

論文

여수지역 대형 해양오염 대응 전략

이상진, 나상희, 흥희정
여수 해양경찰서

The Strategy for Maritime Pollution Accident in Kwangyang · Yeosu Region

Sang-Jin Lee, Sang-hoi Na, Hee-Jang Hong
Yeosu Coast Guard, Korea

요 약 : 여수·광양항은 지리적으로 좁은 협수 로와 폐쇄성 항 이면서 여천국가산업단지와 정유 선사 등이 밀집한 관계로 대형 원유선 및 유조선의 입·출항이 빈번하여 대형 해양오염사고가 상존하는 지역이다
대형 해양오염 및 광양해역의 사고 시 신속한 방제 대응방안 제시와 예방 방안을 마련하여 안전하고 깨끗한 해양환경을 보전하고자 함

Abstract : Kwangyang ·Yeosu Port is consisted of narrow strait and inclosed harbor and also where is frequently occurred maritime pollution accidents at seas because of a lot of sea traffics for major oil refining company including Yecheon National Complex. In the paper, we suggest methods to quickly remove the pollutants at seas form maritime pollution accidents in Kwangyang ·Yeosu Port and also protect environmental life and property.

1. 서 론

여수·광양만 해역은 여수반도와 남해도 중간에 묘도를 끼고 있는 좁은 협수로로 선박 입출항시 선박들간 충돌사고등 위험이 상존하는 지역이며 여수국가 산업단지가 조성되어 있어 대형 원유선과 화물선의 통항이 빈번한 지역이다

원유운반선 씨프린스호, 호남사파이어호등 대형 해양오염사고가 발생하여 청정해역인 가막만과 앵강만에 많은 피해를 주었으며, 해양오염사고시 조류 흐름이 빨라 오염범위가 광범위해지며 사고처리가 장기적이다

이에 본 연구는 기름 및 유해액체물질의 저장 및 물동량등을 통한 해양오염원을 재조명하고 지금까지의 해양오염사례를 바탕으로 대형해양오염사고 예방안 모색과 해양오염사고시 신속한 사고처리를 위한 해양오염 대응 전략등을 고찰해보기로 하였다.

2. 해역의 특성

2-1. 지리적 특성

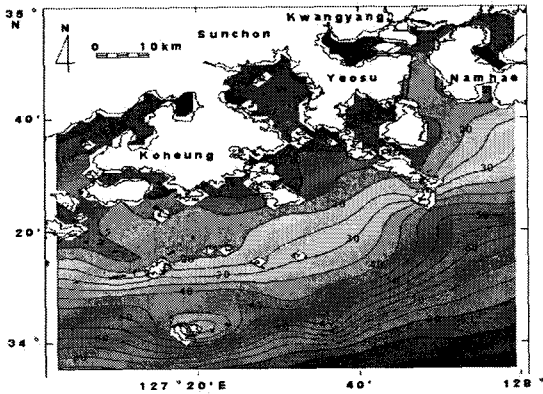
여수지역은 리아스식 해안으로 길이가 358km에 이르고, 면적 9,400km내에는 유인도 74개, 무인도 443개 등 많은 섬들이 포함되어 있는 해역으로서 해역내의 항만으로는 광양항, 여수항, 국동항, 돌산항 및 안도항 등이 있다. 여수해역의 수

심은 연안에서는 30m 내외의 수심을 보이며, 외해에서는 수심 50m 해역을 중심으로 깊어지는 양상을 보인다.

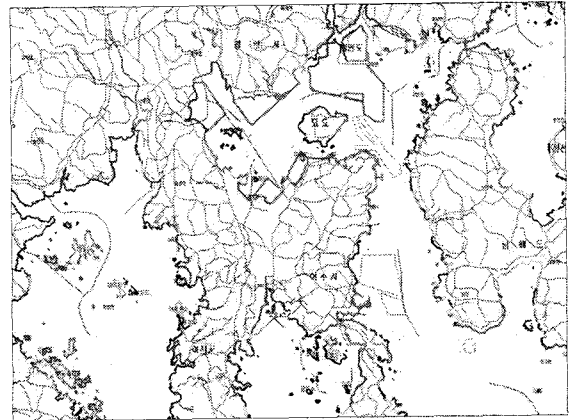
광양항은 광양만 중앙에 있는 묘도를 중심으로 북으로 광양시와 남으로 여수시가 위치한 무역항으로 광양시 서측은 순천시, 남측은 여수반도, 동측은 남해도와 접하고 있다.

여수항은 여수반도의 남동쪽에 있는 상항 및 어항을 겸한 관광 도시이자 수산도시이며 무역항이다. 이항의 동쪽은 여수해만을 건너 남해도에 접하고 남쪽으로는 여수해협을 건너 돌산도와 접하고 있어, 천연적인 방파제로 양항을 이루고 있다. 해안일대는 굴곡이 심한 해안선으로 형성돼 있으며, 여수, 고흥, 해남의 삼반도와 순천만, 득량만, 가막만의 삼만이 주위에 있다. 특히 여수항은 오동도 서쪽 내측의 신항과 여수수도 내측의 구항 및 돌산도 연륙교를 지나 내륙측의 국동어항으로 구분된다.

국동항은 남동측으로 돌산도의 대경도, 소경도 및 서측의 고흥반도가 외해의 파랑을 막아주는 천연의 어항으로 여수시에 접하여 수산물 유통 및 가공을 위한 대규모 어항단지가 조성되어 있다.



여수해역 수심분포



여수지역 계류시설 및 묘박지

2-2. 환경 및 해양생물적 특성

여수해역은 조류, 어패류, 해양포유류, 파충류 등 다양한 종류의 생물들이 서식 및 산란하기에 적합한 자연조건을 갖추고 있기 때문에 여수시, 고흥군 및 보성군 해안 일대를 중심으로 공동어장이 산재되어 있고 패류, 해도류의 양식어업이 전 해역에 걸쳐 밀집되어 있으며 특히 가막만, 득량만 일원 해역은 환경보전해역으로 지정되어 있다.

또한 여수 오동도, 남면, 거문도 나로도, 남해 상주, 남해대교 지구인 해역 등이 해상국립공원으로 지정되어 있으며, 낚시터, 해수욕장, 유적지 등이 산재해 있기 때문에 적은 양의 유출사고에도 많은 피해가 발생할 우려가 있는 지역이다.

2-3. 산업시설 현황

주요 산업시설과 대단위 석유정제공장 및 저장시설 등이 있으며, 특히 광양 컨테이너 부두의 개장과 광양만을 중심으로 한 석유관련 대단위 공업단지의 건설 등으로 인하여 대량의 유류유입이 빈번한 지역으로 유류유출로 인한 해양오염사고가 우려되는 지역이다.

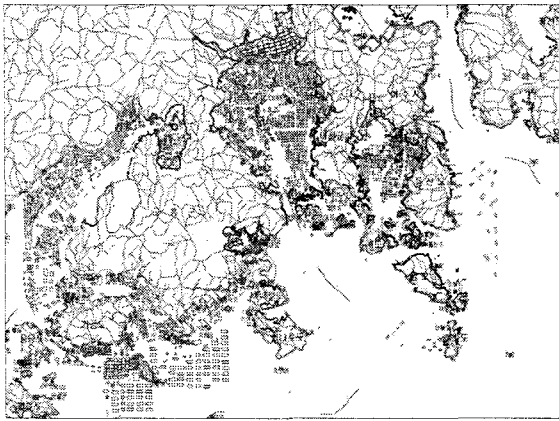
여수, 광양으로 입·출항하는 주 항로는 여수해만(여수반도와 남해도 사이) 중 남해도에 가까운 깊은 수심을 따라 설정되어 있으며, 원유부두 앞에서 제2, 제3, 제4항로로 갈라진다. 원유부두에는 5만톤~15만톤급의 원유운반선이 드나들고 있으며, 제2항로는 여천공단 내 석유화학공장의 케미칼 운반선(1천톤~5천톤)과 GS 칼텍스의 기름제품 수송 유조선(150톤~20,000톤)이 입·출항하고 있다. 또한 제3, 제4항로는 광양제철소의 철광석 운반선(10만톤급), 철강제품 소송선(5천톤~5만톤급)이 주로 드나들고 있다.

해역내 계류시설 중 1,000톤급이상 유조선을 계류할 수 있는 시설(돌핀, 부두)은 GS 칼텍스 원유부두 및 제품부두, 한국급유부두, 사포부두, 한국석유공사부두가 있으며 관리소홀로 인한 기름탱크 넘침과 밸브조작 실수로 인한 일부 기름의 유출위험요소가 상존하고 있다.

2-4. 어장 및 양식장 현황

양식어업 현황은 광양만의 동쪽에 속하는 3개동은 고막과 새고막 양식이 과거에는 성행하였으나 현재에는 전혀 양식업이 이루어지지 않고 있으며 또한 남서쪽의 가막만과 인접한 3개동 등과 과거에는 피조개, 새고막, 패류양식과 진주담치 수하식 양식이 이루어지고 있었으나 현재에는 혼합양식어업 및 정치망 공동어장 일부가 존재하고 있을 뿐이다. 어선어업의 경우 대부분 5톤미만의 소형어선으로서 조업을 하고 있으나 구 여천시 관할해역의 특정해역 지정 및 항로등으로 인하여 조업이 어려운 상태이고 외양쪽으로는 경상남도 남해와 접해 있기 때문에 어선어업의 조업구역은 매우 제한적일 수밖에 없으며 이로 인한 어로활동은 어려운 상황이라고 판단된다.

가막만에 접해있는 웅천동의 웅남, 자도, 두력도, 소호동의 가덕도, 송도, 그리고 신덕동등 양식어장이 여수만 방향에 밀집되어 있으며 광양만 방향은 오염원의 가중현상을 감안할 때 양식장 개발여지가 적은 것으로 분석된다. 또한 지역적 여건으로 패류를 제외한 다른 양식 대상종의 양식개발은 매우 제한적이고 지역쪽으로는 가막만 방향의 해역에서 소규모의 양식업이 가능할 것으로 예견되나 점진적으로 축소될 것으로 판단된다. 여수해경서 여수관할구역내 어장 양식장 현황은 3,394건에 55,617ha에 달하며 패류어장은 진주담치만 양식을 하고 있는 것으로 나타났으며 수심이 낮고 담수 유입이 비교적 많은 조건과 더불어 해양오염의 증가등 해양 및 지리적 여건을 고려할 때 해조류 양식은 개발되지 않고 있다.



여수지역 어업권 어업 현황

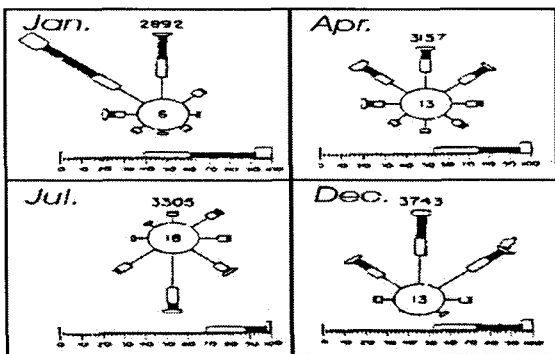
2-5. 기상 및 해양 현황

가. 기상현황

해역의 기온은 년 평균 14.3℃이며, 년 중 최고기온은 7월에 37.5℃, 최저기온은 2월에 -10.9℃로 한서의 차가 심한 편이다. 평균 표층수의 온도는 10.5℃이며, 년 중 최저온도는 1월 -0.6℃, 최고온도는 8월 25.3℃이다. 연평균 안개일수는 24.2일로 나타나며, 강수량은 30년간 평균 1,177.7mm 정도로 4월~9월에 전체의 81.2%로 집중되고 있다.

겨울철 바람의 풍속은 6m/sec 이상이 50~60%, 9m/sec 이상이 35~40%, 15m/sec 이상이 8%의 발생빈도를 보인다.

겨울철 바람의 풍향은 북서풍-북풍계열이 탁월한 것으로 나타나며, 봄철에는 풍속이 점차 약화되어 6m/sec 이상이 30~45%, 9m/sec 이상이 25~35%, 그리고 15m/sec 이상은 5%의 발생빈도를 보인다. 봄철의 풍향은 북서-북-북동의 북풍계열이 우세하게 나타나며, 여름철 바람은 남풍이 탁월해지면서 풍속은 더욱 약화되는 양상을 보인다. 여름철 풍속은 6m/sec 이상이 30%, 9m/sec 이상이 12%, 그리고 15m/sec 이상이 3%인 발생 빈도를 보인다. 가을철 바람은 풍속이 점차 강해져 6m/sec 이상이 45~55%, 9m/sec 이상이 25~30%, 15m/sec 이상이 5%의 발생 빈도를 보였다. 풍향은 북-북동 및 북서-북의 북풍계열이 탁월하게 나타 난다 또한 이러한 정상적인 계절풍이외에 태풍의 영향도 자주 받는다.

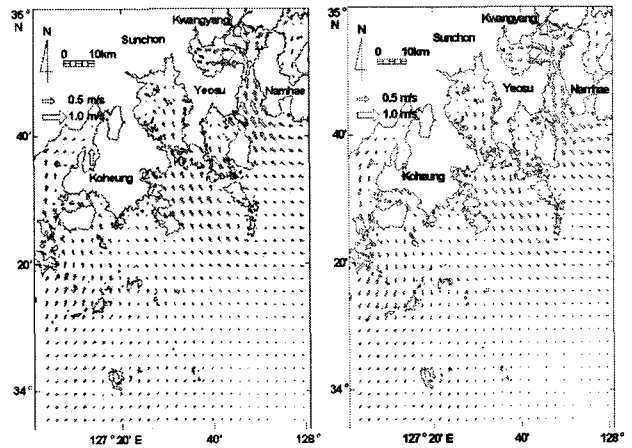


여수해역 해상풍 발생빈도 분포 (국립해양조사원, 1995)

나. 해양현황

여수해역의 조석은 반일주의 변동을 보이며 여수항의 평균 해면은 1.8m이며,大潮 평균 만조위와 소조 평균 만조위는 각각 4.1m 와 2.3m이고,大潮차와 소조차는 각각 3.0m 와 1.1m이다.

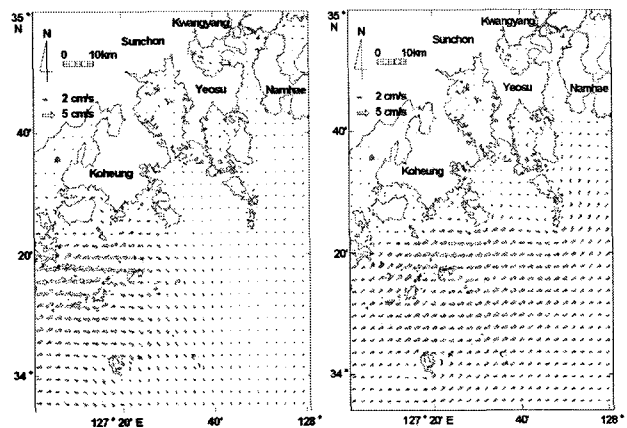
여수해역 조류는 창조시에는 외해에서 연안 쪽으로 유입되는 양상을 보이며, 낙조시에는 반대방향은 외해 쪽으로 흘러 나가는 양상을 보인다. 여수해역 조류의 평균적인 세기는 약 0.5 노트이다.



여수해역 창조시 조류

여수해역 낙조시 조류

여수 주변해역의 취송류는 계절에 따른 바람의 특성에 따라 변동한다. 겨울철 취송류는 북쪽에 위치한 육지의 영향으로 북서풍의 바람에 대해 동 향류가 우세하게 나타나며, 유속은 평균적으로 5cm/sec 내외의 크기를 보인다. 여름철 취송류는 5cm/sec 내외의 평균적인 크기를 보이며, 지형의 영향으로 남풍의 바람에 대해 북동향류가 우세하게 나타난다.



겨울철 여수해역 바람에 의한 해수유동(취송류)

여름철 여수해역 바람에 의한 해수유동(취송류)

3. 유류 확산 특성

3-1. 유출유의 상태변화

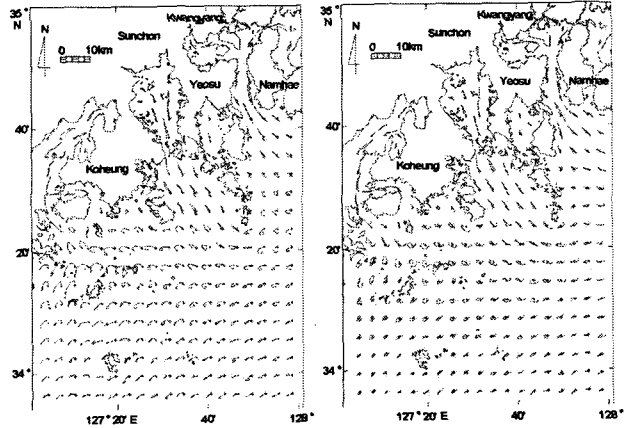
해상에 유출된 기름은 해수유동에 따라 이동하면서 여러 가지 물리화학적 감쇠과정을 거쳐 해면으로부터 사라지게 된다. 유출유의 감쇠에 걸리는 시간은 기름 유출량, 기상과 해상 상태, 기름의 잔류 량, 기름의 물리화학적 특성 등에 따라 결정된다.

유출유의 점성은 해상 유출유의 유동성을 결정하는 것으로서 고점도유는 유동성이 낮은 반면에 저점도유는 유동성이 높다. 기름의 점성은 동일한 기름의 경우에도 주변의 온도 변화에 따라 차이를 보인다. 기름의 증발율은 해상 유출유의 잔류 량을 결정하는 요인으로서 기름의 휘발성, 유막의 면적 및 두께, 풍속 및 해면상태, 기온 및 수온, 일사량 등에 따라 차이를 보인다. 한편, 유출유의 함수율은 해상 유출유를 유상화 시켜 부피를 증대시키며, 이와 동반하여 점성을 증가시킨다. 해상 유출유의 함수율에 따른 유상화 정도는 주로 기름 자체의 점성, 수온, 해상상태 등에 따라 결정된다.

3-2. 지점별 유출유 확산경로

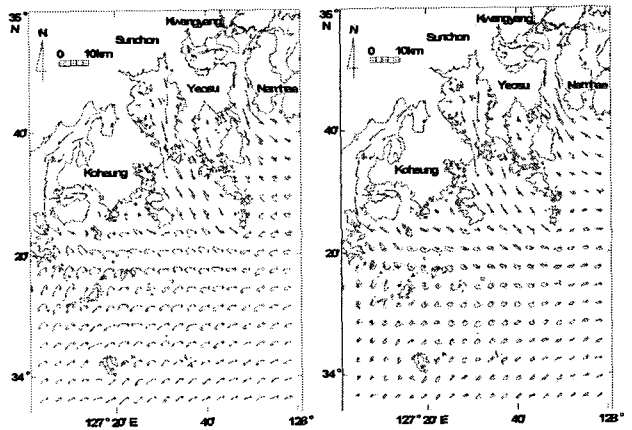
해양오염사고 시 해상에 유출된 유출유는 바람과 조류, 취송류, 해류 등의 해수유동에 의해 이동되면서 풍화(weathering) 작용에 의해 감쇠된다.

유출유의 확산경로는 여수해역에서 우세하게 작용하는 조류와 취송류를 고려하고 풍화에 의한 유출유의 감쇠는 없는 것으로 간주, 겨울, 봄, 여름, 가을의 4계절에 대해 각각 계산한 자료를 살펴보면, 여수 주변해역에서 유출유의 확산경로는 조석에 의한 왕복성이 뚜렷하게 나타났으나, 지형 효과와 취송류의 영향으로 정확하게 같은 지점으로 회귀하지는 않는 것으로 나타났다. 겨울철 확산경로는 해역에 따라 차이는 있으나, 북서풍과 지형의 영향으로 동쪽으로 치우치는 양상을 보였다. 봄철의 확산경로는 북동풍에 의한 취송류의 영향으로 남서쪽으로 다소 치우치는 양상을 보였다. 여름철의 확산경로 역시 바람과 지형의 영향이 복합적으로 나타나는데, 남풍과 북쪽의 지형 영향으로 북동쪽으로 치우치는 경향을 보였다. 가을철의 확산경로는 북풍에 의한 취송류의 영향으로 남서쪽으로 치우치는 양상을 보였다. 취송류의 계절적 변화에 따라 동일지점에서 발생한 유출유의 경우에도 계절에 따라 상이한 확산경로를 보이는데, 취송류에 의한 확산경로의 차이는 지형적 효과에 의한 해수유동의 공간적 구배가 심한 해역에서 더욱 크게 나타난다. 광양제철소 동쪽의 하동 주변해역에서 유출유가 발생할 경우 평균적인 조류의 영향만으로는 남해대교 동쪽의 진주만까지 확산되기 어려우나, 취송류의 영향을 받아 남해대교 부근까지 밀려온 유출유는 노량수도의 강한 조류의 영향을 받아 매우 빠르게 진주만까지 확산되어 진다.



여수해역 지점별 유출유 이동경로 (봄철)

여수해역 지점별 유출유 이동경로 (여름철)



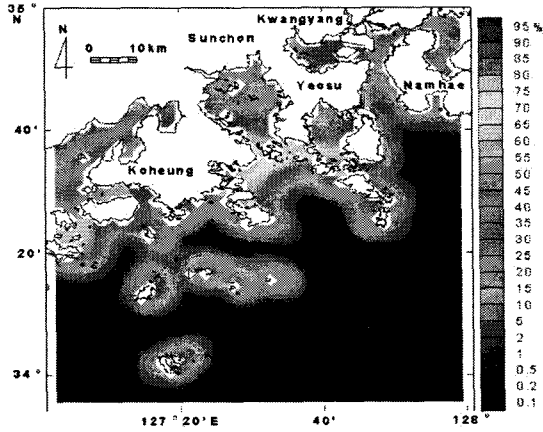
여수해역 지점별 유출유 이동경로 (가을철)

여수해역 지점별 유출유 이동경로 (겨울철)

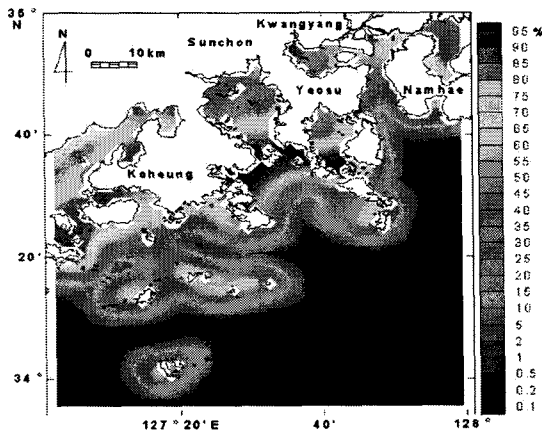
3-3 유출유의 연안 피해 가능성 분석

유출유의 연안 피해 가능성을 확인하기 위해 유출유 확산 경로를 살펴보았을 때 해역내 각 지점별 유출유 및 연안 도달 시간은 주변해역의 해수유동 분포와 관계가 있으며, 연안에 부착되는 양의 정도에 따라 다르게 나타난다.

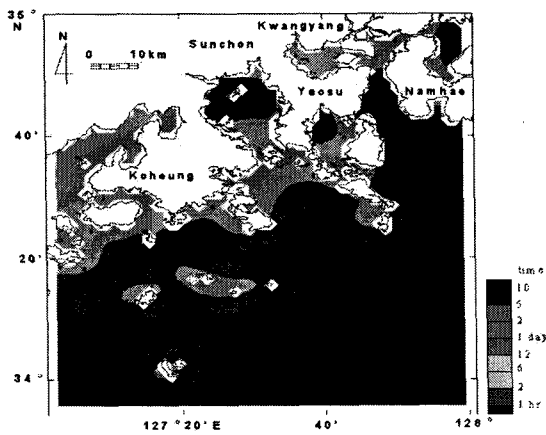
4. 해양오염원



여수 주변해역 유출사고 발생 1일 경과후 유출유의 연안 부착 확률



여수 주변해역 유출사고 발생 5일 경과후 유출유의 연안 부착 확률



여수 주변해역의 지점별 유출유 연안 도달시간 (발생량의 50%)

07년 여수항 및 광양항 입·출항 선박은 총 56,607척에 이르고 있으며, 이중 유조선은 23,142척으로 41%를 차지하고 화물선은 20,370척으로 36%를 차지하고 있으며 케미칼등 기타선 13,095척으로 23%를 차지하고 있다.

○ 선박입출항 현황 (2007년/척)

| 계 | 석유제품 운반선 | 원유운반선 | 일반화물선 | 어선 | 케미칼등 기타선 |
|--------|-------------|-------|--------|-----|-------------|
| 56,607 | 22,420 | 722 | 20,370 | 102 | 12,993 |

물질별 운송 현황은 총 206,533천톤으로 이중 유류 운송은 90,350천톤으로 전체 물동량의 44%를 차지하고 철광석 26,889천톤(13%), 유연탄 13,432천톤(6.5%), 철재류 14,067천톤(6.8%)를 차지하여, 전체 물동량중 유류, 철광석, 유연탄 및 철재류 운송이 전체의 70.3%를 차지하고 있다. 이는 여수 광양항이 석유화학단지과 광양제철소가 소재하고 있어 공업단지의 특성에 따른 것으로 판단된다.

○ 물질별 물동량 (2007년, 천톤)

| 계 | 유류 | 철광석 | 유연탄 | 시멘트 | 철재류 | 모래 | 기타 |
|---------|--------|--------|--------|-------|--------|-----|--------|
| 206,533 | 90,350 | 26,889 | 13,432 | 4,470 | 14,067 | 376 | 56,949 |

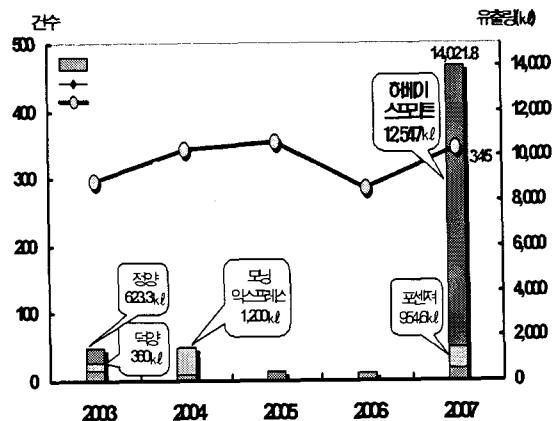
관할해역내 해양시설은 총 44개 업체로 이중 유류저장시설은 18개소로서 저장량 8,222,285kl, 케미칼 저장시설은 11개소로 저장량 553,661kl이며, 그 외 폐기물등 15개소로 저장량 10,951kl를 차지하고 있다.

○ 해양시설 : 44개 업체

| 구 분 | 유류 저장 | 케미컬 저장 | 폐기물 저장 | 폐유 저장 | 유류바지 | 기타 |
|------|-------------|-----------|-----------|-------|---------|-----|
| 취급업체 | 18개사 | 11개사 | 1개사 | 1개사 | 8개사 | 5개사 |
| 저장량 | 8,222,285kl | 553,661kl | 4,845kl | 100kl | 6,006kl | - |

5. 해양오염 사고현황 및 주요사례

5-1 해양오염사고 발생현황(2003~2007 : 5년간, 전국)

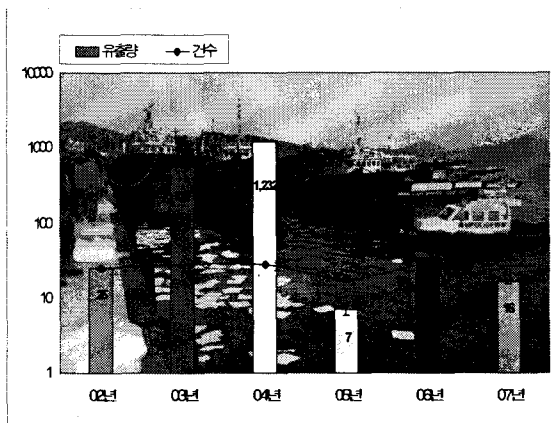


전국적으로 년 평균 약 300건의 해양오염사고가 발생하고 있으며 유출량은 감소추세에 있었으나 태안 해베이스피리트호 사고로 대폭 증가하였다. 해역별 오염사고를 보면 2007년도에 남해 226건(66%), 서해 76건(22%), 동해 43건(12%)순으로 발생하는데 남해 해역은 주로 해상교통량 및 어업 활동이 왕성하고, 지리적 특성상 태풍의 주요 이동경로에 위치하여 해양오염사고가 빈번히 발생하는 경향을 보이고 있다.

| 구분 | 계 | 남해 | 동해 | 서해 |
|-----|------------|-------------|---------------|-----------------|
| 건수 | 345건 | 226건(66%) | 43건(12%) | 76건(22%) |
| 유출량 | 14,021.8kl | 288.2kl(2%) | 1,031.5kl(7%) | 12,702.1kl(91%) |

5-2 여수관내 해양오염사고 발생 현황

| 구분(연도) | 계 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------|-------|------|------|-------|------|------|------|
| 건수 | 163 | 25 | 28 | 28 | 18 | 29 | 35 |
| 유출량(kl) | 2,035 | 25 | 721 | 1,232 | 7.0 | 34 | 16 |

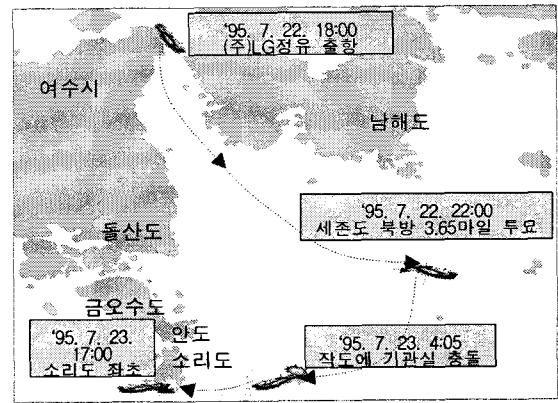


여수관내 2002년부터 2007년까지 총 168건의 해양오염사고가 발생하였으며 년평균 27건, 유출량은 총 2,035kl로 년평균 약 339kl의 오염물질이 해상으로 유출된 것으로 나타났다. 특히 '03년 및 '04년에 유출량이 대폭 증가하였는데 '03. 9.12 경원호 방카-C유 90kl 유출, '03.12.23 정양호 방카-C유 623kl 유출, '04. 5. 26 낫사 1,200kl 유출에 기인하며 '2007. 12. 25. 이스턴 브라이트호(1,323톤, 케미컬운반선)가 연료유 127.2kl (B-C 108.3kl, MDO 18.9kl)적재코 침몰중에 있다.

5-3. 사고사례

가. 씨프린스호 해양오염사고

씨프린스호는 사우디아라비아 라스타누라항과 오만 미나알파항에서 원유를 적재하고 7.21.15:00(주) LG정유 원유부두에 접안 하역작업을 하던중 태풍 '페이'가 여수지역으로 상륙한다는 예보를 접하고 7.22 18:00경 하역작업을 중단하고 피항에 나섰다.



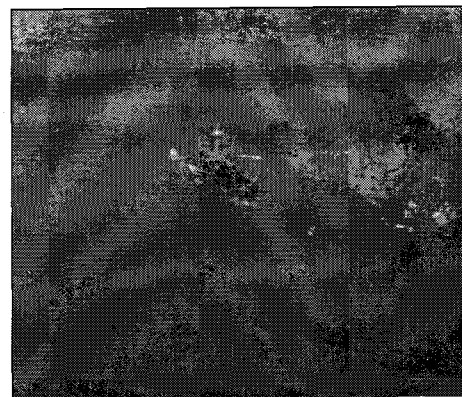
씨프린스호 해상 이동경로

그러나 태풍의 상황에 제대로 대응하지 못하여 7.23. 14:05분경 전라남도 여수시(구 여천군) 남면에 위치한 작도에 1차 충돌후 기관실 파손으로 화재가 발생하여 표류중 동일 16:00분경 소리도 해안에 좌초되어 원유등 5,036톤 유출로 우리나라에서 발생한 기름 유출사고로는 가장 큰 대형오염사고가 발생하였다.

사고당시 사고선 적재유는 88,481톤(원유 86,886, 병커A유 100, 병커 C유 1,495), 기상은 북동풍 25~30m/s, 파고 6~8m였다.

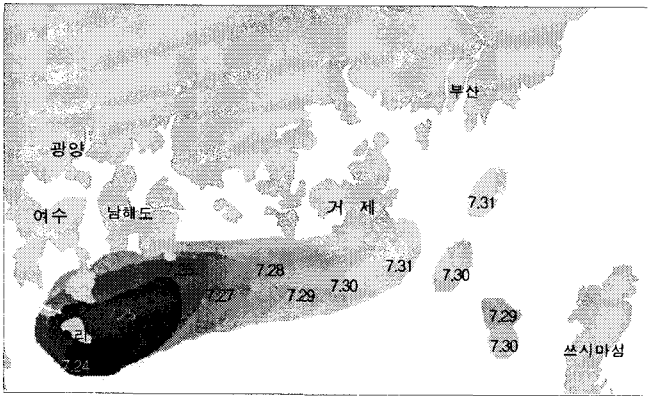
○ 사고선박 제원

- 선 명 : 씨프린스호(원유운반선, 144,567톤, 사이프러스)
- 보 힘 : 선체 7,000만불(LG화재), 유류오염 5억불(UK P&I)



소리도 덕포암반에 좌초된 사고선

7.23일 좌초 당시 씨프린스호 화물탱크 18개중 13개가 파손되었으며 유출된 기름의 일부는 덕포만 내측으로 일부는 대마도 방향으로 일부는 해조류를 타고 남해안으로 확산되었다. 유출된 기름은 해류를 타고 계속 확산되어 남해도 양강만과 미조만을 거쳐 경남 거제도 육지도까지 확산되었고 해조류의 영향으로 통영, 거제해역을 지나 부산 태종대, 해운대 해수욕장과 수영만까지 진출하였으며 울산해역과 포항해안까지 확산되어 육상 해안 오염지역은 전남 지역 38개 마을 46.9km와 부산 경남 지역 3개 마을 26.3km등 총연장 73.2km의 해안을 광범위하게 오염시켰다.



유출유 해상 분포도

해상의 유출유 확산방지와 피해예방을 위해 해수욕장과 어장 및 양식장 주변에 오일펜스 또는 붐 흡착재로 유출유 유입을 차단하였으며 확산된 유출유는 유회수기 사용 최대한 회수토록 조치하였다.

해경 경비정 중심으로 확산상태를 확인한 후 오염지역을 크게 6개 그룹으로 구분하여 해경함정과 방제선은 회수작업을 수행하고 유처리제 살포가 어려운(수심이 낮은해역)지역은 지역 주민 또는 소형 어선등을 동원하여 방제작업을 수행하였다.

인력 및 방제기자재 사용현황(해상)

| 기관별 | 인력 (명) | 선박 (척) | 항공기 (대) | 유회수기 (대) | 오일펜스 (m) | 유희착재 (kg) | 유처리제 (ℓ) |
|-----------|--------|--------|---------|----------|----------|-----------|----------|
| 총 계 | 24,669 | 1,796 | 38 | 125 | 9,246 | 83,664 | 344,727 |
| 해양경찰 | 13,888 | 739 | 22 | 119 | 964 | 61,889 | 270,153 |
| 항만청 | 539 | 65 | - | 2 | 200 | 465 | 10,130 |
| 국방부 | 4,787 | 99 | 5 | | 470 | 1,080 | 12,624 |
| 여수시청 등기관 | 1,139 | 73 | 10 | | | | 10,608 |
| 회사측 (어민등) | 4,316 | 820 | 1 | 4 | 7,612 | 20,230 | 41,212 |

해안 방제는 사고초기에는 전남, 경남, 부산등 지역별로 지역주민들을 동원, 자갈, 바위뿔등에 묻어있는 기름을 유처리제나 유희착재를 이용하여 닦아내는 수작업 시행하였고 2차 방제작업은 포크레인을 이용한 해안굴착과 세척법이 동원되어 해안재정비와 유희세척법이 병행된 방법이 시도되었다.

작업계획 현황

| 구분 | 기간 | 지역 |
|----|----------------|--|
| 1차 | 95.7.26~10.24 | • 전남 전지역 여수 돌산도, 남면등 해안가 46.9km • 경남 남해도, 거제도 일부해안 10.6km • 부산 및 울산 해운대, 태종대, 울산 일부 해안가 15.7km |
| 2차 | 96.4.1~7.17 | • 여수 남면 소리도 덕포해안 |
| 3차 | 98.3.25~4.15 | • 여수 남면 소리도 당포, 금오도 소유해안, 소항강도 |
| 4차 | 99.4.28~5.1 | • 소리도 남포 덕포, 금오도 소유, 연목, 소항강도, 대항간도, 화태도, 나발도 |
| 5차 | 01.10.13~11.15 | • 여수 남면 소리도 덕포해안 |

인력동원 및 방제기자재 사용현황
(2, 3, 4차 해안방제작업 실적은 제외함) (해안)

| 기관별 | 인력 (명) | 선박 (척) | 유희착재 (kg) | 유처리제 (ℓ) | 세정기 |
|-----------|---------|--------|-----------|----------|-----|
| 총 계 | 119,018 | 4,368 | 129,179 | 311,768 | 523 |
| 항만청 | 127 | - | 50 | - | - |
| 국방부 | 3,391 | - | 8,500 | 7,550 | - |
| 전남경찰 | 3,653 | - | 18,830 | 1,080 | - |
| 회사측 (어민등) | 111,847 | 4,368 | 101,799 | 303,138 | 523 |

시프린스호 해양오염사고시 민관군 합동으로 방제작업에 참여하여 적극적 대응으로 성숙된 국민상을 정립하였으며 해양경찰청에서 해양오염사고시 방제부터 운영까지 일원화하게 되었다. 그러나 최악의 사고로 동원된 선박과 인력의 통제 및 지휘에 문제점등이 대두되었음.

나. 이스턴 브라이트호 침몰사고

'07. 12. 24 23:30경 여수시 낙포부두에서 대만으로 항해중이던 이스턴브라이트호가 12.25 04:19경 백도 북동방 8마일 해상에서 원인미상으로 침몰하는 사고가 발생하였다.

당시 해상의 기상상태는 특이점이 없었으며 현재까지 정확한 원인을 파악하지 못하고 있는 실정이다.

침몰당시 이스턴브라이트호에는 질산 약 2000톤이 적재되어 있었으며 현재까지도 이 위험물을 안고 바다속에 조용히 누워 있다.

○ 침몰선 제원

- 선명 : 이스턴 브라이트(1,323톤, 케미칼운반선, 인천선적)
- 화물 : 질산 2,129톤(1C 499톤, 2C 587톤, 3C 536톤, 4C 447톤)
- 기름 량 : 연료유 127.2kl(B-C 108.3kl, MDO 18.9kl)

사고당시 해경, 해양환경관리공단, 사고선사측에서 선박 2척, 헬기등을 동원하여 실종자 수색과 해상에 유출된 기름제거작업을 실시하였다.

현재 선주측에서 동원한 방제선 2척이 거문도를 기지로 사고해역에 출동 유막형태로 소량씩 유출되는 기름 방제작업을 실시하고 있으며 사고발생후 현재까지 기름오염피해신고접수는 없다.

사고 이후 선사측에서 침몰선 상태조사를 잠수업체(SEA TEK)를 통해 실시하였는데 침몰선은 수심 68미터 위치에 부드러운 뱀에 선체가 좌현 90° 정도 누운 상태로 해저에 침몰되어 있으며 추가적인 유출유 유출방지를 위하여 기름탱크 총 19개(좌현 10개, 우현 6개, 중앙 3개)중 총 8개(우현 7개, 중앙 1개)를 봉쇄조치를 하였다

- ※ 좌현측은 뱀에 파물허 작업불가로 미 실시
- ※ 침몰선 에어밴트 밀봉장면



질산 유출여부 확인을 위하여 6회에 걸친 침몰선 부근 해역에 대한 수질조사를 국립수산물과학원 남해수산연구소와 합동으로 측정 을 하였으나 7.9-8.1의 양상을 보이고 있다.

향후 선추측에서 남해수산연구소와 계약 pH 측정기를 이용 질산의 누출 여부를 주기적 측정할 예정이며

일본국 니폰 살베지에서 질산이적을 6월부터 시행 가능할것 이라고 기술검토 보고서를 제출하였는바 질산에 대한 악몽이 사라질것으로 보인다.

6. 해양오염사고 대응 전략

해양경찰서에서는 씨프린스호 해양오염사고 이후 방제능력 보강으로 신속하고 효율적인 초동 방제조치를 위하여 장비, 자재 약제를 13개 해양경찰서에 분산 배치 운용중이며, 사고 발생시 해상에서 유출유 확산방지 및 회수, 분산처리를 위하여 방제정 19척을 운용하고 있다.

<방제장비, 자재·약제 보유 현황>

| 구 분 | 유회수기 (대) | 오일펜스 (km) | 유흡착재 (톤) | 유처리제 (kl) | 비 고 |
|-----|----------|-----------|----------|-----------|-------------------------|
| 보유량 | 74 | 25 | 60 | 243 | 해경 보유 물량은 중·소형 오염사고 대비용 |

<방제정 보유 현황>

| 보유 척수 | 톤 수 별 | | | | 비 고 |
|-------|---------|-------|-------|---------|----------------------------------|
| | 3,000톤급 | 300톤급 | 150톤급 | 100톤 이하 | |
| 19척 | - | 6척 | 10척 | 3척 | 확보목표 23척중 19척 보유, 해양경찰서별 1~2척 운용 |

해경, 해양환경관리공단, 민간단체 등 총 16,900톤의 해상 유출유를 3일내에 회수 할 수 있는 방제능력을 갖추게 되었다.

여수해양경찰서 방제기자재 보유현황

| 구 분 | 방제선 (척) | 회수기 (대) | 회수용량 (m ³ /hr) | 오일펜스 (m) | 유흡착재 (kg) | 유처리제 (ℓ) |
|------|---------|---------|---------------------------|----------|-----------|----------|
| 계 | 19 | 43 | 2,624 | 39,171 | 34,742 | 132,273 |
| 여수해경 | 2 | 12 | 755 | 2,497 | 7,598 | 8,656 |
| 기관 | 0 | 0 | 0 | 4,870 | 3,877 | 17,069 |
| 공단 | 6 | 18 | 1,157 | 6,450 | 8,557 | 17,728 |
| 민간 | 11 | 13 | 712 | 25,354 | 14,710 | 88,820 |

그러나 07.12월 충남 태안 만리포 북서방 10km 해상에서 발생한 유조선 HEBEI SPIRIT호 오염사고 발생으로 원유 12,547kl 유출, 가로림만~근소만 해안선 70km 및 연안도서

59개소 오염피해가 발생하면서 실제 전국에 분포되어 있는 방제장비 및 자재 동원시 3일 이상이 소요됨에 따라 사고 수습의 가장 중요한 시점(사고발생 1-2일)에 집중 투입 불가로 신속한 초동대응에 애로가 발생하게 되었으며 방제작업을 위한 장비와 소모품, 유처리제, 유흡착재의 보급등이 체계적이지 못하여 방제의 효율성이 떨어지는 문제점들이 대두되었다

5-1 방제장비·자재 비축기지 신속

재난적 대형 해양오염사고 발생 시 해양환경 및 어업피해 최소화를 위하여 체계적인 장비(오일펜스, 해안 방제용 장비 등) 비축을 통한 신속한 동원체제 구축 및 효율적인 방제자원 관리 운영을 위하여 기자재 비축기지 필요성이 대두되었다.

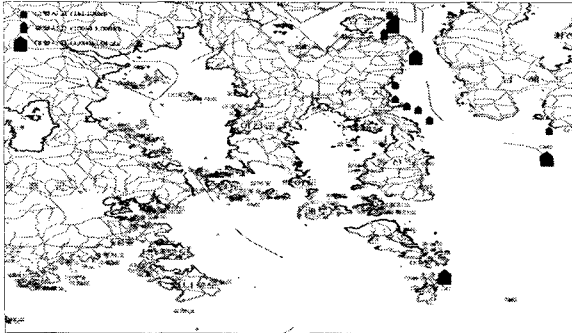
그리하여 해경청에서 대형 정유소가 소재한 해역을 중심으로 방제장비 비축기지를 설치 계획을 수립하여 2008년에 여수를 선두로 2009년 대산, 2010년 울산에 매년 1개소씩 구축하기 위해 추진 중이며 비축기지 1개소당 약 65억(시설 20억, 비축 물자 45억)소요로 총 195억원(소요예산은 유동적)투자하여 비축기지를 구축할 예정이다. 현재 여수 비축기지 후보지로는 광양시 중동 컨테이너 부두 인근의 광양 광역과출소 부지, 여수시 신월동 여수해경 헬기장 부지, 여수시 낙포동 한국석유공사 여수지사 부지등 3곳이 거론되고 있으나 GS칼텍스등이 근거리에 위치하여 대형해양오염사고시 신속한 대처가 가능하고 헬기장이 근접하고 있어 자재, 장비의 운송이 용이하는 등 부두시설 또한 구비되어 있는 한국석유공사 여수지사 부지를 최적의 장소로 선정하고 있다. 대형 해양오염사고가 상존하는 여수지역에 비축기지를 신속함으로써 사고초기 신속한 방제장비 자재 동원을 통한 빠르고 효율적인 방제조치로 국민 피해 최소화 및 해양환경 보전에 기여할 것으로 본다.

5-2 방제정 전진배치

광양항은 GS-원유부두에 대형유조선과 컨테이너 부두에 초대형 컨테이너선이 상시 입출항하고 있으며, 지속적인 해상 물동량 증가로 선박충돌로 인한 대형해양오염사고 발생 가능성이 높고, 특히 원거리 장시간 항해하는 대형벌크선이 POSCO 원료부두 하역 중 연료수급 작업 시 부주의에 의한 기름유출사고가 증가하는 추세에 있는 해양오염사고 다발지역으로 대형오염사고에 대한 대비·대응력을 강화할 필요성이 대두되고, 우리서 보유 방제정(13호정, 15호정)이 여수 신항 위주의 방제세력으로 편중되어 있어 광양항 사고시 현장출동에 약 3시간이 소요되면서 신속한 초동조치가 미흡으로 피해 확산 우려가 가중되는 것으로 자체 분석시 문제로 대두되었다. 입·출항 선박 감시가 용이하고, 해양오염사고 발생 시 신속한 출동이 가능한 부두 및 주변 대기 묘박지에 주간에만 운항을 하던 방제정(13호정, 15호정)을 1박 2일 전진배치시키는 계획을 수립하여 운용하게 되었다

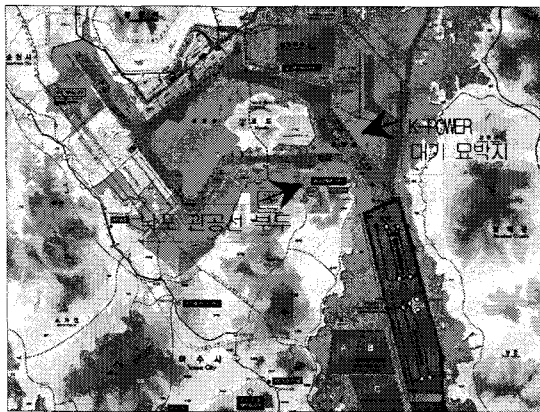
· 세부 운용방안

| 출동 시간 | 배치 장소 |
|---------------------|----------------------------------|
| 당일 09:00 ~ 당일 18:00 | 진용부두 출항 후 광양항 출동임무 수행 |
| 당일 18:00 ~ 익일 09:00 | 낙포 관공선 부두(또는 광양항 K-POWER 대기 묘박지) |
| 익일 09:00 ~ 익일 18:00 | 광양항 출동임무 수행 후 진용부두 입항 |



여수 해역별 해양오염사고 발생현황

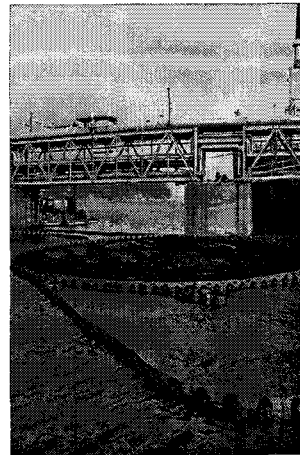
○ 방제정 전진배치 부두 및 대기 묘박지 현황



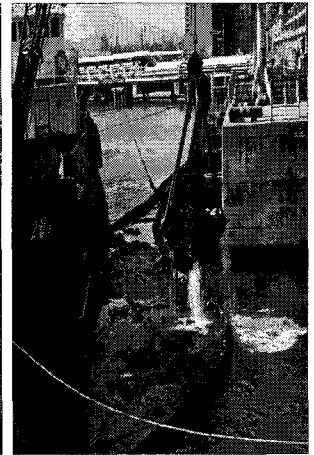
이로써 방제정 정박이 광양항 항계 부근에 위치하고 있어, 광양·여수 해양오염사고 발생시 신속한 초동조치로 해양환경 피해 최소화와 광양항 원료부두 및 원유부두에 30분 이내 도착 가능하여 야간시간대 및 공휴일 해양오염방제 업무공백을 해소할 수 있어서 해양환경보존에 일익을 담당할 것으로 본다

5-3 방제기자재(오일펜스) 전진배치

GS칼텍스정유와 한국석유공사에서는 해양오염사고 예방을 위해 울타리형(대용량) 오일펜스를 제품부두 및 원유 하역부두 등에 상시 설치하여 놓고 있으며 대형 유조선 및 케미칼선이 입항시 선박 주변에 완전 포위를 하여 만약에 발생할지도 모르는 해양오염사고에 철저히 대비를 하고 있다. 이렇듯 상시 설치된 울타리형 오일펜스 효과로 2003. 11월 GS 칼텍스 낙포 부두에서 발생한 정양호 해양오염사고시 대부분의 유출유를 조기에 포집함으로써 광양만을 광범위하게 오염시키는 상황을 예방할 수 있었다.



오일펜스내 포집된 유출유



크레인 이용 유출유 회수

GS칼텍스 협력업체 상지해운과 남해선박 소속 방제선 예방선 작업선을 투입하여 부두에 상시 설치되어진 오일펜스 약 2000m를 동원 3,5,7번 선석에서 신속히 전장, 밀물을 따라 이동하는 유출유를 안전하게 포집 함으로써 유출유 확산에 지대한 역할을 하였다.

여수관내 기름화물을 취급하고있는 부두에는 기름유출 초기 방제의 중요성을 감안하여 부두내에 오일펜스를 상시적으로 설치하고 있으며 정양호 오염사고처럼 GS칼텍스정유 낙포부두에 설치된 오일펜스를 순발력있게 이용함으로써 유출유가 광범위로 확산되는 것을 방지하는데 지대한 공헌을 하였다. 앞으로도 방제기자재를 보유한 민간업체를 포함하여 방제전략을 수립하고 자료를 공유하며 방제훈련에도 적극 참여토록하여 민관 방제체제를 더욱 공고히 하며 상시 방제자재 전진배치로 해양환경에 기여할 수 있도록 유도할 예정이다

7. 결론

기름에 의한 해양오염사고는 한번 오염되면 사고 이전 상태로 되돌아 갈수 없고 되돌리기에는 막대한 자금과 인력등이 투입되며 한번 훼손된 생태계는 복원이 불가능하다. 해양오염사고는 사고후 방제보다는 사고전 예방이 우선이나 인재나 자연재해에 의해 발생한 해양오염사고시 피해 최소화를 위하여 최선을 다하여야 한다.

해양오염사고 발생시 해역의 특성을 최대한 고려하여 신속하게 수거하며 장비종류에 따라 적절한 지역에 효과적인 장비를 우선적으로 투입하는 방법이 모색되어야 하는데 방제장비 비축기지를 여수에 신설함으로써 신속한 장비자재 동원등 체계적인 방제작업으로 최대한의 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료되고 취약시간 해양오염사고시 신속동원을 위해 방제정을 광양항에 전진 배치시킴으로써 해양환경 피해 최소화에 주력할 수 있을 것으로 본다.

참 고 문 헌

- [1] 여수해양경찰서(2005), 여수지역 방제실행계획, 2장
- [2] 여천 NCC(2008), 오염비상계획서, 7장
- [3] 해경청(1996) 해양오염사고 사례집중 “씨프린스호”
- [4] 해경청(2004) 해양오염사고 사례집중 “정양호”
- [5] 여수해경(2008) 이스턴 브라이트호 해양오염사고
- [6] 해양수산부(2008), 통계자료