

2013년 수협 재해 보험급여를 이용한 근해대형선망 어선원의 안전 위험 요소 평가

이유원 · 조영복¹ · 김성기 · 김석재 · 박태건 · 류경진 · 김육성*
한국해양수산연수원 교육연구팀, ¹해양수산부 소득복지과

Hazard assessment for the fishermen's safety in offshore large powered purse seiner using insurance proceeds payment of NFFC in 2013

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

Education and Research Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan, 606-773, Korea

¹Income and Welfare Division, Ministry of Oceans and Fisheries, Sejong, 339-012, Korea

The powered purse seine fishery is an important fishery accounting for 19.4% 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 large powered purse seiner was conducted to serve as a 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) in 2013 (n=583). As a result, the occupational accident occurrence rate of this fishery was 182.6‰ in all industries 30.9 times the rate of that. In addition, death and missing rate was found to have a very serious level management to 25.1‰ in all industries of death of 17.5 times. The accident occurred in 72.3 to 85.8% was happened at sea. The others, slipping and struck by object etc 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 frequently higher while death and missing risk was not high. And the contact with fishing gear and fall in the waters was low while death and missing risk was high. The results are expected to contribute for identification and assessment of safety hazard occurred in offshore large powered purse seiners.

Keywords: Fishermen's safety, Offshore large powered purse seiner, Assessment of safety

서론

우리나라 일반 해면어업은 2006년 천해 양식업에게 추월당하기 전까지 어업별 생산량 중 가장 높은 비율을

차지하였다. 최근 10년간 일반 해면어업의 생산량은 104.5~128.5만 톤을 유지하고 있으며, 2013년도 어업생 산량 313.5만 톤 중 약 33.3%인 104.5만 톤을 차지하였

*Corresponding author: G2kws@seaman.or.kr, Tel: 82-51-620-5809, Fax: 82-51-620-5743

다 (MOF, 2014). 일반 해면어업 중 주요 어업별 생산량에서 가장 많은 부분을 차지하는 어업은 선망어로 19.4%이다. 선망어업은 연안선망어업과 근해선망어업으로 대별할 수 있으나, 본 연구에서는 선망어업 생산량의 대부분을 차지하고 있는 근해대형선망어업에서 조업 중에 발생할 수 있는 어선원들의 안전 위험요소에 대해서 식별하고자 한다.

어선원들의 안전에 관한 국내 연구로서는 Kim et al. (2014)의 수산업협동조합중앙회의 재해 보험급여 분석을 통한 근해 어선원 재해현황과 저감 대책에 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 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 정부 주관으로 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 전체적인 현황 및 설문조사에 의한 질병 실태 등의 연구는 이루어졌으나, 해면어업에서 중요한 부분을 차지하고 근해어업 어선원들에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있으며, 어선원 안전사고에 관한 통계도 찾아보기 어려운 실정이다. 또한, 해양사고의 통계로 많이 활용되고 있는 해양안전심판원의 최근 5년간 어선 해양사고 종류별 인명피해 현황 중 인명사상을 살펴보면 사고가 가장 많았던 2011년 68명 (59명, 사망·실종자)에서 2013년 38명(23명, 사망·실종자)으로 44.1% 감소하여 안전한 어로환경이 조성된 것으로 판단하기 쉬우나 (KMST, 2014), 해양안전심판원의 인명피해 현황에는 노출되지 않은 어선원의 조업 중 안전사고가 많을 것으로 판단된다.

그래서 본 연구에서는 해양수산부와 수산업협동조합중앙회의 협조 하에 어선원들의 건강하고 안전한 조업 환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 2013년도 수산업협동조합중앙회 재해 보험급여 결정 및 지급명

세서를 이용하여 근해대형선망어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고, 그 관리에 대하여 고찰하고자 한다.

재료 및 방법

어선원 안전 위험요소 식별을 위하여 이용된 자료는 수산업협동조합중앙회에서 2013년에 지급 승인 처리된 재해 보험 4,106건 중 근해대형선망어업과 관련된 재해 보험급여 결정 및 지급명세서 583건 전수를 발생 위치별, 형태별 발생빈도, 위험도를 분석하여 어선원의 안전 위험요소를 식별하는 기초자료로 활용하였다.

근해대형선망어선별 재해발생을 계산에 이용된 어선원수는 한국선원복지고용센터의 2013년 선원통계, 해양수산부의 업종별 어선척수와 한국해양수산개발원의 어선원 고용실태와 제도개선방안으로부터 어선척수에서 근해소형선망어선 적당 평균 7.0명을 이용하여 추정하였다 (KMI, 2008; KSWEC, 2014; MOF, 2014b).

또한, 선박별 재해 발생 형태는 근해대형선망 선단에서 조업 시 역할별로 본선, 등선, 운반선으로 나누고, 조업 중 어선원에게 위해를 입힐 수 있는 어선의 구조·설비 또는 운용에 의한 위험요소의 식별을 위하여 Kim et al. (2014)과 같이 안전보건공단 (Korea Occupational Safety Health Agency: KOSHA)의 산업재해 기록·분류에 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 선박별 재해 형태별 위험도 분석은 재해 형태별 보험급여의 최고치, 최저치, 평균과 표준편차를 활용하여 그 심각성을 분석하였고, 빈번하게 발생하는 심각한 재해에 대해서는 근해대형선망 조업과정별, 선박별로 안전 위험요소들을 식별하였다.

결과 및 고찰

어선원 재해 발생 현황

근해대형선망어업의 2013년 재해 발생 현황은 Table 1과 같다. Table 1에서와 같이 재해 583건 중 본선이 232건으로 39.8%, 등선이 95건으로 16.3%, 운반선이 256건으로 43.9%를 차지하였다. 그러나 근해대형선망

어업에서 선단 내 선박의 척수와 어선원수가 각각 상이 함으로 단순 비교하는 것은 무리가 있다. 그래서 선박 별 연간 재해발생률을 천인율(%)로 환산하여 비교한 결과, 본선이 196.4%로 재해가 가장 빈번하게 발생하였고, 운반선이 195.1%로 본선과 비슷하였으며, 등선이 본선과 운반선에 비하여 다소 낮은 135.7%이었다. 한편, 이와 같은 같은 재해발생률을 다른 산업과 비교하면 2013년 우리나라 전 산업의 산업재해발생률은 5.9%이고, 산업재해발생률이 가장 높은 광업이 79.1%이라면 근해대형선망어업의 평균 재해발생률 182.6%이 얼마나 심각한 수준이고, 관리가 시급한 것인지 알 수 있다 (KOSHA, 2014).

Table 1. The occurrence status of accident by vessel type in large powered purse seiners

| Items | Vessel type | | | Total |
|--|-------------|--------------|--------------|-------|
| | Net vessel | Light vessel | Fish carrier | |
| Number of accident (% , A) | 232 (39.8) | 95 (16.3) | 256 (43.9) | 583 |
| Occurrence rate of accident (%) [*] | 196.4 | 135.7 | 195.1 | 182.6 |
| Number of death and missing (B) | 2 | 0 | 6 | 8 |
| Occurrence rate of death and missing (‰) ^{**} | 16.9 | 0.0 | 45.7 | 25.1 |
| Estimated number of fisherman on board during the year (C) | 1,181 | 700 | 1,312 | 3,193 |

^{*}number of accident per year in thousands = $(A/C) \times 1,000$ (%),
^{**}number of death and missing per year in ten thousand = $(B/C) \times 10,000$ (‰).

재해발생 중 사망·실종 발생률을 만인율(‰)로 나타 내면 운반선이 45.7‰로 가장 높았고, 본선이 16.9‰이 었고, 등선에서는 사망·실종이 발생하지 않았다. 사망· 실종 재해발생률을 다른 산업과 비교하면 2013년 사망 재해발생률이 가장 높았던 광업의 326.3‰에 비교하면 상당히 낮은 수준이라 할 수 있으나, 전 산업의 사망 재 해발생률이 1.25‰이고, 광업을 제외하고 사망 재해발 생률이 2번째로 높았던 건설업이 2.2‰임을 감안하면 대형선망어업의 사망·실종 재해발생률 25.1‰이 얼마나 심각한 수준이고, 관리가 시급한 것이지 알 수 있다 (KOSHA, 2014).

재해 발생 위치별 빈도

선박별 재해 발생 위치 현황은 Fig. 1과 같다. Fig. 1 에 나타난 것과 같이 재해의 72.3~85.8%가 해상(어로, 정비관리, 기타)에서 발생하였으며, 운반선 특성상 부 두계류상태(하역작업 포함)에서 23.8%를 나타내었다. 더욱이 해상을 작업별로 세분화하면 어로 중 발생한 재 해가 본선이 72.8%로 가장 높았고, 등선과 운반선이 각 각 56.8%, 52.7%를 나타내어 근해대형선망 어선들의 52.7~72.8%는 해상 어로작업 중에 발생하므로 어선원 들은 어로작업 중에 위험에 노출되는 것으로 판단되었다.

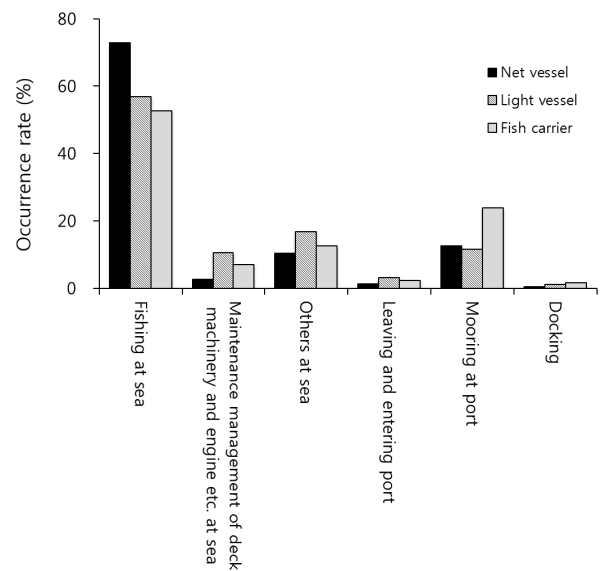


Fig. 1. The occurrence rate by place of accidents in large powered purse seiners.

재해 형태별 발생 빈도

선박별 재해 발생 형태별 현황은 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 나타난 것과 같이 본선에서는 기타(27.6%)>넘어 짐(25.4%)>맞음(20.7%)>부딪침(9.5%)>끼임(9.1%) 순이었고, 등선에서는 기타(42.1%)>넘어짐(28.4%)>부 딪침(9.5%)>맞음(7.4%)>끼임(6.3%) 순이었고, 운반 선에서는 기타(31.6%)>넘어짐(30.9%)>맞음(15.6%)> 부딪침(10.5%)>떨어짐(6.6%) 순이었다.

선박별 재해 형태별 발생 빈도에서 본선 27.6%부터 운반선 42.1%까지 가장 많은 부분을 차지한 기타에는 재해 형태별 분류에 포함되지 않은 복통 및 근골격계 질환 등이 다수 포함되어 있으며, 그 다음은 선박 종류

에 상관없이 모두 넘어짐이 25.4~30.9%로 두 번째 많은 부분을 차지하였다.

Fig. 2에서 가장 많은 부분을 차지한 기타에 근골격계 및 요통 등의 질환이 다수 포함되어 있어서 어로활동 이외의 다른 요인의 가능성을 확인하기 위하여 기타로 분류된 항목에 어선원들의 연령을 조사하여 나타낸 결과는 Fig. 3과 같다.

Fig. 3에서 나타낸 것과 같이 60대에서 최빈치를 이루고, 50세 이상의 고연령 어선원의 비율이 운반선 88.9%, 본선 89.4%, 등선 95.0%이었다. 따라서, 근골격계 및 요통 등의 질환에 대하여 고연령 어선원과 관계를

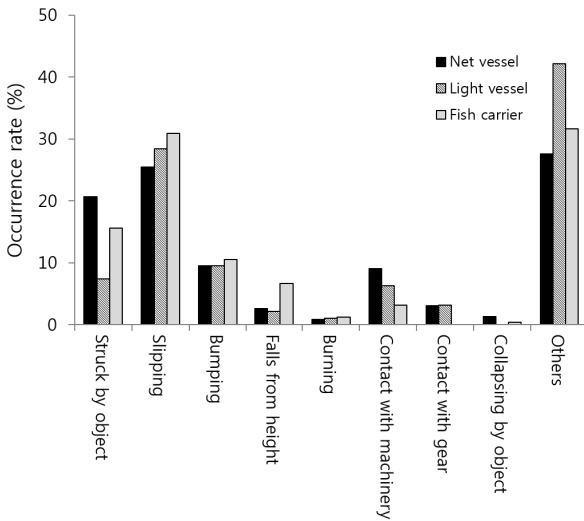


Fig. 2. The occurrence rate by vessel type and accident pattern.

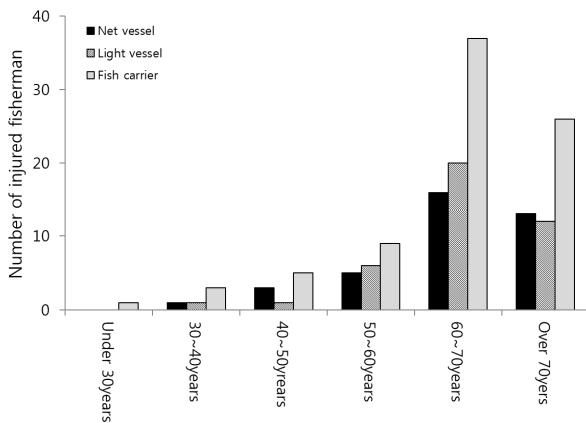


Fig. 3. Age distribution of injured fishermen by vessel type at accident occurrence pattern of others.

정량적으로 단정할 수는 없지만 연관성이 있는 것으로 판단되며, 이를 방지하기 위해서는 작업 전의 준비운동 및 중량물 인양 자세 등에 대한 안전교육을 철저히 할 필요가 있다.

그 외 특징적인 것은 본선에서 어로장비에 끼임이 9.1%로 다른 선박에 비하여 많은 것을 확인할 수 있는데, 이것은 근해대형선망 조업 특성 상 본선에는 투양망에 필요한 파워블록, 짐줄윈치, 사이드롤러, 양망기 등 다양한 어로기기가 설치, 운용되기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 운반선에서는 떨어짐이 6.6%로 다른 선박에 비하여 많은데 이것은 어획물을 적재·양륙하는 과정에 어창을 열어 놓고 얼음과 해수로 수빙작업 중 어선원들의 부주의로 어창 등에 떨어지는 재해가 발생하는 것으로 판단된다.

재해 형태별 위험도

선박별 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.

본선에서 사망·실종은 Table 1에서 나타낸 것과 같이 2건으로 맞음과 어구에 걸림으로 발생한 것이고, Fig. 2의 재해 형태별 발생 빈도에서 기타>넘어짐>맞음>부딪힘>끼임 등의 순이었으나, Fig. 4의 위험도에서는 걸림>맞음>떨어짐>끼임 등의 순이었다. 즉, 기타와 넘어짐은 발생빈도는 높았으나, 위험도는 높지는 않은 반면, 어구 등에 걸림은 발생빈도는 낮았으나, 발생하면 대형사고로 이어지는 재해로 위험도가 아주 높게 나타났다.

등선은 Table 1에서 나타낸 것과 같이 본선과 운반선에 비하여 상대적으로 재해 발생빈도도 낮았고, Fig. 4의 위험도에서 기타>끼임>걸림>미끄러짐 등의 순으로 나타났으나, 위험도는 본선과 운반선에 비하여 상대적으로 낮았다.

운반선의 위험도를 본선과 비교한 결과, 재해 발생형태별로 선박 특성상 상이하였으나, 본선에 비하여 다소 높은 것으로 판단되었다. 한편, 사망·실종은 Table 1에서 나타낸 것과 같이 6건으로 떨어짐 (물에 빠짐)이 2건, 깔림 1건, 기타 3건 발생하였고, Fig. 2의 재해 형태별

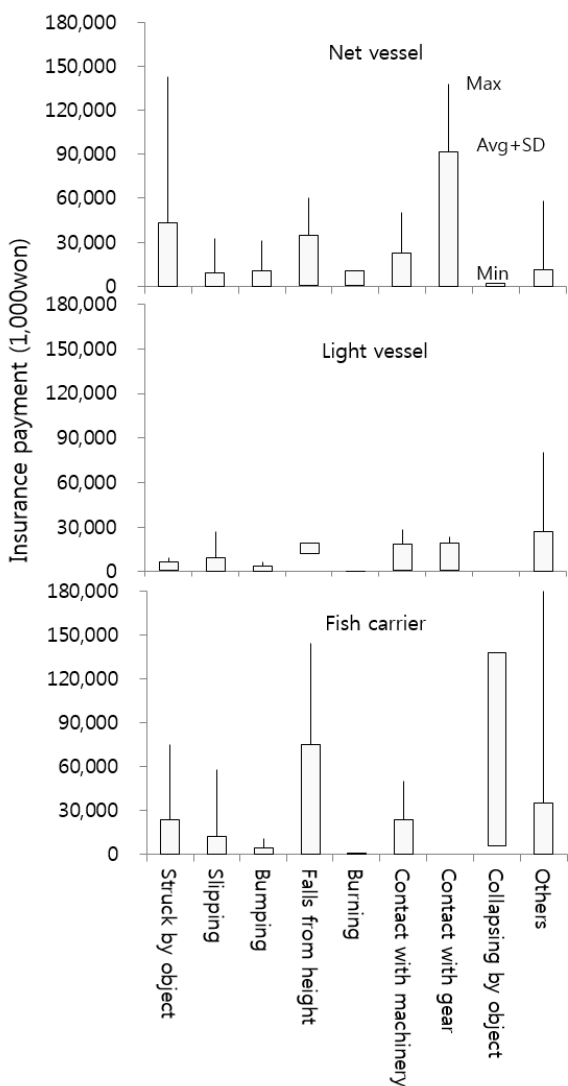


Fig. 4. The hazard assessment using the payment of insurance proceeds by vessel type and accident occurrence pattern.

발생 빈도에서 기타>넘어짐>맞음>부딪힘>떨어짐 등의 순이었으나, Fig. 4의 위험도에서는 깔림>떨어짐>기타>맞음 등의 순이었다. 특히 깔림은 어획물 하역 중 데릭의 블록파손으로 1건 발생하여 사망함으로써 Fig. 4와 같은 결과가 되었다.

근해대형선망어업 과정별 안전 위험요소

우리나라 근해대형선망 선단은 본선 1척, 등선 2척, 운반선 3척으로 구성되는 것이 보통이며 척당 본선에 28명, 등선에 8명, 운반선에 10명 정도 승선하고 있다.

근해대형선망 선단의 어로 및 어획물 적재·하역작업을 단순화하면 Table 2와 같이 8단계로 나눌 수 있고, 각 단계별로 주로 발생하는 재해 형태는 다음과 같다.

Table 2에서 어선원들이 어로 중 파단된 로프 등에 의하여 맞거나, 신체 일부가 어로기기에 끼이거나, 어구에 걸리거나, 높은 곳에서 떨어지거나 물에 떨어짐 등은 발생하면 사망·실종으로 연결될 수 있는 고위험(◎) 재해 형태이다. 한편, Fig. 2의 재해 형태 분류항목 중 넘어지거나 부딪히는 것 등은 빈번하게 발생하지만, Fig. 4에서 나타난 것과 같이 사망·실종으로 연결되지는 않으므로 어선원들의 안전을 위협하는 위험(○) 재해 형태이다. 물론 Table 2에서 작업 단계별로 나타내지 않는 재해 형태들이 위험하지 않다는 것은 아니며, 어떤 재해 형태든 주의하지 않으면 위험한 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

Table 2. Mainly occurred accident pattern in fishing, fish loading and unloading process

| | All vessel | | Net vessel and light vessel | | | | Fish carrier | |
|-------------------------------------|------------|----------------|-----------------------------|-------------|---------|-------------|--------------|----------------|
| | Navigation | Searching fish | Preparation for setting net | Setting net | Pursing | Net hauling | Fish loading | Fish unloading |
| 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.

있다 (Park et al., 2012). 그래서 본 연구에서는 해양수산부와 수산업협동조합중앙회의 협조 하에 2013년 어선원 재해 보험급여 결정 및 지급명세서를 이용하여 근해대형선망어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별하고 평가하였다.

이와 같은 어선원의 안전 위험요소들의 평가를 바탕으로 이들을 제거, 차단 및 최소화하기 위한 노력을 기울인다면 어선원들의 보다 안전한 어로환경을 조성할 수 있을 것으로 판단된다.

한편, 과거 축적된 근해대형선망어선에서 발생한 재해의 수협통계 자료를 입수하는 것은 매우 어려운 실정 이어서 분석에 사용한 자료는 2013년에 국한된 것이었다. 그러나 본 연구는 근해대형선망어선의 재해 발생 위치 및 형태의 경향을 분석한 첫 시도로 그 의미를 찾을 수 있을 것이며, 향후 대표성을 확보하기 위해서는 다년간의 자료를 축적하고, 선상에서 어선원들의 행동 동영상 자료 등을 활용하여 보다 세밀히 분석할 필요가 있을 것이다.

결론

본 연구는 선원들의 건강하고 안전한 조업환경을 만드는 기초자료로 활용하기 위하여 2013년도 수산업협동조합중앙회 보험급여 결정 및 지급명세서를 활용하여 근해대형선망어선에서 어선원들이 조업 중 발생하기 쉬운 안전 위험요소들을 식별한 결과, 근해대형선망어선의 재해발생률은 182.6%, 사망·실종 재해발생률은 25.1‰로 아주 심각한 수준으로 관리가 시급한 것을 확인할 수 있었다.

재해 발생 위치에서는 재해의 72.3~85.8%가 해상에서 발생하였으며, 운반선 특성상 부두계류상태에서 23.8%를 나타내었다. 재해 발생 형태에서는 기타>넘어짐>맞음>부딪침 >끼임 순이었고, 등선에서는 기타>넘어짐>부딪침>맞음>끼임 순이었고, 운반선에서는 기타>넘어짐>맞음>부딪침>떨어짐 순이었다. 그러나 사망·실종 위험도에서는 재해 발생 빈도와 일치하지는 않았다. 즉, 넘어짐 등은 발생빈도는 높았으나, 그렇게 위험도가 높지 않은 반면, 어로기기에 끼임, 어구 등에 걸림, 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, 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).
- Korea Maritime Institute (KMI). 2008. The employment of fisherman and improvement of crews law. Report of Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (MIFAFF). 1-180.
- Korean Maritime Safety Tribunal (KMST). 2014. <http://www.kmst.go.kr/statistics/yearsStatisticsList.jsp>. Accessed 4 Feb 2014.
- Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2006. Guide of records and classification for industrial accident. 1-60.
- Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2014. <http://www.kosha.or.kr/board.do?menuId=554>. Statistics on occupational accidents in 2014. Accessed 10 Feb 2014.
- Korea Seafarer's Welfare & Employment Center (KSWEC). 2014. <https://www.koswec.or.kr/koswec/information/sailorshipstatistics/selectSailorShipStaticsList.do>. Accessed 8 Feb 2014.
- Levin JL, Gilmore K, Shepherd S, Wickman A, Carruth A, Nalbene 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). 2014a. Statistical yearbook of maritime affairs and fisheries. 116-153.
- Ministry of Oceans and Fisheries (MOF). 2014b. <https://www.mof.go.kr/statPortal/>. Accessed 8 Feb 2014.
- 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 WS, 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).

2015. 2. 23 Received

2015. 4. 10 Revised

2015. 5. 07 Accepted