

## 허베이 스프리트호 원유유출사고와 방제시스템 개선 방안

김 상 운

남해지방해양경찰청

### The Proposals for Improvement of Oil Pollution Preparedness and Response System from The Oil spill Incident of The Tanker Hebei Sprit

Sang Woon Kim

South Regional Headquarters Korea Coast Guard

#### 1. 서론

태안군 북서방 10 km 해상에서 유조선 「HEBEI SPRIT 호」가 예인선과 충돌하여 선내 화물인 원유 약 12,547 kL 가 유출되는 사고가 발생하였다. 사고 규모로 보면 우리나라 역사상 최대유출량이며, 1995년 발생한 시프린스호 원유유출사고 이후 12년 만에 초대형 해양기름유출사고가 발생되었다. 이 사고를 수습하기 위하여 전국의 방제선·방제장비와 자재가 총동원되었고, 연 인원 100만명 이상의 자원봉사자가 해안부착유 제거작업에 참가하였으나, 유출된 일부 원유는 예멸전 상태의 타르덩어리로 변하여 전남 해역까지 확산되었다. 이번 원유 유출사고로 인한 피해는 IOPC-Fund 보상한도액(약 3천억원)을 초과할 것으로 예상되고 있다.

이번 사고는 대형 유류유출사고에 대한 국민의식이 점차 감소되어 가고 있는 때에 발생한 것이어서 해상에서의 기름유출사고가 대재앙으로까지 발전될 수 있다는 경각심을 국민들 가슴속에 각인시켜주는 계기가 되었다. 시프린스호 원유유출사고 이후 정부는 방제체계를 선진국과 같은 체계로 보완하기 위하여 많은 노력을 하였다. 우선, 국가방제기본계획과 지역방제실행계획을 수립하였고, GIS를 기반으로 작성된 방제정보지도와 유출유확산예측시스템을 보완하였다. 또 국가방제능력을 20,000톤으로 설정하고 300톤급 방제정 및 유회수기를 확보하여 배치하였다. 뿐만 아니라 민간방제능력을 확충하고 방제전문기술을 향상시키기 위하여 방제조합을 설립하였고, 민관방제훈련을 통한 팀워크 향상에 힘을 쏟았다.

선진국들도 이러한 대형 유류유출사고가 발생되면 국가 대응체계를 총체적으로 점검하여 보완하는 것처럼 우리나라도 이번 사고의 경우를 거울삼아 초대형 유류유출사고에 대응하는 방제체계를 보완해야 할 것이다. 그리고 초기대응체계, 악천후 대비 장비 보장, 방제물자 비축관리, 유처

리제사용 지침, 타르회수장비 개발, 교육훈련, 자원봉사자 관리 등 국가 방제능력 및 전반적인 방제시스템에 대한 보완도 필요하다고 본다.

#### 2. 국가방제체계

현행 정부조직법상 해상 유출유에 대한 방제책임은 해양경찰청장에게 부여되어 있다. 그리고 해양환경관리법에는 해양오염사고 신고체계, 응급조치와 방제조치 의무자 및 조치내용, 해양경찰청과 지자체의 임무, 비용부담, 해양환경관리공단, 방제업 등 국가방제체계 전반에 걸쳐 방제주체와 의무 및 방제절차 등이 규정되어 있다. 또, 국가재난안전기본법에 따라 각 중앙부처에 중앙사고대처본부를 두고 있어 부처간 협력과 지원을 하도록 되어 있다.

해양경찰청은 미국 일본 등 선진국과 같이 범국가적인 차원에서 해양오염사고에 대한 수습체계를 마련하기 위하여 「국가방제기본계획(NCP, National Contingency Plan)」을 작성하였다. 이 국가계획에는 해양경찰청의 방제조직·임무·절차와 각 정부부처의 협조 및 지방자치단체의 역할 등을 명시하고 있다.



Fig. 1. 방제체계도.

E-mail: oprc@yahoo.co.kr

Tel: 051-639-3515

Fax: 051-639-3503

**Table 1.** 대형오염사고시 관계기관 임무

관계기관	임무
행정안전부	◦ 방제인력 및 장비의 지원(경찰, 소방대원, 민방위대/군병력 등)
환경부	◦ 야생동물 구호, 환경영향평가 및 피해조사, 폐기물처리
노동부	◦ 방제작업에 대한 안전 및 보건지침 제공, 안전담당자 파견
국토해양부	◦ 어장·양식장 피해최소화, 피해보상, 항만기능 유지, 사고선박조치, 방제작업시 항공교통관계 협력
지식경제부	◦ 방제현장의 유·무선 통신설비 지원
법무부/관세청	◦ 외국방제요원에 대한 신속 입·출국/방제장비 신속 통관 지원
보건복지가족부	◦ 방제장비 및 방제요원의 신속 검역 지원
산림청	◦ 방제용 항공기 지원
지방자치단체	◦ 해안방제, 자원봉사자 지원, 어장·양식장 보호, 현장의료 지원 등

이 계획의 하위개념으로 「지역방제실행계획(RCP, Regional Contingency Plan)」을 작성토록 하고 있다. 해양경찰청은 지역방제실계획을 13개 지역별로 작성하였다. 아울러, 이 계획과는 별도로 전자해도에 바탕을 둔 방제정보지도(ESI, Environment Sensitivity Index Map)를 작성하여 방제우선순위 결정에 도움이 되도록 하였다. 이 지도는 미국과 유럽선진국에서 활용하고 있는 것을 참고하여 GIS(Geographic Information System)를 기반으로 작성된 것으로 해안을 오염취약개소와 방제난이도 등을 감안하여 등급을 매겨 색상으로 표시한 것이다. 이 지도는 일본 등 NOWPAP 국가들도 벤치마킹을 해 갈 정도로 사용하기 간편할 뿐 아니라, 수록된 민감정보를 업그레이드하기 쉽게 되어 있다.

그리고 보다 과학적인 방제체계 구축을 위하여 2005년부터 방제지원시스템을 구축하고 있다. 이 시스템의 구성에는 유출유확산예측과 해역특성정보, 방제지원정보 등이 포함 되어 있으며 2008년에는 우리나라 전 지역을 완성할 예정이다.

인접국가간 방제협력 필요성이 대두되어 1999년부터 UNEP(유엔환경계획) 주관으로 NOWPAP(North Pacific Action Plan) 지역의 방제지원체계를 구축하고 있으며, 이미 우리나라와 일본, 러시아, 중국 등과의 지역협정과 활동계획을 채택하였고, 한국 해양연구원에 지역활동센터(RAC)를 설치하였다.

**Table 2.** 외국방제능력과의 비교

구분	한국	미국	일본	캐나다	영국
최대가능 유출량	60,000톤	최악의 상황 가상 ◦ 유조선 적재량의 100% 적용	전국 16해역 구분 ◦ 통항선박 최대 규모의 9% 적용	10,000톤	14,000톤
국가방제 능력 목표	20,000톤	◦ 방제전략 목표 ⇒ 100% 해상수거	◦ 방제전략 목표 ⇒ 80% 해상수거 ⇒ 20% 분산처리	10,000톤	14,000톤

우리나라는 1999년 11월에 이러한 국가간 방제협력을 위하여 OPRC협약(국제 유류오염 대비·대응 및 협력에 관한 협약)에 가입을 하였다.

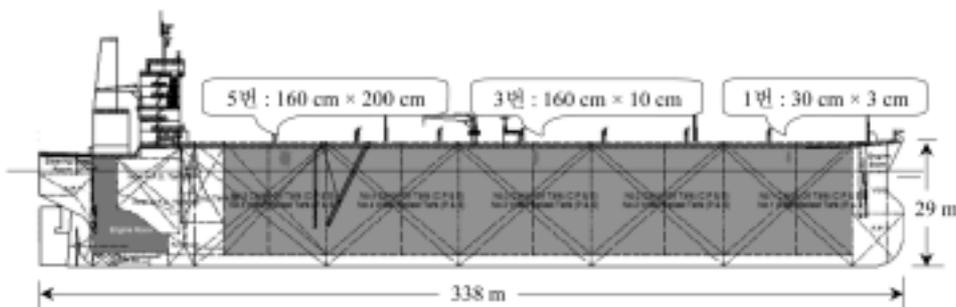
그리고, 2005년 국가안전보장회의(NSC)주관으로 재난에 대한 대규모 해양오염 위기대응매뉴얼을 작성하였고, 그 후 해양수산부와 해양경찰청에서도 중앙기관차원의 해양유류 유출사고에 대한 실무매뉴얼을 작성하였다. 2006년에는 지역차원의 행동매뉴얼을 작성하였으며, 해안방제매뉴얼은 일부 기초지자체를 대상으로만 작성되었다.

이와 함께 정부는 앞으로 확보해야 할 국가방제능력을 20,000톤으로 설정하고 방제선과 방제장비를 확충하고 있다. 이 능력은 우리나라 해역을 운항중인 200,000톤급 원유선이 충돌사고로 탱크가 2개가 파손되어 적재중인 원유 약 60,000톤이 유출되는 것을 가상하여, 이중 1/3을 해상에서 회수하기 위한 능력을 말한다. 현재는 목표의 85% 수준인 16,900톤을 확보하고 있다.

민간 방제능력을 확보하기 위하여 한국해양오염방제조합(현 해양환경관리공단)을 설립하였고 저유시설과 유조선 사로부터 방제선 배치 및 방제자재 비치에 대한 부담금을 받아 운영을 하였다. 정부는 초기 설립자본이 확보에 어려움을 지원하기 위하여 방제정 건조자금을 지원하고, 컨테이너부두관리공단으로부터 예인선을 인수받아 방제선 겸용으로 개조하여 운용하고 있다.

### 3. HEBEI SPRIT호 사고발생

2007년 12월 7일 07:00시경, 충남 태안군 만리포 북서방 5해리 해상에서 2척의 예인선에 의해 예인되던 해상크레인선(삼성T-1호)가 예인로프가 절단되면서 파도에 밀려 인근에 표박중이던 원유선 허베이스피리트(HEBEI SPIRIT호)와 부딪치는 사고가 발생하였다. 예인선 선단(삼성T-5호,



**Fig. 2.** 허베이스피리트호 파공개소.

삼호T-3호, 삼성T-1호)은 인천항을 출항하여 거제도도 향하던 중 12월 6일 06:50경 높은 파도와 강풍에 삼성T-5호의 에인로프(직경 50 mm)가 절단되어 크레인선을 통제할 수 없었고, 결국 크레인선은 파도에 떠밀려 원유선과 부딪혔다.

당시 원유선은 아랍에미레이트(UAE)에서 원유 263,000 kL를 적재하고 대산항에 입항하기 위하여 12월 6일 19:18부터 대산항 도선사 묘박지에 묘박하고 있었다. 이 충격으로 원유선의 좌현, 수면에서 2~3 m 높이에 30~200 cm 크기로 4개소의 외판이 파공되었고, 3개소에 굴곡이 생겨 1번, 3번, 5번 탱크에 적재된 원유 약 12,547 kL(10,900M/T)가 유출되었다. 이 원유선은 1993년에 건조된 단일선체 구조로 화물탱크 13개, 밸러스트탱크 4개로 구성되었다. 즉, 단일선체는 기름탱크를 보호하는 격벽이 없기 때문에 외판이 파공되면 기름이 유출될 수밖에 없는 구조로 되어 있어 충격에 매우 취약하다. 1번 탱크의 파공으로부터 계속 유출되고 있어 갑판이 개방된 부선으로 받는 방법도 고려되었으나 무리한 접안시 충격으로 파공발생 가능성 및 해상 유증기에 모타·연돌 등의 불꽃이 점화될 경우 대재앙이 예상되어 시행되지 못했다.

#### 4. 초동조치

사고 해역은 3-4노트의 빠른 조류가 흐르고 조석차가 최대 7 m 정도로 크기 때문에 유출유의 확산 속도가 빠르다. 이런 해역에서는 유출유의 확산을 방지하기 위한 오일펜스의 효과를 기대하기 어렵다. 태안해경 방제정이 선체 주위에 오일펜스 500 m를 설치하였고, 원유선에서 300 m를 설치하였으나 높은 파도에 의해 파손되었다. 그리고, 넓은 외해에서 수십 km로 넓게 확산되는 기름의 확산을 방지하는 것이 어렵기 때문에 민감해역으로 유입되는 기름을 차단하는 것이 피해최소화에 효과적이라고 판단하고, 양식장이 밀집된 가로림만, 근소만, 천수만 등의 민감해역에 기름이 유입되는 것을 방지하는 전략을 실행하였다. 사고 당일 밤, 유출유가 해안에 접근하기 전에 이들 민감해역 입구에 오일펜스를 약 8.6 km를 설치하고 인근에 있는 화력발전소 및 정유공장 취구수에도 오일펜스 1.8 km를 설치하였다. 이러한 민감해역 보호조치에 대하여 내한한 외국의 전문가들이 한걸 같이 매우 잘한 조치로 평가하였다.

그러나, 파도가 높고 조류가 빠른 사고해역의 해상 여건에서 넓게 확산되는 유막을 제거하기 위하여 오일펜스로 포집하여 유회수기로 회수하는 기계적인 방법은 높은 파고로 효율이 급격히 떨어지고, 일부 기름을 제거하는 경우에도 확산되는 기름피해를 줄일 수 없다는 판단아래 전문가의 자문을 받아 유처리제 살포를 결정하였다. 유처리제는 기름을 미립자로 만들어 유화 분산시키는 역할을 한다. 이 미립자는 점성이 떨어져 해안에 잘 달라붙지 않고 미생물에 의한 분해를 촉진시키기 때문에 영국, 미국 등에서도 주요 방제수단으로 사용되고 있다. 그러나 이 미립자가 수면하 최대 10 m까지 수중으로 침강되기 때문에 저수심 해역에서는 사용하지 않는다.



Fig. 3. 일자별 유류 및 타르 확산 범위.

사고 당일부터 12월 12일까지 해경 및 산림청 헬기 3대가 동원되어 가로림만 외해에 주로 살포하였으며, 헬기 9대, K-Bas 소속 항공기(세스나) 3대가 동원되어 치도, 외파수도, 삼시도, 대화사도, 연도 부근 해상에 살포하였으며, 싱가포르 방제회사 EARL 소속의 항공기(C-130) 1대가 추가로 동원되었다.

그리고, 파공된 탱크로부터 기름유출을 차단하기 위하여 해경 직원이 헬기에서 레펠을 타고 원유선 갑판으로 내려가서 파공된 좌현 3번, 좌현 5번 탱크내 잔존유를 약간의 공간이 있는 중앙 3번, 중앙 5번 탱크로 326,083 kL(283,838 M/T)를 옮겨 실었다. 파공 탱크 중 5번 및 3번 탱크는 파공이 크고 잔존유 일부를 이적하여 4시간에서 4시간 30분 만에 유출이 멈추었지만, 1번 탱크는 8일 24:00까지 약 41시간 동안 유출되었고 선체는 우측으로 6도 가량 기울었다.

유출을 가능한 빨리 차단하기 위하여 구난업체(알파잠수)를 급히 동원하여 여러 차례 접근을 시도하였으나 사고 이틀 동안은 높은 파고와 강풍으로 작업선의 요동이 심하고 고정기 어려워 중단하였다. 사고 3일째인 9일, 해상이 잔잔해지자 구난업체에서는 아침에 1번 탱크의 파공부위를 나무췌기로 막아 응급봉쇄 후, 17일까지 파공부위에 철판을 덧대어 볼트로 고정시키고 시멘트를 발라 파공을 모두 봉쇄하였다.

유출유 확산예측시스템을 이용하여 기름의 이동방향을 예측하였다. 시뮬레이션 결과 북서풍의 영향으로 17시간 후에 의항리 해안에 부착되는 것으로 나타났다. 실제와는 4시간 정도 차이가 있었으나 방향은 정확하게 예측을 하였다.

사고 발생 후 태안해양경찰서 강당에 방제대책본부를 설치하였다. 해양경찰청장이 본부장이 되어 해양경찰청의 해상방제팀·해안방제팀·인력장비지원팀과 충청남도, 태안군, 서산시, 대산지방해양수산청, 육군32사단, 해군2함대사령부, 방제조합 등의 파견인력으로 방제대책본부를 운영하였다. 이 본부에서는 매일 저녁 8시 현장 방제작업에 직접

참여하는 관계기관, 방제업체, 한국해사감정 관계자 및 각 오염해안에서 방제작업을 감독하는 현장작업팀장들이 모여 대책회의를 갖고, 그날의 작업경과를 발표하였으며 문제 해결과 효과적인 방제방법 제시, 인력배치, 역할분담, 협조사항, 건의사항 등을 논의하고 중요한 사항을 결정하였다. 이 회의에는 장관, 차관, 도지사, 군수 등도 수시로 참석하여 의견을 제시하였다. 뿐만 아니라 사고 초기 2일간은 방제대책본부에서 기자 인터뷰를 통하여 언론에 대응하였지만 12월 9일부터는 기자실을 별도로 설치하여 매일 2회(오전 10시, 오후 5시) 브리핑을 실시하였다.

사고규모를 보아 방제장비·자재 동원 및 공급이 원활하지 못할 것을 우려해서 전국 해경, 방제조합, 저유업체 등에서 보유 중인 장비와 자재를 철야 현장으로 수송하였다. 이들 자재들은 3개 방제자재보급기지(만리포, 신진도, 대산항)로 모아져서 해안작업팀, 방제선박과 항공기에 공급하였다.

## 5. 방제조치

매일 2~3차례 헬기로 해상의 오염상태를 탐색한 후, 방제선단에 연락을 하여 해상방제를 하였다. 동원된 선박을 8개 편대로 구성하여 서해지방청장이 지휘를 하였다. 동원된 어선은 뜰채, 실치어망, 명석망 등을 이용하여 타르덩어리를 회수하였다.

태안군의 오염해안 이원면 내리~소원면 파도리 구간을 10개 구역으로 나누어, 각 구역마다 현장사무소를 설치하고 해경전문요원을 현장방제팀장으로 지정하여 방제작업을 지휘하였다. 사고당일 전국의 21개 방제업체를 동원하여 오염해안을 책임방제토록 지정하였다. 또한, 방제방법의 선택 및 유처리제살포 결정 등을 위하여 3차례 방제기술지원단회의를 개최하여 전문가의 자문을 받았다.

관광명소로 이름난 만리포해수욕장을 비롯한 천리포, 백리포, 십리포 해수욕장에도 예외 없이 많은 양의 기름이 밀려와서 백사장을 뒤덮었다. 사고 다음날인 8일 새벽, 사고해역에서 가까운 학암포에서 모항까지 약 17 km 해안에 기름이 유입되어 아침부터 지역주민 및 자원봉사자들이 방제작업에 들어갔다. 사고 6일째인 12일에는 모래해안의 기름이 현저히 줄어들었고 10일째인 16일에는 일부 해수욕장에서 갈기작업 등의 복원을 할 정도로 해안의 기름이 제거되었다.

태안해역은 전국에서 유일하게 해안국립공원으로 지정될 정도로 천혜의 자연경관을 자랑한다. 그러나 육지에서는 접근하기 곤란한 절벽 및 암벽으로 구성된 해안이 많고 후미진 구석이 많아 한번 유입된 기름이 잘 빠져나가지 않고 접근조차 어려워 방제작업은 더디게 진행되었다. 접근이 어려운 곳은 군병력을 투입하여 많은 폐기물을 수거하였다. 이번 방제작업에서도 군병력의 역할이 두드러졌다. 육군, 해군, 공군, 공수부대 등 여러 부대에서 맡은 구역의 방제작업에 힘을 쏟았다.

초기에는 기름층이 두꺼워 양동이, 바가지, 쓰레받이 등으로 퍼 담았고 기름층이 차츰 얇어지자 유흡착제나 형겅에 묻혀 회수하였다. 비교적 진입이 용이하거나 안전한 곳의 모래해안은 수많은 자원봉사자들이 모여들어 기름을 회수하였다. 수거한 폐기물을 반출하기 위하여 차량이 다닐 수 있는 진입로 만들고 인간띠를 연결하여 폐기물을 날랐다.

군산이남 지역의 해안에는 타르볼 형태로 고형화 된 기름이 부착되어 비교적 수거가 쉬웠으나 보령 관내의 8개 섬은 비교적 두꺼운 유막 상태로 심하게 오염되었다.

해상 및 해안에 부유하는 긴급하게 회수하여 할 기름이 어느 정도 제거되자 그동안 손질이 미치지 못한 도서 해안에 부착된 기름 제거작업이 시작되었다.

해상에 부유하던 기름이 타르상태로 변하면서 계속 남하하였고 12월 14일에는 안면도 해상에서 크고 작은 타르덩어리가 많이 발견되었다. 부피가 큰 타르덩어리는 뜰채로 떠 담고, 밥알크기의 작은 타르덩어리는 어선에서 명석망을 끌어 수거하였다. 도서지역의 방제에서 가장 큰 문제로 다가온 것은 교통이었는데, 외부의 인력지원이 원활하지 않아 지역주민 위주로 이루어졌으며, 해군의 LST 및 상륙장갑차를 이용하여 해군, 해병대 병력 320명이 호도에 상륙하여 약 1달간 방제작업을 벌였다. 1월부터는 부두, 안벽, 바위 표면에 붙은 기름은 고압세척기로 씻어내고, 모래해안에 스며든 기름을 트랙터로 갈아엎고, 자갈 속에 스며든 기름은 포크레인으로 파내어 파도의 힘으로 씻어내는 2단계 작업으로 전환하였다.

수거한 폐기물의 원활한 처리를 위하여 액상폐유는 방제조합에 위탁하고, 고상폐기물은 환경부에서 맡아 산업폐기물공제조합에 위탁하여 처리하기로 업무를 분담하였다. 수거한 폐유는 커다란 물통에 담아 해안가에 보관한 후 폐유운반차량으로 현대오일뱅크로 이송한 후, 폐유처리업체로 보내서 최종 처리하였다. 현행 폐기물관리법상 기름 폐기물은 지정폐기물이어서 등록된 차량만이 수집 운송을 할 수 있으나 이번사고의 경우 워낙 많은 양의 폐기물이 일시에 발생되어 환경부는 임시조치로 일반폐기물 차량을 이용하여 운송토록 조치함으로써 해양에 재유입을 방지하였다.

도서 해안에서 수거한 폐기물은 차도선을 이용하여 반출하였으며, 12월 26일 고조에 휩쓸릴 우려가 있는 해안가 폐기물은 헬기를 이용하여 반출하기도 하였다. 또한, 많은 자원봉사자들이 참여하여 유흡착제나 형겅을 이용한 흡착 수거로 흡착폐기물이 많이 발생되었고 자원봉사자들이 착용한 작업복, 장화, 고무장갑 등 개인용품 폐기물도 많이 발생되었다. 회수한 폐기물의 처리를 위하여 웅덩이를 파서 비닐을 깔아 임시저장소를 만들거나 폐유저장 탱크, 커다란 물통들을 활용하였다.

해안 표면의 기름이 어느 정도 제거된 1월 4일, 해안의 기름 잔류상태를 세밀히 기록한 해안오염평가서를 작성하여 해안별로 오염상태에 적합한 방제방법이 적용되었다.

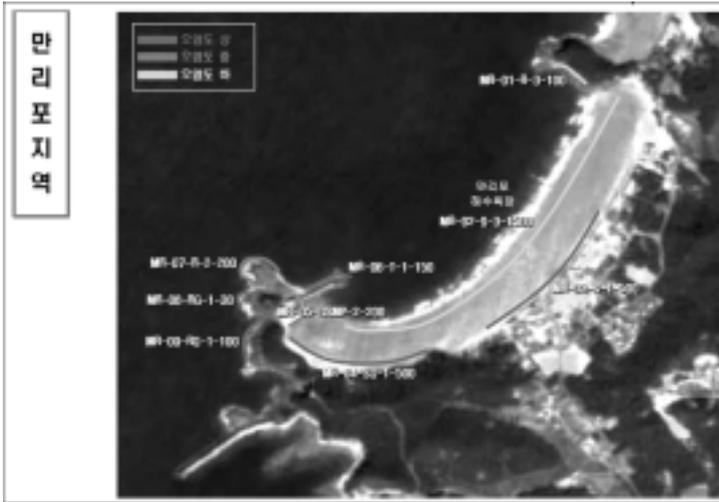


Fig. 4. 해안오염평가서.

순	계류구	유출량 (t)	유출속도 (t/h)	유출거리 (km)	유출방향	유출시기	유출장소	유출원인	유출물	유출량
1	1	100	5	50	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	100
2	2	500	5	10	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	500
3	3	500	10	20	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	500
4	4	500	15	30	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	500
5	5	200	20	40	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	200
6	6	150	15	30	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	150
7	7	500	5	50	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	500
8	8	50	15	40	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	50
9	9	100	20	30	북서쪽	12월 11일	허베이 스프리트호	기초지자체 대응능력 부족	원유	100

이는 미국, 캐나다, 영국에서 사용하고 있는 해안방제평가방법을 사용하여 우위성지도에 ID를 표기하고 오염범위, 저질, 오염상태, 침하깊이, 색상, 방제방법 등을 D/B화하여 인력·장비 동원, 방제전략 결정, 복원 등에 활용하였다.

사고 2일째(12.8) 부터 자원봉사자들이 방제작업에 참여하였다. 친구끼리나 가족 들은 물론 지역이나 직장 등의 단체까지 전국 각처에 많은 자원봉사자들이 몰려들었다. 인간띠를 이어 폐기물 나르기 작업은 실로 자원봉사자들이 아니라면 할 수 없었을 것이다. 자원봉사자들의 손길은 방제작업 이외도 음식 제공, 의료 서비스 등 다양한 분야에 미쳤다. 이 사고를 계기로 국가적 재난이나 위기상태에서는 국민 모두가 발 벗고 나서는 국민성을 유감없이 발휘하였고 자원봉사활동이 국민운동으로 승화되었다.

대형 기름유출사고는 직·간접적으로 인접국가에 영향을 주며, 단일 국가의 대응 능력으로는 역부족일 경우가 많다. 따라서 인접국가간 협력체를 구성하여 공동 대응태세를 갖추고 있으며, 바로 한국, 중국, 일본, 러시아 등 4개국이 회원국인 북서태평양양보전실천계획(NOWPAP)이다. 사고 초기 유흡착제가 부족하여 회원국에 지원요청을 하였고 중국에서 35톤, 일본에서 10톤의 유흡착제가 지원되었다. 러시아에서도 지원 의사를 밝혔으나 거리가 멀어서 받아들이지 않았다.

이번 사고와 같이 기름 1만kL가 넘는 유출사고는 환경재앙으로 당연히 세계적인 관심거리가 되었고, 세계 각국에서 전문가들이 오염현장을 방문하였다. 12월 13일 미국 해안경비대(USCG)에서, 12월 15일에는 일본 해상보안청 및 유엔(UN)과 유럽위원회(EC) 전문가 등 20명이 방한하여 오염현장을 평가하고 방제작업 활동을 관찰하였다. 이들은 언론인터뷰나 합동설명회(12.21)를 통하여 한결 같이 신속한 방제에 칭찬하였으며, 국민들의 열성적인 자원봉사활동에 깊은 감명을 받았고, 정부의 방제대응도 적절하였다고 평가하였을 뿐 아니라 유치리제살포 방법도 선진국과 같다고 하였다.

### 6. 방제시스템 개선

이번 사고로 나타난 가장 큰 문제점은 해안부착유 제거 책임기관인 기초지자체의 대응능력 부족이다. 지자체는 방제경험과 전문인력이 없어 이러한 큰 사고를 감당하기에는 능력이 턱없이 부족하다. 해양경찰청이 해안방제를 전담하여 처리하고, 지자체는 자원봉사자관리와 자재공급, 인력동원 등을 담당했다. 지자체는 사전에 방제조합과의 해안방제 위탁계약을 하였으나 비용결제 방법에 이견이 있어 계약이 이행되지 못했다. 향후, 대형 해양오염 사고의 경우 해안방제를 해경에서 담당하는 방안을 검토하여야 한다. 국가방제기본계획에 반영하고 역할구분을 명확히 함으로서 해결할 수도 있을 것이다.

둘째로 해양환경관리공단은 인력부족 등으로 방제 전문기관으로서의 역할이 미흡하였다. 공단은 '97년 씨프린스호 사고 이후 민간 방제세력 확충을 위해 설립되었으나 예선사업, 청향사업, 특수사업 등을 병행하고 있고, 평시 방제선의 효율성 증대를 위하여 예방선(예선+방제선)을 운영함으로써 방제부분은 상대적 취약한 구조를 갖고 있다.

그리고 외국의 방제전문기관들은 대형사고시 대책본부의 간부급 파견, 방제방법건의, 방제기술지도, 대형장비운용 등을 수행한다. 해양환경관리공단은 이러한 피해최소화를 위한 주요역할이 미흡하였다. 이를 개선하기 위해서는 해경청장에게 공단에 대해 긴급방제동원명령, 방제선 배치에 대한 승인, 장비·자재 확보계획 보고, 교육·훈련에 관한 계획 및 실적보고 등 방제관련 지도감독을 할 수 있도록 하여 실질적으로 관리감독을 강화토록 해야 한다.

셋째로 국가방제능력과 실제 방제능력과는 차이가 있는 것이 확인되었다. 국가 방제능력(총 2만톤)은 3일간의 회수능력을 계량화하여 산출하였다. 현재는 현재 1만6천여톤 확보하고 있으나, 국가 방제능력을 기상여건이나 대상해역에 대한 고려 없이 실제 대응이 가능한 유출량으로 오인하는 경우가 있으므로 실제와의 거리를 좁히는 개념정

립이 필요하다. 이에 대한 개선방안으로 동·서·남해 해역별 방제능력으로 하고 유흡착제 등 부대자재의 회수능력도 포함하여 산정하는 방안이 고려되어야 한다.

넷째로 사고 초기에 연일 증가하는 자원봉사자 수를 예상하지 못하여 적절한 관리를 하지 못했다. 자원봉사자 수가 당초 일일 1,000명에서 최대 5만명까지 증가하다 보니 자원봉사자 관리업무도 상대적으로 폭증했기 때문이다. 더군다나, 만리포에는 자원봉사자, 구세군, 적십자사, 방송사, 지도층인사, 각종 봉사단체 등의 차량이 집결하여 도로소통 마비 등이 발생했다. 이에 대한 대안으로 행정자치부에서 국가 재난관리차원에서 참여 규모별 자원봉사자 관리주체·임무·필요물품 등을 작성하여 매뉴얼을 작성하여야 한다. 즉, 사전접수·배치안내·안전교육·식사·개인장구·증명서발급·의료·교통질서·위생시설·부스설치·보험가입·응급치료 등 제반사항 규정이 수록되어야 한다.

다섯째로 유출유 확산예측시스템의 예측시간이 실제 유출유의 해안도착시간과 시스템의 예측시간에 4시간 정도 차이가 발생하여 시스템의 신뢰성 문제 발생되었다. 방제기술지원단을 자문단 형태로 운영하여 긴급대응에는 활용하기 어려웠다. 자문단은 해양오염방지법 시행령 제39조에 따라 비상설로 방제기술 자문 및 지원을 위한 방제기술지원단(39명)을 구성·운영하여 유출유확산예측, 유처리제 살포, 선박구조, 해사법률 등 자문을 받고 있다. 미국 해안경비대의 경우 해양대기청에 과학지원단(SSC)를 두고 해난사고시 즉시 선박설계 및 내부구조 전문가가 현장지휘관과 함께 출동하여 사고선박의 상태, 복원방법, 구조에 대한 자문을 받고 있다. 이에 대한 개선방안으로 실시간 해상기상 측정부이를 확보한 후, 사고시 사고해역에 투하하여 측정값을 무선으로 받아 예측시스템을 운용하도록 하고, 방제기술지원단도 일부 분야에 대해서는 소수인력의 상설 지원체계를 구축하여 피해최소화 방안을 신속 조연토록 운영하여야 한다.

여섯째로 주요항만에 방제장비·자재를 비축하는 기지가 없어서 초기 자재부족 현상이 발생되었다. 특히, 포항·울산·부산 해경서의 방제정이 사고해역으로 이동하는데 1일 이상 소요 되었다. 이에 대한 개선사항으로 동서남해에 방제장비·자재 비축기지를 구축하고 소방서 개념의 기동방제단으로 구성하여 평시에는 교육훈련과 장비숙달훈련을 하고 상황발생시에는 긴급출동을 담당하도록

해야 한다. 특히, 정유공장이 소재하는 항구에 선진국형 방제지자재 비축기지를 건설하여 대응시간을 2일 이상 → 1일 이내로 단축하는 방안을 강구토록 해야 한다.

일곱째로 악천후(강조류·강풍)용 방제장비가 절대적으로 부족하다. 즉, 외력지지형 오일펜스(조류 3노트 정도 사용가능), 로프식 유회수기(파고 3 m 이하 사용가능) 등을 확보 배치하여야 하고, 파고 3~4 m에서 대형 오일펜스를 설치할 수 있는 방제선을 건조하여야 한다고 본다.

그리고, 이번 사고에서 도출된 문제점을 중심으로 우선 연구사업을 확대해야 한다고 본다. 연구대상으로는 중질유에도 적용 가능한 저독성 유처리제 개발, 타르덩어리 수거장비 및 자재 개발, 수온변화에 따른 타르의 해저침강 특성 및 생태계에 미치는 영향, 선체파공 응급봉쇄·기름이적·장비개발, 선박 충돌·좌초사고시 선체손상부 응급조치 기술개발 등이다.

## 7. 결 언

이번 사고는 유사 이래 최대해양오염사고이다. 그리고 최초로 대규모 자원봉사자가 재난수습에 동원되었으며, 외국의 전문가들도 이번에 적용한 방제전략이나 방제방법에 찬사를 아끼지 않았다. 하지만 오염해안이 국내 유일한 해안국립공원이고 하절기에 수많은 관광객이 몰려오는 지역임을 감안하여 환경친화적인 방제방법 보다는 미관을 중시하는 방제방법을 사용할 수밖에 없었다. 그리고 주민생계보상을 위하여 수작업에 의한 방제방법이 많이 도입되었다. 앞으로는 서해안의 특성(강조류, 동절기 강한 북서풍)을 감안하여 단일선체 유조선의 운항금지 또는 특별관리, 예부선 운항안전 관리 등의 사고예방 뿐만 아니라, 이 해역에 적합한 방제장비개발·확보배치와 이에 적합한 전략수립 및 훈련이 필요하다고 본다. 또한 IOPC-Fund 보상을 초과하는 사고를 대비하여 1조원까지 보상되는 '2003 초과외정서'에 가입을 검토해야 한다. 그리고 사고초기 기자회견 실수로 비난보도의 기폭제가 된 만큼 이러한 인터뷰훈련도 병행해야 한다고 본다.

그리고, 우리나라 주변해역은 30만톤급 VLCC(대형원유운반선)가 빈번하게 운항하는 해역이다. 그러므로 이번과 같은 대형유류유출사고의 개연성은 항상 잠재되어있다고 보아야 한다. 이번사고를 계기로 국가방제체계를 완벽하게 보완하여 피해를 최소화하도록 최선을 다해야 한다고 본다.