

수협 재해 보험급여를 이용한 근해 트롤선 어선원의 안전 위험 요소 분석

이유원·조영복¹·김욱성·김석재·박태건·박태선·김형석²·류경진*

한국해양수산연수원 교육연구팀, ¹해양수산부 감사관, ²부경대학교 해양생산시스템관리학부

Hazard analysis for the fishermen's safety in offshore trawler using insurance proceeds payment of NFFC

Yoo-Won LEE, Young-Bok CHO¹, Wook-Sung KIM, Seok-Jae KIM, Tae-Geun PARK, Tae-Sun PARK,
Hyung-seok KIM² and Kyong-Jin RYU*

Education and Research Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 49111, Korea

¹Audit Inspection Division, Ministry of Oceans and Fisheries, Sejong 30110, Korea

²Division of Marine Production System Management, Pukyong National University, Busan 48513, Korea

The trawl fishery is an important fishery accounting for around 30.0% of adjacent water fishery production in Korea, and the commercial fishing is associated with high rate of fatal and non-fatal occupational injury. The hazard analysis for the fishermen's safety of offshore trawler was conducted to serve as basic data for improving the healthy and safe working environment of fishermen using fishermen's occupational accidents of the national federation of fisheries cooperatives (NFFC) from 2012 to 2014 (n=464). As a result, the occupational accident occurrence rate of large powered trawl fishery was 241.4‰ in east sea trawl fishery, 6.9 times the rate of that. In addition, death and missing rate was found to have very serious level management to 97.7‰ in east sea trawl fishery of death at 6.2 times. The accident occurred in 91.7 to 100.0% was happened at sea. The slipping, others and struck by object and son on occurred more frequently in order in the frequency of accident occurrence pattern. However, the occurrence rate of death and missing did not match the frequency of accident pattern. In other words, slipping occurred more frequently while death and missing risk was not high. The fall in the waters was low while death and missing risk was high. The results are expected to help identify and assess safety hazard occurred in offshore trawlers.

Keywords : Fishermen's safety, Offshore large powered trawler, East sea trawler, Hazard analysis, National federation of fisheries cooperatives

서론

우리나라 일반 해면어업의 생산량은 최근 10년간

104.5~128.5만 톤을 유지하고 있으며, 생산량의 대부분을 차지하는 근해어업에서 끌어구류에 의한 생산량은

*Corresponding author: tuna@seaman.or.kr, Tel: +82-51-620-5810, Fax: +82-51-620-5743

약 30%인 32만 톤을 나타내었다 (MOF, 2016). 끝어구류란 수산업법 시행령 제24조 (근해어업의 종류) 21개 어업 중 5개 어업, 즉 쌍끌이 대형 기선 저인망어업, 서남해구 쌍끌이 중형 저인망어업, 대형 트롤어업, 동해구 중형 트롤어업, 기선 권현망어업을 말한다.

이들 끝어구류에 의한 어업은 Kim et al. (2014)의 연근해 어선원 재해 현황에서 재해율과 재해 위험도에서 고위험 어업으로 식별되었다. 그런데 쌍끌이 대형 기선 저인망과 서남해구 쌍끌이 중형 기선 저인망어업에는 각각 후리어구류인 외끌이 기선 저인망어업 어선원들이 포함되어 있어서 자료의 명확성을 위하여 본 연구에서는 기선 저인망어업은 제외하고 트롤어업에서 발생할 수 있는 어선원들의 안전 위험요소를 분석하였다.

어선원들의 안전에 관한 국내 연구로서는 수산업협동조합중앙회의 재해 보험급여 분석을 통한 Kim et al. (2014)의 연근해 어선원 재해현황과 저감 대책에 관한 연구와 Lee et al. (2015a; 2015b)의 근해 대형선망과 안강망 어선원의 안전 위험요소 평가에 관한 연구, Kim and Chang (2006)의 설문조사와 인터뷰를 통한 어선원 직업관련 질병 실태에 관한 연구, Song et al. (2005)의 동해안 연안 어선원들을 대상으로 한 설문조사를 통한 산재현황과 예방에 관한 연구가 있다.

한편, 국외 연구에서는 대부분 설문조사 및 인터뷰 등을 통하여 어선원의 안전의식 및 안전정책에 관한 연구가 있으며 (Thorvaldsen, 2013; Davis, 2012; Levin et al., 2010; McDonald and Kucera, 2007), 일본에서는 정부주관으로 1968년부터 선원재해방지 (어선원 포함)를 위해 필요한 대책에 관한 기본 사항을 5년 주기로 정하는 기본 계획과 매년 수립하는 실시 계획이 있어 어선원재해 발생을 최소화하기 위하여 지속적으로 관리하고 있다 (MLIT, 2014).

그러나 우리나라 어선원 안전에 관한 연구는 선행연구에서 기술한 것과 같이 연근해 어선원 재해현황 및 설문조사에 의한 질병 실태에 관한 연구와 일반 해면어업 중 고위험 어업인 근해 대형선망과 안강망 어선원의 안전 위험요소에 대한 연구는 일부 이루어졌으나, 고위험 어업 중의 하나인 끝어구류 특히 트롤어업에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

그래서 본 연구에서는 해양수산부와 수산업협동조합중앙회의 협조 하에 어선원들의 건강하고 안전한 조

업환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 2012~2014년도 수산업협동조합중앙회 재해 보험급여 결정 및 지급명세서를 이용하여 재해율이 높은 끝어구류 중 대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선에서 어선원들에게 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고, 그 관리에 대하여 고찰하고자 한다.

재료 및 방법

어선원 안전 위험요소 식별을 위하여 이용된 자료는 수산업협동조합중앙회에서 2012~2014년에 지급 승인 처리된 각 년도의 재해 보험 4,160건, 4,106건, 4,165 중 근해 트롤 어선 (대형 트롤, 동해구 중형 트롤)과 관련된 재해 보험급여 결정 및 지급명세서 각각 207건, 132건, 125건 전수를 발생 위치별, 형태별 발생빈도, 위험도를 분석하여 어선원의 안전 위험요소를 식별하는 기초자료로 활용하였다.

대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선의 선박별 재해발생률 계산에 이용된 어선원수는 한국선원복지고용센터의 각 년도의 선원통계와 해양수산부의 업종별 어선척수를 이용하여 추정하였다 (KSWEC, 2015; MOF, 2016).

또한 트롤 어선에서 재해 발생 형태는 조업 중 어선원에게 위해를 입힐 수 있는 어선의 구조설비 또는 운용에 의한 위험요소의 식별을 위하여 Kim et al. (2014)과 같이 안전보건공단 (Korea Occupational Safety Health Agency: KOSHA)의 산업재해 기록분류에 관한 지침 (KOSHA, 2006)의 발생형태 분류코드의 대분류인 물체 및 설비에 접촉 항목에 해상에서 발생할 수 있는 분류 항목을 떨어짐, 물에 빠짐, 넘어짐, 부딪힘, 맞음, 끼임, 걸림, 깔림, 진동, 기타 등으로 나누어 분석에 활용하였다. 그리고 재해 형태별 위험도 분석은 재해 형태별 보험급여의 최고치, 최저치, 평균과 표준편차를 활용하여 그 심각성을 분석하였고, 빈번하게 발생하는 심각한 재해에 대해서는 트롤 조업과정별로 안전 위험요소들을 식별하였다.

결과 및 고찰

어선원 재해 발생 현황

근해 대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어업의 2012~2014년 재해 발생 현황은 Table 1과 같다. 먼저 어업별 연간 재해발생률을 천인률 (%)로 환산하여 나타내면 대형 트롤의 재해 발생은 119~181건으로 평균 140건이

Table 1. The occurrence status of accident with vessel type in large powered trawler and East sea trawler

Items	Large powered trawler				East sea trawler			
	2012	2013	2014	Average	2012	2013	2014	Average
Number of victim (A)	181	120	119	140	16	12	16	14.7
Occurrence rate of victim (%)*	312.1	206.9	205.2	241.4	37.3	28.7	39.3	35.1
Number of death and missing (B)	13	1	3	5.67	1	0	1	0.7
Occurrence rate of death and missing (‰)**	224.1	17.2	51.7	97.7	23.3	0.0	24.6	15.8
Estimated number of fisherman on board during the year (C)	580	580	580	580	429	418	407	418

*number of victim per year in thousands = $(A/C) \times 1,000$ (‰),

**number of death and missing per year in ten thousand = $(B/C) \times 10,000$ (‰).

발생하여 241.4%이었고, 동해구 중형 트롤의 재해 발생은 12~16건으로 평균 14.7건이 발생하여 35.1%로 대형 트롤은 동해구 중형 트롤에 비하여 6.9배 높은 재해발생률을 나타내었다.

이와 같은 재해발생률을 다른 산업과 비교하면 2014년 우리나라 전 산업의 평균 재해발생률은 5.33%이고, 산업재해발생률이 가장 높은 광업이 105.42%이며, 두 번째 높은 임업이 21.89%이었다 (KOSHA, 2015). 이것으로 볼 때, 우리나라 대형 트롤 어업과 동해구 중형 트롤 어업, 특히 대형 트롤 어업의 재해발생률이 얼마나 높은지, 이들 어업의 안전관리가 얼마나 시급한지 알 수 있다.

다음으로 재해발생 중 사망·실종 발생률을 만인율(‰)로 나타내면, 근해 대형 트롤 어선은 17.2~224.1‰로 평균 97.7‰이고, 동해구 중형 트롤 어선은 0.0~24.6‰로 평균 15.8‰이었다. 한편, 2012년 대형 트롤 어선에서 사망·실종 발생률이 높았던 것은 사망·실종자 13명 중 11명이 2011년 12월 26일 01시 30분경 간절곶 동방 15마일 해상에서 황천에 무리한 조업 중 전복, 침몰에 따라 발생한 해양사고로 사망·실종 발생률이 급격히 높아진 것으로 판단되었다. 이와 같이 한 해양사고로 많은 사망·실종자를 낸 경우 일반적인 해양사고 경향을 왜곡할 우려가 있으므로 2012년 대형 트롤 어선에서 이 해양사고로 인한 11명을 제외하고 구한 사망·실종 발생률의 변동 범위는 17.2~51.7‰이고 평균 34.5‰을 나타내어 동해구 중형 트롤 어선보다 약 2.2배 높은 발생률을 나타내었다.

사망·실종 재해발생률을 다른 산업과 비교하면 2014년 사망 재해발생률이 가장 높았던 광업의 7.68‰과 전 산업의 사망 재해발생률 0.58‰임을 감안하면 대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선의 사망·실종 발생률 각각 97.7‰, 15.8‰이 얼마나 심각한 수준이고, 관리가

시급한 것인지 알 수 있다 (KOSHA, 2015).

재해 발생 위치별 빈도

대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선에서 선박별 재해 발생 위치 현황은 Fig. 1과 같다. Fig. 1에 나타난 것과 같이 대형 트롤선에서는 재해의 95.1~100.0% (118~174건), 동해구 중형 트롤선에서는 재해의 91.7~100.0% (11~15건)가 해상 (어로, 정비·관리, 기타), 특히 대부분 어로작업 중에 발생하였으며, 입·출항 시에 발생한 재해는 각각 0.8~3.9% (1~7건), 6.3~8.3% (1건)를 나타내었다.

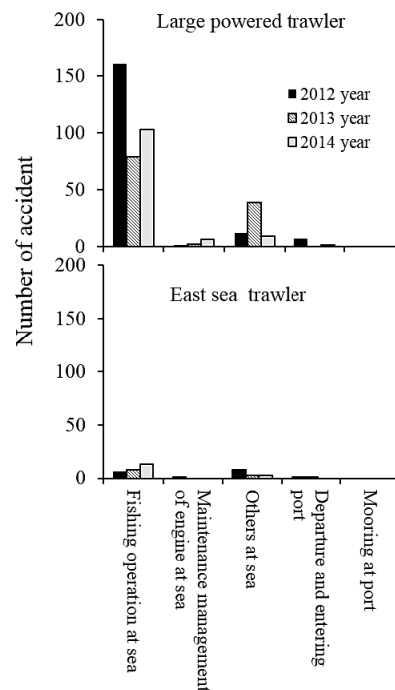


Fig. 1. The number with place accidents occurred in large powered trawler and east sea trawler.

Fig. 1에서 대형 트롤선과 동해구 중형 트롤선 모두 90% 이상 재해가 해상에서 발생하였다는 공통점은 있으나, Table 1에서도 나타난 것과 같이 대형 트롤선의 재해 발생수가 동해구 중형 트롤선의 재해 발생수의 약 10배 높게 나타났다. 2012~2014년 대형 트롤선은 평균 등록 척수는 52척, 동해구 중형 트롤선의 평균 등록 척수는 평균 38척이었다 (MOF, 2016). 그래서 단순히 대형 트롤선의 조업 척수가 많아서 재해 발생수가 많았다고 판단하기에는 재해 발생수가 너무 많았다.

그래서 대형 트롤선과 동해구 중형 트롤선의 조업환경의 차이점을 살펴보면, 어장은 수산업법 시행령 별표 3에 의해 전자는 전국 근해, 후자는 경상북도와 울산광역시 지역의 경계와 해안선의 교점에서 방위각 107°의 연장선 이북의 해역으로 제한되어 있으며, 선박의 규모는 수산업법 시행령 제45조의2 (어선의 선박량 제한)에 따라 전자는 60톤 이상 140톤 미만, 후자는 20톤 이상 60톤 미만으로 규정되어 있다. 더욱이 조업방법은 전자는 선미에서 투·양망을 하지만, 후자는 현측에서 투·양망하는 현측식과 선미에서 투·양망하는 선미식이 혼용되고 있다.

이와 같은 차이점으로부터 대형 트롤선은 동해구 중형 트롤선에 비하여 상대적으로 더 큰 선박으로 더 먼 바다에서 보다 나쁜 해황에서 조업 가능한 선미식 투·양망으로 조업하므로, 그곳에 승선하고 있는 어선원들은 동해구 중형 트롤선의 어선원들보다 더 빈번하게 위험에 노출될 것으로 판단된다.

재해 형태별 발생 빈도

대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선의 선박별 재해 발생 형태별 현황은 3년간 발생한 재해 발생률을 평균한 것으로 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 나타난 것과 같이 대형 트롤 어선에서는 넘어짐 (26.7%)>기타 (23.9%)>맞음 (18.0%)>부딪침 (16.0%)>떨어짐 (3.9%) 순이었고, 동해구 중형 트롤 어선에서는 넘어짐 (25.7%)>맞음 (18.1%)>기타 (17.4%)>부딪침 (11.8%)>끼임 (9.7%) 순이었다.

트롤 어선에서 가장 발생 빈도가 높은 재해는 넘어짐으로 25.7~26.7%를 나타내었고, 기타, 맞음 순으로 이들 상위 3종류의 재해가 차지하는 비율은 61.2~68.6%이었다.

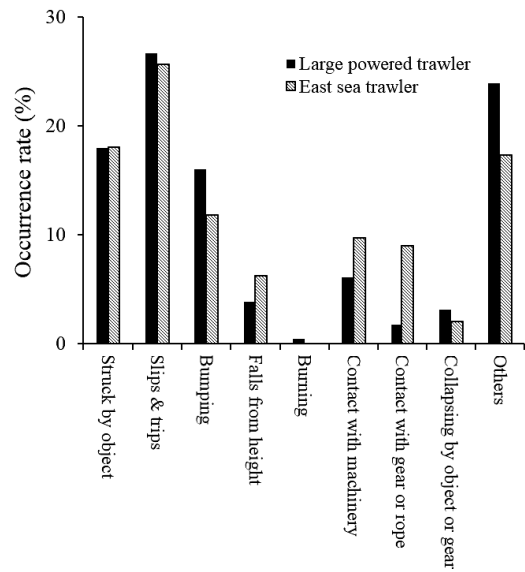


Fig. 2. The occurrence rate with trawler type and accident patten.

선박별 재해 형태별 발생 빈도에서 17.4~23.9%를 차지한 기타에는 재해 형태별 분류에 포함되지 않은 복통 및 근골격계 질환 등이 다수 포함되어 있어서 어로활동 이외의 건강관리 등의 요인 가능성을 확인하기 위하여 동해구 중형 트롤 어선의 7건 (2012년 3건, 2013년 1건, 2014년 3건)은 제외하고 대형 트롤 어선의 재해 중 기타로 분류된 항목 어선원들의 연령을 조사하여 나타난 결과는 Fig. 3과 같다.

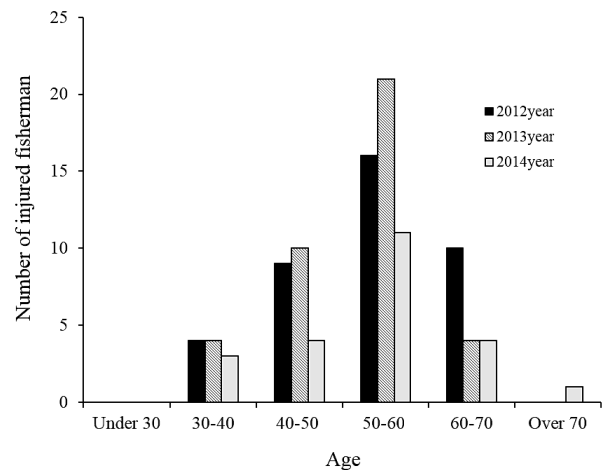


Fig. 3. Age distribution of injured fishermen in large powered trawler at accident occurrence pattern of others.

Fig. 3에서 나타난 것과 같이 50대에서 최빈치를 나타내고, 50세 이상의 고연령 어선원의 비율의 범위는 64.1~69.6%이었다. 따라서 근골격계 및 요통 등의 질환과 고연령 어선원과 관계를 정량적으로 단정할 수는 없지만 연관성이 있는 것으로 추찰되며, 이를 방지하기 위해서는 작업 전의 준비운동 외 중량물 인양 자세 등에 대한 안전교육을 철저히 할 필요가 있다.

재해 형태별 위험도

대형 트롤 어선의 3년간 (2012~2014년) 재해 형태별 위험도 분석 결과는 Fig. 4와 같다. Fig. 4에서 위험도는 보험급여가 많이 지급된 것이 심각한 재해, 즉 위험도가 높은 재해라 판단하고, 재해 형태별 보험급여의 최고치, 평균과 표준편차, 최저치를 나타내었다.

Fig. 4에서 위험도는 떨어짐 (물에 빠짐)>기타>끼임 등의 순으로 Fig. 2의 재해 형태별 발생 빈도에서 넘어짐>기타>맞음>부딪침>떨어짐 등의 순과는 상이하게 나타났다. 즉 넘어짐의 발생빈도는 높았으나, 위험도는 높지는 않은 반면, 떨어짐 (물에 빠짐)은 발생빈도는 낮았으나, 발생하면 사망·실종으로 이어지는 대형사고로 위험도가 아주 높게 나타났다. 사망·실종은 Table 1에서 나타난 것과 같이 대형 트롤에서 3년간 17건으로 떨어짐 (물에 빠짐)이 14건, 기타 2건, 끼임 1건이 발생하여 Fig. 4의 위험도와 일치하는 결과는 확인할 수 있었다.

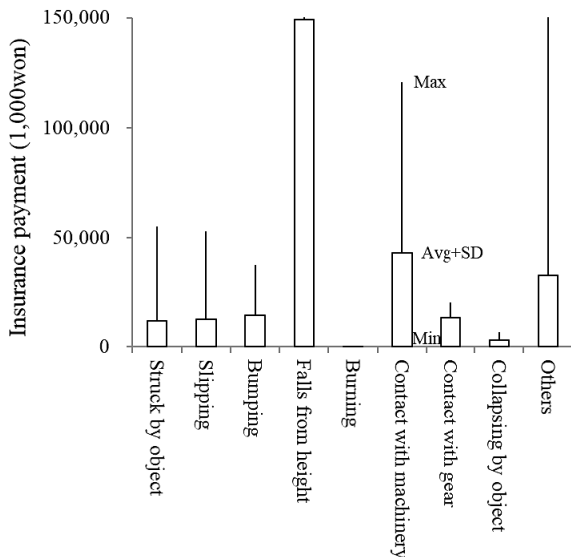


Fig. 4. The hazard assessment using the payment of insurance proceeds with large powered trawler and accident occurrence pattern.

트롤어업 과정별 안전 위험요소

근해 대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선의 어로작업을 단순화하면 Table 2와 같이 7단계로 나눌 수 있고, 각 단계별로 주로 발생하는 재해 형태는 다음과 같다.

Table 2. Mainly occurred accident pattern in fishing and fish loading in large powered trawler and east sea trawler

	Navigation	Searching fish	Preparation for setting net	Setting net	Trawling	Net hauling	Fish loading
Struck by object			○	○		○	○
Slipping			○	○		○	○
Bumping			○	○		○	○
Falls from height, Falls into water	◎	◎				◎	◎
Burning							
Contact with machinery			◎	○		◎	○
Contact with gear			○	○			
Collapsing by object			○			○	○
Others							

○: disaster, ◎: heavy disaster.

Table 2에서 어선원들이 물에 떨어지거나 어로 중 파단된 로프 등에 맞으면 사망·실종으로 연결될 수 있고, 또한 투·양망 중에 어로장비에 끼여서 발생하는 재해는 고위험 (◎) 재해로 분류하였다. 한편, Fig. 2의 재해 형태 분류항목 중 넘어지거나 부딪히는 것 등은 빈번하게 발생하지만, Fig. 4에서 나타난 것과 같이 사망·실종으로 연결되지 않으면서 어선원들의 안전을 위협하는 위험한 (○) 재해로 분류하였다. 물론 Table 2에서 작업 단계별로 나타내지 않는 재해 형태들이 위험하지 않다는 것은 아니며, 어떤 재해 형태든 주의하지 않으면 재해로 연결될 수 있으며, Table 2에서는 보다 고위험 및 위험 재해 형태를 강조하기 위하여 단순화하였다.

어선원과 어선의 안전평가를 위하여 위험 요소의 식별, 평가 및 결정, 조치 및 통제연습 (위험요소의 제거, 차단, 최소화), 재검토와 같이 4단계로 나누어 실시하고 있다 (Park et al., 2012). 그래서 본 연구에서는 해양수산부와 수산업협동조합중앙회의 협조 하에 2012~2014년 어선원 재해 보험급여 결정 및 지급명세서를 이용하여 대형 트롤과 동해구 중형 트롤 어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고

평가하였다.

이와 같은 어선원의 안전 위험요소들의 평가를 바탕으로 선상에서 어선원들의 행동 동영상 자료 등을 활용하여 보다 세밀히 분석하여 이들을 제거, 차단 및 최소화하기 위한 노력을 기울인다면 어선원들의 보다 안전한 어로환경을 조성할 수 있을 것으로 판단된다.

결론

본 연구는 선원들의 건강하고 안전한 조업환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 2012~2014년도 수산업협동조합중앙회 보험급여 결정 및 지급명세서를 활용하여 트롤 어선에서 어선원들에게 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 분석한 것이다. 그 결과, 근해 대형 트롤과 동해구 중형 트롤어업의 평균 재해발생률은 각각 241.4%과 35.1%이었고, 사망·실종 평균 재해발생률은 각각 97.7‰과 15.8‰로 아주 심각한 수준으로 관리가 시급한 것을 확인할 수 있었다.

대형 트롤과 동해구 중형 트롤어업의 재해 발생 위치에서는 재해의 91.7~100.0%와 95.1~100.0%가 해상에서 발생하였으며, 발생 형태에서는 넘어짐>기타>맞음순으로 이들 상위 3종류의 재해가 차지하는 비율은 61.2~68.6%이었다. 그러나 사망·실종 위험도에서는 재해 발생 빈도와 일치하지는 않았다. 즉 넘어짐은 발생빈도는 높았으나 그렇게 위험도가 높지 않은 반면, 물 또는 높은 곳에서 떨어짐은 발생빈도는 낮았으나 발생하면 대형사고로 이어지는 재해로 위험도가 아주 높게 나타났다.

이와 같은 연구결과는 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고 평가하는 귀중한 자료가 될 것으로 판단된다.

References

Davis ME. 2012. Perceptions of occupational risk by US commercial fishermen. *Mar Pol* 36(1), 28-33. (DOI:10.1016/j.marpol.2011.03.005).

Kim JH and Chang SR. 2006. A questionnaire survey on occupational disease of fisheries. *J Kor Soc Safety* 21(5), 84-91.

Kim WS, Cho YB, Kim SJ, Ryu KJ and Lee YW. 2014. A basic research on risk control measure for reducing the fisherman's occupational accidents in offshore and coastal

fishing vessel. *J Korean Soc Fish Technol* 50(4), 614-622. (DOI:10.3796/KSFT.2014.50.4.614).

Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2006. Guide of records and classification for industrial accident. 1-60.

Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2015. <http://www.kosha.or.kr/board.do?menuId=554>. Statistics on occupational accidents in 2015. Accessed 26 May 2016.

Korea Seafarer's Welfare & Employment Center (KSWEC). 2015. <https://www.koswec.or.kr/koswec/information/sailorshipstatistics/detailSailorShipStaticsPage.do>. Accessed 26 May 2016.

Lee YW, Cho YB, Kim SK, Kim SJ, Park TG, Ryu KJ and Kim WS. 2015a. Hazard assessment for the fishermen's safety in offshore large powered purse seiner using insurance proceeds payment of NFFC in 2013. *J Korean Soc Fish Technol* 51(2), 188-194. (DOI:10.3796/KSFT.2015.51.2.188).

Lee YW, Cho YB, Kim SK, Kim SJ, Park TG, Ryu KJ and Kim WS. 2015b. Hazard Factors Assessment for the Fishermen's Safety on the Vessel of Offshore Stow Nets on Anchor using Insurance Proceeds Payment of NFFC. *J Fish Mar Sci Edu* 27(4), 1129-1135. (DOI:10.13000/JFMS E.2015.27.4.1129).

Levin JL, Gilmore K, Shepherd S, Wickman A, Carruth A, Nalbone JT, Gallardo G and Nonnenmann MW. 2010. Factors influencing safety among a group of commercial fishermen along the Texas Gulf Coast. *J Agromedicine* 15 (4), 363-374. (DOI:10.1080/1059924X.2010.509701).

McDonald MA and Kucera KL. 2007. Understanding non-industrialized workers' approaches to safety: how do commercial fishermen "stay safe"?. *J Safety Res* 38(3), 289-97.

Ministry of Oceans and Fisheries (MOF). 2016. <https://www.mof.go.kr/statPortal/>. Accessed 3 June 2016.

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT). 2014. http://www.mlit.go.jp/report/press/kaiji04_hh_000048.html. Accessed 4 Feb 2014.

Park MK, Kim US, Kim SK and Lee YW. 2012. Code of safety for fishermen and fishing vessel 2005, part A. Hangil Print, Busan, KOREA, 1-531.

Song JS, Choi HS, Seo JC, Kwak YH, Park WS, Kim SA

and Yoon YY. 2005. The present state of occupational injuries and prevention on east side of Korea fishing. J Kor Mar Envir Eng 8(2), 78-82.

Thorvaldsen T. 2013. The importance of common sense: How Norwegian coastal fishermen deal with occupational risk. Mar Pol 42, 85-90. (DOI:10.1016/j.marpol.2013.02.007).

2016. 06. 09 Received

2016. 08. 10 Revised

2016. 08. 12 Accepted