

# HNS 재난사고에 대한 해양경찰의 대응 방안

유영현

2007년 12월 7일 허베이스피리트호의 기름오염 재난사고와 같이 해상으로 운송되고 있는 위험·유해물질(HNS)로 인한 사고는 일단 사고가 발생하면 재난적인 형태로 인적·물적 피해가 크게 예상된다. 이에 외국의 HNS 방제 시스템과 한국의 HNS 방제 시스템을 분석해보고 향후 더욱 보강·개선해야 할 대비·대응책을 모색하였다. 그 대책으로 HNS 사고시 여러 관련기관들의 통합지휘 및 협력체제구축, HNS 방제장비 강화 및 효율적 배치, HNS 대응 정보 지원체계구축, 해양경찰의 중점관리대상물질의 체계적 관리 등이 요구되고 있다. 그러나 무엇보다도 HNS 사고 예방노력이 최우선될 수 있는 대책이 요구된다.

**주제어:** 오염, 위험·유해물질, 대응, 재난·해상

## 1. 서론

인류 역사에 있었던 모든 개인이나 조직, 사회, 국가는 각종 위기로부터 자유로울 수 없었던 것임에 틀림없다. 따라서 위기의 출현 여부에 관계없이 위험사회의 속성은 여전히 유지되고 있는 것으로 보인다. 위험은 그 본질적 속성으로 불확실성을 내포하고 있으며, 불확실성을 감소시키기 위한 노력과 더불어, 불확실성의 증가로 말미암아 위험의 증가 현상이 나타나게 된다. 이러한 위험의 증가에 대한 관리전략으로는 예방 전략과 복원전략을 제시할 수 있으며, 이들 전략들은 모두 위험으로부터 인간의 생명과 재산을 보호하는 데 중요한 역할을 한다(이재은 외, 2006: 25-26).

우리나라는 세계화시대 교역량의 확대와 대부분 해상운송에 의존하는 수출입 물동량의 증가 그리고 지구촌, 국제화 추세로 인하여 선박을 이용한 해상교통량이 급격히 증가하고 있다(문현철, 2008: 5). 이에 따라 갈수록 사고도 빈발하고 있으며, 특히 대형화·고속화 하는 선박에서의 해양사고는 해상이라는 특수한 환경 때문에 불가항력적인 위험성을 항상 내포하고 있다(박성일, 1997: 1). 해상으로 운송되는 위험·유해 물질(HNS: Hazardous and Noxious Substances)로 인한 사고는 발생개연성이 높을 뿐만 아니라, 일단 발생하면 재난적인 형태로 그 피해가 큰 것이 특징이다. 그러므로 이러한 사고로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 자연환경을 보존하기 위해 국가가 위험 관리(Risk Management)를 하게 되며, 그 관리 방법은 시대에 따라 법적 제도적으로 변천하고 있다(최종해, 2002: 2).

현재 전 세계적으로 위험·유해물질은 6,500여종에 이르고 있으며 해마다 수백여 종이 새로 추가되고 있기 때문에 우리나라에서도 이러한 HNS 사고에 대비하기 위해 방제자원의 중장기 확보 계획 방안 마련, HNS 사고 현장 대응팀 구성 등 여러 가지 노력을 경주하고 있다(해양경찰청, 2011: 4).

해상에서 이러한 HNS 사고가 발생하는 원인은 선박 또는 해양시설에서 화재, 폭발, 질식, 중독 등 물질의 독성, 인화성 화학반응성에 의하여 발생하는 안전사고와 물질의 유해성에 의해 해양을 오염시키는 오염사고로 크게 대별할 수 있으며, 사고 발생 예는 막대한 인명 및 재산 피해를 동반하기 때문에 철저한 관리와 사고발생시 신속·정확하게 대응할 수 있도록 대비하는 것이 중요하다(이봉길, 2007: 39).

위와 같은 점에 입각하여 이 연구에서는 이 HNS에 대한 외국의 방제시스템을 살펴보고 이에 대한 해양경찰의 대비·대응을 위한 바람직한 정책방향등을 재난 관리적 측면에서 거시적으로 조명해 봄으로써 위험·유해물질 사고로 인한 피해감소 정책 수립에 일조하고자 한다.

## II. HNS 사고 실태 및 재난관리

### 1. HNS 사고 실태

HNS에 대하여 IMO(International Maritime Organization)의 OPRC-HNS 의정서(Protocol on Preparedness, Response and cooperation to Pollution Incident by Hazardous and Noxious Substances: 위험·유해물질의 오염사고 대비·대응 및 협약에 관한 의정서)에서는 “기름을 제외한 물질로 인간의 건강과 해양생명체 또는 생물체에 해로운 물질과 쾌적성을 손상시키거나 다른 합법적인 바다의 이용에 방해가 되는 물질”로 규정하고 있다.

MARPOL73/78(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the protocol of 1978 relating thereto)에는 해양생태계에 해를 주는 물질로서 유해물질(harmful substance)을 규정하고 있다. HNS 협약(위험·유해물질의 해상운송에 따른 손해배상책임협약)에서는 IMO가 제정하고 관리하고 있는 모든 협약, 규칙 중에서 위험하거나 해로운 물질을 모두 포함하는 의미의 위험·유해물질(HNS)이라는 용어를 사용하고 있다. 위험·유해물질은 다양한 물리적 화학적 특성을 가지고 있으므로 해서 물질의 특성에 맞는 다양한 방제작업이 요구된다. 위험물질과 유해물질의 특성은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> HNS의 구분

구분	위험물질	유해물질
특성	화학적, 물리적, 생물학적 성질상 물질 자체의 특성 또는 2종 이상의 물질이 접촉 또는 마찰 등에 의하여 폭발, 인화, 독성, 부식, 질식, 중합, 동상 등으로 생명체에 위험을 초래하거나 재산상의 손실을 야기하는 물질	해양에서 해로운 영향을 초래하는 물질, 에너지 ·해양생물자원에 대한 유해 ·인간건강에 대한 위험 ·해양활동에 대한 장애 ·해수의 이용에 대한 질 저하 ·쾌적성의 저감
종류	·포장위험물 ·산적고체위험물 ·산적액체위험물(액체화학품 및 액화가스)	·산적 유해액체물질 ·포장 유해물질 ·분노 및 하수 ·폐기물 ·대기오염물질
분류	Class 1-9	유해액체물질은 3개 카테고리 분류
국내법	선박안전법	해양환경관리법

※ 자료: 해양경찰학교(2010).

이러한 물질의 특성을 제대로 이해하지 못하고 현장에서 대응할 경우에 더 큰 인명이나 재산상의 손실을 입을 수 있기 때문에 그 물질에 대한 물리적 또는 화학적 특성에 대한 이해가 필요하다(해양경찰청, 2010: 45-50). 2006년-2010년 사이에 국내선박 HNS 유출 사고 실태는 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 2006~2010년 국내선박 HNS 유출사고

번호	일시	장소	선명	원인	오염물질	방제조치
1	06.01.20	울산 북구 제천마을해안	원인미상	불명	옥탄올 82L	인원 135명 흡착재 370kg
2	06.03.09	여수 낙포부두	남해화학(주) (육상시설)	부주의	인산 50L	자연방산
3	06.04.12	경남 마산 구산면 쇠섬	55희영호 (어선/52/한국)	부주의	수산화 나트륨 25L	자연방산
4	06.04.28	울산 처용암앞	(주)동희산업 (육상시설)	부주의	수용성도료 180L	인원 19명 오일펜스80m
5	06.08.24	전북 부안 격포항	차량 (전북85사8303)	파손	염화알루미늄 8,000L	자연방산
6	07.05.08	경기도 평택항 부두	STOLT PEAT (케미컬선/22,620/아일랜드)	부주의	대두유 20L	인원2명 흡착재 10kg
7	07.11.11	진해시 해암마을앞	원진1호 (케미칼선/513/한국)	부주의	옥탄올 16L	인원 15명 흡착재 90kg 오일펜스 40m

<표 2> 2006~2010년 국내선박 HNS 유출사고(계속)

번호	일시	장소	선명	원인	오염물질	방제조치
8	07.12.07	온산항 북방파제	FODDANGER (케미컬선/22,637/노르웨이)	해난 (충돌)	메탄올 954,600L	자연방산
9	08.01.09	진해시 장천1부두	한화엔엘씨 (육상시설)	파손	옥탄올 82L	인원50명 흡착재 120kg 오일펜스 120m
10	08.01.12	여천산단 낙포부두	(주)남해화학 (육상시설)	부주의	인산 3,049L	인원 10명
11	09.03.06	태안군 학암포 해상	삼호글로벌리아 (케미컬선/8,689/마셜군도)	부주의	팜유세정수 40,000L	인원 646명 선박1척
12	10.03.28	여수 신항 3부두	신영1호 (폐유수거선/64톤/한국)	파손	질산 13,468L	선박6,회수기2 흡착재1140kg,오일 펜스 260m
13	10.06.30	평택항 동부두 4번석	ROYAL STELLA (케미컬선/12,560톤,파나마)	부주의	팜유 99L	인원10명 선박 1척 흡착재 30kg

※ 자료: 해양경찰청(2010).

<표 3>주요 항만별 HNS 물동량 현황(2010년)

(단위: 천 톤)

구분	전체화물	일반화물	위험·유해물질(HNS)					유류
			계	포장 위험물	산적고체 위험물	산적액체 위험물	산적액화 가스	
계	1,204,068	655,009	254,625	17,106	119,153	56,759	61,607	284,434
부산	262,070	227,731	25,417	13,074	16	12,149	178	8,922
인천	149,785	87,323	41,618	1,009	11,187	2,258	27,164	20,844
평택·당진	76,681	46,050	29,248	23	3,132	2,487	23,606	1,383
대산	66,122	1,252	19,401	0	13,709	4,865	827	45,469
태안	12,561	239	12,299	0	12,299	0	0	23
여수광양	216,519	89,574	38,700	2,903	19,587	10,919	5,291	88,245
포항	63,108	47,984	14,358	9	14,267	82	0	766
울산	171,664	33,923	27,574	21	1,358	22,175	4,020	110,167
기타	185,558	130,933	46,010	67	43,598	1,824	521	8,615

※ 자료: 해양경찰청(2011).

상기 <표 3>에서와 같이 2010년 주요 항만별 HNS 물동량 현황을 살펴보면 화학공단이 위치해 있는 울산, 여수(광양), 대산항에서는 원유의 비중이 높고 가스의 경우에는 인천, 평택/당진항의 물동량이 높게 나타나고 있다(해양경찰청, 2011: 64). 위험·유해물질에 해당하는 포장위험물, 산적고체위험

물, 산적액체위험물의 경우는 각각 부산, 광양, 울산의 물동량이 높게 나타났다. 위의 데이터를 바탕으로 화재, 폭발, 누출의 위험도를 상대적인 개념에서 항만별로 분석해보면 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> 항만별 화재, 폭발, 누출 위험도 분석

항만	화재	폭발	누출
울산	◎	◎	◎
광양(여수)	◎	◎	◎
대산	◎	○	◎
인천	○	◎	○
부산	○	△	○
군산	○	□	□
평택/당진	○	◎	○
목포	△	□	□
마산	○	□	□

[위험도 아주높음(◎), 높음(○), 보통이상(△), 보통(□)]

※ 자료: 해양경찰청(2010).

상기 <표 4> 중 울산항, 광양항이 화재, 폭발, 누출 위험이 높은 이유로는 석유화 학단지가 소재해 있고 선박들의 입·출항 빈도가 높기 때문이다. 2010년도 울산항은 50,975척, 광양항은 60,025척의 입·출항 실적을 보이고 있다.

## 2. 재난 관리의 의의

Kreps(1986)는 “재난이란 사회나 그 구성조직이 물리적 피해나 손실 또는 일상적 기능의 장애를 받게 되는, 시·공간상에서 관측 가능한 사건으로서, 이러한 사건의 원인과 영향은 사회구조와 사회의 작동과정에 관련된다.”고 설명하였다(위금숙 외, 2009: 22). 현대사회에서 재난은 Perrow(1987)가 지적 하듯이 위험성 있는 운용체계와 그 구성요소들 간 상호작용의 예측 불가능한 장애를 피할 수 없어 일어나는 ‘정상 사고(normal accident)’이다. 따라서 정부는 재난 발생을 최소화하기 위한 예방·대비의 노력에도 불구하고 불가피하게 발생한 재난에 대해선 신속하고 효율적인 초동대응과 복구를 실행할 재난관리체제를 구축할 것이 기대된다(노진철, 2009: 4). 「재난 및 안전관리 기본법」에서는 재난관리를 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구를 위하여 행하는 모든 활동이라고 정의하고 있다(동법 §2). 이처럼 재난관리체제는 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구와 관련된 정책들을 개발하고 집행하는 단계들로 구성되어 있다(Petak, 1985: 3; 이재은, 1998: 231; 류상일, 2007: 17-20). 해양에서는 기름 및 위험·유해물질로 인한 재난적 오염사고의 개연성이 높다. 통상적으로 재난적 해양오염 방제시스템도 오염예방, 대비, 대응 및 복구 단계로 구성되어 진행된다. 다음 장에서는 이러한 방제시스템 중 대비·대응 단계위주로 살펴보고자 한다.



## 1) 국가 대응 계획

국가대응계획에서는 국가비상사태를 크게 15개의 재난방지 프로그램(ESF: Emergency Support Functions)으로 구분하여 관리하고 있으며, ESF #10에서 HNS를 포함한 국가긴급계획과의 관계, 상황, 행동개념, 책임 등을 규정하고 있다(USD department of Homeland Security, 2004). 각각의 재난방지 프로그램은 이를 관리하는 주관기관이 있으며, HNS 비상대응은 국가대응계획에 의하여 이루어진다. 다만 재난관리청은 국가적으로 심각한 영향을 주는 대형사고가 발생하는 경우에 환경청(육상) 또는 해양경비대(해상)가 각각 효율적으로 대응할 수 있도록 조정 및 지원업무를 하게 된다(최종욱 외, 2009: 207).

## 2) 대응 조직

기름·유해물질사고가 발생하게 되면 우선 국가사고대응센터(NRC)에 사고가 접수되고 국가사고대응센터는 OSC/RPM(현장감독관/정화계획관리자)과 같이 수집된 정보를 전파하고 주차원에서 담당하게 된다. 초동 대응 중 연방차원의 지원이 필요할 경우 NRT(국가방제팀) 와 RRT(지역방제팀)가 현장에 투입되어 OSC/RPM(현장감독관/정화계획관리자)과 같이 연방차원의 사고대응활동을 한다. 사고 대응활동은 정부와 민간차원의 관련기관들과 긴밀한 협조체제를 유지하면서 이루어지며 기동타격대(NSF), 환경 대응팀(ERT), 과학기술지원팀(SSC) 등 여러 전문기술 지원팀의 지원을 받는다(해양경찰청, 2010: 34).

## 2. 유럽국가들의 HNS 사고 대비·대응 능력

다음 <표 5>에서 보듯이 아직까지는 유류오염사고에 비해서 HNS 사고 시 대비·대응체제가 각 유럽 국가별로 초기단계임을 알 수 있다. HNS대응 능력도 극히 저조할 뿐 아니라 대비태세도 매우 미흡한 편이다. 악천후 속에서도 HNS 방제작업을 수행할 대응능력을 갖춰야 함은 물론 HNS 물질의 사전 탐지능력 및 과학기술지원단의 협조가 절대적으로 필요로 해진다.

<표 5> 유럽국가 HNS 사고 대비대응 능력

나라	HNS사고처리를 위한 종합적인 대응능력	대비			대응능력			
		OPRC-HNS의 정서 2000비 준여부	국가긴급 계획에HNS포함여부	해상에서HNS사고발생유무	모니터링 능력	특수 대형선박 보유여부	특별대응 팀	기술지원 단 유무
벨기에	제한적	X	X	O	O	X	X	O
불가리아	극히 제한적	X	X	X	X	X	X	X
키프로스	극히 제한적	X	X	X	X	X	X	X
덴마크	극히 제한적	X	X	O	X	X	X	X
에스토니아	극히 제한적	O	X	X	O	X	X	X
핀란드	제한적	X	X	O	O	O	X	X
프랑스	전문화	O	O	O	O	O	X	O
독일	전문화	O	O	O	O	O	O	O
그리스	극히 제한적	O	O	X	X	X	X	O
아이슬란드	극히 제한적	X	X	X	X	X	X	X
아일랜드	극히 제한적	O	X	X	X	X	X	X
이탈리아	제한적	X	X	O	O	O	O	O
라트비아	극히 제한적	X	X	O	X	X	X	X
리투아니아	극히 제한적	X	X	X	X	X	X	X
말타	극히 제한적	O	X	X	X	X	X	X
네덜란드	제한적	O	X	O	O	X	X	O
노르웨이	극히 제한적	X	O	X	O	X	X	X
폴란드	제한적	O	O	X	O	X	O	X
포르투갈	극히 제한적	O	O	X	X	X	X	X
루마니아	제한적	X	O	X	O	X	O	O
슬로베니아	극히 제한적	O	X	X	X	X	X	O
스페인	제한적	O	X	O	X	O	X	X
스웨덴	전문화	O	O	O	O	X	O	X
영국	전문화	X	O	O	O	X	O	O

※ 자료: 해양경찰청(2010).

#### IV. 해양경찰의 HNS 대비대응 방안

##### 1. 한국의 HNS 사고 대비대응 체제

‘위험·유해물질 오염사고 대비·대응 및 협력에 관한 의정서(OPRC-HNS Protocol)’가 2000년 3월 채택되어 2007년 6월 발효되었다. OPRC-HNS 의정서의 목적은 위험·유해물 질에 의한 사고를 예방하고 사고시 신속한 조치를 하여 피해를 줄이기 위한 것으로 이러한 목적을 달성하기 위하여 당사국에게 선상긴급방체계획서 비치, 오염사고 발생 통보, 국가 방체계획 수립, 오염 대응 관련 국제협력,

연구 및 개발, 기술협력, 대비·대응 관련 양자·다 자간 협력촉진, 정보서비스, 교육 및 훈련, 기술서비스, 기술지원 등의 의무를 부과하고 있다. ‘OPRC-HNS Protocol’은 ‘기름 오염사고 대비·대응 및 협력에 관한 국제협약(OPRC Convention 1990)’에서 정하고 있는 화물의 범위에 ‘위험·유해물질’을 추가 포함하고 있으며 우리나라는 2008년 1월 11일 가입하고 2008년 4월 11일 발효되었다. 국내 법제를 살펴보면, 현재 우리나라 HNS 관련 주요법률은 총포·도검·화약류 등 단속법, 위험물안전관리법, 유해화학물질관리법, 산업안전보건법 등이 있으며 소관부처도 안전행정부, 환경부, 노동부 등 다양하다(해양경찰청, 2011: 39).

<표 6> HNS 관련 국제 협약

구분		국제 협약	담당	대상
사 고 예 방	안 전	74 SOLAS	IMO	위험물질
		72 CSC	IMO	컨테이너
		89 BASEL	UNEP	폐기물 국가간 이동
	해 양 보 호	MARPOL 73/78	IMO	해양오염물질 (기름, 유해액체물질, 포장유해물질, 하수, 폐기물, 대기오염물질)
		72 LC	IMO	육지 폐기물 해양투기
		90 OPRC 2000	IMO	해양오염물질(기름)
사 고 대 비 대 응	OPRC-HNS	IMO	해양오염물질(위험유해물질)	
손 해 배 상	69 CLC	IMO	해양오염물질(기름)	
	71 FUND	IMO	해양오염물질(기름)	
	96 HNS협약	IMO	유해물질 및 위험물질	

※ 자료: 해양경찰청(2011).

한국의 위험·유해물질 유출사고 대응에 관한 종합체계는 다음 <그림 2>와 같다.



## 2. HNS 대비대응 향상방안

### 1) 통합 지휘 및 협업체제 구축

우리나라에서는 재난에 따른 상이한 신고 및 관리체제를 가지고 있다. 재난 및 안전관 리기본법, 해양환경관리법, 소방법, 유해화학물질관리법, 산업안전보건법, 고압가스관리법 등 화학물질 및 이로 인한 사고 대응에 관한 법률도 각 부처별로 산재되어 관리되고 있다. 이에 따라 현 HNS로 인한 재난 관리 및 사고 대응 기관간의 신고 접수 체계에 대한 시스템 연동을 추진하고 장기적으로는 관련 제도의 상호 연계성을 고려하여 사고 대응을 위한 통합된 관리 시스템의 구축을 위해 지속적인 노력이 필요하다(최종욱, 2009: 211). HNS 해상 사고시 신속한 대응 등 현장 대응 능력 재고를 통해 오염 피해를 최소화하기 위하여 소방서, 경찰서, 군부대 등 관련 기관과 방제 업체, HNS 취급 업체 등 민간업체와 비상연락망을 구축하고 방제 장비 및 보호 장비 동원 등 방제지원 협력 체제를 구축할 필요가 있다(이봉길, 2007: 41). 2013. 7. 20자 안전행정부 보도 자료에 의하면 정부는 화학재난에 대한 신속하고 효율적인 대응 및 부처 간 칸막이를 없애고 소통·협력의 정부 3.0을 실현하기 위하여 환경부, 고용노동부, 산업통상자원부, 소방방재청 등 중앙부처 및 지자체, 공단 인력이 합동으로 근무하는 “합동 방재센터”를 전국 6개 주요 산단에 설치하여 화학 사고에 대한 효과적 예방 및 신속한 사고 대응이 가능토록 할 계획이라고 발표했다. 해상에서도 HNS 취약지대의 재난적 HNS 사고에 대해 관련 기관간에 이와 같은 협력적 방제 시스템 구축이 필요하다. 재난에 대한 관리방식별 장·단점은 다음 <표 7>과 같다.

<표 7> 재난관리방식별 장단점 비교

유형	유형별 관리방식	통합관리방식
성격	분산 관리방식	통합적 관리방식
관련부처 및 기관	다수 부처 및 기관이 관련	단일부처 조정하의 소수의 부처 및 기관만 관련
책임범위와 부담	재난사고에 대한 관리책임 및 부담이 분산	모든 재난에 대한 관리책임, 과도한 부담 가능성이 높음
관련부처의 활동 범위	특정 재난에 한정되고 기관별로 다름	모든 재난에 대한 종합적 관리 활동과 독립적 활동의 병행
정보전달 체계	정보전달 체계의 다원화	정보전달 체계의 단일화
재난대응	대응조직 없음	통합대응/지휘통제 용이
재난에 대한 인지능력	미약, 단편적	강력, 종합적
장점	·한 재해유형을 한 부처가 지속적으로 담당하므로 경험축적 및 전문성 재고가 용이 ·한 사안에 대한 업무의 과다방지	·재난발생 시 총괄적 자원동원과 신속한 대응성 확보 ·자원봉사자 등 가용자원을 효과적으로 활용 ·재원확보와 배분이 보다 간소

<표 7> 재난관리방식별 장단점 비교(계속)

유형	유형별 관리방식	통합관리방식
단점	·복잡한 재난에 대한 대처 능력 한계 ·각 부처 간 업무의 중복 및 연계미흡 ·자원마련과 배분의 복잡성	·총합관리체계를 구축하는 데 많은 어려움이 따름 ·부처이기주의 및 기존 조직들의 반대가능성이 높고 업무와 책임이 과도하게 한 조직 집중
대표적인 국가	일본	미국

※ 자료: 국회입법조사처(2013).

따라서 HNS 재난에 대한 협력체제 구축을 통하여 민간 및 관련기관과의 기능과 역할을 분담하여 협업한다면 HNS 재난에 대한 대비·대응 효과가 크게 향상될 것이다.

## 2) HNS 방제장비 강화 및 배치

위험유해물질 사고에 대한 대응 능력은 초기 사고 대응에 직접적인 영향을 미치는 방제 장비 보유량으로 평가할 수 있으며 그 외에 장비의 적절한 배치, 현장에서의 전략 수리, 대응자의 사고에 대비한 충분한 교육 및 훈련 등 다양한 요소들이 종합적으로 반영된다고 할 수 있다. 방제작업의 성패는 초기 대응 여부에 따라 결정되는 경우가 대부분이기 때문에 악천우 상태에서도 방제 작업을 수행할 수 있는 방제선의 확보가 필요하다(해양경찰청, 2010: 83).

방제 능력은 주어진 방제 자원으로 일정기간 동안 오염 물질을 방제하는 능력으로 정의되므로 계획된 방제 기간 동안 국가방제능력목표를 방제하는 데 필요한 방제 자원을 확보하여야 한다(해양경찰청 2010: 69). 또한 우리나라의 지리적, 환경적 특성에 맞는 대응메뉴얼을 개발하고 방제장비를 확충하여야 하며 관련 시스템을 구축하여 각 항만별 특성에 맞는 HNS 대응팀의 훈련, 방제장비 등의 효율적인 운용 및 재배치에 심혈을 기울여야 한다. 방제 실행력 확보를 위한 방제 자원요구량은 해역별 최대 가능 유출량과 방제 능력 목표를 고려하여 산정하여야 한다. 방제 자원이 유류뿐만 아니라 위험유해물질 사고에도 효과적으로 대응하기 위해서는 위험유해물질의 독성, 유해성 및 부식성 등에 견딜 수 있는 재질로 이뤄져야 한다. 전국적으로 각 해양경찰서별로 구성된 HNS 현장 대응팀에게 부족한 개인 보호 장비 및 제독장비의 보완이 이뤄져야 한다. 사고 현장에서의 신속한 모니터링 작업을 위한 탐지기, 화학분석장비 등도 필요하다. 악천후 상태에서 효율적인 방제작업이 가능한 방제선의 확보 강화 및 부유성 물질의 비중이 높은 항만지역 해양경찰 서에서는 흡착재의 비축량도 충분히 확보하여야 할 것이다. 이 밖에도 휴대용 제독기, 누출물 봉쇄장비의 보완도 완벽히 이뤄져야 한다.

현 우리나라 법령 체제상 공동책임은 쉽지 않지만 화학물질 사고 시 환경부 등 육상 대응 사고 대응기관과 샘플링 장비, 오일펜스, 인력, 해상 모니터링 장비의 공유 및 기술 협조 등을 통해 해상 및 내수면에서의 기름 및 화학 사고에 긴밀히 협력하여 인력 및 장비 운영의 효율성을 높이는 것이 필요

하다(최종욱, 2009: 20). 아울러 항만별 특성을 고려하여 HNS 방제 대응요원들로 하여금 특정 위험성에 대한 방제대책 및 실제적 훈련이 체계적으로 요구된다.

### 3) HNS 대응정보 지원체계 구축

해양 경찰청에서는 해양오염방제 지원시스템을 구축하여 사고해역 주변의 방제 자원 협약, 민감 자원 분포도, 유출물질의 확산 예측 정보, 방제 범위 등을 활용하고 있다. 또한, 위험 유해물질 사고에 대비하여 환경부가 개발 운영 중인 화학물질 사고대응 정보 시스템을 해양경찰서 등을 배포하여 위험 유해물질의 특성, 독성 및 유해성, 방제요령 등의 정보와, 대기 확산모델을 이용한 피해 영향 범위의 종합적인 사고대응 정보를 실시간 허용하고 있다. 이 밖에도 기름 및 HNS 물질정보 제공, 방제자원 정보 제공, HNS운송선박 D/B, 실시간 기상자료, 비상대응시나리오, GIS D/B 해수 및 대기 확산 모델링, 위험성 평가, 해양오염방제지원시스템, 사고 이력 관리 등 나뉘어져 있는 여러 가지 해양오염 방제정보지원 시스템들을 통합하여 하나의 시스템으로 운영하는 통합정보시스템을 구축하여야 할 것이다. 이러한 정보가 효과적으로 운영되기 위해서는 정보를 통합하여 사용자가 빠른 시간 내에 관련 정보를 확인하여 사고 대응에 필요한 의사 결정을 하도록 지원하는 시스템을 마련하는 것이 필요하다(이봉길, 2007: 67). 미국은 화학물질 유출 대응 및 대비를 위한 다양한 지원 프로그램 등이 개발되었다. 이러한 프로그램은 효율적이고 정확한 방제작업이 진행되도록 현장대응자 들에게 실질적인 도움을 주고 있다. CAMEO(Computer-Management of Emergency Operation)는 화학물질의 비상사태에 대응하기 위해 개발된 응용 소프트웨어로서 환경청과 해양대기청이 공동 개발한 것으로 화학물질 방제 전략 수립자 및 방제 요원이 긴급 방제 전략을 개발하기 위한 중요 정보를 입수하고 평가하기 위하여 이 시스템을 응용한다. 이 CAMEO는 MARPLOT, ALOHA와 함께 한 세트로 이뤄져 있다. CAMEO는 6,000여 종의 화학 물질에 대한 통합적인 데이터베이스를 구축, 각 물질의 물리적 화학적 특성 및 대기와 해양에서의 위험성 등 정보를 제공하고 있다. 아울러 HNS 사고가 발생하였을 경우 무엇보다 중요한 것은 물질에 대한 초기 정보파악이 중요하며 이를 위해서는 HNS 해상운송 현황을 전산화하여 통합 관리하는 것이 필요하다(해양경찰청, 2010: 49-50).

### 4) 관리대상 HNS 물질의 체계적 관리

HNS 사고가 발생하였을 경우 무엇보다 중요한 것은 물질에 대한 초기 정보파악이 중요하며 이를 위해서는 HNS 해상운송 현황을 전산화하여 통합관리 하는 게 필요하다. 현재 위험·유해물질의 수출입 물동량을 파악할 수 있는 곳은 국토해양부의 항만운영 정보시스템(PORT-MIS)자료, 해운항만물류 정보시스템(SP-IDC)통계자료 및 국세청의 HS코드에 의한 통계분석자료 등이 있다. 현재의 HNS 항만별 품목별 분류기준에 따라 68종의 중점관리 대상물질별로 세분화된 통계자료를 제공할 수 있는 시

시스템을 구축하는 것이 필요하다. 사고발생에 대비하여 해상운송화물의 표준분류체계를 조기에 GHS (전 세계 통합된 화학물질의 분류 및 표시체계)에 맞추어 관리함으로써 HNS의 종류 및 물동량에 대한 자료의 신뢰성을 높여야 한다. 또한 위험·유해물질별로 다양한 용해도, 비중, 물과의 반응성, 인화점, 거동 분류 등을 가지고 있기 때문에 해상에서 유출사고 발생 시 물질의 정확한 정보를 파악할 수 있는 시스템을 갖추는 게 초기 대응에 있어서 매우 중요하다(해양경찰청, 2010: 30). 위험·유해물질은 다음 <표 8>과 같이 다양한 물리적·화학적 특성을 가지고 있으므로 이에 맞는 대비, 대응전술이 필요하며 과학적인 방제기술 연구가 뒷받침 되어야 할 것이다. 그러나 무엇보다 방제 작업 참여자 및 주민들의 인명보호가 최우선시 되어야 한다.

<표 8> 유류와 HNS 사고의 차이점

구분	유류	위험유해물질
대상 물질	<ul style="list-style-type: none"> <li>제한된 기체 위험물</li> <li>눈으로 볼 수 있음</li> <li>대규모 유출량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대부분 기체 또는 접촉성 위험물</li> <li>종종 보이지 않음</li> <li>소규모 유출량</li> </ul>
위험 지각	<ul style="list-style-type: none"> <li>낮은 위험성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 위험성(인체 및 환경)</li> <li>복잡한 상황(독성, 폭발, 화재 등)</li> <li>위험노출까지의 시간이 매우 짧음</li> </ul>
예측가능 모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>단기간 효과를 예측할 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 사고형태, 사고물질로 예측이 제한</li> <li>다수의 예측모델과 다매체 피해예측이 필요</li> </ul>
사고대응 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>천연자원 보호</li> <li>경제 보호</li> <li>공공건강 보호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사고 대응자 및 주민보호가 최우선</li> <li>공공건강 보호</li> <li>장기적인 해양환경 보호</li> </ul>
대응전술	<ul style="list-style-type: none"> <li>큰 조직</li> <li>예비된 장비 동원 가능</li> <li>통일된 방제전술 활용가능</li> <li>-초기대응자가 방제가능</li> <li>유출된 기름의 봉쇄와 회수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작은 조직</li> <li>물질 특성에 맞는 방제기술 적용</li> <li>-사고전문가에 의한 방제</li> <li>“hot zone”보호</li> <li>주민 및 근로자 보호에 필요한 충분한 조치</li> <li>회수 및 수거활동 필요성 판단</li> <li>원격감시 및 모니터링 수행</li> </ul>

※ 자료: 한국해양연구원 외(2011).

## V. 결론

이 연구에서는 HNS 재난 사고에 대비, 대응전략을 개선시키기 위해 외국의 방제시스템 및 우리나라의 방제전략상 문제점과 개선점을 살펴보았다. 그러나 해상에서의 HNS 방제 활동은 해양경찰의 노력만 으로만 이루어 질 수는 없다. 박근혜 정부에서 추구하고 있는 정부 3.0 계획에 따라 다른 기관이 보유하고 있는 정보, HNS 방제 자원 및 전문 인력들의 협업 체제가 구축되지 않는다면 HNS 대응에 차질이 빚어질 수 있는 소지가 많다. 또한 유출물질에 대한 정보와 위험도를 정확히 진단할 수 있는

전문 인력, 그리고 방제작업자의 신체보호 및 사고 물질의 탐지, 누출, 확산 방지용등의 최첨단 방제 장비 등이 절대 필요하다. 미국의 예에서처럼 우리나라도 HNS에 대한 단일화 신고 접수 체계와 통합된 사고 관리 시스템, HNS 전문 인력 양성 및 교육 훈련, 해역의 특성에 맞는 방제 전략과 기술개발, 방제자원 확충, 방제 정보 활용 강화 등이 종합적으로 이뤄졌을 때 해상에서의 HNS 대비 대응이 비교적 완벽해질 것이다. 그러나 위와 같은 국가 주도의 재난 관리도 중요하지만 HNS 사고가 발생되지 않도록 최선의 예방 노력을 최대한 기울이도록 하는 조치가 선결조건 일지도 모른다. 즉, 위험·유해 물질을 안전하게 운송할 수 있도록 선박의 설계·구조 및 시설·정비 등이 관리되어야 하며 오염방지 설비 등이 빈틈없이 설치되어야 할 것이다. 또한 선원이나 선주 그리고 화물의 안전정보를 제공하게 될 화주 등의 예방 노력이 절대적으로 요구된다. 아울러 해상교통의 안전 확보와 해양사고 방지를 위한 효과적인 예방대책이 강구되어야 할 것이다. 이 연구의 한계점으로 재난적 HNS 사고에 대하여 예방, 대비, 대응 사후복구 대책을 통합적으로 제시하지 못하였으므로 향후 연구에서는 재난적 HNS 방제에 필요한 과학적이고 통합적인 방제대책이 제시되어질 것을 기대한다.

## 참고문헌

- 국회입법조사처. 2013. 화학사고 대응체계의 입법·정책적 개선방안.
- 노진철. 2009. 국가재난관리체제의 기능과 한계: 허베이 스피리트호 기름유출사고를 중심으로. 사회과학담론과 정책. 2(1): 115-144.
- 류상일. 2007. 한국의 지방자치단체 재난대응체계: 정책네트워크 이론의 호혜성과 확장성을 중심으로. 충북대학교 대학원 박사학위논문.
- 문현철. 2010. 해양재난에 대한 국제행정법적 검토. 국가위기관리연구. 4(1): 16-34.
- 이봉길. 2007. HNS(위험·유해물질) 사고 국가 대응전략. 한국해양환경공학회 추계학술대회 논문집.
- 이재은. 1988. 우리나라 위기관리 대응기능 개선방안에 관한 연구: 위기관리조직과 법규 분석을 통해. 한국정책학회보. 7(2): 229-252.
- 이재은 외. 2006. 재난관리론. 서울: 대영문화사.
- 위금숙 외. 2009. 한국의 재난현장 대응체계: 문제점과 향후과제. 서울: 대영문화사.
- 최종욱, 이승환. 2009. 화학물질 해양오염 사고에 대한 미국의 방제체제 분석과 국내 의 방제정책법안. 해양환경안전학회. 15(3): 205-212.
- 최중해. 2002. 해상위험·유해물질 위험관리제도의 비교연구: 한국과 미국을 중심으로. 해양환경안전학회지. 8(1): 15-52.
- 한국해양연구원 외. 2011. 국가 및 지역긴급방제계획 운용. 「산·학·연·관」 해양오염 사고대응 업무모임 세미나.

- 해양경찰청령. 2007. HNS 유출해양오염사고 현장대응 매뉴얼 및 표준행동절차.  
해양경찰청. 2010. 위험유해물질 해상방제 기술조사 연구용역 최종보고서.  
해양경찰청. 2011. HNS 사고 국가 대비 대응 체제 선진화 방안 연구용역 최종보고서.  
해양경찰학교. 2010. 방제현장실무과정.

---

**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 11월 01일

수 정 일: 2013년 11월 25일

게재확정일: 2013년 11월 27일

## Countermeasure of Maritime Police against HNS Disaster Accident

Yung Hyun Yu

Like Herbei Spirit oil spill accident on December 7, 2007, accidents with HNS with marine transport may cause huge human and physical damages as a catastrophe if any. Accordingly, this study analyzed HNS accident control system of foreign countries and in Korea followed by a proper measurement to intensify. As countermeasures, integrated instruction and cooperative system establishment of various associated institutions, reinforcement of HNS accident prevention facilities, development of HNS response information support system and systematic management of the object of priority control by marine police are required. However, more than anything else, it is utmost essential to make every effort to prevent HNS accidents.

**Key words:** pollution, accident control, countermeasure, disaster, marine