

통발어선의 작업안전 재해 분석

류경진 · 유광민¹ · 김형석² · 김성훈² · 이유원^{2*}

부경대학교 실습선 교수, ¹한국해양수산연수원 오션폴리텍팀 교수, ²부경대학교 해양생산시스템관리학부 교수

A analysis of occupational accidents in the Korea trap fishing vessel

Kyung-Jin RYU, Gwang-Min YU¹, Hyung-Seok KIM², Sunghun KIM² and Yoo-Won LEE^{2*}

Professor, Training Ship, Pukyong National University, Busan 48513, Korea

¹Professor, Oceanpolytech Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 49111, Korea

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

Fisheries is known as a high-risk industry in Korea, and various efforts have been made to reduce occupational accidents. Trap fisheries represent crustacean production, accounting for 4.7% of total fisheries production and 10.7% of its production value, which is classified as a relatively high-risk industry. With the disaster insurance payment data of the National Federation of Fisheries Cooperatives (NFFC) from 2016 to 2020, the accident rate of the entire fishery, the accident rate of trap fisheries, and the type of disasters in the past five years were analyzed. As a result, the average fishery accident rate for the past five years was 5.31%, but it was high at 6.15% for coastal trap fisheries and 5.59% for offshore trap fisheries. Slips and trips, struck by objects and contact with machinery were the most common types of the accident according to the characteristics of the work, and hand injuries were analyzed the most. Additional efforts, including education for accident prevention, development of personal protective equipment and improvement of the working environment, are needed to prevent accidents caused by repeated types of disasters.

Keywords: Occupational accidents, Trap fishing vessel, Fishing vessel safety

서론

최근 고용노동부에서 발표한 2021년 전체 산업 재해율은 0.63%, 어업은 1.49%로 광업(32.5%) 다음으로 높게 나타났다(MOEL, 2022). 재해율 산정에 있어서 해당 산업의 근로자의 수는 중요한 기준이 되나, 산업재해 어업분야 근로자수가 4,955명으로 산출되어 정확한 어선 어업의 재해율 산정 지표로 활용하기는 어려움이 있다. 해양수산부에서는 어업작업 안전재해예방 기본계획에

따라 발표된 2019년 3.8%인 재해율을 2024년까지 2.4%로 낮추는 계획을 수립하여 통계자료의 표준화 및 고위험 업종을 대상으로 안전장비 및 작업환경 개선을 위한 정책을 시행하고 있다.

대표적인 갑각류 생산 어업인 통발어업은 2020년 생산량이 43,978 M/T으로 전체 어업생산량의 약 4.7%를 차지하고, 생산금액은 약 4,441억원으로 전체 어업생산금액의 10.7%를 차지하며, 4,854척의 통발어선이 등록

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

되어있다(KOSIS, 2021).

Kim et al. (2014)에 따르면 연안어업에서 연안통발어업의 재해율은 정치망, 개량안강망, 양조망, 기타, 연안유자망 다음으로 높게 나타났고, 근해어업에서 근해통발의 재해율은 서남구쌍끌이저인망, 안강망, 서남구의끌이기선저인망, 대형트롤, 대형기선저인망, 대형선망 다음으로 높게 나타나, 평균 재해율보다 높은 업종으로 분류되었다. 특히 근해통발의 사망률은 117.5%로 근해어업 평균 44.1%보다 약 2.6배 높게 나타나 고위험 업종으로 분류되었다.

업종별 어업작업 재해와 안전과 관련된 선행연구로는 근해 트롤선의 안전위험 분석(Lee et al., 2016), 대형선망어선(Lee et al., 2015), 안강망어선(Hyun et al., 2020), 잠수기어선(Kim et al., 2020) 등이 있었으며, 종사자의 설문문을 통한 근해통발 안전 향상 및 장비 개발과 소형통발어선 로프 권양장치 연구(Ahn et al., 2021; Kim et al., 2022) 등이 있으나 고위험 업종으로 분류된 통발어선의 재해 유형 분석 및 심각도에 관한 연구는 없었다. 또한, 업종별 재해율은 선행 연구된 Kim et al. (2014)의 발표 이후 어업 재해 저감을 위한 다양한 정책 시행 및 제도 개선·연구·개발이 진행되었으므로, 그간의 노력을 평가하고 최근 어업 재해율 및 사망률 추이를 살펴 후속 대책 마련의 자료 활용을 위한 최신화 필요성이 있다.

따라서 본 연구는 최근 우리나라 어선어업 및 통발어업의 재해 추이와 현황을 살펴보고, 연안통발어선과 근해통발어선에서의 재해 유형과 심각도를 분석하여 해당 업종의 재해 원인을 파악하고, 재해 저감을 위한 방안 마련에 필요한 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

간접조사를 통한 업종별 재해 현황을 조사하기 위하여 최근 5년간(2016~2020년) 수협정책보험자료 중 재해 보상 보험급여 결정 및 지급명세서 자료를 이용하였다. 보험금 지급자료는 1월 1일부터 12월 31일을 기준으로 당해에 접수 지급된 건수만을 분석하였고, 동일한 사고 접수번호를 가지고 재요양, 진료 형태의 변경 등으로 보험급여가 여러 차례 지급된 경우는 최초 접수 시의 재해 건수로만 산입하였다. 연도별 분류 기준은 사고 접수일을 기준으로 하여 분류하였다.

재해율과 사망률 산정은 근로자수 결정 조건에 따라

차이가 발생하고, 한국산업안전보건공단은 산업재해보상보험 가입 근로자수가 기준이므로 우리나라 연근해어업 재해 현황 파악에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 근로자수의 범위를 확대하고 업종별 재해현황 분석을 위하여 어선원재해보험 가입자를 근로자수, 보험급여 지급자수를 재해자수로 한정하여 산출하였고, 재해율은 재해자수와 근로자수를 이용하여 백인율(%)로 사망률은 사망자수와 근로자수를 이용하여 만인율(‰)로 나타내었다. 다만 어선원 근로자수 산출에서 3톤 미만의 어선원보험 임의가입대상 어선원은 제외되는 자료의 한계가 있으며, 원양어선원은 가입대상자가 아니므로 제외되었다.

또한 해당 자료에서 업종별 분류를 통하여 통발어선 재해 발생 유형과 보험 지급액 규모로 재해 심각도 및 신체 손상 부위를 분석하였다.

전체 어선어업에 있어 통발어업의 재해현황과 위험도를 평가하기 위하여 전체 어업재해 현황을 분석하고, 연안어업과 근해어업으로 구분하여 재해율, 사망률을 분석하였다. 통발어업 중 조업해역 및 어선의 규모에 따른 재해 유형 식별을 위하여 연안통발어선과 근해통발어선을 구분하였다.

결과 및 고찰

최근 5년간 어업작업 안전재해 현황

최근 5년간 어선원재해보험과 어업인안전보험 가입자의 수는 2016년 75,212명, 2017년 76,621명, 2018년 81,878명, 2019년 82,175명, 2020년 82,156명으로 연평균 2.2% 증가하는 것으로 나타났다. 가입자의 증가는 어선원보험의 당연가입대상이 2015년 5톤 이상, 2016년 4톤 이상, 2018년 3톤 이상으로 점진적으로 확대되고, 정부의 어선원 재해보험 임의가입 유치 활동에 기인하는 것으로 판단된다.

Fig. 1은 최근 5년간 보험가입자수(근로자수) 대비 재해자수 및 재해율, Fig. 2는 사망자수 및 사망률을 나타내었다. 재해자수는 2016년 3,328건에서 2019년 3,772건으로 지속적으로 증가추세에 있었으나, 2020년 3,280건으로 전년 대비 13.0%가 감소하였다. 재해율도 2017년 4.79%로 정점을 이루고 점차 감소하다가 2020년에는 3.99%로 2017년도 대비 0.8% 감소하였다. 2020년도의 재해자수 및 재해율 감소는 COVID-19로 인한 어업

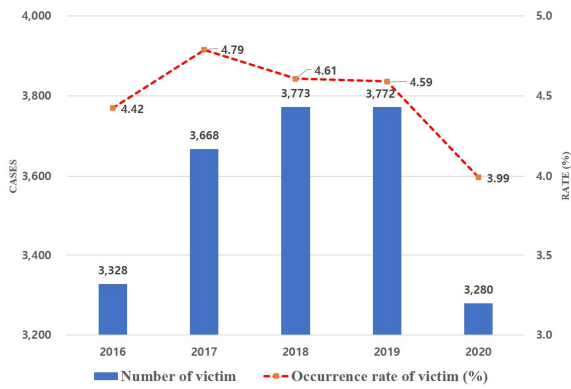


Fig. 1. Changes in the victim rate from fisheries accidents in the past 5 years (2016~2020).

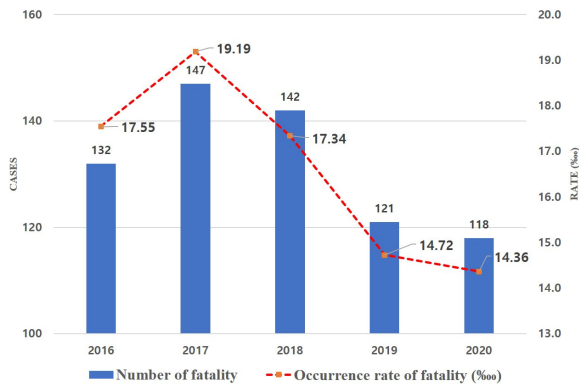


Fig. 2. Changes in the fatality rate from fisheries accidents in the past 5 years (2016~2020).

활동의 위축 또는 그간의 종사자 및 정부의 노력에 기인한 다고 추정되나, 향후 지속적인 관찰과 분석이 필요하다.

사망자수는 2017년 147명에서 2020년 118명으로 지속적으로 감소하였고, 사망률도 2017년 19.19‰에서 2020년에는 14.36‰로 3.19‰ 감소한 것으로 나타났다.

Table 1은 연안어업과 근해어업을 구분하여 최근 5년(2016~2020년)동안의 어업재해 현황을 나타냈다. 5년 평균 재해율은 연안어업은 5.31%로 전체 어업 평균(4.48%)보다 18.5% 높게 나타났다. 근해어업은 5.05%로 전체 어업 평균(4.48%)보다 12.7%가 높게 나타나, 연근해어업의 재해율은 비슷한 수준으로 전반적으로 감소 추세에 있는 것으로 확인되었다.

사망률은 연안어업 16.14‰(46.0명), 근해어업 22.82‰(69.4명)로 근해어업이 다소 높았으며, 전체 어업 평균 사망률(16.54‰) 대비 연안어업은 다소 낮게, 근해어업은 평균보다 높게 나타났다. 이러한 결과는 연안어선과 근해어선의 주요 어장의 육상과의 거리와 조업 강도 등으로 차이가 발생하는 것으로 추정된다.

통발어업의 어업작업 안전재해 현황

수산업법 제41조(허가어업)에 따라 무동력어선·총톤수 10톤 미만의 동력어선을 사용하는 어선을 연안어업, 총톤수 10톤 이상의 동력어선을 근해어업으로 구분하고, 동법 시행령 제24조(근해어업의 종류), 제25조(연안어업의 종류)에서 연안통발어업과 근해통발어업을 구분하고 있다.

Table 2는 최근 5년간 어업재해 현황을 연안통발어선과 근해통발어선으로 구분하여 나타내었다. 연안통발어선의 사망률은 2016년 18.45‰에서 2019년 31.99‰로

Table 1. Status of coastal / offshore fisheries accident in the past 5 years (2016~2020)

Waters	Items	Years				
		2016	2017	2018	2019	2020
Coastal fishing vessel	Number of fatality	51	47	50	44	38
	Rate of fatality (‰)	17.55	16.58	17.60	15.13	12.76
	Number of victim	1,290	1,534	1,598	1,629	1,517
	Rate of victim (%)	4.80	5.41	5.63	5.60	5.10
	*Number of fisherman	26,878	28,348	28,406	29,077	29,773
Offshore fishing vessel	Number of fatality	74	76	76	56	65
	Rate of fatality (‰)	25.96	26.84	23.94	17.48	20.64
	Number of victim	1,802	1,587	1,576	1,489	1,220
	Rate of victim (%)	6.32	5.60	4.97	4.65	3.87
	*Number of fisherman	28,510	28,317	31,741	32,036	31,486

*Target to compulsory insurance fishing vessels.

24.3% 증가하였다가 2020년 일시적으로 9.26‰로 감소하였고, 재해율도 2016년 5.54‰에서 2018년 6.74‰로 증가 추세를 보이다 2020년 5.52‰로 낮아졌다.

근해통발어선의 사망률은 2017년에 발생한 통발어선 제803광제호 전복사고 등으로 일시적으로 83.23‰로 높았으나, 2016년 50.49‰에서 2020년 19.58‰로 감소추세에 있으며, 재해율도 2016년 7.57‰에서 2020년 3.67% 감소하고 있는 것으로 나타났다.

전체 연근해어업 사망률과 재해율을 비교하면, 연안통발 평균 사망률(22.08‰)은 전체 연안어업 평균(16.1

4‰)보다 19.7% 높게 나타났고, 평균 재해율(6.15%)은 연안어업 평균 (5.31%) 보다 5.6% 높게 나타났다. 근해통발은 평균 사망률(42.82‰)은 근해어업 평균 (22.82‰) 보다 32.6% 높게 나타났고, 평균 재해율(5.89%)은 근해어업 평균(5.05%)보다 5.34% 높게 나타났다. 따라서 통발어선의 작업 재해로 인한 사망률과 재해율은 전체 연근해어선 평균보다 높으므로 고위험 업종으로 분류할 수 있고, 재해 저감을 위한 추가적인 노력이 필요하다고 사료된다.

Fig. 3은 최근 5년간 연안통발어선과 근해통발어선의

Table 2. Status of coastal / offshore fisheries accident of trap fishing vessel in the past 5 years (2016~2020)

Waters	Items	Years	2016	2017	2018	2019	2020
Coast trap fishing vessel	Number of fatality		5	4	11	10	3
	Rate of fatality (‰)		18.45	13.85	36.89	31.99	9.26
	Number of victim		150	185	201	204	179
	Rate of victim (%)		5.54	6.41	6.74	6.53	5.52
	*Number of fisherman's		2,710	2,888	2,982	3,126	3,241
Offshore trap fishing vessel	Number of fatality		13	21	10	3	4
	Rate of fatality (‰)		50.49	83.23	46.47	14.33	19.58
	Number of victim		195	193	118	106	75
	Rate of victim (%)		7.57	7.65	5.48	5.06	3.67
	*Number of fisherman's		2,575	2,523	2,152	2,095	2,043

*Target to compulsory insurance fishing vessels.

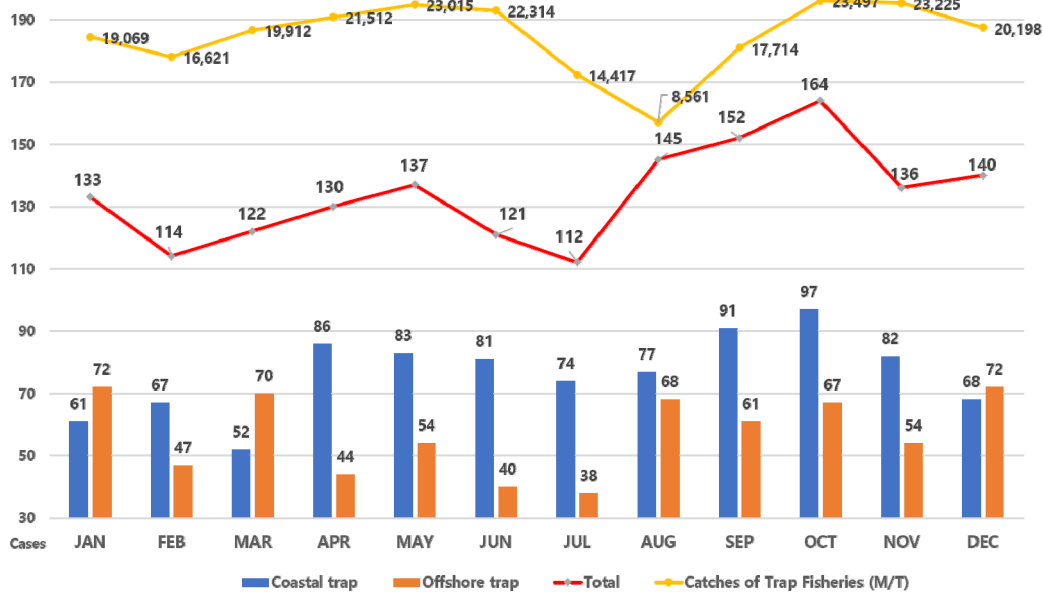


Fig. 3. Status of coastal / offshore fisheries accident every month and catches of trap fisheries in the past 5 years (2016~2020).

월별 어업재해 현황과 전체 통발어업 월별 생산량을 나타내었다. 총 재해 건수는 연안통발어선이 919건, 근해통발어선 687건으로 연안통발어선의 어업재해 발생 건수가 33.8% (232건) 많이 발생하였고, 전체 통발어선에서 월평균 133.8건의 재해가 발생한 것으로 나타났다. 통발어업의 주요 어획 대상 어종인 갑각류의 금어기가 집중되는 7월과 8월에 비교적 재해 발생건수가 낮게 나타났다으며, 어업생산동향조사에서 나타난 월별 통발어업 생산량 추세와 월별 재해가 유사하게 발생하는 경향을 보이므로 어획노력량(출어일수 등)과 연관이 있는 것으로 추정된다.

통발어선 재해 유형 현황

통발어선에서 발생하는 재해유형과 심각도를 분석하

여 위하여, 연안통발어선과 근해통발어선을 구분하여 2016~2020년 5년간 지급된 어선원재해보험 급여자료에 나타난 재해 유형을 안전보건공단의 산업재해 기록·분류 지침(KOSHA, 2016)에 따라 분류하고, 질병을 추가하여 분석하였다.

최근 5년간 연안통발어선의 재해 유형 및 발생 작업 공종 현황은 Table 3으로 나타내었다. 재해 유형은 넘어짐 29.8% (274건) > 맞음 20.2% (186건) > 끼임 13.9% (128건) > 기타 11.3% (104건) > 부딪힘 5.1% (47건) 순으로 나타났다. 작업 공종별 재해 발생 현황은 어로작업 59.4% (546건)이 압도적으로 많이 발생하였으며, 공종미상 15.3% (141건) > 출어준비 6.5% (60건) > 출항 및 어로준비 6.0% (55건) 순으로 나타났다.

근해통발어선의 재해 유형 및 발생 작업 공종 현황을

Table 3. Results of accident occurrence patterns fishing process in coastal trap fishing vessel in the past 5 years (2016~2020)

	M	P	L	F	E	C	U	O	Sub total
Slip and trips	13	25	18	146	2	17	7	46	274
Struck by object	4	7	4	107	0	1	0	7	130
Contact with machinery	9	2	4	153	0	3	2	13	186
Fall from height	3	5	5	16	1	6	4	7	47
Bumping	3	4	7	20	1	1	0	10	46
Exposed with dangerous	7	4	1	18	6	1	0	0	37
Excessive work	2	2	0	35	2	1	2	0	44
Burning	7	0	0	1	0	0	0	1	9
Disease	0	3	1	24	0	4	0	10	42
Others	1	8	15	26	0	6	1	47	104

*M: Maintenance for fishing vessel, P: Preparation for leaving port in port, L: Leaving port and searching, F: Fishing operation, E: Entering port, C: Catch and handling, U: Unloading in port, O: Others.

Table 4. Results of accident occurrence patterns and fishing process in offshore trap fishing vessel in the past 5 years (2016~2020)

	M	P	L	F	E	C	U	O	Sub total
Slip and trips	5	8	10	123	7	6	6	20	185
Struck by object	2	2	3	105	3	2	2	16	135
Contact with machinery	4	3	3	85	0	1	5	6	107
Fall from height	4	7	0	13	3	1	1	15	44
Bumping	2	1	1	33	1	2	0	7	47
Exposed with dangerous	4	0	1	4	3	0	0	0	12
Excessive work	2	0	0	27	4	0	1	8	42
Burning	0	0	1	4	0	0	0	1	6
Disease	0	0	1	17	0	2	0	27	47
Others	3	0	3	12	0	0	0	44	62

*M: Maintenance for fishing vessel, P: Preparation for leaving port in port, L: Leaving port and searching, F: Fishing operation, E: Entering port, C: Catch and handling, U: Unloading in port, O: Others.

Table 4와 같이 나타내었다. 재해 유형은 넘어짐 26.9% (185명) > 맞음 19.7% (135명), 끼임 15.6% (107명) > 기타 9.0% (62명) > 부딪힘, 질병이 각 6.8% (47명) 순으로 연안통발어선의 재해 발생 유형과 유사하게 나타났다. 작업 공종별 재해발생 현황은 어로작업 61.6% (423건) > 공종미상 21.0% (144건) > 선박정비 3.8% (26건) > 출항 및 어로준비 3.4% (23건) > 출어준비 3.1% (21건) 순으로 나타났다.

통발어업에서는 조업해역의 구분 없이 맞음, 끼임, 넘어짐의 재해가 어로작업 과정에서 높은 비율로 발생하였고, 일정한 형태의 고정된 테 위에 그물 등을 씌운 통발을 어선의 규모에 따라 2,500~7,000개를 10 m 간격으로 설치하여 작업이 이루어지는 어법 고유의 특성으로 장시간 동일한 작업이 반복됨으로 인한 부주의 및 적재된 어구와 선체 동요에 의한 넘어짐, 조업 과정에서 모릿줄과 통발에 맞음, 유실된 어구 회수를 위한 건지기(조세) 작업 중 줄에 맞음, 양승기에 신체(손) 끼임 등의 발생 빈도가 높은 것으로 분석되었다. 따라서 이러한 형태의 재해를 예방할 수 있는 교육과 개인 보호구 개발 및 작업환경의 개선이 필요한 것으로 판단된다.

또한 연안통발어선과 근해통발어선 재해현황에서 재해 유형 식별이 어려운 기타가 11.3%, 15.6%, 작업 공종미상 15.3%, 21.0%으로 비교적 높게 나타났다. 재해보험급여 지급 자료상 상병 원인 작성 자료로 유형과 공종의 분류·식별이 어렵거나 공란으로 작성된 재해 건수를 기타와 공종미상으로 분류하였다. 따라서 재해보험급여 신청 단계에서 정확한 재해발생 유형 분류와 상병 원인을 작성할 수 있도록 어업 재해 유형 분류 표준과 재해보험 급여 지급 과정의 표준화가 필요한 것으로 판단된다.

Table 5는 연안통발어선과 근해통발어선의 어업재해 발생으로 인한 연간 보험지급액 및 건당 평균 보험지급액을 나타내었다. 최근 5년간 연간 보험 지급액 총액은 연안통발 약 235억 6천만원, 근해통발 216억 9천만원으로 나타났으며, 연간 지급액 2016년부터 2019년까지 증감을 반복하다가 2020년에는 연안통발어선, 근해통발어선 모두 보험지급액이 감소하였다. 재해 1건당 평균 보험 지급액은 연안통발이 25,646,939원 근해통발이 31,583,818원으로 약 23.1% 많이 지급된 것으로 나타났다.

재해의 심각도를 보험지급액으로 평가를 한다면(Lee, 2019), 원거리 어장에서 조업을 하고, 어구의 규모가 크고 통발 갯수가 많으며, 1항차당 조업일수가 긴, 근해통발어선의 재해 심각도가 높다고 평가할 수 있다.

통발어선 재해 발생 신체 부위

연안통발어선과 근해통발어선에서 발생한 재해로 인한 피해 발생 신체 부위별로 분석한 결과는 Fig. 4와 같다.

연안통발어선은 재해 발생 신체 부위 확인이 어려운 불명 27.2% (265건) > 손 24.5% (239건) > 허리 8.6% (84건) > 다리 7.5% (73건) > 어깨 6.3% (63건) 순으로 나타났으며, 근해통발어선에서는 불명 27.2% (187건) > 손 23.6% (162건) > 어깨 8.2% (56건) > 다리 7.7% (53건) 순으로 연안통발과 근해통발에서 유사한 경향이 나타났다. 특히, 통발을 모릿줄에서 분리하는 작업 과정과 어획물 처리 과정에서 손 부위 재해가 다수 발생하는 것으로 식별되어, 작업자의 직접적인 개입 없이 통발이 분리되는 장어통발어선의 자동탈락기, 긴급 비상 정지 시스템 등의 양승기 관련 조업 편의 기기 개발 및 상용화가 재해 저감에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

Table 5. Annual insurance payment by trap fishing vessel for the past 5 years (2016~2020)

Years	Coastal trap		Offshore trap	
	Total (₩)	Average per case (₩)	Total (₩)	Average per case (₩)
2016	4,050,478,183	27,003,188	4,622,942,235	23,707,396
2017	3,551,895,687	19,199,436	7,801,607,369	40,422,836
2018	6,252,379,834	31,106,367	3,991,369,399	33,825,164
2019	6,773,342,668	33,202,660	3,129,968,474	29,528,004
2020	2,940,521,549	16,427,495	2,152,195,196	28,695,936
Total	23,568,617,921	25,646,939	21,698,082,673	31,583,818

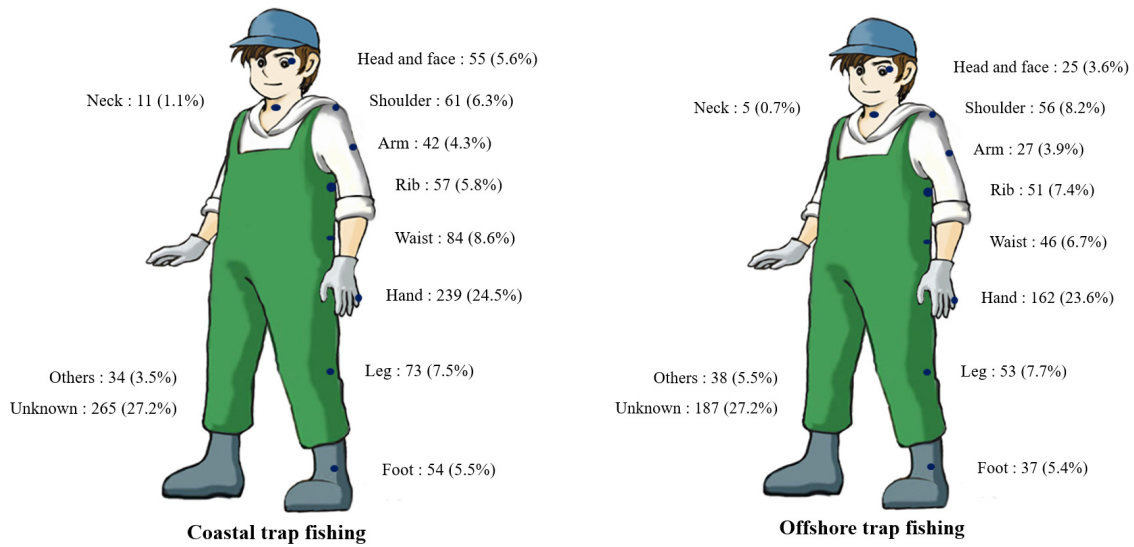


Fig. 4. Parts of the body where the accident occurred on the Coastal trap fishing vessel and the offshore trap fishing vessel.

결론

본 연구는 우리나라 통발어선의 작업 재해 유형과 추세를 파악하여 해당 업종의 재해 저감을 위한 방안 마련을 위해 필요한 기초자료를 제공하고자 2016년부터 2020년까지 최근 5년간 수협정책보험 재해보상 급여 지급 자료를 활용하여 최근 연근해어업의 재해율과 사망률, 연안통발어선과 근해통발어선의 재해율 및 사망률, 재해유형과 심각도를 분석하였다.

전체 어업의 재해율은 2017년 4.79%에서 2020년에는 3.99%로, 사망률도 2017년 19.19‰에서 2020년 14.36‰로 전반적으로 감소하고 있다. 최근 5년간 연안어업의 평균 재해율은 5.31%, 근해어업의 평균 재해율은 5.05%으로, 전체 어업 평균 재해율 4.48%보다 다소 높게 나타났다. 전체 연안어업 평균 재해율(5.31%)보다 연안통발어선의 평균 재해율(6.15%)이 높게 나타났으며, 근해어업 평균 재해율(5.05%)보다 근해통발어선의 평균 재해율(5.89%)로 나타나 연안 및 근해통발어선 모두 평균 재해율을 상회하므로 고위험 업종으로 분류할 수 있다.

통발어법은 장시간 양승하며 통발을 모릿줄에서 분리하는 동일한 작업이 반복되고 비교적 거친 해황에서도 조업이 가능한 특성에 따라 어로 작업 중 넘어짐, 맞음, 끼임의 재해 유형이 많이 발생하였고, 재해의 심각도는 근해통발어선이 연안통발어선에 비해서 높게 나타났다.

또한 재해발생부위도 작업 특성에 따라 손 부상이 가장 많은 것으로 조사되어 발생 비율이 높은 재해 유형의 사고 예방을 위한 교육과 작업 효율에 영향을 받지 않은 개인 보호구의 개발 및 어로 작업환경 개선의 노력이 필요할 것으로 판단된다.

연구 결과로 통발 어선의 재해 유형을 파악하고 위험도를 간접적으로 평가할 수 있었으나, 재해보험 급여 지급 결정 과정에서 재해 유형 분류 및 원인 작성에 대한 표준화 등의 개선과 이와 관련 연구가 추가로 필요하다고 사료된다.

사 사

본 연구는 2021년도 국립수산과학원 정책과제(고위험 업종 안전재해 예방지침 개발, P2020053)의 일환으로 수행되었습니다.

References

Ahn JK, Jeong GC, Park YJ and An YS. 2021. The analysis of questionnaire survey to develop advanced fishing gear and to improve safe fishing procedure for offshore pot fishery. J Korean Soc Fish Technol 57, 302-315. <https://doi.org/10.3796/KSFOT.2021.57.4.302>.

Hyun YK, Kim HS and Lee YW. 2020. Risk awareness survey

- of fisher on stow net fishing vessel using a questionnaire. *J Korean Soc Fish Technol* 56, 147-154. <https://doi.org/10.3796/KSFOT.2020.56.2.147>.
- Kim DJ, Jang DJ and Park JS. 2022. Development of rope winding device for safety fishing operation of small trap fishing vessel. *J Korea Society of Marine Environment & Safety* 25, 19-29. <https://doi.org/10.7837/kosomes.2022.28.1.019>.
- Kim DS, Ryu KJ and Lee YW. 2020. Analysis of fisher's safety accident on diving apparatus fishing vessel. *JFMSE* 32, 1470-1477. <https://doi.org/10.13000/JFMSE.2020.12.32.6.1470>.
- 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, 614-622. <https://doi.org/10.3796/KSFT.2014.50.4.614>.
- Korean Occupational Safety Health Agency (KOSHA). 2016. Guide of records and classification for industrial accident. 1-64.
- Korea Statistical Information Service (KOSIS). 2022. Statistic database for fisheries production. Retrieved from https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1EW0003&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=K2_7&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do. Accessed 20 Apr 2022.
- Lee YW. 2019. Risk assessment for fisher's safety in coastal composite fishing vessels. *J Korean Soc Fish Technol* 55, 145-151. <https://doi.org/10.3796/KSFOT.2019.55.2.145>.
- Lee YW, Cho YB, Kim SK, Kim SJ, Park TG, Ryu KJ and Kim WS. 2015. 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, 188-194. <https://doi.org/10.3796/KSFT.2015.51.2.188>.
- 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 Korean Soc Fish Technol* 52, 241-247. <https://doi.org/10.3796/KSFT.2016.52.3.241>.
- Ministry of Employment and Labor (MOEL). 2022. Status of occupational accident in 2021. 1-25.
-
2022. 05. 02 Received
2022. 05. 13 Revised
2022. 05. 23 Accepted