

# 해양 및 수산자원 관리를 위한 해양경계정보 구축방안에 관한 연구

김종규<sup>†</sup> · 김정현<sup>\*</sup>

(<sup>†</sup>여수대학교 · <sup>\*</sup>국립해양조사원)

## A Study on the Establishment Maritime Boundaries Information for Ocean and Fisheries Resource Management

Jong-Kyu KIM<sup>†</sup> · Jung-Hyun KIM<sup>\*</sup>

<sup>†</sup>Yosu National University · <sup>\*</sup>National Oceanographic Research Institute

(Received September 12, 2005 / Accepted September 29, 2005)

### Abstract

Information on maritime boundaries is essential to manage ocean and fisheries effectively in the era of the UN Convention on the Law of the Sea. With various information regarding to maritime boundaries analysed and reviewed, maritime boundaries are mainly divided into two categories such as international and domestic boundaries and also sub-divided into two aspects such as administrative and other boundaries. After clarification of boundary information, the geographical natures of boundaries, for instance datum, projection, line types, are reviewed. The Geographic Information Systems (GIS) is used for the establishment, management and utilization of boundary information due to its strong function in database, analysis, visualization, etc.

*Key words* : Maritime Boundaries, Geographic Information System, Exclusive Economic Zone

### I. 서론

1994년 유엔해양법협약(United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS)이 발효됨에 따라 세계의 해양은 바야흐로 자유의 시대를 지나 관리의 시대로 들어서게 되었다. 1982년 제정된 유엔해양법협약에는 기존 1958년 협약에는 없던

배타적 경제수역(Exclusive Economic Zone, EEZ)이라는 개념을 도입하여 영해에 머물던 연안국의 권한을 200해리까지 확장하게 되는 계기가 되었다.

그러나 200해리로 확장됨과 동시에 인접국가간 200해리 이상이 되지 않는 좁은 해역에서의 경계 획정(boundary delimitation)의 중요성이 부각되

<sup>†</sup> Corresponding author : 061-659-3155, jkkim@yosu.ac.kr

게 되었다. 이는 육지에만 있는 것으로 간주되던 국경선이 바다위에도 생기게 되는 것이다. 그러나 철조망, 담장 및 각종 표식으로 육안식별이 가능한 국경선과는 달리 해양의 경계는 일부국가에서 사용하는 부이를 제외하고는 육안으로 보이지 않는다는 데에 큰 차이점이 있다.

특히 우리나라와 중국, 일본이 각각 접하고 있는 서해와 동해는 200해리의 배타적 경제수역을 선포할 수 있을 만큼 넓지 못해 경계의 획선이 필요하나 아직까지 우리나라와 일본간의 대륙붕 일부 획정을 제외하고는 획선이 되어있지 않으며, 또한, 우리나라의 인접국들은 모두 유엔해양법협약의 기준에 의거할 때 과도한 직선기선을 획선하고 있어 이로 인한 피해도 속출하고 있는 실정이다(Kim, 2000 ; Kim, 2001).

따라서 영해선, 직선기선 등 해양경계에 대한 정확한 정보의 필요성은 그 어느 때보다 높다고 할 수 있으나, 현재 해양경계에 대한 구체적인 데이터베이스가 구축 및 제공되고 있지 못한 것이 실정이다. 또한 영해, 대륙붕, 배타적 경제수역 등 국제경계 이외에도 수산자원보호령, 선박조업규칙 등에 의한 각종 어업관련 한계선, 조업 및 금지구역 등 국내적으로도 많은 경계정보들이 존재하고 있으나 해도(海圖)에 표기된 것 이외 디지털 형식으로 된 정보를 사용하기 어려운 것이 실정이다.

본 논문에서는 국제경계와 국내해역에 적용되고 있는 각종 해양경계의 정의 및 분류를 시도하였고, 각 해양경계의 구축시 고려해야 할 기술적 사항 및 이러한 해양경계의 정보 구축방안에 대하여 살펴본다.

## II. 해양경계

### 1. 해양경계의 정의

해양경계는 흔히 영해, 배타적 경제수역, 대륙붕 등 국가간의 경계가 쉽게 떠오르나 보다 종류

가 다양하고 각 경계마다 성질 및 기능이 달라 이에 대한 보다 정확한 정의가 필요하다. 또한 배타적 경제수역, 대륙붕 등 국제 해양경계(International maritime boundaries)에서부터 통항, 어업관련 각종 구역 등 국내에서 항해, 어업 등과 관련된 한계선까지, 어디까지를 해양경계로 볼 것인가에 대한 검토도 우선적으로 필요하다.

본 논문에서 정의하는 해양경계란 국내법, 국제법 등 법률적 근거에 의해 각종 행위, 이익행사 등이 제한을 받는 한계를 명시한 것을 해양경계라 정의한다. 특히 해양경계로 정의되기 위해서는 법률에서 그 범위에 대한 명확한 설명이 된 것을 경계라 하며, 도면, 좌표 등 지리적 방법으로 명확히 설명하지 않은 것은 경계라 하지 않는다.

### 2. 해양경계의 분류

해양경계의 분류는 국제해양경계(International maritime boundaries), 국내해양경계(National maritime boundaries) 그리고 기타해양경계(Other maritime boundaries)로 구분할 수 있다(Charney and Alexander, 1993). 본 연구에서는 이러한 법적 분류이외에도 경계정보의 구축 및 관리를 위해 각 경계가 가지는 지리학적 특성도 고려하여 분류하였다.

#### (1) 형태적 분류

##### ① 점 경계

통상적으로 경계라 함은 선의 모양을 가지는 것으로 알기 쉬우나 경계는 통상 일정 점을 연결하는 모양을 가지고 있는 것이 대부분이다. 즉 경위도 값이 가지는 일정 점을 연결하는 것이 경계의 일반적 모습이라 할 수 있다. 이런 특성으로 볼 때 양측의 중간선(meridian line)도 실은 좌표 값의 연결이라 볼 수 있다.

##### ② 선 경계

좌표와 좌표를 연결하는 것은 점 경계라 본다면 선 경계는 지형지물을 이용한 경계라고 볼 수

있을 것이다. 즉 강, 산맥 등의 지형지물을 이용한 경계를 선 경계라 볼 수 있다. 그러나 육상에서는 이러한 지형지물을 이용한 경계획선이 가능하나 해상에서는 이러한 방식의 경계획선은 사용되지 않는다.

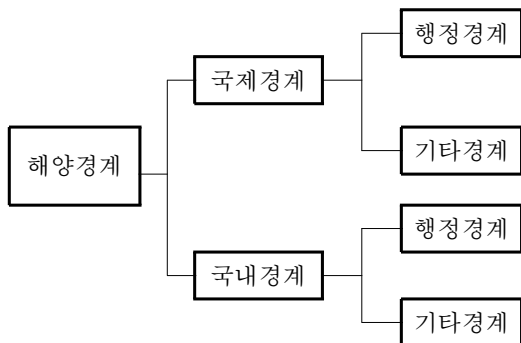
### ③ 면 경계

정확한 경위도 값에 의해 경계를 분할하는 통상적 모습에 비해 면 경계는 육상에서는 완충지역(Buffer zone)으로, 해상에서는 공동구역의 모습으로 많이 나타나고 있다. 특히 면 경계는 우리나라에서 찾아 볼 수 있는데 38선을 경계로 상하 2km의 비무장지대를 가지는 38선이 육상에서의 면 경계라 볼 수 있고, 일본과의 남부대륙붕공동구역이나 한일, 한중 공동어업수역이 해상에서의 면 경계라 볼 수 있다.

면 경계 또한 엄밀한 의미에서는 점 경계로 이루어져 있으나 본 논문에서는 공간의 폐합여부에 따라 면 경계와 점 경계를 분류한다.

### (2) 기능적 분류

해양에는 여러 경계선이 존재하지만 각각의 역할과 특성을 가지고 있다. 또한 각 경계는 법적 성격이나 기능이 매우 달라 명확한 분류가 어려우나, 본 논문에서는 국제법규인 유엔해양법협약과 국내법규에 의해 획선되는 행정경계와 특수목적에 의한 기타경계로 [그림 1]과 같이 분류하여 정리한다.



[그림 1] 해양경계의 기능적 분류

### ① 국제경계

#### (가) 국제 행정경계

국제간의 행정경계는 앞서 설명한 바와 같이 1982년 유엔해양법협약의 제정으로 인해 그 종류와 정의가 명확히 설정되었으며, 그 종류를 그림 2와 같이 도시해 볼 수 있다.

#### 영해 - 통상기선, 직선기선

영해와 기타 해양경계의 기준이 되는 선이 바로 기선인데 기선은 크게 통상기선, 직선기선, 군도기선으로 나눌 수 있다. 유엔해양법협약 제5조는 “영해의 폭을 측정하기 위한 통상기선은 이 협약이 달리 규정하는 경우를 제외하고는 연안국이 공인한 대축척 해도에 표시된 해안의 저조선으로 한다”라고 규정하고 있다. 여기서 저조선이란 바닷물이 빠졌을 때 해안선과 이루는 선을 말하는 것이다.

직선기선이란 영국-노르웨이 어업분쟁을 기점으로 채택된 제도로서 내수제도로 적용하기에 합당할 정도로 육지영토와 밀접한 관련이 있는 경우 기선 할 수 있으며, 해양법협약 제7조에서는 해안선이 깊게 굴곡이 지거나 잘려 들어간 지역, 또는 해안을 따라 아주 가까이 섬이 흩어져 있는 지역에서 사용할 수 있다고 명시하고 있으나 그 정확한 적용에 대해서는 논란의 여지가 많은 실정이다. 또한 유엔해양법협약에서는 직선기선과 유사한 기선제도로 군도수역에 적용하는 군도기선(archipelagic baselines)을 채택하였다.

#### 접속수역

접속수역이란 관세, 재정, 출입국 관리 등의 통제를 목적으로 제정된 수역으로 영해기선으로부터 24해리까지 설정할 수 있다.

#### 배타적 경제수역

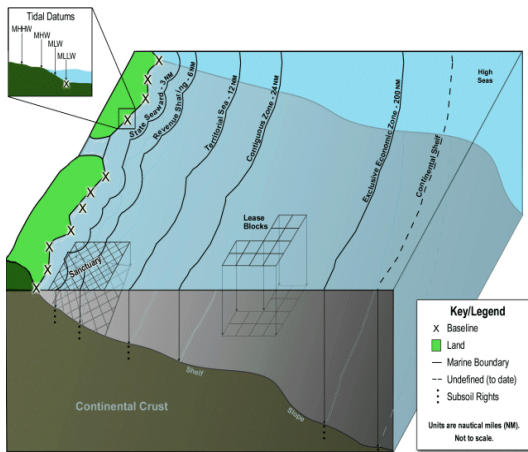
배타적 경제수역이란 해양자원의 탐사, 개발, 보존 및 관리 등에 있어 연안국에 주권적 권리와

해양시설물의 설치, 해양과학조사, 해양환경의 보호와 보전 등에 있어 관할권을 인정해주는 제도로서 1958년 해양법에 관한 제네바협약에서는 사용되지 않은 새로운 제도이다. 배타적 경제수역의 폭은 영해기선으로부터 200해리를 넘을 수 없다.

**대륙붕**

1982년 협약이전에는 대륙붕을 수심 200미터까지의 해저라고 보는 개념이 주로 사용되었으나 대륙붕이 짧은 남미국가의 반대로 인해 1958년 협약보다 보다 복잡한 개념이 1982년 협약에 사용되었다.

연안국은 대륙붕을 탐사하고 그 천연자원을 개발할 수 있는 주권적 권리를 행사할 수 있으며, 대륙붕 기선은 여타 기선과는 달리 해저의 특징에 따라 그 길이가 달라질 수 있어 복잡한 양상을 보이고 있다.



[그림 2] 미국의 해양경계선(Fowler & Trembl, 2001)

(나) 기타 국제경계

유엔해양법협약내의 조문에 의해 획선되는 국제경계이외에 국제간의 경계로 쉽게 볼 수 있는 것이 어업 관련 경계선이다. 사실 이러한 경계는 배타적 경제수역이 획선되면 모두 통합적으로 운

용이 가능하나 배타적 경제수역의 획선이 어려운 경우 임시적으로 획선하는 성격을 가지고 있다.

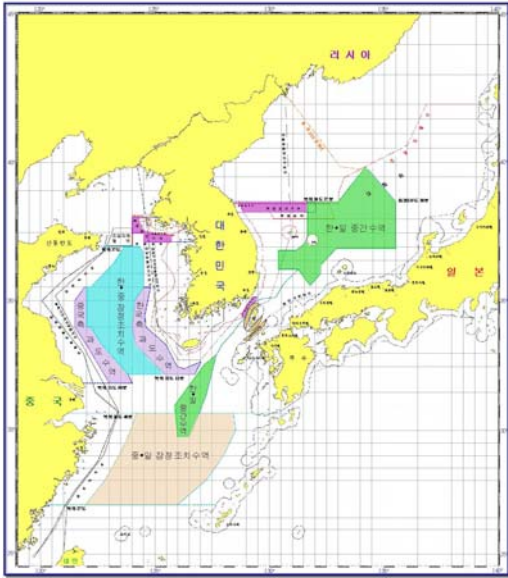
예를 들면, 현재 우리나라는 일본, 중국과 각각 어업협정을 맺고 있으며 어업협정에 의거 다양한 어업권한을 가진 수역이 “배타적경제수역에서의 외국인어업등에대한주권적권리의행사에관한법률” 및 기타 어업협정에 의거 아래 <표 1>, <표 2>와 같은 조업규제선 및 조업구역에 의해 정해져 있는데 이러한 경계는 잠정적이며 특수한 목적을 가진 국제경계라 볼 수 있다[그림 3].

<표 1> 배타적경제수역에서의외국인어업등에 대한주권적권리의 행사에관한법률

구분	조업규제선 및 조업구역	근거법령
특정금지 구역	○ 동해 특정금지구역	시행령 제 2조 별표1
	○ 서해 특정금지구역	
	○ 남해(대한해협) 특정금지구역	

<표 2> 한·일 및 한·중어업협정 관련 경제수역

구분	조업규제선 및 조업구역	근거법령
한·일간 배타적 경제수역	○ 한·일간 배타적 경제수역 경계	대한민국과일본국간의 어업에 관한 협정 제7조
한·일간 중간수역	○ 동해 한·일 중간수역	대한민국과일본국간의 어업에 관한 협정 제9조
	○ 제주남부 한·일 중간수역	
대한민국 EEZ내에서의 일 본어선 조업 금지	○ 제주도 양측 조업금지수역	대한민국 배타적경제수역에서 일본국 어선의조업조건(2004년도)
일본EEZ내에서의 한국어 선 조업금지	○ 일본 EEZ내 공통규제수역	일본EEZ 어업주권법
한·중간 잠정조치수역	○ 한·중 잠정 조치수역	대한민국정부와중화인민공화국정부간의 어업에 관한협정 제7조
한·중간 과도수역	○ 중국측 과도 수역	동 협정 제8조



[그림 3] 한·중·일 어업협정 수역도

② 국내경계

(가) 국내 행정경계

앞서 언급한대로 연안국은 유엔해양법협약에 의해 12해리의 영해, 24해리의 접속수역, 200해리의 배타적 경제수역, 200해리 이상의 대륙붕을 가질 수 있다. 그렇다면 우리나라와 같이 지방자치체를 도입한 경우 지방자치단체는 어느 정도까지의 해역에 대해 관할권을 미칠 수 있는가가 하나의 문제로 고려될 수 있다. 유엔해양법협약은 국제법이므로 국내법에 해당하는 이 문제에 대한 언급은 없으며, 현재 우리나라에서 국내법적으로 이에 대한 명확한 정의가 내리진 것은 없다.

중앙정부와 지방자치단체간의 해양경계가 확정된 대표적인 국가는 미국이다. 미국은 주정부의 권한이 미치는 해역을 저조선(low-water line)으로부터 3해리까지로 제한하며, 3해리에서 12해리까지의 해역은 연방정부가 권한을 가지고 있다.

(나) 국내 기타경계

앞서 살펴본 경계들이 국가대 국가, 국가대 지방자치단체간의 경계라면 다음으로 살펴볼 경계

는 국내법에 의해 정의되는 각종 한계선으로서 해양에서의 각종 활동을 제한, 규제하는 경계들이라 볼 수 있다. 이러한 경계들은 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 해양에 대한 종합적 정보를 제공하고 있는 해도에 표현되는 경계를 중심으로 그 특성별로 분석하였다.

어업관련 경계

연근해에서 가장 중요하게 전개되고 있는 산업활동 중 하나가 어업활동이다. 어업활동은 종류가 다양하고 그 특성에 따라 복잡한 관리가 필요하다. 특히 선박의 안전조업을 위해 각종 한계선이 존재하고 있으며<표 3>, 각종 수산관련법령에 의해 각종 조업 및 금지구역이 존재하며, 특히 어업별 고정적으로 위치를 정해주는 경계뿐만 아니라 시간적으로 변하는 경계도 존재하는 것이 특징이다<표 4>.

<표 3> 선박안전조업규칙 및 어선안전조업규정의 각종 한계선

구분	조업규제선 및 조업구역	근거법령
어 로 한 계 선	○ 동해 어로한계선	규칙 제3조2항
	○ 서해 어로한계선	
특 정 해 역 및 특 정 해 역내에 서의 어업별 조업 구 역	○ 동해 특정해역	규칙 제5조2항 1호
	○ 서해 특정해역 - 대청도어선 어업구역 - 저인망 어업구역 - 덕적서방 어업구역 ·안강망어업 ·자망 및 낭장망어업 ·연승어업 ·형망어업	
조 업 자 제 선 및 조 업 자 제 해 역	○ 동해 조업자제선 및 대화퇴 조업자제해역	규정 제2조 및 3조
	○ 서해 조업자제선 및 조업자제해역	
어 로 한 계 선 이 북 에 서 의 조업 구역	○ 동해 - 지도어장 및 북방어장	규정 제5조
	○ 서해 - 연평도 주변어장 - 백령·대청·소청 주변어장 - 강화도 서방어장 - 백령서방 A, C어장 - 소청남방 B어장 - 분지곶어장	

<표 4> 수산관련법령상의 조업 및 금지구역

구분	조업 및 금지구역	근거법령
어업별 조업구역 (근해어업)	○ 대형기선저인망(외끌이, 쌍끌이)	수산자원보호령 제17조제1항 별표12
	○ 중형기선저인망 (동해구기저, 외끌이 서남해구기저, 쌍끌이 서남해구기저)	
	○ 근해트롤어업(대형트롤, 동해구트롤)	
	○ 근해선망어업(대형선망, 소형선망)	
	○ 기선선인망어업(제1구, 제2구)	
	○ 근해봉수망어업(자리돔들망)	
	○ 잠수기어업(1구, 2구, 3구, 4구, 5구)	
	○ 근해형망어업(제1구, 제2구, 제3구)	
특정어업의 금지구역	○ 대형기선저인망어업	제4조제1호 제2호 제3호 제4호 제5호 제6호 제7호 제9호
	○ 근해트롤어업(대형트롤)	
	○ 중형기선저인망어업	
	○ 기선선인망어업	
	○ 근해자망, 연안자망, 근해선망(삼치포획목적시)	
	○ 근해트롤어업(동해구트롤)	
	○ 근해안강망어업	
○ 근해형망어업		
2중이상의 자망사용	○ 왕돌초주변	제5조제1호
어구사용금지 또는 사용가능 구역과 기간	○ 선망중 불빛이용 선망 사용금지구역	제7조제1항
	○ 삼치 포획 목적의 선망어구 사용금지구역과 기간	제2항
	○ 중형기선저인망 사용금지구역	제3항
	○ 게 포획 목적의 통발어구 사용금지구역과 기간	제4항
	○ 새우 포획 목적의 어망 사용금지구역과 기간	제7항
	○ 꽃새우 포획목적의 연안조망어업에 사용되는 새우망 사용금지구역과 기간	제8항
	○ 새우류 포획목적의 이동성구획어업에 사용되는 새우조망 사용구역과 기간	제9항
	○ 멸치 포획목적의 선망 사용금지구역	제11항
	○ 멸치 포획목적의 들망 사용금지구역	제12항
	○ 멸치 포획목적의 어망 사용금지구역과 기간	제13항
	○ 멸치 포획목적의 기선선인망(기선권현망), 들망, 근해선망, 연안선망 사용금지구역과 기간	제14항
	○ 멸치 포획목적의 들말 사용가능구역과 기간	제14항
	○ 근해선망어업의 멸치 포획금지구역	제15항
○ 연안자망, 근해자망의 멸치포획 금지구역과 기간	제16항	
포획금지 구역과 기간	○ 은어 포획금지구역과 기간	제8조2항
	○ 어업금지구역과 기간(전북 만경강에서 중하 포획목적의 근해안강망 및 연안개량안강망 제외)	제3항
	○ 가리비 포획금지구역과 기간	제4항

항만 및 통항 관련 경계

항만의 지정이나 선박의 통항 등과 관련하여

각종 좌표가 구역값으로 경계를 설정한 예들은

<표 5>와 같다.

<표 5> 항만 및 통항 관련 경계

구분	근거법령
지정항만의 명칭·위치 및 구역(항계)	항만법 시행령 제2조
정박구역	개항질서법 시행령 제9조 제1항
항만별 정박의 제한	개항질서법 시행령 제10조 제2항
교통안전 특정해역의 범위	해상교통안전법 시행령 제4조
유조선 안전항로	개항질서법 제11조, 시행령 제12조
항계안의 항로	개항질서법 제11조, 시행령 제12조
교통안전 특정해역내 항로지정	해상교통안전법 제45조제1항, 시행규칙 제8조 제1항
통항구역별 검역장소	검역법 시행규칙 제17조
강제 도선을 받아야 하는 도선구역	도선법 시행규칙 제18조제1항
도선구역	도선법 시행규칙 제19조

환경관련

어업이나 통항이외에도 연안환경보호를 위해 각종 법률로서 연안환경보호를 위한 구역이 설정된 경우도 많다. <표 6>과 같이 습지보전법에 의해 갯벌습지보호지역으로 지정된 지역이 4곳 있다.

<표 6> 습지보전법에 의해 지정된 갯벌습지 보호지역

지역	근거법령
무안갯벌습지보호지역	무안갯벌습지보호지역지정고시(해양수산부고시 제2001-109호)
순천만갯벌습지보호지역	순천만갯벌습지보호지역지정고시(해양수산부고시 제2003-95호)
보성별교갯벌습지보호지역	보성별교갯벌습지보호지역지정고시(해양수산부고시 제2003-96호)
웅진장봉도갯벌습지보호지역	웅진장봉도갯벌습지보호지역지정고시(해양수산부고시 제2003-97호)

다음으로는 해양수산부고시에 의해 환경보전해역 및 특별관리해역으로 지정된 곳이 있다<표 7>. 이러한 곳에서는 해양환경의 적절한 보전을 위해

해역의 자연지형, 용도 및 육지로부터의 거리 등에 따라 해역별 해수의 수질기준을 설정, 고시하도록 되어 있으며, 고시에 의해 좌표값이 주어지고 있다.

<표 7> 환경보전해역 및 특별관리해역

환경보전해역	특별관리해역
가막만 환경보전해역	부산연안 특별관리해역
득량만 환경보전해역	울산연안 특별관리해역
완도·도암만 환경보전해역	광양만 특별관리해역
함평만 환경보전해역	마산만 특별관리해역
	시화호·인천연안 특별관리해역

또한 자연환경보전법 제18조(생태계보전지역)에 의해 해역생태계보전지역을 지정하고 있다<표 8>. 이는 다양한 식생과 특이한 지형으로 보전 가치가 높아 최근 주목을 받고 있는 지역으로, 해안사구의 인위적 훼손으로부터 보호하고 다양한 생태계를 보전하는 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리하기 위함이다.

<표 8> 해역생태계 보전지역

지역	근거법령
신두리사구해역생태계보전지역	신두리사구해역생태계보전지역지정고시(해양수산부고시 제2002-77호)
문섬등주변해역생태계보전지역	문섬등주변해역생태계보전지역지정고시(해양수산부고시 제2002-85호)
오륙도및주변해역생태계보전지역	오륙도및주변해역생태계보전지역지정고시(해양수산부고시 제2003-98호)
대이작도주변해역생태계보전지역	대이작도주변해역생태계보전지역지정고시(해양수산부고시 제2003-99호)

이외에도 해저광물자원개발법에 의한 해저광구 구역이 있고 골재채취법시행령에 의한 골재채취허가의 제한구역 등 해저자원과 관련된 한계선이 있다. 또한 군사훈련 등과 관련된 각종 선이 해도에 표시되고 있으나 이러한 선은 항해안전을 위해 표시한 선의 성격이 강하다.

### Ⅲ. 경계선의 기술적 특성

이상에서는 경계선의 정의 및 다양한 종류에 대해 살펴보았다. 다음으로는 앞서 설명한 각종 경계를 도면 등에서 표현하거나 도면에 표시된 경계의 특성을 이해하고자 할 때 유의해야 할 기술적 사항에 대해 간략히 살펴보았다.

#### 1. 경계선 관련 기준

##### (1) 수평기준면(Horizontal datum)

지구의 형태는 불규칙하기 때문에 도면상에 지구의 모습을 표현하기 위해서는 수학적으로 계산된 모형이 필요하다. 측지기준과 연관되는 문제는 현재까지 각국은 자국에 적합한 지역타원체를 사용함으로써 다른 지역타원체를 사용하는 인접국가간에 차이를 만든다. 그러나 최근 많은 국가들이 지역기준체 대신에 WGS-84와 같은 전지구적 측지기준을 사용함으로써 이러한 문제는 해결되고 있다.

##### (2) 수직기준면(Vertical datum)

해양경계의 획선이 되는 기준은 통상적으로 해안선으로부터 출발하는 경우가 많다. 그러나 해안선은 조석현상에 의해 시간적 변동이 심해 정확하게 표현하는데 어려움이 많다. 또한 도면을 생산하는 기관에서 다른 수직기준을 사용할 때는 동일한 지역을 표시하는 경우에도 해안선의 표현에 많은 차이가 발생할 수 있다.

또한 수직기준과 관련된 문제는 각국들이 자국 연안에 적합한 각기 다른 수직기준을 채택함으로써 인접국간의 경계획선시 해안선 표현차이에 따른 경계의 차이가 발생하기도 한다. 일례로 프랑스-벨기에간 경계획선시 다른 조석기준으로 인한 차이가 발생하기도 하였다.

#### 2. 투영법(Projection)

3차원적인 지구형상을 2차원의 도면으로 옮기

기 위해서는 도법이 필요하다. 본 논문에서는 여러 가지 투영도법 중 해도에 통상적으로 사용되는 점장도법(Mercator projection)을 위주로 살펴보았다

##### (1) 점장도법(Mercator projection)

점장도법은 람베르트 도법 등 여타 도법보다 많은 오차를 보이고 있으나 전세계 해도에서 대부분 사용되고 있다. 이는 점장도법이 해도에서 직선이 동일한 방위각으로 표현되어 항해에 큰 도움이 되기 때문이다. 그러나 이러한 항해에서의 장점은 해양경계 획선시 많은 문제와 오차를 야기할 수 있다. 예를 들어 Hodgson et al.(1976)은 등거리선의 작도시 점장도법에서의 축척왜곡문제가 있다는 것을 보여준다. 해도에서 두 지점간의 거리는 218nm(nautical mile, 해리)로 점장도법 해도에서 중간지점은 109nm이나 실제 측지학적 중간점은 다르다는 것을 밝혔다.

도법과 관련해 Hodgson은 특정지역에서 획선 과정에서 사용할 도법의 종류를 제안하였다. 점장도법은 적도 15° 남쪽과 15° 북쪽지역에서 사용하는 것이 적당하며, 람베르트 도법(Lambert conformal projection)은 4°에서 72° 사이, 그리고 Stenographic projection은 극지방에서의 사용을 제안한 바 있다.

#### 3. 선의 종류

유엔해양법협약에서 혼동되는 개념 중 하나는 선의 성질(nature)이다. 해양법협약 제7조에서는 직선기선을 언급하였으나 직선이 무엇이라는 정의가 없다. 또한 직선이라는 것은 많은 협정에 포함되고 있으나 기술적으로 정의되지 못하고 있음에 따라 다른 해석을 만들기도 한다.

한편, 해양경계의 변환점(turning points)을 연결하는데 사용되는 다양한 선이 있는데 선의 선택에 따라 해양의 표면에 다른 모양의 선을 발생시킬 수 있다.



(1) 측지선(Geodesic)

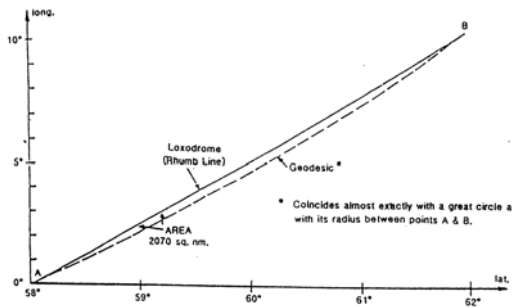
측지선은 수학적으로 정의된 표면에서 임의의 두 점간의 최단 거리선이다. 따라서 자오선과 적도선은 측지선들이다. 이 측지선은 점장도법으로 표현되는 해도에서는 곡선(curve line)으로 표현된다.

(2) 항정선(Rhumb line or loxodrome)

항정선은 지구의 표면에서 모든 자오선과 같은 각도를 가지는 선이다. 따라서 해도에서의 직선은 항정선이다.

Lathrop(1997)의 분석에 따르면 세계 147개 협정 중 98개가 선의 특성에 대한 규정을 채택하고 있으며, 38개 협정에서 측지선이 직선으로 사용되고 있으며, 22개 협정에서는 항정선이 직선으로 정의되었다.

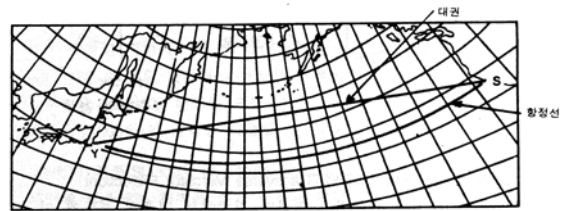
Thamsborg(1974)의 분석에 의하면 항정선과 측지선간의 차이에 의해 2,070nm<sup>2</sup>이 달라질 수 있다[그림 5]. 따라서 해양경계를 획선하는 데 있어 어떠한 직선을 사용하는가에 대한 정확한 언급이 중요하다.



[그림 5] 항정선과 측지선이 차이

(3) 대권(Great circle)

대권이란 지구중심에 시점을 두고 임의의 접하는 평면상에서 두 점간을 연결함으로 생기는 선이다[그림 6]. 만일 지구가 완전한 구체라면 대권은 두 점간의 최단거리이며 측지선과도 동일하다.



대권도법



점장도

[그림 6] 투영도법에 따른 대권과 항정선의 차이

IV. 해양경계정보의 구축방안

앞서 해양경계의 정의 및 종류와 특성을 분석해 보았다. 다음으로는 정의된 여러 종류의 해양경계정보를 구축할 수 있는 방안을 살펴본다.

다양한 해양경계를 여러 가지 지리정보 및 위치정보와 함께 이용하기 위해서는 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)을 이용하는 방법이 이용된다.

1. 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)

해양경계와 같이 점, 선, 면 등 좌표값을 가지며, 특성값을 가지는 정보를 표현하기 위해서는 지리정보시스템의 사용이 필요하다. GIS란 지리적 자료를 수집, 저장, 분석, 및 출력할 수 있는 컴퓨터 응용시스템으로 지형공간에 관한 모든 정보를 컴퓨터에 저장하여 이를 바탕으로 각종 계획 수립과 의사결정 및 산업활동을 효율적으로 지원할 수 있도록 만든 정보시스템으로, <표 9>와 같은 GIS의 다양한 기능 때문에 GIS는 여러 분야에 널리 사용되고 있다(Wright and Bartlett, 1999; 김

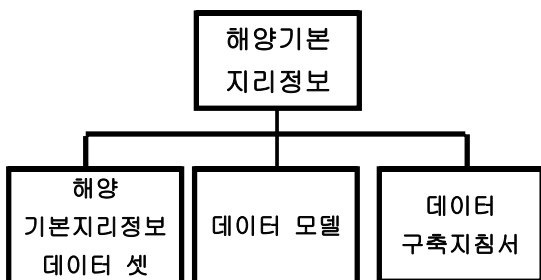
과 김, 2002; 김과 김, 2003).

<표 9> 지리정보시스템의 주요 기능

Type	Functions
Data input	<ul style="list-style-type: none"> <li>· spatial data input: digitizing, scanning, etc.</li> <li>· attribute data input: keyboard, data conversion, etc.</li> <li>· data integration: map and layer merge, coordinate change</li> </ul>
Data manage	<ul style="list-style-type: none"> <li>· time-series managing</li> <li>· data quality control</li> <li>· multi-user manage</li> </ul>
Data edit	<ul style="list-style-type: none"> <li>· data classification</li> <li>· data query and search</li> </ul>
Spatial analyze	<ul style="list-style-type: none"> <li>· buffering, overlay, neighborhood analyze</li> </ul>
Display and Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>· display by variety symbols</li> <li>· display on screen</li> <li>· output by plotter, print, file, etc.</li> </ul>

## 2. 해양지리정보 구성요소

해양지리정보 구성요소는 경제적 데이터베이스를 지원하기 위한 데이터 셋과 데이터의 일관성 있는 유지관리를 위한 데이터 모델 및 데이터 구축 지침서로 구성된다[그림 7].



[그림 7] 해양기본지리정보의 구성 요소

먼저 해양기본지리정보 데이터 셋은, 많은 사용자가 요구하는 공통 데이터, 다른 데이터를 표현할 때 참조되어지는 참조 데이터, 위치 기준이 되는 데이터를 말한다.

두 번째 요소인 데이터 모델은 각각의 데이터 항목들의 연관관계 및 구조를 서술하여, 데이터의 활용도를 높이게 해준다. 데이터 모델은 각각의 데이터 항목들의 연관관계 및 구조를 체계적으로 서술하여, 데이터의 활용도 및 데이터 구축의 일관성을 높이게 해준다.

세 번째 요소로는 데이터의 구축에 관한 제약 조건 및 데이터 구축 예시를 명시한 데이터 구축 지침서가 포함된다.

## 3. 해양경계 구축방안

앞서 해양경계의 종류, 특성 등을 살펴보았다. 이러한 복잡한 해양경계를 사용자에게 제공하고, 사용자들이 그 정보를 쉽게 알기위해서 앞서 설명한 바와 같은 장점을 지닌 GIS 사용의 중요성이 증대되고 있다(김 등, 2002). 따라서 GIS를 이용한 해양경계 정보의 구축 및 활용 방안에 대하여 살펴보았다.

### (1) 경계정보 추출

다양한 종류의 해양경계를 살펴보았으며, 이러한 해양경계 정보의 사용을 위해서는 정확한 좌표값을 가지고 있는지의 확인이 우선 필요하나, 본 논문에서는 자료의 확인단계는 생략하고 자료의 추출방법에서 시작한다.

경계정보의 추출을 위해 해도가 사용되며, 해도중 기존의 종이해도에 수록된 모든 항해관련 정보를 국제수로기구 (International Hydrographic Organization, IHO)의 표준제작기준인 Special Publication No.57 (S-57)에 따라 개체와 속성으로 분류하여 코딩한 전자해도를 사용한다.

전자해도는 컴퓨터의 자동판단기능에 의해 선박이 해도상에 표시된 위험물에 접근하면 인식할 수 있도록 등심선, 위험구역, 제한구역, 해안선, 항해위험물 등 면(area)으로 표시해야하는 모든 정보는 폴리곤(polygon) 구성 및 토폴로지(topology) 작업을 하여 제작된다.

그러나 이러한 장점에도 불구하고 전자해도는 항해의 목적에만 주로 사용되었으나 최근 일반적으로 많이 사용되고 있는 GIS S/W인 미국 ESRI사의 ArcView 3.2 버전부터는 전자해도의 사용이 가능하게 되었다. ArcView 3.1에서는 “S57 ENC Viewer” extension을 사용하면 전자해도의 로딩이 가능하다. 따라서 ArcView에서 전자해도를 인식하여 이중 해양경계와 관련된 정보만을 불러들이면, 개개의 선 정보는 각각의 ArcView 내부포맷인 shape 파일로 변환된다.

이러한 방법으로 전자해도에서 경계정보를 바로 추출할 수 있으며, 또 다른 방법으로는 직접 입력하는 방법이 있을 수 있다. 이 경우 ArcView의 매크로 언어인 Avenue를 사용하여 몇 가지 절차를 거쳐 자료를 입력할 수 있다. 먼저 가지고 있는 자료가 도분초 데이터라면 ArcView에서 사용할 수 있도록 십진 데이터로 변환하는 모듈이 필요하며, 다음으로는 변환하여 직접 입력한 값들이 포인트 값이므로 포인트 데이터를 라인으로 연결하는 모듈이 필요하다.

### (2) 데이터베이스(DB) 구축

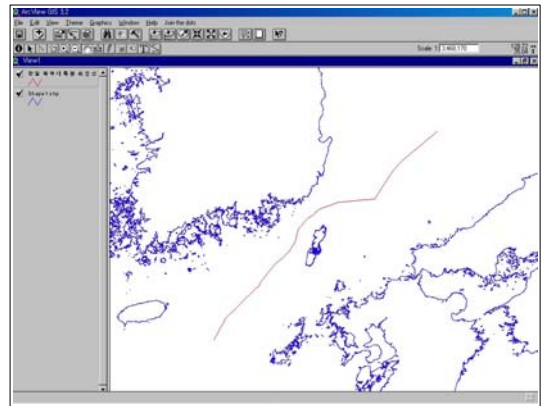
앞서 전자해도에서 추출한 경계정보를 관리 및 활용을 위한 해양경계 정보로서의 DB 구축을 위해서는 앞서 언급된 해양경계의 분류방법에 의거 유일식별자를 부여하여 DB를 구축하는 방법을 사용한다.

유일식별자란 해양기본지리정보에 포함되는 지형지물에 대하여 유일한 번호를 부여하는 체계이며 공간객체를 식별해 낼 수 있는 고유번호이다. 이때, 유일식별자는 지형지물을 다른 지형지물과 구분할 수 있는 식별번호로서, 외부 데이터베이스와의 연결시 외부 참조자로 사용된다.

### (3) 경계 정보 표현 및 이용

이상의 작업을 통해 경계자료를 추출하고 이것을 관리 및 활용이 용이하도록 유일식별자를 이용하여 DB를 구축한다. 구축된 DB는 해안선 자

료와 함께 디스플레이 하여 해양경계에 대한 정보를 알 수 있을 것이며, 항해하는 선박의 경우에는 GPS정보와 함께 사용시 실시간으로 선박의 위치를 인식할 수 있어 타국의 경계를 침범하는 문제를 해결할 수 있을 것이다. [그림 8]은 해안선정보와 한·일간 북북 대륙붕 협정에 의해 획선된 해양경계선을 ArcView에서 직접 입력하여 도시한 예이다.



[그림 8] 지리정보시스템에 의한 해양경계선

## V. 결론

본 논문에서는 해양관할권 관리, 해양자원관리, 연안역 관리 및 수산자원 관리 등 다양한 목적에 사용되는 우리나라의 해양경계 정보의 구축방안에 대하여 살펴보았다.

다양한 해양경계가 존재하고 있으나, 현재 이에 대한 뚜렷한 정의 등이 존재하지 않아, 이를 위하여 해양경계에 대해 정의하고 그 특성에 따라 국제경계, 국내경계로 분류하고 이를 다시 성격에 따라 행정경계 및 기타경계로 분류하여 살펴보았다.

또한 분류에 의거 국제경계, 국내경계의 종류 및 특성에 대해 살펴보았으며, 경계선을 표현하거나 이해하는데 필요한 기술적 사항을 분석해보았다.

나아가 해양경계정보를 구축하기 위해 지리정

보시스템(GIS)을 이용하여 자료추출, DB 구축 및 활용 방안을 제시하였으며, 이는 장래 해양경계 획 정 문제해결에 있어서 효율적으로 활용될 것이라 판단된다.

### 참고 문헌

- 김종규·김정현, GIS와 해수유동모델의 연계 방안 연구, 한국해양공학회지, 16(6), pp.1~6, 2002.
- 김종규·김종화, 해양지리정보체계의 관리방 안 연구, 수산해양교육연구, 14(2), pp.161~176, 2002.
- 김종규·김정현, GIS를 이용한 해도정보의 활 용방안 연구, 한국해양공학회지, 17(1), pp.61~66, 2002.
- Beazly, Peter(1993) Technical Consideration in Maritime Boundary Delimitation, International Maritime Boundaries, V. 1, Martinus Nijhoff Publishers, 1993.
- Charney, J.I., and Alexander, L.M., International Maritime Boundaries, v.ii, Martinus Nijhoff Publishers, 1993.
- Fowler, C., Treml, E., Building a Marine Cadastral Information System for the United States A case study Int. J. on Computers, Envi. & Urban Systems, 2001.
- Hodgson, R.D., and Cooper, E.J., The technical delimitation of a modern equitable boundary, Ocean Development and International Law, v.3, n.4, pp.361~388, 1976.
- International Hydrographic Organization, A Manual on Technical Aspects of the United Nations Convention on the Law of the Sea-1982, Special Publication N.51, 3rd Ed. International Hydrographic Bureau, Monaco, 1993.
- Kim, Jung-hyun, The Straight Baseline System and Its Effects in North East Asia, MA Dissertation, Univ. of Durham, 2001.
- Kim, Jung-hyun, Using Nautical Chart in the United National Convention on the Law of the Sea, Term paper, Univ. of Durham, 2000.
- Lathrop, C., The Technical Aspects of International Maritime Boundary Delimitation, Depiction, and Recovery, Ocean Development and International Law, v.28, pp.67~197, 1997.
- Thamsborg, M., Geodetic hydrography as related to maritime boundary problems, International Hydrographic Review, v.51, n.1, pp.157~173, 1974.
- Wright, D., and Bartlett, D., Marine and Coastal Geographic Information Systems, Taylor & Francis, p.209, 1999.