

우리나라의 어선 해양사고에 대한 안전대책

강일권* · 김형석 · 신형일 · 이유원 · 김정창¹ · 조효제²
부경대학교 해양생산시스템관리학부, ¹부경대학교 해양학과,
²한국해양대학교 해양시스템공학부

Safety countermeasures for the marine casualties of fishing vessels in Korea

**Il-Kwon KANG*, Hyung-seok KIM, Hyeong-Il SHIN, Yoo-Won LEE,
Jeong-Chang KIM¹ and Hyo-Jae Jo²**

Division of Marine Production System management, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

¹Department of Oceanography, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

²Division of Ocean System Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

Marine casualties of fishing vessels were analyzed to reduce the sacrifice of human life using data of the Korean Maritime Safety Tribunal from 1995 to 2004 in Korea. The occurred number of fishing vessel casualties were likely to be higher portion than non-fishing vessels, but the occurring ratio of fishing vessel casualties were marked 2.96 times lower than that of non-fishing vessel casualties. The occurring ratios of bigger fishing vessel casualties were higher than smaller ones. Most marine casualties were resulted from the human factors such as poor watchkeeping, negligent action for engine and etc. The trend of marine casualties showed that the machinery damage hold the first and collision accidents took the second, but on a point of cause of them, operating errors took first and poor handling or inspection of machinery held the second place. Because those two casualties took major portion, and very important problems for safety of fishing vessels, so we ought to try to reduce the factors before everything else. In addition, since collision, sinking and capsizing in marine casualties have led to death, missing and injury of lives, it is necessary for navigation operators to take more educations and training intended to reduce the marine casualties systematically and continuously.

Key words : Marine casualty, Human factor, Watchkeeping, Machinery damage, Collision, Sinking

*Corresponding author: ikkang@pknu.ac.kr, Tel: 82-51-620 – 6111, Fax: 82-51-628-8415

서 론

최근 해양수산부의 10년간 통계를 보면, 우리나라 연안에서는 매년 700 - 1,000여건의 각종 해양사고가 발생하여 매년 200여명의 귀중한 생명과 막대한 재산 손실 그리고 해양환경을 오염시켜 국가적으로나 사회적으로 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 따라서 해양사고를 줄이기 위한 노력이 관련 산업체와 국가적인 차원에서 부단히 수행되고 있으나, 해양사고는 크게 줄어들지 않고 있는 실정이다(KMST, 2005).

해양사고의 원인으로서는 인위적 요인, 자연적 요인, 교통환경적 요인, 선박적 요인, 사회경제적 요인 등으로 나눌 수 있는데, 그 중 하나의 요인만으로 해양사고가 일어나기도 하지만, 통상적으로는 인위적 요인이 중심이 되고 기타 요인들이 복합적으로 작용하여 발생하는 경우가 많다. 이와 같이 해양사고의 원인이 여러 가지가 있지만, 크게 보면 주로 선원의 자질과 미숙한 운항에 관련된 소프트웨어 측면과 선박의 구조·설비 결함에 관련된 하드웨어 측면으로 나눌 수 있다. 소프트웨어 측면은 주로 선박의 운항 기술의 문제로서, 항로, 선박 및 사람의 자질이 결합되어 이루어지게 되며, 이 과정에서 발생하는 해양사고 또한 항로조건, 선박조건 및 운항조건이 결합되어 총체적인 모양으로 나타나는 결과이다. 이러한 세 가지 측면의 이해관계는 서로 상충되는 부분이 많고, 보완적인 면은 약하다. 한편 하드웨어 측면인 선박의 구조·설비 결함에 관련된 해양사고는 조선자의 능력보다는 주로 선박설계와 조선기술상의 품질에 관계되는 면이 크다고 하겠다.

해양사고에 관한 연구로서는, Kim et al(1990)과 Park and Kang(1995)의 해양사고의 인자 분석과 해양안전을 확보하기 위하여 그 대책에 관한 연구가 있고, Yoon and Lee(1991)의 원목선과 화물선에 대하여 심층 분석한 연구가 있으며, Jang et al(2002)의 선원재해의 현황에 관한 연구 등이 있으나, 이들 연구는 우리나라 선박 전체에 대한

통계자료를 이용한 연구이다.

그래서 본 연구에서는 우리나라 전체 선박 등록 척수의 80% 이상을 차지하고 있는 어선에 주목하여, 최근 10년간 어선의 해양사고 통계 자료를 이용하여 어선의 전체적인 해양사고의 발생 현황과 원인을 분석하고, 특히 어선의 해양사고에서 인명과 관련된 사고, 즉 사망, 실종 그리고 부상을 일으킨 충돌, 침몰, 전복사고 그리고 인명사상에 대하여 심층 분석하여, 어선에서의 인명사고 방지 대책을 모색하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 1995년부터 2004년까지의 해양수산부의 통계와 중앙해양안전심판원의 어선 해양사고 자료(1995 - 2006년)를 이용하여, 어선의 해양사고 중에서, 특히 인명손실과 관련된 사고에 관하여 심층적으로 분석, 고찰하였다.

결과 및 고찰

선박 전체의 해양사고 발생 추이

Table 1은 10년간 우리나라의 등록 선박 전체, 어선 및 비어선의 등록 척수 대비 해양사고 발생율을 나타낸 것이다.

전체 선박의 해양사고 발생율은 1995 - 1999년에는 큰 변동없이 연 평균 1.07%를 나타내었으나, 2000 - 2003년 사이에는 연 평균 0.77%로써 감소하는 경향을 보였다. 그러나 2004년에는 다시 증가하여 1.09%의 비율을 나타내었다. 우리나라 전체 등록 선박은 10년간 연 평균 94,930척이었으며, 해양사고 발생율은 연 평균 0.94%를 나타내었다.

한편, 전체 선박 중 등록 동력어선은 연 평균 82,802척으로 어선이 전체 선박의 87.2%를 차지하고 있다. 어선의 해양사고 발생율은 1995 - 1999년에는 평균 0.84%로서 큰 변동이 없었으며, 2000 - 2003년에는 평균 0.60%로써 이전의 발생건수에 비해 약 29% 감소하였으나, 2004년에는 다시 증가하여 0.84%를 나타내었다. 어선

Table 1. Occurred rate of marine casualties for total vessels in Korea from 1995 to 2004

Item	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Mean
A _T	81,769	80,354	86,134	95,903	101,307	102,384	101,521	101,180	100,138	98,606	94,930
B _T	911	844	1,027	936	1,041	780	779	775	767	1,070	893
B _T /A _T (%)	1.11	1.05	1.19	0.98	1.03	0.76	0.77	0.77	0.77	1.09	0.94
A _F	71,041	69,206	73,780	82,803	87,502	89,294	89,347	89,327	88,521	87,203	82,802
B _F	578	577	759	700	781	586	537	509	483	734	624
B _F /A _F (%)	0.81	0.83	1.03	0.85	0.89	0.66	0.60	0.57	0.55	0.84	0.75
A _{N-F}	10,728	11,148	12,354	13,100	13,805	13,090	12,174	11,853	11,617	11,403	12,127
B _{N-F}	333	267	268	236	260	194	242	266	284	336	269
B _{N-F} /A _{N-F} (%)	3.10	2.40	2.17	1.80	1.88	1.48	1.99	2.24	2.45	2.95	2.22

A_T : Total number of registered vessels
 B_T : Total number of vessels occurred marine casualties
 A_F : Total number of registered fishing vessels
 B_F : Total number of fishing vessels occurred marine casualties
 A_{N-F}: Total number of registered non-fishing vessels
 B_{N-F}: Total number of non-fishing vessels occurred marine casualties

의 해양사고 발생율의 증감은 우리나라 전체 선박의 해양사고 발생율의 증감과 같은 경향을 보이고 있으며, 그것은 어선이 우리나라 전체 선박의 87.2%를 차지하고 있으므로 어선의 사고 발생율이 전체 선박의 해양사고 발생율에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

등록된 비어선은 12,127척으로 전체 선박의 12.8%를 차지하고 있다. 비어선의 해양사고 발생율은 1995년에는 3.10%로써 최고치를 나타내었으나, 해마다 감소하여 2000년에는 1.48%로써 최저치를 나타내었다. 그러나 2001년부터 다시 증가하기 시작하여 2004년에는 2.95%를 나타내어 1995년과 비슷한 수치를 나타내었다. 비어선의 척수에 대한 해양사고 발생율은 연 평균 2.22%로써, 이 수치는 어선의 해양사고 발생율 0.75%보다 2.96배 높은 수치이다. 따라서 어선의 해양사고 발생건수는 비어선에 비하여 상대적으로 높지만, 척수 대비 해양사고 발생율은 오히려 비어선쪽이 높다는 것을 알 수 있었다.

어선의 해양사고 발생 추이

Fig. 1은 최근 10년간 어선의 해양사고 발생 현황을 해양사고 종류별로 나타낸 것으로, 중앙해양안전심판원에서 분류하는 방법을 따라 충돌,

좌초, 전복, 화재·폭발, 침몰, 기관손상, 조난, 인명손상, 항해장애, 기타로 세분하였다. 이 중 발생빈도가 가장 높은 것은 기관손상이 1,613건으로 전체의 31.2%를 나타내었고, 충돌이 912건으로 17.6%, 침몰이 561건으로 10.8%, 화재·폭발이 466건으로 9.0% 그리고 좌초가 434건으로 8.4% 순이었다.

기관손상은 1995년부터 1999년까지 증가하다가, 그 후로는 급속히 감소하는 경향을 보였으나 2004년에는 다시 급증하였고, 평균적으로 다른 종류의 사고에 비해 발생율이 매우 높았다.

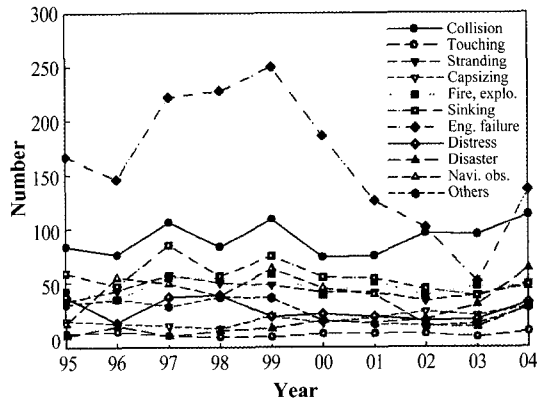


Fig. 1. Number of fishing vessel casualties by causes and year in Korea from 1995 to 2004.

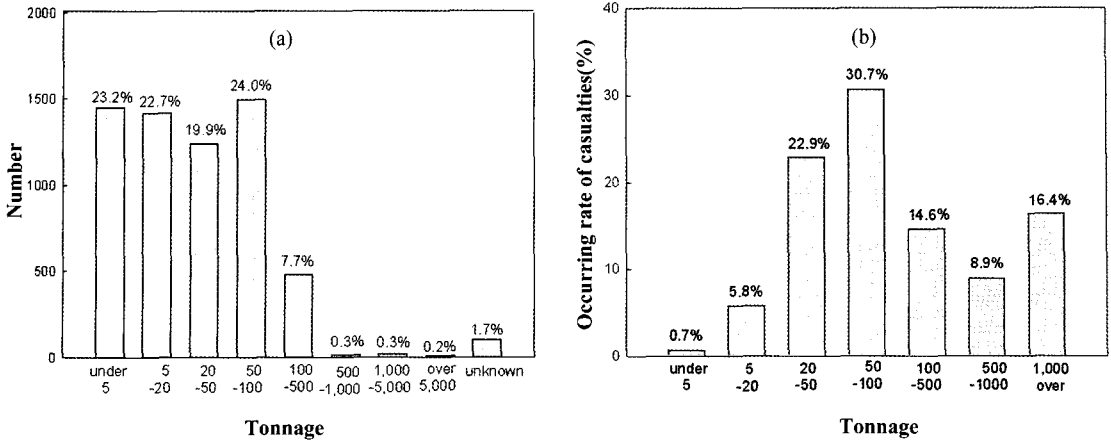


Fig. 2. Number(a) and occurring rate(b) of marine casualties of fishing vessels by tonnages.

KMST(1995 - 2004)에 의하면, 기관손상의 원인으로서는 냉각수, 윤활유 및 연료유 계통의 관리 소홀이 60.1%, 시동장치 및 흡·배기계통의 정비·점검 소홀이 26.5%, 재질피로가 11.5% 그리고 기타 1.9%에 의한 것이다. 이와 같은 원인은 어선어업이 가지는 조업 특성상 장시간 과부하 혹은 경부하 운전, 급격한 부하변동 등의 원인이 복합적으로 작용했다고 볼 수 있지만, 무엇보다도 주기관의 정비·점검 소홀과 당직 태만이 가장 큰 이유로 판단된다.

특히 냉각수, 윤활유 및 연료유 계통의 사고는 운전부주의가 큰 원인이 되고 있다. 소형 어선의 경우에는 기관부서에 기관장 혼자인 경우가 많고, 기관장이 조업 중에는 어로 작업을 지원하는 것이 관행으로 되어 있어, 조업중 기관의 운전상태를 정확히 점검하지 못하는 때가 많고, 기관 수리시 손상된 기관 외에 그 기기와 연관된 기기도 간접적인 영향을 받을 수 있으므로 반드시 이들 기기도 점검하여야함에도 이를 소홀히 하거나 경제적인 이유로 비순정품을 사용하는 등의 경향이 사고를 유발하는 큰 요인이 되고 있는 것으로 판단된다.

한편, 충돌사고는 10년간 전혀 개선되지 않고 있으며, 최근 들어 오히려 증가되는 경향을 나타내고 있어 문제의 심각성이 있다. 최근 항해 장

비의 급속한 발전에 힘입어 운항의 편리함이 과거와 비교할 수 없을 정도로 향상되고 있음에도 이러한 현상이 나타나는 것은 그 원인 분석과 대책이 절실한 부분이다.

침몰사고는 1997년 이후 해마다 약간씩 줄어들기는 했으나, 여전히 다른 사고에 비해 높은 편이다. 이들 외 다른 해양사고는 발생율에 큰 차이를 나타내지 않았다.

Fig. 2는 어선의 해양사고 발생현황을 톤급별로 나타낸 것으로, (a)는 톤급별 발생건수를, (b)는 톤급별 해양사고 발생율을 나타낸 것이다. Fig. 2의 (a)를 보면, 100톤 미만의 어선에서 해양사고의 89.8%가 발생했고, 500톤 이상에서는 0.8%로 매우 낮은 해양사고 발생율을 나타내었다.

그러나, Fig. 2의 (b)에 톤급별 해양사고 발생율을 살펴보면, 50 - 100톤의 어선이 30.7%, 20 - 50톤이 22.9%, 1,000톤 이상이 16.4%로써 높은 해양사고 발생율을 나타낸 반면, 5톤 미만은 0.7%로써 아주 낮은 발생율을 나타내었다. 이것은 일반적으로 소형선의 사고율이 높다는 통념과는 상반되게, 소형선보다는 비교적 규모가 큰 어선에서 사고율이 높다는 것을 알 수 있다.

Fig. 3은 어선 해양사고 원인별 현황을 10년간의 중앙해양안전심판원의 재결분 자료를 근거로 나타낸 것이다.

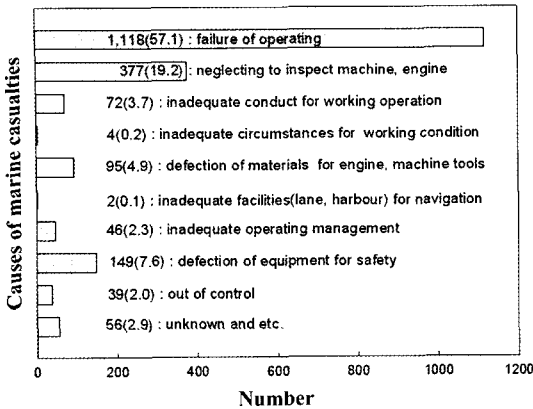


Fig. 3. Number of casualties of fishing vessels by causes. () : occurring rate.

운항과실에 의한 해양사고가 전체의 57.1%, 기관, 기기의 점검 혹은 조작의 부적절에 의한 사고가 19.2%, 의장의 안전성 결여가 7.6%를 나타내었으며, 이 세 가지를 합하면 83.9%를 차지하고, 그 외 16.1%는 적하작업 등 선내작업에 의해 유발된 것, 근로환경에서 비롯된 것, 기기의 재질 결함에 의한 것, 항로 시설 등의 부적절, 운항관리의 부적절, 의장의 안전성 결여, 불가항력 등이다. 따라서 해양사고를 줄이기 위해서는 가장 높은 비율을 나타낸 경계, 선위확인, 침로선정, 침로유지 등 항해 일반 원칙의 미준수에 따른 운항과실, 즉, 인적과실(human error)에 관련된 소프트웨어 측면과 기관, 기기, 부속장치의 정비, 점검, 조작의 부적절에 의한 사고, 즉 하드웨어 측면의 노력이 함께 이루어져야 할 것으로 판단된다.

Fig. 4는 운항과실에 의한 사고의 원인을 세분하여 나타낸 것이다. 항해의 일반 원칙을 준수하지 않음으로써 비롯된 해양사고가 53.3%, 기타의 운항과실이 27.1%, 해상충돌예방규칙의 위반이 10.0%, 직무명령의 미준수가 6.4%, 항해준비 부족이 3.1%의 순이었다.

항해의 일반원칙, 즉 경계와 선위확인 소홀, 침로선정 및 침로유지 부적절 등이 운항과실에 의한 해양사고의 주원인이며, 다음으로 기타의 운항과실에 포함된 것으로서 조업중 혹은 정박중에 선원의 상무인 경계소홀, 그리고 해상충돌

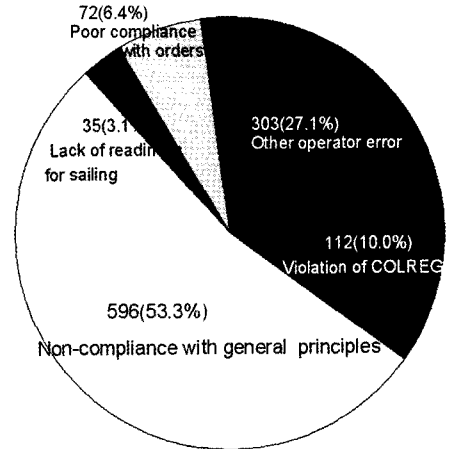


Fig. 4. Nature of causes of operator error.

예방규칙 등 충돌회피를 위한 법령과 규정을 숙지하지 못하고 있거나, 무시함으로써 해양사고에 이르게 됨을 알 수 있다. 이것은 선박의 여러 가지 사정, 즉 당직자가 부족한 경우, 근로조건이 나쁘다는 등의 이유가 있을 수 있으나, 무엇보다도 선원으로서의 기본적인 임무를 다하지 못하는 데 그 원인이 있는 것으로 보인다. 따라서 운항과실에 의한 해양사고를 경감시키기 위해서는 인적인 요인(human factor)에 관계되는 정신적인 교육과 기본적인 운항 지식을 습득하기 위한 훈련이 보다 철저하게 수행되어야 할 것이다. 또한 당직자가 부족한 경우에는 관련 법령을 재검토하여 부적절한 것은 시정해야 할 것이다.

Fig. 5는 해양사고의 종류 중 운항과실 발생요인을 세분하여 나타낸 것이다. 운항과실 분류 항목은 항해준비 부족, 조선 부적절, 경계소홀, 복무자세 미흡 및 기타의 5가지로 분류하였다. 여기서 항해준비 부족으로는 출항준비 불량, 수로조사 불충분 및 침로의 유지불량을, 조선 부적절은 조선 부적절, 황천대응 불량, 묘박이나 계류의 부적절 및 항해법규의 위반을, 경계소홀로는 경계소홀을, 복무자세 미흡으로는 복무감독소홀, 당직근무태만, 선위확인 소홀 및 선내 작업 안전수칙 미준수를 포함시킨 것이고, 기타의 항목에는 조업중, 정박중 혹은 조종불능중 선원의

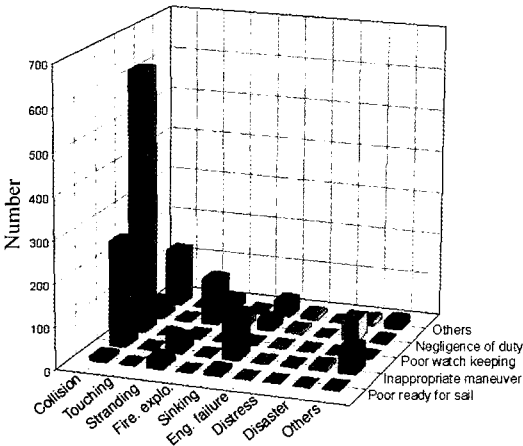


Fig. 5. Detailed causes of operator error on marine casualties of fishing vessels.

상무를 충실히 이행하지 않는 등의 요인이 포함되어 있다.

Fig. 5에서 해양사고 발생율이 가장 높은 것은 충돌로 63.3%를 나타내었는데, 그 원인으로는 경계소홀이 59.2%로 가장 높았고, 부적절한 조선이 23.6% 순이었다. 특히, 경계소홀이 매우 높은 비율을 차지하고 있어, 이것을 경감시키기 위한 노력이 선행되지 않고는 해양사고의 감소는 어려울 것으로 보인다. 또한, 조선의 부적절과 조업중, 정박중의 사고 역시 경감시킬 수 있는 대책이 강구되어야 할 것으로 생각된다.

충돌 다음으로 높은 것이 12.1%의 좌초인데, 이것은 당직근무의 소홀이 주원인이다. 침몰의 경우에는 부적절한 조선이, 인명의 사고에는 당직근무 소홀이, 기타에는 부적절한 조선이 각각 주원인이었다. 접촉사고, 화재·폭발, 기관손상, 조난 등은 전체적으로 낮은 비율을 나타내었고, 그 원인으로 특별히 부각되는 것은 나타나지 않았다. 충돌, 좌초, 침몰의 사고를 합하면 약 86%를 점하고 있어 경계 근무 자세 강화, 조선법의 습득, 조업 및 정박중 경계 등의 자세를 유지하는 일이 무엇보다 시급한 것으로 생각된다.

어선에서의 해양사고 발생은 인위적 요인과 사회경제적 요인이 결합된 것으로 볼 수 있다.

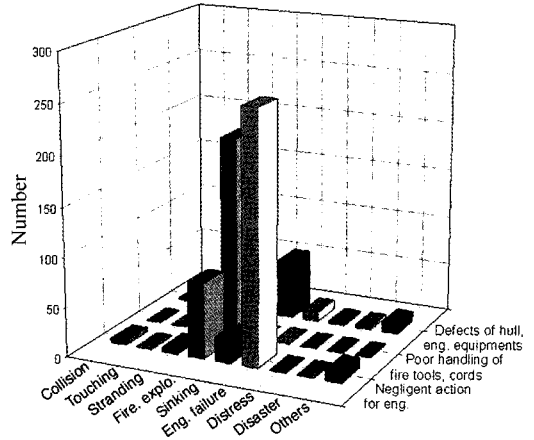


Fig. 6. Detailed causes of inadequate management and deflection of engine facilities on marine casualties of fishing vessels.

우리나라에서는 경제수준이 향상됨으로써 선상근무를 기피하고, 그 자리를 외국 선원들이 대신하게 됨으로써, 이들의 의사소통 부족과 운항지식 미흡으로 인하여 선박 운항의 질이 떨어지게 되어, 선박의 설비 및 항해 장비들의 발전에도 불구하고, 해양사고가 줄어들지 않게 되는 것으로 생각된다. 또한 수산업의 채산성 하락으로 승선 인원을 가능한 줄이려는 선주측의 자세에 기인되는 부분도 있을 것으로 사료된다.

한편, 해양사고는 소프트웨어 측면인 인적과실에 의해서 발생할 뿐만 아니라, 하드웨어 측면인 기기의 취급불량 및 결함에 의해서도 유발된다. Fig. 6은 기기의 취급불량 및 결함에 의한 해양사고 발생율을 나타낸 것으로서, 기관설비 취급불량, 화기 취급 불량과 노후전선 단락 그리고 선체와 기관의 설비 결함이 포함된 것으로, 이들 세 가지 원인은 해양사고 중 화재·폭발, 기관손상 및 침몰에 거의 집중되어 있다.

화재·폭발의 원인으로는 화기 취급 불량과 노후전선 단락이 71.4%로 가장 높았고, 기관설비의 취급불량이 26.9%를 차지하였다. 기관손상의 원인으로는 기관설비의 취급불량이 95.8%로써 대부분을 차지하였으며, 이는 구체적으로 주기관의 재질 피로가 35.2%, 냉각수 계통의 점

검 소홀이 22.4%, 윤활유 계통의 정비 소홀이 21.6%, 흡·배기계통의 이상이 14.5%, 그리고 기타 6.3%이었다.

침몰의 원인으로는 선체와 기관 설비의 결함이 71.1%로 가장 높았고, 기관설비의 취급불량이 28.9%로 그 다음을 차지하였다.

주기관의 재질 피로에 의한 사고는 주로 컨벡팅로드의 절손, 과열에 의한 피스톤 균열, 크랭크축의 절단 등이고, 냉각수 계통의 사고는 냉각수 누설에 따라 주기관이 과열되어 발생하며, 윤활유 계통의 사고는 윤활유가 오염되거나 압력이 떨어져 발생되고, 흡·배기계통의 이상은 배기밸브의 점검 및 소홀이 그 원인이다. 이들 사고는 주기관의 재질불량이 원인인 경우도 있지만, 주기관의 점검과 관리 소홀이라고 하는 인적 과실의 측면이 더 깊게 결합되어 있다.

Fig. 7은 어선 해양사고의 종류에 따른 인명피해 현황을 나타낸 것으로써, 사망, 행방불명 그리고 부상의 세 가지로 나누어 분류하였다. 사망은 충돌, 전복, 인명사상사고에서 높게 나타났고, 행방불명은 침몰, 충돌 그리고 전복사고에서 높게 나타났으며, 부상은 충돌사고에서 매우 높았다.

인명손실이 가장 큰 사고는 충돌에 의한 것으로써 35.9%를 나타내었고, 침몰이 23.6%, 전복이 15.3%, 인명사상이 10.9% 그리고 화재·폭발

이 5.4%의 순이었다. 이상 살펴 본 바와 같이 귀중한 인명의 손실을 줄이기 위해서는 무엇보다 충돌, 침몰, 전복 및 인명사상의 해양사고를 경감시킬 수 있는 대책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

인명손실과 관련된 해양사고의 원인과 대책

해양사고 중 인명사고는 가장 큰 손실이다. 여기서는 1995 - 2006년까지 12년간의 중앙해양안전심판원 재결분 자료 중에서 어선과 어선, 어선과 비어선 혹은 어선 단독으로 일어난 해양사고로써, 충돌, 침몰, 전복사고 및 인명사상 중 실제로 사망, 행방불명(실종) 및 부상의 인명 손실을 초래한 해양사고 전부를 조사하여 그 원인과 유형을 분석하였다. 이 기간 동안 사고 건수는 248건이었으며, 이 중 충돌이 134건으로 54.0%, 침몰이 34건으로 13.7%, 전복이 51건으로 20.6%, 인명사상이 29건으로 11.7%를 나타내었다.

충돌사고

충돌사고 134건 중에서 어선간의 충돌사고가 46건, 어선과 비어선과의 충돌사고가 88건이었다. 충돌사고는 Fig.8에서와 같이 횡단항해시 23.3%, 제한된 시계 내에서 16.3%, 협수로에서 11.6%, 추월, 항계 내 및 마주치는 상태에서 24.4%를 나타내었고, 그 외 조업중, 정박중 혹은

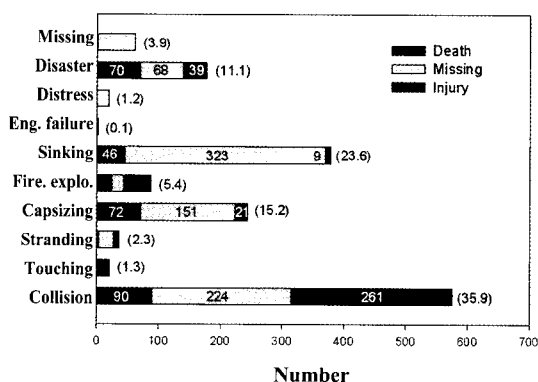


Fig. 7. Marine casualties of fishing vessels result in the loss of lives. (): occurring rate.

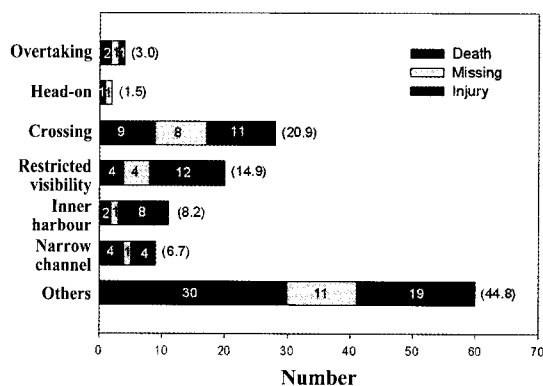


Fig. 8. Situations of collision of fishing vessels lead to the loss of lives. (): occurring rate.

조종불능 등의 상태에서 24.4%를 나타내었다.

횡단상태에서의 사고는 해상교통량이 많은 항구 주변이나, 협수도 등에서 주로 발생하고 있다. 사고 발생 유형은 횡단 상태로 항해중인 양선박이 상대선에 대한 견시를 소홀히 하여 두 선박이 가까이 접근해서야 변침을 하거나, 소각도 변침을 계속하거나, 항법 규정을 무시한 항법으로 충돌에 이르게 되는 경우가 많다.

피항선은 시간적, 공간적으로 충분한 여유가 있을 때 유지선이 알아볼 수 있도록 확실한 피항 동작을 취해야 하고, 유지선도 피항선이 적절한 피항 동작을 하지 않으면, 미리 상대선이 알 수 있도록 명백한 협력 동작을 취해야 하나, 실제로는 협력 동작을 하더라도 소각도 변침을 함으로써 상대선이 확실히 알아차리지 못하게 되거나, 이미 충돌 범위에 들어온 이후에야 급히 대각도 전타가 이루어지는 경우가 많다. 교통량이 폭주하는 곳에서 선장 이외의 자가 조선히 사고를 내는 경우도 있으며, 선교 뒤쪽에 적재된 빈 어상자나 어구 등으로 인해 맹목구간이 발생하여 후방 경계를 소홀히 함으로써 사고에 이르는 경우도 있다.

시계가 제한된 상태에서는 충돌의 위험이 매우 높은 상황이므로 레이더 및 육안경계강화, 안전속력 유지, 조기에 적극적인 피항 동작, 무중신호 취명 등의 항법을 철저히 준수해야 한다.

추월관계에서 발생하는 해양사고는 상선이 추월선이 되고, 어선이 피추월선이 되는 상태에서 많이 일어났다. 이 때는 추월선에서 경계를 소홀히 하는 경우, 피추월선은 적재된 장애물에 의하여 후방 경계를 소홀히 하거나 인력 부족으로 인한 후방의 경계 소홀에 의해 사고에 이르게 되었다. 이 경우에도 충돌 직전의 지근거리에 와서야 극우 혹은 극좌전타를 하게 되거나, 항법과 위배되는 피항 동작을 하는 경우가 많았다.

기타에 속하는 충돌사고로는 Fig. 9에서와 같이 예인선열의 사고가 21.7%로 가장 많았고, 다음으로 조업중 20.0%, 정박중 18.3%, 표류중

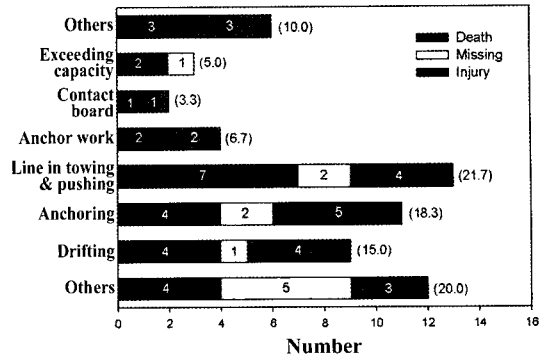


Fig. 9. Sorts of other casualties of fishing vessel lead to the lose of lives. () : occurring rate.

15.0%로, 이들의 사고가 75%에 이른다.

조업, 묘박 및 표류 중의 충돌사고는 주로 시계가 제한된 상태에서 많이 일어나게 되는 데, 이 때 양선박이 안전속력 유지, 레이더 관측, 경계원 추가 배치, 무중신호 취명 등의 조치를 취하는 것이 필수적이거나, 이들을 소홀히 함으로써 발생한다. 어떠한 경우이든 타선과의 충돌을 회피하기 위한 조치를 취해야 할 의무가 면제되는 것은 아니므로, 비록 자선의 조종성이 제한된 상태에 있다고 할지라도 접근하는 타선의 행동을 감시할 수 있는 당직원이 반드시 필요하다.

한편, 긴 예인선열의 경우 주로 변침하면서 조업선, 표류선, 묘박 중인 선박과 충돌사고가 일어나는데, 이것은 예인선의 선장이 예인선열의 선회권을 정확히 추정하지 못함으로써 실제의 선회계획이 예상치와 어긋나 사고에 이르는 경우가 많다. 따라서 예인선의 선장은 예인선의 크기와 예인선열의 길이에 따른 선회권을 정확히 파악하고 있어야 하고, 더욱이 이와 같은 것을 시뮬레이션하여 해양사고 예방에 이용할 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

이와 같은 사고는 모두 조선자의 자질과 관련되는 사고로서, 특히 소형선과 연안선 당직 항해사를 대상으로 한 충돌 예방을 위한 레이더 운용과 제한된 시계 상태에서 레이더의 적극적인 활용을 위한 교육프로그램을 개발하여 훈련할 필

요가 절실하다고 본다. 또한 선박직원법시행령에 따르면 총톤수 25톤 이상 200톤 미만의 어선은 6급 항해사면허를 소지한 선장 1인만 승선하면 되는 것으로 되어있으나, 이들 선박은 조업활동의 대부분을 선장이 관장해야 하고, 조업구역이 매우 넓어 선장 1인으로 항해 전 과정을 감당하는 것은 사실상 불가능하므로 유자격자에 의한 당직업무가 이루어질 수 있도록 법이 개정되어야 할 것이다.

침몰사고

침몰사고 34건의 유형을 분석하면, 악천후 상태에서 활어창 관리의 소홀 혹은 선체 진동에 의한 뱃밥 탈락 등으로 해수가 유입되고, 조선 불량으로 인한 대각도 경사로 침몰한 경우가 23.5%로 가장 높았고, 기상예보의 미칭취로 기상이 악화된 후에 피항을 시작하여 무리한 항해중 어창 혹은 기관실에 침수되어 대각도 경사에 의한 침몰이 20.5%, 악천후에 묘박지 선택이 부적절하여 주요되면서 선체가 경사되어 침수 후 침몰한 경우가 20.5%, 악천후시 갑판 적재 상태 불량과 조선 미숙으로 인한 침몰이 17.6%, 악천후시 추진기 혹은 주기관 장애 등 기타 요인이 17.6%이었다.

모든 유형에서 공통적으로 나타나는 것은 악천후에 기상예보를 청취하지 않고, 피항 시기를 놓치고, 무리한 운항을 함으로써 침몰에 이르게 된다는 것이다. 더욱이 추사파를 받고 항해하면서 선미쪽에서 파도가 갑판으로 넘쳐들어와 선실과 기관실에 해수가 유입되는 경우, 또한 횡파에 의해 미쳐 처리되지 않은 어획물과 어구가 한 쪽으로 이동되면서 선체가 경사하여 침몰하는 경우, 과적된 통발이 복원력을 저하시키면서 침몰하는 경우가 많다. 노후 목선의 경우에는 황천항해로 격심한 진동이 원인이 되어 뱃밥 혹은 고정물이 탈락되어 어창 혹은 만곡부에 해수가 유입되고, 그것이 확산되어 침몰에 이르는 경우도 많다. 또한 항해중 선저외판에 미확인 물체의 충

격이 있거나 방파제 등의 접촉 충격이 있었음에도 불구하고, 세밀한 점검없이 항해하다가 침몰되는 경우도 있는 등, 대부분 운항시 주의를 기울이지 않아서 생기는 사고이다(KMST, 1995 - 2006). 침몰사고의 경우에는 부상사고는 거의 없고, 사망과 실종에 이르게 되므로, 치명적인 인명 피해가 된다. 따라서 이러한 사고를 방지하기 위해서는 평소 선체의 이상 유무를 면밀히 파악하고 운항중 항상 기상예보를 청취하며, 적절한 시기에 피항할 수 있도록 무리한 조업을 자제해야 하고, 어구 및 어획물 등의 적재 상태를 수시로 점검해야 한다.

전복사고

전복사고 50건의 유형을 분석하면, 악천후 상태에서 갑판과적으로 인한 복원성 저하가 선박 경사를 유발하여 전복된 경우가 48.0%로 가장 높았고, 선미파를 받고 항해중 조선불량으로 해수가 갑판으로 침입하여 복원성이 저하되어 전복된 경우가 14.0%, 해안파에 대한 부주의로 압류되어 좌초에 이른 후 전복된 경우가 12.0%, 선체 각부의 방배수구가 불량하여, 갑판 침수를 적기에 배수하지 못해 복원력이 상실되면서 전복된 경우가 6.0%, 어구, 로프 등이 추진기 작동에 장애를 유발하므로써 선박경사에 따라 전복된 경우가 4.0%, 기타 부유물과 충돌, 정원초과, 닻작업 부주의 등에 의한 전복이 16.0%이었다.

업종에 따라 차이가 있긴 하지만, 전복사고의 양상은 크게 다르지 않았다. 기상예보소홀, 해상상태 악화, 피항시기 실기, 무리한 조선, 갑판 해수침입, 배수 장애, 연속된 해수침입, 선체경사, 전복이라고 하는 과정을 밟게 된다. 폭풍주의보 발효 중에, 무리한 조업을 감행하면서 기상예보 청취나 타선의 동정을 등한시하여 적절한 피항시기를 놓치고 기상이 악화된 상태에서 항해를 감행함으로써 발생된다. 폭풍주의보 발효시 총톤수 15톤 미만의 선박은 출항이 금지되고, 이미 출항한 선박은 안전한 장소로 대피하여야 하나

이것이 잘 지켜지지 않음으로써 사고와 직결되는 경우가 많았다.

통발어선의 경우에는 선고후방에 통발을 과적하게 되면, 측면 혹은 선미후방에서 다가오는 타선을 감시하지 못할 뿐만 아니라 통발 자체가 복원성을 약화시키고, 바람에 의해 한쪽 현으로 경사하는 원인이 된다. 또한 어창내의 물봉을 개방한 상태로 작업 내지 항해하는 경우는 복원성이 현저히 저하된다. 통발어선은 제조 및 최초 정기검사를 필한 후, 허가를 받지 않고 통발적재함을 설치하는 경우가 많은 것으로 알려져 있어, 이것을 선박검사항목에 포함시키고, 선박복원성기준의 적용이 면제된 24m 미만의 선박이라도 선박 운항상의 위험을 방지하기 위한 감항성 확보의 의무까지 면제되는 것은 아니므로 필요한 경우 복원성을 유지하기 위한 적절한 조치를 취해야 할 것이다.

저인망 어선에서는 갑판의 어상자와 그물 등이 한쪽으로 쏠리면서 배수구를 막아 유동수에 의한 복원성 저하로 전복에 이르게 되는 경우도 많았고, 양망중 그물이 추진기에 감기면서 축계와 선미관에 손상을 초래하여 해수가 유입되어 전복되는 경우도 있었다.

노후선에서는 미확인 부유물과 충돌하여 충격에 의한 선체손상으로 전복되기도 하고, 예비부력을 확보하지 못하여 전복에 이르는 경우도 있었다. 따라서 전복사고를 예방하기 위해서는 기상예보 청취, 감항성의 확보, 적재물의 점검, 과적방지, 선체 이상 유무의 확인 등이 철저히 준수되어야 할 것이다.

인명사상

인명사상 29건의 유형을 분석하면 주로, 안전관리 소홀에 의한 것으로 투·양망시 부주의가 48.3%, 닻 취급 부주의가 17.2%, 어획물 적재시 부주의가 10.3%, 기타 야간 항해 부주의, 가스중독, 추진기 관련 사고가 24.1% 등이었다.

이 중에서 조업 중의 안전관리 소홀로 인한 사

고가 거의 절반을 차지하고 있고, 다음으로 닻취급, 적재시 부주의 등이다. 트롤어선에서는 해상에서 거친 상태에서 조업중 전개판을 겔로우스에 착탈하는 과정에서 사고를 내는 경우가 많고, 연승어선에서는 양승기 작동 중에 옷자락 등이 맞물려 들어가서 사고에 이르는 것 등이 많다. 또한 해상에서 어획물을 전재하는 경우, 슬링(sling)에 실린 어획물과의 충돌, 투·양묘시 부주의, 야간 항해시 항해등 없이 항해하는 것이 원인이었다. 따라서 인명사상을 경감시키기 위한 선박의 안전관리 프로그램이 잘 정비되고, 그에 따른 훈련과 교육이 계획에 따라 정확히 수행되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

본 연구는 10년간(1995 - 2004)의 해양수산부 통계자료와 중앙해양안전심판원 재결자료를 이용하여 어선의 전체적인 해양사고의 발생 현황과 원인을 분석하고, 특히 어선의 해양사고에서 인명과 관련된 사고, 즉 사망, 실종 그리고 부상을 일으킨 충돌, 침몰, 전복 그리고 인명사상에 대해서 심층 분석하여, 어선에서의 인명사고 방지 대책에 대하여 고찰하였다. 전체 등록 선박 중 어선의 해양사고발생 건수가 70%를 차지하였으나, 해양사고 발생율은 오히려 비어선쪽이 어선 보다 2.96배 높았다. 어선의 톤수별 해양사고 발생율은 50 - 100톤에서 30.7%로 가장 높았고, 5톤 미만에서 0.8%로 가장 낮았다. 어선의 해양사고 중 가장 발생빈도가 높은 것은 기관손상이며, 충돌, 침몰, 화재·폭발 그리고 좌초의 순이었다. 해양사고의 원인이 운항과실과 기관, 기기의 점검 또는 조작의 부적절에 의한 것이 80%에 달하므로 해양사고를 경감시키기 위해서는 경계, 선위확인, 침로선정, 침로유지 등 항해 일반 원칙의 준수와 기관과 기기의 결합에 의한 사고를 줄이는 노력이 동시에 이루어져야 할 것이다. 해양사고 중 인명손실을 가장 많이 일으킨 사고는 충돌에 의한 것이고, 다음으로 침몰,

전북, 인명사상의 순이었다. 이와 같은 해양사고를 방지하기 위해서는 보다 철저한 교육과 훈련을 통하여 선원의 자질을 향상시키는 것이 중요하다고 판단된다. 특히 소형선과 연안선 당직 항해사에 대하여 레이더 활용 자질을 높이기 위한 방안과 선체의 운동에 대한 기본적인 지식의 습득 및 업종별 적정수의 당직 해기사의 확보가 원활히 이루어질 수 있도록 관련 법규의 개정이 필요할 것이다.

참고문헌

- Annual judicial reports of Korean Maritime Safety Tribunal(KMST), 1995 - 2006. KMST.
- Jang, S.K., W.J. Yoon, G.K. Park, C.H. Lee, J.G. Nam and D.I. Cheon, 2002. A study on the analysis of domestic shipboard disaster. *Journal of the Korean navigation and port research*, 26(3), 329 - 336.
- Kim, Y.S., S.H Y and D.K Koh, 1990. Principal component analysis on marine casualties. *Bull, Korean Fish. Tech. Soc.*, 26(3), 303 - 307.
- Park, B.S. and I.K. Kang, 1995. The primary factors of marine casualties and the counterplan for promotion of marine safety. *Studies on Education of Fisheries and Marine Sciences*, 7(2), 173 - 181.
- Yoon, J.D., and Y.C. Lee, 1991. A study on some considerations of marine casualties and prevention measures against them of boats engaged in near - coastal and greater - coastal seas. *Journal of the Korean institute of navigation*, 15(1), 67 - 94.

2007년 2월 5일 접수

2007년 4월 27일 수리