

재난적 해양오염방제시스템의 바람직한 개선방향

유영현

과거 씨프린스호나 허베이스피트호 오염사고처럼 향후에 이보다 더 큰 규모의 국가재난적 해양오염사고가 발생될 가능성이 내재되어있다. 국내외의 재난적 오염사고 방제과정에 대한 경험을 바탕으로 해양오염방제시스템의 문제점과 효율적이고 과학적인 개선방안을 모색하는데 이연구의 목적을 두었다. 이 연구에서는 이러한 유형의 사고에 대한 예방, 대비책으로 적극적인 해상교통관제, 대응복구책으로는 지자체의 방제실행능력배양과 제도개선, 방제유형별 전문교육훈련체계수립, 합리적인 방재종료기준마련, 자원봉사자관리시스템마련, 사후관리책으로는 피해보상에 대한 과학적 입증체계마련, 갈등해소책등의 합리적인 대책 등이 필요로 되어짐을 지적하였다.

주제어: 오염, 방제, 해양, 대응, 재난

I. 서론

최근 20년간 (1993-2012년) 국내 연안에서 총계 6,608건의 기름오염사고(평균 약 330건/년)가 발생하여 총계 57,328kL의 기름(평균 약2,866kL/년)이 바다에 유출되었다(김광수, 2013: 2).

과거 대형사고의 경험으로는 1995년도 발생한 씨프린스 오염사고와 2007년 발생한 허베이 스피리트 오염사고 등 국가 재난적 해양오염사고로 해상과 해안에서 기름오염으로 인한 심각한 피해를 경험하였다. 그리고 재화중량톤수 300,000톤급 유조선이 우리나라 인근 해역을 매일 12회 이상 운항하고 연평균 해상 유류화물 물동량은 총 24억톤에 달하는 등 초대형 오염사고의 발생 가능성은 여전히 상존하고 있다.

특히 선박의 대형화와 해상 운송량의 증가로 해양안전사고에 따른 기름유출 가능성은 지속적으로 높아지고 있다. 2007년 12월 7일 태안 앞바다에서 홍콩선적 Hebei Spirit호 관련 해양 오염사고의 사후처리와 수습과정에서 신속한 대응체계 미흡과 지휘체계의 혼란 때문에 해양방제시스템의 비효율성 문제가 제기되었다. 유류오염과 관련한 예방에서부터 초기대응과 복구에 이르는 긴 과정에서 복합적인 문제가 발생하였다(김창수, 2009: 82).

이 연구에서는 과거 씨프린스호와 허베이스피리트호 사건을 통해 얻은 교훈을 바탕으로 향후 허베이스피리트호 이상의 재난적 해양오염사고가 발생했을 경우에 대비하여 재난적 해양오염의 예방, 대

응 및 복구, 그리고 사후관리 시스템상의 문제점을 총체적으로 점검하고 향후 바람직한 재난적 해양오염 방제체계 상의 개선점을 찾고자 한다.

II. 재난적 해양 오염사고의 관리과정과 대응체계

1. 재난적 해양 오염사고의 정의

재난적 해양 오염사고(Catastrophic Spill)란 오염사고로 인해 Exxon Valdez호 사고 및 Hebei Spirit 호 사고에서와 같이 국가에서 재난을 선포(Declaration of Emergency)할 정도로 피해가 심각한 또는 심각할 것으로 예상되는 오염사고라 정의할 수 있다.

우리나라에서는 지속성 기름 유출사고인 경우 소형오염사고(30-100kl), 중형오염사고(100-1,000kl) 및 대형오염사고(1,000kl 이상)로 분류한다. 미국에서는 평균최빈유출사고(AMPD), 최대최빈유출사고(MMPD) 및 최악오염사고(WCD)로 분류하고 최악오염사고를 다시 T1, T2, T3로 세분화하며, 캐나다에서는 T1, T2, T3, T4(10,000톤 이상)로 분류하고 있다(국토해양부, 2009: 17). 대규모 해양오염사고에 대한 위기관리 표준 매뉴얼에서는 대규모 해양오염사고를 “국민의 생활과 자연생태계에 미치는 정도가 매우 크고 그 영향이 광범위 하여 범정부 차원의 대처가 필요한 사고”라고 정의하였다(이재은, 2008: 488).

위의 정의들에 비추어 볼 때 재난적 해양오염사고란 “국민들 및 생태계 등에 미치는 피해의 정도가 심각하여 재난선포 차원의 대처가 필요한 사고” 라고 정의 할 수 있다.

2. 재난적 유류 오염사고의 관리과정

해양은 고유의 자정능력과 완충작용을 가지고 있어 오랜기간 동안의 파괴에도 오염의 징후를 잘 드러내지 않지만, 1995년 Sea Prince호 사고와 2007년 Hebei Spirit호 사고에서 경험하였듯이 한번 순환계가 파괴될 경우에는 원상복구가 불가능하거나, 회복이 가능하더라도 그때까지는 막대한 노력과 비용 그리고 시간이 필요하다. 해양 오염의 유형은 매우 다양하다(최동현·최재선, 1999: 22-25; 신영태, 2001: 7).

일반적으로 재난관리체계는 재난이 발생하지 않도록 사전에 예방하고 재난이 발생하는 경우 야기되는 제반 위협을 효율적으로 관리하는 행정을 의미한다(남궁근, 1995: 959). Petak & McLoughlin(1985)은 재난관리를 예방, 준비, 대응, 복구에 대한 4가지 단계로 보고 이를 토대로 정책을 개발하고 집행해야 한다고 주장하고 있다. 재난관리과정은 크게 예방(mitigation), 대비(preparedness), 대응(reponse), 복구(recovery)의 4단계로 구분된다. 예방과 대비단계는 재난발생이전, 대응과 복구단계는 재난발생

이후 단계에 해당한다. 예방단계가 자연적·기술적 재난요인을 완화 혹은 제거하는 단계라면 대비단계는 재난발생시 효과적인 대응을 위하여 운영능력을 향상시키는 사전준비 단계다. 그리고 대응단계가 재난직후 재난관리 기관들이 자신들이 맡은 임무를 실제로 수행하는 일종의 긴급 재난관리 단계라면, 복구단계는 재난피해자 및 피해지역을 재난 발생이전의 상태로 회복될때까지의 장기적 활동 모두를 총칭한다(강영훈, 2008; 이재은·양기근, 2004; 정지범·최상욱, 2009). 국가는 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호할 목적으로 재난을 발생이전의 예방 및 대비 단계와, 발생 이후의 초동대응 및 복구 단계로 나누어 관리한다. 이 네단계는 순차적, 배타적으로 이루어질 수 없으며 앞·뒤 단계가 서로 영향을 주고받는 비선형적 관계를 이룬다. 예방 및 대비의 범주에는 현재 뚜렷한 징후를 보이는 가시적인 위험요인뿐만 아니라 비가시적이고 잠재적인 위험요인도 포함된다. 모든 위험요인은 사전에 제거하거나 완화시켜야 한다. 그리고 일단 재난이 발생하면 신속한 초동대응과 복구조치를 통해 인적·물적 피해를 최소화하고 본래의 상태로 원상복구 하는 데 목표를 둔다. 해상재난시 대비 및 대응의 성공여부는 시간적 긴박성에 달려있다는 통찰에서, 해양수산부와 해양경찰청은 각각 예방적 재난관리와 사후적 재난관리로 역할을 분담하게 된다(임택수, 2008: 52). 해양수산부는 해양안전종합대책, 취약시기별 해상교통안전대책, 항만별 맞춤형 안전대책, 예·부선사고저감대책, 노후선박사고저감대책, 연안선박사고저감대책, 외국선박사고저감대책, 교통폭주해역에서의 사고저감대책, 취약시기별 해양사고저감대책 등 각종 예방대책을 맡고(해양수산부, 2006) 해양경찰청은 선박 및 해양시설 출입검사, 해양오염방지설비 정상작동 및 오염물질 적법처리여부 점검, 기름오염비상계획서 점검, 항공기 및 경비함정을 이용한 전 해역 해양오염감시활동 등 선박 및 해양시설의 해양오염에 대한 감시·단속 역할을 맡는다(해양경찰청, 2005). 다음 <표1>은 국가해양오염사고 대응체계를 나타내고 있다.

<표1> 국가해양 오염사고 대응체계

예방대비	대응복구			사후관리
	초동조치	방제전략수립	방제조치	
·해상교통관제, 안전관리 ·국가긴급방제 계획수립 ·지역긴급방제 실행계획 수립 ·비상연락체계 구성 ·방제자원 단계별 동원체계 구축 ----- ·국토해양부(VTS), 해양경찰청, 지자체	·현장상황조사 ·상황보고, 전파 ·응급조치 ·유출구 봉쇄및 안전조치 ·적재유 이적 ·확산방지 및 회수 ----- [해양경찰청, 지자체 해양환경관리공단]	-방제대책본부 설치 운영 -오염상황평가 -방제전략결정 -응급조치 -민간해역 보호 -유처리제 살포 -방제자원 동원 및 보급 등 ----- [해양경찰청, 지자체 해양환경관리공단]	-오염분포 상황파악 -적재유 이적 및 유출구 봉쇄 -확산방지 -유출유 회수 -유처리제 살포 -해안부착유 방제 -해상통제 및 안전 -홍보및 보도등 ----- [해양경찰청, 지자체 해양환경관리공단]	방제조치 평가 (대비/대응 적합성 방제자원운용 등) -피해보상 -환경영향조사 ----- [국토해양부, 환경부, 해양경찰청, 지자체]

※ 자료: 신장용(2012).

국가긴급방제계획상의 재난적 기름 오염방제체제는 예방, 대비, 대응, 복구단계로 구성되어진다. 이 연구에서는 이러한 분류단계에 따라 예방·대비, 대응·복구 및 사후관리 단계로 구분하여 재난적 유류오염사고방제체제에 대한 문제점 및 개선점을 모색하고자 한다.

3. 재난관리와 Network Governance

복잡한 사회문제를 해결하는 새로운 방식으로 주목받는 것이 ‘네트워크 거버넌스’이다. 네트워크 거버넌스는 정부, 시장과 뚜렷하게 차별화되는 새로운 사회문제 해결 방식 또는 새로운 사회적 조정 양식(mode of social coordination)이다. 네트워크 거버넌스의 특징은 계층제적 통제에 의존하지 않고 다양한 구성원이나 참여 조직 간의 자발적인 협력을 통하여 사회문제를 해결한다는 것이다. 네트워크 거버넌스의 핵심은 자발적인 참여와 협동이라고 할 수 있다. 이러한 의미에서 관료제 또는 계층제 거버넌스와 시장이 각각 ‘보이는 손’과 ‘보이지 않는 손’으로 비유되는 것처럼, 네트워크 거버넌스는 “보이는 협력하는 손(visible handshake)”으로 비유되기도 한다(이명성, 2008: 33). 계층제가 법적인 강제력에 의존하는 사회문제 해결방식인 데 비하여, 네트워크 거버넌스는 비공식적으로 사회적인 제약, 또는 Hardin(1968)의 표현을 빌리자면 “자치적이고 상호합의에 의한 강제(self-governing, mutually agreed-upon coercion)”에 의한 사회문제 해결방식이라고 할 수 있다. 네트워크란 유류오염방제와 관련된 행위자들, 특히 관료제와 시민사회가 연계망을 형성하고 상호 신뢰와 협력을 통해 목적을 달성하는 문제해결구조를 의미한다. 그리고 네트워크 관리에서 정부의 역할은 줄어들어드는 것이 아니라 변화할 뿐이며, 통제 위주에서 파트너로 바뀔 것을 제안한다(Agranoff, 2004: 61-102). 따라서 재난적 해양오염사고의 경우 관련 해양방제기관들과 시민사회가 네트워크 거버넌스 체제구축 여부에 따라 성공적인 해양오염방제가 가능하게 될 것이다.

III. 과거 유류오염 사고 추세 및 방제체제상 문제점

1. 유류오염 사고 추세

국내 유류오염사고는 1979년 128건에서 2000년 483건으로 꾸준히 증가해왔으나 2000년 이후 감소추세에 있다. 1979년부터 2008년 기간 동안 1000KL 이상 유류유출사고는 6건이다. 다음 <표2>는 국내의 주요 유류오염사고 이다.

<표2> 국내 유류오염사고

사고선박	제5등급호	sea prince	제1 유일호	Honam Sapphire	제3오성호	Hebei Spirit
발생년월	1993.9	1995.7	1995.9	1995.11	1997.4	2007.12
발생장소	광양항	소리도 남쪽	북형제도북쪽	광양항	거제도 남쪽	태안군서북쪽
유출량(톤)	1,228	5,035	2,392	1,402	1,694	12,547
유 종	중유	벵커, 원유	벵커C	원유	원유	원유
사고원인	충돌	좌초	좌초, 침몰	충돌	침몰	충돌

※ 자료: 해양경찰청·해양환경관리공단(2010).

이 연구에서는 상기 국내유류오염사고 중 최근 발생한 Hebei Spirit호 사고로부터 발생한 재난적 오염사고에서 얻은 경험을 바탕으로 오염방제상의 문제점 및 개선점을 도출하고자 하였다.

세계적인 대형유출사고는 다음 <표3>과 같다.

<표3> 세계적인 대형유출사고

사고선박	Amoco Cadiz	Torrey Canyon	Braer	Sea Empress	Prestige	Exxon Valdez
발생년월	1978.3.16	1967.3.18	1993.1.5	1996.2.15	2002.11.15	1989.3.24
발생장소	France, Brittany	UK, Isles of Scilly	UK, Shetaland	UK, Milford Haven	Spain, Galicia	US, Alaska
유출량(톤)	223,000	119,000	85,000	72,000	63,000	37,000
유 종	원유	원유	원유 벵커유	원유	원유	원유
사고원인	충돌	운항미숙	기상악화	좌초	침몰	좌초

※ 자료: 해양경찰청·해양환경관리공단(2010).

2. 국가방제 기관 현황

국가 및 지방자치단체는 「해양환경관리법」 및 관련 국제협약과 이 계획의 목적에 따라 해양오염사고로부터 국민의 건강과 재산을 보호할 책무를 지며, 해양오염 사고의 예방과 피해 최소화를 위하여 노력하여야 한다.

해양경찰청장은 해양오염사고 대비·대응에 관한 시책을 수립·시행하고, 관계기관의 장은 소관업무와 관련된 지원방안을 마련하여 이에 적극 협조하여야 한다.

국가방제 기관 현황은 다음 <표4>와 같다

<표4> 국가 방제기관 현황

○해양경찰청: 해상방제 책임기관 ·해양경찰청(본청) - 지방해양경찰청 - 해양경찰서, 3단계 계층 구조 ·방제능력: 6,600톤
○ 해양환경관리공단: 방제, 예선 및 해양환경 사업 등 · 본부 - 지사 2단계 구조 · 방제능력:약 6,800톤
○ 지방자치단체: 해안방제, 오염피해보상 책임기관 · 방제능력: 자체 능력 없음, 해양오염 방지 복구 관련 업무 담당
○ 민간 방제업체 · 기름청고 청소업, 해양폐기물수거사업 등 경영(07년: 전국 35개 업체)

※ 자료: 신장용(2012).

해상방제 책임기관은 해양경찰청이며 해안방제 책임기관은 지방자치단체이다. 민간방제업체 외에 해양환경관리공단과 해양경찰청이 방제능력의 상당 부분을 양대축으로 하여 보유하고 있다.

주요 방제기관별 방제장비 및 자재 보유 현황은 다음 <표5>와 같다.

<표5> 주요 방제기관별 방제장비 및 자재 보유 현황(09년 2월 현황)

구분	방제선 (척)	회수기 (대)	회수용량 (m ³ /hr)	오일펜스 (km)	유흡착재 (kg)	유처리제 (L)
계	118	271	15,612	226	320	757
해양경찰	19	75	6,080	23	89	188
해양환경관리청				14	19	62
해군·지자체	3	8	364	46	87	81
해양환경관리공단	56	127	6,834	41	61	67
민간방제업체	26	43	1,589	23	24	61
정유사	14	16	703	21	14	140
저유소				26	12	77
수협				15	6	39
구난업		1	22	1		1
폐유처리업		1	20			
기타				16	8	41

※ 자료: 신장용(2012).

오일펜스의 경우 해경, 해양환경관리공단, 항만청, 해군 및 지자체 등의 국가기관이 전체의 55% 정도를 보유하고 있으며 유회수기의 경우 해경이 국가전체의 27.6% 해양환경관리 공단이 국가전체의 47%를 보유하고 있다.

3. 재난적 해양오염사고의 방제체제상 문제점

해양오염사고와 관련된 주요선행연구물들은 다음과 같다. 해양오염손해의 책임 및 보상(문병일, 2008; 이재은, 2008), 국가재난관리체제(노진철, 2009), 해양오염방제체제(정희수, 2011; 윤중휘, 2008), 해양방제지원시스템(김병철 외, 2012; 목진용, 2009), 허베이 스피리트호 유류오염사고에 따른 대응현황 및 개선방향(신용승, 2008; 윤중휘, 2008; 정대율, 2013; 임택수·박상우, 2009; 김성용, 2008), 해양오염 위기경보제도(국가안전보장 회의 사무처, 2006), 씨프린스호 유류오염사고(해양수산부, 2002), 해양오염사고 방제비용(이승환 외, 2012), 해양오염대응태세(김상운 외, 2011), 해양오염사고에 대한 민간방제역할(문정환·윤중휘, 2012), 유류오염사고 극복을 위한 정부지원(정광용·이승환, 2012), 미국멕시코만 오염사고(하창우 외, 2010), 해안방제 효율성(윤중휘 외, 2010), 해양오염방제훈련(장명길 외, 2008), 오염방제를 위한 네트워크(김찬수, 2009), 오염건수, 유출량(김광수, 2013) 등과 같은 내용이다.

이러한 선행연구결과를 종합적으로 정리하여 보면 예방, 대비 부문에 대하여는 실질적 국가방제능력 미흡, 주요항만 방제장비자체 비축기지 없음, 악천후용 방제장비부족 등이 있다. 대응, 복구 분야로는 지자체 대응능력 부족, 해양환경관리공단 역활미흡, 자원봉사자관리 미흡, 유출유확산 예측시스템의 신뢰성 문제, 재난적 대형오염사고 지휘체계혼란, 전문가 지원시스템 활용미흡 등을 들고 있다.

위와 같은 문제점 외에도 다음과 같은 점들도 보완할 점으로 지적되며 바람직한 개선점이 요구된다.

1) 사고당사자들의 응급 및 예방조치 미흡 및 방제전문기관들의 초동대응미숙

해양경찰청의 허베이스피리트호 재난사고 발생경위 보고에 따르면, 예인선단은 기름이 유출되는 상황에서 적절한 초동대응 조치를 취하지 않았고, 유조선은 해경 직원이 현장에 도착해서 파공탱크의 기름을 다른 탱크로 이송하도록 지시하기까지 기름유출을 막기 위한 어떠한 조치도 취하지 않았다. 유조선은 오일펜스 등 방제장비가 있었지만 방제선이 도착하여 오일펜스를 쳐줄 때까지 자체 대응매뉴얼에 따른 조치를 하지 않았다. 유조선 소유자나 현대오일뱅크는 방제장비와 방제선의 배치 의무자일 뿐만 아니라 기름유출사고의 원인자이면서 동시에 방제조치 의무자임에도 불구하고, 재난관리의 책임이 정부에 있으므로 해서 기업은 사고 원인자로서의 의무를 방기하였다(노진철, 2008: 65).

일단 현장응급조치가 이루어진 후 신고를 받고 출동한 해경이나 해양환경관리공단과 같은 방제전문기관은 긴급히 초동전략을 세우고 파공부위 봉쇄, 유출유류의 확산억제, 유류회수 등 긴급한 현장방제 조치를 시행하여야 한다. 이러한 초동대응은 유출후 통상적으로 2-3시간을 지나면 기름띠의 확산으로 초동대응의 효과는 크게 저감 된다 그러나 허베이스트호 사고 시 이러한 조치가 신속히 이뤄지지 못했다.

2) 정부의 방제대응상의 한계 및 민관협력네트워크 필요

유류오염사고 대응체계 구축과 정보공유를 위해 집행과정상 정부의 공식적인 네트워크에 의한 물리적인 방제능력은 언제나 한계가 있을 수밖에 없다. 그러므로 공식적인 차원의 민관협력뿐만 아니라 비공식적인 민간 네트워크가 자율적으로 움직일 수 있는 환경을 조성하기 위한 별도의 노력이 필요하며, 이를 위해 각 기관별 역할분담 등에 관한 구체적인 행동계획과 훈련이 필요하다.

현대사회의 재난은 일반적 행정환경과는 달리 불확실성, 상호작용성, 복잡성이라는 특징을 지니고 있어서 그 규모나 수준측면에서 공공부문 뿐만 아니라 민간참여의 조직화는 필수적이라고 할 수 있다. 이를 위해 민간부문의 협력적 거버넌스를 통해 궁극적인 해결방안을 모색해야 할 것이다(현승현 외, 2009: 302).

3) 소극적인 VTS(Vessel Traffic Service, 해상교통관제) 관제

항해 밖에서 선박 간에 충돌 또는 항해상의 위협이 있을지라도 관제구역이 아니라는 이유로 소극적으로 관제하거나 또는 관여하지 않고 있는 실정이다(국토해양부). 13개소의 항만 VTS는 국토해양부(지방해양항만청)가, 3곳의 연안 VTS는 해양 경찰청이 소관부처로 동일 업무를 두 기관이 담당하고 있다. 2007년 12월 태안 해상에서 허베이 스피리트호와 크레인 바지선 삼성 1호의 충돌로 인해 대형 기름유출사고가 발생했을 때 사고 해역의 VTS는 관제구역을 벗어난다는 이유로 소극적인 관제를 수행함으로써 사전에 사고를 방지하지 못한 점과 VTS의 책임부처가 현장집행력이 없는 국토해양부 지방해양항만청이라는 점이 문제점으로 지적되어 소관부처를 해양경찰청으로 이관하는 것을 총리실에서 적극 검토하였으나 부처 반발 등으로 실행되지 못하고 있다(신장용, 2012: 17-18). 따라서 향후 통행량이 많은 연안항로에서의 안전운항에 차질이 빚어질 가능성이 상존하고 있으므로 보다 적극적인 VTS 업무가 이뤄지도록 제도정비가 필요하다.

4) 해양환경관리공단과 지방자치단체의 방제 실행력 미비

해양오염방제 부처 간 주요수행업무와 문제점은 <표6>과 같다.

<표6> 해양오염방제 부처간 주요 수행 업무

주요부처	대응분야	주요업무	비고
해양경찰	해양방제업무 총괄지휘	-방제대책본부설치 -현장상황조사, 방제전략 수립 -긴급방제조치수립	-해상방제책임기관 -해안부착유 지자체와 책임 공방 소지 존재

<표6> 해양오염방제 부처간 주요 수행 업무(계속)

주요부처	대응분야	주요업무	비고
해양환경 관리공단	현장방제실행	-현장 방제본부설치 -해양경찰청장의 지휘, 방제 의무 자외의 해양오염방제 대행계약에 의해 해양오염 방제 직접 수행 및 복구 지원	현장방제실행기관 수익기관으로 방제소요비용 정산문제 발 생 사고 선박이나 지자체의 경우 민간 방제 회사 선호, 공단 초동 개입 곤란 NCP상 국가기관(해경) 방제 지휘 수용 권만 부여, 방제비용문제 불명확
지자체	해안방제실행	해안긴급방제계획수립 지역재난안전대책본부설치 해안방제실행 및 물자지원 등	해안방제책임기관 지자체의 해안방제실행능력 부재, 국가 기관(해경)과 해안방제 책임소재 존재
국토해양부	방제지원 및 협조	중앙사고수습본부 설치(국가 재난 및 안전관리 기본법) 방제지원에 필요한 부처간 협조, 복 구 및 피해보상 등에 관한 업무 지 원	

※ 자료: 신장용(2012).

현행법(해양환경관리법)과 NCP(국가방제기본계획)상 방제지휘 책임은 해경에 있지만 방제실행 책임은 해상에서 해양경찰이, 해안은 지자체에 부여되어있다(해양환경관리법 68조). 그러나 해안에 부착된 기름은 조류(밀물, 썰물)에 의해 해상으로 다시 흘러나가는 경우도 빈번하고 해안과 해상의 경계도 명확치 않은 점이 있어 방제실행 책임문제가 늘 존재한다. 해안방제책임기관인 지자체의 자체방제실행능력은 거의 없는 편이다. 방제장비나 전문인력, 방제에 관한 전문지식 및 해안방제교육훈련 등의 준비가 전혀 이루어지지 않은 상태로 대부분의 지자체가 국가기관이나 방제전문기관에 의존하는 형태이다(신장용, 2012: 22).

해양환경관리공단은 영리를 추구하기 때문에 출동에 따른 비용과 수익계산 등으로 계약이 지연되어 허베이스피리트호 사고시에도 출동을 곧바로 하지 못했다(김창수, 2009: 101).

따라서 향후 지자체의 해안방제능력을 향상시킬 수 있는 대책이 강구되든지 또는 해양경찰에게로 해안방제책임이 이관되든지 등의 조치가 요구된다.

해양오염사고 발생 시 공단의 방제수행실적은 많은 예산(2012년도 방제분담금 및 수수료 수입예산 160억원)을 들여 공단의 방제능력을 확충, 유지하고 있음에도 불구하고 전체 해양오염사고 발생 시 공단의 방제 참여율은 높지 않은 것으로 나타나 해양오염사고 시 방제수행 체제가 문제점으로 지적되고 있다(신장용, 2012: 23).

따라서 방제장비와 전문 인력을 확보하고 있는 공단이 기름오염사고 발생에 따른 초동대응에 전면 에 나서도록 관련법을 및 국가 기본방제계획 등에 그 역할이 명시될 필요가 있다.

5) 피해청구액 대비 보상 체제 인정을 저조

정광용(2012: 154)등은 유류오염사고로 인해 발생하는 갈등의 치유방안에 대한 제도적 보완이 필요함을 역설하고 있다. 생태계 파괴에 따른 해양 환경 및 어업분야 유류 피해가 심각하다. 그러나 국제기금 피해 보상율은 피해 청구액 대비 20~30% 수준에 불과하다.

국제기금의 국내 유류오염 피해보상 실태는 타국가에 비해 유류오염에 의한 직·간접 어업피해 입증 자료의 확보가 곤란하다.

(이용 수산물 및 어업종류 다양, 수산물의 비계통 판매의 높은 비율, 과거부터 영리의 섭식을 병행, 소규모 관행어업, 공동어업 등의 일반화) 또한 국제기금과 어업인간에 피해배상 범위의 현격한 인식차로 법원의 소송으로 이어지는 경우가 빈번하다.

이는 유류오염 피해에 대한 입증기술에 한계 등 때문이다(신장용, 2012: 28). 따라서 정부는 향후 재난적 오염사고로 인한 재해가 크게 예상됨에 따라 이에 대한 조치가 필요하다.

6) 자원봉사자의 부실관리

Hebei Spirit호 유류유출 사고 피해복구 단계에서 협력적 네트워크의 주된 구성은 자원봉사자로 이루어졌다. 일일이 사람의 손길이 닿아야 하는 해안방제의 경우 자원봉사자의 역할이 절실했다(김창수, 2009: 102). 사고 초기에는 지휘체계 혼선 및 관계 기관간의 협조체계 및 현장과의 정확한 소통 부재로 인해 100만 명에 달하는 자원봉사자의 효과적인 관리가 이루어지지 못했다(성기환, 2008). 자원봉사자 수를 예상하지 못함에 따라 적정관리가 미흡하였다. 소모품지급, 안전교육, 안내, 위생시설, 식사, 응급치료 등 전반적인 자원봉사자 관리 책임부서 및 지침이 없어 자원봉사자들에 대한 체계적인 관리가 이뤄지지 못했다.

다음 <표7>은 태안군 관내 유류유출 오염방제 참여 인원 현황이다.

<표7> 태안군 관내 유류유출 오염방제 참여 인원 현황(2008. 2. 11. 태안군 집계)

구분	계	지역주민	자원봉사	해군,경찰,소방	공무원	기타 (방제조합 등)
총계	1,357,765	267,305	885,218	151,470	31,146	22,626
태안읍	4,325	-	-	-	4,325	-
안면읍	16,854	13,483	2,486	-	833	52
고남면	8,562	7,633	70	-	818	41
남면	11,416	10,180	160	225	749	102
근흥면	34,538	21,372	7,745	3870	1,339	212
소원면	826,131	109,722	622,907	79,518	6,630	7,354
원북면	368,390	67,373	227,973	61,660	6,102	5,282
이원면	68,371	37,542	23,161	6,197	1,169	302
군청	19,178	-	716	-	9,181	9,281

※ 자료: 이재은(2008).

IV. 재난의 해양오염 방제시스템의 개선방안

1. 예방, 대비 분야

1) 적극적인 해상교통관제

해양사고 다발예상구역에 대한 광역VTS 시스템의 구축이 필요하다. 또한 대형유조선 등 위험선박의 운항이 잦은 연안지역 VTS의 구축이 수반되어야 한다. 해상교통관제(VTS)는 관제 구역내외를 불문하고, 선박의 동정이 의심스럽거나, 지시에 따르지 않는 선박에 대해서는 신속하게 현장 지도 및 단속활동이 이루어지는 것이 중요한데 현장집행력이 없는 국토해양부 지방해양항만청이 이를 수행하기는 사실상 불가능하다.

이와 같은 문제점 때문에 대부분의 선진국에서는 현장집행력을 지는 해안경비대에서 VTS를 운영하고 있고 우리나라도 모든 VTS의 책임기관을 현장집행력을 지닌 해양경찰청으로 이관하자는 주장이 있다(신장용, 2012: 50-51). 또는 정부3.0 정책에 따라 지방해양 항만청등과 역할분담이나 합리적인 협업체제를 모색해 보는 것도 차선책일수 있다.

2. 대응, 복구분야

1) 지자체의 방제실행능력 배양과 제도개선

위급한 상황에서 해상방제 및 해안방제에 해양경찰청이 주도권을 가진다면, 지방자치단체는 피해복구와 생계지원 그리고 피해보상에 전력할 수 있도록 조직과 인력, 그리고 전문성을 보강해 주는 방안이 필요하다(김창수, 2009: 106).

한편 목진용(2009: 25)은 해상방제와 마찬가지로 해안방제도 단계적 대응체계 구축이 필요하다고 주장한다. 구체적으로는 영국에서 취하고 있는 단계적 대응체계와 같이 1단계 규모의 오염사고는 기초 지방자치단체(시·군·구)가, 2단계 규모의 유류오염사고는 광역 지방자치단체(시·도)가 해안방제를 담당하며, 국가긴급방제계획이 적용되는 대규모의 유류오염사고의 경우도 광역 지방자치단체가 해안방제를 주관하되 해양경찰청과 공동으로 방제팀을 구성하는 방안이다. 따라서 지방자치단체의 해안방제에 대한 역량의 정도여하에 따라 해안방제책임기관으로서 위상정립이 가능하다. 정희수(2011: 14-15)는 해안방제 책임기관은 현행대로 지방자치단체장에게 두되, 지방자치단체장의 조치가 미흡한 경우 해양경찰청장이 해안방제 자원과 인력을 확보하여 지방자치단체의 해안 방제를 지원할 필요가 있음을 주장하고 있다. 따라서 향후 지방자치단체에서도 재난방제 능력 배양에 심혈을 기울여 대비해야 한다.

2) 방제유형별 전문교육 훈련체계 수립

대부분 유류유출사고는 악천후에서 발생하고 있지만 우리나라 국가 유류 오염 대비 대응 계획은 평상시의 기상상태를 전제로 수립되어 있어 악천후에서는 이 계획의 실효성에 대한 신뢰가 약해진다. 허베이 스피리트호 오염사고시 효과적인 대응이 미흡한 것은 현행 오염관련 위기대응 실무 매뉴얼의 대부분 방제 교육은 이론 교육 위주로 구성되어 있다. 현장에서 실무중심의 교육을 실시하지 못하는 것은 실제 오염사고를 제외하고는 유출현장과 유사한 상황에서 실무교육을 실행할 수 있는 교육시설이 없었기 때문이다. 그러나 최근 여수의 해양경찰교육원에 실습시설이 마련되어 있어 다행이다.

또한 해안방제 책임기관인 지자체는 전담조직 및 방제장비를 갖추지 않아서 실질적인 해안방제 실사가 곤란하여 허베이 스피리트호 오염사고 방제과정에서도 해안방제 작업을 해양경찰청에서 총괄하였다. 이러한 상황임에도 불구하고, 해안방제 책임기관인 지자체나 방제 총괄·지휘업무를 수행하여야 할 해양경찰청에서 해안방제교육을 실시하지 않고 있다.

악천후를 포함한 다양한 기상조건하에 발생하는 유류오염사고에 대비하여 교육훈련 매뉴얼을 작성하여야 한다. 또한 우리나라의 경우 동해, 서해, 남해는 해역별로 상당히 다른 특성을 보이고 있어서 각 해역별 특성을 고려한 방제전략을 수립하여야 하고, 방제교육훈련 지침서도 해역별로 나누어서 개발하여야 한다.

실제 사고 시에 대비한 외국의 모의 훈련 실습장은 다음표 <표8>과 같다.

<표8> 외국의 모의훈련실습장

국가명	기관(업체)명	소개	주요시설
프랑스	CEDRE	1978년 Amoco Cadiz 원유 유출계기로 설립된 방제교육연구기관 정유사 분담금으로 설립, 총면적3만m ²	방제교육관, 연구실, 인공수조 보유 인공수조:2,450m ³ (70mx35mx 3.5m) 조파장치 설치, 방제기자재 시험검사 병행 - 인공해변 6,000m ³ (12.5mx8mx 4m) 모래 자갈 바위해변으로 구성
일본	MDPC	1987년 설립된 해상재해방지센터로 해양환경관리공단과 유사(독립행정법인)일본 요코스카 위치 일본편드의 경쟁분담금으로 건립 년간 8~9회의 방제교육을 실시	방제교육관, 인공수조, 인공해변 인공수조: 100m ³ (12.5mx8mx4m) 중앙통제식 조파장치 인공해변 100m ³ (12.5mx8mx1.85m) 조파장치, ESI등급별인공해안 훈련용 선박 3척 및 계류시설
미국	OHMSETT	1992년 설립된 방제교육연구기관 미국 뉴저지 Leonardo 위치 기름, HNS 방제대응교육훈련 및 방제장비 성능실험, 방제기술·연구개발	인공수조, 조파장치, 예안여과장치 인공수조:4천m ³ (200mx20m x 3.3m) USCG, 정유사 등 관련업체 대상 교육 정부소유, 운영은 민간위탁

<표8> 외국의 모의훈련실습장(계속)

국가명	기관(업체)명	소개	주요시설
영국	DV Howells Ltd.	1992년 해양오염구난센터(MPSC)설립 영국 Milford Haven 위치 영국정부(MCA) 방제장비 위탁운영 IMO Level 기름·HNS방제과정교육	HNS실습장

※ 자료: 장명길 외(2008).

대규모 유류유출오염 사고는 지역적인 방제작업으로는 한계가 있다. 지난 허베이스퍼리트호 사고도 서남해 전반에 걸쳐 광범위한 오염분포도를 나타냈으며, 각 관할 해경 및 지역의 민간 방제세력이 총체적, 유기적으로 대응하였다. 이러한 광역적 대응체제는 평시의 훈련에서도 반영되어야 하리라 판단된다.

선진국의 경우 해양오염방제활동은 오염원인제공자인 방제의무자에게 방제활동에 관한 많은 책임을 부여함으로써 의무적인 방제훈련실시를 제도화 하고 있다. 이러한 제도를 뒷받침하기 위하여 이들 국가는 표준화된 국가훈련프로그램을 개발하고 민관의 방제기관에 자발적으로 적용하고 있다. 이렇게 표준화된 훈련프로그램을 개발하고 적용함으로써 방제기관은 방제자원을 최적화 할 수 있고 유사시 기관 간의 공조를 원활히 할 수 있다(해양경찰청, 2009: 297).

따라서 향후 재난적 오염사고 발생 시 실제적인 훈련을 통하여 초동대응능력을 배양시킴으로써 그로 인한 재해도 최소화 시킬 수 있는 계기가 될 것이다.

3) 합리적인 방제 종료 기준 수립 필요

원칙적으로 방제종료는 파괴된 생태계가 원상으로 회복될 때까지 지속되는 것이 바람직하지만 행정적인 관점에서 보면 구체적인 종료시점을 결정하는 것이 필요할 것이다. 무엇보다도 방제종료는 오염사고를 당한 지역주민과 방제 주체간의 사회적 합의를 바탕으로 하는 것이 당연하지만 이를 뒷받침할 수 있는 객관적 기준이 필요한 것이 사실이다. 이에 따라 캐나다와 같은 외국에서는 해안특성과 지역특성에 따라 방제종료를 위한 판단기준을 제공함으로써 방제종료시점결정에 따른 갈등요인을 최소화하도록 하고 있다. 또한 방제종료 기준을 설정하기에 앞서 무엇보다도 생태계에 대한 영향을 고려한 복원목표를 설정하는 것이 필요할 것이다(신용승, 2008: 3-5). 정희수(2011: 17)는 방제종료를 2단계로 구분할 것을 주장한다. 제1단계는 해안방제시 1차적 긴급방제 작업 후의 방제종료를 의미하며, 1단계는 생태적으로 완전히 회복되었을 때의 방제종료를 의미한다.

다음 <표9>는 캐나다의 경우 방제종료기준이다.

<표9> 캐나다의 방제종료 기준

해안구분	거주지가 없는 해안지역	거주지가 있는 해안지역
모래/자갈 해안	표면두께 < 0.1cm 유류분포 < 10%	유분이 보이지 않을것
이탄해안	표면두께 < 0.1cm 유류분포 < 10%	유분이 보이지 않을것
자연자갈/바윗돌 인공사석구조물	표면 유류분포 < 20%	얼룩상태, 유류분포 < 20% 얼룩상태(인공사석구조물)
식생절단제방	표면두께 < 0.1cm 유류분포 < 20% 큰 나무 뿌리에 표착	표면두께 < 0.1cm 유류분포 < 10% 큰 나무뿌리에 표착
갈대/부들	관적거림이 없는 표착상태	관적거림이 없는 표착상태
습지가장자리	관적거림이 없는 표착상태 2cm/m ² 를 초과하는 타르볼의수 < 2	관적거림이 없는 표착상태, 2cm를 초과하는 타르볼이없을 것 2cm이하 타르볼 분포<10%

※ 자료: 신용승(2008).

대형 유류오염사고의 경우 사고 발생 후 3~5년이 지나도록 조하대는 물론 중간대에 유분이 잔류하며 생태계에 영향을 미친다. 해안 특성에 따라 다르긴 하지만 대체적으로 생태계가 회복되는 데는 최소한 10년이 걸리는 것으로 추정된다. 따라서 이 기간 동안 중장기적인 방제계획을 수립하고 이에 따라 지속적인 방제노력을 기울일 필요가 있다(신용승, 2008: 4-5).

해양 유류오염사고는 장기간에 걸쳐 환경 생태 주민건강에 영향을 미치게 된다. 이러한 영향의 특성, 정도, 범위를 체계적으로 평가함으로써 효과적인 방제대책, 복원계획 건강위해 저감대책을 수립할 필요가 있다.

4) 자원봉사자 관리시스템 구축 필요

한국자원봉사센터협회에서는 사고가 발생하자 재난종합상황실을 운영, 센터의 적극적인 활동을 독려·후원하는 한편 각 자치단체의 센터는 자치단체와 협력해 활발한 자원봉사 활동을 펼쳤다(행정안전부, 2008: 120). 하지만, 위에 설명한 단체는 주로 정부차원에 형성된 단체이다. 향후 자생적으로 형성된 민간 NGO 단체등에 대한 체계적인 관리시스템이 필요하다(이병기 외, 2010: 366-367).

또한 사고현장의 지리적 여건은 현지에 살고 있는 지역주민들이 가장 잘 알고 있기 때문에 자원봉사자들과 지역주민들을 연계하여 해안방제작업에 참여 할 수 있도록 하는 시스템 개발이 필요하다. 또한 자원봉사자들이 수행해야 하는 방제활동, 안전사고에 대한 응급조치, 작업 중 식사나 간식 제공, 자원봉사자의 인력관리, 교육, 편의 시설 등에 대한 정밀한 Manual 등이 준비되어야 할 것이다. 아울러 전국에 산재되어 있는 자원봉사센터, 종교단체, 시민단체 등과 협력체제를 돈독히 하여 해상에서의 대형 유류오염사고나 HNS(위험·유해물질) 사고발생시 긴급동원이 가능한 체제 및 관리시스템이 요구된다.

3. 사후관리 분야

1) 피해보상에 대한 과학적 입증 체계 확보

기름오염사고시 해양환경 파괴에 따른 어업분야 피해가 가장 심각하지만 그에 대한 국제기금의 보상은 피해 청구액 대비 20-30% 수준에 머물고 있어 별도의 대책마련이 시급하다(비계통 출하가 다수인 국내 어업환경상 국제기금에서 요구하는 오염피해 입증 자료 확보 곤란: 판매자료 등). 국제 유류오염보상기금협약체제 외에 별도의 국내유류 오염피해보상대책은 없으며, 현행제도 유지시 대형유류오염사고 시 피해보상금 재원부족에 따른 사회문제가 지속적으로 대두될 것이다. 즉, 대형유류오염사고 발생 시 현행 제도로는 현실적인 피해보상 불가능, 추가적인 대응책 마련이 시급하다(신장용, 2012: 53-54).

피해주민들은 스스로 소득자료와 유류오염사고로 인한 피해사실 등의 자료를 갖추어야 하고 정부는 유류오염피해에 대한 과학적 조사체계를 갖추어 입증자료 등을 확보하여 국제기금에 제시하여야 한다. 일반적으로 우리나라는 유류오염 사고 시 손해보상율이 10-30% 수준으로 선진국에 비해 낮은 편이다. 따라서 피해조사 및 보상, 소송지원을 담당하고 지원하는 기구가 필요하다.

2) 갈등해소를 통한 사회적 통합

허베이스피리트호 유류오염사고는 국가·지방자치단체와 가해자인 선주(보험사) 및 국제기금의 제도적 관여뿐만 아니라 가해기업, 일반국민, 지역주민들간, 업종간, 다양한 형태의 갈등 유발과 나아가 지역공동체의 붕괴를 초래하였다.

갈등해소 및 사회적 통합을 위해서는 정부와 지방자치단체는 합리적인 손해 배·보상제도 도입, 효율적인 피해지원과 대응시스템 구축 및 지역경제 활성화사업의 적극적인 추진 등 피해주민들이 경제적 어려움에서 벗어날 수 있도록 하여야 한다. 정광용·이승환(2012: 156)은 우리나라에서도 국제기금의 손해 배·보상이 이루어지기 전에 피해민의 배·보상청구권의 대위를 전제로 정부가 선지급하고, 국제기금에 대위청구하여 선지급금을 회수하는 이른바 정부의 선보상제도의 도입을 추진할 것을 주장한다. 그밖의 대형 유류오염사고로 인한 지역민들간의 갈등을 봉합 할 수 있는 다양한 대책이 요구된다.

V. 결론

과거 쓰쯔린스호나 허베이스피리트호 오염사고처럼 향후에 이보다 더 큰 규모의 국가 재난적오염사고

가 발생할 가능성이 내재되어있다.

국·내외의 재난적오염사고 방제과정에 대한 경험을 바탕으로 해양오염방제시스템의 문제점과 효율적으로 과학적인 개선방안을 모색하는데 이연구의 목적을 두었다.

이 연구에서는 이러한 유형의 사고에 대한 예방, 대비책으로 적극적인 해상교통관제, 대응복구책으로는 지자체의 방제실행능력배양과 제도개선, 방제유형별 전문교육훈련체계수립, 합리적인 방제종료기준마련, 자원봉사자관리시스템마련, 사후관리책으로는 피해보상에 대한 과학적 입증체계마련, 갈등해소책등의 합리적인 대책 등이 필요로 된다.

대규모 해양오염 재난사고에 대한 예방과 대비책을 마련하는 것은 쉬운 일이 아니다. 특히 악천후 상태에 이러한 재난이 병행된다면 더욱 효율적인 방제는 어려워진다. 그리고 정부 각 기관들이 나선다 해도 사건의 경과 상에 예기치 못한 돌발상황들이 전개될 수 있으므로 초동대처의 신속성이 피해의 경감을 최소화 할 것이다. 그리고 재난적 오염사고 관리상 국가의 개입만으로 한계점을 보일 것이므로 민간 인력들의 동원이나 활용능력도 중요시하여 평상시 민간협력체계구축에 관심을 두어야 한다. 사고를 유발할 가능성이 있는 관계자들의 적극적인 초동대응훈련과 예방노력이 재난적 오염사고를 감소시키는 최선의 대책일 수 있다.

이밖에도 재난적 해양유류 오염사고에 대비하기 위하여 첨단기술의 개발이 지속적으로 투자되어야 한다.

이 연구의 한계점으로는 재난적 해양오염사고의 피해감소에 영향을 줄 수 있는 수많은 요인들을 복합적으로 제시하지 못하여 아쉬운 감이 있다. 후속적인 연구들에서 재난적 오염사고를 일사분란하게 대응 할 수 있도록 현실적합성 있는 종합적인 대비·대응책이 제시되기를 기대한다.

참고문헌

국가안전보장회의사무처. 2006. 해양오염 위기경보제도 구축방안.
 국토해양부. 2009. 위험도 기반 재난적 해양유류오염사고 방제시스템 개발에 관한 연구.
 김병철, 이상은, 허창우, 임형준. 2012. 해안방제지원시스템 개발연구. 2012년도 해양환경 안전학회추계 학술발표대회.
 김광수. 2013. 대형기름유출사고와 방제조치에 관한 연구: 국내의 해양기름 오염사고건수와 유출량. Journal of Korean Society of Marine Environment & Safety. 19(2): 129-137.
 김상운, 김창균, 김경환, 임형준. 2011. 해양오염 대응태세 평가제도. 해양환경안전학회 학술발표회.
 김상운. 2008. 허베이 스피리트호 원유 유출사고와 방제시스템 개선방안. 대한환경공학회지. 30(2): 115-120.
 김창수. 2009. 해양오염방제를 위한 관료제와 네트워크: Hebei spirit호 사고사례의 분석. 한국사회와

- 행정연구. 19(4): 81-112.
- 노진철. 2008. 허베이 스피리트호 기름유출사고의 초기대응과 재난관리의 한계. ECO. 12(1): 43-82.
- 노진철. 2009. 국가재난관리체제의 기능과 관계: 허베이 스피리트호 기름유출 사고를 중심으로. 사회과학 담론과 정책. 2(1): 115-144.
- 목진용. 2009. 우리나라 기름오염방제체제의 문제점과 개선방안. 해양환경안전학회지. 7(2): 105-121.
- 목진용. 2009. 우리나라 해안방제체계 개편방안. 2009년도 해양환경 안전학회추계학술발표회.
- 문병일. 2008. 태안반도 유류오염사고를 통해 바라본 해양오염손해의 책임 및 보상체계 개관. 해상보험법연구. 4(1): 103-123.
- 신용승. 2008. 허베이 스피리트호 유류오염사고에 따른 대응현황 및 개선방향. 환경포럼. 12(3): 1-8.
- 신장용. 2012. 국가해양오염 대응체계 실태 및 정책방향: 해양경찰청을 중심으로. 정책자료집(2012년도 국정감사).
- 윤종휘. 2008. 우리나라 연안역에서의 대형해상오염사고 방지책에 관한 연구: Hebei spirit호 오염사고를 중심으로. 2008년도 해양환경안전학회 추계학술발표회.
- 윤종휘, 하민재, 문정환. 2010. 해안방제 효율성 향상을 위한 개선방안연구. 2010년 해양환경안전학회 추계학술발표회.
- 윤종휘. 2008. 한국해양오염방제시스템 분석. 설비저널. 37(5): 10-21.
- 이명석. 2008. 해양오염방제 사례. 중앙공무원교육원.
- 이병기, 김진위, 현승현. 2010. 위험거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난관리 행태 분석. 한국행정학회보. 19(4): 353-377.
- 하민재, 윤종휘, 문정환. 2012. 재난적 해양오염사고 분석을 통한 국내해양오염사고 대비사항에 관한 연구. 2012년도 해양환경 안전학회 추계 학술발표대회.
- 이승환, 양관, 이상은, 김상운. 2012. 해양오염사고 방제비용 선지급 절차 연구. 2012년도 해양환경 안전학회 추계학술발표회.
- 이재은 외. 2006. 재난관리론. 서울: 도서출판 대영문화사.
- 이재은. 2008. 허베이 스피리트호 기름유출 재난관리분석. 한국공공관리학보. 22(4): 479-505.
- 임택수, 박상우. 2009. 허베이 스피리트호 사고시 관계기관의 역할 및 개선방안. 2009년도 해양환경안전학회 추계학술발표회.
- 장명길, 오정우, 황성훈, 이종선, 김두호. 2008. 해양오염 방제훈련의 현황 및 개선. 2008년도 해양환경 안전학회 추계학술발표회.
- 정광용, 이승환. 2012. 허베이 스피리트호 유류오염사고극복을 위한 정부지원 현황 및 대응정책 제안. 디지털 정책연구. 10(7): 153-159.
- 정대윤. 2013. 허베이 스피리트호 해양오염사고에 대한 고찰. 2013년도 해양환경안전학회 추계학술발표회.

- 정해중, 김동근, 권기생, 이종남. 2011. 우리나라실정에 적합한 해안오염평가기술 요소에 관한 연구. 2011년도 해양환경안전학회 추계학술발표회.
- 정희수. 2011. '허베이 스피리트호' 사고를 통한 해양오염 방제체계 개선방안. 2011년도 국정감사 정책자료집(해양경찰청).
- 하민재, 윤종휘, 문정환. 2012. 재난적해양오염사고 분석을 통한 국내해양오염사고 대비사항에 관한 연구. 2012년도 해양환경안전학회 추계학술발표회.
- 하창우, 김상운, 윤주영, 김한규. 2010. 미국 멕시코만 오염사고 대응체계연구. 해양환경안전학회 학술발표회.
- 현승현, 이병기, 김진위, 추병주. 2009. 지방정부의 재난대응체계에 관한 비교연구: 한국과 일본의 해양오염사고 사례를 중심으로. 한국행정학보. 43(3): 273-306.
- 해양경찰청. 2009. 현장방제실행력 제고를 위한 교육·훈련 매뉴얼 개발연구.

柳泳賢: 동국대학교에서 박사학위를 취득하고, 현재 군산대학교에서 해양경찰학과 교수로 재직중이다. 주요논문으로는 해양경찰공무원의 직무만족 결정요인에 관한 연구(2011), 해양경찰 공무원의 삶의 질에 관한 연구(2011) 등이 있으며, 관심분야는 (해양)경찰인사, 조직, 해양오염, 재난관리 등이다(yunghyun1495@nate.com).

투 고 일: 2013년 12월 03일
심 사 일: 2013년 12월 19일
게재확정일: 2013년 12월 27일

Desirable Improvement Direction of Disastrous Marine Pollution Prevention System

Yung Hyun Yu

Like past pollution accidents of the Sea Prince or the Hebei Spirit, it is possible bigger disastrous pollution accidents than this one would occur in the country in the future. Based on experiences of prevention of domestic and overseas disastrous pollution accidents, objective of this study is to seek scientific and efficient improvements in problems of marine pollution prevention system. As preventive measures on such kind of accidents, it is required to establish positive vessel traffic system, materialization of defense resources mobilization plan on national emergency prevention plan, disasters prevention equipment mobilization system according to waters characteristics; and, as responsive recovery measures, it is also required to establish disasters prevention development ability and system improvement by local governments and the Marine Environmental Management Corporation, professional education/training system as per prevention of disasters, reasonable disasters prevention closing criteria, voluntary service control system; and as follow-up management measures; it is required to establish reasonable measures including scientific verification system for damage compensation, conflict solutions, and others.

Key words: pollution, prevention of disasters, marine, response, disasters