

유류오염 문제 및 대책

# 예방이 최선, 신속하고 과학적인 대응 필요

이 수 형 / 한국해양연구원 책임연구원

## 유류오염 발생 현황

충돌이나 좌초 등에 의하여 대량의 기름을 유출하는 대형 유조선 사고는 비록 발생빈도는 낮으나 일단 발생할 경우 엄청난 환경피해를 야기시키는 재앙이 되고 있다. 따라서 대형 해상유류오염사고는 사후 대처보다는 발생 예방에 국가적인 노력을 집중하여야 한다. 그러나 우리가 아무리 조심한다고 해도 해황이 불량할 경우 때때로 유류오염사고는 발생하게 마련이다.

세계적인 유류오염사고 예를 보면 10만톤

이상의 대형 사고로는 1979년 아프리카 토바고 연해에서 발생한 아틀란틱 엠프레스호가 유출시킨 28만7천톤이 역사상 가장 큰 사고였다면, 1977년 영국 연안에서 발생한 유조선 토리 캐년호 좌초로 11만9천톤의 원유가 유출된 것은 역사상 최초로 발생한 대형 사고였다(표-1). 지금까지 10만톤 이상의 대형 유출사고는 모두 8건이었다. 우리나라에서는 이와 같은 대규모 유출사고가 발생한 적은 없으며, 1995년 7월 전남 여천군 소리도 연안에서 발생한 유조선 씨프린스호 좌초로 5천톤의 기름이 유출된 사고가 가장 큰 규모였다. 게다가

〈표-1〉 대형 해상유출사고 현황

선 박 명	발 생 년 도	발 생 해 역	기름유출량(톤)
Atlantic Empress	1979	토바고 연해	287,000
ABT Summer	1991	앙골라 앞 700 마일	260,000
Castillo de Beliver	1983	남아프리카 쉘다나만	252,000
Amoco Cadiz	1978	프랑스 브리타니 연해	223,000
Haven	1991	이태리 제노아	144,000
Odyssey	1988	캐나다 노바스코샤	132,000
Torrey Canyon	1967	영국 실리섬	119,000
Urquiola	1976	스페인 라코루나	100,000

유출된 기름 대부분이 덕포만에 갇혀 소량의 유출유만이 주변 해안으로 확산됨으로써 피해가 최소한에 그쳤다. 그 당시 대형 유출사고에 대한 적절한 대비책이 없었던 우리로서는 오염사고가 이 정도로 끝난게 불행중 다행한 일이 아닐 수 없다.

1979~2000년까지 22년동안 우리나라에서 발생한 총 유출사고는 5,965건에 약 5만 7천400 *kl*로, 연간 1천톤이 해상에 누출되고 있다(해양경찰청 2000년도 해양오염통계). 배출원별로는 선박에 의한 사고가 5,276건으로 88.4%, 육상 및 해양시설로부터 배출된 사고가 483건으로 8.1%, 배출원 불명이 206건으로 3.5%를 차지하고 있다. 그런데 배출원 불명은 대부분 선박에 의한 것이므로 결국 선박에 의한 사고가 92.3%로 해양오염사고의 대부분을 차지하고 있다. 원인별로는 부주의에 의한 사고가 2,931건(49.1%), 고의에 의한 사고가 1,405건(23.6%)으로 72.7%는 관련 종사자들의 해양오염에 대한 인식부족에 의해 발생되었다고 할 수 있다. 해역별로는 유조선 통항이 가장 빈번한 남해가 2,475건(45.1%)으로 사고발

생률이 가장 높고, 다음이 서해로 1,698건(31.0%)을 차지하는 반면, 동해는 수심이 깊은데다 해안선이 비교적 단순하고 조석도 크지 않으며 선박통항량도 적어 1,309건(23.9%)에 지나지 않는다. 물질별로는 유류가 52,475 *kl*로 전체의 96.0%를 차지하고 발생건수도 5,508건에 92.3%로 해상유출사고의 대부분을 차지하고 있다.

우리나라는 배출 행위자에게 유출된 기름의 방제조치 의무를 규정하는 “원인자 책임원칙”을 채택하고 있으며, 방제조치 의무자가 방제조치를 하지 않거나 그 조치만으로 해양오염방지가 곤란하다고 인정하는 경우, 국가에서 방제조치를 하고 소요된 비용은 방제의무자에게 부담하도록 해양오염방지법에 규정하고 있다. 대부분의 대형 유류오염사고시 행위자는 방제능력이 없어 민간방제업체에 방제조치를 위탁하고 있으나 민간의 방제능력이 미약하여 결국 국가 방제총괄기관인 해양경찰청에서 방제조치를 주관하고 있는 실정이다.

방제조직은 해양경찰청이 해양오염 방제업무를 주도하고 방제조합 및 방제업체가 보조하는 구조로 편성되어 있으며,

아직까지는 민간의 방제능력이 미약하여 국가와 민간부분의 역할분담이 제대로 이루어지지 않고 있다.

## 국내의 방제능력

국가방제능력은 보유하고 있는 방제선이나, 방제장비의 물리적 수량만으로 따질 수는 없다. 보유자원을 효율적으로 운용할 수 있는 운용시스템, 운용인력의 기술능력을 포함한 신속하고 체계적으로 대처할 수 있는 능력을 말하며 이를 계량화하기는 쉽지 않다. 방제능력을 계량화하는 목적은 방제계획 등 국가방제정책 수립시 행정적 편이를 위하여 계량화를 요구하고 있다. 따라서 계량화된 방제능력은 엄밀한 의미에서 국가의 총체적인 방제능력이라고 할 수 없으며 단순한 지표정도에 지나지 않는다. 국가 방제능력의 산정방법은 국제적으로 통일된 계산법이 없으며 각국마다 방제정책에 따라 다른 기준에 의해 방제능력을 산정하고 있다. 현재 우리나라에서 방제능력을 산정하는 방식은 유회수능력( $kl/시간$ ) $\times$ 3일 $\times$ 8시간/일 $\times$ 기계작효율(0.2) $\times$ 실행적효율(0.65) $\times$ 동원율(0.33)의 계산

식을 이용하고 있다. 여기에서 유회수능력은 유회수장비의 회수율을 말하며, 기계적효율은 유회수기를 해상에서 사용할 때의 회수효율인데, 구미 선진국에서는 해황을 고려하여 통상 20%를 적용하고 있다.

씨프린스호 사고가 발생하였던 1995년까지 우리나라의 방제능력은 인력면에서나 장비면에서 턱없이 부족한 상태였다. 당시 겨우 1,200톤에 지나지 않던 방제능력이 2000년에는 12,300톤으로 10배 이상 증가하였으며, 2005년까지는 20,000톤 정도로 국가 방제능력을 키우는 것을 목표로 하고 있다.

우리나라가 보유 중인 방제장비 대부분이 연안용으로 기상악화시 및 외해에서의 사고 발생시 크게 제한을 받을 수 있으며, 또한 사고형태, 기름의 종류 및 발생장소 등에 따라 사용할 수 있는 장비가 각각 다르므로 실제적인 방제능력과는 많은 차이가 있을 수 있다. 실제로 우리나라의 방제능력이 수만톤 이상의 대형 유류오염사고의 대응에는 많이 부족한 것이 사실이다. 따라서 대형사고에 대비한 방제능력의 확충은 필요하다고 하겠다.

## 유류오염 대책

### 1) 소형 어선의 유류오염 예방

해양경찰청의 '79~2000년까지의 22년동안 유류오염사고 통계를 보면 총 5,965건의 발생건수 중 74.8%가 고의 및 부주의에 의해 일어나고 있으며, 어선이 2,453건으로 절반 가까운 46.0%를 차지하고 있다. 이는 소형 어선들이 선저폐수를 무단 해양방류하는 것을 적발한데서 비롯되고 있다. 따라서 소형 어선에 선저폐수를 저장할 수 있는 용기의 비치와 입항후 이를 수거하여 저장, 처리하는 시설의 설치를 각 어항에 설치하는 제도 및 구조적 개선이 있어야 한다. 만일 이것을 민간 처리업자에게 맡길 경우 사업성이 없어 그 효과는 전혀 나타나지 않을 것이다.

### 2) 유조선 안전항로 운항 감시

해상교통안전법에는 유조선 중 유류오염사고 발생 위험이 큰 선박들의 안전확보를 위하여 연안에서의 지정항로를 설정하여 이를 준수하도록 강제하고 있다. 그러나 '97년 4월

통영해역에서 발생한 제3오성호 침몰사고에서도 보았듯 해황이 불량하거나 야간 등에는 지정항로를 준수하지 않는 자주 있어 사고발생의 위험도를 증가시키고 있다. 이에 대처방안의 하나로 해양수산부에서는 “유조선 안전항로 적용 선박의 자동항적기록장치에 관한 기준”을 제정하여 시행하고 있다. 여기에서 자동항적기록장치는 항적을 자동으로 기록·보존할 수 있는 장치로서 위성이용선박위치 자동표시·기록장치를 의미한다. 그러나 이외에도 선박 또는 항공기에 의한 감시도 절대로 필요하다.

따라서 유조선 등의 안전항로 운항감시는 지방해양수산청 소관으로 해양오염 감시업무를 맡고 있는 해양경찰청과의 업무협조 체제 구축이 필요하나 이에 대하여는 명확히 규정된 것이 없다.

### 3) 선진 방제체제 구축

우리나라는 지금까지 수만톤급의 대형 유류오염사고는 한 건도 발생하지 않았는데 이것은 우리나라가 그만큼 운이 좋았기 때문이라 할 수 있다. 그러나 우리나라도 외국과 같이 수만톤 이상의 대형사고 발생

가능성이 상존하고 있고 해양경찰청 중심의 현국가 방제체제로서는 이와 같은 대형사고에 대응하기에는 미흡하므로 대형 오염사고를 국가적인 재난으로 규정하고 이에 대비·대응할 수 있는 범국가적 차원의 방제대응체제를 조기에 구축하여야 한다.

국가 유류오염방제 기본계획은 해양오염사고 발생을 사전에 대비하거나 발생시 대응하기 위한 정부·지방자치단체의 책임과 임무 및 협력사항 등을 규정하고 이를 담당할 국가 방제조직과 대응절차 등을 규정한 종합적인 방제기본계획이다. 이 기본계획에는 해양오염사고를 대비한 사전지휘체계 구성, 오염사고 관련 정보파악 및 자료정비, 신고접수 및 통보체제, 방제장비 등의 확보, 관계요원의 교육·훈련, 인접국가와의 협력체제 구축 등과 해양오염사고 발생시 보호대상의 사전 지정, 방제주관 기관 및 협조기관을 지정하여 각 기관의 임무 및 협력사항 등 대응체제 구축을 주요내용으로 구성하여야 한다.

지금까지는 이러한 국가 방제 기본계획이 제대로 수립되어 있지 않았다. 그러나 유류오염사고 대응을 위한 국제협

력기구인 OPRC에 이미 1999년 11월9일 가입신청을 하였으며, 2000년 2월 9일 발효되어 그 의무사항으로서 2000년 1월 17일 국가방제 기본계획을 제정·공포한 바 있다.

지역별 방제실행계획은 국가 방제 기본계획의 구체적인 현장집행 계획으로서 지역별 해역 특성을 파악하여 이 특성에 따른 방제방법, 지휘체계, 방제인력·장비 동원계획 등 세부실행계획을 말한다. 이 계획에는 해역의 해양오염 위험도를 분석·평가, 오염민감지역을 나타내고, 방제우선순위 결정 및 방제방법 선택 등에 필요한 모든 정보를 전자지도에 표시 현장지휘관이 활용할 수 있는 방제판단 정보지도 작성도 포함되어야 한다. 이 계획수립 작업은 해역특성조사·분석, 지리정보, 컴퓨터 프로그래머, 유류확산 모델분야 등 여러 분야 전문가의 도움이 필요하므로 전문기관의 연구결과를 통하여 자료를 제공받아야 한다. 1999년부터 지역별 실행계획을 수립하기 시작하여 2002년에는 전국 12개 해경 관서의 계획이 모두 마무리 될 예정이다.

#### 4) 유류오염 대응 및 지원 기술

해상유출사고 발생시 환경피해를 최소화할 수 있는 과학적인 방제지원기술은 그동안 많은 발전을 해왔음에도 불구하고 선진국에 비해 여전히 그 기술수준은 낙후되어 있는 실정이다. 이 중에서 방제판단모델이나 위험분석모델을 개발하여 각종 긴급계획수립에 이용하는 기술이 가장 시급히 개발되어야 할 분야이다. 해상유출유확산예측 모델 분야에서는 사고현장의 해황이나 기상을 신속히 측정해 입력자료로 사용하는 현장관측장비 체계가 아직까지 갖춰져 있지 못하다. 현장과 상황이 전혀 다른 기상대나 측후소의 기상예보자료만 가지로는 유출유확산예측을 정확히 해 낼 수 없다. 또 실상황과 다른 해수이동 자료로서는 예측 오류만 범하게 된다.

해상 유출유의 수거를 위해서는 먼저 유출유를 가둘 수 있는 오일펜스, 그리고 기름수거용 유희수기 등 하드웨어가 있어야 한다. 현재 우리나라에서 사용 중인 오일펜스나 유희수기 등은 거의 대부분 외국에서 수입한 것이라고 하여도 과언이 아니다. 그러나

이들 장비의 국산화를 위해 노력하는 회사가 점점 늘고 있는 것은 여간 고무적인 일이 아니다.

### 5) 유류오염 대응정책

최근 들어 정부의 유류오염에 대응하는 정책은 과학적인 자료에 기반을 둔 것으로 변화되고 있다. 이미 국가 방제기본계획이 수립되었으며, 지역 방제실행계획도 착실히 준비되고 있다. 그동안 유류오염 방제작업은 경험에 비중을 두고 수행되어 왔으나, 이제는 이외에도 과학적인 방제지원 도구를 활용하여 작업에 임하고 있다. 그러나 이러한 방제 지원도구들이 필요할 때 사용할 수 있을만큼 모두 갖춰져 있는 것은 아니다. 따라서 유류유출사고에 대한 과학적인 대응 및 방제지원 기술 개발은 시급한 국가적 과제가 아닐 수 없다.

위에서 언급한 것처럼 유류오염사고에 효과적으로 대응할 수 있도록 사전에 국가방제 기본계획을 수립하고, 유출사고 위험이 큰 각 지역에 대해서도 유사시 신속하고 효과적으로 대응하도록 대응계획을 수립해 놓을 정도로 국내의 여건과 인식도 많이 변화되었다.

그러나 아직까지 우리 여건에 알맞는 방제정교 방제장비 등과 같은 방제기자재의 확보는 미흡하며, 과학적인 대응기술 수준도 많이 낙후되어 있는 실정이다. 뿐만 아니라 방제 기자재의 성능평가를 제대로 할 수 있는 시설을 갖추어 장비의 성능을 정확히 평가함으로써 과학적인 방제작업을 할 수 있는 여건도 아직까지 조성되어 있지 못하다.

만일 수만톤급의 대형유출사고가 발생하게 되면 우리나라 연안 생태계는 거의 황폐화될 것이 예상된다. 불과 수백톤의 유출사고에서도 인접국가에 까지 그 영향이 나타났던 전례로 미루어 볼 때 대형사고의 경우는 우리나라 주변의 지역해 규모에까지 영향이 미칠 것으로 예측된다. 특히 우리나라는 연안에 수많은 양식장이 자리잡고 있어 대형사고가 발생할 경우 천문학적 숫자의 막대한 수산자원 손실을 입을 것은 불문가지라고 하겠다. 더욱이 서해안은 넓은 갯벌지역으로서 이곳에 유출유가 덮치게 되면 최소한 수년동안 머무르게 되어 조간대생물에 큰 영향을 미칠 수밖에 없다.

수만톤급의 대형 유류오염 사고는 우리나라의 경제적 능력으로 볼 때 독자적인 대응

능력보유가 어렵다. 일본, 러시아, 중국 등과 같은 인접국들과의 공동협력으로 대처하는 게 바람직하다. 이에 따라 정부에서는 OPRC 가입이나 북서태평양보전실천계획(NOWPAP)에 적극 참여하여 대형 유류오염사고에 대처코자 노력하고 있다. 이의 일환으로 2000년부터 유류오염 방제를 위한 NOWPAP 지역 활동센터를 유치하여 운영해 오고 있다.

큰 재앙이나 다름없는 대형 유류오염사고는 예방만이 최선이지만, 만일 발생할 경우 신속하고 과학적인 대응을 통해 해양생태계 피해가 최소화할 수 있도록 하여야 한다. 이제까지 양식장을 중심으로 어업인 피해에 대해서는 가해자측으로부터 최소한의 보상이 있었지만, 자연환경피해에 대해서는 법적·제도적 뒷받침과 기술적인 어려움때문에 보상체제가 마련되지 못한 것이 우리의 실정이었다. 일정 규모 이상의 대형 유류오염사고에 대해서만이라도 이제는 이러한 자연환경에 대한 피해조사 기술을 개발하여 가해자측으로부터 정당한 환경복구 비용을 받을 수 있도록 국가가 제도적, 기술적 지원을 아끼지 말아야 한다. ㉞