설문분석을 통한 어선-비어선간 충돌사고에 관한 연구

박문갑 · 전영우 · 이유원[†]

(한국해양수산연수원)

A Study on the Collision between Fishing Vessel and non Fishing Vessel using Questionnaire Analysis

Moon-Kab PARK · Yeong-Woo JEON · Yoo-Won LEE[†]

(Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology)

Abstract

The postal or group questionnaire survey was conducted to inquire into the cause of collision between fishing vessel and non-fishing vessel targeting fishing vessel personnel(FVP), non-NFVP and a person involved in a marine accident. As a result, we could verify the root cause of collision, a negligence of lookout which noted overwork for FVP and careless for non-FVP. The cause of collision by inappropriate avoid action was poor communications for FVP and non-FVP. To reduce collision, we need to be trained to take a sharp lookout, a radio communication by VHF and the collision avoidance actions by early and substantial action to keep well clear. The results are expected to contribute for the reduction of collision and victims.

Key words : Questionnaire analysis, Collision, Casualty, Fishing vessel personnel, Fishing vessel

I. 서론

어선 해양사고는 최근 10년간 증감을 반복하였으나 2008년 435건을 저점으로 증가 추세로 전환되었고, 급기야 2011년에는 888건으로 2008년의 2배 증가하였으며, 어선 등록척수대비 해양사고 발생률도 2008년 0.56%에 비하여 1.17%로 2.1배 증가하였다. 이에 따른 어선원의 사망·실종도 2011년에 107명으로 2008년 67명에 비하여 1.6배 증가하였다(KMST, 2013). 더욱이 최근 서해 어청도 주변해역에서 기관실 화재로 201현승호의 어선원 9명 사망, 1명 실종, 진도근해에서 충돌사고로 대광호 어선원 7명 전

원이 실종되는 등 어선원의 사망·실종을 동반하는 해양사고가 끊이지 않고 발생하고 있다.

발생한 해양사고 중에서 사고 원인별로 분류하면 기관손상이 31.3%로 가장 높고, 그 다음이 충돌 23.7%, 안전운항저해 11.9% 순이었으나, 인명피해에서는 충돌이 45.7%로 가장 높다(KMST, 2013). 충돌을 보다 세분화하면 어선간 충돌, 어선과 비어선간 충돌, 비어선간 충돌로 분류할 수 있고, 충돌 중 어선-비어선 충돌이 45.8%로 가장 많은 부분을 차지하고, 그로 인한 사망·실종이 61.1%로 다른 충돌에 비하여 현저히 높으며, 그 희생자 대부분은 상대적으로 소형 선박에 승선해 있는 어선원이라는 것을 알 수 있다.

[†] Corresponding author : 051-620-5815, yooowons@seaman.or.kr

우리나라 어선 해양사고에 관한 연구로서는 Kang et al.(2007; 2013), Jung(2012) 및 Park and Ahn(2007)의 어선 해양사고별 안전 대책과 같이 전체적인 어선 해양사고에 관한 연구는 물론 Kim et al.(2013)의 어선 해양사고 제어 요소, Lee et al.(2013)의 어선-비어선 충돌사고, Jung et al.(2012)의 어선 전복사고, Kim and Kang(2011)의 어선 해양사고와 기상 요소와의 관계와 같이 해양사고 종류별, 주요 해양사고 요인별로 다양한 연구가 이루어졌다. 그런데 선행된 많은 연구들은 해양안전심판원의 통계 및 재결서를 참고하고 있으나, 재결서는 사고 당사자들의 책임 비율의 판단과 재발방지를 위한 권고에 주안점을 두고 기술하고 있어서 사고의 발생 원인을 분석하는 데는 적합하나, 어선 해양사고 인명피해를 유발하는 인적요소 등의 근본적 요소를 파악하는 자료로 활용하기에는 한계가 있다(Kim, 2013).

그래서 본 연구에서는 인적과실에 숨어 있는 원인에 대하여 어선원 및 비어선원들이 어떠한 상황인식을 가지고 있는지 다양한 설문조사를 통하여 어선-비어선간 충돌사고 원인을 규명하고 재발 방지 방안에 대하여 고찰하였다.

II. 재료 및 방법

어선-비어선간 충돌사고 원인 규명을 위한 설문조사의 구성은 일반적 사항, 선내 근로에 관한 사항, 어선-비어선간 충돌사고 원인 및 항법으로 이루어졌다.

설문조사에서 일반적 사항은 현 승무직책, 승선한 선박의 종류, 승무기간 및 소지한 해기면허로 하였고, 선내 근로에 관한 사항은 1일 평균 근로시간 및 1일 평균 휴식시간으로, 어선-비어선간 충돌사고 원인 및 항법은 충돌사고의 주 원인, 경계소홀의 원인, 피항동작의 부적절 인식도, 피항동작을 취하는 거리 등으로 구성되었다.

설문조사 대상은 2007년부터 2011년까지 어선-비어선간 충돌사고에 관련된 해양사고관련자와 현재 승선 중이거나 승선을 준비하고 있는 어선원과 비어선원을 모집단으로 설정하였다. 해양사고관련자는 우편을 이용하여 개별적으로 어선원 211명과 비어선원 138명, 총 349명을 대상으로 실시하였고, 비해양사고관련자는 집단 및 면접 설문 방법으로 어선원은 한국해양수산연수원 교육생 중 연안선 직무교육(어선 항해) 교육생과 총톤수 25톤 이상 선장으로 강원도, 경북, 부산, 전남, 제주 및 울산 지역 거주자와 부산시 연안어선 선장 및 근해안강망어선, 대형트롤어선 및 근해통발어선 선장을 대상으로 하였다.

한편 비어선원은 한국해양수산연수원 교육생 중 연안선 직무교육과 원양선 직무교육 교육생 및 한국해운조합을 통한 현재 승선 중인 내항상선 항해사를 대상으로 이루어졌다.

분석에 사용한 설문자료의 해양사고관련자 대상 설문 회신율은 총 349명 중 57명이 응답하여 16.3%였으며, 그 중 어선원은 211명 중 30명이 응답하였고, 비어선원은 138명 중 27명이 응답하였다. 한편 집단 및 면접 설문은 총 347명 중 어선원은 198명, 비어선원은 149명을 대상으로 회수된 설문지를 SPSS/PC+ 소프트웨어를 사용하여 설문 응답자의 승무직책 및 소지 면허별 구성비, 승선 선박의 종류 등 모집단 대표성을 확인 후, 각 항목별 빈도분석과 집단간 유의성 검증을 위하여 t-test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반적 사항

설문한 어선원, 비어선원의 현재 승무직책을 조사한 결과는 [Fig. 1]과 같다.

[Fig. 1]의 (a) 어선원은 선장이 84%, 항해사가 6%(연근해 어선의 경우 다수의 항해사가 승선하는 환경이 아니므로 1등 항해사, 2등 항해사

등의 구별을 하지 않음), 기타 10%로 나타났고, [Fig. 1]의 (b) 비어선원은 선장이 36%, 1등 항해사, 2등 항해사, 3등 항해사, 기타 순으로 각각 18%, 22%, 8%, 16%이었다. 한편 어선원과 비어선원간의 직책의 상이함은 물론, 같은 어선원 사이에서도 해양사고관련자와 비해양사고관련자 사이에는 다소 상이하였으나 일반 사항에서는 별도로 분리하여 표시하지 않았다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 1] The status of respondents on the questionnaire by job class

승선한 선박 중 3개를 선택하도록 하여 선종을 비율로 나타낸 결과는 [Fig. 2]와 같다. [Fig. 2]의 (a) 어선원의 경우는 근해채낚기가 24%로 가장 높았고, 연안어선 13%, 대형트롤이 12%순이었고, [Fig. 2]의 (b) 비어선원은 일반화물선이 25%로 가장 높았고, 유조선 및 기타가 15%, 산적화물선이 14%순이었다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 2] The status of respondents on the questionnaire by type of vessel

승무기간별 현황은 [Fig. 3]과 같다. [Fig. 3]의 (a) 어선원은 10년 미만이 5%에 불과하고 10년 이상이 95%에 달하여 젊은 인력이 승선하는 것이 아니라 50~60대가 지속적으로 승선을 하고 있는 실정을 그대로 반영하는 듯하였다. 이에 반하여 [Fig. 3]의 (b) 비어선에서는 5년 미만이 25%로 가장 많았고, 5년 이상 10년 미만이 20%, 10년 이상 20년 미만 17% 순으로 비어선에서는 젊은 인력이 공급되고 있는 것을 알 수 있었다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 3] The status of respondents on the questionnaire by seagoing service

소지 해기면허별 현황은 [Fig. 4]와 같다. [Fig. 4]의 (a) 어선원은 6급 항해사< 소형선박 조종사> 5급 항해사 및 3급 항해사 순으로 각각 51%, 16%, 9%이었다. [Fig. 4]의 (b) 비어선원에서는 3급 항해사가 36%로 가장 많았고, 2급 항해사 17%, 4급 항해사와 6급 항해사가 각각 12% 순 이었다.

2. 선내 근로 및 휴식에 관한 사항

피로가 해양사고에 미치는 영향을 파악하기 위하여 어선원을 대상으로 1일 평균 근로시간과 휴식시간을 조사하였는데, 어선원의 1일 평균 근로시간에 대한 설문결과는 [Fig. 5]와 같이 평균 12.34시간 근로에 종사하는 것으로 나타났으며, 하한은 11.57시간, 상한은 13.12시간으로 나타났다. 1일 평균 휴식시간은 1일 평균 휴식시간은 평균 7.45시간 휴식을 취하였고, 하한은 6.77시간, 상한은 8.12시간으로 조사되었다. 어선원의 1일 평균 휴식시간 7.45시간은 인간에게 필요한 통상적인 휴식시간(국제규범 10시간)보다 낮게 나타나 피로방지를 위한 대책이 강구되어야 할 것으로 판단되었다.

비어선의 항해당직 시간에 대한 설문결과는 평균 8.13시간이었고, 하한과 상한도 평균과 별로 상이하지 않았다. 한편, 1일 평균 휴식시간은 평균 9.49시간 이었고, 하한은 8.83시간, 상한은 10.15시간을 나타내어 어선원보다 약 2시간 정

도 더 휴식을 취하는 것으로 조사되었다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 4] The status of respondents on the questionnaire by the officer's license

[Fig. 5] Average working hours(upper) and rest hours(lower) a day of fishing vessel personnel and non-fishing vessel personnel

3. 충돌사고 원인에 관한 사항

어선-비어선 충돌사고에 대하여 충돌사고의 주 원인에 대한 설문결과는 [Fig. 6]과 같다. 어선원에서는 82%, 비어선원에서는 70%로 어선원과 비어선원 모두 충돌사고의 주 원인은 경계소홀이라 생각하였고, 그 다음이 부적절한 피항동작, 항행 관련 법규 위반으로 나타났다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 6] Leading cause in collision

충돌사고 주된 원인이 경계소홀일 경우, 경계소홀의 원인을 조사한 결과는 [Fig. 7]과 같다.

[Fig. 7]의 (a) 어선원은 과로, 부주의, 업무과다의 순으로 각각 30%, 23%, 18%를 차지하였고, [Fig. 7]의 (b) 비어선원은 부주의, 타 업무 중복수행, 과로 순으로 각각 40%, 26%, 16%이었다. 어선원은 과로를, 비어선원은 부주의를 경계소홀의 주 원인으로 지정한 것으로 나타났다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non-fishing vessel personnel

[Fig. 7] Detailed causes of poor lookout

충돌사고의 주 원인이 피항동작 부적절일 경우, 피항동작 부적절의 원인을 조사한 결과 [Fig. 8]의 (a) 어선원에서는 상대선과의 의사소통 불량>승선경험 부족>기타 순으로 각각 59%, 20%, 12%이었고, (b) 비어선원에서는 상대선과의 의사소통 불량>선박조종 부적절>승선경험 부족 순으로 각각 51%, 30%, 15%이었다.

(a) Fishing vessel personnel

(b) Non fishing vessel personnel

[Fig. 8] Detailed causes of inappropriate collision avoidance action

[Fig. 8]의 (a)와 (b)에서 어선원과 비어선원 모두 상대선과의 의사소통 불량을 피항동작 부적절의 원인으로 지적하여 VHF를 활용한 어선-비어선간의 의사소통을 위한 홍보 및 대책이 강구되어야 할 것으로 판단되었다.

조업 중 주위 경계는 어떻게 하는지 조사한 결과는 [Fig. 9]와 같이 조타실에서 선장이 경계, 조업지휘를 하는 경우가 78%로 압도적으로 많은 비율을 차지하였고, 7%는 아예 조타실에 경계하는 사람이 없는 경우도 있었다. 그래서 조업 중이라고 하더라도 안전을 위하여 경계원을 두는 것은 반드시 필요하고, 또한 선장 한 사람에 의존하여 항해,

조업, 경계가 이루어지고 있는 현실이므로 선장의 피로 및 의존도를 경감시킬 수 있는 현실성 있는 대책이 강구되어야 할 것으로 판단되었다.

[Fig. 9] Lookout in fishing operation

비어선원을 대상으로 충돌회피 동작을 취하는 거리를 조사한 결과는 [Fig. 10]과 같다. 약 50%가 2마일 이하에서 충돌회피 동작을 취하는 것으로 나타나 초기에, 적극적으로 충돌회피 동작을 취하도록 교육시킬 필요가 있을 것으로 판단되었다.

비어선원의 해양사고 관련자와 비해양사고 관련자간 충돌회피동작을 취하는 거리의 차이에 대한 유의성을 확인하기 위하여 t-검정을 실시한 결과는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Significance test of distance taking collision avoidance action between person involved and person not involved in a marine accident of non-fishing vessel personnel

	Sample number	Mean	SD	Std. error mean
Person involved in a marine accident	27	2.0741	1.16606	0.22441
Person not involved in a marine accident	149	2.7181	1.60165	0.13121

	Levene's test for equality of variance		t-test for equality of mean					
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% confidence interval of the difference	
							Lower	Upper
Equal variance assumed	1.634	0.203	-1.994	174	0.048	-0.64405	-1.28160	-0.00649
Equal variance not assumed			-2.478	45.875	0.017	-0.64405	-1.16734	-0.12076

검정에 앞서 Levene의 등분산 검정을 통하여 두 집단의 분산의 동질성 가정을 검정한 결과, F값이 1.634이고 유의확률이 0.203으로서 유의확률 0.05보다 크므로 등분산을 가정하지 않은 상태에서 t-검정을 실시하였다. 등분산을 가정하지 않은 상태에서 t값은 -2.478이고 유의확률이 0.017로 0.05보다 작으므로 해양사고 관련자와 비해양사고 관련자간에는 충돌회피동작을 취하는 거리에서 집단간에 차이가 있다는 것을 알 수 있었다.

어선원과 비어선원간 충돌회피동작을 취하는 거리의 차이에 대하여 유의성을 확인하기 위하여 t-검정을 실시한 결과는 <Table 2>와 같다. 검정에 앞서 Levene의 등분산 검정을 통하여 두 집단의 분산의 동질성 가정을 검정한 결과, F값이 4.261이고 유의확률이 0.040으로서 유의확률 0.05보다 작으므로 등분산을 가정한 상태에서 t-검정을 실시하였다. 등분산을 가정한 상태에서 t값은 -8.436이고 유의확률이 0.000으로 0.05보다 작으므로 어선원과 비어선원간에는 충돌회피동작을 취하는 거리에서 집단간에 차이가 있는 것으로 파악되었다.

<Table 2> Significance test of distance taking collision avoidance action between fishing vessel personnel and non-fishing vessel personnel

	Sample number	Mean	SD	Std. error mean
Fishing vessel personnel	223	1.3680	1.39955	0.09372
Non fishing vessel personnel	176	2.6193	1.55746	0.11740

	Levene's test for equality of variance		t-test for equality of mean				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	Std. error difference
Equal variance assumed	4.261	0.040	-8.436	397	0.000	-1.25134	0.14834
Equal variance not assumed			-8.330	355.359	0.000	-1.25134	0.15022

IV. 결 론

본 연구는 인적과실에 숨어 있는 원인에 대하여 어선원 및 비어선원들이 어떠한 상황인식을 가지고 있는지 우편, 집단 및 면접설문 조사를 통하여 어선-비어선간 충돌사고 원인을 조사한 결과, 충돌사고의 주 원인인 경계소홀의 근본 원인은 어선원은 과로를, 비어선원은 부주의를 지적하였다. 또한 어선원의 경우 1일 평균 휴식시간이 7.45시간으로 국제규범 10시간보다도 낮게 나타나 과로방지를 위한 대책이 강구되어야 할 것이다.

한편, 피항동작 부적절로 인한 충돌사고의 근본 원인으로 어선원과 비어선원 모두 상대선과의 의사소통 불량을 피항동작 부적절의 원인으로 지적하여 어선원들이 좀 더 쉽게 VHF통신에 접근할 수 있도록 안전조업교육 등을 통하여 VHF를 활용한 적극적인 의사소통에 관한 교육이 병행되어야 할 것이다. 더욱이 조업 중 주위 경계 강화를 위하여 선장의 피로 및 의존도를 경감시킬 수 있도록 승선 중인 부원에게 경계요령을 훈련시킨 후, 경계에 임하게 하거나 당직 부원의 능력을 갖춘 부원을 추가로 승선시키도록 하는 등 제도적 보완이 마련되어야 할 것이다.

비어선원들이 피항을 취하는 거리는 약 50%가 2마일 이하에서 충돌회피 동작을 취하는 것으로 조사되어 조기에, 적극적으로 충돌회피 동작을 취하도록 교육시킬 필요가 있을 것으로 판단되었다.

Reference

Jung, C. H., Park, Y. S., Kim, J. S. and Kim, S. W.(2012). A study on the cause analysis for the capsizing accident in fishing vessels, J. Fish. Mar. Sci. Edu. 24,

1~8.
Jung, D. Y.(2012). A study on the measures to prevent marine accidents of fishing vessel. Proceedings of 2012 spring meeting of KNPR. 551~555.
Kang, I. K., Kim, H. S., Shin, H. I., Lee, Y. W., Kim, J. C. and Jo, H. J.(2007). Safety countermeasures for the marine casualties of fishing vessels in Korea. J. Kor. Soc. Fish. Tech. 43, 149~159.
Kang, I. K., Kim, H. S., Kim, J. C., Park, B. S., Ham, S. J. and Oh, I. H.(2013). Study on the marine casualties in Korea. J. Kor. Soc. Fish. Tech. 49, 29~39.
Kim, S. k. and Kang, J. P.(2011). A study on the relationships between the casualties of fishing boats and meteorological factors. J. Fish. Mar. Sci. Edu. 23, 351~360.
Kim, W. S.(2013). A study on reducing the casualty of fishermen in marine accidents. Ph. D. Thesis, Pukyong National Univ., Korea, 1~80.
Kim, W. S., Lee, J. H., Kim, S. J., Kim, H. S. and Lee, Y. W.(2013). A basic study on control factor for the marine casualties of fishing vessel in Korea. J. Kor. Soc. Fish. Tech. 49, 40~50.
KMST(2013). Marine casualty statistics, available at <http://www.kmst.go.kr/statistics/yearsStatisticsList.jsp>, Accessed 19 MAR.
Lee, Y. W., Kim, S. J. and Park, M. K. (2013). A study on the collision between fishing vessel and non fishing vessel using the analysis of written verdict. J. Kor. Soc. Fish. Tech. 49, 136~146.
Park, B. S. and Ahn, Y. S.(2007). Statistical analysis of marine accidents by ANOVA. J. Kor. Soc. Mar. Envir. Safety, 13, 191~198.

-
- 논문접수일 : 2013년 03월 28일
 - 심사완료일 : 1차 - 2013년 05월 06일
 - 게재확정일 : 2013년 06월 22일