

우리나라 연안해역 해저정보조사 필요성에 대한 연구

The Need of Surveying Coast and Seabed information in Korean

오윤석¹⁾ · 김병국²⁾ · 김형수³⁾ · 최윤수⁴⁾ · 남수용⁵⁾

¹⁾ 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 박사과정 (E-mail:g2011524@inhavision.inha.ac.kr)

²⁾ 인하대학교 공과대학 환경토목공학부 교수 (E-mail:byungkim@inha.ac.kr)

³⁾ 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 석사과정 (E-mail:cebeje@hanmail.net)

⁴⁾ 서울시립대학교 도시과학대학 지적정보학과 교수 (E-mail:choiys@uos.ac.kr)

⁵⁾ (주)지오시스템리서치 전무 (E-mail:synam@geosr.com)

Abstract

The coast is important area to set up policies in aspects of environmental, international and developing of resources. The researches and surveying have been conducted by many different organizations according to their own purposes. So the fundamental researches and surveying of Korean coastal area haven't been completed. For that reason, we can't use the datum to apply for different cases. In this paper, we studied about our current situations and the need of surveying. For a effective research methods, we suggest dividing research areas into zones and dividing them into smaller zones. And we divide priority of research and ranging of surveying classes by grading them depending on the importance.

1. 서 론

연안관리법에 의하면 "연안"이라 함은 연안해역과 연안육역을 말하는데, 그 중에서 "연안해역"이라 함은 다음의 지역을 말한다. 첫째, 바닷가(만조수위선으로부터 지적공부에 등록된 지역까지의 사이를 말한다). 둘째, 만조수위선으로부터 영해의 외측한계까지의 바다를 가리킨다. 즉, 지적공부에 등록된 "땅" 바깥으로 영해의 외측한계(12해리)까지를 연안해역이라고 한다.

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.

특히 우리나라 연안에는 전체 시·군·구 중 78개(26개시, 34개군, 18개 자치구)가 위치하고 있고, 전국토의 32%(32,000km²)와 전 인구의 33%(1,530만 명)가 살고 있으며, 2030년에는 전 인구의 40%가 거주하고 국내 총생산의 50%를 생산할 것으로 전망되는 등 그 가치와 중요성이 나날이 부각되고 있으며, 우리나라 영해는 북한, 중국, 일본, 러시아 등 주변국가와 정치적, 경제적으로 이해관계가 복잡하게 얽혀있다. 따라서 과학적이고 실리적인 영해 및 연안해역관리, 각종 정책을 마련하기 위한 기초 자료로서 연안해역 해저정보는 매우 중요하지만 자세히 조사되어지지 않은 실정이다.

본 논문에서는 우리나라 연안해역 해저정보조사의 현황을 알아보고, 현재 문제점을 파악하여, 그 필요성을 도출한 후에 조사 방안에 대해 제안해 보았다.

2. 우리나라 연안해역 해저정보조사 현황

우리나라 연안해역에 대한 해저정보조사는 다양한 기관에서 다양한 형태로 진행 중에 있거나 완료되

있다. 표 1은 대표적인 해저정보조사사업을 요약한 것이다. 표에서 보는 것과 같이 우리나라 전체에 대한 기초적인 자료조사는 진행되고 있지 않은 실정이다. 또한 주관기관에서 사용할 특수한 목적으로 조사된 것이 대부분이기 때문에 다양한 용도로 활용하는 데에는 한계가 있다.

또한 대부분의 기 조사된 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 |
|---------------|------------------|-------------|---|
| 해안선측량 및 DB구축 | 국립해양조사원 | 2002년~현재 | 전 연안의 해안선 측량을 시행하여 정확한 단일 해안선의 도형자료를 획득하고, 지리조사를 병행하여 연안지역의 속성자료를 구축 |
| 국가해양기본도 | 국립해양조사원 | 1996년~현재 | 남해안과 서해안 영해 외측을 대상지역으로 함. 해저지형도, 중력이상도, 지자기전자력도, 천부지층 분포도를 1조로 제작되며, 축척은 일반적으로 1:250,000을 사용하였고 일부지역에서 1:500,000으로 사용함 |
| 연안해역기본도 | 국립지리원 | 1976년~현재 | 해안선에서부터 수심 50m이하인 해역까지의 해저지형과 해저암반분포를 조사하였고, 1:25,000축척으로 제작함 육지지형도가 기재되어 있어 육지와 연결시키기 편리함 |
| 수로측량 | 국립해양조사원 | 1957년~현재 | 바다의 수심, 해안선의 형태, 암초의 위치 및 높이, 해저지질 등을 조사 |
| 골재자원부존 조사 | 한국지질지원 연구원 | 1998년~현재 | 골재자원으로 사용 가능한 해저 지형 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 |
| 조류관측 | 국립해양조사원 | 1982년~현재 | 필요지역에 대한 연차별 조류관측 자료와 수치모형실험 결과를 이용하여 조류도 작성 및 간행 |

3. 우리나라 연안해역 해저정보조사의 필요성

3.1 우리나라 연안해역 해저정보조사의 문제점

우리나라 연안해역 해저정보조사는 거의 전무한 실정이다. 국토지리정보원에서 연안해역도를 제작하였고, 해양수산부에서 연안정보도를 제작하였지만 연안해역도의 경우 바다의 특징을 이해하지 못한 채 제작되었으며, 지형도의 형태와 거의 동일하게 제작되어서 해양수산 행정을 위한 기본도로는 부족한 점이 많으며, 제작한지 오래되었다. 또한 연안정보도의 경우 새로이 측량과 조사를 시행하지 않고 과거에 제작된 위성영상과 수치지도를 사용했다는 것이다. 또한, 아직 갱신이 이루어지지 않았으며 연안의 정보를 수록하기 위한 기본도로는 불완전한 점이 많으므로 미완성 지도라고 봐야한다.

따라서 연안행정, 연안개발 등의 범용의 목적으로 사용하기 적합한 연안해역 해저정보가 미흡한 실정이다.

그러므로 여러 기관과 단체 등에서 사용할 수 있는 연안해역 해저정보에 대한 DB 인프라가 구축되어야 한다.

3.2 우리나라 연안해역 해저정보조사 필요범위

우리나라 해역에 대해 그림 1에서 보는 것과 같이 국가해양기본도 조사지역과 육지와 해양의 경계부인 해안선 지역에 대해 조사가 진행되고 있다. 그러나 이 두 가지 조사지역 사이인 연안해역 부분은 조사에서 제외되어 있다.

그러나 이 사이지역의 경우 수로 및 중요 해저 시설물이 다수 존재하고 있으며, 골재 등 다양한 자원이 분포되어 있는 등 매우 중요한 지역으로서 법률적으로도 이 지역에 대한 조사가 주기적으로 진행되어야 한다고 명시되어있는 지역이다.

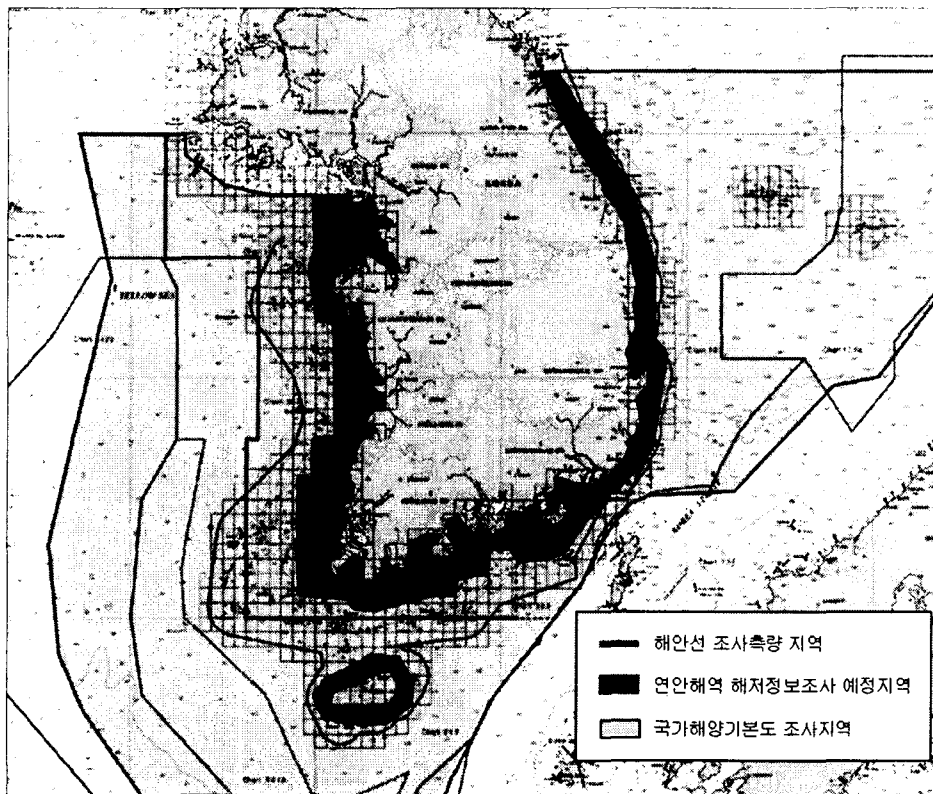


그림 1. 우리나라 해역 조사지역

3.2.1 속성정보

해양에 관한 속성정보는 매우 다양하다. 그러나 본 연구의 목적은 다양한 용도로 이용될 수 있는 기본적인 정보조사이기 때문에 중요도가 높은 항목에 대해서 우선 조사 할 수 있도록 항목을 선정하였다.

표 2. 속성정보 조사 항목

| 구 분 | 항 목 | 변화특성 | 선정항목 | 비 고 |
|--------|----------|------|------|---------|
| 해양물리정보 | 수온 | 강 | ▣ | |
| | 염분 | 강 | ▣ | |
| | 조석 | 중 | ▣ | 조사시기 유지 |
| | 탁도 | 강 | ▣ | |
| | 조류 | 중 | ▣ | 조사시기 유지 |
| 해저정보 | 사이드스캔 소나 | 약 | ◎ | |
| | 다중빔음향측심기 | 중 | ◎ | 조사시기 유지 |
| | 음향측심 | 중 | ◎ | 조사시기 유지 |
| | 지층탐사 | 약 | ◎ | |
| | 해저질 | 중 | ◎ | 조사시기 유지 |
| | 저질환경자료 | 약 | ▲ | 조사시기 유지 |
| 연안관광정보 | 주변 관광정보 | 약 | ▲ | |
| | 해수욕장정보 | 약 | ▲ | |
| | 지역 문화정보 | 약 | ▲ | |
| 어장정보 | 연안어장정보 | 약 | ▲ | |
| | 양식장정보 | 약 | ▲ | |
| | 어민정보 | 약 | ▲ | |
| | 어로활동정보 | 약 | ▲ | |

◎ : 기본조사 항목, ▣ : 해양특성항목, ▲ : 보조조사항목

3.2.2 지형정보

지형은 사이드스캔소나와 다중빔음향측심기를 이용하여 3차원 해저지형을 측량해야 한다. 기준은 IHO S-44에 명시된 수로측량의 최소기준을 따르도록 한다.

연안해역 각 지역의 중요도에 따라 지역별 등급화를 실시하여 비용과 시간을 절감하도록 한다.

표 3. IHO에서 제정한 수로측량의 등급 최소 기준

| 등급 | 특 등급 | 1 등급 | 2 등급 | 3 등급 |
|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 조건 | 항만,묘박지, 최소선저 통과수심의 위험수로 | 항만,항만 접근수로,추천항로,수심 100m까지 연안역 | 특등급 또는 1등급에서 정하지 않은 구역, 수심 200m 까지 해역 | 특등급 또는 1,2등급에서 정하지 않은 외해 해역 |
| 100% 해저탐사 | 강제적 | 특정해역에 한정 | 특정해역에 한정 할 수 있음 | 적용없음 |
| 최대 측심선 간 격 | 100% 강제탐사로 적용안됨 | 평균수심의 3배 또는 25 m 중에서 큰 것 | 평균수심의 3배~4배 또는 200 m중에서 큰 것 | 평균수심의 4배 |

4. 우리나라 연안해양 해저정보조사 방안

연안해양 해저정보조사를 위해 총 10개 권역으로 나누고, 각 권역을 7.5' x 7.5' 크기의 소구역으로 나누었고, 각 소구역별로 중요도에 따라 1등급에서 3등급으로 구분하였다. 이렇게 등급을 구분하여 각 측량등급을 적용하는 구간을 한정하였다. 또한 연안해양의 넓이가 매우 방대하기 때문에 한번에 조사를 완료할 수 없고, 각 지역별로 중요도가 다르기 때문에 상대적으로 중요도가 높은 지역을 우선 관측하기 위해 등급을 부여하였다.

그림 2.에는 10개 권역의 위치를 표시하였고, 그림 3은 10개 권역 중 부산항, 울산항 등 매우 중요한 항구와 다양한 수로가 위치하고 있는 남해동부 권역에 대해 소구역을 나누어 놓은 것이다.

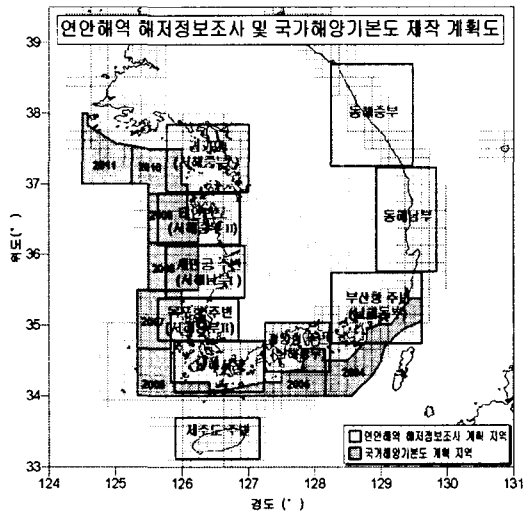


그림 2. 연안해양 해저정보조사 권역 구분

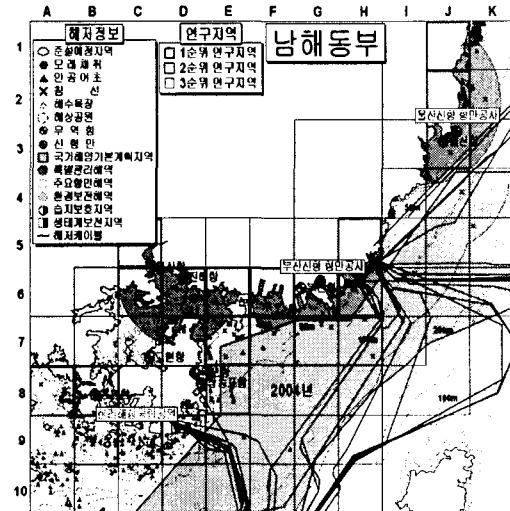


그림 3. 남해동부 해역의 조사 구역도.

표 4. 남해동부 해역의 1순위 소구역 및 선정 사유

| 순위 | 소구역 번호 | 특성 |
|-----|--------------------------------|--|
| 1순위 | C5, C6, D6, E6, E7 | <ul style="list-style-type: none"> 마산항, 진해항, 고현항 집입항로 해역으로 항로유지를 위한 준설 사업 지역 부산, 울산 등 신항 개발에 따른 신규 항로 준설사업예정지역 침선 분포 해역 특별 관리 해역 |
| | F6, G6, H5, H6 | <ul style="list-style-type: none"> 부산항 집입항로 해역으로 항로유지를 위한 준설 사업 지역 침선 분포 해역 특별 관리 해역 수영만 광케이블 매설지역 |
| | J1~3 | <ul style="list-style-type: none"> 울산항 집입항로 해역으로 항로유지를 위한 준설 사업 지역 울산 신항 개발에 따른 신규 항로 침선 분포 해역 특별 관리 해역 |
| 2순위 | A8, B8, B9, C8, C9, D8, D9, E8 | <ul style="list-style-type: none"> 한려해상 국립 공원 - 해양국립공원 관리 지역 생태계 보전 지역 인공어초 분포 지역 |
| | F7, G7, H7 | <ul style="list-style-type: none"> 특별 관리 해역 침선 분포 해역 |

5. 결론

우리나라 연안해역에 대한 조사가 이루어진다면 기대효과는 다음과 같다.

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.

연안개발이 보다 과학적이고 체계적이며 효율적으로 진행되어 골재를 비롯한 자원개발과 신항로개발, 인공어장 형성 등 연안의 부가가치를 향상시킬 수 있다.

정보의 인프라가 구축되어 현재 국립해양조사원, 국토지리정보원, 해양연구소, 지질연구소, 각 지자체 등 여러 기관에서 실시했던 연안해역 조사관련 사업의 규모를 최소화 할 수 있기 때문에 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다.

이미 구축된 육역의 GIS자료와 해역의 GIS자료의 통합을 도모하여 국가지리정보체계 D/B를 전 국토에 대해 구축할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 인하대학교 서해연안환경연구센터(RRC) 연구비로 연구되었으며, 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 김병국 외 (2003), 연안해역 해저정보 조사 기본계획 수립, 해양수산부
(주)유에스티21 (2001), 해양 측량자료처리 및 효율적 관리방안 연구, 해양수산부 국립해양조사원
이춘근 (1997), 한국의 해양문제, 한국해양전략연구소
한상준 (2001), 연안개발, 한국해양연구원
해양수산부 국립해양조사원 (1980~2002), 수로기술연보, 해양수산부
국립지리원 (2000), 연안해역기본조사보고서, 건설교통부