

우리나라 연안해역 해저정보에 관한 연구

A Study on the Seabed Information of the Korean Coast

오윤석, 김병국, 박병문, 최윤수, 남수용
Yoon-Seuk Oh, Byung-Guk Kim, Byung-Moon Park,
Yoon-Soo Choi, Soo-Yong Nam

인하대학교 공과대학 지리정보공학과 박사과정 (g2011524@inhavision.inha.ac.kr)
인하대학교 공과대학 환경토목공학부 교수 (byungkim@inha.ac.kr)
해양수산부 국립해양조사원 측량과 (bmpark@nori.go.kr)
서울시립대학교 도시과학대학 지적정보학과 교수 (choiys@uos.ac.kr)
(주) 지오시스템리서치 이사 (synam@geosr.com)

요 약

현재 우리나라는 육역에 대한 조사와 영해관리를 위한 조사는 이루어져 있으나 연안 해역에 대한 해저정보조사는 부족한 실정이다. 비록 국토지리정보원은 1976년부터 연안 해역기본도를 제작 및 배포하고 있으나 갱신주기가 매우 길며, 소축적으로 제작하여 정확도가 낮다. 따라서 해양수산행정 서비스를 위한 기초 자료가 매우 부족한 실정이다. 그리고 NGIS와 MGIS(해양수산부에서 추진하고 있는 해양 GIS사업)와의 연계성을 위해 해양 분야에 대한 국가기본지리정보 D/B를 구축하여 디지털 국토 완성할 필요성이 있다.

관련법규를 조사하여 연안해역 해저정보의 조사 필요성과 타당성에 대해 법적인 근거를 마련하였고, 과거 진행되어왔던 연안관련 사업에 대한 조사를 현재 제작되거나 제작 중에 있는 자료의 종류와 정확도에 대해 조사하고, 이미 제작된 자료의 문제점에 대해 분석하였다.

효과적인 연안해역 해저정보조사를 위해 우리나라 연안을 아래 그림과 같이 10개 권역으로 구분하고, 이를 다시 7.5' × 7.5'의 소구역으로 구분한 후 각 소구역의 중요도에 따라서 등급을 부여하고, 각 등급별로 IHO S-44 기준의 관측정확도를 따르도록 하였다. 또한 자료조사항목을 선정하여 중요도가 높은 조사항목에 대해 우선적으로 조사할 수 있도록 하였다.

연안해역 해저정보에 대한 조사가 이루어지면 연안 행정 업무 효율성 증대되고 긴급 상황에 대처한 신속한 의사결정 가능하며, 다양한 자료의 복합적인 분석 가능할 것이다. 또한 NGIS와 MGIS를 연계하여 많은 부가가치를 창출할 수 있을 것이라 예상된다.

주제어 : 연안해역 해저정보, 해저측량, 해저조사, NGIS, MGIS

1. 서론

1.1 연안해역의 특징

연안은 영해(12해리)를 포함하여 해양성 기후의 영향을 받는 육지부분까지로 정의할 수 있다. 이 지역은 강 하구, 간척지, 연안습지(갯벌), 해변, 만 등을 포함하고 있기 때문에 인간 활동이 빈번하게 발생하는 영역이기도 하다.

연안은 육지와 바다의 중간영역이기 때문에 에너지와 물질의 순환이 매우 활발하고 다양한 생물이 존재하며, 자원의 개발이 용이한 지역이므로 중요성이 매우 높다. 또한, 연안은 자원이 풍부한 만큼 오염이 쉽게 확산될 수 있는 위험성을 갖고 있다.

1.2 우리나라 연안해역정보 조사 필요성

우리나라의 경우 연안에 인접한 시/군/구는 총 78개이며 전체 시군구의 약 34%이다. 또한 공단의 절반 이상과 발전소의 약 60%가 연안지역에 위치하고 있다. 그리고 1970년대부터 연안 개발이 가속화되어 물리적, 생태적 환경이 변화하고 있으며, 특히 연안해역의 부영양화가 심각한 수준이다. 1978년 이후 남해안을 중심으로 적조가 빈번하게 발생하여 1,000억원 이상의 피해가 발생한 것으로 추정되며, 날로 그 피해가 심각해지고 있다.

그러나 우리나라의 경우 육역에 대한 조사와 영해관리를 위한 조사는 이루어져 있으나 연안해역에 대한 해저정보조사는 부족한 실정이다. 단지, 국토지리정보원에서 1976년부터 연안해역기본도를 제작 및 배포하고 있으나 갱신주기가 매우 길며, 소축적으로 제작하여 정확도가 낮다. 그리고 연안해역 해저정보조사의 법적 갱신주

기 이행할 필요가 있다. 연안관리법은 5년 주기로 연안의 실태에 관한 기본조사를 실시하며, 주관은 국립해양조사원에서 하도록 명시하였고, 여러 법규에서 갱신주기 및 사용 축척을 정의하고 있지만 잘 지켜지지 않는 실정이다.

1.3 연안해역정보의 활용

우리나라 연안해역에 대한 정보를 모두 조사한다면 해양수산행정 서비스 확충을 위한 인프라가 구축되어 다양하고 정확한 정보 및 현황 제공할 수 있으며, 일원화된 연안통합관리체제를 구축할 수 있는 기초 자료로서 활용할 수 있다. 또한, NGIS와 MGIS에 활용할 수 있는 국가기본지리정보 D/B의 연안해역분야가 구축되어 디지털 국토를 완성할 수 있다.

2. 우리나라 연안해역 정보 현황

우리나라 연안해역에 대한 정보조사는 매우 다양한 기관에서 조사되고 있으며 각 기관에서 필요한 분야에 대해서만 조사되고 있는 실정이며, 축척도 다양하다.

표 1.은 대표적인 연안해역 조사현황이다.

표 1.에서 보는 것과 같이 대부분의 기조사된 정보는 소축적으로 제작되었으며, 조사항목이 다양하지 못하기 때문에 다른 용도로 사용하기 곤란하다. 그리고 일부의 경우 국지적으로 조사가 시행되어 우리나라 연안전체에 대해 조사하지 못한 경우도 있다.

이렇게 다양한 기관에서 관리중인 연안해역 정보를 통합하고 보강하며 주기적으로 갱신할 수 있는 제도가 마련되어야 할 실정이다.

표 1. 연안해역 정보조사 관련 사업 현황

사업명	주관기관	관측 기간	개요
국가해양기본도	국립해양조사원	1996년~현재	남해안과 서해안 영해 외측을 대상지역으로 함. 해저지형도, 중력이상도, 지자기 전자력도, 천부지층 분포도를 1조로 제작되며, 축척은 일반적으로 1:250,000을 사용하였고 일부지역에서 1:500,000으로 사용함
연안해역기본도	국립지리원	1976년~현재	해안선에서부터 수심 50m이하인 해역까지의 해저지형과 해저암반 분포를 조사하였고, 1:25,000축척으로 제작함 육지지형도가 기재되어 있어 육지와 연결시키기 편리함
해안선측량 및 DB구축	국립해양조사원	2002년~현재	전 연안의 해안선 측량을 시행하여 정확한 단일 해안선의 도형자료를 획득하고 지리조사를 병행하여 연안지역의 속성자료를 구축
수로측량	국립해양조사원	1957년~현재	바다의 수심, 해안선의 형태, 암초의 위치 및 높이, 해저지질 등을 조사
골재자원부존조사	한국지질지원연구원	1998년~현재	골재자원으로 사용 가능한 해저지형 중 사질퇴적물의 분포상태를 개략적으로 파악하기 위해 시행되었던 사업이므로 이를 통해 정밀한 해저지형정보로 이용하기에는 미흡함
해양환경도	한국해양연구원, 국립수산진흥원	1982년~1997년	해양물리분야, 화학분야, 생물분야, 지질분야 등의 자료 제공
한국연안해류 및 정점관측	국립해양조사원	2000년~현재	남해 및 동해연안의 해류 및 수온, 염분, pH, 용존산소, 수색, 투명도, 해상기상을 관측
연안정지조위관측	국립해양조사원	1964년~현재	한국연안 29개검조소의 실시간 관측결과를 제공
조류관측	국립해양조사원	1982년~현재	필요지역에 대한 연차별 조류관측자료와 수치모형실험 결과를 이용하여 조류도 작성 및 간행
정선해양관측	국립수산과학원	1961년~현재	2개월 간격으로 175개 정점에 대하여 수온, 염분 및 용존산소와 기상요소의 관측결과 제공
연안정지관측	국립수산과학원	1910년~현재	40여개 관측점에서 매일 10시에 수온, 기온 및 기상 관측자료 제공

3. 연안해양 해저정보 조사 전략

연안해양 해저정보조사를 위해 총 10개 권역으로 나누고, 각 권역을 7.5'×7.5'크기의 소구역으로 나누었고, 각 소구역별로 중요도에 따라 1등급에서 3등급으로 구분하였다.

이렇게 구분하는 이유는 연안해양의 넓이가 매우 방대하기 때문에 한번에 조사를 완료할 수 없고, 각 지역별로 중요도가 다르기 때문에 상대적으로 중요도가 높은 지역을 우선 관측하기 위함이다.

3.1 권역선정

해안선에서 12해리까지의 지역을 총 10개 권역으로 그림 1.과 같이 나누었다. 서해안과 남해안은 해안선이 복잡하고, 어장과 양식장이 많이 분포하고 있고, 해저시설물 등이 많이 존재하기 때문에 상대적으로 동해안보다 권역의 크기가 작다.

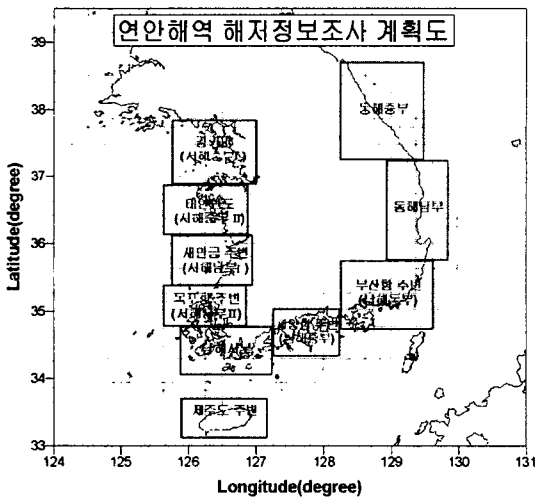


그림 1. 권역별 연안해양 해저정보 조사 계획도

3.2 소구역 선정

그림 2.에서 보는 바와 같이 각 권역을

7.5'×7.5'크기의 소구역으로 구분한 후 1~3순위로 분류하였다. 분류기준은 다양하며 서해중부I로 명명한 권역의 경우 소구역의 순위를 구분한 기준은 표 2.와 같다.

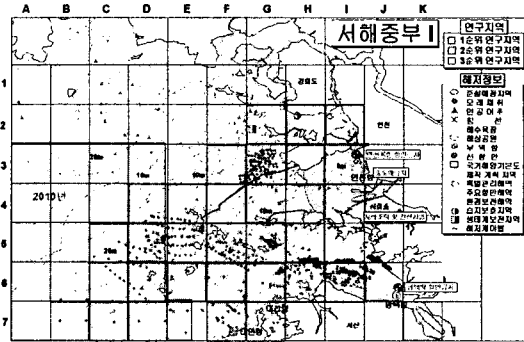


그림 2. 서해중부 I 해역의 조사 구역도

표 2. 서해중부 I 해역의 1순위, 2순위 소구역 및 선정 사유

순위	소구역 번호	선정 사유
1 순위	G3	<ul style="list-style-type: none"> 용유도 서측해역 장봉수도를 통한 빈번한 어선들의 항로로 이용 해사 채취 해역으로 해저 정보 변화지역 해저케이블 위치 지역
	I3	<ul style="list-style-type: none"> 인천항 진입항로 해역으로 항로유지를 위한 준설 사업지역 북항개발에 따른 신규항로 준설사업예정지역 항만환경 관리 해역 침선 분포 지역
2 순위	B7, C5~7, D5~7, E4, E6, E7, F3, F4, F6, F7, G2, G4, G6, G7	<ul style="list-style-type: none"> 해사 채취 지역의 인근 해역 해사 채취에 의한 해저 지형 변화 예상 지역 침선 분포 지역 해저케이블 위치 지역

이러한 방법으로 분류한 각 권역의 소구역 수는 표 3.과 같으며 각 순위에 따라 각 소구역의 측량 및 조사방법을 등급화 하여, 관측 효율성을 향상시킨다. 이 경우 국제수리기구인 IHO에서 공포한 측량 등급화 기준인 S-44를 따르도록 권장한다.

표 3. 전체 조사대상 지역의 순위별 소구역 수

권역	1순위	2순위	3순위
서해중부 I	8	30	29
서해중부 II	5	17	19
서해남부 I	10	8	30
서해남부 II	9	15	20
남해서부	7	16	48
남해중부	5	18	44
남해동부	12	12	32
동해남부	2	2	42
동해중부	0	2	39
제주도	0	5	43
총계	58	125	346

3.3. 조사항목 선정

연안해역 해저정보를 조사하기 위해서는 무엇보다도 절대적인 위치와 지형의 모양이 가장 중요하기 때문에 멀티빔 음향측심기, 사이드스캔소나 등을 이용하여 측량을 한다. 이 외에도 해양물리탐사, 연안관광정보, 어장정보 등이 필요하다. 그러나 그 종류가 매우 다양하기 때문에 모든 항목을 조사할 수 없다. 따라서 표 4.와 같은 항목을 조사대상으로 결정하였다.

조사항목은 기본조사항목, 해양특성조사항목, 보조조사항목으로 나누어 소구역의 등급, 작업환경 등에 따라 유동적으로 조사대상의 종류를 변경할 수 있도록 하여, 상황에 맞는 조사가 이루어지도록 조사항목을 선정하였다.

표 4. 연안해역 해저정보 조사항목

구분	항목	변화특성	선정항목	비고
해양물리정보	수온	강	◎	
	염분	강	◎	
	조석	중	◎	조사 시기 유지
	탁도	강	◎	
	조류	중	◎	조사 시기 유지
해저정보	사이드 스캔 소나 (해저시설물 조사)	약	▣	
	멀티빔 (해저 지형조사)	중	▣	조사 시기 유지
	음향측심 (해저 지형조사)	중	▣	조사 시기 유지
	해저질 (해저질 조사)	중	▣	조사 시기 유지
	저질환경 자료	약	▲	조사 시기 유지
연안관광정보	주변 관광정보	약	▲	
	해수욕장 정보	약	▲	
	지역 문화정보	약	▲	
어장정보	연안어장 정보	약	▲	
	양식장정보	약	▲	
	어민정보	약	▲	
	어로활동 정보	약	▲	

▣ : 기본조사항목, ◎ : 해양특성조사항목, ▲ : 보조조사항목

4. 결론

우리나라 연안해역에 대한 조사가 이루어진다면 기대효과는 다음과 같다.

1) 연안행정의 효율성 증대

연안해역 정보에 대한 D/B가 구축되기 때문에 연안행정의 업무 효율성이 증대되고, 긴급 상황에 대처한 신속한 의사결정 가능하며, 연안정책을 수립하는데 필요한 다양한 자료의 복합적인 분석이 가능하다. 그리고 객관적이고 정확한 정보를 제공할 수 있기 때문에 연안해역과 관련된 분쟁이 줄어들 것이다.

2) 체계적이고 일관된 연안조사

연안조사는 국립해양조사원, 국토지리정보원, 해양연구소, 지질연구소 등 여러 기관에서 실시하는데, 하나의 조사 주체를 선정하여 체계적이고 일관된 조사를 함으로서 차후 중복투자를 예방할 수 있으며, 지자체, 공공기관 등의 소규모 연안조사를 억제할 수 있어 국가예산을 절감할 수 있다.

3) NGIS, MGIS 등과 연계

육역과 해역 자료의 통합으로 국가지리정보체계 D/B를 전 국토에 대해 구축할 수 있기 때문에 NGIS와 MGIS에 활용할 수 있다. 또한 연안해역 정보화 체계의 인프라가 구축되어 21세기 해양강국 기반이 마련된다.

감사의 글

본 연구는 국립해양조사원의 지원으로 수행되었습니다. 연구에 도움을 주신 국립해양조사원 및 관계자 여러분께 감사드립니다.

니다.

참고문헌

1. 김병국 외, 2003, “연안해역 해저정보 조사 기본계획 수립”, 해양수산부
2. (주)유에스티21, 2001. “해양 측량자료처리 및 효율적 관리방안 연구”, 해양수산부 국립해양조사원
3. 이춘근, 1997, “한국의 해양문제”, 한국해양전략연구소
4. 한상준, “연안개발”, 2001, 한국해양연구원
5. 해양수산부 국립해양조사원, “수로기술연보”, 해양수산부