

유조선사고와 대응방안

- 해운산업연구원 -

1992년 12월부터 1993년 1월말 사이 세계 곳곳에서는 3건의 대규모 유조선 원유유출 사고가 발생했다. 즉 1992년 12월 스페인 연안의 *Aegean Sea* 호 폭발과 1993년 1월초 영국 서틀랜드諸島の *Braer* 호 좌초, 그리고 1월말 인도네시아 말라카 해협에서 발생한 *Maersk Navigator* 호와 *Sanko Honour* 호의 충돌사고 등이다.

이미 1989년 알래스카의 *Exxon Valdez* 호 사고 이후 제기되기 시작한 유조선의 안전운항대책은 이러한 사고를 계기로 더욱 심도있게 논의되고 있다. 일반적으로 유조선 안전운항 및 사고에 대한 대책은 첫째, 사고 전에 사고 자체의 발생을 방지하는 예방 안전대책, 둘째, 사고발생시 원유유출 방지를 위한 환경대책, 셋째, 기름유출후의 방제 및 보상대책 등으로 구분되는데 *Exxon Valdez* 호 사고시에는 사고시 원유유출을 방지하기 위한 이중선체화에 초점이 맞추어졌으나, 최근의 원유유출 사고후에는 위의 세가지 대책 모두를 포괄하는 종합적인 대책 수립이 논의되고 있다. 따라서 단순히 선박의 구조·설비만이 아닌 선원의 교육훈련, 선박회사의 안전관리 체제의 정비, 항행안전 규칙개정 등이 검토되고 있

다.

한편 이번 3건의 사고 원인은 *Braer* 호의 경우 유지보수의 미비, 선원들의 早期퇴선에 따른 예인불능 및 약천후에서의 무리한 운행, *Aegean Sea* 호에서는 약천후에서 선박의 무리한 운행, *Maersk Navigator* 호에서는 조종의 실수 등이 지적되고 있다. 특히 *Maersk Navigator* 호는 1989년 건조된 최신선박이었으며 *Aegean Sea* 호는 세계적으로 몇 척밖에 안되는 二重船底를 갖춘 선박이었다는 점 때문에 선박의 노후화 및 *Oil Pollution Act 1990(OPA '90)*에 의한 이중선체화만으로는 유조선 사고를 방지할 수 없다는 점이 지적되고 있다. 사고가 주로 人的 요인에 기인함을 알고 이를 최소화할 수 있는 방향으로의 대책이 수립되어야 한다는 것이다.

사고에 대한 각국의 대응 방안

1989년 *Exxon Valdez* 호 사고직후 미국이 *OPA '90*을 제정한 것과 같이 이번의 유조선 사고에 대해 세계 각국은 아래와 같은 적극적인 대응을 하고 있다.

첫째, 英國은 자국 영해에서 원유나 기타 위험화

물을 수송하는 선박에 대한 선로규제방안을 강구중이다. 이 방안은 항해금지구역의 확대, 통행분리시스템(traffic separation system)의 도입, 위험지역 항해시의 주의 환기 및 특정선로를 통과하는 만재유조선에 대한 연안경비대와의 신고의무 등을 포함한다. 또한 영국의 보험회사들은 노후 및 기준미달선에 대한 보험할증료를 급격히 인상하고 있다.

둘째, 말라카 연안국가에서는 해협의 통과시 통행분리시스템의 도입, 말라카해협으로부터 Lombok 해협으로 유조선의 우회, 해협통과 요금 징수 및 통행선형의 제한 등이 논의되고 있다.

셋째, EC국가들에서는 미국의 OPA '90을 본따 선주에게 무한책임을 부과하는 Euro-OPA의 제정, 편의치적제도의 폐지와 선행 15년 이상 선박의 유럽항내 입항금지 제도가 논의되고 있다.

넷째, 일본은 IMO 사무총장에게 IMO가 유조선의 안전대책 및 해양환경보호조치를 강화할 것을 요구하며 자국내에서 「유조선 안전대책 특별회의」를 설치하고 사고원인의 조사 분석, 국제적 통행방식의 규칙화, 국제안전관리코드 책정의 촉진, 선체·설비의 개선·개발, 승무원 교육훈련의 향상, 국제적인 기준미달선의 배제 및 노후선 해체촉진을 위한 조직의 구축, 사고처리의 정비촉진, 유탁손해 보상체제의 확립을 준비하고 있다.

高度 知能化船의 개발

세계적으로 규제에 의한 사고대책뿐만 아니라 선박의 기계장치개발을 통한 사고방지 노력도 진행되고 있는데 특히 일본을 중심으로 여러가지 연구가 진행중에 있다.

첫째, 고도 知能化船은 일본의 미스비시중공업에서 「Super ASOS」장치를 개발하여 최근 건조된 VLCC에 탑재함으로써 초보적인 실용화가 시작된 선박이다. 이 장치를 통해 통신위성이나 기상위성을 이용하면 해협에서의 좌초나 충돌위험을 회피할 수 있는데 이 장치를 기존선에 도입할 경우 그 비용은 이중선체 유조선의 건조비용보다는 훨씬 저렴할 것으로 전망된다.

둘째, 電自海圖와 컴퓨터의 연결방법으로 1985

년경부터 IMO에서 기준작업이 진행되어 잠정기준이 작성되어 있는데, 해도를 컴퓨터와 연결시켜 좁은 수역이나 얇은 여울을 통과할 때 선박의 위치와 키를 연동시켜 인간의 실수를 미연에 방지하는 장치이다.

셋째, 그 외에도 IMO에서는 1990년경부터 설계설비(DE) 소위원회를 중심으로 선박의 설계설비기준을 작성중이고, 일본에서는 신칸선에서 사용되는 인간의 실수를 기계가 시정해 주는(fool proof) 장치를 선박에 도입하려는 움직임도 있다. 또 강풍이나 풍랑 등에 의한 악천후시 해상능력이 떨어지는 레이더의 성능을 개선하고, 현재 수십만을 계측하고 있는 초음파를 전면장해물, 암초, 얇은 여울 등도 파악할 수 있도록 개량하는 연구가 진행중이며, 선박의 충돌위험시 방향을 급히 바꿀 수 있도록 키를 90° 정도로 크게 잡을 수 있는 기술도 연구가 진행중이다.

유지보수 및 선원 교육훈련 강화

지금까지 각국의 대응방안에서 살펴 본 대로 선박사고의 경우 인적 요소에 의한 사고가 선박사고 원인 중의 많은 부분을 차지한다는 것을 감안할 때 선원 및 선박관리에 대한 대응책을 너무 소홀히 해 왔다는 점이 지적되고 있다.

특히 1991년 10월말 이후 유조선 운임이 급락하기 시작하자 선주를 비롯한 해운관련 기업은 선원의 교육훈련 예산을 삭감하고 유지보수를 제때 실행하지 않음으로써 사고를 방지하는 결과를 초래했다.

따라서 최근 유럽과 일본을 중심으로 국가에 의한 선원 자격교육과 선사에 의한 현장중심 기술교육 등을 기본으로 한 안전교육 및 신기술에 대한 再教育 등을 철저히 시행해, 나날 움직임도 나타나고 있다.

한편 현재 대부분의 나라에서는 선박에 다국적 선원을 混乘시킴에 따라 때로는 선원들간 또는 선원들과 항만간에 의사소통이 제대로 이루어지지 않아 사고를 낼 가능성도 있고, 또 개발도상국 선원의 선원비가 저렴한 대신 기술수준이 낮다는 선원기술문제가 제기되고 있는데 이는 주로 전술한 편의치적제도에 기인하기 때문에 편의치적제도의 개선 움직임도

대두되고 있다.

사고방지와 대응방안

우리나라도 산업 발전에 따른 석유류 수요증대로 해

〈표-1〉

주요 유조선 사고

(단위 : 천DWT, 천톤)

No.	연도	선박명	선형	유출량	사고장소	원인
1	1967	TORREY CANYON	121	124	영국 남안	G
2	1968	WORLD GLORY	45	46	남아프리카	S
3	1969	MANADOIL II	45	41	미국 서안	C
4	1970	J. ANTONIO LAVALLEIA	132	38	알제리	G
5	1971	WAFRA	69	62	남아프리카	G
6	1972	SEA STAR	120	123	중동 오만灣	C
7		TRADER	35	36	그리스 동안	S
8	1973	NAPIER	39	37	칠레 서안	G
9	1974	第10態洋丸	53	42	일본	C
10		MELTA	207	45	칠레 남안	G
11	1975	EPIC COLOCOTRONIS	64	58	서인도제도	G
12		BRITISH AMBASSADOR	45	46	日本 流黃島	S
13		CORINTHOS	57	36	미국 델라웨어	C
14		JAKOB MAERSK	88	41	포르투갈	G
15	1976	URQUIOLA	111	91	스페인 북안	G
16	1977	HAWIAN PATRIOT	101	101	하와이	S
17	1978	ANDROS PATRIA	122	48	스페인 북안	F
18		AMOCO CADIZ	237	221	프랑스 대서양안	S
19	1979	ATLANTIC EMPRESS	293	257	서인도제도	C
20		INDEPENDENTA	152	95	터키	C
21		BURMAH AGATE	63	41	미국 걸프	C
22	1980	IRENES SERENADE	105	82	그리스 남안	F
23	1983	PERICLES G. C.	59	44	카타르	F
24		ASSIMI	59	50	중동 오만	F
25		CASTILLO DE BELLVER	272	239	남아프리카 서안	F
26	1985	NOVA	239	68	이란 페르시아만	C
27	1988	ODYSSEY	138	132	캐나다 뉴펀들랜드	F
28	1989	EXXON VALDEZ	215	36	미국 알래스카	G
29		KHARK-5	285	76	모로코 지중해안	F
30	1990	NAUTILAS	70	1	뉴질랜드	G
31	1991	AGIP ABRVZZO	186	5	이탈리아 리베르노	C
32		HAVEN	232	140	이탈리아 제노바	F
33		SUMMER	264	50	앙골라	F
34		KIRKI	97	20	오스트레일리아 서안	F
35	1992	AECEAN SEA	114	90	스페인	F
36	1993	NAGASAKI SPIRIT	95	5	말라카 해협	C
37		BRAER	90	83	셔틀랜드 제도	G
38		MAERSK NAVIGATOR	255	29	스마트라 북방	C

〈자료〉 Seatrade Business Review, May/June 1991을 근거로 일본 해상산업연구소 작성.

〈주〉 1) C: 충돌, G: 좌초, F: 화재 폭발, S: 선체 파열

2) 1967년 이후 사고 및 3만 5천dwt 이상 선박을 대상으로 하였음.

상수송이 증가함에 따라 1990년의 '경신호' 사고 등 연안내 석유류에 의한 해양오염피해가 심각해 지고 있다. 따라서 우리도 앞에서 논의된 각국의 유조선 대책을 예의 주시하면서 각 부분별 사고방지 대책을

세워나가야 하겠다.

첫째, 선박의 유지보수와 선원들의 안전 및 재교육을 철저히 하여야 한다. IMO 및 선진해운국의 노후선 해체와 이중선체 규정에 의해 향후 유조선 시

〈표-2〉 5등급으로 구분한 VLCC의 품질 분석

등		급	A	B	C	D	E
척		수	15	153	148	87	46
일반적	선 령	평균 건조년도	1987	1980	1976	1974	1973
		건조년 분포	77~90	73~90	70~90	71~79	70~78
특 성	엔 진	모터/스팀(%)	80/20	44/56	22/78	21/79	20/80
	운	事故 前歷	사고 1회(%)	13	41	55	61
향		(인도 후) 심각한 사고 1회(%)	0	5	10	23	35
		사고 5회 이상(%)	0	1	5	11	17
특	繫船 全歷	평균사고수	0.2	0.7	1.1	1.6	2.4
		연선박당 평균사고	0.07	0.07	0.08	0.104	0.148
성	매매회수	연선박당 평균유출량	1	26	0	93	90
		계선 시간비율(%)	7	35	49	37	30
선	박	평균개선일수	1,247	968	672	614	470
		정기용선(1986~90년 기간중 석유메이저 備船回數)	0	2	6	2	0
명	세	평균선형(천dwt)	275	287	286	253	230
		선전능력(백만배럴)	2.1	2.3	2.2	1.9	1.8
세	연비(tpd)	속도(kts) 설계속도	14.1	14.6	15.1	15.2	15.4
		경제속도	11.7	12.1	12.3	12.1	10
세	연비(tpd)	설계연비	55	107	137	143	150
		경제연비	47	105	120	107	60

〈자료〉 Clarkson Research, VLCC QUALITY SURVEY, 1992. 1.

〈주〉 1) 1991년 현재의 전세계 현존 VLCC기준임.

2) 선령, 사고전력 등의 여러 요인을 평가하여 5등급으로 구분함.

〈표-4〉 일본의 IMO 사무국에 대한 제안 사항

일본은 IMO 사무국에 유조선의 안전확보와 해양환경보호에 관해 다음 사항을 포함하는 긴급한 검토사항과 추진책을 제안.

- 현행의 안전확보조치의 확실한 실시
- 선박의 조종성 향상과 전자해도의 사용 등에 의한 항행안전의 향상
- 유조선의 이중선체화 및 노후선의 해체추진
- 유조선에 대한 PSC 강화와 지위협력 확립
- 현재 검토중인 국제안전관리코드의 검토 촉진과 조기 채택
- 현재 검토중인 유조선에 승선하는 업무책임자와 관련된 요건에 관한 STCW조약개정안의 검토추진과 조기 채택
- 신형유조선 연구, 기름처리제의 효과적 사용법 연구 등 기름오염관련 기술개발 추진
- 유조선 사고에 의한 기름유출사고의 준비 및 대응능력을 향상시키기 위한 지역 협력 추진
- 말라카 싱가포르 해협연안국의 조치를 주목해가면서 동 해협의 항행안전대책을 검토

〈자료〉 〈표-3〉과 같음.

〈표-3〉

EC 환경·운수 합동각료이사회 결정사항의 개요

<p>EC 대 및 한 EC 요 가 청 망 서 국 에</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○선급협회 승인기준 확립, 선급검사의 민간기관에 대한 위임기준 확립, 유조선 검사 강화에 대한 가이드 라인, 제안전규칙의 적절한 개정, 인간 실수에 의한 사고 감소, STCW조약의 개정, 승무원간의 공통언어 사용, 선박의 근대화화 기준미달선의 해체 촉진, 국제안전관리코드와 선박에 대한 특정제도의 조기 채택과 조기 적용, 강제적인 항로지정의 추가(위험물 수송선을 대상), 제정책 책정시 환경에 대한 배려, VTS에 대한 강제통보 등에 대한 IMO 활동을 지지·촉진함. ○국제기준을 정확하게 적용·실시하고 새로운 국제기준을 신속하게 실행 ○사고대응체제 주목 및 신기술 활용한 개선 도모 ○기타분야에 사용되고 있는 위험평가방법을 해운에 적용 검토 ○환경오염행위에 대한 민사·형사상의 처벌을 검토 ○분리발라스트(SBT) 유조선에 대한 IMO 결의 A722(17)을 실시 ○EC 각 항구에서 도선사 이용조건을 통일
<p>EC 가 맹 국 에 대 한 요 청 사 항</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○1969년 유탁민사책임조약(CLC)/1971년 유탁기금보장설립조약(FC), 상구조약의 개정안, 1989년 SALVAGE 조약, 1990의 OPRC 조약 등 이행을 촉진 ○해양환경보전 법령화를 시행하기 위해 배타적인 경제수역의 확립 및 영해의 확대에 대하여 검토
<p>EC 가 맹 국 및 EC 위 원 회 에 대 한 요 청 사 항</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○PSC의 강화 ○PSC 대상선의 단속방법, 단속결과의 공표, 기준미달선의 압류에 관한 통일된 방법 책정 등 ○PSC에 관한 타국/타지역과의 협력 ○PSC에 관한 각료회의 개최
<p>EC 각 요 료 회 청 에 사 대 한 항</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○선박의 건조·증명·유지보수, 입항료 등의 개정, 기준미달선의 EC항내 입항 거부, 기준미달선 사용 위험물화주에 대한 민사책임부과를 위한 국제기준의 엄격한 적용 ○교통감시시설·항로표식·VTS·GMDSS관련 육상시설, 환경보전구역의 설정, 선박통보제도의 도입, 긴급사태에 대한 대응조치, 폐기물 수집시설 등에 대한 해상관계 제시설의 종합적인 준비를 도모 ○위험물운반선에 고도로 기량을 갖춘 선원의 승선, 선원의 훈련 강화에 유의해야하면서 선원훈련에 대한 최저기준을 책정 ○신기술에 의한 안전·환경에 관한 제문제의 해결, 선박의 안전확보 설비, 환경에 유리한 선박, Human error와 같은 사항에 관한 조사연구 프로젝트 추진 ○해체수요를 예측함과 아울러 현재 상황을 조사 ○안전확보의 관점에서 EUROS선적제도의 개정안을 검토

〈자료〉 日本「海運」誌, 1993. 3월호. 〈주〉 1) 1993년 1월 25일 개최

〈표-5〉

우리나라 주요 해상유탁사고

연월일	사 고 선 박	사 고 위 치	원 인
1983. 3. 28	호남제이드호	여수호남정유 부두앞 해상	좌 초
1985. 3. 14	천 일 호 (기름바지선)	영일군 구룡포읍 장기갑등대앞 해상	침 물
1986. 1. 1	진 용 호	부산 영도해상	좌 초
1987. 3. 4	제 1 보운호	경기도 용진군 장안	좌 초
1988. 2. 24	경 신 호	경북 영일군앞 해상	침 물
1990. 7. 15	코리아호프호	인천, 서해안	충 들
1983. 4. 12	삼 보 호	양산군 고리원자력 발전소 앞	좌 초

장은 「二重運賃구조」가 정착될 것으로 전망되어 기존 선박의 지속적인 사용을 위해서는 선박에 대한 철저한 유지보수와 선원들의 지속적인 교육훈련이 필요할 것으로 보인다.

둘째, 선박건조면에서 IMO의 유조선 이중선체화에 대비하고 고도 지능화 설비가 향후 선박건조에 실제로 장착될 수 있도록 지속적인 연구개발 노력을

기울여 나가야 한다.

셋째, 종합적으로 사고의 발생 전후를 포괄하는 체계적인 유조선 사고 대책방안을 수립하여 사고의 예방과 사고시의 해양오염 방지 역제를 위한 신속한 대응태세를 갖추는 것이 필요할 것이다. ♣

〈해운산업정보〉

건강관리

감기

지나친
방심은
금물이다

감기는 「만병의 근원」

감기는 대개 1년에 대여섯번씩은 걸리는 흔한 질병이므로 사람들은 감기정도는 스스로 진단하고 치료할 수 있다고 쉽게 생각해버리는 경우가 많다. 한편 감기는 흔히 다른 질병을 유발하기 때문에 「만병의 근원」이라 불리기도 한다.

제 2차 세계대전중 영국의 처칠 경이 감기로 인해 폐렴에 걸려서 생명이 위협할 때 그 당시의 유명한 신약인 페니실린으로 생명을 건진 사실은 널리 알려져 있다.

감기는 폐렴뿐만 아니라 급성중이염, 인두염, 후두염, 급성부비동염, 기관지염, 심근염 등을 유발할 수 있으므로 분명 무시하지 못할 병의 하나이다.

감기를 일으키는 바이러스는 2백여 종에 이른다. 각종 바이러스가 단독으로 감기를 일으키기도 하고, 일부는 여러가지 바이러스가 복합 감염된 경우도 있다.

바이러스란 세균과 달리 침범한 세포 내부에서 살고 화학조성이나 번식방법도 세균과 다르기 때문에 일반적으로 세균에 의한 여러가지 질병에 사용할 수 있는 항생제로는 근본적인 퇴치가 되지 않는다.

즉, 현대의학에서 감기를 치료하는 약은 없는 것이다. 우리가 흔히

감기약으로 알고 있는 해열제나 항생제 등은 증상을 완화시키는 보조적인 약에 불과하다.

감기 바이러스의 잠복기는 1~4일로 비교적 짧아서 증상이 금방 진행된다. 일단 증상이 나타나면 그 하루 이틀 전부터 이미 주위 사람들에게 전염시키고 다녔다고 봐야 한다. 그러나 사람들 중의 5%정도는 타고난 면역성 때문에 평생 감기에 걸리지 않는다.

방심은 합병증을 유발시킨다.

감기의 초기증상은 코로부터 시작하는 경우가 많다. 콧물이 나오거나 코가 막히고, 재채기를 하다가 차츰 기침, 가래가 나오고 목이 쉬는 목감기의 증상으로 옮겨간다.

이렇게 되면 전신이 나른하고, 팔·다리가 쭈시며, 등도 뻣근한 상태가 되면서 식욕이 떨어진다. 한편 어떤 감기 바이러스는 코보다는 목이나 기관지에 먼저 번식하여 목감기, 기침감기부터 시작하기도 한다.

감기의 원인은 바이러스이기 때문에 건강한 정상인이며 5~7일 내에 증상이 사라지고 치유될 수 있다. 즉 무리하지 않고 안정을 취하며 몸을 따뜻하게 하고 영양섭취를 충분히 하면 인체의 면역기능에 의해 나올 수 있는 것이다.