

공간정보

SPATIAL INFORMATION QUARTERLY MAGAZINE

2022
WINTER
Vol. 37

국토공간 X 성장 ③

해양공간 활용에서 영토 수호로

자원 확보, 영토 수호, 국가 경쟁력 확대 등에
기여할 해양공간정보의 활용 방안.

공간정보

SPATIAL INFORMATION QUARTERLY MAGAZINE

2022
WINTER
Vol. 37



국토공간 X 성장 ③

해양공간 활용에서 영토 수호로

자원 확보, 영토 수호, 국가 경쟁력 확대 등에
기여할 해양공간정보의 활용 방안.

국토공간 × 성장 ③ 바다

땅, 하늘, 바다

‘바다에 미래가 있다’라는 말은 오래전부터 인구에 회자되어 왔지만, 21세기에 접어들어 해양의 중요성은 그 어느 때보다 커지고 있다. 광물 자원과 식량 자원 확보 등은 물론 해양영토를 선점해야 국가 경쟁력을 강화할 수 있기 때문이다. 이러한 상황 속에 공간정보의 역할도 한층 확대됐다. 공간정보는 탐사 장비로 위치를 확인하고 4차 산업혁명 기술에 기반한 스마트 선박 등을 운영하는 기반이 되기 때문이다. 해양영토 확장과 활용에 있어 공간정보는 어떻게 기여할지, 분야 별 전문가의 인터뷰와 기고를 통해 살펴보았다.

기획특집



- | | | |
|-----------|----------|---|
| 04 | 들어가기 | 국토공간(땅, 하늘, 바다) X 성장 ③ 바다 |
| 08 | 현황 리포트 | 해적(海籍)제도 도입의 필요성 |
| 14 | 전문가에게 듣다 | 변재영 국립해양조사원장 |
| 20 | 사례 탐구1 | 지속 가능한 해양공간계획 및 관리로
바다, 풍요로운 삶의 터전이 되다 |
| 24 | 사례 탐구2 | 위성을 이용한 해양 활용 및 해양위성 개발 동향 |
| 30 | 깊이 보기 | LX공간정보연구원이 주목하는
국토공간(땅, 하늘, 바다) X 성장 ③ 바다 이슈 |

2022 WINTER Vol. 37

발행일 2022년 12월 30일 발행인 김정렬 편집인 손종영 편집 조혁기

발행처 한국국토정보공사 공간정보연구원 전라북도 완주군 이서면 지사제2로 42

구독문의 편집실 조혁기 063-710-0320 / 0_0@lx.or.kr

기획 · 디자인 큐라인 02-2279-2209



본 발간물은 환경부에서 인증받은 친환경영지를
사용하였으며, 공기름인쇄로 제작되었습니다.

<공간정보> 매거진,
 음성으로 들어 보세요

각 페이지 우측 상단에 있는 음성변환 보이소아이 코드를 스캔하시면, 각 내용을 음성으로 들으실 수 있습니다.
 앞으로도 <공간정보> 매거진은 여러분 곁으로 더 가까이 다가하겠습니다.

알쓸신공



‘알아두면 쓸데있는’ 신비한 공간정보

- | | | |
|-----------|----------------------|--------------------------------|
| 34 | 세계는 지금 | 지속가능한 미래를 위한 인도네시아의 새 수도, 누산타라 |
| 40 | 바다, 생태에서 미래로①바다 X 환경 | ‘해양생태축’은 왜 필요할까? |
| 46 | 바다, 생태에서 미래로②바다 X 지명 | 해양지명의 의미와 우리말 해저지명 |
| 52 | 넓게 보기 | 살고 즐기고 배우며 지키는 우리 바다 |
| 54 | LX의 도전 | LX한국국토정보공사 공공사업부 주소활용지원센터 |

사람과 현장



국토공간의 성장을 이끄는 사람과 현장

- | | | |
|-----------|---------|--------------------------|
| 62 | 현장은 지금① | 디지털 공간정보의 모든 것 (주)테크캡슐 |
| 66 | 현장은 지금② | 현실세계와 가상세계를 연결하는 매개체, 주소 |
| 72 | 이슈 톨보기 | 우리의 바다 이어도와 해양경계획정 문제 |
| 74 | 바다성장 클럽 | 『동아시아, 해양과 대륙이 맞서다』 외 |
| 76 | 새소식 | |
| 78 | 독자의견 | |

바 다

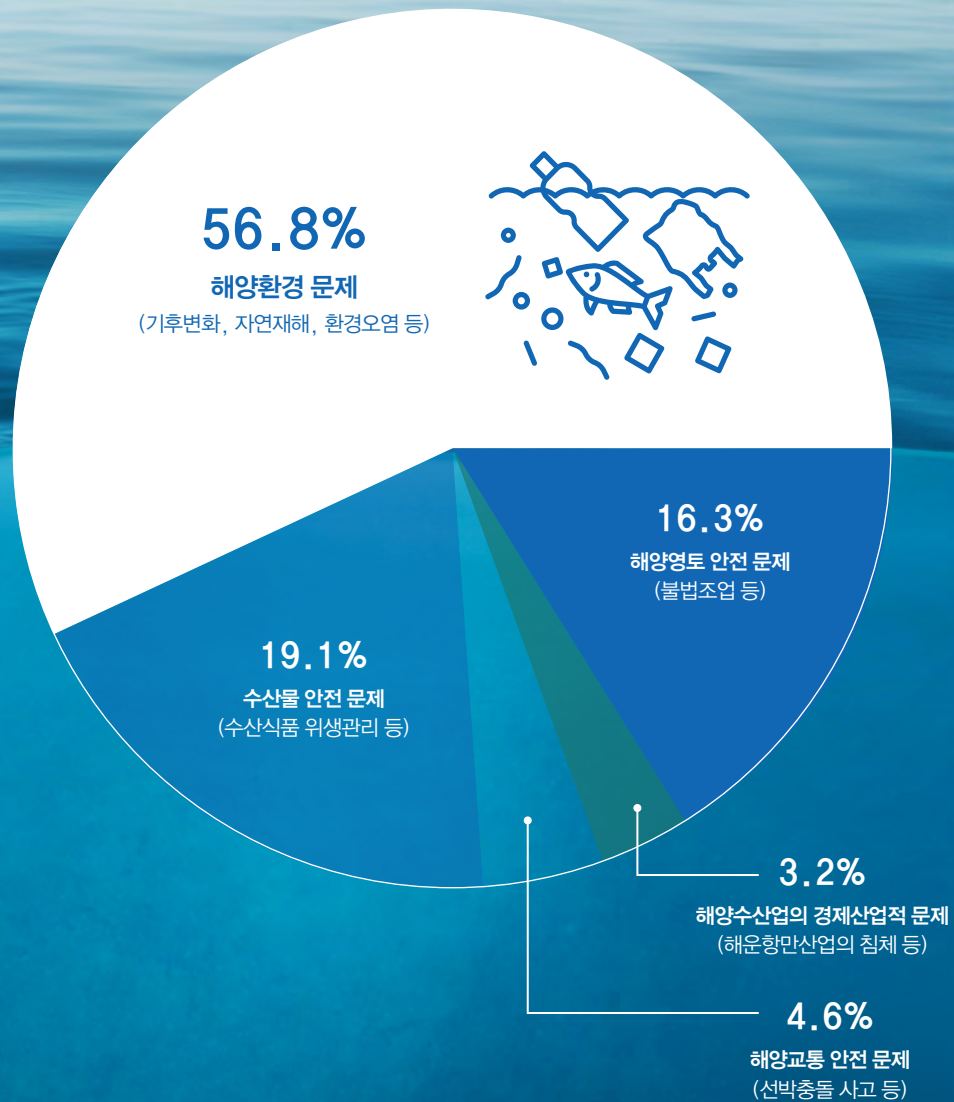


해양공간 활용에서 영토 수호로

전 세계적으로 해양에 대한 관심과 수요가 확대되고 있는 가운데, 우리나라에서도 해양의 관리와 활용 방안을 간구해야 한다는 의견이 커지고 있다. 자원 확보, 배타적 경제수역을 기준으로 한 영토 수호와 확대 등 국가 경쟁력과 직결되기 때문이다. 이에 LX한국국토정보공사(이하 LX공사)는 드론을 통해 미등록 무인섬 및 연안 측량 등에 힘을 보태왔다. 나아가 육상에서 LX공사가 쌓아온 국토공간정보 전문성은 해양 개발에도 적극 활용할 수 있다. 그렇다면 현재까지 해양공간은 어떻게 이용되어 왔으며 발전 전망은 얼마나 될까? 관련 통계를 통해 확인해 보자.

국민이 생각하는 우선 해결이 필요한 문제

한국해양과학기술원(KIOST)은 2021년 10월과 11월, 전국에 있는 1,100명의 국민을 대상으로 해양R&D 수요에 대한 조사를 진행했다. 그 결과 우리 국민들은 해양환경 문제 등 국민들의 삶과 연관된 문제에 대한 우선적 해결을 요청하고 있으며 수산물 안전, 해양 안전 등과 관련된 정책 문제 해결을 우선시 하는 것으로 나타났다.

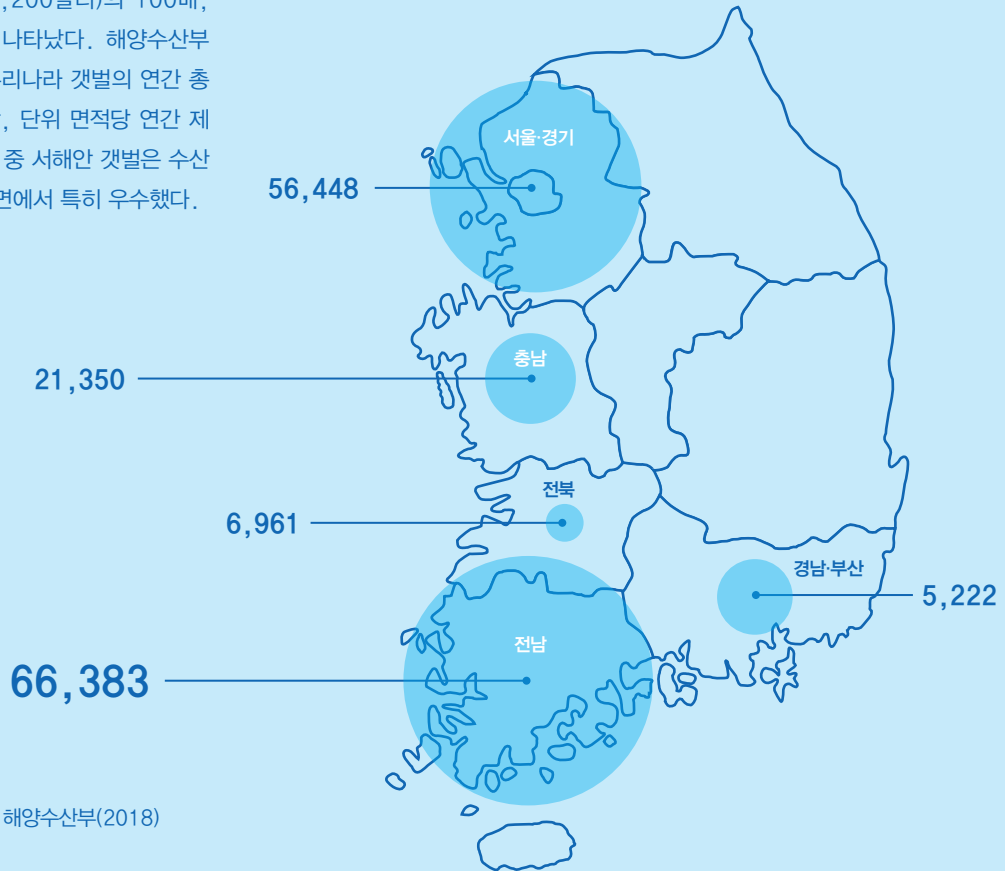


들어가기

우리나라 권역별 갯벌의 경제적 가치

(단위: 억 원/년)

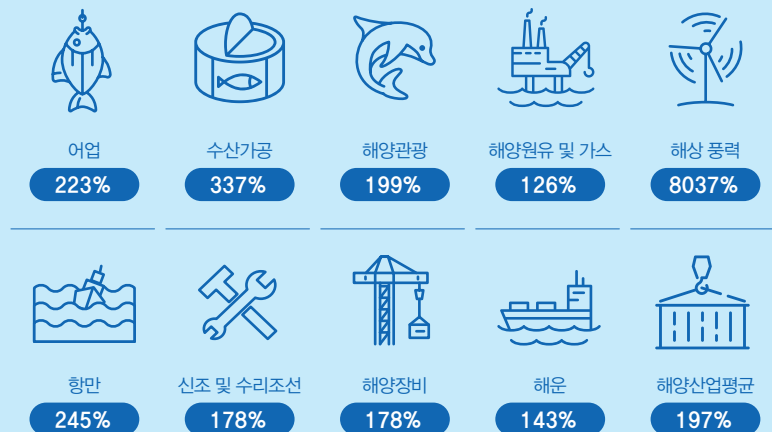
갯벌의 단위 면적당(1km²) 생태적 가치는 약 99만 달러로 추정되며, 이는 농경지(9,200달러)의 100배, 숲의 10배에 해당하는 것으로 나타났다. 해양수산부(2020) 발표 자료에 의하면, 우리나라 갯벌의 연간 총 경제적 가치는 약 16조 원 이상, 단위 면적당 연간 제공가치는 63억 원에 이른다. 그 중 서해안 갯벌은 수산물 생산 및 서식처 제공 기능 측면에서 특히 우수했다.



출처. 『연안습지면적현황』 통계정보, 해양수산부(2018)

세계 해양산업 부가가치 변화

해양산업의 부가가치 측면에서 세계 해양산업 시장 규모는 2010년 1조 4,795억 달러에서 2030년에는 3조 달러 이상으로 폭발적으로 증가할 것으로 전망된다. 해양산업의 규모는 국내·외 모두 지속적으로 성장하고 있으며, 장기적 관점에서 높은 성장세를 유지할 것을 예상할 수 있다. 특히 2030년은 해양관광(26%), 해양자원개발(21%) 등이 높은 비중을 점유할 것으로 전망되며, 해양관광 산업이 해양산업을 주도할 것으로 보인다. 해양신산업 중에서는 해양광물 자원, 해수담수화, 해양에너지, 해상풍력발전, 해양 바이오, 이산화탄소 해중저장 등의 분야가 성장할 것으로 예상되며, 이들은 모두 연평균 7% 이상의 고성장세를 보일 것이다.



출처. 『The Ocean Economy in 2030』, OECD(2016)

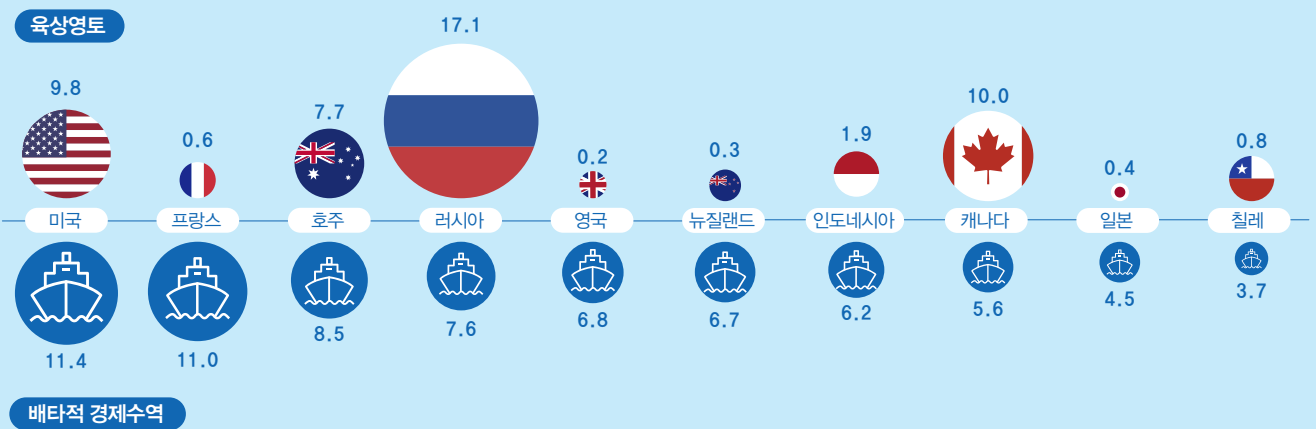
영토와 직결되는 우리나라의 섬

우리나라 영토의 약 4배에 달하는 배타적 경제수역 즉 영해를 측정하는 기준점이 되는 섬의 개수가 점차 줄어들고 있다. 2021년 12월 기준, 우리나라 섬의 개수는 3,382개로 그중 유인도는 464개(행정안전부 기준, 2021년), 무인도는 2,918개다. 유인도만 놓고 보면 1974년 대비 2022년에는 40% 가까이 줄었다. 섬을 떠나는 사람이 많아진 탓이다. 특히 최근 5년간(2016년~2020년) 섬 거주 인구가 4만여 명 가까이 줄어 유인섬에서 무인섬으로 바뀐 곳만 8개에 달한다. 유인섬 중에서도 인구가 20여 명 이하인 곳이 130개나 되며 주민등록 기준으로 주민이 1명인 곳도 있다. 이렇게 무인섬이 증가하는 가장 큰 이유는 인구노령화로, 10인 미만 섬의 경우 인구감소율이 89.1%, 고령화 비율은 70.6%로 집계됐다. 세계 각국이 더 넓은 영해를 차지하기 위해 고심하는 상황인 만큼, 섬의 지속 가능성에 대해 고민해봐야 할 시점이다.



국가별 대륙의 크기와 배타적 경제수역 크기

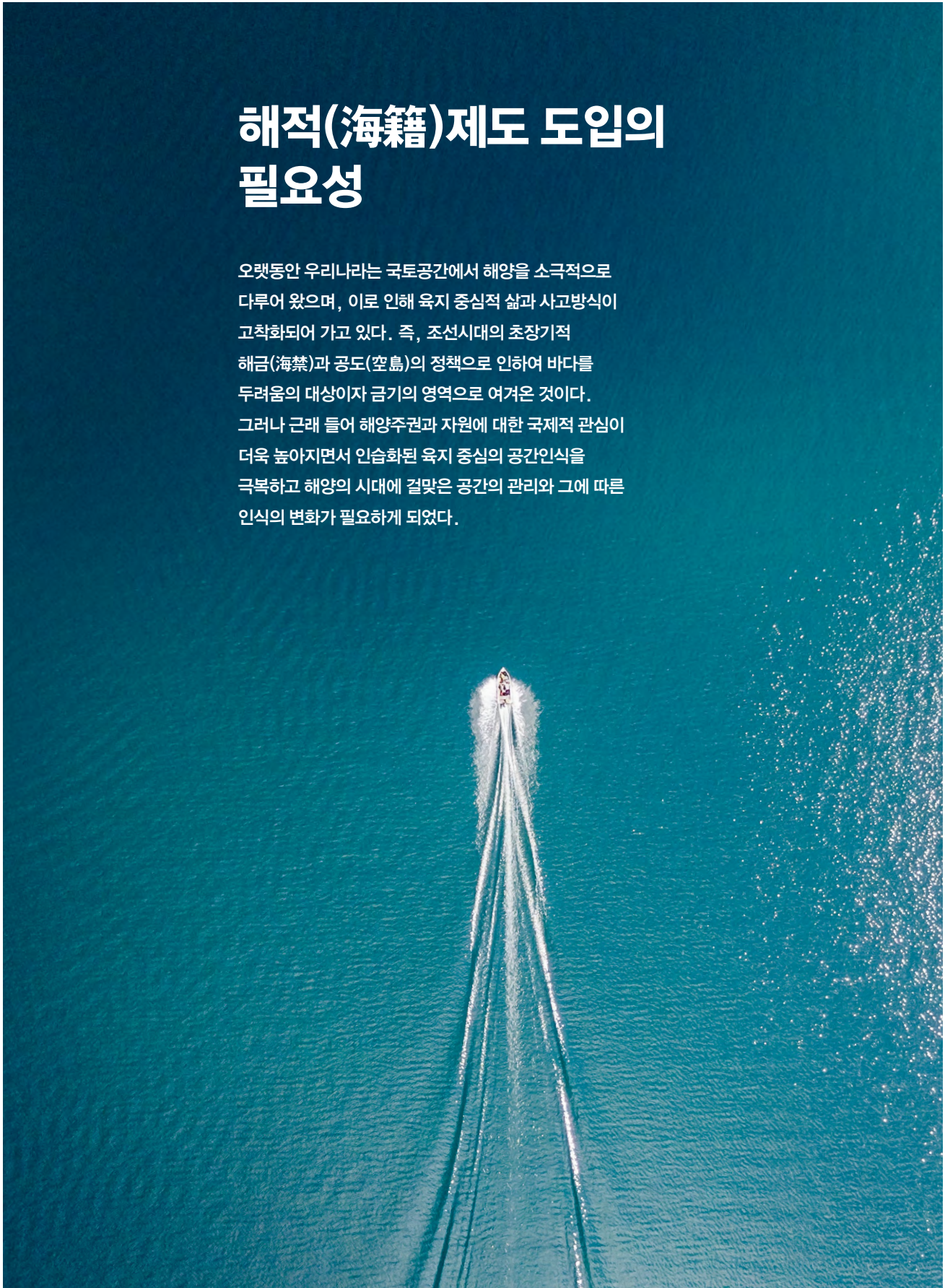
(단위: km²m)

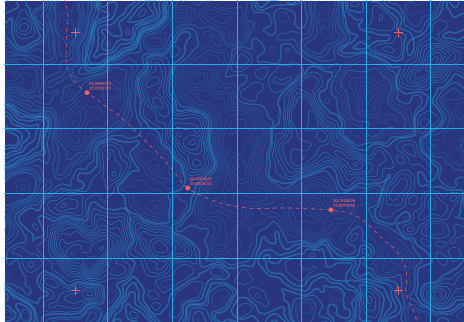


세계 각국이 해양영토를 확보하기 위해 치열하게 경쟁하고 있는 가운데, 해양영토 즉 배타적 경제수역을 가장 많이 차지한 국가는 미국인 것으로 나타났다. 2위는 프랑스로, 국토 면적은 크지 않은 반면 식민지를 정복했던 제국주의 시절을 유산을 기반으로 방대한 해양영토를 확보했다. 동시에 바다의 가치를 일찍 인식해 국가차원에서 해양정보 확보에 투자해 해양자원을 공고히 했다. 일본이 9위를 차지한 것도 놀랍다. 일본의 배타적 경제수역은 447만km²로 영토 면적이 25배나 더 큰 중국의 배타적 경제수역보다 3배 이상을 차지했다. 해양영토를 넓히기 위해 근해의 섬뿐 아니라 일본 외부의 섬들과 대륙붕 등을 편입시킨 결과다. 세계 강대국들이 해양영토 확보에 사활을 걸고 있는 만큼 우리 역시 바다의 중요성을 더 크게 인식하고 이를 확보하기 위해 지속적으로 노력해야 할 것이다.

해적(海籍)제도 도입의 필요성

오랫동안 우리나라는 국토공간에서 해양을 소극적으로 다루어 왔으며, 이로 인해 육지 중심적 삶과 사고방식이 고착화되어 가고 있다. 즉, 조선시대의 초창기적 해금(海禁)과 공도(空島)의 정책으로 인하여 바다를 두려움의 대상이자 금기의 영역으로 여겨온 것이다. 그러나 근래 들어 해양주권과 자원에 대한 국제적 관심이 더욱 높아지면서 인습화된 육지 중심의 공간인식을 극복하고 해양의 시대에 걸맞은 공간의 관리와 그에 따른 인식의 변화가 필요하게 되었다.





바다를 끼고 있는 해양 선진국은 해양의 효율적인 관리를 위하여 해적(海籍)제도를 구축해 빠르게 대처하고 있으나, 우리 정부는 아직 구체적인 움직임이 나타나지 않은 상태다. 더구나 우리나라의 해양 관련 관리대장은 공적인 장부로서 갖추어야 할 공시 기능에 대한 신뢰성 측면에서 한계가 있다.

무궁무진한 자원의 보고인 바다, 권리와 권익 수호가 우선이다

과거 해양은 소유권이 없는 공유자원으로 해양에 서식하는 생물을 식량자원으로 이용하거나 해안을 따라 운송로를 개척하거나 투기의 장소로 이용함에 있어 아무런 대가를 지불하지 않아도 무방했다. 반면 최근에는 해양에 대한 관심과 수요가 확대되면서, 이해 갈등 및 분쟁이 적지 않게 발생하고 있다. 더구나 종래의 해양 분쟁은 주로 사적 영역에서 발생했지만, 오늘날에는 국가 및 지방자치단체나 공공기관을 당사자로 하는 공적 영역의 분쟁으로 확대되는 실정이다. 또한 해양관할권을 둘러싼 주변국과의 분쟁과 지방자치단체 간의 어업 관련 해양경계 분쟁¹⁾이 계속 발생하고 있으며, 해양행정경계에 대한 명시적 규정이 없어 특히 지방자치단체 간의 행정경계에 관한 분쟁 발생²⁾도 빈번하다. 바닷가를 포함한 해양공간은 무궁무진한 자원의 보고로 최근에는 등록·관리 대상으로서의 가치로 인식되어 육지·바닷가·해양활동에 따른 권익이 다양하게 발생하고 있다. 이러한 각종 권리 및 권익은 공적장부에 등록될 때 비로소

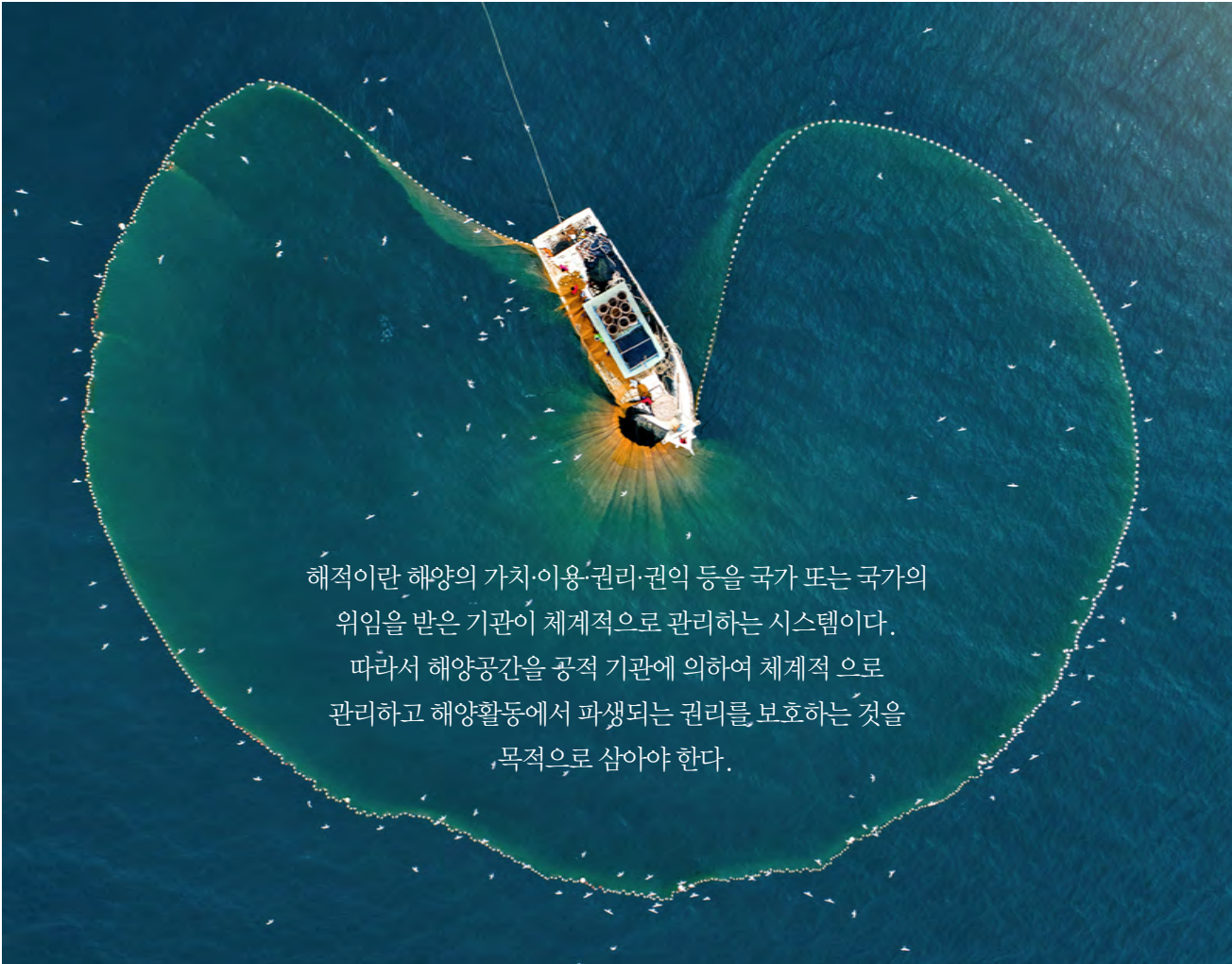
형식을 갖추게 되어, 권리의 보호와 함께 권리에 따른 제한과 책임도 부여된다.³⁾ 즉, 토지와 마찬가지로 해양도 각종 이해관계로 인한 분쟁의 소지가 상시 존재하는 공간이기 때문에, 국가가 해양에 대한 가치·이용·권리·권익의 한계 등의 정보를 공적장부에 등록하여 관리해야 하는 것이다. 하지만 현재 우리나라의 해양 관련 관리대장은 공적인 장부로서 갖추어야 할 공시 기능에 대한 신뢰성 측면에서 한계가 있다. 이러한 상황에서 바다를 끼고 있는 해양 선진국은 해양의 효율적인 관리를 위하여 해적(海籍)제도⁴⁾를 구축해 빠르게 대처하고 있으나, 우리 정부는 아직 구체적인 움직임을 나타내지 않은 상태다. 학술연구 차원에서는 2004년 조형진 외 연구에서 해양지적 도입 필요성에 대한 논의가 형성된 가운데, 2006년부터 지적학 연구자를 중심으로 2014년까지 해양지적의 등록 객체, 등록 방법, 해양지적정책의 운영 모형 등에 대한 논의가 활발히 진행되었으니 최근에는 연구마저 미미한 실정이다.

1) 2013년 4월 새만금 관할권을 둘러싸고 전북 김제시, 부안군, 군산시 등 지방자치단체 사이에 벌어진 분쟁을 심리 중인 대법원이 사상 처음으로 현장 검증을 실시할 정도로 해양경계 획정 사안은 시의성을 다루고 있는 부분이다. 이러한 새만금 방조제 관할권은 2015년 10월 27일에 어렵사리 일단락된 바 있다. 또 한 사례로 전국 최대 규모의 김 양식장인 '마로해역'의 어업권을 놓고 전남 진도군과 해남군 어민들이 40년간 벌여온 분쟁이 2022년 11월에 들어 대법원 판결로 끝내 마침표를 찍었다.

2) 전통적인 어업인 간 분쟁이 대부분을 이루었던 우리나라의 바다 공간도 최근 해상풍력-어업, 바닷모래 채취와 관련해 건설업-수산업 등 다른 산업 분야 간 분쟁의 장으로 바뀌고 있다.

3) 출처: 김행중·김영학, 2006, 해양지적의 개념정립에 관한 연구, 한국지적학회지 제22권 제2호, p.168.

4) 해양지적(海洋地籍, Marine Cadastre)이라는 표현도 쓰지만, 그 또한 육지 중심적 사고에서 태동한 개념이라 판단하여 바다에 대한 기록(정보)이라는 의미에서 본고에서는 해적(海籍)으로 표현한다.



해적이란 해양의 가치·이용·권리·권익 등을 국가 또는 국가의 위임을 받은 기관이 체계적으로 관리하는 시스템이다.
따라서 해양공간을 공적 기관에 의하여 체계적으로 관리하고 해양활동에서 파생되는 권리를 보호하는 것을 목적으로 삼아야 한다.

지적과 해적의 근본적인 차이에 주목해 해적제도 도입해야

다행히 우리 정부는 2018년 4월 17일, 「해양공간계획 및 관리에 관한 법률」을 제정하며 종합적인 해양 관리체계 정비를 해왔으며 이에 따라 각 광역지방자치단체 역시 해양공간계획을 수립해 발표하는 중이다. 「해양공간계획 및 관리에 관한 법률」은 대한민국이 관할권을 행사하는 광역 해양공간까지 관리범위를 확대하고, 공유재로서의 해양자원에 대한 현재와 미래 수요를 고려한 해양공간 이용 및 관리 계획을 수립하며, 해양공간의 선점식 이용에서 공간의 특성과 생태계 가치를 반영한 선계획 후개발 체제로 관리 패러다임을 전환하는 등 해양의 지속가능한 이용개발 및 보전을 도모하고자 해양공간 통합관리의 근거가 된다. 다만 해양관리에 대한 종합적이고 체계적인 접근이라는 측면에서

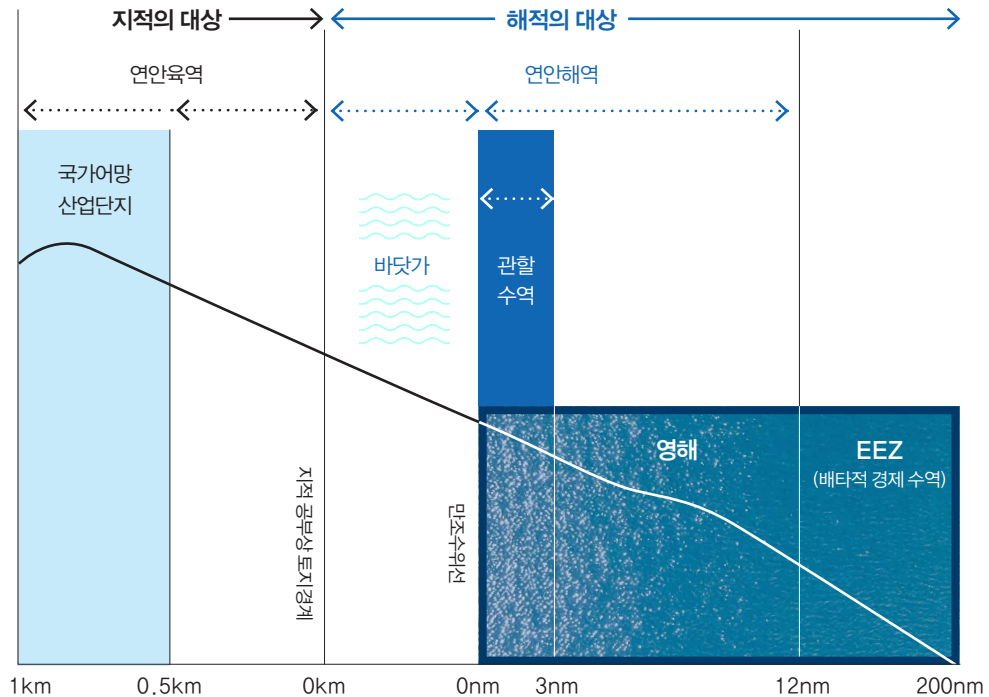
바람직한 시도라고 판단되지만, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」과 같이 해양 용도를 구역으로 지정하여 관리한다는 측면에서 해양공간에서 파생되는 각종 권리와 권익을 보호하지 못한다는 한계가 있는데 이것이 해적제도를 도입해야 하는 이유다.

그렇다면 해적이란 무엇일까? 지적(Cadastré)은 국가가 자기 영토의 토지 현상을 공적으로 조사·측량하여 일정한 장부에 등록된 토지정보원으로⁵⁾ 국토의 효율적 관리와 소유권 보호를 그 목적으로 한다.

같은 맥락에서 해적은 해양공간을 공적 기관에 의하여 체계적으로 관리하고 해양활동에서 파생되는 권리를 보호하는 것을 목적으로 해야 할 것이다. 해양 역시 국가의 주권이 미치는 영

그림. 지적과 해적의 공간적 등록범위

지적의 대상이 되지 않는 연안해역은 해적의 등록범위가 된다.



토의 일부이기 때문에 이를 효율적으로 이용·관리할 자료를 확보할 필요가 있다는 점에서 지적과 맥락이 같다. 다만 지적과 해적의 근본적인 차이도 분명히 존재한다. 육상의 토지와 달리 해양은 전적으로 국가의 소유이기 때문이다. 이 부분을 고려해 해외 연구자들은 해적을 다음과 같이 정의한다. ‘해양 관할구역 내에 다양한 권리와 의무, 소유권에 관하여 부동산 권리와 권익에 대한 공간적 범위와 본질을 포함하는 해양정보시스템’ 또는 ‘공간적인 관리를 위하여 해양의 권리와 권익의 경계가 기록되고 인접 국가와의 경계 또는 근원적인 권리와 권익에 관하여 물리적으로 정의할 수 있는 시스템’.⁶⁾ 또한 국내에서는 ‘해양을 대상으로 가치·이용·권리·권익의 한계를 공적

기관에 의하여 체계적으로 관리하는 해양지적관리시스템⁷⁾으로 정의하고 있다. 그리고 이상의 개념에 준하여 공공기관이 해양공간에 관련된 정보를 조사·측량하여 공적장부에 등록·관리하고 등록된 정보를 이해관계자에게 제공함으로써 효율적인 해양공간관리 및 해양공간에서 파생되는 각종 권리와 권익을 보호함을 그 목적으로 한다고 설명되기도 한다. 해적에 대한 정의를 정리하자면, 해적이란 해양의 가치·이용·권리·권익 등을 국가 또는 국가의 위임을 받은 기관이 체계적으로 관리하는 시스템인 셈이다.

5), 6), 7) 출처: 김영학 외, 2015, 지적학원론, 화수목.

제도로서 해적(海籍)의 필요

제도로서 해적은 왜 필요한가? 먼저, 정책적 필요성이다. 주변국들과의 해양경계 및 자원을 둘러싼 분쟁이 끊임없이 발생함에 따라 해양경계 획정이나 해양영토의 체계적인 관리 등을 포괄하는 정책 수립의 필요성이 대두되고 있다. 둘째, 법률적 필요성이다. 지자체 및 부서별 해상경계에 대한 명확한 규정이 존재하지 않으므로, 해양과 관련된 분쟁 및 갈등을 중재·조정하기 위한 법률 제정과 시스템을 도입해야 한다. 특히 해적은 연안 지역을 대상으로 이루어지는 정부의 각종 행정행위에 있어서의 객관적인 준거가 될 수 있다. 셋째, 경제적 필요성이다. 해양활동에서 파생되는 권리의 한계를 명확히 조사·측정하여 등록함으로써 어업, 지하자원, 운송 등 다양한 활동을 통한 국가의 재정수입을 증대할 수 있으며, 해양자원의 관리 및 지리적 이용의 지침이 될 수 있다. 넷째는 사회·문화적 필요성이다. 사회가 발달하고 개인 여가에 대한 인식이 변화함에 따라, 국민들의 요구에 부응할 수 있는 해양정보를 기반으로 한 대국민 서비스 지원이 필요하다. 마지막은 환경적 필요성으로, 경제성장과 환경보

존의 조화를 추구하는 지속가능한 발전이 범 지구적으로 중요한 시점이며 국제사회에서 연안지역의 환경 변화에 대한 관심이 증대된다는 점을 들 수 있다.

2000년대 들어오면서 해양 국가인 캐나다, 호주, 네덜란드, 뉴질랜드, 미국 등은 이미 해적과 해양정보시스템에 대한 연구 활동과 제도적 정비를 진행했다. 중국 역시 해역관리를 위하여 해적 조사와 해적 측량을 진행하는 등 해적관리시스템을 운용 중이다. 이들 국가는 해양환경을 미래의 자원 보고로 삼고 그 중요성에 무게를 싣고 있으며, 경제환경과 사회개발에서의 법률 상 공간 자료 창출에 기여하고 있다.

반면 우리나라는 인습화된 공간인식으로 인해 뒤늦게 해양에 관심을 갖기 시작했기에 한참 나아갈 길이 멀다. 구슬이 서 말이라도 꿰어야 보배라는 속담처럼 해적제도의 도입에 대한 국민적 홍보와 함께 학계와 현장에서 다양한 논의가 지속적으로 이어져야 할 것이다. ^{sin}

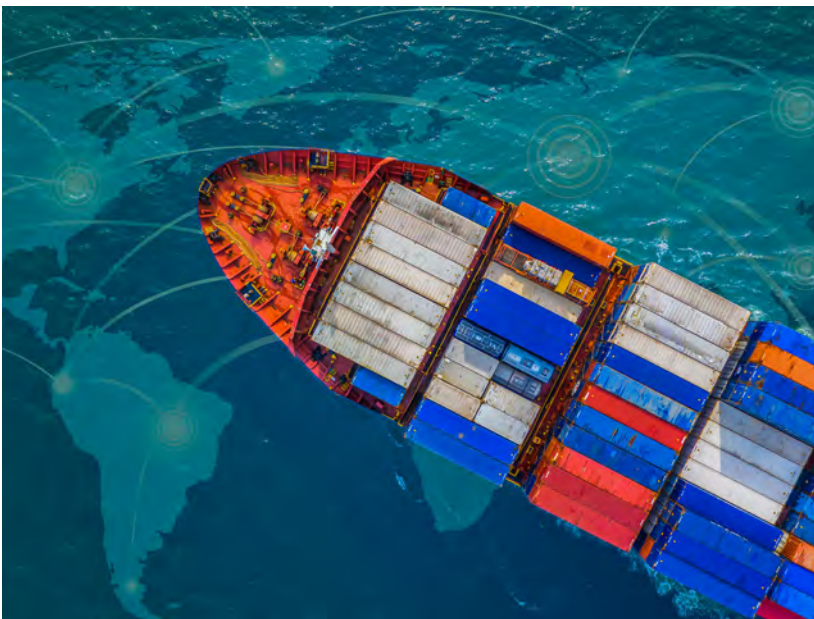


표 . 해적제도의 필요성

구분	필요 요인	주요내용
정책적 필요	해양관할권 강화	해양영토의 주권 강화 및 체계적 관리
	해양영토 확보	영유권 및 해양경계의 명확한 설정·관리
법률적 필요	해양 관련 법률	해양공간의 지속가능한 이용·개발 및 보전에 관한 계획의 수립 및 집행에 관한 법률은 제정되었으나, 해양공간에서 파생되는 각종 권리와 권익을 보호하는 제도는 부재
	지자체 간 갈등	명확한 해상경계 부재로 인한 지자체 간 분쟁 및 갈등 야기
경제적 필요	해양측량	해양의 권리한계를 명확히 하여 해양의 효율적 관리 및 권익의 보호
	바닷가 토지등록	육지와 해양의 완충지대를 공적 정부에 등록함으로써 국토의 효율적 관리 실현
	해양자원 확보	수산동식물 확보 및 광물자원의 개발을 통하여 부존자원의 한계 극복
	해양의 권익보호	해양활동에서 파생되는 사용권 및 수익권의 공부등록을 통한 공사 이익의 보호
사회문화적 필요	해양레저의 부각	해양을 기반으로 다양한 해양레저 활동에 대한 선호도가 증가
	해양관광수요 증대	해양관광 수요증대에 따른 해양관광기반시설 조성사업의 추진(공적 관리에 한계)
	해양교육	해양활동에 참여할 전문가의 절대적 부족을 해결하기 위한 인력양성
환경적 필요	지속가능한 발전	지속가능한 해양정책의 개발·추진을 통하여 해양환경의 개선 및 삶의 질 향상
	지리적 환경	삼면이 바다로 둘러싸이고 한중일 간 영토 및 해양관할권 분쟁이 상존
	지구온난화	지구온난화로 인하여 다양하게 나타나는 문제(해수면상승·연안침식·생태계파괴 등)의 실태를 정확히 파악

출처: 강왕구(2020) KISTEP 수요포럼 '새로운 시대를 위한 비행, 드론과 안티드론' 중 eVTOL 비행체 발전 전망



**“해양위성·해양공간정보 등
활용해 바다의 보전 및
효율적인 개발 이끌 것”**

변재영 국립해양조사원장

바다, 즉 해양(海洋)에서의 자원 발굴과 국민 재산권 보호, 영토 수호, 그리고 관광 및 레저까지... 바다에 대한 관심이 그 어느 때보다 높아지고 있다. 그리고 해양을 효율적으로 이용·개발하기 위해서는 정확한 해양정보 확보와 선박이 안전하게 운항할 수 있는 지도, 즉 해도(海圖)가 필요하다. 1949년 해군본부 작전국 수로과로 창설된 이후, 2023년 현재는 해양수산부 소속의 국가 종합해양정보기관으로 70년이 넘게 그 명맥을 이어온 국립해양조사원의 행보에 눈길이 쏠리는 이유다. 해양관측, 수로측량, 해도 제작, 해양위성 운영 등을 통해 해양영토 수호와 해양조사 분야의 성장을 이끌고 있는 국립해양조사원 변재영 원장을 만나 현황과 비전을 들어보았다.



Q. 국립해양조사원장 취임 당시, 어떤 목표와 비전을 세우셨는지 궁금합니다.

A. 해양강국·국민행복을 견인하는 국가 종합해양정보기관으로의 도약을 비전으로 하여 4가지 중점 목표를 세웠습니다. 먼저, 해양정보의 품질 강화와 위성 기반의 3차원 해양조사 인프라를 구축하는 것, 두 번째로는 4차 산업혁명 시대에 걸맞은 해양조사정보의 디지털 전환과 융·복합 활용에 기여하는 것입니다. 세 번째로는 전 지구적인 이슈인 기후변화에 따른 해양 현상을 분석하고 연구하는 일에 매진해 미래 환경 변화에 대응하는 것, 마지막으로는 국외 협력을 확대하고 강화해 해양조사 국제 경쟁력을 확보하는 것입니다.

Q. 광범위한 업무 중 원장님께서서는 어떤 부분에 특히 중점을 두고 계신가요?

A. 먼저, 스마트 해상교통의 핵심 기술인 차세대 수로정보 표준(이하 S-100) 기술 개발과 서비스 활성화에 힘쓰고 있습니다. 국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)는 선박 운항자의 과실에 의한 해양 사고를 감소시키고 해운의 효율성을 높이기 위해 2006년부터 e-Navigation(이하 바다내비게이션) 도입을 논의해왔으며, 우리나라는 지난 2021년 해양수산부의 '제1차 지능형 해상교통정보서비스 기본계획(2021~2025년)'에 따라 바다내비게이션을 세계 최초로 도입했습니다. 바다내비게이션 관련 사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 S-100 수로 제품의 생산과 고품질의 해양정보 제공이 필수적입니다. 우리 국립해양조사원은 세계 최초로 S-100 제품의 서비스를 실현해 국제무대에서 관련 기술을 선도하고자 합니다. 다음으로는 국민의 관심과 생활에 밀접한 해양위성정보를 안정적으로 제공하는 일에 주력하고 있습니다. '제1차 국가해양위성센터 운영 기본계획(2020~2024년)'을 바탕으로 지난 2020년 2월에 발사된 해양관측 정지궤도위성인 천리안위성 2B호(이하 천리안 2B호)를 정상적으로 운영하고 있으며, 위성을 통해 국가해양관측망과 선박 관측으로는 수집하기 어려운 해양정보를 생산하는 등 해양조사를 지원하고 있습니다. 또한 팽생이모자반, 표층 수온 등을 비롯하여 위성정보를 활용한 다양한 대국민 서비스를 제공하고, 한국해양과학기술원과 함께 국내 위성 전문가 배출을 위한 인력양성 네트워크를 운영하고 있습니다.

그림1. 국가해양위성센터에서 운영 중인 천리안위성2B호



**Q. 우리나라가 S-100 시험운영국으로 지정된 것의 의의는 무엇인
가요?**

A. S-100은 한 마디로 차세대 해양공간정보의 국제 표준입니다. 서로 다른 기관에서 생산하는 해양정보를 다양한 응용 시스템에서 이용할 수 있도록 상호 운용성을 확보하고, 활용 증진을 위해 지리공간정보 표준인 ISO 19100을 수로 분야로 확장한 것이죠. 우리나라는 2013년 IHO(국제수로기구)의 S-100 시범 운영국으로 지정된 이래, 기술 개발 및 테스트를 수행 중이며 현재까지 S-100을 적용한 전자해도 제작 기술을 가진 유일한 국가입니다. 특히 S-100 표준을 실제 제품화하기 위해 인프라를 구축하고, 시범 데이터를 제작·활용해 세계 최초로 실험해역 검증에 실시하는 성과를 이루었습니다. 우리 국립해양조사원은 이에 그치지 않고 국제사회에서의 S-100 개발 주도권을 더욱 견고히 하고, 국내 S-100 관련 신산업 육성 및 전문 인력 양성을 위해 차세대 수로정보 인프라 센터 설립을 추진하고자 합니다.

Q. 포르투갈, 영국 수로국과 해양조사 기술협력에 관한 MOU를 체결한 것 역시 우리나라의 영향력과 기술력을 인정받은 사례 일까요?

A. 그렇습니다. 포르투갈과 영국은 IHO의 이사국¹⁾이자 각각 동대서양 지역과 남아프리카 지역의 수로위원회 의장국으로 활동하고 있습니다. 동대서양지역수로위원회 의장국인 포르투갈과 S-100 표준 및 해양조사 기술 협력을 통해 동대서양 지역을 포함한 국제 수로분야에서의 우리나라의 영향력을 더욱 확장할 수 있을 것으로 기대됩니다. 또한 전 세계 해도 판매량의 90% 이상을 점유하여 국제적으로 큰 영향력을 발휘하는 영국도 우리나라와 S-100 해도 개발 및 국제항로 테스트 등의 분야에서 협력하기를 희망하고 있어, 우리나라의 해양조사 기술력을 세계에서 인정받은 사례라 할 수 있습니다.

Q. 국립해양조사원은 국내 유일의 해양관측위성인 천리안 2B호를 관리 및 운영하고 있습니다. 이 위성이 어떻게 활용되고 있는지 궁금합니다.

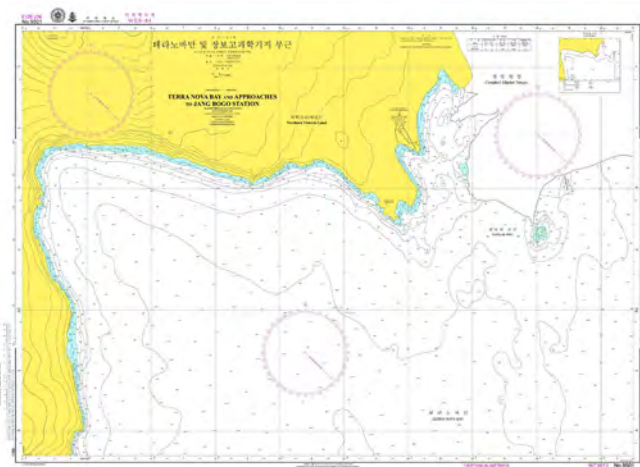
A. 천리안 2B호는 우리나라 주변 해역의 다양한 해양현상을 모니터링하고, 생산되는 해양위성정보를 통해 기후변화, 해양 재해재난 등의 해양현안 대응을 지원하고 있습니다. 32종의 위성정보를 25개 유관기관에 제공 중이며, 그중 팽생이모자반, 저염분수, 적조 등에 대한 정보는 어업활동을 하는 어민의 피해를 저감하는 데 기여하고 있습니다. 2023년 1월 1일부터는 위성정보를 국민들이 보다 쉽게 이용할 수 있도록 국가해양위성센터 단독 누리집(홈페이지)을 운영하고 있습니다.

Q. 2022년 우리나라 최초의 남극 국제해도인 '테라노바만 및 장보고과학기지 부근'을 완성했습니다. 이 해도는 왜 중요한가요?

A. 남극 해역은 국제법상 공해(公海)이기에 어느 나라든 해양조사를 통해 해도를 제작할 수 있습니다. 그런데 이전까지는 우리나라에서 만든 해도가 없어 남극 장보고과학기지 주변을 항해하는 선박은 다른 나라에서 만든 해도를 이용했습니다. 하지만 정

1) IHO 이사국: IHO의 주요 업무와 예산 등을 결정하는 협의체로 30개국이 이사국으로 활동 중이다. 우리나라는 2017년부터 이사국에 진출했다.

그림2. 테라노바만 해도



확성 측면에서 다소 아쉬움이 있었습니다. 이에 국립해양조사원은 2016년부터 극지연구소와 함께 장보고과학기지와 세종과학기지 부근에서 유·무인선을 활용해 수심과 조석, 조류, 해안선과 같은 해저지형 정보를 수집하였고, 마침내 2021년 12월 5종의 해도를 완성했습니다. 특히, 테라노바만 및 장보고과학기지 부근 해도를 국제적으로 공인받기 위해 2018년부터 IHO 및 남극수로위원회(HCA)와 협의를 진행하였으며, 그 결과 국제해도번호 ‘INT9013’을 부여받았습니다. 해당 해도는 IHO를 통해 회원국에 공개함으로써 전 세계의 남극 연구활동을 지원함과 동시에, 우리나라 해양조사 기술을 국제무대에 알린 사례라는 점에서 의미가 있습니다.

Q. 국립해양조사원의 업무 중 ‘체계적 해양조사를 통한 해양영토 관리 기반 마련’과 ‘신산업 창출’에 대해 설명 부탁드립니다.

A. 관할 해역에 대한 체계적인 해양조사를 실시하는 것은 우리 해양영토를 수호하는 일과 직결됩니다. 국립해양조사원에서는 선박의 통항량, 사고 위험도 등을 고려해 연안·항만의 수심을 주기적으로 측량하고, 무인 해양조사 등을 통해 해저지형·항해위험물 정보를 최신화합니다. 또한 국가해양기본조사²⁾는 물론, 이어도 해양과학기지 체류형 학술연구 성과 발표를 통해 관할 해역에 대한 주권을 강화하고 있습니다. 또한 2021년까지

“우리나라는 2013년 IHO(국제수로기구)의 S-100 시범 운영국으로 지정된 이래, 기술 개발 및 테스트를 수행 중이며 S-100을 적용한 전자해도 제작 기술을 가진 유일한 국가입니다. 특히 S-100 표준을 실제 제품화하기 위해 인프라를 구축하고, 시범 데이터를 제작·활용해 세계 최초로 실해역 검증을 실시하는 성과를 이루었습니다.”

우리나라의 23개 영해기준점³⁾에 28개소의 표지 설치를 완료한 이후, 정기·수시 점검하면서 해양 경계 관리 노력도 소홀히 하지 않고 있습니다.

해양영토를 지키는 것만큼이나 어떻게 이용하고 개발하는지도 중요하기에 국립해양조사원은 4차 산업혁명시대에 맞춘 해양 정보 활용 신산업 지원을 확대하고자 합니다. 먼저, 국산 해양 GIS 소프트웨어 및 인공지능에서 활용 가능한 수로정보 제품 개발 등 같이 빅데이터·머신러닝과 같은 4차 산업의 핵심 기술을 이용한 연구개발을 추진하고 있습니다. 또한, 해양산업, 레저, 행정, 연구 등 다양한 분야에 활용할 수 있는 해양배경지도(해양름)와 해양정보데이터셋을 제작·제공하고 있으며, 항해용 해도가 아닌 육상의 공간정보와 연계할 수 있는 해양기본도 제작도 추진하고 있습니다. 무엇보다도 민간 주도의 해양산업 생태계 조성을 위해 해양정보 서비스 플랫폼 ‘개방海’, ‘공유海’를 운영하고 API 서비스를 병행하는 등 해양정보의 식별과 접근이 용이한 시스템을 구축·운영하고 있습니다.

2) 국가해양기본조사: 배타적경제수역(Exclusive Economic Zone, EEZ)의 수심·중력·자력·해저지층 등을 조사

3) 영해기준점: 우리나라 영해 획정의 기준점인 영해 기점의 위치를 알리기 위해 설치한 표지

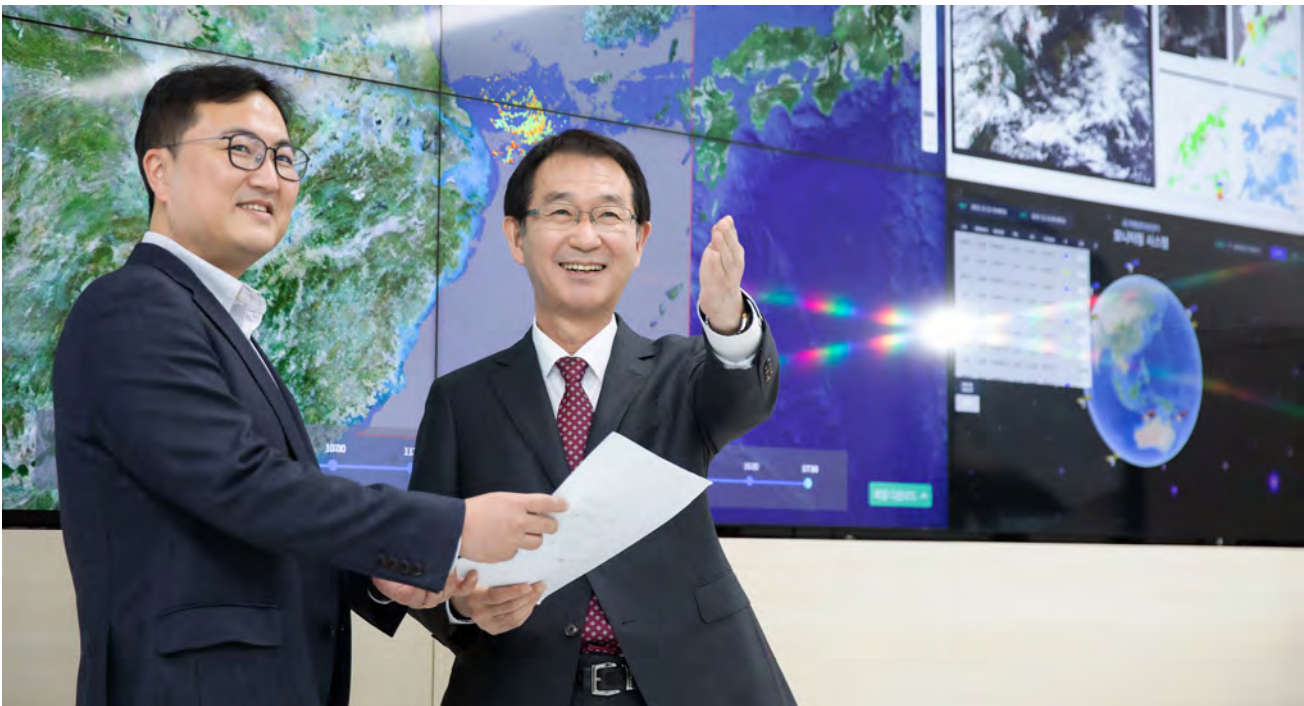
Q. 2022년 12월 6일, LX한국국토정보공사(이하 LX공사)와 MOU를 체결했습니다. 이번 MOU의 핵심 내용과 의의에 대해 짚어주세요.

A. MOU(이하 협약)의 골자는 ‘해양-지적조사의 상생 발전’입니다. 우리 기관과 LX공사가 기술력과 전문성을 공유하여 해양영토를 효율적으로 이용하고 개발하며 보전에 기여하는 것인데요. 양 기관은 이번 협약을 통해 도서지역에서의 조석관측 및 신기술(원격탐사)을 활용한 지적측량을 실시하여 도서지역까지 확대된 해양-지적공간정보와 새로운 기술력을 확보할 수 있습니다. 또한 공동조사 및 공동연구개발 협력을 통해 수직기준면 설정, 지적제도 확립 등에도 효과를 얻을 수 있습니다.

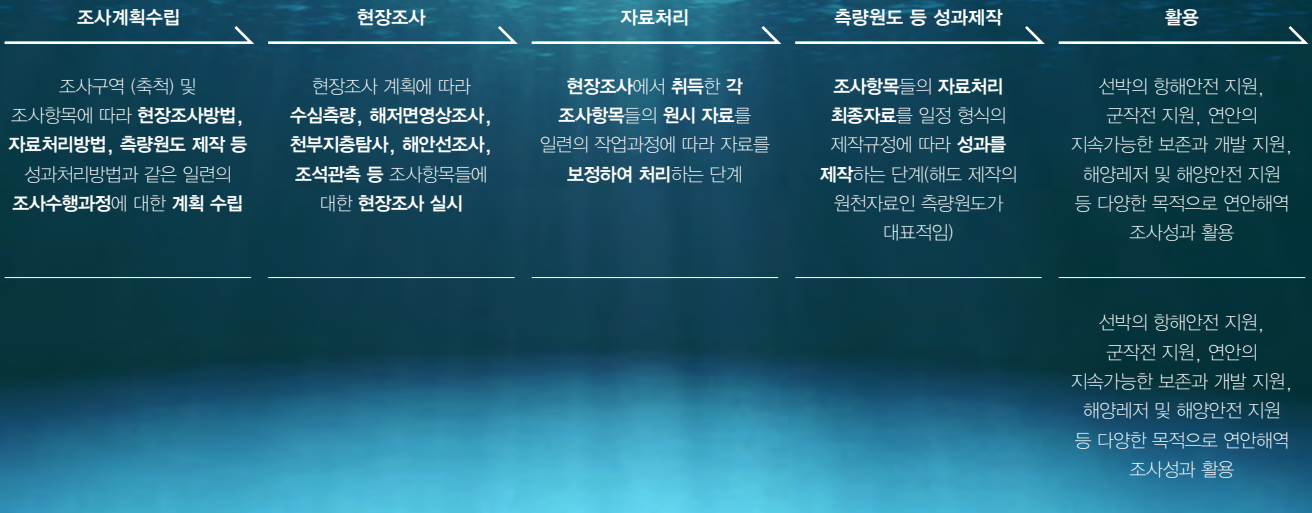
Q. 해양영토 성장과 주권 확립 등을 위해 LX공사와 LX공간정보연구원은 어떤 역할을 해야 할까요?

A. LX공간정보연구원은 명실상부한 국내 최고의 공간정보 전문 기관이자 데이터 플랫폼 기관으로 알고 있습니다. LX공사가 오랜 기간 쌓아온 공간정보 활용 기술력 등을 공유했으면 합니다. 특히 우리 기관과는 업무 협약 체결을 계기로 정기적인 실무자 협의회 개최, 공동조사 추진, 인력 교류 등 상호협력 체계를 갖추고 지속적으로 함께 하기를 바랍니다. 그 과정에서 해양조사 및 지적측량 분야의 성과를 공동 활용하면 양 기관은 국민 재산보호와 국가 공간정보 발전에 선도적 역할을 하게 되리라 확신합니다.

“LX공간정보연구원은 명실상부한 국내 최고의 공간정보 전문 기관이자 데이터 플랫폼 기관으로 알고 있습니다. LX공사가 오랜 기간 쌓아온 공간정보 활용 기술력 등을 공유하면 국립해양조사원과 LX 공사는 국민 재산보호와 국가 공간정보 발전에 선도적 역할을 하게 되리라 확신합니다.”



연안해역 수로측량 흐름



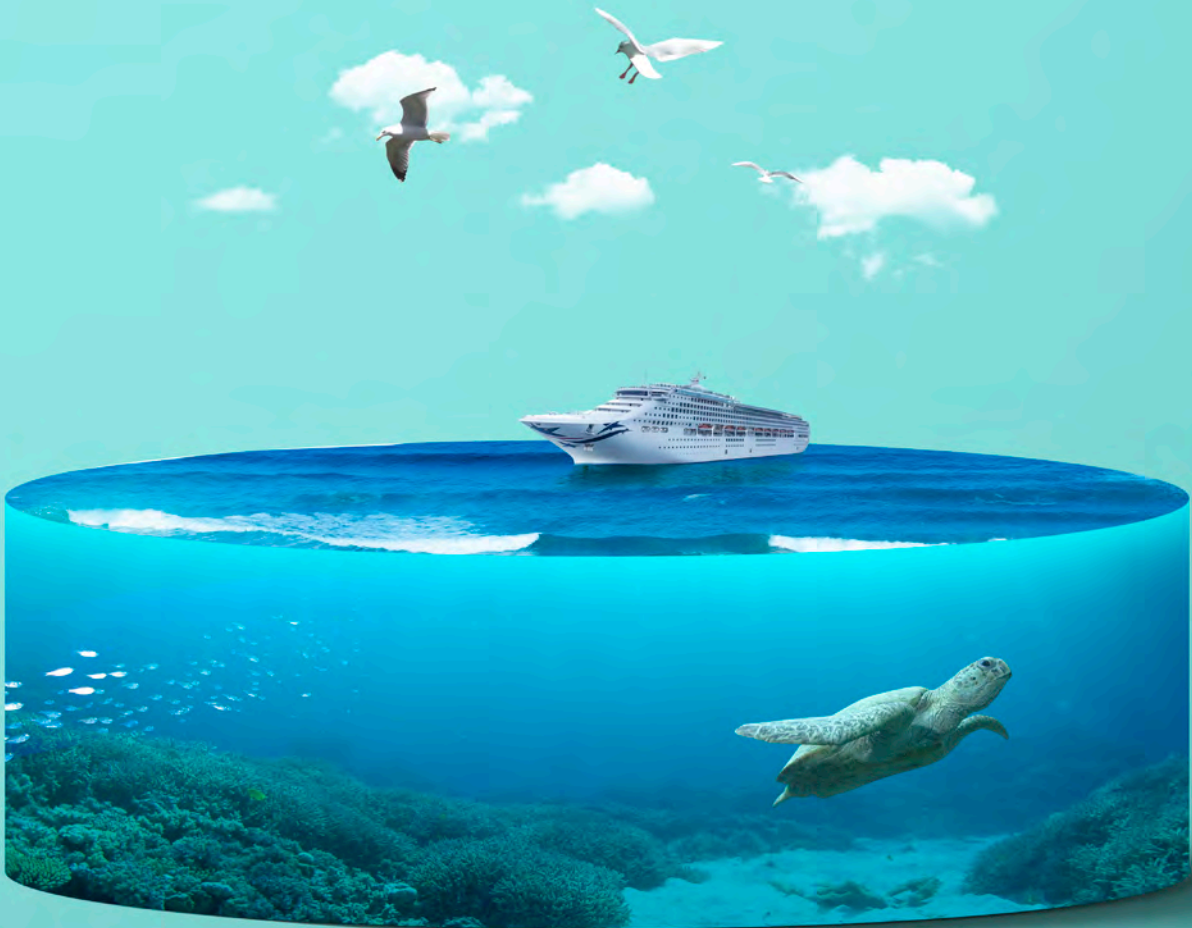
Q. 바다를 통해 국토성장을 이끌어갈 국립해양조사원의 향후 계획에 대해 소개해 주세요.

A. 관할 해역에 대한 해양조사를 지속적으로 추진하며 역량 강화를 꾀하겠습니다. 노후화된 해양조사선인 해양2000호가 친환경 하이브리드 선박으로 대체 건조(‘26년)될 예정입니다. 새로운 해양조사선은 관할 해역 먼바다에 대한 해양 기본조사, 해양관측 등에 폭넓게 활용되고, 생산되는 자료는 위성자료와 비교 분석, 수치모델 검증 등을 통해 해양예측 정확도를 향상시킬 것입니다. 해양위성 기반의 3차원 해양관측도 확대 실시하고자 합니다. 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 위성자료 서비스 체계를 구축하고, 해양위성정보 관리 시스템을 고도화하는 것을 추진하고 있습니다. 또한 2030년 2월, 현재의 천리안 2B호의 임무가 종료될 것에 대비해 후속 위성을 개발하는 것과 기후변화 대응을 위한 해수온 저궤도위성을 개발하는 것도 중요한 과제입니다. 이 외에도 해양영토를 수호하고 국토성장을 이끄는 데 기여할 수 있는 업무를 선제적으로 발굴하고 적극 추진해 바다를 통해 국민의 꿈과 행복을 구현하기 위해 노력하겠습니다. 따뜻한 관심과 응원 부탁드립니다.

변재영 국립해양조사원 원장
 경찰대학교에서 행정학을 전공하고, 성균관대학교와 조지아공대(GEORGIA INST. OF TECH.)에서 각각 토목공학 학사·사 학위를 취득하였다. 제31회 기술고시에 합격해 해양수산부 사무관으로 공직생활을 시작하였으며, 마산지방해양수산청장, 부산지방해양수산청 부산항 건설사무소장, 해양수산부 정책보좌관 등을 거쳐 2022년 국립해양조사원장에 취임했다.

지속 가능한 해양공간계획 및 관리로 바다, 풍요로운 삶의 터전이 되다

해양공간계획은 해양공간의 지속 가능한 이용개발 및 보전에 관한 계획을 수립하여 공공복리를 증진하고 해양을 풍요로운 삶의 터전으로 조성해가는 일이다. 때로 엄청난 위협이 되기도 하지만 끊임없이 먹거리를 주고 다양한 생태적 자원과 공간을 선물하는 바다, 우리는 삼면으로 둘러싸인 바다를 어떻게 개발해야 지속 가능한 삶의 터전으로 올바르게 활용할 수 있을까?



15세기 이후 유럽을 중심으로 해상 무역로를 확보한 인류는 대양을 넘어 다른 대륙으로 향했고, 그 과정에서 인간의 또 다른 욕망으로 인한 침략과 수탈 등도 일어났다. 바다를 둘러싼 욕망이 빚어낸 다양한 일들은 몇 세기 전이 아닌, 현재에도 여전히 진행 중인 일이다.



인간의 욕망을 부추킨 매력과 위험의 공간, 바다

바다는 인간에게 기쁨, 치유, 안락함과 함께 위험을 동시에 주는 아주 매력적인 공간이다. 원시시대 인류는 위험에도 불구하고 바다가 주는 혜택을 얻기 위해 바닷가에서 살아왔으며, 식량을 공급 받는 중요한 곳으로 활용해왔다. 바닷가 근처에서 발견되는 석기 시대의 유적들을 역시 인류가 바다와 함께 살아왔음을 증명한다. 최초의 인류는 맑은 날 수평선 끝에서 보일 듯 말 듯 보이는 산 또는 육지의 흔적, 가끔 바닷가로 밀려오는 잔해들 그리고 커다란 해양생물들이 서서히 유명하여 바다 저 끝으로 사라지는 것을 보며 무슨 생각을 했을까? 그들은 가까이 있는 건너편 섬으로 갈 수 있는 방법을 찾고 도구 등을 만들어 보고, 그곳에 가서 직접 확인하는 한편, 밤낮으로 달라지는 밀물·썰물의 변화를 관찰과 경

험을 통해 알게 되었을 것이다. 또한 그들은 미지의 땅에 젓과 풀이 흐르고 있을 것이라는 상상과 함께 직접 가서, 보고, 확인하고픈 욕망을 키워가며 점점 더 먼 곳으로 탐험을 떠났을 것이다. 최초의 서양 항해자였던 페니키아인들은 이러한 궁금증을 넘어 기원전 2000년 경 홍해, 지중해, 인도양, 흑해와 대서양 동쪽을 항해했다. 이러한 인류의 욕망은 바다 너머 다른 곳으로의 이동이주를 부추겼다. 15세기 이후 유럽을 중심으로 해상 무역로를 확보한 인류는 대양을 넘어 다른 대륙으로 향했고, 그 과정에서 인간의 또 다른 욕망으로 인한 침략과 수탈 등도 일어났다. 이렇듯 바다를 둘러싼 욕망이 빚어낸 다양한 일들은 몇 세기 전뿐만 아니라 현재에도 진행 중인 일이다.

무한한 자원 보물창고, 해양의 경제적 가치는?

해양에는 다양하고 풍부한 자원이 있기에 흔히 해양을 자원의 보고라고 부른다. 여기서 말하는 ‘자원의 보고’란 단순히 해양 자원 등 해양에서 얻을 수 있는 물질적인 것만을 뜻하지 않는다. 오히려 현대사회에 접어들면서 활발해지고 있는 휴식, 힐링, 해양레저 등 관광자원과 같은 무생물학적 자원들까지 포괄하는 개념이 됐다.

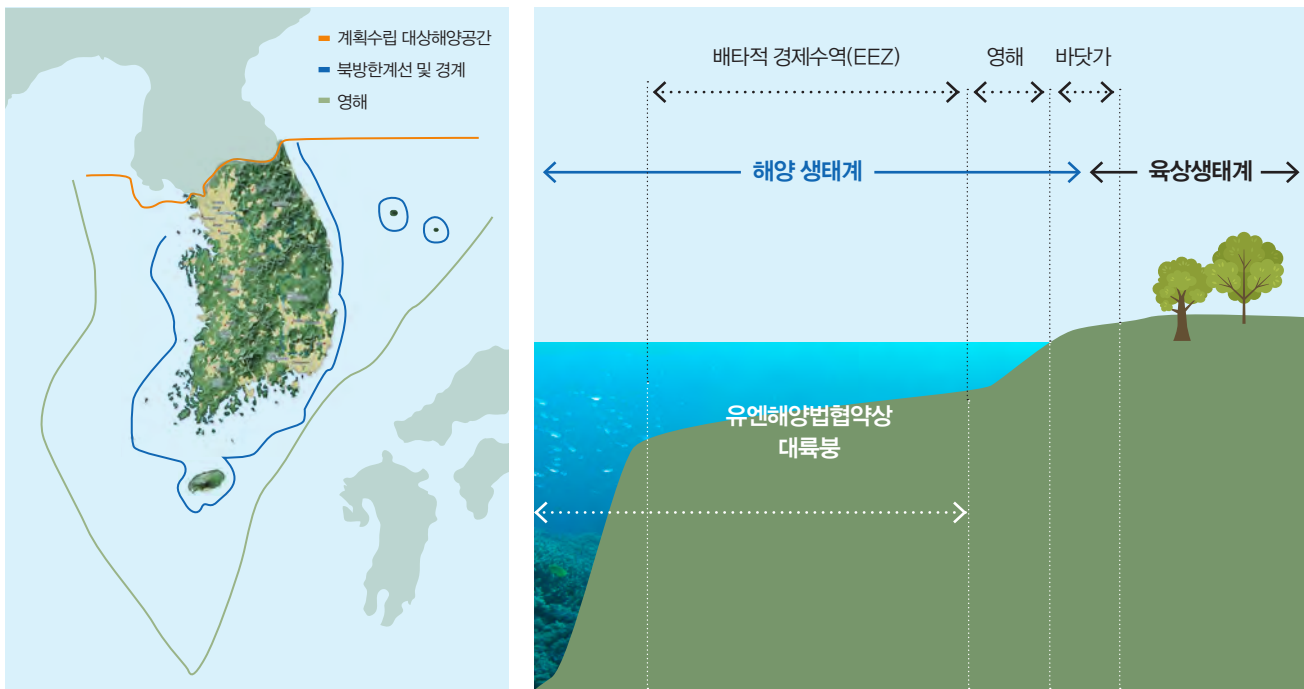
실제로 세계 경제의 비약적인 성장은 사람들의 시선을 해양으로 향하게 하고 있다. 더 큰 성장을 위해 필요한 광물자원과 생물자원, 에너지자원을 확보하기 위해서다.

해양의 경제적 가치는 구체적인 수치로도 확인할 수 있다. 세계적인 과학잡지인 『네이처(Nature)』는 이미 1997년, 해양의 광물 매장량과 해양 생태계의 경제적 가치에 대해 언급했다. 먼저 광물 매장량의 이용 기간은 육지가 40~110년인데 비해, 해양

에는 200년~1만년에 달했다. 생태계의 경제적 가치는 육지가 10조 6천억 달러, 해양이 22조 6천억 달러로 산출됐다. 그런데 이러한 가치는 과연 지속 가능한 것일까? 2022년 지속 가능한 해양 경제를 위한 모임인 Ocean panel은 특별 보고를 통해 2020년부터 2050년까지 1) 전 세계에 분포하는 맹그로브 서식지의 보존 및 복원 2) 해상 풍력을 이용한 에너지 생산 규모 확대 3) 국제 운송으로 인한 탈탄소화 4) 지속 가능한 해양 기반 단백질원 생산량 강화와 같은 4가지 주요 영역에 전 세계적으로 2조~3조 7천억 달러를 투자하게 되면 8조 2천억 달러를 창출할 수 있고, 22조 8천억 달러의 혜택, 450~615%의 투자 수익률을 얻을 수 있다고 밝혔다. 체계적으로 잘 관리하며 유지·개발한다면 미래 세대들은 해양에서 다양한 자원을 활용할 수 있다는 뜻이다.

그림1. 해양공간계획 대상 해양공간 범위

해양공간의 수평적 범위는 영해, 내수면 외 배타적경제수역(EEZ)과 대륙붕 등이며 수직적 범위는 해저, 해중, 해수면 및 해수면 위 공간까지 포함한다.



출처: 해양수산부

200해리

12해리 해안선 지적선

**부족한 자원 확보, 공간의 효율적 이용 위해
보다 철저한 해양공간계획 세워야**

구체적으로 해양을 체계적으로 활용하려면 무엇이 필요할까? 먼저 해양에 대한 이해다. 해양은 조간대(潮間帶, 만조 때의 해안선과 간조 때의 해안선 사이 공간으로 육지와 바다 사이에 있는 지역)과 조하대(潮下帶, 간조 때에도 노출되지 않고 항상 물에 덮여 있는 지역), 대륙붕 끝까지를 포함하는 연안역과 대륙사면부터 심해까지의 대양역으로 나뉜다. 이중 육지와 가까이 있는 연안역은 자원 집중도가 높아 대륙붕을 마주하고 있는 국가들 사이에서 치열한 경쟁이 펼쳐지는 곳이다. 예를 들어 우리가 관찰하는 바다는 국토의 4.5배이며, 해안선은 서울과 부산 거리의 33배에 달한다. 갯벌 등 해양 자산 또한 풍부하다. GDP 증가와 함께 여가생활과 개인의 활동을 접목한 여러 산업들도 해양 주변에서 폭발적으로 발생하고 있다. 해양의 성장세는 갈등 심화의

요인이 되기도 한다. 바다를 생계의 터전으로 이용하는 이들과의 새로이 해양 산업에 진출하려는 이들 사이의 갈등이 증폭되고 있기 때문이다.

이렇듯 폭발적인 성장과 심화되는 갈등, 해양자원의 효율적인 활용을 위해 세계 여러 나라는 ‘해양공간계획’에 주목하고 있다. 미국과 일본은 물론 해양공간계획을 도입한 독일, 스페인, 네덜란드 등 유럽연합 소속 국가들은 계획 수립 및 공간계획을 위해 법적 근거를 만들고 이행을 위한 주도 기관을 만들어 시행하고 있으며, 이를 관심 있게 보고 있는 국제사회의 움직임 또한 빨라지고 있다. 우리나라는 해양공간기본계획의 법적 근거를 마련하여 2030년 대한민국 해역의 비전을 세우고 이를 구현하기 위해 노력하고 있다(그림1). 해양공간의 설정을 위해 다양한 자료를 수집하고 서해, 남해, 동해의 특성을 분석하는 연구도 선행되었다. 이어 지역주민, 시민단체, 전문가 등이 참여하는 지역협의와 주민열람, 공청회, 관계 기관 협의 등 다양한 의견 수렴을 거쳐 합리적인 용도 구역을 지정하기에 이르렀다.

어업활동보호구역, 골재·광물자원 개발 구역, 에너지개발구역, 해양관광구역, 환경·생태계관리 구역, 연구·교육보전구역, 군사활동구역, 항만·항행구역, 안전관리구역 등 9개 구역이 바로 그것이다. 계획은 2020년 부산을 시작으로 각 지방자치단체(이하 지자체)에서 행해, 지자체가 관리하는 해역의 이용·개발 및 보전 활동을 합리적으로 관리할 배분·관리할 수 있는 용도구역을 지정하였다(그림 2).


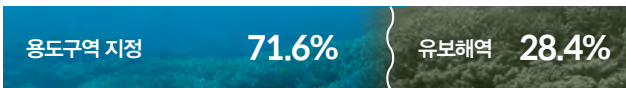
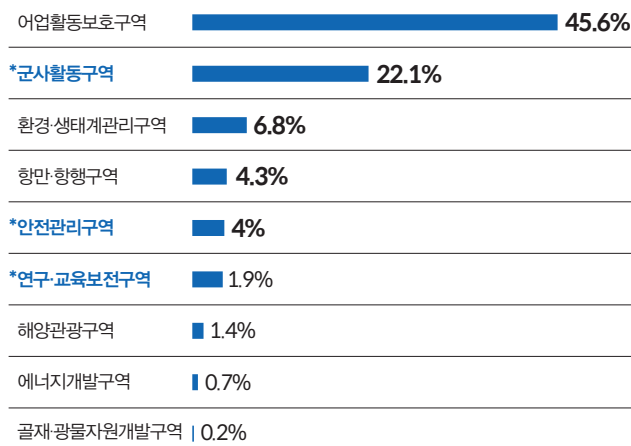
해양공간관리를 잘 하면 국민의 다양한 이용 접근성 보호와 다 같이 누리는 해양의 가치, 부문 간 조화로 해양가치를 더욱 극대화할 수 있으며 갈등 발생을 사전에 예방하거나 최소화할 수 있다. 우리나라도 체계적인 해양공간계획을 통해 해양가치 기반 정책 결정과 국민 경제 발전에 활용할 수 있게 되기를 바란다. 지금부터라도 관심을 가지고 해양공간을 관리하기 시작한다면 미래의 바다, 상생과 포용의 바다, 경제와 환경이 공존하는 해양공간을 소유할 수 있게 될 것이고 삼면이 바다인 우리에게 더 없는 축복이 될 것이다. 

그림2. 우리바다 용도구역 지정현황
용도구역 현황



용도구역 면적비



*표시는 중첩지정 가능 용도

위성을 이용한 해양 활용 및 해양위성 개발 동향

뉴스페이스(New Space) 시대가 성큼 다가오면서
위성에 대한 관심이 한층 높아지고 있다.
전화 통화, 인터넷 통신 등 생활에 편의를 더하는 위성은 물론
지구관측위성이나 도시 모니터링 위성의 수도 대폭 증가했다.
이러한 '위성 붐'은 그대로 해양의 활용으로 이어진다.
접근이 쉽지 않아 관측 또한 어려웠던 먼 바다,
해수면이나 바다 깊은 곳 등을 탐사할 수 있는 위성이
개발되고 있기 때문이다.



최근 몇 년 사이에 그 인기가 급증한 소형 또는 초소형 위성이 수십 또는 수백 기의 군집 운영을 기본 운영방식으로 활용한다는 점을 고려하면, 이러한 지구관측위성의 숫자는 향후 기하급수적으로 늘어날 것으로 기대된다.



기하급수적으로 늘어가는 지구관측 위성

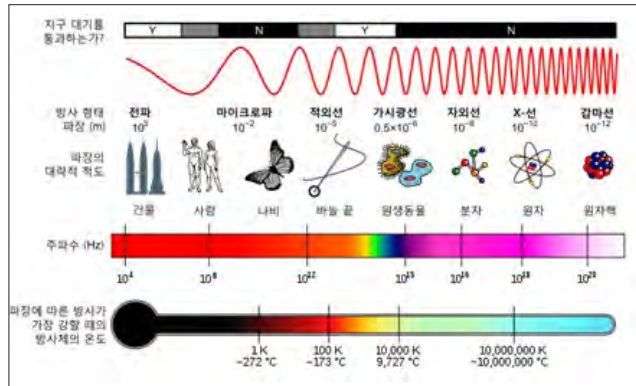
최근 648개의 위성을 띄워 올려 전 세계에 인터넷 서비스를 공급하겠다는 우주기업 OneWeb, 최종적으로 수만 개의 위성을 쏘아 올리겠다는 상업용 위성 인터넷 서비스 Starlink 등의 등장에서 볼 수 있듯이, 인공위성을 통한 우주공간의 활용이 비약적으로 증가하고 있다. 앞서 언급한 위성들은 전화 통화를 원활하게 하는 것을 목적으로 하는 통신위성이지만, 지구의 환경을 관측하는 지구관측위성(Earth Observing Satellites) 역시 그 어느 때보다 더 뜨거운 관심을 받고 있으며 지구의 환경이나 도시공간을 모니터링하기 위한 위성들도 많이 쏘아 올려지고 있다. 또 많은 수의 인공위성이 지구의 환경, 우리가 살고 있는 도시공간을 모니터링하기 위해 쏘아 올려지고 있다. 글로벌 시장조사 및 분석 기업인 애큐먼리서치앤컨설팅(Acumen Research and Consulting)에 따르면, 전세계 원격탐사

시장 규모는 2021년 20조 원 이상에서 2030년에는 70조 원에 이르는 등 연간 15.2%의 성장률을 나타낼 것으로 예상된다. 미국의 비영리 과학단체인 UCS(Union of Concerned Scientists)의 집계도 주목할 만하다. 2014년에 192개, 2018년에 684개에 불과했던 지구관측위성이 2021년 4월 기준으로 총 971개로 늘어났기 때문이다.

최근 몇 년 사이에 그 인기가 급증한 소형 또는 초소형 위성이 수십 또는 수백 기의 군집 운영을 기본 운영방식으로 활용한다는 점을 고려하면, 이러한 지구관측위성의 숫자는 향후 기하급수적으로 늘어날 것으로 기대된다. 전체 지구관측 위성 중 절반 가량이 미국, 나머지 절반가량이 중국에 의해 개발되거나 운영되었다는 점은 우주공간 역시 강대국들의 각축장이 되고 있음을 암시한다.

해양을 관측하는 위성으로만 한정해도, 해수면온도를 추정하는 마이크로파 위성, 해면고도를 측정하는 레이더위성, 선박 및 유류유출을 탐지할 수 있는 SAR위성, 해양의 유해조류 및 생산성을 추정할 수 있는 해색위성 등에 이른다.

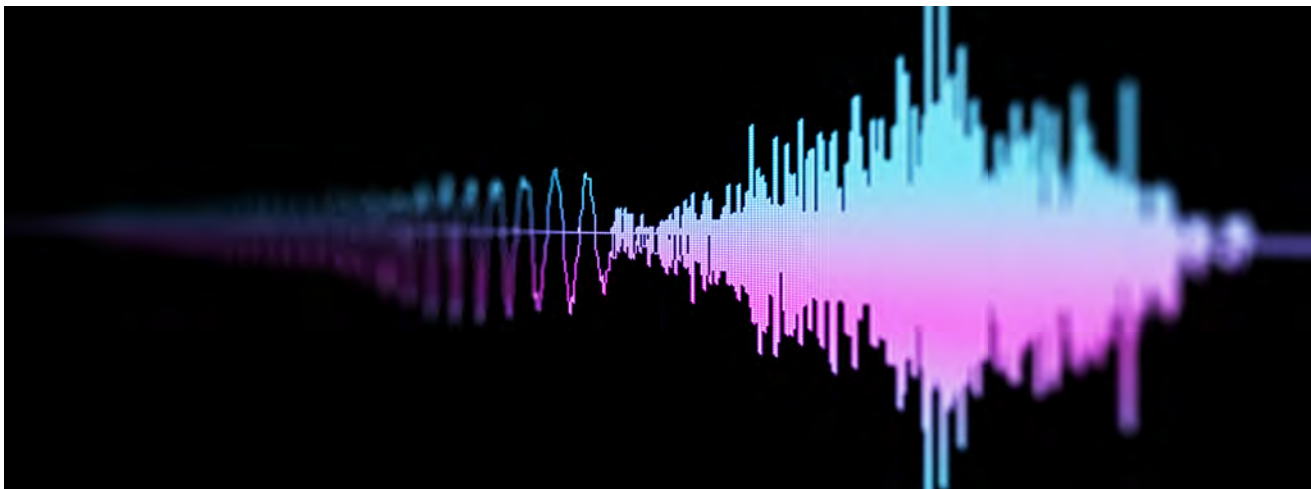
그림1. 빛의 다양한 파장과 비슷한 크기의 지구상 물질과의 비교



해양현상 관측 및 물리변수를 추정에 도움이 되는 빛의 파장 그리고 해양관측 위성

지구를 관측하는 위성에는 우리가 흔히 보는 영상 형태의 자료를 생산하는 광학위성 외에도 다양한 관측 원리를 이용해 개발 및 운영되고 있는 것들이 많다. 해양을 관측하는 위성으로만 한정해도, 해수면온도를 추정하는 마이크로파 위성, 해면고도를 측정하는 레이더위성, 선박 및 유류유출을 탐지할 수 있는 SAR위성, 해양의 유해조류 및 생산성을 추정할 수 있는 해색 위성 등에 이른다. 이렇게 다양한 물리변수의 추정이 가능한 것은 빛이 다양한 파장을 가질 수 있기 때문이다. [그림1]에서 볼 수 있듯이 우리

가 단순히 '빛'이라고 부르는 전자기파는 머리카락 굵기(0.1 mm)의 백만 분의 일의 파장을 가지는 X-선부터, 인간의 눈으로 볼 수 있고 머리카락 굵기의 천분의 일의 파장을 가진 가시광선, 그리고 수 m에 달하는 파장을 가진 라디오파까지 다양한 파장을 가질 수 있고, 그 파장에 따라 다르게 활용할 수 있다(예: 마이크로파-전자레인지, 라디오파-FM/AM 라디오, 적외선-코로나 체온 측정 등). 해양을 관측할 때 역시, 빛의 파장대를 이용하면 다양한 해양현상을 관측하거나 물리변수를 추정할 수 있다.



1. 해수면의 온도와 해수면의 염분을 추정하는 마이크로파

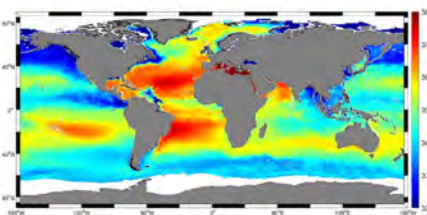
일단 우리가 흔히 음식을 데울 때 사용하는 전자레인지에서 방출되는 빛인 마이크로파를 이용하면, 해수면의 온도와 해수면의 염분을 추정할 수 있다(그림 2, 3). 여기서 해수면이라 특정한 이유는 마이크로파는 물을 전혀 투과하지 못하기 때문에 바다 표면의 온도와 염분만을 추정할 수 있기 때문이다. 따라서, 이를 수심 수 미터까지의 표층' 온도로 환산하기 위해서는 약간의 변환 과정이 필요하다. 하지만 지구 전체 표층의 수온과 염분을 추정하기에는 손색이 없는 자료다. 다시 말해 기후변화 연구에 중추적인 역할을 하는 기초자료인 셈이다. 마이크로파를 레이더의 형태로 활용하면 해수면의 높이 즉 해면고도도 측정할 수 있어(그림 4), 해면고도를 이용해 해류의 방향과 속도를 관측하는 위성도 실제로 운영되고 있다. 레이더의 또 다른 활용도는 바로 해상풍 측정이다. 대기의 최하층에서 바람이 불면 해수면에 파도를 일으키고 표면을 거칠게 만드는데 이러한 표면 거칠기의 변화는 레이더의 반사 특성에 영향을 미치기 때문에, 이를 역으로 이용하면 레이더 자료로부터 해상풍의 방향과 세기를 추정할 수 있다(그림 5). 이러한 자료는 최근 각광을 받고 있는 해상풍력단지의 위치 선정과 발전 효율 계산 등은 물론 항해안전 참고 자료로 활용 될 수 있다.

그림2. Sentinel-3A 위성을 이용하여 관측한 2016년 9월의 월평균 해수면 온도 영상



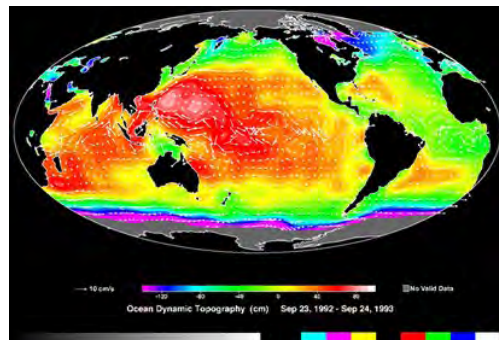
출처: EumetSat-Copernicus 프로그램 홈페이지

그림3. SMOS, SMAP, Aquaris 위성을 이용하여 추정한 해수면 염분 영상



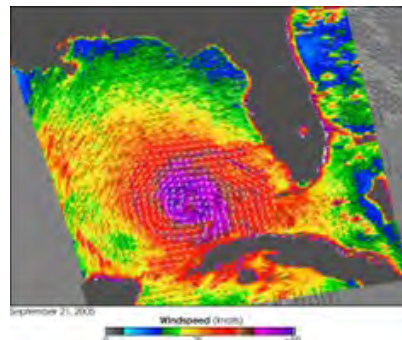
출처: www.esa.int

그림4. NASA의 TOPEX위성을 이용하여 관측한 해면고도 영상



출처: NASA 홈페이지

그림5. WindScat 위성을 이용하여 추정한 미국 멕시코만에서의 풍속 풍향 추정



출처: NASA 홈페이지

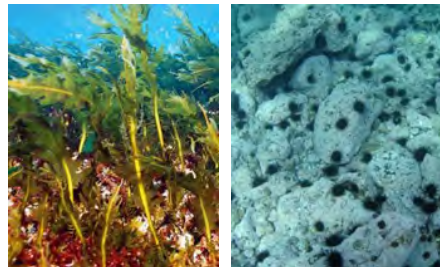
2. 해저생태 파악 및 관리에 활용되는 가시광선

인간의 눈으로 탐지할 수 있는 가시광선 대역도 해양 현상을 관측하기에 유용한 파장대다. 눈으로 볼 수 있는 현상은 당연히 위성으로도 관측이 가능할뿐더러, 위성은 사람의 눈보다 더 정확하고 정량적으로 현상을 분석할 수 있다. 우선 연안 해역에서 사람의 활동에 악영향을 미치는 부유녹조, 갯생이 모자반, 적조와 같은 유해조류(藻類), 하천 방출수로 인하여 급격히 농도가 높아지는 부유퇴적물 및 용존유기물 등을 관측할 수 있고 양도 정량화할 수 있다. 이러한 해양현상은 연안의 양식사업이나 관광사업에 피해를 입힐 수 있기 때문에 지속적인 모니터링이 필요하고 유사시 긴급 대책을 수립함에 있어서도 중요한 기초자료가 된다. 또, 가시광선은 수심 수십 미터까지 투과되기 때문에 얇은 바다의 해저생태 관측에도 활용할 수 있다. 실제로 가시광선을 활용한 위성은 위도가 낮은 국가의 산호군락 생태와 백화현상 진행 상황을 모니터링하는 데 활용되고 있다(그림 7). 우리나라의 경우에는 바다 사막화가 심각하게 진행 중인 제주, 경남, 경북 해안(한국수산자원공단 조사)에서 가시광선 대역의 위성 및 원격탐사를 활용해 해저생태를 관리할 수 있을 듯하다.



그림 7.

(좌) 위성영상으로 위성영상으로 추정된 뉴칼레도니아 산호군락 백화진행 상황 지도
(우) 건강한 해조생태계가 밀려나 사막화되는 갯녹음 현상



3. 바다의 색을 탐지하는 해색(海色) 위성

바다의 색을 탐지하는 해색(海色) 즉 위성을 활용하면 바다의 가장 중요한 생산자인 식물성 플랑크톤의 양을 추정할 수 있고, 이를 토대로 바다의 1차 생산성을 계산할 수 있다. 큰 틀에서 보았을 때 어류의 번성 또한 이 기초생산성에 바탕하고 있기 때문에, 수온, 생산성 등의 정보를 활용하여 어종별 서식 적합도를 추정할 수 있는데(그림 8), 이러한 자료는 어획활동에 중요한 참고 자료가 될 수 있다. 또한 1~2년 후의 수온, 기후변화 예측 자료를 적용하면 중장기적 어획량 변동에 대한 대략적인 예측이 가능하다.

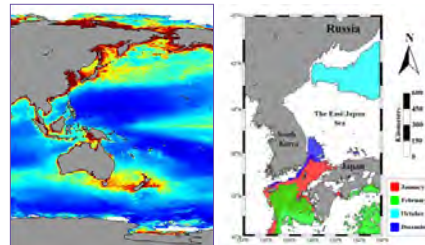



그림 8.

(좌) 해색위성을 이용하여 도출한 북서태평양해역의 1차 생산성 예시
(우) 고등어 어종에 대하여 도출한 월별 서식적합지 지도(Lee et al., 2018)

뉴스페이스 시대, 해양 위성 활용이 한층 활발해지길

앞서 살펴본 바와 같이, 위성을 활용하여 관측 및 추정할 수 있는 해양현상 및 물리변수는 굉장히 다양하다. 이에 우리나라 역시 과학기술정보통신부, 해양수산부, 국토교통부, 농림축산식품부, 국방부 등에서 차세대 중형위성 프로그램 및 초소형 위성 개발 프로그램을 운영하며 다양한 위성 개발 계획을 세우고 있다.

이미 인류가 뉴스페이스(New Space) 시대를 맞이한 만큼, 우주공간을 활용한 지구 관측은 한층 일상화될 것이다. 나아가 우주공간에서 우리 국토를 CCTV로 보듯 모니터링할 날이 점점

다가오고 있다. 이러한 변화는 관측 범위가 넓고 접근이 어려웠던 연안 및 해양영토 관측에도 영향을 미칠 것이다. 위성 관측은 악천후 속에서도 관측이 가능하고, 매번 관측 명령을 내리지 않아도 운영기간 동안에는 규칙적으로 자료를 생산하는 등 상시 모니터링에 있어 다양한 장점을 가지고 있다. 우리정부도 공공의 영역에만 머물러 있었던 위성 개발 및 활용을 민간에서 활발히 참여하여 전체 시장이 활성화 되기를 기대하고 있는 만큼, 위성을 활용한 해양 산업 및 공공분야에의 적용이 증대되기를 바란다. 



이미 인류가 뉴스페이스(New Space) 시대를 맞이한 만큼, 우주공간을 활용한 지구 관측은 한층 일상화될 것이다. 나아가 우주공간에서 우리 국토를 CCTV로 보듯 모니터링할 날이 점점 다가오고 있다. 이러한 변화는 관측 범위가 넓고 접근이 어려웠던 연안 및 해양영토 관측에도 영향을 미칠 것이다.

깊이 보기

LX공간정보연구원이 주목한

국토공간 X 성장 ③ 바다 이슈

해양이라는 무한한 공간을 적절히 활용하기 위해서는 안전이 먼저 담보되어야 한다. 자율주행차에 이은 자율운항선박의 등장, 연안에서의 활동 등과 관련해 다양한 이슈가 쏟아져 나오고 있는 이유다. 이에 자율운항선박을 위한 e-Navigation과 사이버 위협 대응 그리고 연안에서의 안전을 지키는 지형공간정보의 역할에 대한 논문을 소개한다.



한국형 e-Navigation

개선방안

국제항로표지협회(IALA)는 전자-정보기술의 발전으로 해양 및 해운에서 운항의 안전, 보안, 능률 및 신뢰성이 크게 증진될 것으로 기대하고 있으며, 이러한 해양 전자 정보 기술의 발전은 e-Navigation이라는 개념으로 정립되어 발전되어 왔다. IMO의 e-Navigation 개발 전략에 의하면 전자적 정보의 수집, 통신, 처리, 표시 등 표준화된 방식의 정보를 교환하는 것이 핵심 목표이며, 선박 항해와 통신의 신뢰성을 높이고 사용자가 편리하게 이용할 수 있도록 하여 항해 오류를 줄이는 것이 궁극적인 목적이다. 즉, 선박 간 또는 선박과 육상 간 시스템 연계와 정보교환에 관한 표준을 제공하여 혼돈과 착오를 최소화하고 항해 안전을 극대화하는 것이 핵심이라 할 수 있다.

이러한 e-Navigation이 충돌·사고 방지, 상황인식, 의사결정 능력을 갖추어 기관 스스로 성능을 모니터링하고 고장을 예측·전달할 수 있는 서비스로 개선·발전된다면, 사고 예측에 더해 더욱 효과적인 정보를 제공할 수 있다. 앞으로 도입될 스마트 선박의 주행 역시 사고 위험에서 자유로울 수 없으므로 사고 예방을 위한 핵심 서비스의 활용 및 개선은 기존 선박에서의 해양 사고 뿐만 아니라 추후 자율운항선박에서도 중요하다. 따라서 선박을 이용한 경제 활동 증가가 예상되며, 선박이 대형화·고속화함에 따라 사고 예방과 해양 환경보호를 위해 e-Navigation의 중요성은 한층 높아질 것이다.



유해정(한국해양대학교 데이터정보학과),
『ACK 2021 학술발표대회 논문집』, 28권 2호

**자율운항선박의 인공지능:
잠재적 사이버 위협과 보안**

자율운항선박은 사람의 의사 판단 없이 수집된 정보로 상황을 인식하며 스스로 판단하여 운항한다. 기존의 선박 시스템은 육상에서의 제어 시스템과 마찬가지로 사이버 공격에 대한 보안성을 고려하여 설계되지 않았다. 이로 인해 선박 내·외부에서 수집되는 수많은 데이터에 대한 침해와 선박에 적용될 인공지능 기술에 대한 잠재적 사이버 위협이 존재한다. 따라서 자율운항선박의 안전성을 위해서는 선박 시스템의 사이버 보안뿐만 아니라, 인공지능 기술에 대한 사이버 보안에도 초점을 맞춰야 한다.

자율운항선박은 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 센서 등 모든 디지털 핵심 기술을 융합해 스스로 최적항로를 설정하고 항해할 수 있는 차세대 고부가 가치 선박이며 연료비를 절약하고 정비 및 고장시간을 단축시켜 운영비를 감축시키고, 인적 과실 감소와 사고대응시스템을 강화시켜 해양사고를 감소시키는 기대효과도 가지고 있다.

그 과정에서 필수적인 선박 센서 데이터는 인공지능의 인지, 판단, 제어에 영향을 주고 인공지능은 선박 제어에 영향을 준다. 자율운항선박은 개별 시스템이 독립적이지 않고 각 시스템이 자신의 역할을 수행하며 다른 시스템에 영향을 주는 데이터를 생성한다. 사이버 보안 위협 또한 하나의 시스템에만 영향을 주는 것이 아니라 자율운항선박 전체에 영향을 줄 수 있다. 따라서 사이버 공격을 예방하기 위해 각각의 시스템에 대한 사이버 침해가 다른 시스템에 영향을 주지 않도록 설계되어야 할 것이다.



유지운·조용현((주)디에스랩컴퍼니), 차영균(고려대학교)
『정보보호학회논문지』 2022년 32권 2호

**지형공간정보를 활용한 지형형태학적 분석 및
위험도 평가 방안 연구**

우리 정부는 국민의 안전한 연안활동 향유를 극대화하고자 제도적, 물리적 인프라를 꾸준히 구축해오고 있으며, 행정안전부와 해양수산부 및 해양경찰청 등 연안사고관리 주 관기관에서는 연안사고를 보다 체계적으로 관리·대응하기 위한 다양한 관리방안을 마련하기 위하여 노력해오고 있다. 그러나, 최근 들어 연안사고 위험성을 증대 시키는 해양외력의 강도와 발생빈도의 증가, 연안사고 위험에 노출되는 활동인구의 증가 등으로 연안활동 장소에서의 안전사고 노출 위험도는 더욱 높아지고 있는 실정이다.

일반적으로 개방된 해안에 위치하고 있는 갯바위, TTP(방파제) 등의 장소는 조수 또는 파랑에 직접 노출되어 있는 위험한 환경이다. 이에 연안안전사고 예방을 위한 대표적 방안인 위험정보 제공을 위한 위험도평가에 관한 연구를 진행했다.

위험도 매트릭스(Risk Matrix) 기법을 이용하여 16개 방향에 대한 위험도를 평가한 결과, NE, ENE, S, SSW, W 등 경사도가 ±20°를 초과하는 구간이 많이 분포하는 방향에서 지형적 위험도가 높게 평가되었으며, NW 방향은 위험도가 가장 낮은 것으로 평가되었다. 갯바위의 지형형태학적 분석은 일반적인 해안선과 달리 복잡한 지형의 위험요소를 이해하는데 핵심적인 부분으로, 현장 고유의 형태학적 평가인자를 산정할 수 있다. 특히 현장의 상대적 위험도를 평가하고 위험 정보를 제공하는 이 연구는 연안활동 장소에서의 부상과 익사 사고를 줄이기 위해 노력하는 해안관리자들에게 도움이 될 것이다. ⁵⁾



김병주(네이버시스템(주)) 박선중·최일훈·박설화·박승민·서희정((주)헤인인엔씨 기술연구소) 『한국해안·해양공학회논문집』 2022년 34권, 5호

알쓸신공

알아 두면 쓸 데 있는 신비한 공간정보



삶과 기술을 변화시키는 공간정보의 힘

해양을 효율적으로 관리하고 활용하려면 어떻게 해야 할까요?

섬 위에 새 수도를 건설하고 있는 인도네시아, 기후변화에

대응하는 해양생태축 그리고 우리말 해저지명 등재의 중요성까지.

‘알아 두면 쓸 데 있는 신비한’ 공간정보 지식을 공유합니다.

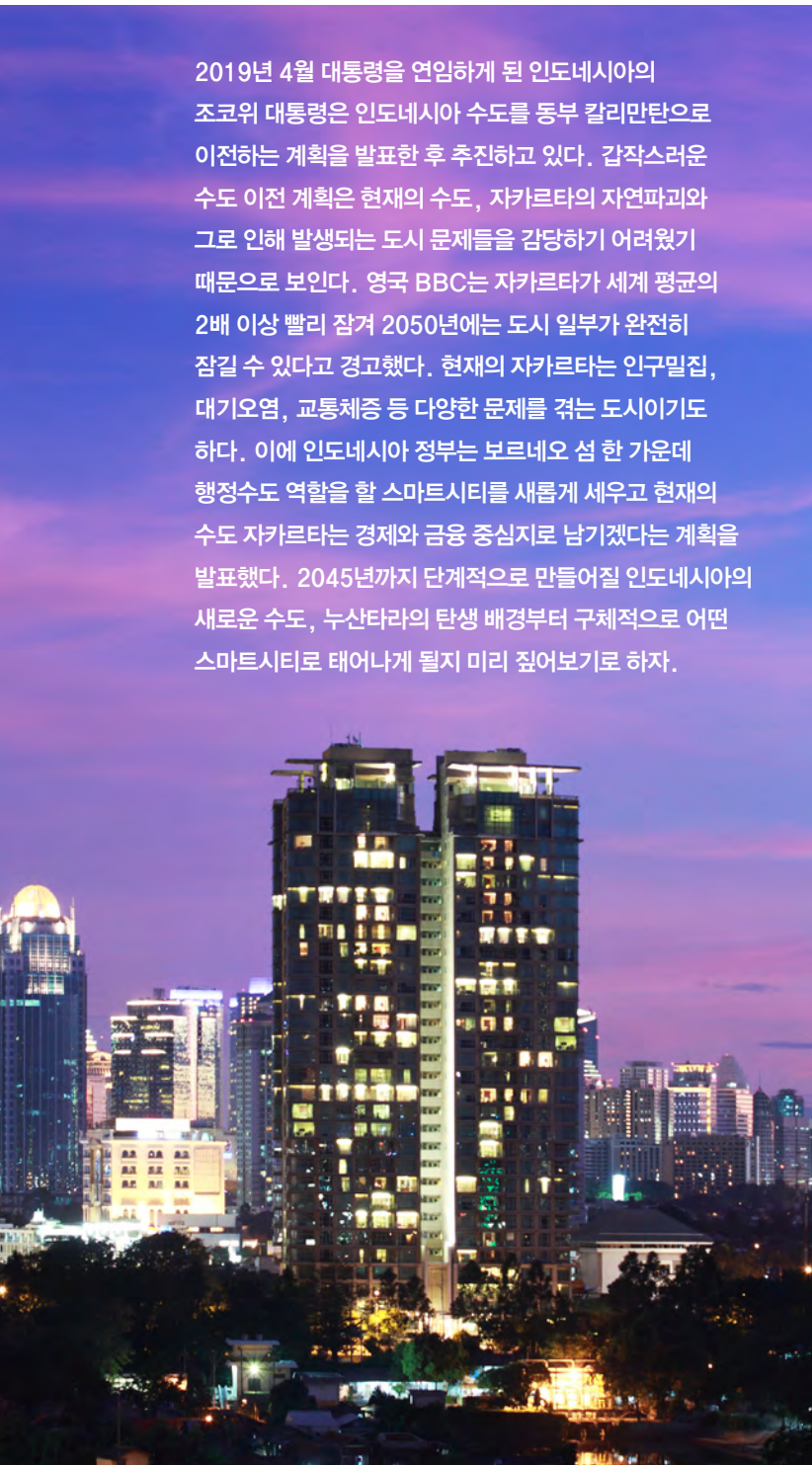


지속가능한 미래를 위한 인도네시아의 새 수도, 누산타라



N U S A N T A R A I N I N D O N E S I A

2019년 4월 대통령을 연임하게 된 인도네시아의 조코위 대통령은 인도네시아 수도를 동부 칼리만탄으로 이전하는 계획을 발표한 후 추진하고 있다. 갑작스러운 수도 이전 계획은 현재의 수도, 자카르타의 자연파괴와 그로 인해 발생하는 도시 문제들을 감당하기 어려웠기 때문으로 보인다. 영국 BBC는 자카르타가 세계 평균의 2배 이상 빨리 잠겨 2050년에는 도시 일부가 완전히 잠길 수 있다고 경고했다. 현재의 자카르타는 인구밀집, 대기오염, 교통체증 등 다양한 문제를 겪는 도시이기도 하다. 이에 인도네시아 정부는 보르네오 섬 한 가운데 행정수도 역할을 할 스마트시티를 새롭게 세우고 현재의 수도 자카르타는 경제와 금융 중심지로 남기겠다는 계획을 발표했다. 2045년까지 단계적으로 만들어질 인도네시아의 새로운 수도, 누산타라의 탄생 배경부터 구체적으로 어떤 스마트시티로 태어나게 될지 미리 짚어보기로 하자.



자카르타를 떠나 새로운 수도로

국가가 수도를 옮기려 할 때 그 이유는 무엇일까? 수도 이전이 이미 결정되어 추진되고 있는 인도네시아 자카르타의 경우를 살펴보면 몇 가지 타당한 이유를 찾을 수 있다. 자카르타는 1619년 바타비아라는 이름으로 형성된 이후 오랜 시간 동안 인도네시아의 수도로서 기능해왔다. 그러나 자카르타는 지구온난화로 인해 매년 대규모 홍수 피해를 겪고 있고 도시에 사는 사람들의 안전을 보장하지 못하는 지경에까지 이르렀다. 지하수 과다 사용에 따른 지반침하로 해수면이 상승했기 때문이다. 자카르타 북부 연안에서는 2~2.5m 지반 침하가 발생했고 심한 지역은 매년 지반이 평균 7.5cm씩 내려앉고 있는 실정이다. 이제 자카르타는 면적의 40%가 해수면보다 낮아져 외부 재난에 굉장히 취약한 도시가 되었다.

뿐만 아니다. 인구의 과도한 수도권 집중으로 대기 오염과 교통 체증도 큰 문제가 되고 있다. 국토의 6.7%에 해당하는 자바섬에 인구의 56.6%가 집중되어 있고 밀집된 인구가 엄청난 탄소 배출의 원인이 되고 있는 것이다. 방대한 매립지에 버린 폐기물은 분해되면서 지구 온난화의 많은 징후들을 보여주고 있다. 최근 눈에 띄게 가속화되고 있는 기후 변화와 자연 재해는 이런 문제들이 누적되어 나타나는 결과다. 극심한 인구 과밀, 심각한 교통체증과 대기오염, 약화된 지반, 계속되는 자연재해의 위협. 이를 해결할 방법은 무엇일까? 고민하던 조코위 정부는 연임에 성공한 이후 과감하게 수도 이전의 카드를 꺼내 들었다. 새롭게 건설되는 수도, 누산타라는 어디에 어떻게 건설될까?



새로운 수도, 누산타라의 가장 큰 목표는 이 한마디로 귀결될 수 있다.
스마트한 기술을 활용하여 '지속가능한 도시'를 만들 것.

인도네시아의 새로운 수도, 누산타라의 위치

인도네시아 중앙에 위치해 자연재해의 위험이 가장 낮은

지역 중 하나인 보르네오 섬의 동칼리만탄



누산타라 건설 규모

구분	면적(Ha)	기능	인구	개발 시기
K-IPP 정부 핵심 구역	6,596	대통령궁, 정부청사, 국회 등 주요 기능	30만	2021~2024
K-IKN 수도지역	56,181	교육, 의료·헬스, 상업업무, 과학연구, 스포츠, 혁신 등 6개 콘셉트의 위성도시 포함	138만	2023~2030
KP-IKN 수도 확장지역	256,142	수도 확장 지역(유보지 등)	214~237만	2030~2040
		방호 및 보안 지역 보호림 지역		2021~2030

보르네오 섬 한 가운데 건설되는 새 수도, 누산타라

새로운 수도의 부지는 보르네오 섬의 동칼리만탄으로 정해졌다. 이곳은 인도네시아 중앙에 위치해 자연재해의 위험이 가장 낮은 지역 중 하나다. 대기오염과 자연훼손으로 위기를 겪고 있던 자카르타를 떠올려볼 때 새 수도의 부지 선정은 꽤나 설득력이 있다. 수도의 이름은 누산타라(Nusantara)로 정해졌는데 이는 자바어로 군도(群島) 즉 많은 섬이라는 뜻이다. 인도네시아가 여러 섬으로 구성된 나라임을 상징하고 있다.

인도네시아 정부는 선정된 부지에 약 40조 원 규모의 사업을 일으켜 수도를 완성해갈 예정이다. 정부와 민관협력, 민간투자자 모두 합친 규모다. 이를 위해 인도네시아는 2021년 수도 이전법을 제정했고 전담부처를 신설, 건설작업에 들어가고 있다.

총 3단계로 계획되어 있는 수도 이전 프로젝트를 꼼꼼하게 살펴 보도록 하자. 먼저 1단계. 2020년부터 2024년까지 초기 이전 단계에서는 핵심 인프라를 구축하고 초기 단계 이주를 실시한다. 정부는 이때까지 대통령궁과 정부청사, 국회 등 주요기능을 이곳으로 이주시킨다는 계획을 가지고 있다. 이때까지 누산타라에는 주요 기본 인프라가 갖춰질 예정이다.

2단계는 위성도시 개발 단계로 2025년부터 2030년까지 진행

된다. 이 단계에서는 정부 핵심구역을 벗어나 교육, 의료·헬스, 상업업무, 과학·연구, 스포츠, 혁신 등 6개 콘셉트의 위성도시를 개발해갈 예정이다. 계획대로만 된다면 2030년까지 누산타라는 총 138만의 인구가 거주하는 도시로 성장할 것으로 보인다. 2045년까지 잡고 있는 3단계는 수도권 광역개발을 완료하는 시점으로 유보지와 방호·보안 지역, 보호림 지역을 개발할 예정이다.

현재 새로운 수도는 업무시설과 주거시설, 교통계획, 자연보존, 국가상징 및 문화공간으로 나뉘어 개발 계획이 추진되는 중이다. 이를 위해 인도네시아는 이미 행정수도 건설 경험이 있는 우리 정부와 MOU를 체결하고 정보 교환, 경험, 지식 공유, 전문가 파견, 역량개발, 기술지원 등의 협력을 구체화해가고 있다. 행정수도 기본계획을 수립하는 데서부터 통합 수자원 관리, 스마트 물관리 시스템 구축, 신수도권역 광역교통 및 스마트 도시교통 기본 구상, 공무원 주택 시범단지 기본 계획까지 광범위한 지원을 하고 있는 것이다. 점차로 모습을 드러내고 있는 스마트시티, 누산타라가 달성하고자 하는 목표에 대해 알아보자.


지구온난화 위기에서도 홍수와 해수면 상승을 걱정하지 않아도 되는 삶. 대중교통을 통해 편리한 이동권을 보장받는 삶, 100% 신재생 에너지로 필요한 전력을 모두 해결하는 삶, 탄소배출 제로로 공해 없고 깨끗한 공기를 즐기는 삶을. 그리고 보면 스마트시티는 별다른 것이 아니다.



목표는 지속가능한 도시

인도네시아 정부의 발표에 따르면 현재 인류가 상상하고 있는 스마트시티, 그 자체로 건설하겠다는 것이 누산타라의 청사진이다. 그 중심에는 교통이 있다. 누산타라는 대중교통, 사이클링, 보행에 의해 이동성의 80%를 달성하는 도시로 설계되고 있다. 이는 시속 10km 미만, 극심한 교통체증과 그로 인한 대기 오염에 시달리고 있는 현재의 수도 자카르타와 완벽하게 비교된다. 지속 가능한 전력망을 확보하고 탄소 배출 제로 및 100% 순재생 에너지를 달성하는 것도 목표 중 하나이다. 에너지 문제를 해결하지 않고서는 미래에도 지속가능한 도시가 될 수 없기 때문이다. 혁신센터와 인재 육성을 통해 해외 직접 투자를 이끌고 모두를 위한 글로벌 시티로 도약하겠다는 것도 목표도 세웠다. 결국 새로운 수도, 누산타라의 가장 큰 목표는 이 한마디로 귀결될 수 있다. ‘지속가능한 도시’를 만드는 것. 인류가 에너지와 지구온난화의 위기에 빠져 있다는 것을 고려한다면, 아니 그보다 먼저, 자카르타에 살던 사람들이 기후 위기와 에너지 때문에 얼마나 큰 불안과 불편에 휩싸여 살아왔는지를 알게 된다면 ‘지속

가능한 도시’는 새로운 수도에서 가장 우선시되어야 하는 당연한 가치다. 물론 한 편에서는 열대 우림 한 가운데에 새로운 수도가 세워지는 것에 대해 불편한 마음을 가지는 사람들도 많다. 엄청난 규모의 자연 훼손이 발생할 것을 우려하는 것이다. 그러나 현재의 수도 자카르타가 처한 위험을 생각해보면 인도네시아의 다른 선택지는 없어 보인다.

열대우림 안에 세워지는 스마트시티. 적어도 그 안에서 살아갈 사람들은 약속받을 수 있을 것이다. 지구온난화 위기에서도 홍수와 해수면 상승을 걱정하지 않아도 되는 삶. 대중교통을 통해 편리한 이동권을 보장받는 삶, 100% 신재생 에너지로 필요한 전력을 모두 해결하는 삶, 탄소배출 제로로 공해 없고 깨끗한 공기를 즐기는 삶을. 그리고 보면 스마트시티는 별다른 것이 아니다. 각종 위기를 슬기롭게 해결하고 지속가능한 미래를 약속해 줄 수 있도록 스마트한 기술을 채택한 도시일 뿐. 2024년 1단계를 완공하고 사람들 앞에 모습을 드러낼 인도네시아의 스마트한 새 수도, 누산타라가 무척이나 기대된다. 



‘해양생태축’은 왜 필요할까?

서해 새만금 갯벌의 바지락과 백합(상합)이 어느 날부터 눈에 띄게 줄었다면 원인을 어디에서 찾아야 할까. 기후변화에 따른 수온 상승이나 환경오염 등으로 서식지에 변화가 생겼을 수 있고, 무분별한 남획으로 개체 수가 급감했을 수 있다. 또는 해류를 타고 새만금 갯벌로 이동하는 무안과 신안 갯벌의 종자 수가 줄었을 수도 있다. 현상은 하나지만 원인은 복합적일 것이다. 이상 징후가 발생한 특정지역에 한정해 원인 분석을 하는 것은 대책 마련에 한계가 있다는 의미다. 정부 대응도 해양 생물군의 특이점이 발생한 지역을 중심으로 관찰하고 원인을 찾는 방식에서 벗어나 지역과 해역을 연결한 생태계 전반을 광범위하게 들여다보는 방식으로 바뀌고 있다.



기후 위기 고조와 해양생태축 설정

기후 위기는 생물 다양성과 해양생태계를 위협하는 가장 큰 요인이다. 국립수산물과학원(이하 수과원)에 따르면 우리나라 해역의 평균 수온은 2012년 17℃에서 2021년 17.96℃로 0.96℃ 상승했다. 해역별로는 같은 기간 동해 1.72℃, 서해 0.65℃, 남해 0.52℃ 각각 상승했다. 지금의 기후변화 추세라면 2050년에 약 1~2℃, 2100년이면 약 2~4℃ 추가 상승할 것으로 예측된다.

부작용도 속출하고 있다. 수과원이 제주 연안 아열대 어종의 현황을 파악하기 위해 2012년부터 2021년까지 통발과 자망을 이용한 어획 시험을 진행한 결과, 10년간 포획한 어류는 177종이었다. 이 중 호박돔, 독가시치, 황놀래기, 긴꼬리벵에돔 등 아열대 어류는 총 74종으로 전체 어종 대비 42%를 차지했다. 아열대종 증가는 국내 해양생태계 파괴뿐 아니라 어민들의 생업에도 치명적이다. 해양수산부(이하 해수부)에 따르면 2012년부터 2021까지 수온 변화와 이상기후로 인한 양식업 피해액은 1,392억 원에 달했다.

기후 위기가 점차 고조됨에 따라 해양생태계를 통합적으로 관리할 필요성이 커졌고, 이에 등장한 개념이 바로 해양생태축이다. 해양생태축이란 해양생물이 기후변화나 성장단계에 따라 선호하는 서식지를 찾아 이동하는 특성을 고려해 해양생물의 주요 서식지, 산란지, 이동 경로와 갯벌, 연안, 도서 등 주요 지역을 연결한 축을 말한다. 생태계 연결성 강화는 생물 다양성과 먹이사

슬 확대로 이어져 생물자원 이용을 극대화할 수 있다. 유럽연합(EU) 등 세계 주요국들도 과거 '만' 또는 '해역' 중심의 해양생태계 관리 방식에서 벗어나 해양보호구역을 확대하는 등 생태계의 연결성 확보와 복원에 정책 역량을 집중하고 있다. 주무부처인 해수부의 한 관계자는 "생태축 설정 이전엔 이상현상이 발생한 지역을 중심으로 원인을 분석하고 대응에 나섰다. 하지만 이 방식은 해당 지역의 생태계 보전에는 효과적일 수 있으나 전반적인 생태계 보전과 복원에는 한계가 있다"고 말했다.

해수부는 2019년 국가 해양생태계 종합조사 결과를 토대로 해양생물의 주요 서식처와 이동로를 고려한 해양생태축 모델을 도출했다. 이듬해엔 해양생태축 구축 방안 마련과 해양생태계법 개정을 통해 해양생태축 관리계획 수립 근거를 마련했다. 정부가 2021년 12월 31일 고시한 5개 해양생태축은 동·서·남해안 전체를 감싸고 있다. 5개 축은 동해와 서해, 남해의 해역별 특성에 따른 3개축과, 물범이나 상괭이와 같은 해양생물 보호와 이동로 보전을 위한 회유성 해양보호생물 보호축, 기후변화에 따른 아열대화 진행을 관찰 진단하고 대응하기 위한 기후변화 관찰축 등 2개 축으로 구분된다. 해양생태축의 기본 공간범위(안)는 국가 주권이 미치는 해양영토인 영해까지다. 연안을 기준으로 동해는 22km, 남해는 65km, 서해는 80km 이내로 설정(제주도·울릉도·독도는 별도)됐다.

갯벌과 기후변화 대응

유네스코 세계유산위원회는 지난해 7월 서천, 고창, 신안, 보성-순천 갯벌 등 한국 서남해의 4개 갯벌을 국내 15번째 세계유산이자, 2번째 세계자연유산으로 지정했다. 세계자연유산인 유럽 북해 외덴해 갯벌(400여 종)보다 생물다양성 보전과 서식, 멸종 위기 철새의 기착지 등 보편적 가치를 인정한 것이다. 갯벌은 특히 기후변화 대응에 효과적인 탄소흡수원으로 주목받는다. 서울대학교 김종성 교수 연구팀이 조사분석한 바에 따르면 국내 갯벌은 약 1,300만 t의 탄소를 저장하고 있으며, 연간 최소 26만 t에서 최대 49만 t(연간 최대 자동차 20만 대 분량)의 이산화탄소를 흡수한다는 사실을 규명했다. 최대치 기준으로 30년 된 소나무 약 7,340만 그루가 연간 흡수하는 이산화탄소량과 비슷하다.

하지만 갯벌은 (온실가스 배출 흡수량의 국제적 기준이 되는) 현행 IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체) 지침에서 해양 부문 탄소흡수원으로 인정하는 블루카본에 포함돼 있지 않다. 블루카본으로 인정받을 경우 정부의 '2050 탄소중립' 목표 달성에 실질적인 도움을 줄 수 있는 탄소흡수원을 확보하고, 유엔에 제출하는 '국가 온실가스 통계(인벤토리) 활용 감축 수단'으로 갯벌을 추가할 수 있으며, 향후 국제사회의 블루카본 관련 논의나 갯벌의 공동연구에서 주도권을 가질 수 있다. 갯벌 복원의 모범 사례로 꼽히는 외덴해의 경우 연간 생태관광객이 1,000만 명 안팎에 달하고, 관광수입만 7~8조 원을 거두고 있다는 점을 고려하면 경제적 효과도 간과할 수 없다. 따라서 갯벌이 블루카본으로 인정받을 수 있도록 연구 자료를 지속적으로 축적하고, 블루카본 확대와 관련한 국제적 공감대를 형성해 나가야 할 것이다.



해역별 특성, 해양보호생물 및 기후변화 고려해 구분한 5개의 해양생태축

우선 서해 갯벌 보전축(전체 길이 약 671km)은 서해의 북한 접경지인 강화도에서부터 전남 광양~여수까지 연결돼 있다. 순천만 갯벌과 대부도 갯벌 등 우리나라 갯벌의 80% 이상을 포함한다. 서남해안 갯벌에 출현하는 주요 해양생물(바닷새, 연안어류, 무척추동물 등)의 서식지와 이동로의 보호·보전을 통해 해양생물 다양성이 높아질 것으로 기대된다.

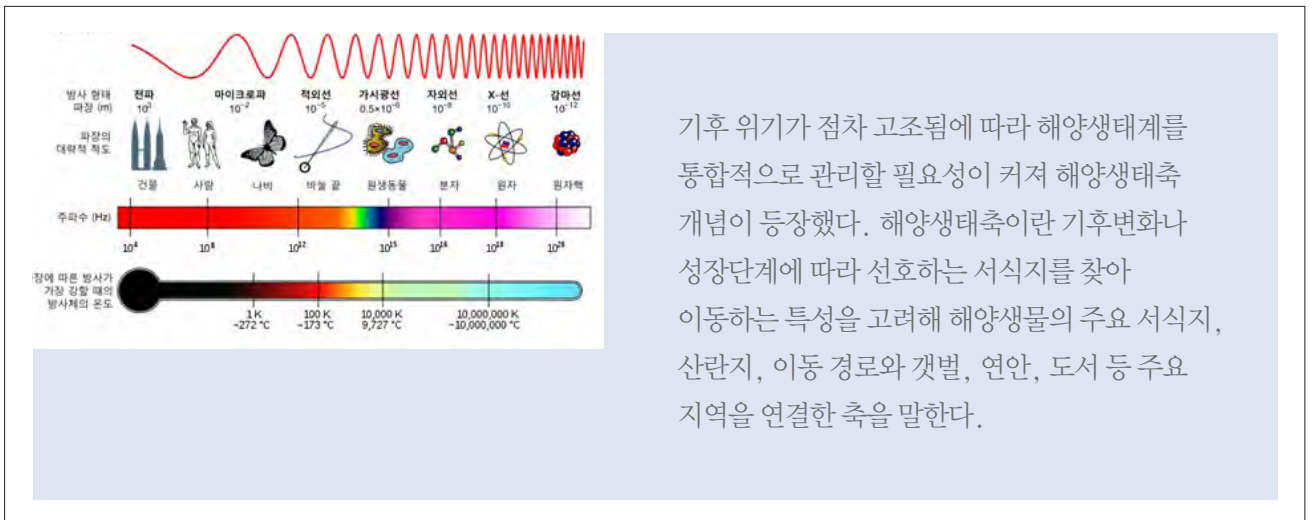
남해 도서생태 보전축(약 296km)은 전남 진도에서부터 부산 영도구까지 남해에 있는 도서들을 연결한 축이다. 섬들이 많아 해양생물이 알을 낳고 기를 수 있는 훌륭한 서식지로 평가받는다. 남해 도서연안에 출현하는 주요 해양생물(무척추동물, 어류, 해조류, 해초류 등)의 산란과 성육장을 보전하면서 해양생물 다양성과 수산자원을 확대할 것으로 기대된다.

동해안 생태 보전축(약 468km)은 북한 접경지인 강원도 고성에서부터 부산 남구까지 연결돼 있다. 이 축은 한류와 난류가 만나 형성된 우수한 수산자원 생산지다. 주 목적은 주요 해양생물(무척추동물,

물, 어류, 해조류, 해초류, 해양포유류 등)의 서식지 및 이동로의 보호와 보전이다.

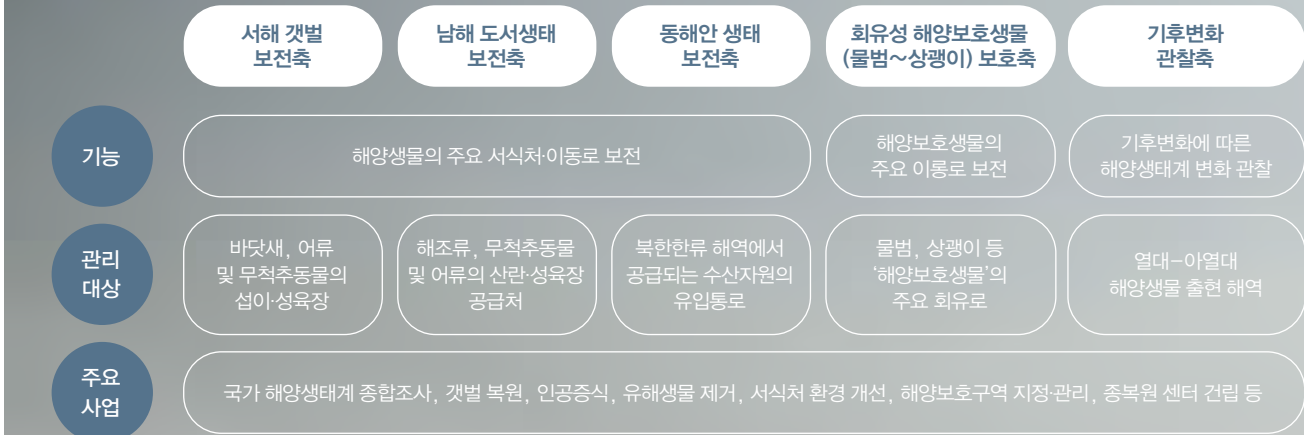
회유성 해양보호생물 보호축(약 486km)은 인천 용진군 백령도에 서부터 전남 신안까지 연결됐다. 연안생태계 중추 해양생물인(점박이)물범과 상괭이의 서식지와 이동로를 보호하고 해양생태계 건강성을 확보할 것으로 기대된다. 점박이물범의 주 서식지는 백령도와 가로림만의 주변 해역이다. 웃는 고래로 잘 알려진 상괭이는 경기만(풍도 등)과 군산 선유도리, 영광군 안마도, 신안군 도초면 우이도 등의 주변 해역에 주로 서식한다. 물범, 상괭이 외에 해양보호생물인 푸른바다거북 등 추가 대상 중에 대한 검토가 필요하다는 의견도 있다. 마지막으로 기후변화 관찰축(약 875km)은 대마난류가 우리나라 연안에서 가장 처음 접하는 지점인 전남 가거도에서부터 동해의 울릉도-독도까지 연결됐다. 해양의 아열대화를 관찰해 분석하는데, 범위는 대마난류의 영향을 직접적으로 받는 주요 거점도서와 주변 해역이다.

그림. 해양생태축 현황



기후 위기가 점차 고조됨에 따라 해양생태계를 통합적으로 관리할 필요성이 커져 해양생태축 개념이 등장했다. 해양생태축이란 기후변화나 성장단계에 따라 선호하는 서식지를 찾아 이동하는 특성을 고려해 해양생물의 주요 서식지, 산란지, 이동 경로와 갯벌, 연안, 도서 등 주요 지역을 연결한 축을 말한다.

표. 5대 핵심 해양생태축



정기조사부터 사후관리까지, 국가-지자체 역할 중요

이르면 연말쯤 확정될 해양생태축의 세부관리 방안은 크게 해양생태계의 '정기 조사(종합 조사)→진단·평가→보전·복원→사후 관리'로 구분될 전망이다. 정기 조사는 축별 관리지표종들을 대상으로 한다. 서해안 연안습지 보전축을 예로 들면, 눈콩게, 검은머리물떼새 등의 지표종을 대상으로 출현 여부와 밀도 등을 종합조사하고 시민 모니터링단을 운영해 확인·분석한다. 진단·평가는 생태축별 해양생태계 구조와 기능의 보전, 연결성 유지 여부 등을 확인한다. 보전과 복원은 해양생물 서식 실태 조사와 해파리 폴립·갯끈풀 등

유해생물을 제거하는 방식으로 해양생물의 주요 서식지와 이동로 등의 연결성을 복원한다. 사후관리는 해양생태축 공간정보와 생태계 현황, 전문가와 일반인 등이 참여하는 해양생태축 관리정책 평가와 인식도 조사 등이 진행된다. 관련한 정보 공개는 해수부가 운영하는 해양환경정보포털에서 가능하다.

바다는 육상과 달리 갯벌, 해수욕장, 조간대와 같은 육지와 바다의 일부 연결지대를 제외하고는 쉽게 접근할 수 있는 환경이 아니다. 산이나 강처럼 경계 구분이 명확한 것도 아니다. 따라서 효율적인

바다는 육상과 달리 갯벌, 해수욕장, 조간대와 같은 육지와 바다의 일부 연결지대를 제외하고는 쉽게 접근할 수 있는 환경이 아니다. 산이나 강처럼 경계 구분이 명확한 것도 아니다. 따라서 효율적인 생태축 관리와 운영을 위해서는 국가 주도 하에 지자체의 역할 구분이 명확할 필요가 있다.



생태축 관리와 운영을 위해서는 국가 주도 하에 지자체의 역할 구분이 명확할 필요가 있다. 해양생태축 설정과 세부관리 방안 수립에 참여하고 있는 백상규 해양기술정책연구소 대표는 “축별 세부 관리 계획과 이행 방안에는 해양생물과 생태계의 보호, 보전, 복원에 주력하는 국가의 역할과 이를 집행하는 지자체의 역할이 세부적으로 정해질 것”이라며 “세계유산으로 등재된 서해 갯벌을 예로 들자면 국가의 역할은 갯벌의 가치 보전과 함께 갯벌의 추가 등재, 갯벌 서식 종의 다양화, 이를 위한 법제화 작업, 사업의 평가체계 수

립 등이라 할 수 있다”라고 말했다. 세계유산위원회는 2021년 7월 서천, 고창, 신안, 보성-순천 갯벌 등 4개 갯벌을 유네스코 세계자연유산으로 등재하면서, 2025년까지 유산구역 확대와 통합관리 체계 구축 등을 권고한 바 있다. 정부는 이에 2025년까지 9개 갯벌을 추가하는 내용의 ‘한국의 갯벌 2단계 확대’ 등재를 추진할 예정이다. 정부는 또 여건이 조성된다면 남북이 공유하고 있는 해양 생태계의 보전과 복원을 위해 서해의 갯벌지역과 물범과 상괘이 동로 등을 공동 보호구역으로 설정하는 방안도 구상 중이다. ⁵¹¹

해양지명의 의미와 우리말 해저지명

기술 발전으로 인해 해양 데이터에 대한 접근이 개선되면서 많은 것이 달라졌다.
먼저, 지구에 대한 우리의 관점이 육상에서 해양으로 근본적으로 바뀌었으며 이로 인해
해저지형 영역과 해저지명이 중요한 관심사로 대두됐다.

본 글에서는 ‘해양지명은 육상지명과 어떻게 다른가?’
그리고 이들은 어떻게 결정되는가?’부터 ‘우리말 해저 지명을 등재하는 것이 왜 중요한가?’
마지막으로 해양지명 명명 및 활용에서 우리가 간과하고 있는 것은 없는가?
에 대해 서술해 보려고 한다.





해양지명은 육상지명과 어떻게 다를까?

해양지명은 바다나 해저지형에 부여한 언어기호로서 지명을 통해 그 지형의 위치와 특성을 파악할 수 있다. 육상지명과는 달리 해양지명은 영해뿐 아니라 영해 밖 수역에도 명명할 수 있다. 우리나라가 명명한 우리말 해양지명이 영해 밖 공해에서도 통용되면 우리나라 해양 문화의 확산과 함께 해양 권익을 창출하기 위한 기틀을 마련하는 셈이 된다.

해양지명은 해상지명(해수면 위)과 해저지명(해수면 아래)을 동시에 포함한다. 해양지명 중 해상지명은 구체적으로 해양, 해협, 만(灣), 포(浦), 수로 등의 이름으로 정의한다. 반면에 해저지명은 수심 측량 기술 발달로 해저의 숨겨진 모습들이 밝혀지며 새롭게 발견된 해저지형에 고유한 이름을 부여한 것이다. 이러한 해저지명은 초(礁), 퇴(堆), 해저협곡, 해저분지, 해산, 해구(海溝) 등의 이름으로 명명한다.

해양지명을 표준화하여 국내 고시하거나 IHO(International Hydrographic Organization, 국제수로기구)와 같은 국제기구

에 등재시키기 위해서는 해양지명의 구성요소를 이해해야 한다. 해양지명은 고유지명¹⁾과 속성지명²⁾으로 구성되며 해양지명을 명명할 때는 고유지명 표준화원칙과 속성지명 표준화 원칙을 각각 따라야 한다.

우리나라는 1961년 중앙지명위원회를 통해 처음 고시된 이래 새로운 해상 및 해저지명 발굴을 위한 지속적인 조사와 지명 관리가 이루어져 왔다. 특히 1987년 IHO의 기술결의, '지명의 국제표준화'를 계기로 육상지명과는 별개의 해양지명위원회가 2002년 7월에 발족하였다. 이를 계기로 우리나라 전 해역에 대한 현지조사를 통해 새로운 해양지명의 발굴과 잘못 사용하고 있는 해양지명의 오류 수정 등 해양지명의 표준화가 적극적으로 이루어진 것이다.

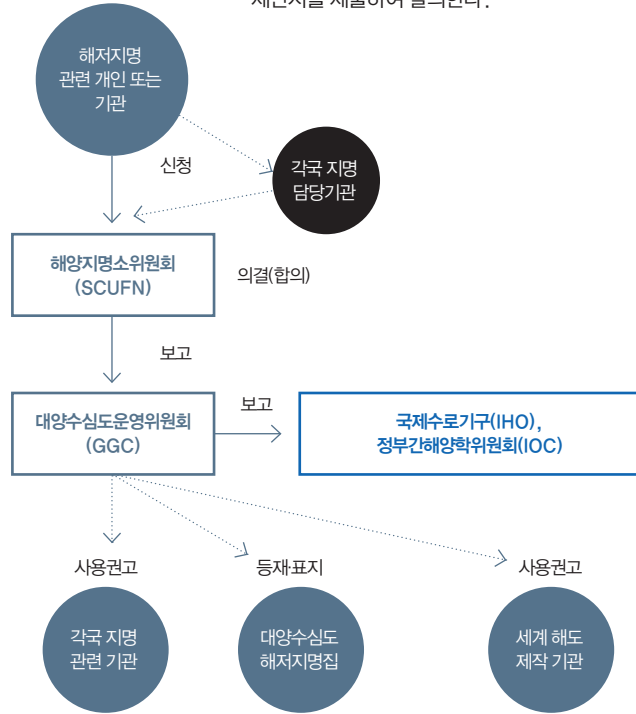
1) 고유지명: 해양지명의 전부 요소로서 해양지명을 고유한 뜻으로 명명하는 것으로 '장보고해산'에서 '장보고'에 해당한다.
 2) 속성지명: 해양지명의 후부 요소로서 해상 및 해저지형의 종류를 구분하여 짓는 이름으로 '장보고해산'에서 '해산'에 해당한다.

그림1. 프랑스 해도(1893)에 나타난
외래지명으로부터 '돌힌여(2006)'로 지명 변천 과정



그림2. 해저지명의
국제 등재 절차

해저지명의 신청은 주로 각국의 지명 담당기관(예를 들어 국립해양조사원(한국), 해상보안청 해안정보부(일본))이 제안서를 제출하여 발의한다.



해양지명은 어떻게 결정될까?

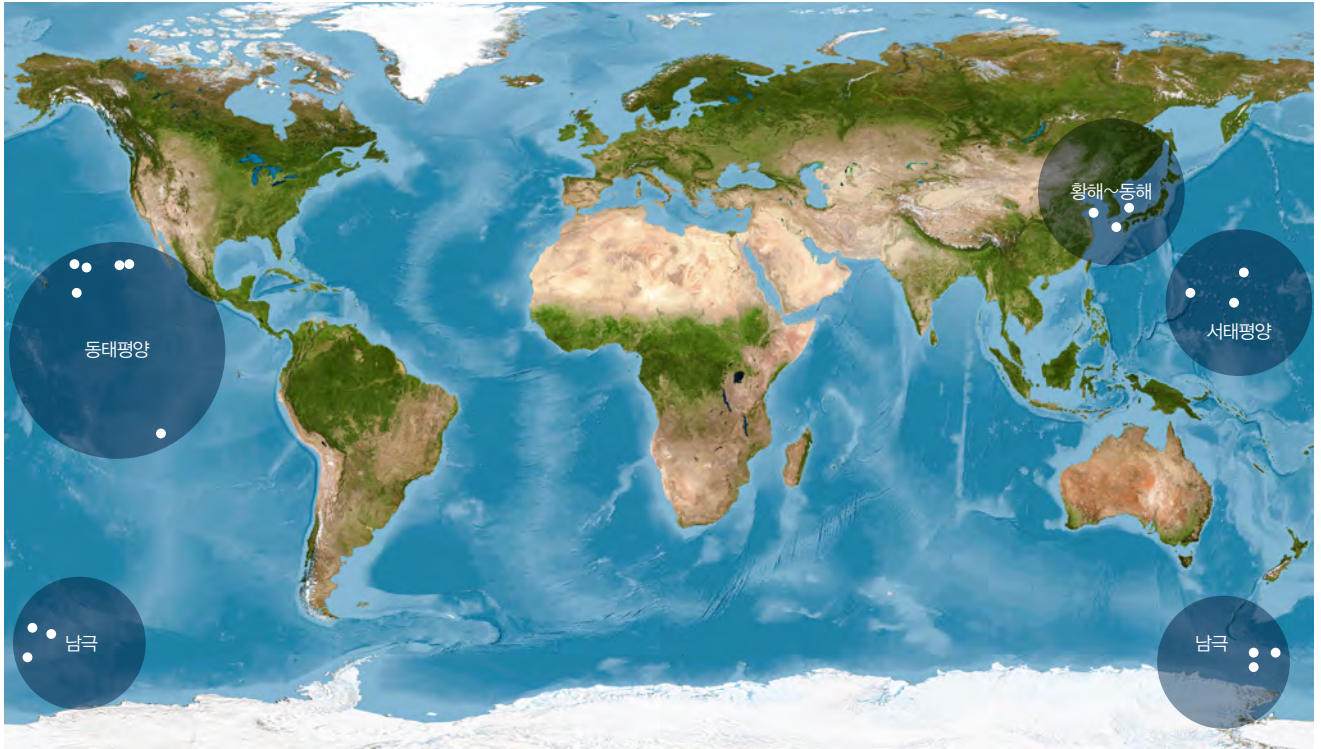
1800년대부터 일제강점기 시대까지, 우리나라 해역에서 고유 지명은 우리나라를 측량하기 위해 온 강대국들이 임의로 붙이는 외래지명이 많았다. 이런 지명들은 지역 주민들이 부르는 이름과는 당연히 달랐기에 해양조사를 거쳐 지역의 주민이 부르는 지명으로 표준화해 고시되었다. 예를 들어 1892년 일본선박 '출운환'이 폭풍에 좌초된 수중 암초에 붙여진 이름 출운초는 2016년에 인접지역의 명칭을 따서 '완도초'로 명명하여 고시하였다. 1893년 프랑스 해도에 나타난 경남 진해 부근의 간출암(干出巖)³⁾인 'Récif du Chenal'은 1959년 '찬널로'로 한국해도에 표시하다가 2006년 지역주민이 부르는 '돌힌여'로 표준화하여 고시하였다(그림 1).

이러한 해양지명 제정을 위해서는 지형 및 현지 조사와 함께 역사적 유래 등에 대한 문헌 분석이 선행되어야 한다. 해양지명의 기본 정보는 국가관할해역에서 해양지명 조사를 통해 수집되는데,

해양지명조사 결과 해양지명을 제정 또는 변경할 필요가 있는 경우에는 「해양조사와 해양정보활용에 관한 법률」에 따라 해양수산발전위원회의 심의를 거쳐 해양지명을 제정 또는 변경하고 그 결과를 국민이 활용할 수 있도록 고시한다.

해양수산발전위원회에서 의결한 해저지명의 대부분(50% 이상) 혹은 그 전부가 유엔해양법협약(UNCLOS)에 따라 연안국이 설정하는 12해리 영해 외측에 위치하는 경우에는 IHO와 IOC⁴⁾ 산하 GEBCO⁵⁾ SCUFN⁶⁾에 「해양지명 국제등재 제안서」를 제출할 수 있다. 제안된 해저지명은 SCUFN의 심의의결을 통해 국제 등재된다. 국제 등재된 지명은 GEBCO 해저지명 목록집에 포함되어 전 세계해도 제작 기관이나 각국의 지명 관련 기관에서 사용하도록 권고한다. 다만 영해 내 해저지명이라도 전 세계가 인식해야 할 정도로 중요한 해저지명은 예외로 국제 등재가 가능하다. 따라서 우리말 해저지명이 국제 등재된다는 것은 우리말

그림3. 국제등재된 우리말 해저지명의 분포



해저지명이 표준화된 지명으로 해도 제작이나 교육 및 미디어 등에서 세계적으로 사용된다는 것을 의미한다. 해저지명의 국제 등재 절차는 [그림2]와 같다.

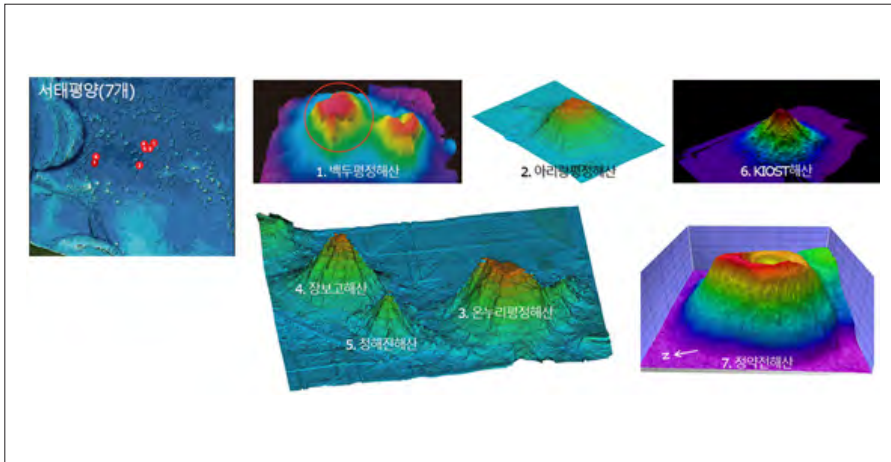
우리나라는 2007년에 처음으로 동해상에서 영해 외측에 있는 10개의 해저지명에 대해 IHO-IOC 산하 GEBCO 해저지명소위원회(SCUFN)에 「해양지명 국제등재제안서」를 제출하였고 해저지명소위원회(SCUFN)의 심의의결을 통해 국제등재 되었다. 2007년 이후 매년 제안서를 해저지명소위원회에 제출하여 현재 우리나라 해저지명은 황해와 제주 부근 해역에 7개, 동해에 20개, 태평양에 20개, 남극해에 14개로 총 61개가 국제 등재되었다(그림 3). 동해에서는 해산, 해저대지, 퇴(Bank), 해저용기부, 해저분지, 해곡, 해저절벽, 해저수로, 초, 해저협곡, 해저구릉, 해저계곡 등 매우 다양한 해저지형에 우리말 해저지명을 부여하였다. 태평양에서는 해저늘과 기요(Guyot)⁷⁾, 해산에 우리말 해저

지명을 부여하였고 남극 해역에서는 주로 해저구릉과 해산 및 해저늘에 우리말 해저지명을 명명하였다.

황해와 제주도 부근해역에서는 초, 퇴, 해저계곡, 사퇴, 해저분지, 해저절벽에 우리말 해저지명을 부여하였다. 국제 등재한 우리말 해양지명은 우리나라 영해 바깥에서 표준화된 공식 지명으로 사용하게 되어 우리나라 해양권익과 해양문화 인식 확대에 기여하고 있다(그림 4).

-
- 3) 간출암(干出巖): 저조(low water) 시에만 노출되는 바위
 - 4) IOC: 정부간해양학위원회
(Intergovernmental Oceanographic Commission)
 - 5) GEBCO: 대양수심도운영위원회
(General Bathymetric Chart of the Oceans)
 - 6) SCUFN: 해저지명소위원회
(Sub-Committee on Undersea Feature Names)
 - 7) 기요(Guyot): 해저로부터 높게 솟아 있고 정상부가 평평한 해산으로, '평정해산'이라고도 부른다.

그림4. 국제 등재된 우리말 해저지명의 사례(서태평양 해역)



우리말 해저지명을 등재하는 것이 왜 중요할까?

K-pop과 같이 세계 공해상에서도 Korea 열풍 또는 한류를 유도할 필요가 있다. 해양지명은 인간과 해양의 관계를 이해할 수 있는 연결 고리일 뿐만 아니라, 역사적 사실과 지역적 특징에 대한 오랜 기록이기도 하다. 지명의 유래와 변천 과정을 살펴보는 것만으로도 역사에 대한 식견과 이해도를 높일 수 있을 것이다. 그 지명이 어떤 민족과 언어에서 유래되었는지, 또 역사적 인물이나 사건과는 어떤 관련이 있는지도 파악할 수 있을 것이다. 우리나라가 명명한 해양지명이 전 세계에서 통용된다면 우리나라 해양 문화를 세계적으로 확산시키는 효과를 기대할 수 있다.

해양지명은 해양권익을 창출하기 위한 기본 틀을 마련하는 일이기도 하다. 해저지명을 등재시키기 위해서는 해양 탐사나 연구가 선행되어야 하기 때문이다. 이러한 탐사나 연구 과정에서는 해류 순환, 조수, 해일 예보, 어업자원, 퇴적물 운송, 환경 변화, 수중 지리적 위험, 케이블 및 파이프라인 라우팅, 광물 채취, 석유 및 가스 탐사 및 개발, 인프라 구축 및 유지 보수 등에 매우 중요하다고 평

가되는 요소인 해저지형을 파악하게 된다. 파악하게 된다. 예를 들어 망간, 니켈, 구리, 코발트를 포함한 망간단괴는 심해저평원에 있는 경우가 많고 코발트, 니켈, 백금, 희유금속 등을 다량 함유한 고코발트 망간각은 해산 사면에 부존(賦存)하는 경우가 있다. 또한 해저열개 중심지에서는 금, 은, 구리, 아연을 함유하는 해저열수 광상(海底熱水鑛床)이 발달할 수 있음을 알게 된다.

하지만 해저지형은 물속에 분포하고 있기 때문에 육상지명과는 달리 고도의 장비와 기술 및 자본을 이용하여 조사하고 해저지형의 특색을 파악한 후에만 해저지명을 부여할 수 있다. 공해상에 위치한 해저지형에 지명을 명명하는 국가 대부분이 해양 강국인 이유다. 해저자원 탐사 등을 할 수 있는 경제력과 기술력에 더해 외교적으로 해양을 선점할 수 있는 국가들인 셈이다. 따라서 육상지명과는 달리 해양은 자국 문화를 내포하는 지명을 공해에서도 부여할 수 있기 때문에 해양 권익의 잠재적 확대를 가져올 수 있다는 점을 명심해야 한다. siii

해양지명 명명 및 활용을 위해 점검해야 할 것들

1. 표준화된 해양지명을 공공문서에서 현행화하여 사용하고 있는가?

표준화된 해양지명이 적절하게 잘 활용되고 있는지를 확인할 필요가 있다. 특히 새롭게 고시한 해양지명이 해도뿐 아니라 행정지도나 온맵 등 공공문서에 현행화하여 사용하고 있는지를 검토해야 한다. 일본식 지명이 수정 고시되었는데도 이를 즉시 반영하지 못하는 공공문서가 있기 때문이다.

2. 해외 사이트에도 잘 반영되어 있는가?

구글어스에는 순천만이 Yoji Wan으로, US BGN과 NGA DB에서는 도나해가 Tonai Kai로 표기되어 있는 등 다수의 지명이 일본식 지명이 그대로 사용되고 있다. 우리는 동해와 일본해 문제를 해결하기 위해 많은 시간과 노력을 기울이면서, 영해 밖 해역에서 인접 국가 간에 합의를 이끌어 내기가 쉽지 않다는 것을 절실히 경험했다. 이런 상황에서 정작 우리나라 영해 내 해양지명이 일본식으로 표기되어 해외 사이트에서 활용되고 있다는 것은 절대적으로 허용되어서는 안된다. 국립해양조사원에서 수정을 요청하고 있지만 국민들의 적극적인 관심도 반드시 필요하다.

3. 선제적 노력이 이루어지고 있는가?

일제 강점기인 1929년에 출판된 IHO의 출판물 『Limits and Names for Oceans and Sea: S-23(1929) - 1st edition』에서 동해를 일본해로 표기되면서 발생한 이슈가 정의롭고, 평화로우며, 포용적이고, 안전하며, 지속 가능한 세상을 만드는 데 기여하였는가? 대답은 “No”다. 다시는 이러한 갈등을 초래하지 않도록 선제적으로 대응해야 한다.

해저지명을 명명할 때 성인적 의미를 지닌 속성지명은 해저 수심 자료에 의한 형태적 특성 뿐 아니라 지질 또는 지구물리학적 형성 과정에 대한 증거를 포함해야 한다. 따라서 해양학적 연구가 충분히 이루어지도록 정부의 지원과 전문가들의 노력이 필요한 이유다. 정치적으로 민감한 해역에 대해서는 정치적이고 정책적 관여가 작용할 수 있다. IHO-IOC 산하 GEBCO 위원과 SCOPE(Sub-committee on Communication, Outreach, and Public Engagement, 홍보 및 소통 위원회) 초대 위원장을 역임하면서 국제위원들이 민감한 이슈가 발생할 때 어떻게 선제적 대응을 할 수 있는가를 경험하였다. 가끔은 국제위원 한 명이 중요한 결정을 하기에 버거울 때가 있다. 이럴 경우 정책자문단의 도움이 절실하다. 일본의 경우, 국제위원을 지원하는 정책자문단이 영향력 있는 의견을 제시하는 경우를 보아 왔다. 우리나라의 많은 해양 전문가들이 국제위원회에서 활발한 활동을 할 수 있도록 정책자문단 구성 등 적극적 지원이 필요하다.

살고 즐기고 배우며 지키는 우리 바다

바다를 삶의 터전으로 하는 이들에게 바다가
자원의 보고라면 낚시나 스쿠버다이빙,
해수욕 등을 즐기는 이들에게 바다는
즐거움의 공간이다. 이렇듯 바다 즉 해양이
인간에게 주는 다양한 혜택을 오래
누리려면 우리 역시 바다를 알고 지켜야
한다. 어업과 해양 레저에 도움을 주는
정보들과 바다에 대해 배울 수 있는 곳의
정보를 모았다.



Guide



QR코드를 스캔하시면 개방海로 연결됩니다.

해양공간정보 보물창고

국립해양조사원 개방海

개방海는 국립해양조사원이 만든 온라인 바다지도로 '나누고 누리는 해양공간정보'를 표방한다. 해양산업부터 어업자원까지 어업 관련 종사자 등을 위한 11가지 해양정보와 관광, 스쿠버, 안전 등 일반 국민을 위한 8종의 해양정보서비스를 제공 중이다. 그중 바다의 수심, 바닷가 지형 정보, 어촌체험 마을정보 등은 해양 레저활동에 앞서 활용하기에 손색이 없고 '바다로드뷰', '탐험해' 등의 메뉴를 클릭하면 VR로 스킨스쿠버 포인트나 해저 지형 등을 VR로 체험할 수 있다.

제공 정보 수심, 해안선 등 지형정보, 해양 레저관광정보, 항만, 어항, 해상구역 등 해상시설 정보 외 140여 가지

홈페이지 <http://www.khoa.go.kr/oceanmap/main.do>



Guide



QR코드를 스캔하시면 해양환경 어장정보 시스템으로 연결됩니다.

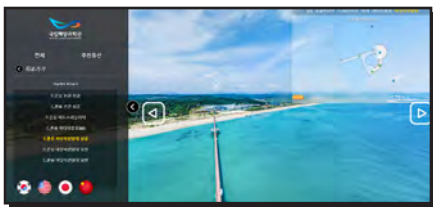
실시간 수온 정보를 알고 싶다면?

국립수산과학원 해양환경 어장정보 시스템

국립수산과학원은 2003년부터 실시간 해양환경 어장정보 시스템을 구축했다. 적조다발해역, 패류독소발생해역, 냉수대 및 고수온 발생해역, 양식어류 동사 발생해역 등 전국 연안 43개 소의 해양환경 자료를 수집하고 30분 단위로 갱신해 애플리케이션(앱)과 누리집(홈페이지), 문자메시지로 제공하고 있는 것이다. 이를 통해 수산피해 예방, 연안양식업 지원, 어업생산성 향상 등을 꾀하고 있으며 일반 국민을 위한 해양 레저활동 등에도 도움을 주고 있다. 특히 '수온정보서비스' 앱은 낚시나 해양 레저 활동 시 바다 수온을 실시간으로 알 수 있어 국민들에게 인기가 높다.

제공 정보 위치별 수온변화, 이상수온 특보상황 확인, 해파리 속보 등

다운로드 수온정보서비스 앱 > Google play에서 검색



Guide



QR코드를 스캔하시면 국립해양과학관으로 연결됩니다.

지구를 하나로 연결하는 바다의 모든 것

국립해양과학관

2020년 국내 최초로 문을 연 해양전문과학관으로 10개의 전시 구역으로 구성돼 있다. 이곳에서는 해양과학을 연구하는 이유, 해양 생물들이 살아 숨 쉬는 바다, 다양한 해류들의 물리적 환경 원인과 해수의 화학적 성질, 다양한 생명체의 모습, 해저 바다 탐사, 바다의 오염원인 해저 쓰레기, 실시간 관측되는 바다, 지구 생태계의 탄소 순환, 지구의 변화 모습, 혹한의 극지환경에 대한 연구 등에 대한 자료를 접할 수 있고 중전망대 주변 비닷물을 직접 채취해 플랑크톤과 같은 다양한 해저생물을 관찰하는 것도 가능하다.

전시 구성 비닷속전망대, VR어드벤처, 바다소리놀이터 등 상설전시와 기획전시, 온라인과학관 등

운영 기간 화~일

시간 09:30~17:30



주소기반
장소지능정보



주소기반
이동지능정보

주소기반 D.N.A 생태계

주소지능
정보

정보와 정보를 잇고 사람과 사물을 잇는 선순환의 연결고리



메타버스



디지털트윈

LX한국국토정보공사
공공사업부 주소활용지원센터

주소참조체계

- ① 도로명방식
- ② 실내이동경로방식
- ③ 격자방식
- ④ 구역방식



국가주소정보

- ① 건물주소
- ② 사물주소
- ③ 공간주소



출처: 행정안전부

2022년 12월 15일, 충남 보령시 원산도 선촌항에서 원산도와 인근 섬을 연결하는 '다지점 우편물 드론 배송 시연회'가 열렸다. 섬을 목적지로 한 드론 배송은 이미 2018년 첫 선을 보였지만, 두 곳의 섬에 우편물을 배달하고 복귀하는 다지점 배송은 이번이 처음이었다. 한편 지난 7월 거제시는 전국 최초로 해수욕장 수상 레저시설과 파라솔·튜브·구멍조끼 대여소에 도로명 주소를 부여해 피서객들이 파라솔에서도 배달 앱으로 배달을 시킬 수 있게 했다. 이전까지 '사람이 살고 있는 곳이나 기관·회사 등이 자리 잡고 있는 곳을 표시한 이름'으로 정의했던 주소의 개념이 달라진 덕분이다. 이는 2014년 이후 전면 사용된 도로명주소에 이어 2022년 6월 2일 수립된 「제1차 주소정보 활용 기본계획」에 따른 것으로, LX한국국토정보공사(이하 LX공사)는 새로운 주소 체계의 바탕을 만드는 데 기여했다.

혼란 줄이고 국권 회복에 기여한 도로명주소

일제 강점기 이후 2011년까지 우리나라의 주소체계는 지번주소에 기반했다. 예를 들어 2022년 현재 LX공사의 주소는 '전북 전주시 덕진구 기지로 120'(도로명주소)이지만, 도로명주소 도입 이전까지는 '전북 전주시 중동 800'(지번주소)로 표시되어왔다. 그렇다면 100년 넘게 써온 지번주소를 도로명주소로 바꾼 이유는 무엇일까? 먼저, 불규칙성으로 인한 혼란에 대응하기 위해서다. 해방 이후 급격한 도시화로 인해 우리나라에는 하루가 다르게 새 건물이 생겼고 토지의 합병이나 분할에 따라 지번이 불규칙해지는 일이 허다했다. 토지대장에 기록되는 기준이 되는 법정동과 면적이나 인구 등에 의해 구분되는 행정동 사이의 불일치도 심각했다. 법정동은 일제강점기 일본의 토지조사사업에 의해 생긴 동이었기에 서울의 경우 하나의 건물에 따른 법정동과 행정동이 일치하지 않는 경우가 많았던 것이다. 이로 인해 일상생활 속에서 길을 찾는 것은 물론 건물과 관련한 행정 처리를 해야 할 때도 수많은 불편이 초래됐다. 다른 한편 도로명주소 도입은 일제의 잔재를 털어내는 일이기도 했다. 실제로 조선시대에는 5개의 집을 하나의 통(統)¹⁾으로, 5개의 통을 하나의 리(里)로, 5개의 리를 하나의 면(面)으로 묶는 방식으로 주소를 부여했다. 가구와 집 위주로 행정 구역을 나누었던 것이다. 반면 일제는 토지 수탈에만 초점을 두어 지적도를 만들고 지번주소를 부여했으며 앞서 언급한 법정동으로 우리 국토를 구분했다. 그러니 국권 회복의 측면에서도 도로명주소 도입은 필수가 아닐 수 없었다.

하지만 도로명주소가 정착되기까지 과정은 쉽지 않았다. 우리 정부는 1997년 이후 지번주소를 도로명주소로 바꾸기 위해 노력해왔지만 초반의 성과는 미미했다. '두 가지 형식을 병행해 사용하기 시작한 2011년 7월 이후 2013년 7월까지 도로명주소 표기 혹은 지번주소와의 병행 표기 비율은 16.19%(2013년 1월 ~ 7월 말 기준, 우정사업본부 자료)에 불과했다. 그 배경으로는 '익숙하게 사용했던 것을 왜 바꾸느냐'라는 거부감도 있지만 도로명주소 기본도 자체의 문제도 있었다. 이에 LX공사는 2012년, 기존의 도로명주소 기본도를 수정하고 규격을 지정해 유통할 수 있는 정보로 만들기 위해 주소사업에 뛰어 들었다. 동시에 도로명주소를 널리 홍보하는 데에도 힘썼다. 국토공간정보 분야의 리더로서 전문성과 사명감을 발휘한 것이다.



격자체계를 적용하면 위치와 면적을 함께 표기함으로써 권리관계를 주장하거나 사후 승인하는 일 등이 한결 수월해질 예정이다. 여기서 한 발 더 나가 주소에 시간 개념을 융·복합하는 것도 가능하다. 해수욕장 파라솔에 부여하는 주소는 여름철에만, 장소를 옮겨가며 영업을 하는 푸드트럭에는 시간에 따라 주소를 부여할 수 있기 때문이다.



1) 오가작통법(五家作統法): 조선시대 다섯 집을 1통으로 묶은 호적의 보조조직

주소정보 기본도는 살아 움직이는 지도

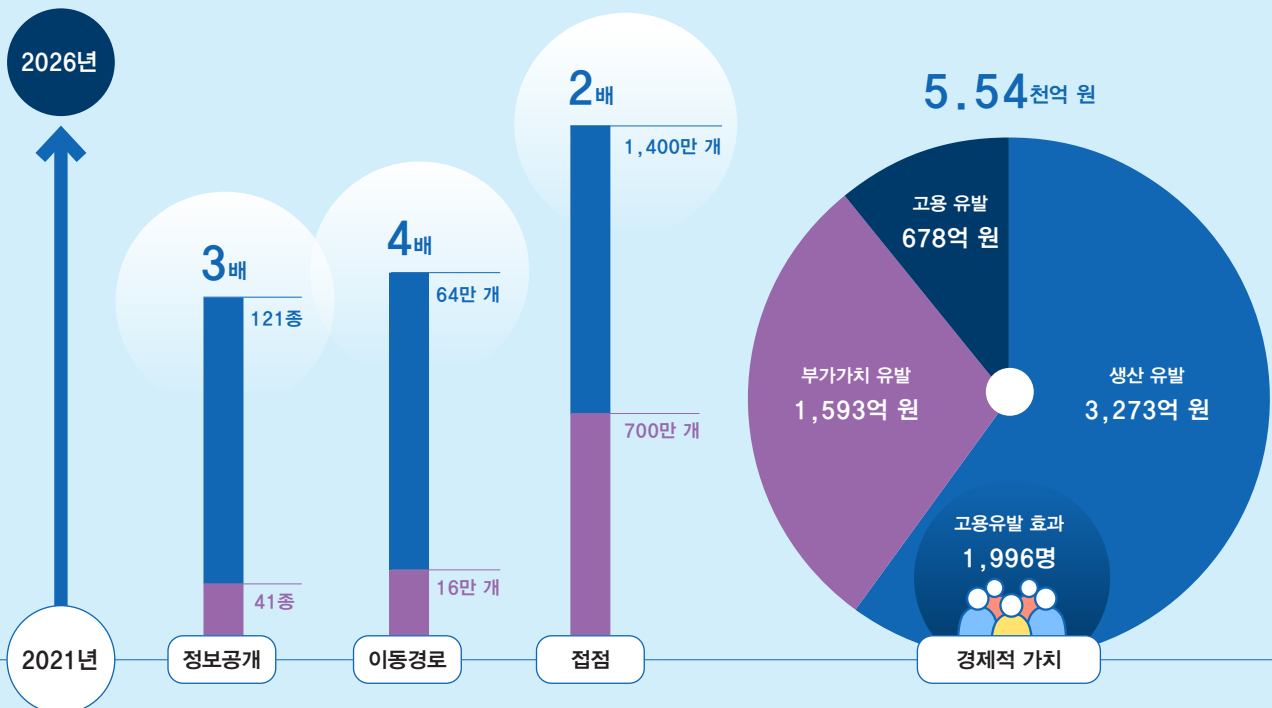
LX공사는 2019년부터 행정안전부(이하 행안부)를 지원하며 힘을 보탠 결과, 2021년 6월 9일 「도로명주소법」 전부 개정 성공에 기여했다. 법 시행 이후에도 대비했다. 「도로명주소법」이 시행되면 이를 추진하고 실행할 센터가 필요할 것이라는 판단하에 2020년 주소활용지원센터를 신설한 것이다.

“주소활용지원센터는 현재 저를 포함한 LX공사 직원 7명과 90여 명의 민간업체 직원으로 구성되어 있습니다. 저희 LX공사에서 국가 예산을 확보한 후 민간에 용역을 발주하고 민간이 생성한 정보를 확인해 국가주소정보 시스템에 업로드 하는 방식이지요. 현재까지는 주소정보 기본도를 유지관리하고 갱신하는 것이 가장 중요한 업무였지만, 향후 분야가 한층 다양해질 것으로 예상됩니다.”

주소활용지원센터를 맡고 있는 이동원 팀장은 “주소정보 기본도는 살아 움직이는 지도”라며 설명을 이어갔다. 수치지형도 등의 지도는 한 번 만들어지면 일정 기간 동안 고정되는 반면, 주소정보 기본도에

는 하루 평균 700건, 1년에 12~13만 건의 정보가 갱신된다는 것이다. 예를 들어 새로운 건물이 생길 경우, 주소정보 기본도에는 건물의 형상뿐 아니라 출입구 등의 정보도 함께 등록된다. 등록되기까지의 과정도 만만치 않다. 건물에 대한 권리 행사를 위해 건물 소유주가 시청 등 관할 관청에 해당 건물에 대한 주소 부여를 신청하면, 담당 공무원은 도로명주소 지원시스템을 통해 LX공사에 건물의 형상을 그려 줄 것을 요청한다. 이에 따라 도로명주소 사업단에서는 측량자료에 근거해 설계도면을 그려 관청에 전달한 후 관청의 승인을 거쳐 건물 관련 정보를 국가주소정보 시스템에 업로드한다. 이렇게 갱신된 정보는 건물 소유주의 권리 행사는 물론 건물의 위치를 찾거나 물건을 배송하는 등 다방면에서 활용된다. 우리가 일상적으로 사용하는 다음이나 네이버, 카카오 지도 등의 바탕이 바로 주소정보 기본도이기 때문이다. 이렇듯 주소정보 기본도를 유지관리하는 일만도 간단치 않아 보이지만, 이동원 팀장은 앞으로 할 일이 더 많다고 강조했다.

제1차 주소정보 활용 기본계획의 목표



재난대응부터 재산권 보호까지 주소체계가 바뀌면 삶이 바뀐다

“과거에는 집과 같이 사람이 사는 공간 위주로 주소를 부여했지만 주소의 범위가 점차 확대되고 있습니다. 사람들이 집에서만 활동하지 않기 때문인데요. 하지만 도로가 없는 곳에는 주소를 부여할 수 없기에 격자주소를 도입했습니다. 건물이 없어 도로명주소를 지정할 수 없는 곳에 격자형으로 일정하게 번호를 부여해 긴급 상황에 신속하게 대응할 수 있게 한 국가지점번호가 대표적입니다. 같은 방식으로 쇼핑물 내부의 개별 상점은 물론 심장 제세동기와 같은 공용 시설에도 주소를 부여할 수 있습니다. 실제로 2018년부터 시작해서 2022년까지 15종의 사물에 대한 주소가 생성됐고 2026년까지 35종의 사물에 주소를 부여하는 것이 목표입니다.”

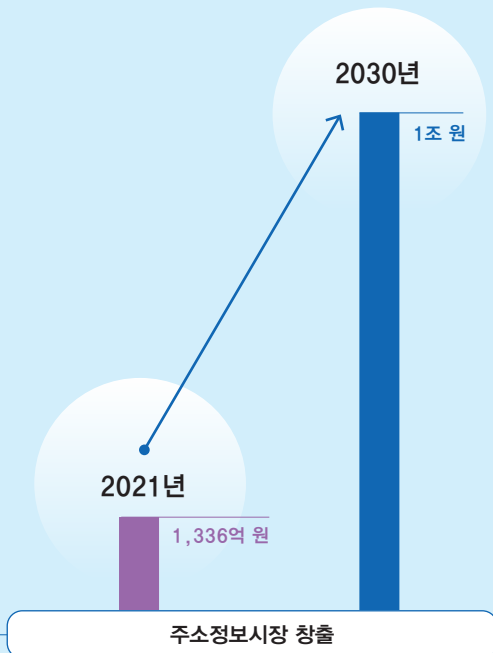
생활과 관련된 모든 시설물에 주소를 만들겠다는 의지다. 대표적인 예가 드론 배달점이다. 2018년 행안부에서 시범사업을 한 이후 2019년에는 바닷가 도서 위주로 드론 배달점을 지정한 결과, 2022년에는 가평군과 영월군에서 편의점을 중심으로 드론 배달점을 활용 중이다.

이러한 배달점을 지정하려면 단순히 A 지점과 B 지점을 지정하는 것 이상의 수고가 필요하다. 배달점 사이에 전신주가 몇 개나 있고 높이는 얼마나 되는지, 비행을 방해할 만한 요소들은 없는지 등을 고려해 항로를 지정해야 하기 때문이다. 다행히 LX공사와 사업 관련 주체들의 노력으로 지역밀착형 주소기반 드론 배송 사업은 활기를 띠고 있지만 아직 가야 할 길이 멀다. 제도가 정비되지 않아 영업 허가 주체가 명확하지 않은 탓이다. 하지만 이동원 팀장은 “규제가 풀렸을 때 산업계 등 민간에서 편하게 이용할 수 있도록 기반을 닦아줘야 한다”라고 말한다.

도로명주소, 격자주소 등은 긴급 상황 대응이나 배송, 위치 확인뿐 아니라 재산권 보호에도 기여한다. 일례로 개별 주소를 획득하지 못해 무허가 상태로 영업을 하던 지하상가 내 한 상점은 격자주소 도입 후 주소를 얻어 정식 영업 허가를 받게 됐다. 수산업과 관련해서도 마찬가지다. 연간 단위로 대여해 운영하는 김 양식장 등은 도로에 인접하지 않아 주소를 획득하기 어려운 데다 도면조차 영성하게 마련이다. 이런 부분에 격자체계를 적용하면 위치와 면적을 함께 표기함으로써 권리관계나 사후 승인 등을 한결 수월하게 처리할 수 있다. 2023년에는 항구에 정박된 배를 비롯한 항만에도 주소를 부여할 계획이다. 이를 위해서는 주소지원활용센터에서 기준점과 범위, 배의 형상과 위치에 대한 표기 등과 관련한 지침을 만들어야 한다.

“새로운 지점이나 사물에 주소를 부여하려면 최대한 다양한 상황을 고려해야 합니다. 그래서 영상으로 다양한 경우의 수를 수집하고, LX공사 지사나 본부의 지원을 받아 현장 조사를 하거나 저희가 직접 관측도 합니다. 실제 등록 시 지침에 어긋나는 부분을 최소화하기 위해서입니다.”

“도로가 없는 곳에는 주소를 부여할 수 없기에 격자주소를 도입했습니다. 건물이 없어 도로명주소를 지정할 수 없는 곳에 격자형으로 일정하게 번호를 부여해 긴급 상황에 신속하게 대응할 수 있게 한 국가지점번호가 대표적입니다. 이런 방식으로 2018년부터 시작해서 2022년까지 15종의 사물에 대한 주소가 생성됐고 2026년까지 35종의 사물에 주소를 부여하는 것이 목표입니다.”





정부와 민간 사이 선순환의 연결고리, LX공사

2020년 신설 후 국내 주소체계 혁신에 기여해온 주소활용지원 센터는 23년 인원을 대폭 증원하여 주소업무에 한층 박차를 가할 예정이다. 명칭 역시 '주소정보활용지원센터'로 바꾸고 행안부를 중심으로 한 정부의 주소 관련 사업들을 더욱 적극적으로 진행하게 됐다.

"주소정보활용지원센터를 통해 저희 LX공사는 2023년부터 본격적으로 국가 업무를 수행하게 될 텐데요. 국가가 연속성 있게 주소사업을 진행할 수 있도록 「제2차 주소정보 활용 기본계획 (2027~2031년)」의 틀을 짜야 합니다. 그것이 공공기관으로서 LX공사가 당연히 해야 할 일인 것이죠. 동시에 'K-주소체계(이하 K-주소)'의 가치를 널리 알려 우리나라 주소체계를 수출하는 것도 중요합니다. 스마트 국토 엑스포 당시 탄자니아를 비롯한 개발도상국에서 우리의 주소 체계에 많은 관심을 보였습니다. 세계적으로 주소체계를 갖춘 나라가 드문 탓이겠죠. 이러한 나라들에 K-주소를 수출하게 된다면 산업계에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대합니다."

2019년 주소사업에 투입된 이래 이동원 팀장은 LX공사 내에서도 손꼽히는 '주소 통'이 됐다. 눈을 크게 뜨고 돌아보는 사이 LX공사의 모든 일이 주소와 연결된다는 것을 깨달은 후 업무에 매진

한 결과다. 2014년부터 2018년까지 20억 원에 불과하던 예산이 2023년 225억으로 10배 이상 커진 것도 그의 보람이자 자랑이다. 주소가 꼭 필요한 정보라는 것을 그리고 주소사업을 키우는 데 LX공사와 자신이 기여했다는 것을 증명하기 때문이다. 그래서 이동원 팀장은 "모든 것이 주소와 연결되니 어떤 의견이든 공유하자"라고 당부한다. 동시에 LX공사가 주소사업에 있어 선순환의 연결고리가 될 수 있다고 강조한다.

"주소정보의 역할은 전면에 나서서 산업을 이끄는 것이 아니라 각 분야에서 생산한 데이터를 연결하는 것이라고 생각합니다. 하나의 지하차도에 대해서도 각자 목적에 따라 다른 데이터를 생성하게 마련인데요. 이들을 하나의 고리로 연결할 수 있다면 활용 가능성이 커지겠죠. 저는 주소가 바로 그 연결고리 즉 고점값 역할을 할 수 있다고 봅니다. 주소정보가 모든 공간정보의 바탕이 되는 것이죠. 주소사업에 있어 LX공사의 역할도 이와 다르지 않을 것입니다. 국가의 지원을 바탕으로 저희가 의미 있는 주소 데이터를 생성하면 산업계 활성화에 도움이 되지 않을까요? 그런 의미에서 주소는 데이터와 데이터의 연결고리, LX공사는 국가와 민간 사이 선순환의 연결고리가 될 수 있도록 최선을 다하겠습니다." sin

사람과 현장

국토공간의 성장을 이끄는 사람과 현장



과거와 현재를 이어 미래로 향하는 기술의 가치

공간정보에 기반한 기술은 단순히 미래만을 향하지 않습니다.
디지털 공간정보와 과거를 되살리는 (주)테크캡슐
섬과 산간오지까지 편리하게 있는 주소기반 드론 배송 서비스 등,
과거, 현재, 미래를 아우르는 공간정보 현장을 소개합니다.



현황은 지금 ①테크캡슐

과거를 되살리고 미래를 꿈꾸게 하는 디지털 공간정보의 모든 것

(주)테크캡슐



과거는 사라졌고 미래는 아직 오지 않았다. 그러나 과거와 미래의 깊은 상관관계는 인류와 역사가 이미 술한 사건으로 증명해왔다. 그래서 (주)테크캡슐의 사업은 재화를 얻는 이윤 활동 그 이상의 가치를 가진다. 지난 시간의 공간정보를 첨단 기술로 남겨 미래 세대에 전해주는 막중한 사명을 실천 중이기 때문이다.

건축학도, 컴퓨터에 빠지다

(주)테크캡슐 황지은 대표는 회사 대표인 동시에 서울시립대학교 건축학부 교수다. 이러한 황지은 대표의 정체성은 (주)테크캡슐을 설명하는 데 매우 중요한 단초가 된다. 제도판 위에 도면을 그리던 건축학을 기본 베이스로 미국 하버드대에서 디자인컴퓨팅으로 박사학위를 받고 한국에 돌아와 교수이자 공간정보 벤처사업가로 일하기까지의 과정을 함축하고 있기 때문이다.

“저는 컴퓨터를 좋아하는 건축학과 학생이었어요. 대학에 입학해 독학으로 캐드를 익혔고 그걸로 아르바이트도 했죠. 졸업하고 설계사무실에 취직을 했을 때는 캐드를 잘 쓰는 신기한 신입 직원으로 관심을 받았는데 그즈음이 OS(Operating System)가 막 바뀌던 시기였거든요. 도스(DOS)를 쓰던 우리 사무실도 윈도우(Window)로 바뀌어야 한다고 대표님께 틈만 나면 말씀드렸던 기억이 납니다.”

황지은 대표가 본격적으로 디지털 영역으로 관심을 확장한 것은 석사 때였다. 캐드를 만든, 개발자 출신을 지도 교수로 만나면서 IT 공부에 재미를 느낀 그는 세부 전공으로 디자인 컴퓨팅을 선택했고 미국 하버드대 디자인스쿨에서는 머신러닝을 적용한 연구로 박사학위를 받았다. 귀국 후 서울시립대 건축학과 교수로 임용되어 전통적인 건축 과목 외에 설계에 필요한 소프트웨어를 가르치는 기초 수업을 했고, 방학이면 협동창작 스튜디오를 열어 학생들과 함께 3D 스캐너를 이용한 작업들을 진행했다.

그러던 와중 2017년 세운상가에서 열린 전시인 ‘생산도시’는 그에게 큰 전환점이 되었다. 전시에서 황지은 대표는 디지털 기술에 기반한 신제조업 현장으로서 새로운 세운상가를 만들어 선보이면서 화제를 모았고, 그간 쌓아온 이론과 실무 경험을 집대성해 벤처회사 (주)테크캡슐을 탄생시켰다.



기술을 넘어선 콘텐츠 기업, (주)테크캡슐

공간 기반 콘텐츠 미디어 창작그룹 (주)테크캡슐은 스스로를 “디지털 정보기술을 기반으로 건축과 도시 공간을 창의적인 관점으로 해석하고 계획할 수 있는 지식서비스를 제공하는 콘텐츠 회사”라고 소개한다. VR/AR, 디지털트윈, 디지털 패브리케이션(Digital Fabrication)¹⁾ 등 공간 기반 혁신 기술을 현장에 적용하고 도시 건축 기록화 및 디지털 재현, 뉴미디어 콘텐츠 기획·제작, 디지털 아카이브 개발 및 컨설팅 등이 이 모두 (주)테크캡슐 사업영역이다.



“창업은 했지만 막상 시작해 보니 굉장히 어려웠습니다. 저의 본캐(‘본래의 캐릭터’의 줄임말)와 부캐(평소의 모습이 아닌 다른 캐릭터)가 헛갈렸던 데다, 교육자로서 사회적 가치를 추구해야 한다는 소명 같은 게 있었거든요. 저희의 사업이 현재는 B2G(Business to Government)가 주류를 이루는 이유도 공공에서 필요하지만 차마 못하는 일들을 하고 있기 때문입니다.” 아무리 새로운 가치를 부여받는 지역이라도 부동산 논리를 결코 이길 수는 없는 상황에서 기록의 의미는 점점 중요해졌다. 최근, 현장 연구자들은 사라지는 공간을 사진으로 찍고 그림으로 그리고 주인들을 인터뷰하면서 방대한 인문학적 기록들을 남겼다. 하지만 문제가 있었다.

“핵심은 이 모든 기록이 한곳에 모이지를 못하고 흩어져 있다는 점이었어요. 그래서 학교에 있던 스캐너 장비로 공간 스캔을 시작했습니다. 공간을 스캔하기 위해서는 그 공간에 들어가야 하는데, 그러려면 그곳에 있는 사람들과 관계가 좋아야 했죠. 기술적으로도 모든 것을 혼자 할 수는 없었기에 활동가 네트워크의 일원이 되어야 했습니다. 그러니 디지털 정보들을 하나로 모으기 위해 공간과 사람, 기술 네트워크를 만들어야 하는 것이죠. 그렇게 모은 정보들이 하나의 플랫폼에 쌓이게 되었고요.”

청계천 일대 도심제조업 기록화사업, 스페이스살림: VR 건축물 투어 콘텐츠 제작, 국립현대미술관 올림픽 이펙트 VR전시 +VR코멘터리 시리즈 기획 제작 등 (주)테크캡슐은 그간 수많은 작업들을 해왔다. 이 작업 과정에서 사용된 기술들은 공간 3D 스캔, 포토그래메트리(Photogrammetry)²⁾ 스캐닝, 레이저 스캐닝, 스캔 조사 서베이 맵, 건조환경 건축 도면화, 카드 도면 작업, 웨어러블 모바일 매핑 솔루션, 드론 매핑 3D 모델 자동 솔루션 등 일일이 헤아리기 힘들 정도로 다양했다. 황지은 대표는 작업 과정에서 다양한 분야의 사람들이 한데 모인 협업에 큰 만족감을 표시하기도 했다.

1) 디지털 패브리케이션(Digital Fabrication): 디지털 기술을 이용하여 특이한 형상을 지닌 부재(部材)를 제작하는 방법

2) 포토그래메트리(Photogrammetry): 사진을 사용하여 텍스처를 포함한 3D모델을 직접 만드는 기술



“과거의 지도는 굉장히 비싼 정보였고 소수만이 누릴 수 있는 특권이었어요. 그만큼 접하기가 힘들었죠. 하지만 현대에 이르러 디지털 기술로 구현된 공간정보는 인간의 삶을 바꾸고 있다고 생각해요. 부동산 시장 논리에 매몰되는 공간 문화에서 탈피해, 뜻밖의 곳에서 내가 하고 싶은 비즈니스에 도전할 용기 나아가 자생할 힘을 주는 것이 바로 공간정보예요.”

현실에서부터 쌓아올리는 미래도시를 향한 꿈

“저희가 시행했던 많은 작업 중 반포주공 1단지 기록은 매우 특별했습니다. 기관으로부터 의뢰를 받아서 한 일이 아니라 저희가 필요성을 느껴서 시작했던 일이라 출발 지점부터 달랐지요.”

황지은 대표는 반포주공 단지는 강남 개발의 시작, 대규모 아파트 단지의 상징성을 가진 곳으로 우리나라 도시사에서 굉장히 중요한 지역이라 반드시 기록물로 남기고 싶었다고 말했다. 필요성에서 시작한 일인 만큼 반포주공 1단지 기록에는 굉장한 정성이 투입됐다. 먼저 최첨단 기술이다. 단지 전체, 단지 내 도로를 드론으로 상세 스캔했고 3D레이저 스캐너를 활용한 3D공간정보, 자율주행자동차 개발 시 활용되는 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping, 동시 위치 추적 및 지도작성 기술) 등을 동원해 데이터를 만들고 VR 플랫폼 위에 병합시켰다. 여기서 끝이 아니었다. 데이터뿐만 아니라 그 데이터가 지칭하는 장소에 대한 이야기를 끄집어내기

위해 다큐멘터리까지 제작한 것이다. (주)테크캡슐팀은 당시 남아 있었던 관리사무소 직원들이 계절마다 어떤 일을 했는지 인터뷰하고 그 동선들을 3D 스캔한 영상으로 만들어 공간정보와 스토리텔링을 하나의 유기적 콘텐츠로 만들어냈다.

“과거의 지도는 굉장히 비싼 정보였고 소수만이 누릴 수 있는 특권이었어요. 그만큼 접하기가 힘들었죠. 하지만 현대에 이르러 디지털 기술로 구현된 공간정보는 인간의 삶을 바꾸고 있다고 생각해요. 부동산 시장 논리에 매몰되는 공간 문화에서 탈피해, 뜻밖의 곳에서 내가 하고 싶은 비즈니스에 도전할 용기 나아가 자생할 힘을 주는 것이 바로 공간정보예요.”

이렇게 (주)테크캡슐은 미래와 현실 사이의 중간대에 서서 현실에서부터 쌓아 올리는 미래도시를 향해 가고 있다. 그에게 디지털 기술과 공간 서사를 기본으로 한 공간정보 콘텐츠의 진화는 황지은 대표에게 ‘사명’임에 틀림없어 보였다.

현실세계와 가상세계를 연결하는 매개체, 주소 주소가 자원이 되는 시대

최훈 행정안전부 지방자치분권 실장

주소가 신산업 성장의 자원으로 진화 중이다. 디지털 시대가 열리면서 주소는 사람과 로봇 사이의 위치소통 수단으로서 로봇·드론 배송, 자율주행에도 활용되고 있을 뿐만 아니라 가상현실을 표시하는 용도로도 활용되고 있는 것이다. 주소정책도 이러한 시대의 흐름을 쫓아 변화하고 있다. 행정안전부는 향후 5년간 주소 정책의 비전과 추진방향을 담은 '제1차 주소정보 활용 기본계획'을 수립하고 '주소로 안전한 나라, 주소로 편리한 나라, 주소가 자원인 나라'를 향한 원대한 행보를 시작했다.





2021년 6월 9일 도로명주소법이 전면 개정되면서 주소체계가 입체화되고 더욱 촘촘해졌으며 편의성이 강화됐다. 기존의 고가도로와 지하공간 등에도 주소가 생겨 위치를 찾기가 훨씬 쉬워진 것이다. 무엇보다 2차원 평면 개념의 주소체계를 3차원의 입체 개념으로 확대함으로써 고가도로, 지하도로, 건물·구조물 안 통로 등까지도 도로명을 부여할 수 있게 되었다.

Q. 행정안전부는 ‘제1차 주소정보 활용 기본계획’을 발표하고 주소 기반의 혁신성장산업 창출에 나섰습니다. 4차 산업혁명시대를 맞아 ‘주소’는 어떤 역할을 하게 될까요?

한 나라가 체계적이고 효율적인 주소체계를 갖는다는 것은 행정의 효율성과 비용 절감, 국가 경쟁력 측면에서 매우 중요한 일입니다. 주소는 국가를 구성하는 핵심 요소이기 때문입니다. 행정적으로는 주민등록, 가족관계등록, 외국인등록, 건물등록 등 국가를 운영하는 데 필수 정보를 등록하는 기준이면서, 일상생활에서는 정확한 위치 소통수단으로써 소방, 경찰, 재난 등 위급상황에서 국민을 구조하는 데 필수적인 요소입니다. 내비게이션 등 편리한 위치 찾기의 열쇠말로도 사용되고 있습니다. 또한, 디지털트윈, 메타버스 등 가상세계와 현실세계를 연계하는 매개체로서 로봇 배송 등 새로운 서비스를 창출하는 자원이기도 합니다. 하지만 이전까지 그동안 주소는 ‘생활의 근거가 되는 곳’으로 사람의 주거지, 법인의 소재지 역할을 해왔지만 시대의 변화에 따라 콤팩트시티 같은 고밀도 입체도시, 디지털트윈을 비롯한 가상세계가 등장하고 있습니다. 그로 인해 해당 건물의

출입구가 어디인지, 건물 내 사무실 출입구가 어디인지 등 위치 탐색 수요가 증가되었고 최근에는 건물이 아니라 다중이 이용하는 시설물(지진 옥외 대피장소 등)이나 공터의 위치를 식별하는 것도 필요해졌습니다. 2015년 국제표준(ISO 19160-1) 제정 이후, 주소가 ‘공간 속에서 위치를 식별하는 구조화된 정보’로 규정되면서 전자지도 상에서 위치식별자로 역할을 확대하게 되었습니다. 때맞춰 등장한 자율주행 로봇 배송, 무인 드론 배송 등에서 주소는 사람과 기계가 소통하는 위치소통 수단으로 자리매김하게 되었습니다.

2022년 행정안전부가 ‘제1차 주소정보 활용기본계획’을 발표한 것은 주소가 이제 평면 중심에서 입체로, 건물 중심에서 사무실과 공터까지 확대됨을 국민께 알리고, 주소가 현실세계와 가상세계를 연결하는 매개체로 가상세계 기반의 새로운 서비스 시대를 열겠다는 약속입니다.

Q. 행정안전부에서 정의하는 주소정보에는 어떤 것들이 있는지 궁금합니다.

주소정보는 크게 건물을 대상으로 하는 건물주소, 사물을 대상으로 하는 사물주소, 공터를 대상으로 하는 공간주소가 있습니다. 건물주소는 그동안 알고 있는 도로명주소로 건물의 출입구가 인접한 도로의 도로명과 기초번호(건물번호)를 이용하여 부여되며, 건물 내부의 방에도 호수를 부여하여 사용하는데 이를 상세주소라고 합니다. 사물주소는 다중이 이용하는 사물을 행정안전부 장관이 고시하여 지정하고 이에 해당하는 사물의 기준점이 인접한 도로의 도로명과 기초번호(사물번호)를 이용하여 부여한 주소를 말합니다. 작년까지 지진 옥외 대피장소, 줄음شط터 등 12종이 고시되었습니다. 공간주소는 도로변의 공터를 인접한 도로명과 기초번호로 표기하는 기초번호(예, 세종로 8번)와 산악 등에서 10×10m 격자에 표시한 국가지점번호(예, 마사 1234 5678)가 있습니다. 아울러 과거 우편구역과 유사한 국가기초구역에는 5자리의 구역번호를 부여해서 소방, 경찰, 우정 등 각종 구역 설정의 기본단위로 사용됩니다.

Q. 주소정책의 대표적 변화 중 하나인 도로명주소 도입과 관련해 구체적으로 어떤 성과가 있었나요?

도로명주소는 2014년 전면 사용되기 시작하였습니다. 종전에 지번을 사용할 때는 한 필지에 여러 건물이 있거나 한 건물에 여러 지번이 있는 등 위치 찾기에 혼선이 있어 인근 중개업소를 방문하는 ‘묻는’ 문화였다면, 도로명주소 도입 이후에는 스스로 위치를 찾는 ‘지도’ 문화로 생활 습관이 바뀌었습니다. 또한, 내비게이션 역시 도로명주소 도입 초기에는 인근 지역에서 “안내를 종료합니다”라며 대략의 위치를 안내하였지만, 지금은 정확히 건물 출입구까지 안내합니다. 도로명주소 도입 이후 배달문화도 급격히 확산될 정도이니 이제 우리나라에서 집의 위치를 찾는 불편은 사라졌습니다. 도로명주소 도입의 성과를 수치로 환산하는 것 자체가 비용이기 때문에 별도 수치화하지는 않았지만, 사회 여러 분야에서 위치탐색이 선진화된 것은 분명합니다.



Q. 사물인터넷, 드론, 인공지능 등의 발달로 주소의 활용 범위가 넓어짐에 따라 행정안전부는 공공기관 및 민간과 함께 다양한 주소 정책을 발굴 추진하고 있습니다. 대표적 사례를 소개해 주세요.

행정안전부에서는 주소기반 산업 창출을 위해 새로운 서비스 모델을 개발·보급 중에 있습니다. 우선 역점을 두어 추진하는 분야는 주소기반 드론 배송, 주소기반 자율주행 로봇 배송, 주소기반 자율주행차 주차, 실내 내비게이션, 사물인터넷 등 5개 분야입니다.

첫째, 주소기반 드론 배송을 위해 2018년부터 도서·오지를 중심으로 272점의 드론 배달점을 설치하였고, 올해에는 경기도 가평과 강원도 영월에서 각각 민간분야와 공공분야의 상용화된 배송을 시작하게 되었습니다. 둘째, 주소기반 자율주행 로봇 배송은 대전 카이스트, 서울 건국대, 인천 송도 연세대 등에서 시범사업을 하였으며, 올해에는 울산 태화강변, 세종, 부산 스마트시티에서 추가 시범사업을 추진 중입니다. 셋째, 주소기반 자율주행차 주차는 세종시에서 2021년 실외주차장과 2022년에 실내주차장에서 각각 운전자가 입구에서 내린 후 자율주행으로 주차하는 기술이 실증되었습니다. 넷째, 실내 내비게이션은 대전 유성구 소재 백화점 일부 층을 대상으로 주소체계를 세분화하고 센서맵을 이용한 실내 내비게이션이 실증되었습니다. 다섯째, 주소기반 사물인터넷은 장애인 위치신호기에 사물 주소를 부여하여 시스템으로 관리하는 시범사업이 서울 송파구에서 추진 중입니다.

Q. 한국국토정보공사(이하 LX공사)와도 다양한 주소관련 사업을 추진해 오신 것으로 알고 있는데요, 어떤 사업들이 있나요?

행정안전부는 주소정보기본도의 정보 등록과 갱신을 LX공사에 위탁하여 운영하고 있습니다. LX 공사는 전국 현장 조직(지사)의 측량을 통해 다양한 지형지물(도로, 건물 등)의 정보를 매일 취득하고 있어 현장 변화를 실시간각 탐지할 수 있다는 장점이 있습니다. 이런 장점은 주소를 담는 그릇인 주소정보기본도의 실시간 갱신체계를 유지하는 데 중요한 에너지원이 되고 있습니다.



Q. 지난 10월 19일, 가평군 드론 배송센터에서 '주소기반 드론 배송 추진상황 점검 및 시연' 행사가 열렸습니다. 드론 배송에서 주소 기반이 중요한 이유는 무엇인가요?

드론의 발전 가능성은 지난 2016년 1월 세계경제포럼(WEF)을 통해 글로벌 이슈로 부상했습니다. 행정안전부는 이러한 흐름에 주목하고 2018년부터 주소기반 드론 배송에 관한 개념을 정립하고 도입에 필요한 인프라를 구축하는 시범사업을 추진해 왔습니다. 물류 취약지역에 드론 배달점을 설치하고, 기업 및 지자체와 공동으로 주소기반 드론 배송 시범운영을 추진해온 것입니다.

드론 배송에서 주소가 필요한 이유는 주문하는 이용자, 드론 기체 및 조종사가 공동으로 위치를 쉽게 소통하는 수단으로 사용되기 때문입니다. 일반적으로 도로명주소는 건물의 출입구를 안내하지만, 드론 배달점 주소는 드론이 착륙하기에 적절한 장소를 안내합니다. 지난 10월 19일 경기도 가평에서 (주)파블로 항공이 '올리버리서비스(앱)'를 통해 인근 펜션 지역에 편의점 용품 등을 드론으로 배달하는 과정을 직접 시연했습니다. 이미 편의점 인근 펜션 20여 곳에 드론 배달점을 설치하고, 세븐일레븐과 협약을 체결하여 여러 번 시연을 시행한 바 있으며 10월 19일부터 본격적인 드론 배송업무를 시작했습니다. 이제 생활 속에서 드론 배송 서비스의 상용화 관문을 열게 된 것입니다.



행정안전부는 '한국형(K)-주소 브랜드'화를 추진 중이다. K-주소를 국제표준으로 만들기 위해 지난 10월 25일 국제표준기구(ISO)에 의견서를 제출했으며 내년 말이면 한국의 주소체계가 국제표준으로 채택될 전망이다. K-주소가 국제사회에 전파되면 내비게이션 등 국내의 주소기반 서비스 기업의 해외 진출도 자연스럽게 이뤄질 것으로 기대된다.



Q. 2019년부터 운송서비스에 취약한 도서, 산간 지역에서 지역밀착형 주소기반 드론 배송 사업을 진행해왔습니다. 현재 어떻게 추진되고 있으며 어떤 성과가 있었는지 설명해 주세요.

행정안전부는 2018년 지역밀착형 주소기반 드론 배달점 구축 시범사업을 시작으로 충남(태안, 보령, 당진, 서산), 전남(고흥, 완도), 경남(통영) 등 12개 기지 272점(2021.12월 기준)의 드론 배달점 및 거점을 설치하였고 실증테스트를 병행했습니다. 2023년에는 섬 발전계획을 통해 경남 도서지역의 드론 배달점 인프라 확대 및 배송 서비스를 추진할 예정입니다.

Q. 우리의 주소체계를 수출하기 위해 2023년 협력대상국을 선정, 인프라 구축에 나설 계획이라고 알고 있습니다. 향후의 로드맵과 주소체계의 해외 진출이 국민에게 줄 편익에 대해 설명해 주세요.

대부분의 국가는 전통적 방식의 도로명주소를 사용하고 있지만, 일부 국가는 도시에만 주소가 있거나 건물에만 주소가 부여되어 있습니다. 우리나라는 2014년 도로명주소의 전면 도입 이후 여러 장점을 주소체계에 반영해 다른 국가들보다 정확한 위치표시를 하는 ‘한국형 주소체계’를 갖추었습니다.

행정안전부는 국제표준기구(ISO)에서 추진 중인 주소 국제표준에 한국형 주소체계를 우수사례로 반영하여 ‘K-주소’를 브랜드화할 계획입니다. 2022년 10월 25일 한국 측 의견을 국제표준기구 해당 위원회(ISO TC211)에 제출하고 회원국에 설명을 마쳤으며 2023년 말에는 국제표준(ISO 19160-2)으로 채택될 전망입니다.


국제표준에 반영되는 주요 내용은 한국형 주소의 우수성인 ▲모든 공간에 대한 위치표시(건물, 사물, 공터), ▲입체적 이동경로 안내(지상도로, 고가·지하도로, 내부도로), ▲점점의 위치 예측성(건물번호 × 10m = 해당 거리) 등입니다. 이러한 한국형 주소를 국제표준화기구 ISO를 통해 국제표준으로 채택될 수 있도록 해, K-주소로 브랜드화하고 국내 기업의 해외 진출을 지원하려고 합니다. K-주소가 국제사회에 전파되면 내비게이션 등 국내 주소기반 서비스 기업의 해외 진출도 자연스럽게 이뤄질 것으로 기대합니다.

Q. 주소체계와 관련해서 LX공사의 역할도 중요할 듯합니다. LX공사에 바라는 점이나 기대하시는 점에 대해 말씀해 주세요.

LX공사는 디지털트윈 구축, 도로정보 관리, 지하 매설물 관리 등 다양한 분야에서 국가와 지방자치단체의 위탁사업을 추진하고 있습니다. 이 모두가 주소정보의 활용 및 확산에 필요한 분야죠. LX공사가 분산된 데이터를 통합하고 연결되도록 주소정보를 활용하는 데 적극적이고 선제적인 역할을 다해주시기를 바랍니다. 이를 통해 국가 주소 체계 발전에 기여하는 것은 물론, LX공사 역시 디지털 대전환을 촉진하는 기관으로 자리매김하게 될 것입니다.

Q. 끝으로 행정안전부가 추진하는 주소정책의 비전과 목표가 국민 의 삶을 어떻게 변화시켜 나갈 것인지 향후의 계획에 대해 설명해 주세요.

앞으로의 주소정책은 국민이 어디에 계시든지 위치표시가 가능하도록 주소정보 분포를 촘촘하고 입체적으로 확대하는 방향으로 진행될 것입니다. 이를 통해 전국 어디서나 긴급구조와 배달 주문이 가능해집니다. 위치를 소통할 수 있는 주소정보를 활용해 국민들이 보다 안전하고 편리한 생활을 누릴 수 있도록 하는 것이 첫 번째 목표입니다. 또한, 인공지능, 자율주행, 음성인식 등 4차 산업혁명을 촉진하는 핵심기술과 주소정보를 연계하여 로봇 배송 등 새로운 서비스가 창출되도록 하는 것이 두 번째 목표입니다.

‘주소로 편리한 나라, 주소로 안전한 나라, 주소가 자원인 나라’를 만들기 위해 많은 국민들과 기업인들이 주소를 쉽게 활용하고 효용성이 높은 자원이라는 점을 인지할 수 있도록 유튜브 등 다양한 매체를 통한 홍보도 적극적으로 추진해 나가겠습니다. LX공사 임직원 여러분은 물론 <공간정보> 매거진 독자들께서도 긴 여정에 함께하며 지지해 주실 것을 당부드립니다. 

우리의 바다 이어도와 해양경계획정 문제

대한민국 최남단의 섬 마라도에서 서남쪽으로 149km 떨어진 곳에 있는 이어도. 형상만 놓고 보면 수중 암초 지대로, 최고봉이 해수면 4.6m 아래에 잠겨 있어 10m 이상의 파도가 치지 않는 이상 맨눈으로 보기가 어렵다. 면적 또한 수심 40m를 기준을 할 경우 남북으로 약 600m, 동서로 약 750m에 불과하다. 이로 인해 ‘섬 아닌 섬’으로 불려온 이어도가 1990년대 이후 첨예한 이슈로 부상했다. 각국의 해양영토 즉, ‘영해(領海)’를 결정짓는 중요한 위치에 있기 때문이다. 이어도를 둘러싼 분쟁을 통해 그 중요성에 대해 알아보자.



©국립해양조사원

‘섬 아닌 섬’에서 종합해양과학기지로

2021년 국립해양조사원은 전국 19세 이상 성인 남녀 1,208명을 대상으로 ‘이어도에 대한 인식 조사’를 진행했다. 그 결과 우리 국민들은 정부가 추진해야 할 이어도의 관리 방안에 대해 ‘주변국과의 적극적인 해양경계 획정 협상’(33%)을 1위로, ‘외국 어선 불법 어업 단속과 처벌 강화’(29%)를 2위로 꼽았다. 우리 국민들이 이어도 문제의 본질에 관심을 갖고 있다는 것을 나타내는 결과다. 하지만 우리는 정말 이어도에 대해 잘 알고 있을까?

이어도는 1900년 영국의 상선인 소코트호(Socotra) 호가 처음 발견해 ‘소코트라 바위’(Socotra Rock)라는 이름이 붙은 이래 1910년 영국 해군의 측량선인 워터위치 호(Waterwitch)에 의해 수심 5.4m의 암초라는 사실이 밝혀졌다. 일제 강점기인 1938년에는 일본이 해저전선 중계시설과 등대를 설치할 목적으로 콘크리트 인공구조물을 만들려 했으나 태평양전쟁으로 인해 계획이 무산됐다. 이후 우리나라 역사에서 이어도가 실제

로 존재한다는 사실이 대두된 것은 1950년대지만 1984년에야 실체가 확인됐다. KBS와 제주대학교 해양대학이 탐사에 성공한 덕분이다. 이후 1986년 수로국(現 국립해양조사원)의 조사선에 의해 암초 수심이 4.6m인 것으로 측량되었으며 1987년 해운항만청은 이어도 최초의 구조물인 ‘이어도 등부표’를 설치했다. 뒤이어 해양수산부는 1995년 해양과학기지 건설을 위해 이어도의 해저 지형을 파악하고 조류를 관측하는 등의 현장 조사를 거쳐 2003년 6월 총 면적 400여 평, 총 높이 76m(수중 암반 기준, 수상 36m)의 이어도 종합해양과학기지를 완공했다. 무인 해양과학기지인 이곳은 첫째 적중률 높은 기상-해상 예보를 통한 자연재해의 최소화, 둘째 동북아시아 해양관측 시스템의 효율적인 운영 및 한국의 주도적 참여, 셋째 등대-해난구조 및 안전항로 확보 등 복합적인 해상 안전시설물로의 활용 등의 목적으로 건설되었지만 빼놓을 수 없는 것이 다름 아닌 해양영토 확대와 배타적 권리 주장의 실리성 확보였다.


이어도를 둘러싼 중국과의 마찰

그런데 1990년 대 이후 중국이 이어도가 중국의 수역 안에 있다는 주장을 하기 시작하면서 이어도를 둘러싼 마찰이 심화됐다. 동아시아에서 오랜 기간 지속되고 있는 섬의 영유권을 둘러싼 분쟁이 가속화된 것이다. 실제로 중국은 일본과의 사이에 있는 센카쿠/다오위다오를 놓고 분쟁을 벌여왔으며 2011년에는 무력 충돌의 위기가 발생하기도 했다. 우리나라와는 1996년부터 배타적 경제수역(EEZ) 경계협정 협상을 벌이고 있지만 여전히 경계선을 정하지 못했다. 하지만 경계협정을 결정짓는 배타적 경제수역의 기준을 살펴보면 중국이 억지 주장을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 유엔 국제해양법에서는 영해 기선으로부터 200해리¹⁾에 이르는 수역 중 영해를 제외한 수역을 배타적 경제수역으로 지정한다. 이 수역 내에서는 천연자원의 탐사개발 및 보존, 해양환경의 보존과 과학적 조사활동 등 모든 주권적 권리를 주장할 수 있다. 따라서 다른 나라의 어선이 이 구역 안에서 조업을 하려면 연안국의 허가를 받아야 하고 이를 위반했을 때는 나포(拿捕)²⁾되어 처벌을 받게 된다.

그런데 마주 보는 국가 사이의 바다가 400해리가 되지 않을 때에는 200해리의 경계가 중첩될 수밖에 없다. 그래서 유엔 국제해양법에서는 협상을 통해 그 경계를 확정하도록 규정했다. 이어도를 두고 우리나라와 중국이 첨예하게 대립하고 있는 것도 이 때문이다. 2001년 6월 30일 정식 발효된 한-중 어업협정에서는 이어도 해역을 한중 어선이 공동으로 조업하는 공동수역으로 설정했고, 2006년에는 양국이 이어도가 분쟁의 대상이 아니라는 데에 합의하기도 했다. 그러나 중국은 우리나라가 이어도에 해양과학기지를 건설할 것에 대해 지속적으로 항의하는 것은 물론 2013년에는 이어도와 주변 배타적 경제수역 상공을 중국 방공식별구역(CADIZ)으로 선포하면서 논란을 일으켰다. 더구나 중국은 양

국의 영토 기점으로부터 중간 지점을 기준으로 관할권을 행사한다는 ‘중간선 원칙’ 대신 해저지질학적 요소와 해안선 길이 등에 근거한 ‘형평의 원칙’을 주장해왔다. ‘중간선 원칙’에 따르면 이어도가 우리나라 쪽으로 28해리 가까이 위치해 있기 때문일 것이다. 그런데 중국이 주장하는 ‘형평의 원칙’에 근거해도, 해안선의 길이는 한국이 중국보다 1.18배 더 길고 지질학적으로도 이어도가 중국에서 비롯된 퇴적층인지 불분명하다. 이렇듯 논리적으로 대항할 만한 근거가 빈약한 것을 뒤로하고 중국은 2006년부터 이어도 근해에 관공선과 항공기를 출현시켜 관심을 보이는 한편, 무력시위도 지속해왔다.

이어도를 지켜야 해양주권을 지킨다

중국의 억지 주장에 대응해 우리의 해양영토를 지키려면 어떻게 해야 할까? 첫째는 이어도에 대한 우리 국민들의 관심이다. 앞서 예로 든 국립해양조사원의 대국민 설문조사는 시사하는 바가 크다. 해양영토를 관리하기 위해 정부가 추진해야 할 방안에 대해서는 의견이 일치했지만, 이어도 자체에 대한 인식은 부족했기 때문이다. 일례로 이어도가 국토 최남단 마라도 남쪽에 있는 것은 82%가 ‘안다’고 답했지만, 이어도가 섬이 아니라 수중 암초라는 것을 아는 응답자는 52%에 그쳤다. 해양과학기지의 역할이 중요하다는 응답자는 87%였지만 그 역할을 아는 사람은 69%에 불과했다. 두 번째로는 국제사회에 이어도의 이름을 널리 알려야 할 것이다. 이미 세계적인 관광지로 인정받고 있는 제주도와 더불어 이어도를 널리 홍보함으로써, 이어도가 누구도 넘볼 수 없는 대한민국의 관할 구역임을 인식시켜야 한다. 이렇게 우리 모두가 관심을 갖고 지키며 알릴 때 이어도와 해양영토를 수호하며 미래의 해양국가로 나아갈 수 있을 것이다. 

1) 해리(nautical mile): 바다에서 거리를 나타내는 단위로, 1해리는 위도 1분(1/60도)에 해당하는 거리인 1,852m에 해당한다.

2) 나포(拿捕): 전시에 있어서 교전국의 군함이 정당한 포획의 이유가 있다고 인정한 적의 선박 또는 중립국의 선박 및 탑재물을 해상에서 포획자의 권력 밑에 두는 일

[역사 × 해양]



동아시아, 해양과 대륙이 맞서다

한반도는 국제질서에서 지정학적 요충지로 술한 침략을 받았고, 결국 이를 극복하여 단일 민족국가의 모습으로 세계 10대 무역국가에 이르렀다. 그런데 역사학자 김시덕은 임진왜란에 이르러서야 대륙의 한인 세력과 해양의 일본 세력이 충돌하며 한반도가 지정학적 요충지로 대두되었다고 주장한다. 한반도는 일본이 유라시아 동부의 실력자로 등장하기 전까지 거대한 유라시아 동부의 주변부로서 국제질서에서 중요한 위치를 차지하지 못했다는 평가다. 이에 그는 임진왜란 전후(前後)부터 20세기 중반까지 500여 년에 이르는 동아시아 역사를, 기존의 중국, 대륙 중심의 세계관에서 벗어나 해양 세력과 대륙 세력의 충돌이라는 좀더 넓은 시선으로 바라보며, 기존의 시야에서 볼 수 없었던 역사의 원동력을 추적했다. 나아가 미, 중, 일, 러로 대표되는 오늘 한반도의 복잡다단한 국제정세를 새롭게 읽어낼 관점을 확보하는 데 힘썼다.

김시덕 지음 | 메디치미디어 2015년 4월 5일

[드론 × 갯벌]



갯벌, 인공지능과 드론으로 연구하다

갯벌은 전체 지구 생태계 면적의 0.3%에 지나지 않는다. 그럼에도 경제적 가치는 지구 생태계 총가치의 5퍼센트에 이르는 것으로 알려졌다. 그런데 최근 기후변화로 인해 갯벌에도 다양한 변화가 나타나고 있다. 해수면 상승, 수온 변화, 해류 변화로 인해 갯벌 환경과 생물들이 변화하고 있는 것이다. 그리고 부족한 땅을 늘리기 위해 과거 몇십 년 동안 얇은 연안을 매립하거나 하굿둑 건설, 수산물 생산을 늘리기 위해 양식장 건설 등 사람의 행동과 환경에 따른 변화도 많았다. 대규모 해상풍력단지 개발이나 해안 모래 채취 등 갯벌 주변 환경의 변화도 계속되고 있다. 이에 한국해양과학기술원 연구자들이 중심이 된 연구그룹은 세계 최초로 우리나라에서 최신 기술을 이용하여 갯벌을 연구하기 시작했다. 이 책은 갯벌에 들어가 채집하지 않아도 저서동물이 사는 위치와 개체수 그리고 그 양을 파악할 수 있는 혁신적인 기술을 접하는 소중한 기회를 제공한다.

구본주, 유주형 지음 | 지성사 2022년 10월 31일

[생태 × 바다]



바다, 우리가 사는 곳 햇핑크돌핀스의 해양동물 이야기

이 책은 사람들에게 여러 가지 질문을 던진다. 동물을 비인간 인격체로 보는 기준은 무엇인가? 돌고래 쇼가 신기했던 예전과 지금은 무엇이 달라졌을까? 수족관에서 태어난 돌고래도 야생동물일까? 살아 있는 동물을 꼭 눈으로 봐야만 할까? 제주 해녀와 남방큰돌고래의 공생은 가능할까? 오키나와에서 살아 있는 것으로 존재가 확인된 마지막 남은 듀공 2마리를 보호하려면 어떻게 해야 할까? 상괘이의 90%가 멸종되었을 것이라는데 이들을 보호하기 위해 우리는 어떻게 해야 할까? 알게 되면 달라진다. 제돌이가 바다로 돌아간 다음, 수족관과 동물원에 대한 사람들의 생각이 달라졌고, 자연으로 돌려보내지는 못하더라도 사육 환경이라도 개선해야 한다는 사려 깊은 목소리가 높아졌다. 멸종위기종 돌고래가 수족관에서 돌고래 쇼를 한다는 뉴스에서 시작된 이 책은 2011년부터 지금까지 햇핑크돌핀스가 해양생태계 보전 활동을 벌이며 알게 된 다양한 해양동물의 다양한 이야기들을 적은 기록이다.

햇핑크돌핀스 지음 | 리리 2019년 10월 16일

[해양쓰레기 × 채널]

UAV 기반의 해양쓰레기 모니터링 개선방법과 데이터 활용 방안

접근이 어려운 지역은 조사대상에서 제외되며, 조사원의 숙련도에 따라 조사량이 달라질 뿐만 아니라, 1% 조사만으로 해양쓰레기의 총량을 추정해온 기존 해양쓰레기 모니터링 방식에 대한 대안을 제시하는 연구 발표 자료다. UAV 즉, 드론을 활용해 정사영상으로 연안 쓰레기 양을 예측하는 이 방식을 통해 해양쓰레기의 양과 종류를 한결 쉽게 관리할 수 있을 것으로 기대된다.



YouTube> LXTV국토인터넷방송국> 제43회 지적세미나

[연안 × 채널]

[하늘에서본국토4K] 질푸른 바다의 땅, 순천만 & 여수 편


한국 최초로 람사르습지에 등재된 순천만과 여수 밤 바다 그리고 오동도와 향일암의 아름다움을 4K UHD로 담은 영상으로, 순천만에 등장하는 미스터리 서클이 특히 장관이다.



YouTube> LXTV국토인터넷방송국> 하늘에서본국토4K

[드론 × 채널]

서해 비밀의 섬 격렬비열도

한반도 영해 범위를 결정하는 최서단 섬 중 하나이며, 중국 산둥반도와 불과 270km 떨어진 '서해의 독도' 격렬비열도. 21년간 사람이 살지 않아 원시의 순수함을 간직해 온 전인미답의 섬으로 사시사철 어족자원이 풍부한 서해의 황금어장이자 철새들이 쉬어가는 중간 기착지 역할을 하는 한국의 갈라파고스 격렬비열도의 생태기록을 최초로 공개한 영상이다. 



YouTube> KBS다큐>



**광운대학교와
교육·연구 활성화 업무협약 체결**

LX공간정보연구원 손종영 원장과 김종헌 광운대학교 총장은 12월 14일 광운대에서 스마트건설·SOC 디지털화의 교육·연구 활성화를 위한 업무협약을 체결했다. 이는 LX공사가 후원해 개최된 ‘디지털 시대, 공간정보를 활용한 건설산업 발전방안’을 주제로 한 대토론회 연장선으로 디지털트윈·메타버스 기반의 스마트 건설이 확대될 수 있도록 연구·교육을 강화하자는 취지에서 진행된 것이다. 이번 협약을 통해 양 기관은 공간정보 기반 스마트 건설·SOC 디지털화 등 기술 정책 연구, 공간정보 교육 활성화, 인식·저변 확대를 위한 환경 조성, 건설 분야에 특화된 공간정보 전문인력 양성 등에 적극 협력할 방침이다.

손종영 원장은 “광운대의 인재와 교육·인프라가 LX공사의 디지털트윈 기반의 플랫폼과 만나 새롭게 융합되어 공간정보 및 건설분야는 물론 드론, 자율주행, 디지털트윈 등 다양한 성장을 이룰 것으로 예상된다. 이번 업무 협약식이 일회성 행사가 아니고 실질적으로 국민들에게 도움이 되는 성과를 만들 수 있도록 노력하겠다”고 말했다. 김종헌 총장은 “LX 공사의 디지털트윈, 공간정보 기술 등 다양한 역량과 광운대가 가지고 있는 정보통신·로봇·AI 기술은 초융합을 통해서 긍정적 시너지를 낼 수 있을 것으로 기대되며, 공간정보 산업의 미래 성장을 위해 공간정보 제도화 등 다양한 협력에 최선을 다하겠다”고 밝혔다.



**대한토목학회 ‘2022 컨벤션’에서
공간정보를 활용한 입체적 국토조사의 필요성 강조**

LX공간정보연구원 연구진들은 10월 19일부터 21일까지 개최되는 부산항국제전시컨벤션센터에서 ‘LX 국토를 진단하다’를 주제로 한 전문세션에 참여해 공간정보를 활용한 입체적 국토조사의 필요성을 적극 피력했다. 임형택 수석연구원이 사회를 맡은 세션에서 이인수 수석연구원은 국토조사의 기초가 되는 3차원 건물객체 변화와 시각화를 위한 시스템에 관해 발표했다. 정동훈 수석연구원은 드론(UAV)을 활용해 하천 시설물을 효율적으로 관리하고 하천관리지리정보시스템과 연계하는 방안을 제시했다. 전정배 선임연구원은 인공지능(AI)을 활용한 국토조사 모니터링의 필요성과 대안을 제시했다. 정다운 선임연구원은 지하 안전사고 예방을 위해 지자체별로 수집 중인 지하정보 데이터 모델의 표준화와 검증방안을 제시했다. LX공간정보연구원 손종영 원장은 “디지털 플랫폼 정부의 완성을 위해 4차 산업혁명의 핵심 기술을 활용한 면밀한 국토조사가 이뤄질 수 있도록 다양한 연구과제를 발굴하겠다”고 밝혔다.



LX 공사, 프랑스국립지리원(IGN FI)과 해외사업 공동 개발·수행을 위한 업무협약 체결

LX 김정렬 사장과 IGN FI 크리스토퍼 데케이네 사장은 11월 22일 프랑스 파리 IGN FI 본사에서 ‘공간정보 분야의 상호 협력 증진을 위한 업무협약’을 체결했다. 이에 따라 양 기관은 △국가공간정보 인프라 구축·토지 행정의 현대화 등 기술 협력 강화 △해외사업 협력 모델 개발 △공간정보사업 공동 연구 △역량 강화를 위한 공동 심포지엄 개최 등을 추진할 방침이다.

이날 IGN FI는 프랑스어가 통용되는 아프리카 대륙과 콜롬비아 등 중남미 국가에 진출해온 노하우를 공유했다. LX공사는 현재 추진 중인 해외사업 중 지적 혁신 사례와 디지털트윈 기반의 K-공간정보 사업을 소개했다. 특히 IGN FI는 K-공간정보 기술력과 LX공사의 해외사업 경험에 큰 관심을 보였고, 향후 두 기관의 적극적인 협업을 희망한다고 밝혔다. LX공사 김정렬 사장은 “양 기관이 축적한 기술력과 노하우가 결합된다면 공간정보를 활용한 입체적 도시 개발이 이뤄질 것”이라면서 “공동 해외사업 모델을 만들어 다양한 협력 사업이 지속되기를 희망한다”고 밝혔다.



LX공사, 국립해양조사원과 해양영토의 효율적 이용·개발·보전을 위한 업무협약 체결

12월 6일, 국립해양조사원과 LX공사가 해양·지적조사의 상생 발전을 위한 업무협약을 체결했다. 이번 협약은 ‘측량 및 지도제작 상호 지원을 위한 협정서’를 토대로 기후변화·조수간만 등으로 변경되는 해안선 실태조사의 고도화와 신기술 도입 등을 통해 해양조사·지적 제도 확립을 위한 것이다. 협약에 따라 LX공사는 도서지역의 지적 조사·연구, 신기술(원격탐사) 도입하는 한편, 국립해양조사원은 LX공사의 기술력을 토대로 해양조사·연구, 기준면 설정 등을 추진할 방침이다. 양 기관은 정보·인력 교류, 교육·훈련·신기술 협력, 해양조사·지적 연구개발 및 제도 협력 등을 강화한다. LX공사 김정렬 사장은 “두 기관의 기술력과 전문성이 결합된다면 해양영토의 효율적 이용·개발·보전에 기여할 것”이라면서 “날로 중요성이 더해지는 해양영토 주권 확립을 위해 최선을 다해 노력하겠다”고 밝혔다.

〈공간정보〉 매거진을 웹진으로도 만날 수 있습니다

국내 최고의 공간정보 분야 전문지 〈공간정보〉 매거진을 웹진으로 만나 보세요.
QR코드를 스캔하시면 PC 및 모바일 환경에서 동일하게 구현되는
반응형 웹진으로 언제 어디서나 쉽고 빠르게 구독하실 수 있습니다.

독자 여러분의 의견을 기다립니다

독자들의 의견은 더욱 좋은 매거진을 만드는 밑거름이 됩니다.
이번호를 읽고 난 소감이나 아쉬웠던 점, 다음호에 꼭 다루었으면 하는 내용 등
소소한 감상부터 따끔한 질책까지 독자들의 의견에 귀 기울이겠습니다.
소중한 의견을 보내주신 분께는 추첨을 통해 상품권을 보내 드립니다.

〈공간정보〉 매거진 편집실: 연구기획실 (063-710-0320, 0_0@lx.or.kr)

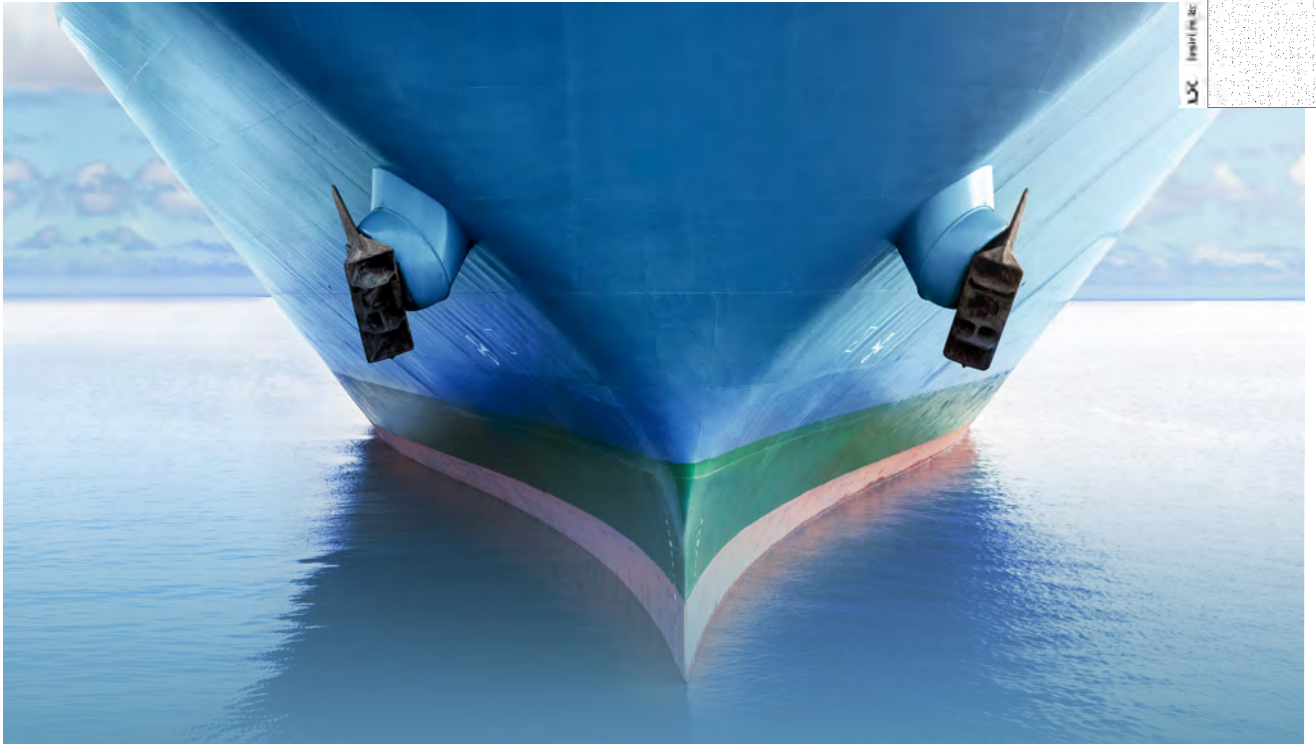


김상현 경기도 수원시

‘위성으로 만드는 3D 숲 탄소지도, 기후변화 해법 있다’라는 칼럼을 관심있게 보았습니다. 이전에는 기후변화를 야기하는 탄소배출과 실제 산림 파괴가 어느 정도인지 어렵 짐작했지만, 이제 사람이 직접 들 어가지 않고도 숲의 가장 큰 나무 꼭대기에서 땅바닥까지 3D로 정밀 측정할 수 있기에 보다 정확한 측정과 적신호를 피드백해줄 수 있지 않나 기대해 봅니다. 과학에 근거한 기후변화 해법 모색에 있어 3D 숲 탄소지도 기술이 견인차 역할 해주기를 바랍니다.

하예진 경남 김해시

제임스 웹이 보낸 우주 사진들을 흥미롭게 보고 있던 중 〈공간정보〉 매거진에서 관련 기사를 접하게 되어 무척 반가웠습니다. 특히 제임스 웹이 ‘미루기 대마왕’이 된 사연이 흥미로웠고 그 원리까지 소개된 덕분에 유익한 시간을 보낼 수 있었어요. 어렵기만 한 전문 지식만이 아니라 생활 속에서 관심을 갖고 있던 분야를 좀 더 깊이 있게 읽으며 공간정보에 대한 관심도 더 커진 것 같아요. 앞으로도 공간정보를 기반으로 일상생활과 밀접한 지식들을 많이 알려 주세요.



권리와 권익 수호를 위한 해적(海籍)제도 도입의 필요성,
바다로 국민의 행복을 실현하겠다는 변재영 국립해양조사원장의 의지,
위성과 해양공간계획을 통한 바다의 효율적 관리
그리고 해양생태축과 해저지명의 중요성 까지.
'국토성장 X 공간정보 ③ 바다' 편에서는 자원 확보와 영토 수호,
국가 경쟁력 향상에 기여할 공간정보의 가치를 탐색했습니다.
2023년에도 공간정보 매거진은 깊이 있는 시선과 알찬 정보로
4차 산업혁명 시대를 선도할 공간정보의 가치를 알리겠습니다.



공간정보로 만들어가는 더 나은 미래

공간정보