972년 이호 해안사구(첫동산)에 주민들이 방풍림을 조성하는 모습(출처: 이호마을지)

지번 이호1동 375-21의 옛 자료를 보면 이곳은 첫동산이라고 불렸다. 1970년대 초에 주민들이 이 사구 위에 방풍림을 조성했던 곳이다. 옛날 이호마을은 해안사구 안에 자리 잡은 마을이었다. 그만큼 모래가 풍부했던 곳이다. 그러므로 현재 남아있는 이호 해안사구라도 제대로 지켜야 한다.

최근, 이호 주민들이 이호 해안사구의 일부분이 훼손되는 것에 마을 차원에서 반대운동을 한 것은 다행한 일이다. 이제 행정차원에서 움직여야 한다. 이호 해안사구 전체를 절대 보전지역으로 지정하여 개발을 원천 차단해야 할 것이다.

모슬포 해안사구(가칭)

하모리층 위로 모래 퇴적층이 형성되면서 소규모 사구 형태를 띠고 있는 모슬포 해안사구(가칭)는 제주도 이력관리 해안사구 14곳에는 포함되어 있지 않다.



모슬포 해안사구(가칭)는 하모리층 위에 형성되어 사구마루가 높다.

2021년에 제주환경운동연합이 모슬포 해안사구(가칭)를 추가할 것을 국립생태원에 제안했으나 국립생태원은 하모리층이 후퇴한 것일 뿐, 사구라고 보기에다 다소 무리가 있다는 이유로 제주도 사구 목록에서 제외되었다.

그러나 (사)제주자연의벗이 지질전문가와 현장 조사 결과, 이곳은 하모리층이 후퇴한 것이 아니라 하모리층 위에 모래가 쌓이면서 만들어진 전형적인 해안사구였다. 용암 지형 위에 모래가 쌓이면서 만들어진 제주 해안사구의 특징을 잘 드러내고 있다.



모슬포 해안사구(가칭)는 하모리층 위에 형성되어 사구마루가 높다.

강순석 지질학 박사가 제주도 전 해안을 발로 뛰며 쓴 ‘제주도 해안을 가다(제주도 민속자연사박물관, 2004)’ 에도 이곳이 해안사구임을 명확히 하고 있다. 이 책에 따르면 “이곳은 송악산 응회환의 먼 가장자리에 해당하는 부분으로 수평 층리를 갖고 있는 이 응회암 상부를 사구층이 덮고 있다”고 쓰여 있다.

5년마다 전국의 해안사구를 조사하고 있는 국립생태원은 제주도 해안사구도 조사하고 있으나 연구원에는 제주도 연구자가 전혀 포함되어 있지 않다. 이렇다 보니 제주 해안사구를 제대로 파악하지 못하고 있다는 지적이 있다.

모슬포 해안사구(가칭)의 사구마루는 매우 높다. 최소 15m 이상의 높이를 자랑하고 있다. 이 높은 해안사구로 인해 바다로부터 불어오는 강한 파도와 바람을 막아주고 있다. 그래서 모슬포 해안사구(가칭)의 배후에는 넓은 농경지가 펼쳐져 있다.

그러므로 하루빨리 모슬포 해안사구(가칭)도 공식 해안사구로 지정하여 정기적인 모니터링과 보전대책이 세워져야 한다.

구좌읍 세화리 해안사구(가칭)



해녀박물관 남쪽에 남아 있는 세화리 해안사구

제주시 구좌읍 세화리는 해녀박물관이 유명하다. 해녀에 대한 모든 것을 망라한 박물관으로서 많은 이들이 찾고 있다. 그런데 이곳이 해안사구 안에 자리 잡은 곳인지 모르는 사람들이 많다.

해녀박물관 남쪽에 펼쳐진 잔디밭과 나지막한 언덕이 해안사구이다. 다행히도 이곳은 개발되지 않고 남아 해안사구 능선위로 산책로가 개설되어 있다. 크지는 않지만 나름대로 해안사구의 모습이 남아있고 상록활엽수림이 형성되어 해안사구 배후숲의 모습을 보여주고 있다.



해녀박물관 남쪽에 남아 있는 세화리 해안사구 내부 모습

이곳뿐만이 아니다. 세화리 마을 곳곳에 해안사구의 흔적들이 남아있다. 아래 사진이 대표적이다. 마치 자그마한 오름 같은 모습을 하고 있다. 오름 너머의 분화구같이 오목한 곳에는 집 몇 채가 자리 잡아 독특한 풍경을 하고 있다.



세화리 곳곳에 남아 있는 오름같은 해안사구

화산과 바람의 땅, 제주의 모래언덕

바다거북과 흰물떼새의 고향,
제주 해안사구



부록

제주 해안사구에 사는 염생식물
제주 해안사구와 모래해안에서 보이는 새
제주특별자치도 해안사구 보전 및 관리에 관한 조례

제주 해안사구에 사는 염생식물

1. 토종 나팔꽃, 갯메꽃



갯메꽃 ©이성권

여러분이 잘 아는 나팔꽃은 인도에서 약 100여 년 전 들어온 귀화종이고 메꽃이 토종 나팔꽃이다. 메꽃이 내륙에 사는 식물이라면 갯메꽃은 바닷가에만 사는 메꽃이라 할 수 있다.

갯메꽃은 아침 일찍 피었다가 저녁에는 오므라드는데 연한 순과 앞은 찌서 먹기도 하며 뿌리는 진통과 이뇨의 한약재로 쓰인다. 갯메꽃은 우리나라 해안뿐만 아니라 태평양 연안의 모든 해안가와 섬에서 자생하고 있다고 하니 그 강인함을 알 수 있다.

2. 보리처럼 생긴 통보리사초



다른 염생식물과 달리 모래에서만 자라는 염생식물이다. 이삭이 보리 모양 같아서 큰보리대가리라고도 부르며 북한에서는 보리사초라고 한다.

통보리사초는 삭막한 모래땅에 무수히 피어나면서 뿌리는 모래를 붙잡아 해안사구를 유지하는 역할을 한다. 통보리사초는 바다의 거센 바람에 적응하기 위해 키가 작다.

해안사구에서 통보리사초는 바닷물이 가장 많이 차오르는 만조선에 가까이 사는 식물이다. 그만큼 바다와 가까이 있는 식물이라고 할 수 있다. 꽃말은 '자중' 이다.

3. 맛이 쓴 갯씀바귀



갯씀바귀 ©이성권

씀바귀는 내륙에 많이 사는 식물인데 갯씀바귀는 바닷가에 사는 썸바귀라는 뜻이다. 썸바귀라는 말은 앞사귀와 뿌리에 있는 하얀 즙이 맛이 쓰다고 해서 붙여진 이름이다. 옛날 중국에서도 썸바귀를 쓴맛이 나는 채소라고 불렀다.

그러니까 썸바귀는 사람들이 먹는 채소로 쓰였다. 우리나라에서도 썸바귀김치를 만들어 먹기도 하였다. 또한 쓰다는 것은 약으로도 좋은 효과가 있다는 것을 뜻한다. 옛말에 “봄철에 썸바귀나물을 먹으면 여름에 더위를 먹지 않습니다.”는 말이나 “흰 유액을 사마귀에 바르면 사마귀가 없어집니다.”가 있는데 실제로 여러 가지 약효가 있다.

4. 슬픈 전설을 가진 갯썩부쟁이



갯썩부쟁이 ©이성권

바닷가에 사는 썩부쟁이라는 뜻이다. 그렇다면 썩부쟁이는 주로 내륙에 산다는 것을 뜻한다. 썩부쟁이는 우리가 흔히 들국화라고 부르는 꽃이다. 그런데 들국화라고 하는 이름을 가진 식물은 없다. 들국화는 썩부쟁이, 구절초, 감국 등 가을에 피는 야생 국화류를 아울러서 부르기 때문이다.

코스모스나 들국화 종류는 가을에 피는데 따뜻한 제주도에서 썩부쟁이는 9~12월경에 피어나 겨울철까지도 볼 수 있는 것이다.

썩부쟁이라는 꽃 이름은 ‘썩을 캐러 다니는 대장장이(불쟁이)의 딸’ 전설에서 나왔다. 썩부쟁이라는 이름의 여인이 슬픈 사연으로 죽은 후에 피어난 꽃이 썩부쟁이라고 한다.

5. 샐러드로 먹는 변행초



변행초 ©이성권

변행초는 바닷가 모래땅에 잘 자라는 식물이고 제주도 해안에 많이 있는 염생식물이다. 새순은 그냥 먹을 수도 있는 식물이다. 유럽에서는 시금치처럼 텃밭에서 기르면서 샐러드로 자주 먹는 채소이다.

변행초는 아주 좋은 약초이다. 삼주뿌리, 들에서 자라는 예덕나무와 함께 3대 위장병 특효약이라는 별명을 가지고 있다. 위염, 위궤양 등 위에 좋은 약초로 유명하다는 것이다. 변행초를 꺾으면 흰 유즙이 나오는데 이것이 위벽을 보호하고 염증을 치료한다고 한다.

또한 부패를 방지하는 효소가 있어서 옛날에 냉장고가 없을 때는 고등어나 다랑어처럼 변하기 쉬운 생선에 내장을 빼고 변행초를 채워 넣으면 변질되지 않고 식중독에 걸릴 위험도 없다고 한다.

6. 왕나비가 찾는 모래지치



모래지치

‘지치’라는 내륙식물과 모양이 비슷하면서 해안사구 등 바닷가 모래땅에 자라기 때문에 모래지치라는 이름이 붙었다. 꽃이 예뻐 관상용으로 심기도 하고 가축의 먹이로 많이 쓰인다.

철새처럼 이동하는 왕나비라는 특이한 나비가 좋아하는 식물이 모래지치이기도 하다. 왕나비는 10cm의 큰 몸집을 갖고 있어서 이름 붙여졌다. 왕나비는 대륙간 여행을 하는 종류이다.

해안사구가 개발되면서 제주해안에서 모래지치도 예전보다 줄었다. 꽃말은 ‘섬마을 소녀’이다.

7. 해안사구 초지대를 만드는 낭아초



낭아초 ©이성권

콩과 식물이며 여러해살이풀이다. 콩과 식물답게 열매는 꼬투리가 만들어진다. 주로 제주 및 남부 해안, 섬 지역에서 자란다.

뿌리와 지상부가 바람에 의한 토양 유실을 줄이는 데 도움을 주어 해안사구를 단단히 하는데 역할을 한다. 콩과 식물 특성상 질소를 고정하여 토양을 비옥하게 한다. 꽃은 벌·나비 등 곤충의 먹이원이 된다.

낭아초는 갯메꽃, 순비기나무 같은 염생식물들과 함께 해안 초지-사구 가장자리의 식생을 구성하며, 자연스러운 경계 생태계를 만들어 준다. 해안사구 복원이나 완충녹지 설계에서도 필요한 종이다. 꽃을 설탕에 재웠다가 차로 이용하기도 한다.

8. 중풍을 막아주는 갯방풍



갯방풍 ©이성권

산형과 식물이다. 해안사구뿐 아니라 해안 절벽, 자갈·암반 해안에서도 잘 자란다. 강한 바닷바람과 파도에도 뿌리로 모래를 붙잡아 침식을 완화하는 역할을 한다.

방풍은 풍(뇌졸중)을 막아준다는 뜻이다. 실제로 뿌리를 달여 중풍 예방과 치료에 썼다. 갯방풍은 바닷가에 사는 방풍을 말한다. 갯방풍의 뿌리를 그늘에 말려서 끓여서 마시면 통풍과 중풍 치료에 좋다고 한다. 부드러운 새순은 나물로도 먹는다. 그런데 갯방풍으로 유통되는 쌈채소는 실제 갯방풍이 아니고 갯기름나물인 경우가 많다.

9. 해안사구 염생식물 생태계 선구식물, 수송나물



수송나물 ©이성권

모래·자갈이 섞인 해안과 해안사구 가장자리에서 낮게 퍼지며 군락을 이루는 식물이다. 잎이 두껍고 다육질이다. 이러한 다육질 잎으로 염분과 강풍을 견딘다.

땅을 덮듯 자라 모래 이동을 줄이고 해안사구를 고정하는 역할을 한다. 다른 해안식물이 자리잡기 전 첫 단계로 식생을 형성하는 선구식물이다.

수송나물은 갯메꽃·번행초·갯씀바귀 등과 함께 해안사구 전면부를 이룬다. 조간대·사구로 이어지는 경계에서 완충 띠 역할을 하기 때문에 해안사구 복원할 때 가장 먼저 회복되어야 할 종 중 하나이다.

10. 해녀의 나무, 순비기나무



순비기나무 ©이성권

1m도 안 되는 작은 키 나무이지만 해안사구에 없어서는 안 될 중요한 가치를 지닌 나무이다. 왜냐하면 순비기나무 군락이 모래 위를 방석을 깔아 놓은 듯이 덮어서 바람에 모래가 날림을 막아주고 뿌리는 모래를 붙잡아주어 해안사구를 유지하는 역할을 하기 때문이다. 그래서 국내외에서 해안사구를 복원할 때는 순비기나무를 많이 심는다. 바다로부터 태풍, 해일 피해를 막아주는 해안사구가 앞으로 더욱 중요시될 텐데 순비기나무는 해안사구의 파수꾼으로서 그 중요성이 크다.

순비기나무는 제주의 해녀와 깊은 관계를 맺고 있다. ‘숨비소리’는 해녀가 바닷속에 숨을 참고 들어갔다 나오면서 숨을 길게 내쉴 때 나오는 소리를 말한다. 순비기나무의 뿌리가 모래땅 깊이 뻗어나는 특성이 해녀들이 숨비기와 비슷하다고 해서 붙여진 이름이라는 설도 있고 해녀들이 자주 겪는 잠수병에 탁월한 효과가 있다고 하여 숨비나무에서 순비기 나무로 바뀌었다는 설도 있다.

실제로 순비기나무의 열매는 두통에 효과가 크다. 그래서 예전에는 순비기나무 씨를 베개 속이나 이불속에 넣어서 이용하기도 했다. 잎과 줄기도 허브향이 강하게 나서 방향제로 이용하고 있기도 하다.

11. 갯금불초



갯금불초 ©이성권

바닷가(갯가)에서 자라는 금불초라는 뜻에서 붙여진 이름이다. 해안사구 등 해안 모래밭에 자생하는 여러해살이풀로 높이는 30~60cm이다. 잎이 단단하고 녹색으로 윤택이 있는 것이 특징이다.

다른 이름으로는 모래뿔쟁이, 털개금불초, 모래금불초 라고 한다. 모래뿔쟁이라는 이름처럼 모래땅에서 군집하여 피어나기 때문에 해풍에 의한 바닷가 모래유실 방지용으로도 중요한 구실을 한다. 실제로 해안사구의 모래유출 방지용으로 심기 때문에 앞으로 제주도 해안사구 복원에도 많이 활용할 필요가 있다. 그러나 제주도에서는 해안 개발, 답압으로 인해 갯금불초 서식지가 지속적으로 감소하고 있어 보전대책이 필요하다.

제주 해안사구와 모래해안에서 보이는 새

1. 해안사구에 알을 낳는 흰물떼새



흰물떼새 ©김완병

제주도 해안사구에서 봄-여름철에 알을 낳는 새이다. 제주 해안사구에 알을 낳는 거의 유일한 종이라고 할 수 있다.

봄과 가을에 지나가는 나그네새이면서 번식하는 텃새이기도 하다. 제주 모래해안에서 빠르게 걸어 다니면서 먹잇감을 낚아챈다. 둥지 주변에 사람이나 천적이 접근하면 둥지를 멀리 벗어난 곳으로 이동하여 날개가 다친척하며 주의를 끄는 '의상행동'을 한다.

신양 해안사구, 하도 해안사구, 종달리 해안사구, 표선 해안사구, 사계 해안사구 등 도내 여러 해안사구에서 번식한다. 토끼섬 모래해안에서 번식하기도 한다.

2. 안경 쓴 것 같은 귀여운 꼬마물떼새



꼬마물떼새 ©김완병

여름철새이면서 나그네새이다. 노란 색의 눈 테가 선명하여 마치 안경을 쓴 듯 한 귀여운 새이다. 모래해안, 바위 사이를 빠르게 걸어 다니며 먹이활동을 한다. 주요 먹잇감은 곤충, 거미, 벌, 파리, 개미 등이며 해안가 파래 군락에서 옆새우를 낚아채기도 한다.

봄과 가을에 흔히 지나가는 나그네새이면서 일부는 제주에서 번식하는 텃새이다. 하천 기수역의 모래밭이나 주변 자갈밭 해안사구, 경작지 등에서 알을 낳는다. 오목한 동지에 3-5개의 알을 낳으며 동지에 조개껍데기, 마른 풀, 자갈이 놓여있다. 흰물떼새처럼 천적이나 사람이 접근하면 동지를 멀리 벗어나 날개를 다친척하며 유인하는 이상행동을 한다.

3. 몸길이가 작은 줌도요



줌도요 ©김완병

봄과 가을에 지나가는 나그네새이면서 겨울철새이다. 작은 도요라는 의미로 줌도요라는 이름이 붙었다. 모래해안, 갯바위, 갯벌 등에서 수십~수백 마리까지 이루어 먹이활동을 한다.

몸길이가 15cm로 작다. 보통 민물도요 무리와 함께 있을 때가 많다. 제주뿐만 아니라 서해안의 염전 지대와 부근의 논, 물웅덩이 등지에서 자주 눈에 띈다. 동아시아의 시베리아 동북부에서 번식하고 가을에 남쪽으로 내려가 인도·미얀마·말레이시아·필리핀·오스트레일리아 등지에서 겨울을 난다.

4. 민물을 좋아하는 민물도요



민물도요 ©김완병

민물도요는 이름 그대로 민물 환경을 선호하는 도요·물떼새류이다. 하천·저수지·연못·습지에서 주로 관찰된다. 제주에서는 민물 환경뿐만 아니라 모래해안, 바위해안에서도 때를 이룬 모습이 자주 발견된다.

나그네이면서 겨울철새이다. 유라시아, 북미 등 북부지역에서 번식하고 아시아 남부와 중동, 북미 등에서 월동한다. 해안가에서 먹이활동을 하며 좀도요 등 다른 종과 혼성을 이루기도 한다. 갯지렁이류, 갑각류 등을 잡아먹는다. 봄과 가을에 흔하게 수백 마리씩 지나가는 나그네이면서 겨울에 도래하는 겨울철새이기도 하다.

5. 다리가 노란 노랑발도요



노랑발도요 ©김완병

이름대로 다리와 발이 노란색이다. 봄과 가을에 제주를 흔히 지나가는 나그네새이다. 유라시아 중북부에서 번식하고 동남아시아, 호주 등에서 월동한다.

해안가, 기수역, 논, 저수지 등에서 먹이활동을 하며 쉬고 있을 때는 머리와 몸을 까딱 까딱한다. 먹이는 연체류, 갑각류, 작은 어류, 곤충류 등이며 해안에서 게도 잡아먹는다. 얇은 물을 빠르게 걸으며 곤충·소형 무척추동물을 포식한다. 다른 도요류보다 활동적이고 민첩한 편이다.

6. 조용필의 노래에 나오는 마도요



마도요 ©김완병

봄과 가을에 지나가는 나그네새이자 겨울에 도래하는 겨울철새이다. 유라시아 북부에서 번식하고 아프리카와 동남아시아 남부에서 월동한다.

긴 부리가 아래로 구부러져 있는 것이 특징이다. 암컷이 수컷보다 길다. 모래해안, 갯벌, 갯바위에서 먹이활동을 하며 주로 패류, 갑각류, 작은 어류, 곤충류 등이다. 갯바위 틈새에 있는 게를 잡아먹기도 한다. 단독 또는 약간의 무리를 이루어 도래하고 겨울에 드물게 찾아오기도 한다. 조용필의 노래 ‘마도요’에 나오는 새로서 노래 때문에 이름이 대중에게 많이 알려지기도 했다.

7. 점점 사라져가는 알락꼬리마도요



알락꼬리마도요 ©김완병

마도요처럼 나그네새이면서 겨울철새이다. 중국과 시베리아 동북부에서 번식하고 동남아시아와 호주에서 월동한다.

마도요와 비슷하게 생겼는데 마도요보다 부리가 더 길다. 모래해안가, 바위해안가, 갯벌 등에서 먹이활동을 하며 패류, 갑각류, 작은어류, 곤충류 등을 먹는다. 갯바위 틈에서 게류를 잡거나 해안사구 순비기나무 군락에서 곤충류를 낚아채기도 한다. 봄과 가을 단독 또는 소수의 무리를 이루어 통과하거나 간혹 겨울에도 찾아온다. 개체수가 많이 줄어서 환경부 멸종위기종 2급으로 지정되었다.

제주특별자치도 해안사구 보전 및 관리에 관한 조례

[시행 2025.09.03]

(제정) 2025-09-03 조례 제 4052호

관리책임부서명 : 환경정책과

관리책임전화번호 : 064-710-6075

제1조(목적) 이 조례는 제주특별자치도의 해안사구를 효과적으로 보전·관리하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 해안사구의 생태 및 경관, 지형·지질, 인문 환경적 가치를 보전하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 “해안사구”란 모래해안에서 모래가 바람에 날아가 쌓여 이루어진 언덕을 말한다.

제3조(도지사의 책무) 제주특별자치도지사(이하 “도지사”라 한다)는 해안사구의 보전을 위하여 다음의 조치를 강구하여 시행할 책무를 진다.

1. 해안사구의 자연환경과 경관, 역사·문화자원을 보호하기 위한 해안사구 보전·복원 및 관리 계획의 수립·시행
2. 주민·시민단체, 기업 등이 해안사구 보전에 적극 참여하도록 하는 시책의 추진 및 여건의 조성
3. 해안사구에 관한 교육 및 홍보를 통해 해안사구 보전의 중요성에 대한 주민인식의 증진
4. 보전가치가 높은 해안사구에 대한 해안사구보호지역 지정

제4조(도민의 책무) ① 제주특별자치도민(이하 “도민”이라 한다)은 해안사구의 보전을 위한 행정시책에 적극 협조하고, 해안사구의 보전을 위해 노력하여야 한다.

② 도민은 해안사구를 이용하는 경우에 자연환경과 역사·문화 자원 및 자연경관을 보전하기 위해 적극 노력하여야 한다.

제5조(해안사구 보전·관리 기본계획의 수립) ① 도지사는 해안사구 보전·관리 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.

② 기본계획에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

1. 해안사구 보전 기본목표 및 추진방향
2. 해안사구 보전·관리를 위한 분야별·단계별 세부 추진계획
3. 해안사구의 분포 및 자연생태 현황
4. 해안사구의 자연환경 보전에 관한 사항
5. 해안사구 주변 지역의 토지이용 실태, 지형·지질 및 인문요소 등의 현황
6. 해안사구 주변지역에 따른 영향조사 및 피해저감 방안
7. 직전 기본계획에 대한 성과 분석
8. 해안사구 및 자연생태 복원 방안
9. 해안사구 등 생태자원을 활용한 생태교육·생태관광 프로그램 활성화 방안
10. 기본계획 시행을 위한 필요자원 및 재원의 조달 방법
11. 그 밖에 해안사구 보전·관리에 필요한 사항

③ 도지사는 기본계획을 수립하기 위해 해안사구 등에 대한 실태조사를 실시할 수 있다.

제6조(시행계획) ① 도지사는 제5조에 따라 수립된 기본계획에 따른 연도별 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 매년 수립하여야 한다.

② 제1항에 따라 수립된 시행계획의 이행실적 및 분석 결과를 매년 도의회에 보고하여야 한다.

제7조(해안사구보전위원회 설치·기능) ① 해안사구의 보전 및 관리를 위한 사항을 심의하기 위하여 제주특별자치도 해안사구보전위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

② 제1항에 따른 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 해안사구 보전·관리 기본계획 수립 및 변경에 관한 사항
2. 보전·관리계획 이행상황 점검 및 평가에 관한 사항

3. 그 밖에 해안사구 보전·관리에 관한 사항

제8조(해안사구보전위원회 구성) ① 위원회는 위원장과 부위원장 각 1명을 포함한 15인 이내로 위원을 구성한다.

- ② 위원회의 위원장과 부위원장은 위원 중에서 호선한다.
- ③ 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람 중에서 도지사가 임명하거나 위촉한다. 다만, 위원 중 공무원은 5명을 초과할 수 없다.

- 1. 당연직 위원: 기후환경국장, 해양수산국장 및 세계유산본부장
- 2. 위촉직 위원: 해안사구에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람

④ 위촉위원의 임기는 2년으로 하되 1회에 한하여 연임할 수 있다. 다만, 보궐위원의 임기는 전임위원의 남은 기간으로 한다.

제9조(위원장의 직무) 위원장은 위원회를 대표하고 위원회의 업무를 총괄하며, 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 부위원장이 그 직무를 대행한다.

제10조(위원회 운영) ① 위원장은 다음 각 호에 해당하는 경우에 회의를 소집한다.

- 1. 재적인원 1/3 이상의 요구가 있을 때
- 2. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하는 경우

② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 위원회는 사무를 처리하기 위해 간사 1인을 두며, 간사는 기후환경국 해안사구 보전 관리 업무를 담당하는 과장이 된다.

④ 그 밖에 위원회 운영에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제11조(수당) 위촉위원에 대하여는 예산의 범위 안에서 수당과 여비를 지급할 수 있다.

제12조(사업의 시행) ① 도지사는 해안사구의 효과적인 보전·관리를 위하여 다음 각 호의 사업을 시행할 수 있다.

- 1. 도민참여에 의한 해안사구 보전·복원 및 관리에 관한 사업

2. 해안사구의 환경과 경관 보호·지원에 관한 사업

3. 해안사구 환경체험학습장 조성 및 운영사업

4. 해안사구 생태체험 교육프로그램 운영사업

5. 그 밖에 도지사가 해안사구 보호를 위해 필요하다고 인정하는 사업

② 도지사는 제1항의 사업 추진을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 그 사업의 전부 또는 일부를 민간에 위탁할 수 있다.

제13조(재정지원) 제12조에 따른 사업을 추진하는 기관·단체 등에 예산의 범위에서 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

제14조(도유지 해안사구의 관리) 도지사는 해안사구에 대한 관리·운영실태 조사 결과에 따라 도유지 해안사구를 「공유재산 및 물품관리법」 제5조에 따른 행정재산으로 관리할 수 있다.

제15조(시행규칙) 이 조례의 시행에 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부 칙

<제4052호, 2025.9.3>

제1조(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

참고문헌

- 도요새와 물떼새의 아름다운 동행, 제주특별자치도 민속자연사박물관 2023, 김완병·김기삼
- 화산과 바람이 만든 모래언덕, 제주 해안사구 조사보고서(서귀포시), 2023, (사)제주자연의벗
- 제주도 해안사구 이야기, 2021, 제주환경운동연합
- 지속가능한 생태복원의 원칙, 2024, 손승우
- 2016 전국해안사구 보전·관리를 위한 일반 현황조사, 2017, 국립생태원
- 2020 전국해안사구 보전·관리를 위한 일반 현황조사, 2021, 국립생태원
- 자연방파제 해안사구, 2011, 국립환경과학원
- 제주도해안을가다, 2004, 강순석
- 한국의 염생식물, 2013, 김은규
- [해안사구의 재발견], 2025, 연합뉴스(고성식)
- ‘모래강’의 위력, 4대강 재자연화의 이치, 2025, 이원영
- 제주시 옛지명, 1996, 제주시
- 대정읍지 III, 2010, 대정읍
- 서귀포시지, 1988, 서귀포시
- 제주도 사계 해안사구의 식생과 식물상, 2024, 강선탁·오홍식
- 종문색달해수욕장의 붉은바다거북 귀향을 위한 모색, 2024, 양수남
- 한동 단지모살 숲 조성, 공동자원의 창출과 변화, 2018, 김평선
- 제주해안사구 보전과 복원 방향, 2025, 서종철
- 동아시아 최초, 제주도 생태법인의 방향 모색, 2025, 양수남