

## 연안복합 어선원의 안전 위험도 평가

이유원\*

부경대학교 실습선 교수

### Risk assessment for fisher's safety in coastal composite fishing vessels

Yoo-Won LEE\*

*Professor, Training ship, Pukyong National University, Busan, 48513, Korea*

The coastal composite fishery has the highest rate of around 30.0% in registered fishing vessels of Korea for the last three years. The risk analysis for the fisher's safety of coastal composite fishing vessels was conducted to serve as a basic data for improving the healthy and safe working environment of fisher using fisher's occupational accidents of the national federation of fisheries cooperatives (NFFC) from 2016 to 2018 (n = 1,105). As a result, the occupational accident occurrence rate of coastal composite fishery was 3.76% in all industries, 7.8 times the rate of that. In addition, death and missing rate was found to have a serious level management to 10.10‰. Among the accidents, 76.0% occurred at sea. The slipping, others and contact with machinery or fishing gear occurred more frequently in order in the frequency of accident occurrence pattern. In the risk assessment using frequency and severity, slipping, contact with machinery and others showed high risk during fishing. The results are expected to contribute to identification and assessment of safety hazard occurred in coastal composite fishing vessels.

Keywords : Fisher's safety, Coastal composite fishing vessel, Risk analysis, Assessment, Safe working environment

#### 서론

연안복합어업은 수산업법 시행령 제25조제1항에 1척의 무동력어선 또는 동력어선으로 낚시어업, 문어단지어업, 손꽂이어업, 패류껍질어업, 패류미끼망어업을 하는 것으로 최근 3년간 우리나라 등록어선척수 중 업종별 등록척수에서 약 27.1~30.7%로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. Kim et al. (2014)의 연구에 따르면 연안어업은 근해어업에 비하여 어선이 상대적으로 작고, 조업해역, 설비의 다양성 등의 위험요소가 작아 재해발생률이 약 7.7배 낮게 발생하고 있다고 보고하였다. 그러나

우리나라 어업에서 업종별 등록어선척수에서 가장 큰 부분을 차지하는 연안복합어업은 재해발생률은 낮다고 하더라도 등록어선척수로 인하여 발생빈도는 높으므로 이에 대한 연구와 대책이 필요하다.

어선원들의 안전에 관한 국내 연구로서는 설문조사와 인터뷰를 통한 어선원 직업관련 질병 실태와 예방에 관한 연구(Song et al., 2005; Kim and Chang, 2006)와 수산업협동조합중앙회(이하, 수협중앙회라 한다)의 재해 보험급여 분석을 통한 연근해 어선원 재해현황과 저감 대책 및 주요 근해어업 중 하나인 대형선망, 대형트롤, 근

\*Corresponding author: yoowons@pknu.ac.kr, Tel: +82-51-629-5993, Fax: +82-51-629-5886

해안강망에서 어선원 위험요소 평가에 대한 연구가 있었고(Kim et al., 2014; Lee et al., 2015a; 2015b; 2016; Choi et al., 2019), 국외에서는 대부분 설문조사 및 인터뷰 등을 통하여 어선원의 안전의식 및 안전정책에 관한 연구가 있었다(Thorvaldsen, 2013; Davis, 2012; Levin et al., 2010; McDonald and Kucera, 2007).

우리나라 어선원 안전에 관한 연구는 앞서 기술한 것과 같이 주로 설문조사에 의한 질병 실태 및 예방 연구와 수협중앙회 재해 보험급여를 이용한 근해어선 어선원 위험요소 평가에 관한 연구가 진행되었으나, 일반해면 어업에서 약 60%를 차지하는 연안어선 어선원들에 대한 연구는 상대적으로 재해발생률이 근해어업보다 낮아 거의 이루어지지 않고 있다.

그래서 본 연구에서는 연안복합 어선원들의 건강하고 안전한 조업환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 최근 3년간(2016~2018년) 수협중앙회 재해 보험급여 결정 및 지급명세서를 이용하여 연안복합어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고, 그 관리에 대하여 고찰하고자 한다.

### 재료 및 방법

분석에 이용된 자료는 수협중앙회에서 최근 3년간 (2016~2018년) 지급 승인 처리된 재해 보험 각각 4,102건, 4,458건, 4,225건 중 연안복합어업과 관련된 재해 보험급여 결정 및 지급명세서 각각 348건, 403건, 354건 전수 조사하여 발생 위치별, 형태별 발생빈도, 심각도를 분석하여 조업과정별 위험도를 식별하는 기초자료로 활용하였다. 분석에서 어선원 및 어선재해보상보험법 제 23조의6(재요양)에 따른 동일 사고에 대하여 중복 지급된 지급명세서는 사고접수 후 첫 번째 것만 이용하고

제외하였다. 더욱이 재해발생률 계산에 이용된 어선원 수는 수협중앙회 재해 보험가입자 수로 계산하였다.

또한, 재해 발생 형태는 연안복합어선에서 조업 시 어선원에게 위험을 줄 수 있는 어선의 구조·설비 또는 운용에 의한 위험요소의 식별을 위하여 Kim et al. (2014)과 같이 한국산업안전보건공단(Korea Occupational Safety Health Agency: KOSHA)의 산업재해 기록·분류에 관한 지침(KOSHA, 2016)의 발생형태 분류코드의 대분류인 물체 및 설비에 접촉 항목에 해상에서 발생할 수 있는 분류 항목을 떨어짐, 넘어짐, 깔림·뒤집힘, 부딪힘, 맞음, 끼임, 무너짐, 산소결핍·질식, 화재, 폭발, 감전 등으로 나누어 분석에 활용하였다. 그리고 연안복합어선의 재해 형태별 심각도 분석은 재해 형태별 보험급여의 최고치, 최저치, 평균과 표준편차를 활용하여 그 심각성을 분석하였고, 빈번하게 발생하는 심각한 재해에 대해서는 연안복합어선 조업과정별 위험도를 평가하였다.

### 결과 및 고찰

#### 어선원 재해 발생 현황

연안복합어업의 2016~2018년 재해 발생 현황은 Table 1과 같다. Table 1에서 연안복합어업에서 연간 재해는 237~253건 발생하여 평균 재해발생률은 3.76%이었다. 이 평균 재해발생률을 2017년 우리나라 전 산업의 재해발생률 0.48%와 비교하면 7.8배 높게 나타났다(KOSHA, 2017). 앞에 기술한 것과 같이 Kim et al. (2014)의 연구에서 연안어업은 근해어업보다 7.7배 낮게 나타났지만, 전 산업의 재해발생률과 비교하여 7.8배 이상 높은 것으로 나타나 근해어업뿐만 아니라 연안어업에 대한 안전관리도 시급함을 알 수 있었다.

Table 1. The occurrence status of accident in coastal composite fishing vessel

Items	2016	2017	2018	Average
Number of victim (A)	253	249	237	246.33
Occurrence rate of victim (%)*	3.83	3.99	3.44	3.76
Number of death and missing (B)	8	5	7	6.67
Occurrence rate of death and missing (‰)**	12.12	8.02	10.17	10.10
Number of fisher on board during the year (C)	6,601	6,238	6,884	6,574.33

\*number of victim per year in hundred= $(A/C) \times 100$  (%)

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

한편 재해 발생 중 사망·실종 발생률을 만인율(‰)로 나타내면 연안복합어업은 8.02~12.12‰로 평균 10.10‰이었다. 연안복합어업의 사망·실종 재해발생률을 전산업의 사망 재해발생률 1.05‰과 비교하면 9.6배로 연안복합어업의 사망·실종이 얼마나 심각한 수준이고, 관리가 시급한 것이지 알 수 있었다(KOSHA, 2017).

**재해 발생 위치별 발생 빈도**

연안복합어선에서 재해 발생 위치 현황은 Fig. 1과 같다. Fig. 1에 나타난 것과 같이 재해의 76.0%가 해상(어로, 정비·관리, 기타)에서 발생하였고, 그중 62.3%는 어로작업 중에 발생하였다. 입·출항 시에 발생한 재해는 2.7%, 항내 계류 중 발생한 재해는 21.3%이었다.

Fig. 1에서 재해 발생은 해상에서 76.0%, 항내에서 21.3%가 발생한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 근해어업의 재해 발생 위치와 큰 차이를 보이는데 해상에서 대형트롤은 95.1%, 근해안강망은 84.5%, 대형선망 본선은 85.8%로 연안복합어선의 76.0%보다 높게 나타났다(Lee et al., 2015a; 2015b; 2016). 즉 근해어업의 어선들은 상대적으로 더 큰 선박으로 더 먼 바다에서 보다 나쁜 해황에서 조업이 가능하여 연안복합어선보다 해상에서 재해가 많이 발생함을 알 수 있었다. 또한 연안복합어선의 항내에서 재해 발생 비율은 21.3%로 다른 주요 근해어업의 재해 발생률 보다 높게 나타났고, 대형선망 선단에서 어획물의 운반을 전담하는 운반선의 23.8%와

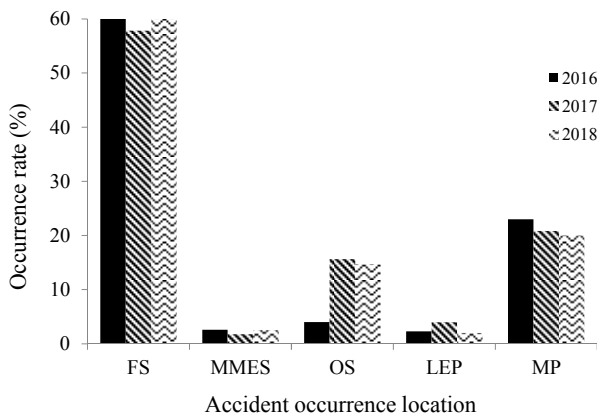


Fig. 1. The occurrence rate with accident location in coastal composite fishing vessel. FS: fishing at sea; MMES: maintenance management of engine at sea; OS: others at sea; LEP: leaving and entering port; MP: mooring at port.

비슷한 비율이었다. 연안복합어선에서 항내 주로 발생하는 재해는 승하선을 위해 뛰어 타고 내리는 과정에서 골절을 당하거나, 출항준비를 위해 얼음 또는 선용품 선적 중에 갑판에서 미끄러지는 사고가 있었는데 미끄러짐은 단순히 미끄러짐에 그치는 것이 아니라, 사고 시 선외 추락이나 선박 구조물에 부딪히는 등 2차 손상이 발생할 수 있으므로 충분한 주의가 필요하다.

**재해 형태별 발생률**

연안복합어선의 재해 발생 형태별 발생률은 Fig. 2와 같다. Fig. 2에 나타난 것과 같이 최근 3년간 연안복합어선에서 발생한 형태별 평균 발생률은 넘어짐(40.2%)>기타(19.4%)>끼임(14.3%)>부딪힘(8.8%)>맞음(8.4%) 순이었고, 특히 넘어짐이 약 40% 발생하여 투·양망 또는 어획물처리 후 미끄러운 갑판을 해수로 깨끗하게 씻고, FRP (fiber reinforced plastics, 섬유강화플라스틱) 어선갑판에 미끄러지지 않도록 마찰력이 강한 어로 작업용 장화를 사용하는 등 재해를 줄이기 위한 적극적인 노력이 필요하다.

재해 형태별 발생 비율에서 19.4%를 차지한 기타는 한국산업안전보건공단의 산업재해 기록·분류에 관한 지침(KOSHA, 2016)의 발생 형태별 분류에 포함되지 않은 보통 및 근골격계 질환 등이 다수 포함되어 있다. 그래서 어선원의 노령화로 인한 어로활동 이외의 건강관리 등의 요인 가능성을 확인하기 위하여 연안복합어

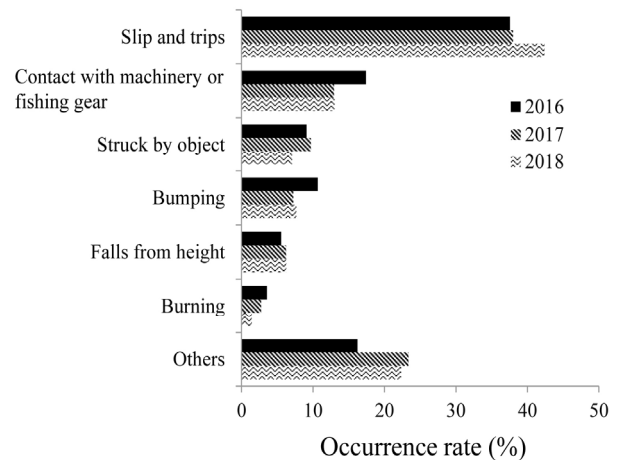


Fig. 2. The occurrence rate with accident patten in coastal composite fishing vessel.

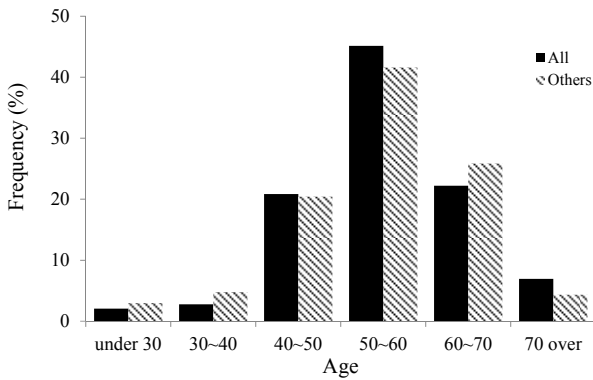


Fig. 3. Age distribution of all and others injured fisher in coastal composite fishing vessel.

선의 전체 재해와 기타로 분류된 항목 어선원들의 연령을 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

Fig. 3에서 나타난 것과 같이 전체 재해와 기타 재해 모두 50대에서 최빈치를 나타내었고, 60세 이상 어선원의 비율은 전체 재해에서는 26.5%이었고, 기타 재해에서는 30.2%로 기타 재해가 전체 재해보다 3.7% 높게 나타났으나 유의한 차이는 보이지 않았다.

#### 기타 재해로 피해가 발생한 신체 부위

연안복합어선에서 발생한 기타 재해 중 재해로 피해

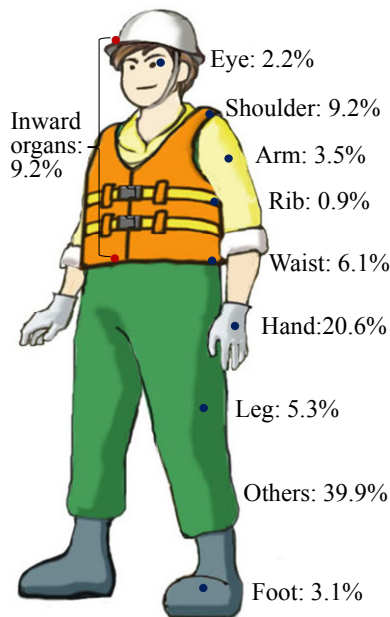


Fig. 4. Body part where damage occurred due to other accidents in coastal composite fishing vessel.

가 발생한 신체 부위별로 분석한 결과는 Fig. 4와 같다.

Fig. 4에서 손(20.6%), 어깨(9.2%), 신체내부기관(소화·신경·순환·호흡·배설, 9.2%), 허리(6.1%) 순으로 피해를 입은 것으로 나타났다. 기타(39.9%)는 특정 신체부위를 알 수 없거나 충돌, 전복, 화재·폭발과 같은 해양사고로 인한 2차 재해가 포함되어 높게 나타났다. 신체부위 중에는 작업용 칼이나 양승기 등에 손을 가장 많이 다쳤고, 어로특성 상 장시간 반복행동과 무리한 동작으로 인한 어깨통증, 어지러움과 허리통증이 빈번하게 나타나는 것으로 분석되었다.

#### 재해 형태별 위험도

연안복합어선의 3년간(2016~2018년) 재해 형태별 재해 심각도를 분석한 결과는 Fig. 5와 같다. Fig. 5에서 재해 심각도는 보험급여가 많이 지급된 것이 심각한 재해, 즉 위험도가 높은 재해라 판단하고, 재해 형태별 보험급여의 최고치, 평균과 표준편차, 최저치를 나타내었다. Fig. 5에서 위험도는 떨어짐(물에 빠짐)>기타>끼임 등의 순으로 Fig. 2의 재해 형태별 발생 빈도에서 넘어짐>기타>끼임>맞음>부딪힘 등의 순서와는 상이하게 나타났다.

재해 형태별로 발생 빈도와 심각도를 3점 척도로 나타낸 결과는 Fig. 6과 같다. Fig. 6에서 넘어짐은 발생빈도는 높았으나, 위험도는 높지는 않은 반면, 떨어짐(물

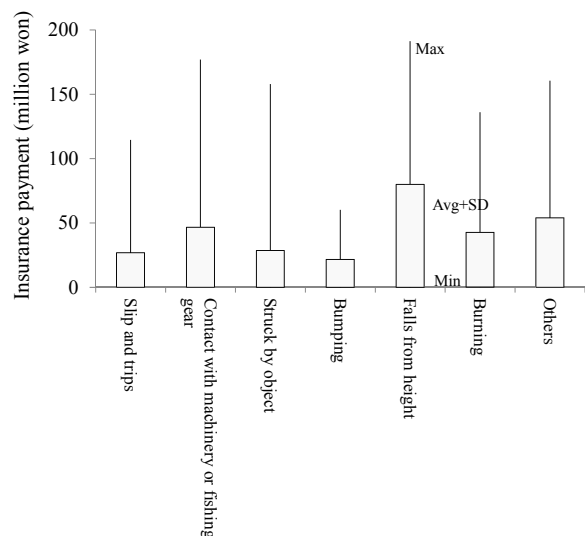


Fig. 5. The severity using the insurance payment with accident occurrence pattern.

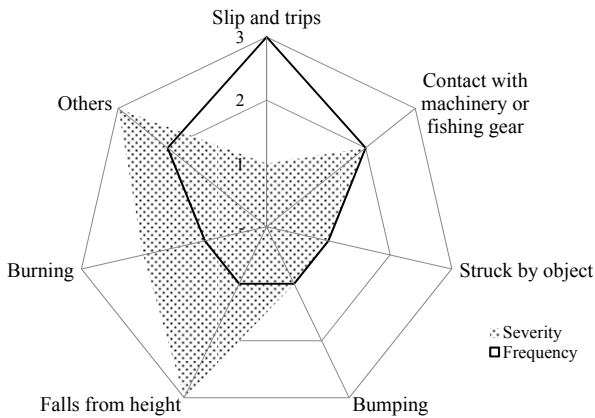


Fig. 6. The severity and frequency with accident occurrence pattern.

에 빠짐)은 발생빈도는 낮았으나, 발생하면 사망·실종으로 이어지는 대형사고로 위험도가 아주 높게 나타났다.

연안복합어업 과정별 위험도평가

연안복합어선의 어로작업을 단순화하면 Table 2와 같이 5단계로 나눌 수 있고, 각 조업단계별 주로 발생하는

재해 형태에 따른 위험도 평가는 다음과 같다.

Table 2에서 위험도 평가는 빈도와 심각도를 이용하였는데, 심각도는 Fig. 5에서 나타난 평균 보험지급액과 Fig. 6에서 발생 사고 형태별 3점 척도를 비교하였으나 거의 비슷한 경향을 나타내었다. 연안복합어선원들은 조업 중에 미끄러짐, 끼임, 기타가 높은 위험도를 나타내었고, 어로준비 중에 미끄러짐과 기타, 조업 중 맞음과 떨어짐, 어획물양륙 및 정박 중에 미끄러짐 등이 보통 정도의 위험도를 나타내었고, 그 외는 낮은 위험도를 나타내었다.

조업단계는 어로준비 중(선박정비, 어구준비 포함), 출항 및 항해, 어로, 항해 및 입항, 어획물양륙 및 정박 중 5단계로 분류하고, 조업단계를 확정할 수 없는 사고에 대해서는 기타로 분류하였다. 또한 어로도 어탐, 투망과 양망 및 어획물처리와 같이 좀 더 세분화하려고 하였으나 가지고 있는 자료에서 조업 중으로 기술된 것을 세분화하기에는 무리가 있어서 어로로 단순화하였다.

어선원의 안전평가를 위하여 위험 요소의 식별, 평가 및 결정, 조치 및 통제연습(위험요소의 제거, 차단, 최소화), 재검토와 같이 4단계로 나누어 실시하고 있다(Park

Table 2. Risk assessment by accident occurrence pattern and fishing process in coastal composite fishing vessel

	Preparation for leaving port	Leaving port and navigation	Fishing	Navigation and entering port	Fish loading and in port	Others
Slip and trips	26	9	132	22	54	54
Contact with machinery or fishing gear	8	2	98	8	12	30
Struck by object	3	1	48	2	2	6
Bumping	1	6	34	2	5	20
Falls from height	15	3	45	9	18	42
Burning	4	2	5	0	1	9
Others	57	48	183	12	24	105

\* Degree of risk=frequency×severity.

	Preparation for leaving port	Leaving port and navigation	Fishing	Navigation and entering port	Fish loading and in port	Others
Slip and trips	283	98	1,438	240	588	588
Contact with machinery or fishing gear	72	18	876	72	107	268
Struck by object	29	10	465	19	19	58
Bumping	9	52	296	17	44	174
Falls from height	141	28	423	85	169	395
Burning	55	27	69	0	14	123
Others	357	301	1,147	75	150	658

\*Degree of risk=frequency×severity (the average insurance payment with accident occurrence pattern, million won); ■: high risk; ■: medium risk; ■: low risk.

et al., 2012). 따라서 본 연구에서는 해양수산부와 수협 중앙회의 협조 하에 2016~2018년 어선원 재해 보험급여 결정 및 지급명세서를 이용하여 연안복합어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고 위험도를 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 연안 어선원들의 건강하고 안전한 조업환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 2016~2018년도 수협중앙회 보험급여 결정 및 지급명세서를 활용하여 연안복합어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 재해를 분석한 결과, 연안복합어선의 재해발생률은 3.76%, 사망·실종 재해발생률은 10.10‰로 심각한 수준으로 관리가 시급한 것을 확인할 수 있었다. 재해 발생은 해상에서 76.0%, 항내에서 21.3%가 발생하여 근해 주요 어업보다 해상은 다소 낮고, 항내 계류 중 재해가 높은 특징을 나타내었다. 재해 발생 빈도에서는 넘어짐>기타>끼임>맞음>부딪힘 등의 순이었고, 재해로 피해가 발생한 신체 부위로는 손>어깨>신체내부기관>허리 순이었으며, 재해 심각도는 떨어짐(물에 빠짐)>기타>끼임 등의 순이었다. 재해 발생 빈도와 심각도를 이용한 위험도 평가에서는 조업 중 미끄러짐, 끼임, 기타가 높은 위험도를 나타내었다. 이와 같은 연구결과는 연안복합 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고 평가하는 귀중한 기초자료가 될 것으로 판단된다.

### 사 사

본 연구는 부경대학교 자율창의학술연구비 지원을 받아 수행된 연구(연근해 어선에서 어선원의 안전위험요소 평가, 2017년)의 일부이다.

### References

Choi JI, Kim HS, Lee CW, Oh TY, Seo YI, Lee YW and Ryu KJ. 2019. A study on the risk factors of the fishermen's in offshore large powered purse seine fishery

using the accident compensation insurance proceeds payment data of NFFC. *J Kor Soc Fish Ocean Technol* 55(1), 82-93. (DOI:10.3796/KSFOT.2019.55.1.082).

Davis ME. 2012. Perceptions of occupational risk by US commercial fishermen. *Mar Pol* 36, 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 Kor Soc Fish Technol* 50(4), 614-622. (DOI:10.3796/KSFT.2014.50.4.614).

Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2016. Guide of records and classification for industrial accident. 1-64.

Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2017. Retrieved from <http://www.kosha.or.kr/board.do?menuId=554>. Statistics on occupational accidents in 2017. Accessed 1 Mar 2019.

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 Kor 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/JFMSE.2015.27.4.1129).

Lee YW, Cho YB, Kim WS, Kim SJ, Park TG, Park TS, Kim HS and Ryu KJ. 2016. Hazard analysis for the fishermen's safety in offshore trawler using insurance proceeds payment of NFFC. *J Kor Soc Fish Technol* 52(3), 241-247. (DOI:10.3796/KSFT.2016.52.3.241).

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.
- 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).
- 
2019. 03. 13 Received  
2019. 04. 01 Revised  
2019. 04. 29 Accepted