2008년도 해양환경안전학회 춘계학술발표회

論 文

유출유의 방제, 분석 및 피해보상에 관하여

김 도 희

목포해양대학교 해양환경공학전공

Remove and analysis of spilled oil and compensation for the damage caused by spilled oil

Do Hee Kim

Division of Marine Environmental Engineering, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

요 약 : 산업 활동이 증가됨에 따라 석유의 수입, 공급이 증대되어 해상을 통한 대형 유조선의 이동증가로 항구나 연안역에서 대형 유류오염사고가 발생되고 있다. 최근 해상에서 발생되는 기름 유출사고는 건수는 감소되고 있으나 사고 시 유출되는 기름의 양이 대형화되어 환경피해와 재산피해가 심각한 상태를 보이고 있다. 본 연구에서는 해양에 유출된 기름의 변화과정과, 피해영향, 유출유의 방제기법과 오염도 분석 및 피해보상에 관하여 살펴보았다.

핵심용어 : 오염분석, 유출유, 피해보상

Abstract : *A big accident of oil spill occasionally occur in coast of Korea according to increase of sailing of oil tank ship in recently. This study was focused on transformation and behavior of spilled oil in ocean and effect of spilled oil on environment and introduce the methods of analysis of spilled oil, compensation for the damage caused by spilled oil.*

Key Words : *Analysis, Spilled oil, Compensation*

1. 서 론

산업활동의 증가에 따라서 해상 물동량이 증가하고 있으며 유조선에 의한 대형 유류 오염사고가 간혹 발생되고 있다. 특히, 최근 유류 오염 사고의 건수는 줄어들고 있으나 씨프린스호 사건이나 호남 사파이어호 사건, 허베이 스프리트호 사건과 같은 대형 유류오염 사고로 바다로 유출된 기름의 양이 예전보다 대 규모로 그 피해가 예상보다 큰 것으로 나타나고 있다.

본 연구에서는 유류 오염사고 발생시 유출유의 방제기법, 유출유의 오염도 분석 그리고 유출유에 의한 피해 영향과 피해보상에 관하여 개괄적으로 살펴보고자 하였다.

2. 본 론

2.1 유출유의 변환 과정

해양에 유출된 기름은 Fig. 1과 같이 짧은 시간 내에 일부는 휘발되어 해양에서 없어지지만 남은 기름이 엷게 확산되어가면서 용해, 분해, 흡수, 흡착, 침강 등의 작용을 받으면서 타르나 폐유 볼의 형태로 이동, 침전된다.

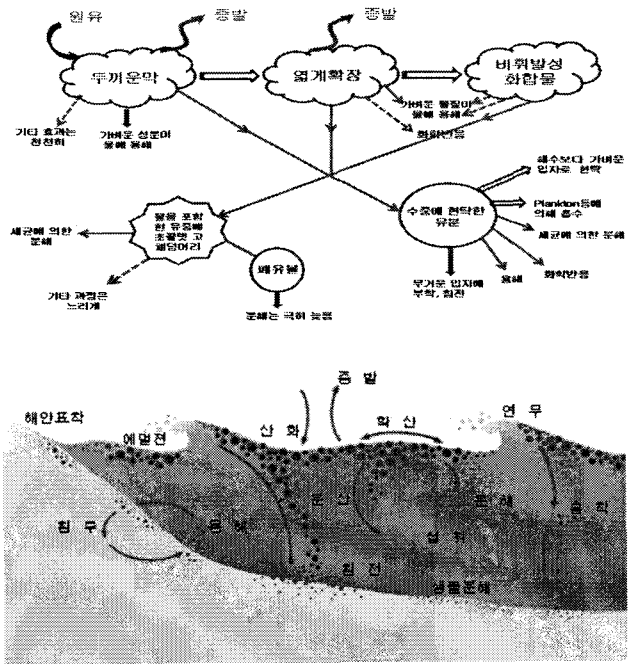

Fig. 1. Distribution and transformation of spilled oil in ocean.

* 종신회원, doking@mmu.ac.kr 061)240-7308

즉, 유출 초기단계에서 휘발, 확산, 증발, 분산, 물을 흡수, 유화, 응고, 용해 등의 작용으로 단 시간에 변형되거나 소멸되는 과정을 거친 후, 서서히 산화, 침전, 미생물 분해 등으로 장기간 반응, 변환된다.

2.2 유출유의 피해 영향

해양에 유출된 기름은 우선 광 흡수를 차단하고 빛의 투과를 방해하여 빛의 광도를 감소시킨다. 또한 투과된 빛이 반사, 흡수되므로 해수의 수온 변화에 영향을 끼친다. 또한, 기름의 산화로 해수 중의 용존산소가 소모된다. 그 외 유출된 기름이 생물의 깃털, 몸 표면, 아가미, 해조류 등에 부착하여 생물들의 제 기능과 가치를 떨어드린다. 또한, 해양에 잔류된 기름이 냄새를 유발하며 오래 동안 잔류하는 다환방향족 탄화수소 류들이 돌연변이, 발암, 마비 등의 독성을 발생키는 것으로 알려져 있다(조 등, 2004).

2.3 방제 기법

기름 유출사고 시 유출된 기름에 관한 정보를 파악 유출유의 방제방법을 결정한다. 즉, 유출된 기름의 변화과정이 비슷한 비중, API, 점도 등의 물리적 특성을 분류, 단계별 기름의 성상을 예측하여 방제계획을 수립한다. 일반적인 방제방법으로 우선 유출된 기름을 차단하기 위해 오일펜스를 설치한다. 이 경우, 조류, 파랑, 풍속, 점도에 따라 커튼식, 펜스식, 특수용 오일펜스를 설치하거나 이중 유벽을 설치하기도 한다(강, 1998).

다음으로 유 회수기나 흡착제 등으로 유출된 기름을 회수, 제거하며, 자연 미생물를 이용한 정화나 특정한 미생물을 첨가, 접종(Bioaugmentation)하거나 영양염 첨가로 토착미생물의 정화를 촉진(Biostimulation)하는 등의 생물학적 방법을 적용한다. 유처리제는 장소, 시기, 상황에 따라 인명피해나 다른 방법이 없을 경우 사전 피해를 예방하기위해 신중하게 적용한다. 특히, 경질유, 동물유, 식물유, 타르, 기름덩어리인 경우와 20 m이내의 천해나 수산자원 해역에는 유처리제를 적용하지 않으며 2차 오염에 주위하면서 유 처리제 사용지침에 따라 적용된다. 그 외 물리, 화학적 방법을 병행한다든지 Flushing, Bioventing, 현장 소각 등이 적용될 수 있다.

2.4 유출유의 오염도 분석

유류오염 사고 시 유출유의 감식이 우선 실시된다. 유출유 감식 방법으로는 GC/FID에 의한 포화탄화수소류의 식별 방법과 IR에 의한 C·H·O원자단 분석 그리고 형광분광광도계의 다환방향족탄화수소류 분석을 통해 유출유를 감식할 수 있다(정 등, 2001). 그 외 잔류 유분의 농도 분석은 용매 추출법을 통해 형광분광광도계나 GC, IR 등으로 유출 유중의 포화 탄화 수소류를 분석한다든지 GC/MS를 통해 유출 유중의 잔류 다환방향족탄화수소(PAHs)를 분석한다(조 등, 2004).

2.5 유출유의 사고처리 및 피해보상

사고가 발생된 선박의 소유자는 선주책임상호보험사에 사고를 통보, 접수시키면 보험사는 조사전문 기관인 ITOPF에 조사를 의뢰하게 된다. 피해 보상은 P & I Club규정 및 IOPC의 Claim manual 기준에 따라 보상된다. 피해 보상 범위는 기름의 확산 및 피해 예방 및 방제 비용이나 유류오염 피해로 사망, 상해, 치료, 장례비 등의 인적피해와 어류폐사, 어선, 어구, 대체품 및 감가삼각비 등의 물적 및 재산피해가 보상된다. 뿐만 아니라 관광, 연료와 얼음 취급업자, 수산소매업, 이미지 손상 등의 간접피해와 환경 피해, 조사 연구비용, 수거된 오일처리 비용 등을 보상받을 수 있다.

보상 금액은 선주책임상호보험사에서 사고 선박의 크기에 따라 총톤수 5,000톤 이하인 경우에는 451만 SDR이고 5,000톤 이상인 경우는 451 SDR에 초과 톤당 631 SDR이며 최대로 8,977만 SDR (약 1,300억)이다. 이를 초과하는 금액은 1992 IOPC Funds에서 203백만 SDR (약 3,000억) 범위 내에서 보상받게 된다.

3. 결 론

해양에 유출된 기름은 장기간 해역에서 잔존하면서 해양생태계와 재산에 심각한 피해를 끼친다. 유출된 기름의 완전한 제거와 생태계의 회복에는 막대한 비용과 시간이 소요된다는 점을 깊이 인식할 필요가 있다. 유출유의 사고 예방을 위해서는 우선 선박 종사자들이 안전수칙을 준수하고 교육을 강화해야 한다. 또한 해상교통 안전을 확보(해상교통관제; VTS)해야 하겠다. 유조선 자체도 이중선체 구조를 조속히 시행해야 한다. 기름 사고를 사전에 예방하고 사고 발생 시에는 신속한 초기대응 및 초동 방제가 이루어져야 한다. 전산화된 방제계획 지원체계, 과학적인 방제가 이루어져야 하겠다.

효율적인 사고 처리를 위해 평소 유류 유출사고 대응기술을 개발하고 환경영향 평가, 조사 피해 보상 기술을 개발한다. 환경 민감도를 고려한 방제정보 전자해도를 개발, 적용하며 대형사고인 경우에는 국제적 지원 계획(OPRC), 국가방제 계획, 지역방제 실행 계획에 따라 실제 사고에 효과적으로 대응하여 기름사고로 인한 환경과 재산 피해를 최소화해야하겠다.

참 고 문 헌

[1] 강창구 (1998), 대형 유조선 사고, 어떻게 대처할 것인가? 주제발표, 해양환경공학회지 1권 제 1호, pp. 15-26.

[2] 정진원, 윤주용, 김한규 (2001), 유지문기법을 이용한 해상유출유 감식방법에 관한 연구, 2001년도 한국해양환경공학회 춘계 학술발표대회 논문집, pp. 15-25..

[3] 조현서, 유영석, 김용옥 (2004), 광양만 해역 퇴적물중 PAHs오염 특성,2004년도 한국해양환경공학회 추계 학술발표대회 논문집, pp. 101-112.