

UN 해양과학 10년 이행연구 사업단 정보 요약집

연안과 인류: 사구 식생과 인류의 상생

K-UNDOS IRG (Korea UNDOS Implementation Research Group),
유엔해양10년 (UNDOS) 이행연구사업단 (한국해양한림원)
Jeonbuk Sea Grant Center 전북 씨그랜트센터

KIMST Projects (RS-2023-00256732 and RS-2022-KS221563) funded by
KIMST, Ministry of Oceans and Fisheries



Citation: 이원호•김형섭 (2025) 연안과 인류: 사구 식생과 인류의 상생. 유엔해양 10년 이행연구사업단 정보 요약집, 연안과 인류 시리즈 제1권, 19pp.

Acknowledgements: 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받은 ‘UN Decade 이행 사업단의 공동연구 과제 (RS-2023-00256732)’ 및 ‘전북씨그랜트 과제 (RS-2022-KS221563)’수행 결과의 일부입니다. 특별히, (주)지오시스 템리서치의 본 연구 일부를 위한 재정적 지원(GeoSR 2020-2024)에 깊이 감사드립니다.

목 차

머리말	2
1. 서론	5
2. 해안사구와 인류-연원	6
3. 해안사구 모래의 심한 이동과 인류의 적응	8
4. 해안사구 모래 유실 방지-사구 식생의 활용	10
4.1. 모래 입자와 사구 초본식물	11
4.2. 방재림의 주종인 해송림	10
4.3. 기능성과 경제성을 겸비한 해송림	17
맺음말	18

머리말

해양과학의 본질(하나의 바다, 과학, 지식, 인류의 지속 가능한 미래, 등)과 그 연구 대상(바다의 모든 자연 현상과 그 현상을 일으키는 바다의 모든 존재)은 근본적이고 포괄적이다. 해양과학은 자연과학(물리학, 생물학, 화학, 천문학, 그리고 그 도구인 수학) 중의 한 유형이 아니라, 연구 대상인 바다에서 발생하는 대규모 해양 현상을 이해하기 위해 이 모든 것을 종합적으로 적용하는 학문 분야이다. 간단히 말해, 해양과학은 하나의 실체인 바다에서 발생하는 심오한 현상을 규명하고자 하는 대규모 종합 과학이다. 마치 푸른 행성(지구)이라는 지상 세계에 처음 나타난 다양한 자연과학들이 모여 바다를 대상으로 하나의 복합적인 현상을 규명하려는 것과 같다. 더 나아가, 해양기술 및 해양산업 분야에는 자연과학, 공학, 사회과학, 인문과학, 예술, 철학까지 아우르는 인류 지식 전체가 필요하다.

아무리 인류 문명이 발달하였다 하더라도 아직 세밀한 바다 전체 지형도 작성 이 완성되지도 않았고, 해양 수중공간의 활용 능력은 육상공간에 비해 초보 단계에 머물러 있는 것이 현실이다. 해양 현상이라는 거대한 산 앞에서 인류는 그저 호기심 많은 어린아이와 다를 바 없는 수준이라 할 것이다. 따라서, 국가의 경계를 넘어서는 해양과학의 국제협력으로 이 문제에 도전한다면 인류 공동의 숙제 해결에 큰 도움이 될 것이다.

전체 바다 가운데, 그나마 인류에게 친숙한 해양공간은 육지와 가깝고 수심이 얕은 연안역일 것이다. 거대한 해양 현상의 다면성을 인류에게 표출해 준 바다의 경계선이기도 한 연안역은 인류와 가장 오랜 시간 교감과 상생의 길을 지나온 해양공간의 극히 일부분이면서도 더없이 소중한 공간이다. 선사시대에서 지난 세기까지 인류에게 가장 큰 혜택을 주기도 하고 다양한 도전을 주고받기

도 해 온 해양공간이 바로 이 미미한 규모의 연안역이었다. 표면적을 기준으로 나머지 90%가량의 대양은 최근에서야 인류가 친숙해지기 시작한 대상이라 해도 지나친 말은 아닐 것이다.

연안역을 사구에서 대륙붕 끝의 얇은 바다까지라고 한다면, 어획수산업의 상당 부분, 해양양식업의 거의 전부, 해양 물질 및 분자 산업의 상당 부분, 해양 환경산업의 거의 전부, 해양공간 구조물 산업의 거의 전부, 해상 운반체 산업의 거의 전부, 항만산업의 거의 전부, 해양 재난 대비 산업의 거의 전부, 국방 해양산업의 상당 부분, 해양레저 산업의 대부분, 해양 문명 산업의 상당 부분, 등 인류의 생존과 번영에 관련된 많은 영역의 산업활동이 영위되는 물리적 대상이 바로 연안역인 셈이다. 또한 연안역은 해양과학 발전 태동기, 발전기의 오랜 기간에 해양과학 현장실험을 위해 절대적으로 중요한 물리적 대상이었으며, 앞으로도 절대다수 해양과학자의 현장실험을 위한 항구적 공간으로 활용될 것이다.

우리나라에서 현대적 의미의 해양과학 교육이 1960년대 후반에야 비로소 시작되었다 하더라도, 연안역을 무대로 한 우리 민족의 해양활동에 대한 발자취는 선사시대로 거슬러 올라간다. 패총과 해안방풍림, 청동기 시대의 수리시설, 서기 330년경의 방조제인 벽골제, 1230년대 강화도성 시대의 제방 축조 등의 고고학적 자료 및 역사적 기록 등이 이를 입증하고 있다.

정보요약집 '연안과 인류 시리즈'는 "연안역을 무대로 한 우리 민족의 상생 발자취"를 찾아가는 이정표의 하나가 되려고 시작한 자료집으로, <우리와 친숙한 바다> 알리기에 작은 도움이 되기를 기대한다. 이를 위해, 제1권 (연안과 인류: 사구 식생과 인류의 상생), 제2권 (연안과 인류: 갯벌과 인류의 오랜 상생), 제3권 (연안과 인류: 금강 만경강 갯벌과 백합), 제4권 (연안과 인류: 생생한 해안 지키기; 제4-1. 연원, 제4-2. 현재와 미래), 등 총 5책으로 구성하여, 연안을 바라보는 몇 가지 제한된 각도와 창을 통해 연안과 인류 상생의 모습을 친숙한 모습으로 그려보려 하였다. 또한 방대한 분량의 서적이 아니라, 책의 각 부제와 관련된 객관적

인 사실 및 증거를 중심으로 이해가 쉽고 간편한 소책자인 정보요약집으로 정리하려 하였다.

한마디로 요약하자면, 본 기술정보 요약집을 통하여, 연안과 인류의 상생 역사 가운데 <기념비적인 일들>의 극히 일부를 대표 사례로 정하여 그 하나하나에 대해 간략히 설명하였다. 또한, 추가적인 세부 내용을 찾아갈 수 있는 서지 정보를 곁들여 놓아, 관심 정보 항목에 대해, 독자들 스스로 심화된 탐색과 탐구를 할 수 있게 하였다. 즉, 독자들이 개별적 이정표를 확인하거나 필요한 연대 등을 찾고자 할 때, 제시된 서지정보를 다양하게 활용할 수 있도록 여백을 남겨 두었다.

끝으로, 본 정보요약집 시리즈가, 연안과 인류의 상생이라는 화두에 대한 해양 문해력 향상과 미래세대의 연안 해양과학 분야 세계 선도를 위한, 한 조각의 디딤돌로 쓰인다면 더없는 영광이겠다.

2025년 일월.

유엔해양10년(UNDOS) 이행연구사업단 단장 이원호

군산대학교 전북씨그랜트센터 센터장 김형섭

1. 서론

해안선에서 가장 가까운 지형은 아마도 조석에 따라 노출과 침수가 반복되는 조간대 지역일 것이다. 조간대는 해안선 그 자체가 하루의 시간대에 따라 전진과 후퇴라는 규칙적인 이동을 표출하는 해양 구역인 셈이다.

조간대는 미세 퇴적입자로 구성된 갯벌을 포함하여, 암반 모래 자갈 등의 다양한 주조성 유형으로 나뉜다. 조간대 바깥의 연안 지형 가운데 사구 (모래언덕, 砂丘, Sand Dune, Dünen)가 발달된 지역은 콧(Cape, Kap)과는 달리 파력 등의 해양 물리적 충격이 상대적으로 완화되는 환경이어서, 인류의 거주 및 해양 활동에 유용한 장소이기도 하다. 그러나 모래 입자의 극심한 이동이라는 문제를 해결하지 않으면, 때때로 일상생활의 큰 불편함이나 예측하기 어렵고 불규칙한 대형 연안 재해를 피할 수 없는 환경이다. 이런 문제의 해결은 해안사구가 잘 발달한 모든 나라의 공통적인 숙제였다. 본 제1권에서는 <연안과 인류> 시리즈의 첫 번째 논의로 <해안 사구의 식생과 인류>라는 제목으로, 그 유래로부터 현재 우리나라의 노력에 이르기까지의 대략을 ‘맞보고자’ 하였다.

‘해안사구와 인류’, 또는, ‘해안사구와 인류의 공생’이라는 관점에서 볼 때 다음의 세 가지 특징을 ‘맞볼’ 수 있었다.

- 1) 친자연적인 관점에서 문제를 해결하려는 경향으로 방재 개념이 점차 진화하고 있다는 것이며,
- 2) 사구의 식생을 활용하는 공법은 현재 시점에서도 <첨단적인> 생태공학적 방재 및 보전 수단이며,
- 3) 해안사구의 복원 및 보전을 위한 인류의 생태공학적인 투자는 순자연성과 경제성이 탁월하다.

2. 해안사구와 인류-연원

해안사구와 관련된 인류의 활동은 문자기록 이전의 선사시대부터 지금까지 계속되었을 것으로 보이는데, 고고학적인 자료에 기반한 추정으로 이를 인정하게 된다 (예: Tadashi Goto. 1994. Locations of Agrarian Communities in Korean Prehistory. The Quaternary Research 33, 285-302).

第四紀研究 (The Quaternary Research) 33 (5) p. 285-302

Dec. 1994

朝鮮半島原始時代農耕集落の立地

後 藤 直*



朝鮮半島の原始農耕は、近年の集落遺跡発掘調査と栽培穀物遺体発見例の増加によって、耕地・耕作具など不明の部分もあるが、その輪郭が明らかになりつつある。畑作農耕は、中国東北地方新石器時代の畑作農耕の伝播により、有文土器時代中頃（紀元前 4,000-3,000 年）に始まったと推定される。次の無文土器時代（紀元前 1,000 年）に農耕社会が形成され、この時代には水稲農耕が始まった。暖かさの指数の等値線分布と畑作・水稲耕作の分布はほぼ対応し、漢江流域より北では畑作が主で、水稲耕作はほとんど行われなかった。漢江流域以南では畑作とともに水稲耕作が行われ、水稲耕作は南ほど盛んであった。

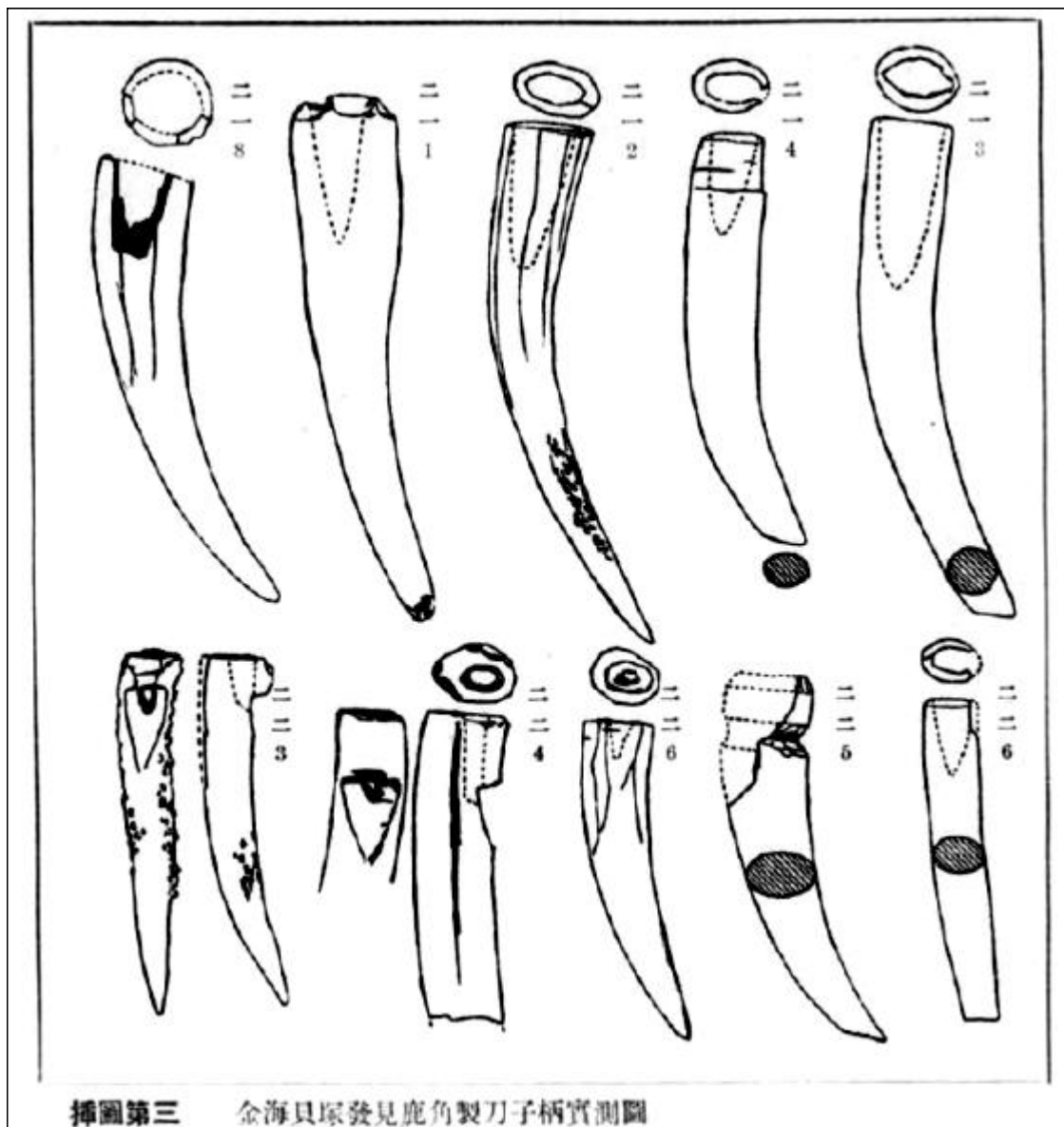
農耕集落遺跡の立地は 5 つにわけられる。(1) 山間部の河川中・上流部の河川沿い、曲流部、合流部の河岸段丘などは、漁撈・狩猟・採集にも適し、小集落、支石墓が点在するが、狭隘なため耕地の拡大と農耕社会の発展には限度がある。水稲への依存度も低い。(2) 河川中流から下流の平野部の河岸段丘や中洲と、(3) 小平野や谷底平野に面する低丘陵に立地する集落は、畑作農耕・水稲農耕いずれの場合も耕地の拡大が可能であり、農耕社会発展の中心であった。ここに支石墓のほか、地域的・政治的統合を示す青銅器副葬墓が多い。(4) 山頂に立地する遺跡は少なく、何らかの事情による特殊例であろう。(5) 海岸部には農耕をほとんど行わない漁撈民の遺跡も立地する。かれらは、とくに南海岸では海上交易の担い手として、内陸部の農耕集落と結びついていた。

キーワード：朝鮮半島, 原始時代, 農耕, 集落立地

요약문 (Tadashi Goto, 1994).

가까운 예로는 식민지 시대에 일제는 조선총독부 고적조사위원회를 통해 우리나라 전역의 고적을 광범하고 철저하게 조사한 방대한 기록이 있는데 (1916-1934년: 예, 1917년 ‘大正5年度 古蹟調査報告’, 총 883면, [NAJDA-30292-0008_古蹟調査報告_大正五年.pdf](#); 1920년 ‘大正6年度 古蹟調査報告’, 총 668면, [古蹟調査報告](#)

); 1937 ‘昭和九年度 古蹟調査報告’, [古蹟調査報告](https://ndlonline.ndl.go.jp/#!/detail/R3000000001-I000000848160-00) 등을 포함한 17권 이상 보고서 출판) 가운데 패총을 비롯한 선사시대 해안사구 일대 거주공동체의 흔적이 남아 있는 것을 반영하는 자료가 있다 (1923년 ‘大正9年度 第1冊 金海貝塚發掘調査報告’, 총 124면, <https://ndlonline.ndl.go.jp/#!/detail/R3000000001-I000000848160-00>).



조선총독부 고적조사위원회 (1923) 삽도 제3.

그러나 이런 선사시대에 해안사구의 ‘모래 날림’에 대처하기 위한 거주자들의

방재 노력을 엿볼 수 있는 근대 과학적 증거자료는 찾아보기 어렵다.

3. 해안사구 모래의 심한 이동과 인류의 적응

해안사구 침식으로 인한 막대한 피해와 경제적 손실에 대처하기 위한 인류의 노력에 관한 기록은 BC 10년으로 거슬러 올라간다 (Schüttrumpf, Holger 2008. Sea Dikes in Germany. Die Küste, 74 ICCE, 189-199 Garbrecht 1985. Wasser - Vorrat, Bedarf und Nutzung in Geschichte und Gegenwart. Deutsches Museum Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und Technik. Rororo-Sachbuch, 1985.ISB N: 978-3-499-17724-8):

10-2	Bau der Aqua Alsietina in Rom		
10	Kanäle und Deiche in Holland, Verbindung von Rhein und Yssel		
3	Lucius Annaeus Seneca (Quaestiones naturales); gest. 65 n. Chr.		
16			
Zeit	Entwicklung im Bereich des Wasserbaus	Zeit	Allgemeinhistorische, gesellschaftliche und technische Daten
n. Chr.		n. Chr.	
1. Jh.	Heron von Alexandria (Erfinder und Konstrukteur)		
	Bau der Vorgebirgsleitung nach Köln		

Günther Garbrecht (1985) Wasser: Vorrat, Bedarf und Nutzung in Geschichte und Gegenwart. Deutsches Museum Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und Technik. Rororo-Sachbuch, 16-17면 (대략적인 수력 공학 분야의 개발 연대를 정리한 타임라인 (9-30면)의 일부분)

독일 최초의 침식 방지용 방파제는 BC 10년경에 건설된 것으로 보이며 (E. Pranzini, L. Wetzel, A.T. Williams, 2015. Aspects of coastal erosion and protection in Europe. J. Coast Conserv, 19, 445-459. <https://DOI.org/10.1007/s11852-015-0399-3>), 이탈리아에서는 Ostia 항구와 Terracina를 연결하는 로마 해안 도로인 Via Severiana를 보호하기 위해 서기 235-238년에 rip-rap (사석 시설)이 건설되었지

만, 이 작업을 수행하기 전에 침식된 해변을 복원하기 위한 선행된 해빈조성 (양빈, 養濱, artificial nourishment) 사업은 아마도 세계 최초로 수행되었을 것으로 보인다 (Enzo Pranzini, 2018. Shore protection in Italy: From hard to soft engineering ... and back, *Ocean & Coastal Management*, 156, 43-57. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.04.018>). 1330년대 극심한 모래 이동에 따른 재난적인 사건은 고고학적 기록에도 나타난다 (Clarke, Michèle L. and Rendell, Helen M. 2015. ‘This restless enemy of all fertility’: exploring paradigms of coastal dune management in Western Europe over the last 700 years. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 40(3), 414-429. <https://doi.org/10.1111/tran.12067>; Higgins L S 1933 An investigation into the problem of the sand dune areas on the south Wales coast. *Archaeologia Cambrensis* 88 26-67):

as far inland as the present main road.³⁴ The Hermitage of Theodoric is mentioned in several charters as a land-mark, and it is last so mentioned between 1246 and 1249.³⁵ In 1336, Margam Abbey was complaining of losses caused by, among other things, the fact “that no small part of the land adjacent to the shore is subject to the inundations of the sea.”³⁶ Mr. Thomas Gray excavated the site of the Hermitage of Theodoric in 1898,³⁷ and came to the conclusion that the existing building dated from 1227, that it was overwhelmed by sand about 1300, and that the encroachment was such as to have

(Higgins, 1933)의 32면 하단.

Newborough Warren에 있는 1300ha의 사구에 대한 가장 오래된 기록은 폭풍이 모래를 내륙으로 몰아내고 75ha의 인접한 농경지를 덮은 1331년으로 거슬러 올라간다 (Clarke and Rendell 2015). 영국에서 나타난 손실의 예로는 1300년에 Kenfig 근처에 있는 Hermitage of theodoric이 모래로 뒤덮인 South Wales의 기록도 포함된다. 로마의 해안 도로는 1344년과 1480년 사이에 모래로 덮여 있었고 근처의 Kenfig에 1154년 이전 세워졌던 St. James 교회는 폐허가 되었다 (Higgins 1933).

네덜란드에서는 1354년 Rottumeroog의 마람풀과 사구를 보호하라는 지침에 내려져, 사구 및 사구 풀의 보존을 위한 선구적인 조치로 여겨진다(2012 Oost A

P, Hoekstra P, Wiersma A, Flemming B, Lammerts E J, Pejrup M, Hofstede J, van der Valk B, Kiden P, Bartholdy J, van der Berg M W, Vos P C, de Vries S and Wang Z B 2012. Barrier island management: lessons from the past and directions for the future. Ocean & Coastal Management 68,18-38; Blok, P. J.: Oorkondenboek van Groningen en Drenthe bewerkt door. Band II, Prof. Dr. P. J. Blok, Mr. J. A. Feith, Mr. S. Gratama, Prof. Dr. J. Reitsma en Mr. C. P. L. Rutgers Te Groningen 1899).

In spite of these changes, the old church of St. James was in use up to 1397,⁵¹ the so-called Via Julia was still open in 1344,⁵² and the castle was still occupied in 1403.⁵³ We later have evidence of the final obliteration of the site by sand. Between 1344 and 1480 the "Via Julia" was abandoned, and a new road (from Stormy Down to Cwrt-y-defaid) much further inland was used to replace it, and by 1485 a new church, also dedicated to St. James, had been erected upon

(Higgins, 1933)의 34면 중하단.

14세기 벨기에, 중세의 프랑스, 1550년 덴마크에서 제방 등의 해안사구 보호 구조물이 건설되었는데, 이러한 축조사업은 그 이후에도 계속 이어져 오늘날까지 활용되고 있다 (Pranzini et al. 2015, DOI 10.1007/s11852-015-0399-3). 제방, 사석 시설, 이안 방파제 외에도, 돌제(Groins)는 설치가 용이하고 비용도 적게 들어 널리 확산된 목재 (돌제형 목책) 또는 암석 (석재 돌제)을 이용한 해안보호 구조물이 되었다 (Pranzini et al. 2015).

4. 해안사구 모래 유실 방지-사구 식생의 활용

해안사구의 ‘모래 날림’은 주민의 생활에 여러 가지 불편을 끼치거나, 장기적으로는 사구 지형의 변화 또는 사구의 후퇴를 초래할 수 있다. 사구 해안의 침식이나 사구의 후퇴는 언제라도 돌이킬 수 없는 해양 재난으로 돌변할 수 있어서, 이에 대한 지속 가능하고 친환경적이며, 경제적으로 타당한 대처 방안이



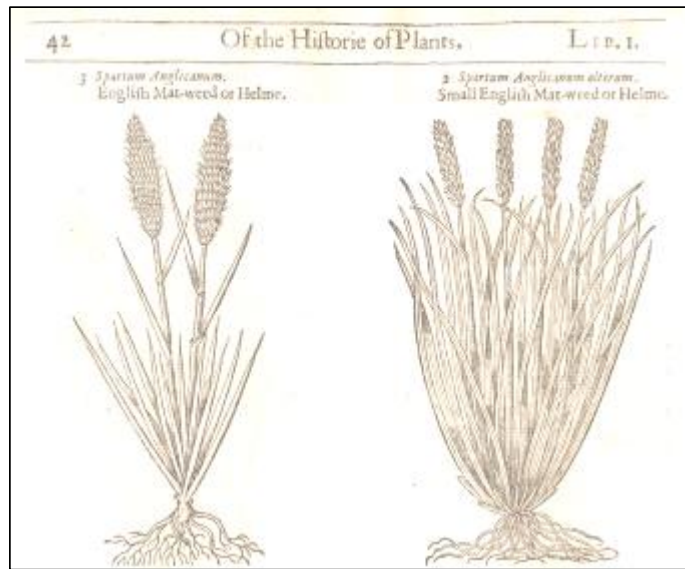
돌제의 예 (Pranzini et al. 2015)의 Fig.3 (e, f, and g): e Permeable groins (Poland); f Groin with submerged extension (north of the River Arno mouth, Italy); g Detached breakwaters (Gombo, Italy)).

필요하다. 이러한 최적 방안의 하나는 사구 생태계의 원리에 순응하여 살아가는 해안사구의 식생을 활용하는 것이며, 이 방안은 이미 700여 년 전부터 세계의 여러 지역의 해안사구 회복이나 보전을 위해 도입되었다 (Clarke and Rende II 2015). 식생 가운데, 초본은 염분의 영향을 상대적으로 더 받는 해안선 가까운 지점에, 그리고 목본은 그 후면에서 주로 조림되었다. 목본 조림의 대표적인 예의 하나로서 우리나라 연안에 산재하는 140여개 사구의 후면에 조성된 해송림이 있다. 해송림의 경우, 방재 기능과 같은 생태계 서비스를 누림과 동시에, 장기적으로는 생산되는 목재의 활용이라는 경제적 이익을 추구했던 것으로 보인다.

4.1. 모래 입자와 사구 초본식물 (Sand-binding Dune Grass)

사구 풀 (Dune Grasses)에 대한 최초 연구인 Jojn Gerard의 저서 초판(1597, The Herball or Generall Historie of Plantes, Publisher: John Norton, London, 1392 pp)의 수정판인 제2판(J. Gerard & T. Johnson. 1633. The Herbal or General History of Plamts. London: Printed by Adam Islip, Joice Norton and Richard Whittakers, 1630 pp)의 제1권 34장 Mat Weede(40-43면)에는 *Spartum Anglicanum*

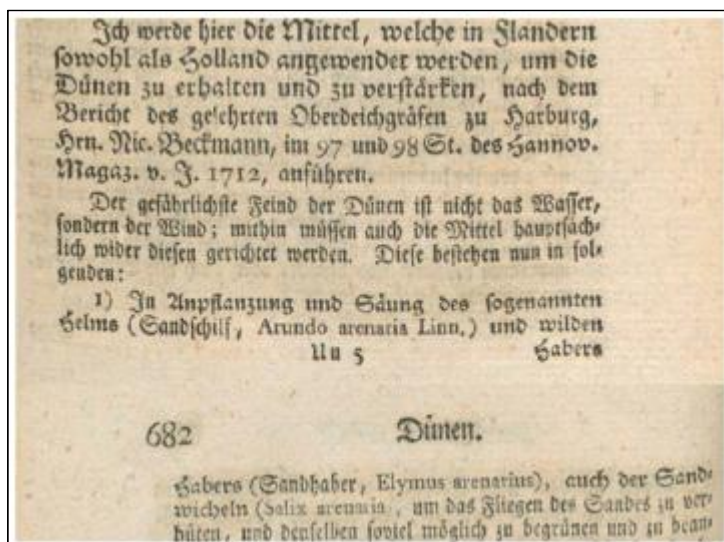
(또는, *Ammophila arenaria*,
 마람풀; Fig. 3)에 대해 ‘영국
 의 매트 잡초(Mat weede)는
 튼튼한 뿌리를 가지고 있으
 며 모래와 자갈 더미에서 깊
 게 기어가며 자라나며 1피트
 반 길이의 뿔뿔하고 뾰족한
 잎이 나온다’라고 기재하였
 다(<http://www.biolib.de/gerarde/>).



34장 그림 3과 4 (Gerard and Jonson, 1633)

모래 입자를 붙드는 사구 초

본식물 (Sand-binding Dune Grasses)에 관한 소개는 J. G. Krünitz 백과사전(Oekonomisch-technologische Encyclopädie, oder allgemeines System, Berlin : bei Joachim Pauli, 1773-1777)의 제9권 (Krünitz, 1776), ‘De-Dy’, 가운데 사구(‘Dünen’)라는 표제어 설명 (680-688 페이지) 중에 소개되었다 (<http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-35021>).



Krünitz (1776) 백과사전 제9권 ‘De-Dy’의 681-681면의 일부

즉, Harburg 제방협회 총
 책임자 (Oberdeichgräfen)
 인 Mr. Nic Beckmann의
 보고서를 인용하여 플랑
 드르와 네덜란드에서 모
 래 언덕을 유지하고 강화
 하는 데 사용되는 공법을
 설명한 것이다. 여기에 사
 구의 모래날림을 방지하
 기 위한 다섯 가지 종류

의 공법이 소개되었는데, 그 가운데 첫 번째가 *Arundo arenaria* (또는 *Ammophila arenaria*, 물대속 식물, 마람풀), *Elymus arenarius* (갯보리속 식물), *Salix arenaria* (버드나무속 식물, Silver Creeping Willow) 등의 사구 풀을 심는 공법이 었다 (Krünitz, 1776). 독일의 유명한 이 백과사전에서 (Krünitz, 1776) Mr. Nic Beckmann의 보고서 작성연대를 1712년이라고 잘못 표기하여, 그 이후의 많은 사구식물 관련 문헌에서 사구식물 공법의 역사를 거론할 때 실제 출판년도 1772년을 계속 1712년으로 제시하는 혼란이 계속되었다.

필자는 며칠간 계속된 문헌자료 추적을 통하여 1772년 Nic Beckmann의 보고서 원본의 pdf 파일을 확보하였으며 (보고서 표지 그림, 본고의 삽화) 그 인용사항을 다음과 같이 확인하였다 (1. Nic Beckmann. Von dem Ursprunge und der Erhaltung der Dünen. (mit Illustr.). Hannoverisches Magazin 10.Jg., (1772) (10) 1538-1550 (97^{tes} Stück, Freitag, 4th December).; 2. Nic Beckmann. Fortsetzung der Abhandlung von dem Ursprunge und der Erhaltung der Dünen. (mit Illustr.). Hannoverisches Magazin 10.Jg., (1772) (10) 1554-1562 (98^{tes} Stück, Montag, 7th December).



Nic Beckmann의 보고서 표지

위와 같은 초기의 선구적인 공법을 참고하여, 유럽을 비롯한 여러 나라에서 사

구 풀을 이용한
모래사구 관리가
행해졌으며 (F.
Lamson-Scribner,
1899. Sand-binding
grasses. 405-
420면, In: Yearb
ook of the Unite
d States Departm



해안사구 정밀모니터링 보고서 (예시, 2024.12.31)

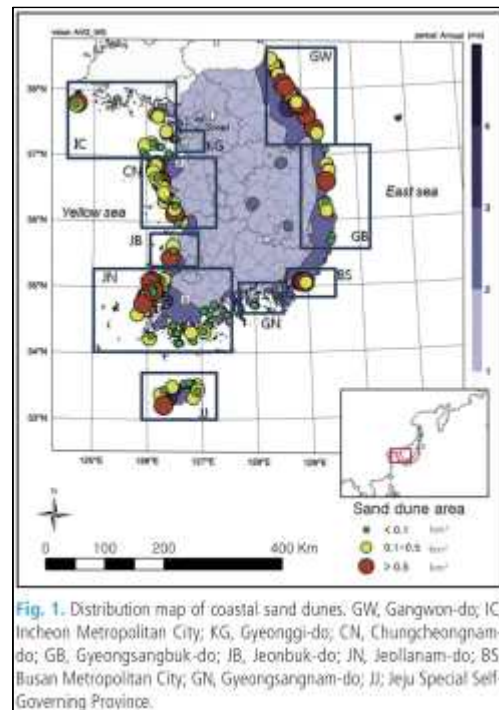
ent of Agriculture 1899, 768pp.; <https://archive.org/details/yoa1898>), 사구의 과학
적인 관리 문제는 오늘날까지도 사구를 가진 모든 나라의 주요 연구개발 현안
으로 남아있다 (Table: Properties of shore-protecting plants in ‘Shore protection
vegetation’ in [Job Dronkers; Patrick Hesp; (2025): Shore protection vegetation.
Available from http://www.coastalwiki.org/wiki/Shore_protection_vegetation], access
ed on 14-10-2025).

우리나라 사구의 식생에 관한 연구도 최근에 매우 활발해져서, 첨단적 통합연
구 추세로 (국립공원연구원, 2017, 2018, 2019 '국립공원 갯벌 사구 통합연구
체계 구축 1-3년차 보고서; 국립공원 해안사구 정밀모니터링 보고서 2024; 전
국 해안사구 정밀조사 (국립생태원 2003-2017; 참고자료 - 강지현, 이성훈, 황
현수. 2024. 우리나라 해안사구의 경계 설정을 통한 면적 변화 분석. GEO DA
TA, 6(4): 248-262, <https://geodata.kr/upload/pdf/GD-2024-0014.pdf>); 국립생태원, 2
018~2025 전국 해안사구 자연환경 조사, 등) 점차 고도화하는 단계에 이르렀
다.

4.2. 방재림의 주종인 해송림

1585년부터 프랑스 Capbreton 및 Bayonne 사구에 해안 소나무(maritime pines)
의 식재에 관한 archival records(자료에 대한 기록)가 있으며, 1717년 La Teste

사구의 시험 식재를 시작으로(Table 1, in Clarke and Rendell 2015), 1789년부터는 정부의 법령에 따라 Aquitaine 사구에 대규모 조림을 시행한 기록이 있다 (Clarke and Rendell 2015; Muriel Petit-Konczyk 2015 The creators of the North of France coastal forest from 1845 to 1885. Conference: Social sciences history association, Nov. 2015, 24pp. <https://www.researchgate.net/publication/283295792> The creators of the North of France coastal forest from 1845 to 1885). 서양에서는 프랑스 해송이라고도 불리는 Maritime Pine *Pinus Pinaster*를 사구의 식재에 주로 사용하였으나, 우리나라에서는 곰솔 (*Pinus thunbergii*; 또는 해송, 흑송, 검솔, 숫솔, 완솔로 부르기도



연안사구 분포지도 (Fig.1, 강지현 등 2024)



곰솔(*Pinus thunbergii*, 왼쪽,

<https://shawgreentrees.co.uk/pinus-thunbergii-japanese-black-pine-seeds/>)과 Maritime Pine(*Pinus Pinaster*, 오른쪽, <http://www.pinsdefrance.com/en/french-pine/the-different-species/>)

함)이 사구 소나무의 주된 수종으로 정착하였다.

천연기념물 가운데 수령이 오래된 곰솔로는 서천 신송리 (수령 400여년, 제353

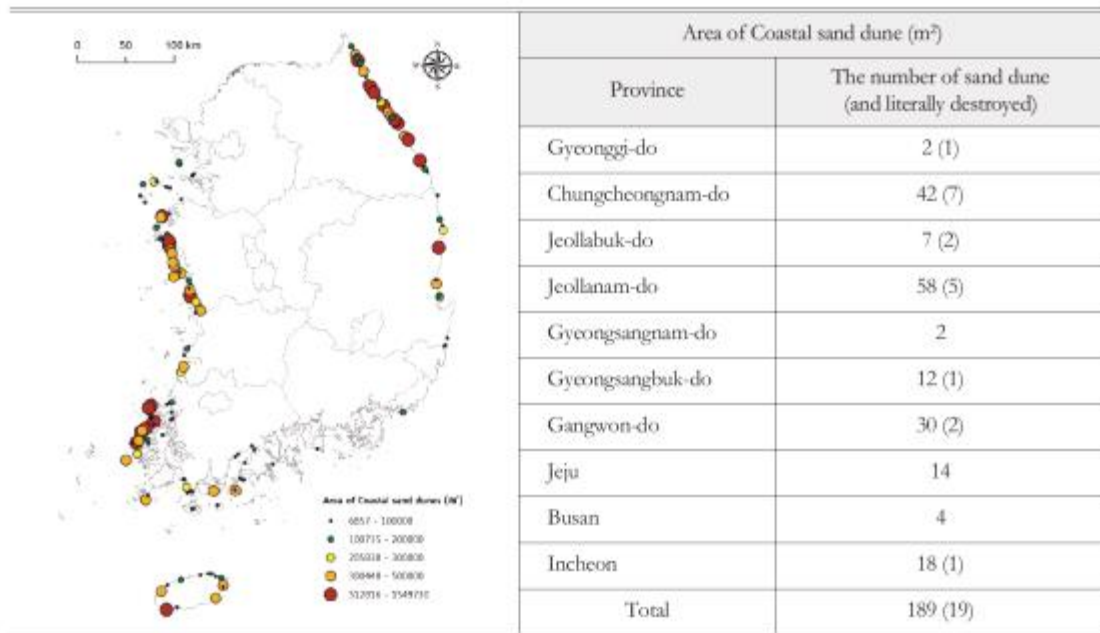
호), 부산 수영동 (수령 1000여년, 제 270호), 제주시 아라동 (수령 500-600년, 제 160호) 등지에 있는 해송들인데 (문화재청, 2003, 천연기념물 백서, 신광사, 총 570면, [국가유산청 > 간행물 상세 > 이미지형 > 천연기념물 백서](#)), 이들은 우리나라 곰솔 군락의 과거를 반영하고 있다고 여겨진다. 수령 1000여년의 곰솔이 해안 가까이에 현존하고 있는 것으로 보아, 이는 우리나라 사구 해변에 서기 1000년 이전부터 식재 또는 보호되어 온 해안사구 식생의 하나라고 추정할 수 있다.



천연기념물 (문화재청, 2003)의 166면 중간 부분

2001년에 조사된 남한일대 사구의 대표적인 해송 군락지는 36개 지역에 달하며, 이 가운데 충남의 신두리, 신온리, 소항리, 경상북도의 고래불, 후정, 곡강, 강원도의 송죽, 맹방, 동호, 오봉, 하시동, 제주도의 사계와 신양 등의 군락지는 보존 가치가 높다고 평가 되었다 (민병미, 2004, 우리나라 해안사구 식생의 특성, 자연보전, 128, 17-28, http://www.kacn.org/data/nature/nature_issue_128.pdf; 권민상, 2021, 지구온난화가 서해안 해안사구의 식생구조 및 대표식물의 형태와 생장에 미치는 영향. 박사학위논문 가톨릭대학교 대학원, 경기도, https://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=be54d9b8bc7cdb09&control_no=fb656a281c8b479ffe0bdc3ef48d419&outLink=K). 우리나라 사구 189개 지역 가운데 식생이 그나마 유지되고 있는 곳은 삼림 37%, 초지 12%에 불과하여, 체계

적인 사구 식생의 보호와 보전 정책의 시행이 시급함을 나타내었다 (강지현, 서종철, 류호상, 김태석, 오정식, 이재호, 오수정, 안세진, 2017, 우리나라 해안사구의 현황과 사회·경제적 특성 고찰, 한국지형학회 24,3, 149-159, <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002271877>).



개별 해안사구의 규모 (왼쪽) 및 지역별 개수 분포 (오른쪽) - 강지현 등, 2017

4.3. 기능성과 경제성을 겸비한 해송림

사구의 다양한 초본식물 종들은 풀 지붕, 매트(갈래 생활용품) 등의 재료가 될 수 있어서, 실제로 경제활동으로 이루어진 이들 사구 풀의 채벌 (採伐)은 해안사구식생의 번성으로 사구를 보호하기 위한 노력을 가로막는 요인이 되었다. 1871년에는 영국의 여러 지역에서 이러한 실정을 파악하기 위해 매트-종사자 총조사(mat-maker census)가 이루어 질 정도로 (Clarke and Rendell 2015), 사구의 일부 종류 풀들은 경제적인 가치가 있었다.

해안사구와 인근의 연안의 거주지, 도로, 시설물 등을 보호하기 위한 조림용

수종의 대부분은 (프랑스 해송, 곰솔 포함) 목재로서의 가치가 매우 높은 것으로 평가 되었다 (https://2020.igem.org/Team:NOVA_LxPortugal/Human_Practices, Human Practices in iGEM). 우리나라의 해안사구 해안림에 관한 연구에서 (KM



Newborough 매트 사업종사자 협회, Anglesey. 1914 년경. 코튼 대령(가운데 앉은 사람)이 설립. 출처: Anglesey Record Office -ARO WSM/60. (Clarke and Rendell, 2015)의 plate 2.

I 정책연구 2008-05기분. 2008, 연안 완충공간의 보전 및 관리에. 관한 연구- 해안림과 해안사구를 중심으로 - 육근형, 최희정, 정지호, 장정인, 총 296면, <https://www.kmi.re.kr/egentouch-asset/10150/contents/6070921>) 해송의 목재생산에 의한 경제적 가치가 높게 평가되었으며, 외국의 경제적인 목재생산에 관한 다양한 자료가 소개되었다.

맺음말

해안사구의 ‘모래 날림’과 대규모 침식을 방지해 주는 생태공학적 서비스 기능

에 더하여, 사구의 풀과 곰솔 등의 해송림 목초본은 그 실물로도 경제적가 있어, 순자연성이 높은 생태공학적 생물종이라 하겠다. 사구와 사구지형에 인접한 연안 커뮤니티의 안전을 보장할 만한 임계 식생밀도를 초과하는 경우, 이들 해안사구 식생은 상업제품 생산을 위한 천연소재로 채벌할 수 있을 정도로 고부가 가치를 지닌 연안 커뮤니티의 자산이기도 하다. 이로부터, 인류가 해안사구의 회복에 도움을 주면, 회복된 해안사구 생태계는 선순환 체계를 통하여 인류에게 다중적이고 다면적인 (multi-faceted) 혜택을 되돌려 준다는, 새로운 개념의 ‘인간-자연 공존’ 논리를 확산하는 작은 실마리를 자연스레 찾을 수도 있겠다. 더 나아가, 이러한 공존 논리는 새로운 개념의 사구-갯벌 생태공학 기술의 진화 추세 및 미래의 현장 적용 등에 영향을 끼치게 될 것이다.



송림 복원사업 시나리오의 예: (KMI, 2008)의 그림 4-31

<<< E N D of Book ONE>>>

<<< E N D of Book ONE>>>