



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 석사학위논문

어선 해양사고와 기상요소의 관계에
관한 연구



2011년 2월

부경대학교 교육대학원

수산교육전공

강 종 필

교육학석사학위논문

어선 해양사고와 기상요소의 관계에
관한 연구



2011년 2월

부경대학교 교육대학원

수산교육전공

강종필

강종필의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2011년 2월



주심 공학박사 박종운 ㉠

위원 수산학박사 김삼곤 ㉠

위원 법학박사 차철표 ㉠

목 차

Abstract

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
가. 연구의 필요성	1
나. 연구의 목적	3
2. 연구의 범위	3
II. 연구의 이론적 배경	4
1. 어선 해양사고 현황	4
2. 기상요소가 인적요인에 미치는 영향	6
가. 기상의 정의와 인간생활에 미치는 영향	6
나. 기상이 인체에 미치는 영향	12
3. 기상요소가 안전사고에 미치는 영향	14
가. 교통사고와 기상통계	14
나. 해양사고와 기상통계	17
III. 연구의 방법	19
1. 연구 자료	19
2. 연구 방법	19
IV. 결과 및 고찰	22
1. 기상요소와 어선 해양사고	22

2. 어선 해양사고 유형	34
가. 충돌	34
나. 전복 및 침몰	39
다. 좌초와 접촉	44
V. 결론 및 제언	47
1. 결론	47
2. 제언	48
참고 문헌	50
감사의 글	52



< 표 목 차 >

<표 II-1> 선박등록 현황	4
<표 II-2> 어선 해양사고 발생현황(동력어선)	4
<표 II-3> 어선 해양사고 총톤수별 발생현황	5
<표 II-4> 운량 표시 기준	8
<표 II-5> 2001~2005년 중에 교통사고 현황	14
<표 II-6> 기상 상태별 교통사고와 치사율	15
<표 II-7> 교통사고 인명피해 현황	16
<표 II-8> 2005~2009년에 대한 기상 통계	18
<표 II-9> 5년간 재결서 412건에 대한 날씨별 해양사고 통계	18
<표 IV-1> 어선의 어업별 및 톤급별 해양사고 발생 현황	23
<표 IV-2> 어업별 해양사고 발생 현황	24
<표 IV-3> 2005~2009년간 시정별 해양사고 통계	25
<표 IV-4> 해양사고 유형별 시간대	27
<표 IV-5> 5년간 시정 3마일 미만 시 해양사고	28
<표 IV-6> 파고 2m 이상 시 해양사고 통계	30
<표 IV-7> 풍속 10m/s 이상 시 해양사고 통계	31
<표 IV-8> 해양사고 원인별 최다빈출 해양사고 유형	32
<표 IV-9> 5년간 기상 및 전체 412건 해양사고 통계	33
<표 IV-10> 충돌사고 321건의 기상별 사고원인 현황	34
<표 IV-11> 5년간 기상 대비 충돌 321건 해양사고 통계	35
<표 IV-12> 파고와 해양사고 현황	36
<표 IV-13> 파고와 충돌 해양사고 현황	36
<표 IV-14> 풍속과 충돌 해양사고 현황	38

<표 IV-15> 어선의 전복 및 침몰사고 발생원인 현황	41
<표 IV-16> 어선의 전복 및 침몰 시 기상상태	42
<표 IV-17> 전체 해양사고 대비 전복 및 침몰 비율	43
<표 IV-18> 좌초와 접촉사고 시 해양사고 원인	45
<표 IV-19> 좌초와 접촉사고 시 기상상태	45
<표 IV-20> 전체 해양사고 대비 좌초 및 접촉 비율	46

<그림 목 차>

[그림 IV-1] 해양사고와 50톤 미만 어선사고 현황 비교	24
[그림 IV-2] 시정별 해양사고 현황	26
[그림 IV-3] 해양사고 유형별 시간대	27
[그림 IV-4] 5년간 해양사고와 제한시계 시 해양사고 평균 척수 비교	28
[그림 IV-5] 시정 3마일 미만 시 해양사고와 기상일수 비교	29
[그림 IV-6] 파고 2m 이상 시 전체 해양사고와 기상일수	30
[그림 IV-7] 풍속 10m/s 이상 시의 해양사고와 기상일수	31

A STUDY ON THE RELATIONSHIPS BETWEEN A FISHER BOAT SEA ACCIDENTS
AND METEOROLOGICAL FACTORS

Jong-Pir Kang

Graduate School of Education
Pukyong National University

Abstract

Sea accident related to fisher boat among sea accident 3,084 ships of domestic ship is 2,375 ships for the latest 5 years(2005~2009). This is included for 77% of the whole sea accident.

To prevent this fisher boat sea accident, this thesis analyzed about the fisher boat sea accident written decision 412 cases of Korean maritime safety tribunal for the 2005~2009 years, and then studied relation about weather element and fisher boat sea accidents.

According to this study's findings, sea accident occurrence cycle about the fisher boat 1 ship appeared most shortly by 1.6days in fog weather. It was means that the limited visual field security gives the most influence on fisher boat collision accident. It was a fact which weather element disturbs visual field security of fisher boat in all sea disaster. Regardless of fisher boat size, the limited visual field influenced in sea accident.

Fisher boat sea accident of 139(33.7%) ships occurred in winter from November to next year January. Small fisher boats suffer a lot of impacts in sea bad weather condition. The accident of fisher boat less than 50ton was 284(68.9%) ships. Gill netter was the most with 68 ships in fisher

boat type.

Collision accident was the most with 77.9% ships in fisher boat sea accident type. Overthrow·sinking accident was 13.6% ships and the main reason was bad weather on the sea.

Besides, high wave height and strong speed wind influenced to fisher boat overthrow accident. Also, fisher boat less than 5ton was influenced most greatly by sea weather and led to sea accident.

Therefore, analyzing in this study about the relationships between a fisher boat sea accidents and meteorological factors will be helped that establish sea accident preventive measure. For decreasing cause of sea accident, when the weather become badness, government considers weather element and should control more active about fisher boat.



I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

최근 5년(2005~2009년)동안 어선과 관련된 해양사고는 국내 선박의 해양사고 3,084척 중 2,375척으로서 약 77%를 차지하고 있으며, 이들 어선사고 중에서 총톤수 50톤 이하 어선 사고는 1,828척으로 약 77%를 차지하고 있다. 이러한 어선의 해양사고는 인명피해 및 재산 손실은 물론, 환경오염을 초래한다는 점에서 심각한 문제로 대두되고 있다.

지난 5년간 발생한 해양사고의 유형을 살펴보면, 기관손상 905척(38.1%), 충돌 429척(18.1%), 안전·운항저해 301척(12.7%), 화재·폭발 171척(7.2%), 좌초 143척(6%) 등으로 나타났다. 그런데 이들 해양사고에서 발생한 인명피해는 766명으로 해양사고 별 현황을 보면, 충돌 401명(52.4%), 전복 115명(15.0%), 침몰 57명(7.4%) 순으로 나타났다. 그리고 기관손상에 의한 인명피해는 3명(0.3%)으로서 낮게 나타났다.

또한, 어선 해양사고와 관련된 해양안전심판원 재결서 412건에서 해양사고 발생 원인은 운항과실이 313척(75.9%)으로 가장 높게 나타났으며 이 중에서 경계소홀 206척(50.0%), 항행법규위반 33척(8.0%)이었다.

그리고 어선은 선체가 소형임에도 불구하고 조우하는 해상이나 기상상태가 매우 가혹한 상태에서 어로작업이 이루어지며, 또한 어획물의 갑판 적재 및 황천 시 갑판 유입 수에 의한 복원력 감소 등, 어선 특유의 안정성 저해요인을 많이 내포하고 있다. 이러한 기상악화는 충돌, 전복, 침몰, 좌초

등의 사고에 영향을 미치며, 기상악화로 불안정한 해상에서의 운항은 선박의 주기관 및 축계 등 주요 설비에도 내구성 저하 및 손상에 영향을 크게 미친 것으로 보고하고 있다¹⁾.

국제 해사안전기구에서는 이러한 해양사고를 줄이기 위하여 지속적으로 선급의 규정이나 새로운 국제협약을 제정하고 있으며, 안전한 어선의 건조와 안전운항을 위한 제반설비를 강화하고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 해상에서의 어선사고는 인적과실에 의해 대부분 발생하고 있는 것이 현실이다.

해양사고 비율이 가장 높은 어선 해양사고로 부터 인명과 재산의 손실을 예방하기 위한 실용적이고 효과적인 대책이 시급한 실정이다.

그러나 이러한 어선 해양사고를 예방하기 위한 대책은 대부분 선박운용과 선박공학적 측면에서 인적요인²⁾과 선박의 역학적조건을 중심으로 시도되어 왔다. 이처럼 해양사고에 대한 선행 연구는 인적요인과 물적요인에만 초점을 두고 해양사고의 주요 원인을 연구하였으며, 해양사고에서 많은 비율을 차지하는 어선에 대한 기상과의 관계 연구는 극히 미미한 실정이다.

따라서 기상요소가 어선 해양사고에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 연관성을 연구하기 위하여 해양사고 사례를 바탕으로 사고 당시 해상의 기상조건과 해양사고 발생의 원인에 대해 연관성을 분석할 필요가 있으며, 또한 해양사고 당시 어떠한 기상요소가 해양사고에 가장 큰 영향을 주었는지 기상요소와 어선 해양사고의 상호 관련성을 규명할 필요가 있을 것이다.

1) 중앙해양안전심판원, 2009년 해양사고 분석보고서, p. 21.

2) 조동오(2001), “해양사고의 원인규명에 대한 실효성 제고 방안”.

서만석(2002), “해양사고의 분석과 방지 대책에 관한 연구”.

나. 연구의 목적

본 연구는 어선의 해양사고 유형중 인명의 피해가 가장 많이 발생한 충돌, 전복, 침몰, 좌초, 접촉사고를 중심으로 해양사고의 원인이 기상요소와 관련성이 있는지에 대하여 분석함으로써 해양사고를 예방함과 동시에 이를 위한 대책을 제안하고자 한다.

그리고 이러한 분석 결과를 토대로 하여, 향후 기상요소와 해양사고와의 상호 연관성에 대한 심도 있는 연구의 자료로 활용될 수 있으며, 또한 해양사고 방지 대책 수립과 해양안전 정책수립을 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

본 연구의 방법과 결과는 수산·해운계열 학교에서 선박운항, 해상방재 등과 연계하여 현장 승선실습의 기초 자료로서 활용이 가능할 것이다.

2. 연구의 범위

본 연구에서는 조사 기간의 범위를 2005년부터 2009년까지 5년간 영해와 공해에서 발생한 어선의 해양사고로 한정하고 있다. 그리고 어선의 해양사고는 여러 가지 복합적인 요인들이 상호 작용하여 발생하고 있지만, 본 연구에서는 기상 요소 중 날씨, 풍속, 파고, 시정으로 제한하여 분석하였다.

또한, 어선 해양사고의 범위는 충돌, 전복, 침몰, 접촉, 좌초로 한정하고 연구대상 자료로 선정하였다.

Ⅱ. 연구의 이론적 배경

1. 어선 해양사고 현황

어선을 제외한 다른 종류의 선박 척수는 지속적으로 증가하고 있는 반면 어선은 <표 Ⅱ-1>와 같이 매년 감소하고 있는 추세이다.

<표 Ⅱ-1> 선박등록 현황

(단위: 척)

구분 연도	여객선	화물선	유조선	예선	기타	어선		계
						동력선	무동력선	
2005	205	797	678	1,214	4,225	87,554	3,181	97,854
2006	209	805	704	1,236	4,338	83,358	2,755	93,405
2007	213	846	747	1,266	4,415	82,796	2,831	93,114
2008	207	855	747	1,259	5,020	78,280	2,486	88,854

자료: 국토해양부, 「2009 해양사고통계」

그리고 2005년부터 2008년 사이에 발생한 어선 해양사고도 전체 어선 척수의 0.75%에서 0.56%로 지속적으로 낮아지고 있다는 것을 국토해양부 통계 자료인 <표 Ⅱ-2>에서 확인할 수 있다.

<표 Ⅱ-2> 어선 해양사고 발생현황(동력어선)

구분 \ 연도	2005	2006	2007	2008
선박등록척수(A)	87,554	83,358	82,796	78,280
총톤수	697,956	671,299	661,519	619,098
해양사고발생척수(B)	657	584	495	435
해양사고발생율(B/A)(%)	0.75	0.70	0.60	0.56

어선 해양사고의 톤급별 발생현황을 보면, 2005년에서 2009년까지 5년 동안 사고가 발생한 2,896척의 어선 중에서 5톤 미만 16.8%, 5톤 이상 20톤 미만 30.4%, 20톤 이상 50톤 미만이 30.5%를 차지하고 있어 50톤 미만의 어선 사고가 전체 해양사고의 77.7%를 점하고 있다. 총톤수 20톤 미만 어선은 전체 47.2%를 차지하고 있으며, 대부분 1선주 1선박의 형태로 매우 영세하여 안전관리에 한계가 있고 가족 중심의 생계형 어업을 하고 있다.

<표 II-3> 어선 해양사고 총톤수별 발생현황 (단위: 척)

구분 년도	5톤 미만	5톤이상 ~ 20톤 미만	20 ~ 50톤	50 ~ 100톤	100 ~ 500톤	500 ~ 1,000톤	1,000 ~ 5,000톤	5,000톤 ~ 이상	미 상	계
2005	151	201	161	108	33	2	1	-	-	657
2006	88	176	182	113	23	1	1	-	-	584
2007	89	136	165	82	21	1	-	-	1	495
2008	59	127	137	95	17	-	-	-	-	435
2009	99	241	239	112	33	-	-	1	-	725
합계	486	881	884	510	127	4	2	1	1	2,896
구성비(%)	16.8	30.4	30.5	17.6	4.4	0.2	0.1	-	-	100

자료: 국토해양부, 「2009 해양사고통계」

특히, 어선 해양사고 총톤수별 발생 현황을 나타내고 있는 <표 II-3>과 같이 총톤수 5톤 이상 50톤 미만의 어선사고가 가장 많이 발생하고 있는데, 이것은 이들 어선의 조업 구역이 연근해 해역이지만, 대상 해역에 있어서 어업 자원의 고갈현상이 심화됨으로 인해 기상 및 해황 조건을 무시하

고, 무리하게 원해로 진출하는 사례가 빈번하고, 또한 우리나라 주변 어장의 어업 생산성 저하가 어선 상호간의 경쟁적인 조업을 유발시킴으로써 결국 어선의 안전조업에 결함이 생기고, 이로 인해 해양사고가 발생하는 구조적인 문제점이 있다. 게다가, 최근에 들어서는 선원의 인력난이 심각해짐에 따라 자질이 부족한 선원의 고용이 증대되고 있으나 안전교육의 태만으로 인한 안전사고도 빈번히 발생하고 있는 실정이다.

2. 기상요소가 인적요인에 미치는 영향

가. 기상의 정의와 인간생활에 미치는 영향

우리들의 생활과 밀접한 관계가 있는 기상은 대기 중에서 일어난 각종 물리적 현상으로, 넓은 의미로는 대기의 상태와 그 속에서 일어나는 대기현상의 전부를 말한다. 기상법 제2조에서 기상이란 대기의 여러 현상이라고 정의하고 있다. 기상은 보통 날씨라고도 하는데 날씨와 기후는 밀접한 관계가 있으나, 이 둘 사이에는 객관적으로 중요한 차이가 있다.

기후는 장소나 토지에 따라 각기 다른 특성을 가지고 있으며, 인류를 포함한 동식물의 자연 환경으로 중요한 요소이다. 기상은 대기상태와 그 속에서 일어나는 대기현상의 전부를 말하는데, 우리가 기후에 대해 이야기할 때는 넓은 지역 또는 장기간에 걸쳐서 나타나는 대기의 종합 상태를 말하므로, 기후는 통계적인 날씨의 평균 개념을 정의하는데 있어 그 중심이 된다.³⁾ 기후는 지구상의 특정한 장소에서 매년 계절에 따라 반복되는 대기의 종합 상태 또는 대기현상의 적분 결과라고 할 수 있다. 기후는 장소에 따

3) 강성철(2003), 「기후와 인간생활」 (서울 : 다락방), p. 13.

라 달라지지만 같은 장소에서는 일정한 것이 아니고 수십 년 또는 수백 년이라는 긴 주기를 가지고 변화하고 있다.

어느 지점의 기상은 한 화합물이 여러 원소의 집합으로 구성되어 있듯이 각종 요소에 의해서 구성되어 있다. 이것을 기상요소(climatic element)라고 하며, 기온, 강수, 바람이 기상의 3대 요소이며, 이외에 일사량, 습도, 운량, 일조 시간, 증발량 등의 요소가 있다.⁴⁾ 기상요소에 의해 기상을 구분하여 그 분포나 1일 및 1년 중의 변화에 대하여 조사해보면 여러 가지 지리적 원인에 의해서 영향 받고 있음을 알 수 있다. 기상의 요소 중 단기간에 걸쳐 나타나는 현상을 기상이라 할 수 있으며, 기상의 구성요소로 기온과 강수, 그리고 바람, 풍속, 습도, 운량(구름) 등이 있다.

기상요소는 그 종류에 따라 매우 빠른 시간 변화를 나타내는 것이 있는데, 예를 들면 기온·풍향·풍속 등은 빠른 시간 변화를 나타내기 때문에 어느 시각의 기상요소라 하더라도, 그 시각의 순간 값인가, 또는 어느 시간 내의 평균값인가에 따라 측정값이 다른 경우가 있다. 기상관측에서는 보통 기온은 2~3분간의 평균값, 풍향·풍속은 10분간의 평균값, 즉, 보통 최고 기온이 아닌 평균값을 말한다. 이 기상요소를 종합한 상태를 일기 또는 기상이라 한다. 기상요소의 특징은 서로 독립된 것이 아니라, 기압과 바람, 기온과 풍향처럼 서로 관련되어 있으며 시간적 경과에 따라 변화해 간다.

구름이란 공기 중의 수분이 이슬점이하에서 응결하여 미세한 물방울이나 얼음입자로 되어 대기의 고층에 떠 있는 것을 말한다. 한자로는 운(雲)이라고 하며 구름의 양을 운량이라고 하는데, 구름을 형성하는 입자는 물·얼음 이외에도 매연이나 먼지와 같은 고체 입자들도 포함된다.⁵⁾

구름의 형성과 소멸은 공기의 수직운동과 밀접한 관련이 있다. 저기압의

4) 강성철, 전계서, p. 44.

5) 일반적으로 접하여 있는 것은 안개라 하고 공중에 떠 있는 것을 구름이라하여 구별하고 있으나, 산안개라고도 하여 명백하게 구분되어 있지는 않다.

발생, 산이나 강한 햇볕 등 여러 원인에 의하여 대기 속을 상승하는 공기 덩어리는 높이 올라갈수록 주위의 기압이 낮아져서 공기와의 열교환 없이 팽창하게 된다. 이러한 단열 팽창으로 공기의 온도는 점점 낮아지게 되며, 어느 고도에 이르면 이슬점에 이르게 되어 수증기가 응결된다. 이렇게 응결되기 시작하는 고도보다 더 높은 곳에서는 공기 중의 수증기가 작은 물방울이 되어 구름을 형성하게 된다.

구름의 관측은 일반적으로 운형(雲形)·운량(雲量)·운고(雲高) 등에 대하여 행하여진다.⁶⁾ 운량은 보통 눈대중에 의해서 관측하며, 야간에는 별이 보이지 않는 하늘의 부분을 구름이 덮인 것으로 간주하여 관측한다. 운량은 구름이 덮은 부분을 전체 하늘의 10분수로 표시하며, 0에서 10까지의 정수로 나타낸다. 운량을 결정할 때는 구름의 농담(濃淡)은 고려하지 않는다. 일반적으로 운량이 0~2일 때의 날씨를 맑음, 3~5 사이를 구름 조금, 6~8 사이를 구름 많음, 9~10을 흐림이라 하며, 짙은 안개로 하늘을 볼 수 없을 때의 운량은 괄호를 붙여 (10)으로 표시한다.

<표 II-4> 운량 표시 기준

용 어	운 량
맑 음	0~2할(상층운 0~4할)
구름 조금	3~5할(상층운 5~7할)
구름 많음	6~8할(상층운 8~10할)
흐 립	9~10할

(출처: 기상청 홈페이지)

강수량이란 지면에 떨어진 강수의 양으로, 비, 눈, 우박 등을 포함한 양

6) ①운고는 관측장소의 지면으로부터 구름 밑까지의 높이를 말하는데 100m 단위로 표시한다. 일반적으로는 고도에 따라 상층운·중층운·하층운으로 구분한다.
 ②운향은 구름이 진행하여 오는 방향을 말하며 8방위로 나눈다.

을 나타낸다. 강수가 일정 시간 내에 수평한 지표면 또는 지표의 수평 투영면에 낙하하여 증발되거나 유출되지 않고 그 자리에 고인 물의 깊이를 말한다. 눈, 싸락눈, 우박 등 강수가 얼음인 경우에는 이것을 녹인 물의 깊이를 말하며 이슬, 서리, 안개를 포함한다. 비의 경우는 강수량, 눈의 경우는 강설량이라 하며, 통칭하여 강수량이라고 한다.

바람이란 지표면에 대하여 공기가 움직이는 현상을 말하며, 두 지점간의 기압차가 생길 때 그 차이에 의한 힘으로 공기가 움직여서 생긴다.⁷⁾ 바람은 기상과 날씨를 결정하고 조정하는 중요한 역할을 한다. 풍속은 단위 시간당 이동하는 공기의 속도이다. 풍속은 지면으로부터 높이에 따라 다르므로 지상 10m 위치의 풍속을 표준으로 한다. 이보다 낮은 높이에서는 지면이나 해면의 마찰 영향으로 풍속이 작아지고, 높은 높이에서는 커진다. 그러나 관측위치와 조건에 따라 예외적인 면도 있다. 풍속이 0.2m/s 이하 일 때를 정온(calm)이라 하며, 풍향은 없는 것으로 하여 기록할 때 '00'로 표기한다. 풍속의 단위는 m/s를 이용하는 것이 원칙이나, km/h, mile/h, knot도 이용한다.

풍력이란 풍력 계급의 각 계급번호, 또는 물체에 미치는 바람의 힘을 말한다. 계급번호가 커질수록 풍속이 강하며, 현재 널리 사용되고 있는 것은 보퍼트의 풍력계급이다.⁸⁾

해상에서 강한 바람은 풍랑과 함께 높은 파고(파랑)을 동반하여 소형 어

7) 기압차가 생기는 원인은 몇 가지가 있으나, 일반적으로 소규모의 기압차는 지역적인 수열량의 차이에 의하여 생기는 것이고, 일기도에서 볼 수 있는 고기압·저기압에 수반되는 대규모의 기압차는 위도에 따른 기온차가 원인이 되거나 지구자전에 의한 전향력이 공기에 작용하기 때문이다.

8) 이것은 1905년 영국 해군제독인 보퍼트가 해상에서 사용하기 위하여 만든 것이다. 그 후 이 풍력계급은 다양한 효과에 따라 추가되고 분류되어 육상에서도 사용할 수 있게 되었으며, 1947년 제 12회 국제기상대장 회의에서 승인되었다. 현재의 것은 1964년에 개정된 것인데, 계급 13~17은 삭제되어 가장 높은 계급 12의 상당풍속의 상한이 없어졌다.

선의 해양사고를 일으키는 주요 원인이 되고 있다⁹⁾.

안개는 선박 운항자들에게 시계를 제한 시켜 해양사고의 주요 원인이 되기도 한다. 시정거리에 따른 안개의 강도는 박무와 연무의 강도를 강도 0(약), 강도 1(중), 강도 2(강)의 세 가지로 구분한다.

이상에서 살펴본 기상을 바탕으로 본 연구에서는 해양사고에 영향을 미치는 기상요소를 날씨, 풍속, 파고, 시정(일광)의 네 가지 요인으로 한정하고자 한다¹⁰⁾.

인간 생활과 날씨와의 관계는 상호의존적이다. 날씨가 변하면 인간의 생각과 행동도 그에 따라 변한다.¹¹⁾ 인류는 기상과 날씨에 민감하게 적응하여 문화를 형성하고 성장하였다. 이처럼 기상은 우리의 삶 속에서 바늘과 실의 관계와 같다. 인간의 활동이 증가함에 따라 기상과 기상에 대한 위험의 회피와 급격한 기상변화가 사회에 미치는 영향 등이 고려되어야 한다. 과거와 마찬가지로 현대에 들어와서도 기상과 교통과의 관계는 매우 관련이 깊다.

기상 불량은 교통 체증을 심화시키고 그에 따른 제반 비용을 크게 상승하게 만든다. 육상 교통 중 도로 교통은 기상 조건에 따라 그 안전도가 매우 달라지며, 해상 교통과 항공 교통은 기상 불량으로 인해 운행이 중단되기도 한다. 이처럼 날씨는 교통의 안전에 커다란 영향을 미치고 있다. 특히 기상요소 중 안개나 태풍·홍수 등은 대형교통사고와도 밀접한 관계가 있음을 우리는 실생활에서 언론 보도를 통하여 알 수 있다.¹²⁾

9) 부산대학교 SG연구사업단(2003), "소형어선의 해양사고 방지를 위한 실용적 연구, p. 12.

10) 해상은 육상과 다른 특징이 있기에 2004년 7월 1일부터 특보의 종류와 발표 기준을 개선해서 운영하고 있다. 예를 들면 해상에서는 강한 바람이 불어야 파고가 높고, 바람이 약해져도 파고가 낮아지는 데는 시간이 걸리기에 폭풍과 파랑을 통합하는 것으로 개선하였다.

해일특보 중에서도 폭풍해일과 고조해일을 통합하여 해일주의보(경보)로 발표한다.

11) 윤성탁(2001), 「생활 기상이야기」(서울 : 단국대학교 출판부), p. 55.

12) 김광원, "교통사고와 기상요소의 상관관계에 관한 연구", p. 13.

기상은 교통사망사고의 원인이 되는 가장 중요한 요소이다. 눈·비 오거나 안개가 낀 날 등 기상 불량은 교통 체증을 심화시키고, 그에 따른 기상 상태를 감안하지 않은 운전은 대형 교통사고를 야기할 개연성이 높고, 교통사고 발생 시 사망사고로 이어질 수 있다. 교통사망사고에 가장 큰 영향을 미치는 것은 여러 기상 요소 중 안개와 강수의 유무이다. 일반적으로 교통사망사고는 날씨가 좋을 때보다 안개나 비, 눈 등의 악천후 시에 자주 발생하며, 특히 치사율과 같은 사고의 심각도 측면에서는 훨씬 높게 나타난다.¹³⁾

현대산업현장에 있어서도 날씨가 미치는 영향은 중대하다. 건설현장에서의 작업계획은 기상정보에 따라 조절을 함으로써 효율을 극대화 할 수 있으며 건축 구조물의 설계, 안전기준, 신도시 건설 계획 등을 위한 기상정보는 쾌적한 생활환경 조성을 함에 있어서 필수적인 요소이다.

수산부문 역시 원근해에 출어하는 어선의 안전항해와 조업, 연안에서의 양식 작업 등의 관리에 필요한 기상정보는 생산성 향상의 지름길로 안내하는 중요 요소이다.

따라서 날씨는 우리 생활과 밀접한 관련이 있으며, 날씨로 인하여 일어나는 사건 사고는 연구되어있는 자료가 미흡하여 정확한 평가가 용이하지 않지만 날씨는 보이지 않게 직·간접적으로 인간의 심리와 정신작용에 영향을 미치므로 사건 사고를 일으키는 원인이 될 수 있고, 안개와 눈과 비 같은 기상요소는 시계의 제한을 야기 시켜 해양사고에 미치는 영향력이 대단히 크다고 할 수 있다.

13) 전우훈·조혜진(2004), 한국도로학회 학술 발표논문집, p. 429.

나. 기상이 인체에 미치는 영향

기상이 인체에 미치는 영향은 개인에 따라 다소 차이가 있지만 기상여건에 따라서 기분이나 긴장감도 달라질 수 있다. 인간의 건강에 기상이 미치는 영향은 매우 중요하다. 건강한 사람이라도 정신적으로나 육체적으로 그날의 일기나 혹은 계절의 영향을 직·간접적으로 받는다는 것은 모든 사람들이 공통으로 인지하고 있는 사실이다.

기상병은 날씨와 같은 비교적 짧은 주기의 환경 변화에 따라서 생기는 질병을 일컬으며, 기온, 습도, 바람, 기압 등 개개의 기상 요소가 단독으로 작용하는 것이 아니고, 이들의 어떠한 조합에 의해 기상 변화가 크거나 급격하면 그 변화가 자극이 되어 체내 환경의 평형이 깨진다고 한다.¹⁴⁾

이처럼, 해상에서는 어선의 운항자들이 기상의 조건에 따라 신체적으로 큰 영향을 받는데 이로 인한 신체의 불균형한 리듬이 피로도를 증가시키는 요인이 되기도 한다. 최근 선박 충돌사고 또는 좌초사고와 같은 중대한 해양사고를 조사할 때, 사고 관련자의 피로도(fatigue)가 선박의 안전운항에 부정적인 영향을 미치는 인간과실 유발요인으로 작용하여 항해사의 인지능력 및 업무수행능력을 저하시키는 중요한 요인으로 인식되고 있고, 이에 대한 많은 연구가 수행되고 있다.

미국의 연안경비대 연구개발센터에서 1996년 9월에 발표된 최종보고서 “인적요소 조사와 보고 절차 및 해양사고의 피로 기여도”에는 인간의 피로도 정도를 측정하는 기법을 개발하여 사용하고 있다. 이 기법을 통하여 조사한 결과 해양사고에서 인간과실의 원인으로선 선박승무원의 피로도가 약 16%, 그리고 인명손상사고에 약 30% 정도 피로가 그 원인이었다.¹⁵⁾

14) 홍성길(1991), 「기초 기후학」 (서울 : 신광출판사), pp. 233~235.

15) 양원재(2008), 「해양환경안전학회 제14권 제1호」, p. 78.

위와 같이 기상의 상태 또는 변화가 인간의 사고나 감정에 영향을 미친다는 사실은 대다수 사람들이 알고 있으나 그 원인에 대해서는 잘 모르고 있다. 기상 환경이 사람들의 특정한 기분상태에 영향을 미친다는 사실은 여러 실험을 통하여 확인되는 경우가 많다. 일부 연구가들은 온도, 기압, 습도 등이 인간의 행동심리 즉, 정신 집중력, 일에 대한 의욕 및 인간의 정서적 안정에 영향을 준다는 보고가 있다.¹⁶⁾

기상에 노출 되어진 해상에서 특히, 소형 어선 운항자들은 해상 상태에 따른 직접적인 영향을 받으며 해상기상에 의해 어로작업 환경이 달라지므로 기상변화에 따른 신체적인 변화는 불가분의 관계라고 말할 수 있다.

기상 및 해상 조건에 대한 한국과학기술원 부설 해양연구소 분석 자료에 의하면 동해안에서 발달된 저기압이나 북고남저형 기압 배치의 북동풍계, 서해안에서는 서고동저형의 북서풍계, 남해안에서는 태풍과 남고북저형의 남풍계에서 많은 해양사고가 발생하며, 제주해역에서는 특정 풍계와 관계 없이 발생하는 것으로 나타났다. 한편, 계절별로는 10월에서 이듬해 2월 사이의 동계에 가장 많이 발생하는데, 이 시기는 몽고나 시베리아 지방에서 자주 발달하는 한랭한 대륙성 고기압이 한반도 부근으로 확정됨에 따라 연근 해상에 연일 계속되는 강한 북서풍으로 인해 풍파가 거칠기 때문이다.

5톤급의 선박인 경우 서해와 남해안에서는 파고 1.7m 이상, 동해와 제주도 연안에서는 2.1m 이상이면 경미한 피해를 입으며, 3.0m 이상이면 거의 전 해안에서 10톤급 선박까지 막심한 피해를 입는다. 근해 해역에서는 10톤급 선박이 파고 2.4m 이상이면 경미한 피해를, 3.3m 이상이면 막심한 피해를 입는다. 그러므로 연근해 어업에 종사하는 소형어선 운항자는 풍향, 풍속 및 파고에 특히 유의하여야 한다.

16) 윤성탁, 전계서, p. 41.

3. 기상요소가 안전사고에 미치는 영향

가. 교통사고와 기상통계

좁은 국토에 비해 인구밀도가 높고, 경제 성장기를 거쳐 기록적인 경제 성장으로 폭발적인 교통량 증가가 있었지만, 경제 수준에 맞지 않는 높은 사고율을 기록하고 있다.

<표 II-5> 2001~2005년간 교통사고 현황

구분 년도	발생(건)	사망자(명)	부상자(명)	자동차(대)
2001	260,579	8,097	386,539	12,914,115
2002	231,026	7,222	348,149	13,949,440
2003	240,832	7,212	376,503	14,586,795
2004	220,755	6,563	346,987	14,934,092
2005	214,171	6,376	342,233	15,396,715

교통사고의 원인으로 지적된 환경요인 가운데 5위까지의 요인들을 살펴보면, ①날씨가 좋지 않아서(29.0%), ②사고가 잘 나는 곳이어서(27.8%), ③야간에 주행 도로의 조명이 어두워서(25.8%), ④통행 차량이 많은 곳이어서(25.6%), ⑤불법 주정차 차량들 때문에(21.9%)의 순이었다.¹⁷⁾

과학기술의 발달과 인간의 활동이 증가함에 따라 급격한 기상의 변화가 사회에 미치는 영향과 개인에게 미치는 영향이 증대되고 있다. 현대 사회는 엄청난 발전을 이루었음에도 불구하고 인간의 복지와 생존은 기상에 의해 좌우된다고 볼 수 있다. <표 II-5>와 같이 2005년도에 총 214,171건의

17) 한덕웅·이경성(2002), "도로교통사고 유발 원인의 설명", 한국심리학회지 제8권, p. 53.

교통사고가 발생하였으며, 이 중에서 6,376명이 사망하였고, 342,233명이 부상을 당하였다. 그 중 날씨가 맑은 날 179,009건(81.5%)이 발생하여 사망이 5,019(81.5%), 부상이 282,473(80.5%)이며, 이중 중상자가 121,662명 이었다. 날씨가 흐린 날은 12,881건(6%)이 발생하였고, 비오는 날은 17,361(8%)건 발생하였다. 그런데, 맑은 날 교통사고 발생비율은 83.5%로서 비(8.1%), 안개(1.9%), 흐림(6.0%)에 비해 월등히 높으나 맑은 날의 치사율은 2.8%로 비(3.6%), 안개(10.9%), 흐림(4.5%)보다 오히려 적은 것으로 나타났다.

주목할 만한 것은 안개가 낀 날은 교통사고 발생건수가 404건으로 전체 사고의 0.2%에 불과하지만 치사율은 10.9%로 평균 치사율 30.%보다 3배가 넘었다. 따라서 맑은 날에 비해 안개 낀 날이 사망사고 발생이 월등히 높음을 알 수 있다. 또한 흐린 날(4.5%), 눈 오는 날(2.5%), 비 오는 날(3.6%)보다 훨씬 높은 치사율을 보이고 있다. 따라서 교통 사망사고는 기상과 관계된 환경적 요인이 큰 원인으로 작용하고 있다는 것을 <표 II-6>과 같이 알 수 있다. 기상 상태별·피해 경중별 교통사고 현황을 맑을 때 가장 많고, 그 다음이 비올 때이고 그 다음이 흐릴 때 많았다.

<표 II-6> 기상 상태별 교통사고와 치사율

구분	맑음	흐림	비	안개	눈	기타	계
발생건수	179,009	12,881	17,361	404	3,057	1,459	214,171
구성비(%)	83.6	6.0	8.1	0.2	1.4	0.7	100.0
사망자(명)	5,019	582	619	44	77	35	6,376
구성비(%)	78.7	9.1	9.7	0.7	1.2	0.5	100.0
부상자(명)	282,473	21,123	29,800	736	5,940	2,161	342,233
구성비(%)	82.5	6.2	8.7	0.2	1.7	0.6	100.0
치사율(%)	2.8	4.5	3.6	10.9	2.5	2.4	3.0

교통사고 발생률을 주야별로 나타낸 <표 II-7>과 같이 주간에는 109,560건이 발생하여 전체의 51.2%이고, 야간에는 104,611건이 발생하여 전체의 48.8%를 차지하고 있는 것을 볼 때, 사고 발생이 야간보다 주간이 많음을 알 수 있다. 그러나 치사율에 있어서는 주간이 2.6%인데 반하여 야간은 3.4%로, 주간보다 야간에 발생한 사고가 치사율이 더 높으므로 야간 교통사고에 대한 주의가 더욱 필요하다.

<표 II-7> 교통사고 인명피해 현황

구분	주간	야간	계
구성비(%)	51.2	48.8	100.0
사망자(명)	2,809	3,567	6,376
구성비(%)	44.1	55.9	100.0
부상자(명)	174,069	168,164	342,233
구성비(%)	50.9	49.1	100.0
치사율(%)	2.6	3.4	6.0
발생 건수	109,560	104,611	214,171

교통사고는 맑은 날 기온이 높을 때 증가하는 경향이 있는 반면 비나 눈이 올 때, 안개 발생 시 운전자의 경계심이 커지지 때문에 교통사고는 적은 편이다. 날씨는 고속도로에서 교통의 흐름에 영향을 미치고 있으며¹⁸⁾, 교통의 안전에도 커다란 영향을 미치고 있다. 특히 기상요소 중 안개나 눈·비, 태풍과 홍수 등은 교통사고와도 밀접한 관계가 있으며, 대형교통사고

18) 최정순 · 손봉수 · 최재성(1999), “기상조건에 따른 도시고속도로 교통류 변화 분석”, 대한교통학회지 제17권, 제1호, p. 31.

의 원인이 되기도 한다. 기상요소 중 안개가 끼었을 때에는 시계가 아주 좁아지고, 보이는 거리가 짧아져서 교통사고 발생의 원인이 되므로 속도를 낮추어 주행해야 교통사고를 예방 할 수 있다.

기상은 인체에 주요한 외계 환경조건으로 작용하고, 변화는 좋든지 나쁘든지 간에 그 자체로 스트레스가 된다는 증거가 있다.¹⁹⁾ 이러한 스트레스는 인간의 심리에 영향을 미치므로 기상은 교통사망사고 발생에도 영향을 미친다고 할 수 있다. 이처럼 기상은 인간의 사고나 감각에 영향을 미치므로, 기상은 교통사고와 밀접한 관계가 있는 사고의 원인이 된다.

나. 해양사고와 기상통계

기상요소가 육상 교통 환경에 미치는 영향이 매우 다양했듯이 해상에서도 선박의 운항에 직·간접적으로 영향을 주고 있다. 어선은 보통 소형이나, 원양까지 진출하여 어로작업을 하므로 조우하는 해상이나 기상상태는 매우 가혹하다. 또, 작업 중의 어구, 어법과 관련하여 배의 자세나 방위, 선속 등이 제한을 받으므로, 안정성 측면에서 불리한 경우가 많다. 한편, 어획물의 갑판 적재나 순간적 이동, 황천 시 갑판 유입수에 의한 복원력 감소 등 어선 특유의 안정성 저해 요인을 많이 갖고 있다.²⁰⁾

해상에서 기상은 심리적으로 어선 운항자들을 불안하게 하거나 오히려 지나치게 방심하게 하여 운항 부주의를 야기해 사고를 일으키게 할 수도 있고, 안개가 끼거나 비가 내려 시계가 불량해져서 운항 환경에 악영향을 끼침으로써 해양사고를 야기할 수도 있다. 이러한 기본적인 논리를 바탕으로 기상요소와 해양사고와의 관련성을 연구하기 위해 날씨(맑음, 흐림, 비, 안개, 눈), 풍속, 파고, 시정의 기상요소와 지난 5년간(2005~2009) 해양안

19) 김시업(1997), 「생활적응을 위한 심리학」, (서울 : 문음사,), p. 130.

20) 부산대학교 SG연구사업단(2003), “소형어선의 해양사고 방지를 위한 실용적 연구”, p. 12.

전심판원 재결서에 412건에 대한 해양사고 기상별 일수를 조사했다.

기상청에서 제공하는 기상자료를 종합한 결과 5년간 전체 1,826일에 대한 월별 날씨 통계는<표 II-8>과 같다.

<표 II-8> 2005~2009년에 대한 기상 통계 (단위: 일)

월별 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
맑음	120	118	105	109	102	75	71	82	76	112	116	102	1,188
흐림	12	11	14	15	24	53	70	43	51	12	11	8	324
비	11	19	18	19	23	32	46	21	32	7	7	7	242
안개	0	0	1	3	7	9	18	3	0	0	0	0	41
눈	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	31

2005년부터 2009년까지 5년간 해양사고 일수를 조사해 보면 <표 II-9>와 같이 총 사고척수 412건 중 맑은 날씨에 256척이 해양사고가 발생하였고, 다음으로 흐린 날에 112건, 안개, 비, 눈 순으로 나타났다.

<표 II-9> 5년간 재결서 412건에 대한 날씨별 해양사고 통계 (단위: 척수)

월별 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	08월	9월	10월	11월	12월	합계
맑음	31	10	15	12	7	12	11	18	51	32	28	29	256
흐림	10	9	2	3	5	10	11	10	9	9	15	19	112
비	2	1	4	1	0	0	1	2	3	0	1	1	16
안개	0	2	0	0	4	3	13	3	0	0	1	0	26
눈	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2

Ⅲ. 연구의 방법

1. 연구 자료

본 연구에서는 2005년부터 2009년까지 5년간에 걸쳐 발생한 국내 어선의 해양사고에 대한 해양안전심판원 재결서 412건을 본 연구 대상으로 선정하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 2005년부터 2009년까지 발생했던 어선 해양사고의 해양안전심판원 재결서 412건에 대한 사고 발생 당시의 기상요소와 기상청에서 제공하고 있는 해역별 기상자료를 이용하여 분석한 절차는 다음과 같다.

일자별 기상요소 분류 방법은 해양안전심판원 재결서 412건에 기록된 사고 발생 당시의 기상상태를 기준으로 하여 날씨, 풍속, 파고, 시정에 대한 일수를 조사하였다. 그 외 해양사고가 발생하지 않았던 날은 기상청 자료를 이용하여 06~18시 사이에 가장 많은 시간대를 차지한 기상요소를 기준으로 날씨, 풍속, 파고, 시정에 대한 일수를 조사하였다.

기상요소 중에서 날씨의 구분은 운량이 0~2일 때 맑음, 9~10을 흐림이라고 정의하지만, 본 논문에서는 시정에 제한을 주지 않는 운량 0~8까지를 맑음으로 하고 9~10까지 흐림으로 분류하였다. 그리고 일몰 후라 함은 18시 이후 부터 다음날 06시까지이며, 제한시계라 함은 시정이 3마일 이내이거나 일몰 후, 흐림, 눈, 비, 안개로 인해 시계가 불량한 기상상태라고 정의하였다.

그리고 해양안전심판원 재결서 412건에 대하여 기상요소를 날씨별로 맑음, 흐림, 비, 눈, 안개로 세분화하여 일수를 구했고, 파고는 2m 이상과 미만으로 분류하였으며, 풍속은 10m/s 이상과 미만으로 각각 분류하였다. 시정은 3마일 이상과 미만으로 분류한 후 시계불량의 요소를 명확히 하기 위하여 야간의 일수를 포함시킨 제한시계에 대해서도 각 기상요소별로 발생한 해양사고 척수와 기상일수를 조사하였다. 또한, 412척의 해양사고 어선에 대해 어업별 종류 및 톤수별로 조사했다. 어업별 종류는 권현망어선, 복합어선, 자망어선 등 12개로 구분하였고, 톤수는 국토해양부 2009년 해양사고통계에 근거하여 5톤 미만, 5톤 이상 20톤 미만, 20톤 이상 50톤 미만, 50톤 이상 100톤 미만, 100톤 이상 500톤 미만, 500톤 이상으로 구분하였다.

그리고 재결서 412건과 기상청 자료의 기상별 일수를 이용하여 기상요소별로 어선 1척당 해양사고 발생 주기를 분석하였으며, 5년간 월별 어선 해양사고의 척수를 구하여 그림으로 나타내고, 같은 방법으로 50톤 미만의 월 중 사고 척수를 그림으로 나타내어 변동을 비교하였다.

기상청 자료에서 5년간 파고 2m 이상 일 때의 월별 일수와 해양심판원 재결서 412건에 대해서도 동일한 기상조건하에서 구한 월별 척수를 그림으로 나타내어 변동을 추정하였으며, 풍속 10m/s 이상 일 때와 시정 3마일 미만 일 때의 월별 척수도 파고 2m 이상 일 때와 동일한 방법으로 비교하였다. 그리고 시정에 의한 해양사고 발생 추이를 좀 더 분석해 보기 위해 제한시계에서의 월별 사고 척수와 412건의 월별 척수를 비교했고, 제한시계 내 월별 사고 척수와 시정이 양호할 때의 월별 사고 척수를 그림으로 나타내었으며, 시간대별 사고 발생 추이를 알아보기 위해 1시간 간격으로 사고 척수를 조사했다.

충돌, 침몰, 전복, 접촉, 좌초의 해양사고 유형중 사고가 가장 많은 충돌에 한해서는 기상요소별로 사고 척수를 조사하였고, 침몰과 전복, 좌초와

접촉은 사고유형이 유사하여 함께 분류한 후 사고 발생 원인에 대해서만 분석하였다. 해양안전심판원 재결서의 어선 해양사고를 경계소홀, 운항부적절, 기상악화 등 12개의 원인으로 각각 구분하고 원인별 최다빈출 어선 해양사고 유형을 분석하였다.



IV. 결과 및 고찰

1. 기상요소와 어선 해양사고

황천 중에는 전체 어선 해양사고 1,380척 중 1,116척으로 80.9%를 차지하고 있으며 기상특보 중에는 264척으로 19.1%를 차지하고 있다. 이 처럼 황천 시에 해양사고가 많이 발생하는 원인은 폭풍경보 이상에서는 사전 대피 및 소형선박 출항통제 등의 대처 등으로 해양사고가 적게 발생되나 폭풍주의보 및 황천 3급 이하에서는 소형어선의 경우 기상이 불량한데도 무리하게 조업함으로써 해양사고의 발생이 증가되고 있다²¹⁾.

또한 국토해양부 '08년 해양사고통계에서도 살펴볼 수 있듯이 기상호전 등으로 '07년 대비 17.8% 사고율이 감소하였고, 특히 50톤 미만 어선의 해양사고는 크게 감소하였는데, 이는 소형선박 사고에 가장 큰 영향을 미치는 해상기상의 호전이 영향을 미친 것으로 분석 된다²²⁾.

본 연구에서도 5년간의 해양안전심판원 재결서를 분석해 본 결과, <표 IV-1>과 같이 전체 해양사고 412척 중 50톤 미만이 284척으로 68.9% 비중을 차지하고 있었는데 이것은 전체 어선의 해양사고는 50톤 미만 소형어선에 의해서 주로 발생한다고 볼 수 있다.

따라서 인원과 항해 안전 장비가 열악한 50톤 미만의 소형어선의 경우 해상의 기상상태에 의해 선박 운항 안정성이 크게 좌우되므로 어선 운항과 관련하여 더욱 특별한 주의가 필요하다고 판단된다.

21) 김수범(2000), “우리나라 연근해에서 발생하는 해양사고의 유형과 원인에 관한 연구”, p. 28.

22) 해양수산부, 2008년 해양사고 통계, p. 29.

<표 IV-1> 어선의 어업별 및 톤급별 해양사고 발생 현황

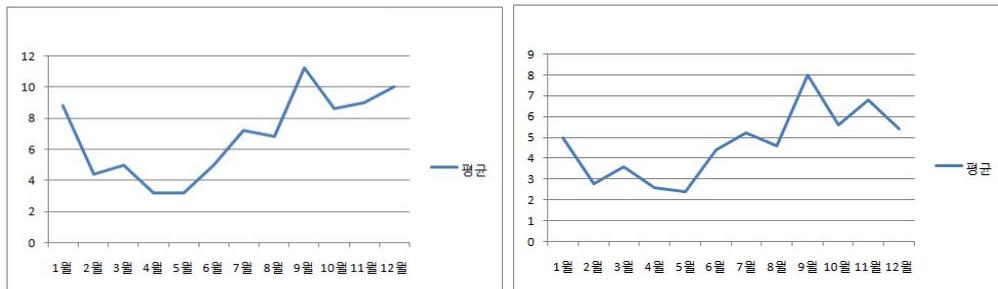
(단위: 척)

톤수 구분	5톤 미만	5톤이상 ~ 20톤미만	20톤이상 ~ 50톤미만	50톤이상 ~ 100톤미만	100톤이상 ~ 500톤미만	500톤 이상	계
권현망	0	1	14	7	0	0	22
낙시어선	2	13	0	0	0	0	15
복합어선	23	27	0	0	0	0	50
선망어선	0	3	0	3	7	0	13
안강망	0	10	2	5	1	0	18
연승어선	1	6	14	0	1	0	22
자망어선	20	32	12	2	0	0	66
저인망	0	0	5	16	13	0	34
채낚기	0	8	39	14	2	0	63
통발어선	10	16	3	29	0	0	58
트롤어선	0	0	0	5	14	1	20
기타	10	11	0	1	6	3	31
합계	66	127	89	82	44	4	412

(2005년 ~ 2009년 412건 채결서의 자료 이용)

해양사고와 50톤 미만 어선사고 현황을 보여주는 [그림 IV-1]과 같이 50톤 미만 소형어선의 월별 해양사고 평균을 표시한 그림(a)와 5년간 월별 해양사고 평균을 나타내는 그림(b)는 매우 유사한 개형을 보이고 있는데 이는 대부분의 어선 해양사고가 소형어선에 의해 발생한 것으로 볼 수 있다. 동 계절에 다소 해양사고 발생률이 떨어지고 있는 것은 풍속과 파고가 높아 소형어선의 출항이 통제된 것이 주된 감소요인이라고 생각된다. 따라서 소형어선은 대형선에 비해 파도와 바람의 영향을 크게 받기 때문에 특

히, 동절기에는 항해 및 조업 중 안전에 보다 많은 주의가 필요하다²³⁾.



(a) 5년간 해양사고 평균 척수

(b) 50톤 미만 월별 사고 평균 척수

[그림 IV-1] 해양사고와 50톤 미만 어선사고 현황 비교

해양안전심판원 재결서 분석 결과, 어업별 해양사고 발생 현황을 비교하면 <표 IV-2>와 같이 어업별로는 자망어선이 66척으로 가장 많았으며, 16.0%의 해양사고 발생 빈도를 보이고 있다. 자망어선 중에 50톤 미만의 소형어선들이 64척으로 자망어선의 96.9%를 차지하고 있다.

<표 IV-2> 어업별 해양사고 발생 현황

(단위: 척)

어업	권현망	복합어선	선망	안강망	연승	자망	저인망	채낚기	통발	트롤	낚시	기타	합계
척수	22	50	13	18	22	66	34	63	58	20	15	31	412
비율	5.3	12.0	3.4	4.3	5.3	16.0	8.5	15.0	14.0	4.8	3.6	7.8	100

(2005~2009년도 해양안전심판원 재결서)

사계절의 변화에서 일조 시간이 짧은 겨울철이나 날씨가 흐린 날이 계속 되면 인체에 멜라토닌이 증가하게 되고 구름이 하늘을 가려 일조량이 감소

23) 강일권(2007), “파랑의 조우각과 선속 변화에 따른 어선의 횡 동요 특성”, p. 63.

하면 눈을 통해 들어오는 빛이 줄어들어 멜라토닌 분비가 늘게 되고 이것이 수면 및 진정 작용을 유도해 침울한 기분이 들게 한다²⁴⁾. 이처럼, 해양 사고를 유발시키는 또 다른 자연적 요인으로는 기상 및 일광상태를 들 수 있는데 일광에 대한 명암 상태는 해상에서 시계를 제한하는 환경을 조성하여 어선 운항자가 항해중인 주변의 상대 선박이나 어로 작업 중인 타 어선과의 거리 감각을 상실하게 됨으로써 해양사고를 일으키게 되는 원인과 높은 상호관계가 있다고 볼 수 있다.

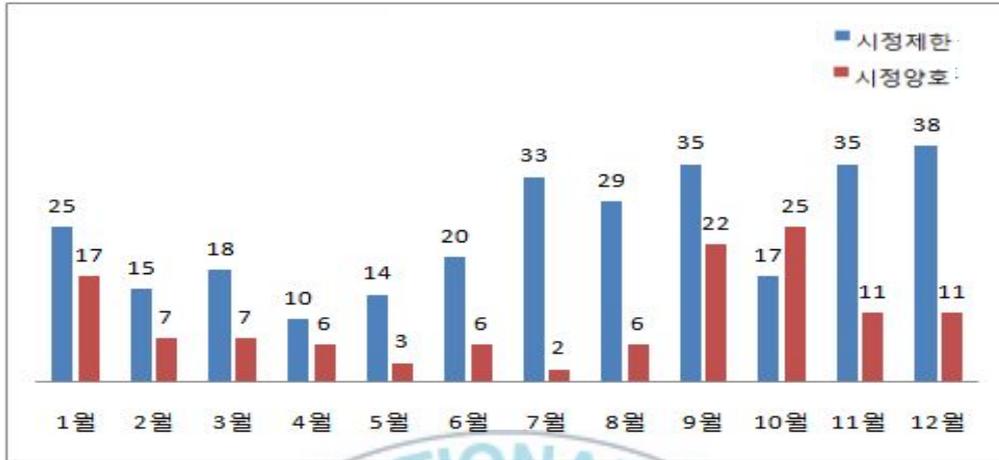
5년간 시정별 해양사고 통계를 나타낸 <표 IV-3>과 같이 전체 해양사고 412건 중 시정 3마일 이하 197건, 시정은 3마일 초과하였지만 일몰 후 일광의 부족으로 시계가 제한되는 야간 시간대(19~05시) 92건을 포함하여 시정 제한으로 분류한 결과 289건으로 집계되었으며 전체 412에 대해 70.1%를 차지하였다. 시정이 양호한 상태에서는 123건의 해양사고가 발생한 것으로 나타났다. [그림 IV-2]와 같이 시정 상황별 척수를 조사해 본 결과 농무기와 장마계절인 6월에서 8월 사이 시정제한과 양호 시에 발생한 월별 어선 사고 척수의 차감 변동 폭이 7월에 31척으로 가장 크게 나타났으며, 8월 23척, 6월 14척 순이었다.

<표 IV-3> 2005~2009년간 시정별 해양사고 통계

(단위: 척수)

월별 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
시정 제한	25	15	18	10	14	20	33	29	35	17	35	38	289
시정 양호	17	7	7	6	3	6	2	6	22	25	11	11	123

24) 김광원, 전계서, p. 187.



[그림 IV-2] 시정별 해양사고 현황

해양사고 발생일의 시간대를 살펴보면 04~06시에서 92척으로 22.3%의 높은 비중을 차지하고 있는데, 이 시간대는 새벽녘으로 긴장이 풀어지고 피로가 겹쳐지는 시간이며 일광의 부족으로 시계가 제한을 받는 기상상황이다. 특히 어선의 경우 야간 조업을 마치고 어획한 물량을 수협 위판시간에 맞춰 입항해야 하므로 밤샘 조업 및 수면 부족으로 인한 피로 누적이 겹치는 시간대 이기도하다²⁵⁾.

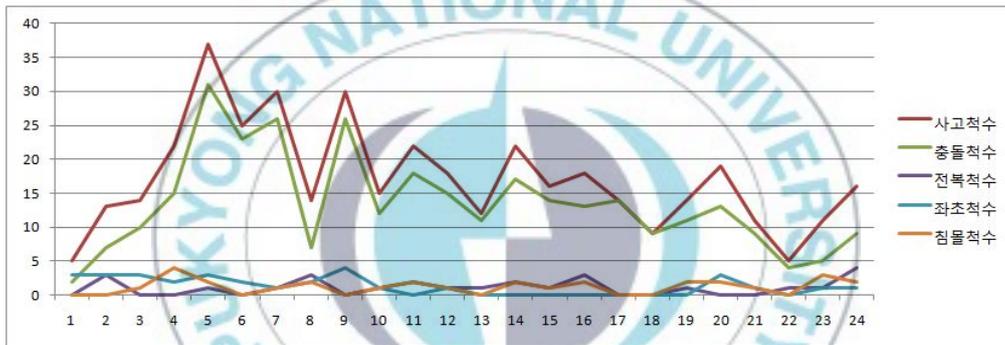
해심 재결서에서 분석한 발생일의 일광상태를 보면 <표 IV-4>와 [그림 IV-3]과 같이 어두운 시간대와 낮 시간대보다도 새벽이나 이른 오전 시간대에 많이 발생하고 있어 어선의 운항이 많은 이른 오전 시간대와 시계가 좋지 않은 새벽 시간대에 안전운항 부주의가 많은 것을 알 수 있다.

이는 어선이 밤샘 조업 후 피로한 상태에서 시정의 제한을 받으며 운항을 할 때 주변 경계를 소홀히 함으로써 발생하였거나, 일출 후 조업을 중지하고 해묘를 놓은 상태로 취침에 들어간 후 당직자 부재 중 해양사고가 발생한 것이 주원인이었다.

25) 김수범, 전계서, p. 22.

<표 IV-4> 해양사고 유형별 시간대

시간 구분	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 11	11 ~ 12	12 ~ 13	13 ~ 14	14 ~ 15	15 ~ 16	16 ~ 17	17 ~ 18	18 ~ 19	19 ~ 20	20 ~ 21	21 ~ 22	22 ~ 23	23 ~ 24
총몰	2	7	10	15	31	23	26	7	26	12	18	15	11	17	14	13	14	9	11	13	9	4	5	9
전복	0	3	0	0	1	0	1	3	0	1	2	1	1	2	1	3	0	0	1	0	0	1	1	4
좌초	3	3	3	2	3	2	1	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	1
침몰	0	0	1	4	2	0	1	2	0	1	2	1	0	2	1	2	0	0	2	2	1	0	3	2
계	5	13	14	22	37	25	30	14	30	15	22	18	12	22	16	18	14	9	14	19	11	5	11	16

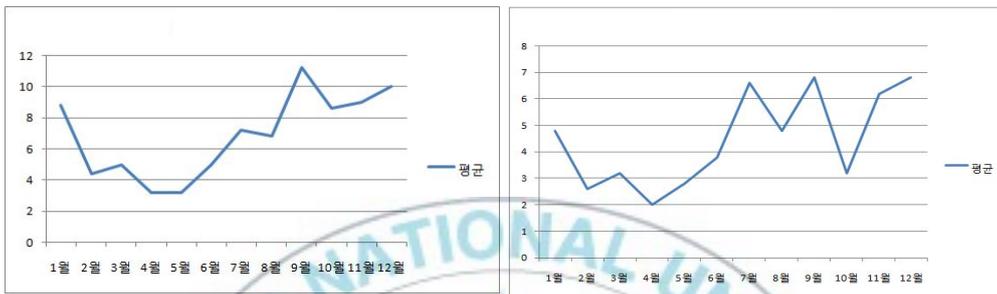


[그림 IV-3] 해양사고 유형별 시간대

전체 어선 해양사고 412건에 대해 가장 큰 영향을 준 시정에 대한 기상 요소와의 관계를 보면, [그림 IV-4]와 같이 제한시계 하에서 발생한 해양사고 발생 빈도는 5년간 월별 평균 해양사고 척수와 유사한 개형을 보이고 있는데 계절별로는 5월부터 증가하여 9월 이후 감소하며, 12월에 증가하여 2월에 다시 감소하였다.

이는 5월부터 시작되는 농무기와 장마 기간 중 시정 불량에 의해 어선의 해양사고가 증가하였고, 특히 6월에서 7월 사이 제한시계하의 해양사고 척수가 5년간 평균 해양사고 증가율보다 높게 나타난 것은 시정 3마일 미만 시의 해양사고 증가에 기인한 바가 크다는 것을 확인 할 수 있다. 또한, 거

울철에는 북서계절풍에 의해서 풍속이 강하고 파고가 높아지는데 어선은 강한 북서풍의 직접적인 영향을 받게 되므로 불량한 해상기상이 피로도를 증가시키고 시계 확보를 방해하여 동계절에 해양사고 발생률이 증가한 것으로 나타났다.



(a) 5년간 해양사고 평균 척수

(b) 제한시계 사고 평균 척수

[그림 IV-4] 5년간 해양사고와 제한시계 시 해양사고 평균 척수 비교

시정 3마일 미만 시 해양사고를 나타낸 <표 IV-5>와 같이 계절별로 해양사고 발생현황을 살펴보면, 시정의 제한을 초래하는 농무기, 장마, 태풍 등의 영향을 받는 6월부터 9월까지, 그리고 11월부터 익년 1월말까지 많이 발생하였다. 이러한 이유는 해양기상 상태가 양호한 절기보다 기상특보 및 해양기상 급변이 많은 절기에 해양사고가 많이 발생하는 것으로 볼 수 있다.

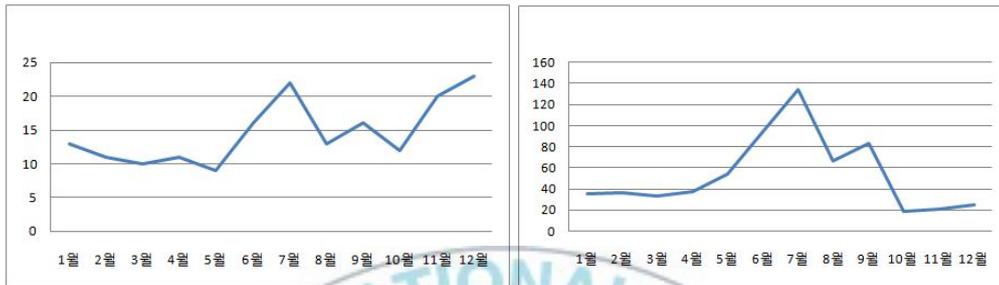
<표 IV-5> 5년간 시정 3마일 미만 시 해양사고

(단위: 척수)

월별 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
해양사고	13	11	10	5	9	16	22	13	16	12	20	29	176
기상일수	53	70	67	80	91	123	142	109	74	55	60	44	638

시정 3마일 미만 시 해양사고 통계(a)와 기상일수(b)의 그림을 비교하면 [그림 IV-5]와 같이 북서계절풍이 강한 동절기를 제외하고는 유사한 개형

을 보이고 있고, 5월 달 부터 시작하여 9월까지 가장 많은 기상일수를 보이고 있는데 해양사고도 같이 증가하는 것을 볼 때, 기상요소 중 시정이 해양사고에 밀접한 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.



(a) 시정3마일 미만 시 해양사고

(b) 시정3마일 미만 기상일수

[그림 IV-5] 시정 3마일 미만 시 해양사고와 기상일수 비교

파랑에 의한 어선의 횡동요 특성 연구에서 소형어선인 8톤과 중형어선인 89톤을 실험대상으로 하여 파고가 선박에 미치는 영향을 연구하였는데, 롤(roll), 피칭(pitch)의 가속도는 크기가 작은 어선의 경우 같은 파도에서 그 크기가 상대적으로 많이 커지는 것을 알 수가 있다. 그리고 파향 90도에서의 롤(roll)은 8톤급 소형어선의 롤(roll) 공진주파수가 높아 상대적으로 작은 파도의 파도에 의해서 공진에 걸릴 확률이 높아진다²⁶⁾. 이 연구에서는 소형 어선은 횡파에 의해서 상대적으로 조종성능에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

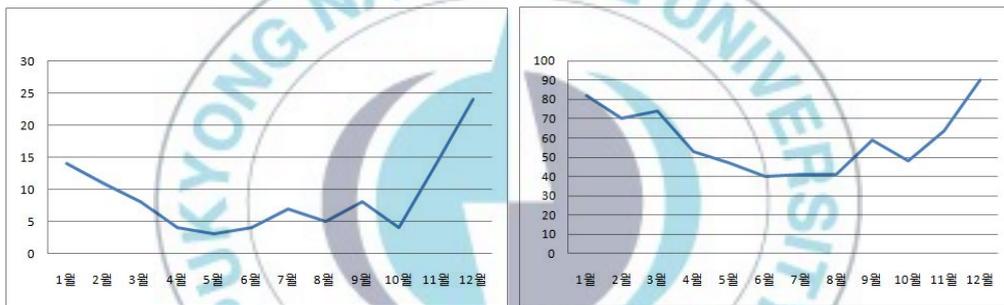
파고에 의한 해양사고 통계를 나타낸 <표 IV-6>과 [그림 IV-6]에서 파고 2m 이상 시 해양사고 통계(a)와 기상일수(b)의 개형을 비교하면 3월부터 태풍 도래 시기인 8월까지 낮아지는 것을 확인할 수 있으며, 유사한 개형을 보이고 있었다. 특히 동절기 11월부터 파고 2m 이상 시 일수의 증가와 함께 해양사고 척수도 급격하게 증가하는 것을 보이고 있다.

26) 이희상(1999), “파랑중 어선의 동력학 해석”, p. 42.

또한, 파고 2m 이상 시 발생한 해양사고 106척 중 52척(49.0%)이 동계절인 11월부터 익년 1월 사이에 집중적으로 발생했으므로 동계절에는 파고에 의한 어선 해양사고 발생 가능성이 높다고 볼 수가 있다.

<표 IV-6> 파고 2m 이상 시 해양사고 통계 (단위: 척수)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
해양사고	14	11	8	4	3	4	7	5	8	4	14	24	106
기상일수	82	70	74	53	47	40	41	41	59	48	64	90	709



[그림 IV-6] 파고 2m 이상 시 전체 해양사고와 기상일수

풍속과 해양사고통계를 나타낸 <표 IV-7>과 [그림 IV-7]에서 풍속 10m/s 이상 시 해양사고 통계(a)와 기상일수(b)의 개형을 비교하면, 유사한 개형을 보이고 있으며, 특히 동절기 11월부터 익년 1월까지 해양사고가 61척으로 43.5%를 차지하고 있는데 해양사고도 같이 연동하여 변화해 가는 것을 볼 수 있으며, 9월 달에는 태풍 등의 영향에 의해 기상일수가 증가하고 해양사고도 증가하므로, 기상요소 중 풍속도 해양사고에 영향을 미치고 있다는 것을 확인할 수가 있었다.

<표 IV-7> 풍속 10m/s 이상 시 해양사고 통계

(단위: 척수)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
해양사고	20	15	13	5	3	5	8	12	12	6	15	26	140
기상일수	81	79	77	49	51	40	31	41	58	42	66	92	707



(a) 풍속 10m/s 이상 해양사고 척수



(b) 풍속 10m/s 이상 기상일수

[그림 IV-7] 풍속 10m/s 이상 시의 해양사고와 기상일수

또한, 풍속 10m/s 이상 기상일수와 파고 2m 이상 기상일수를 나타낸 그림은 유사한 개형을 보이고 있는데 이는 파랑은 일반적으로 원해에서 해면에 작용하는 바람에 의한 마찰력으로부터 발생되어 천해로 전파되기 때문에 풍속과 파고는 함께 상호작용하여 해상의 기상상태를 만들기 때문이다.

특히, 해양사고 원인별 최다빈출 사고유형에 대해 <표 IV-8>과 같이 해양안전심판원 재결서에 기록된 사고 원인을 근거로 하여 해양사고 원인을 12가지로 구분하였다. 이들 중 경계소홀에 의해 발생한 사고 척수가 전체 412척 중 179척으로 43.4%를 차지하여 가장 많았고, 경계소홀에 의해 발생한 최다빈출 사고 유형은 충돌사고이며 179척 중 176척이 경계소홀에 의한 사고 척수로서 98.3% 차지하고 있었다. 12가지 사고 원인 중 대부분은 최다빈출 사고 유형이 충돌이었는데, 해상의 기상불량에 의해 원인이 된 기상악화, 복원력상실, 선체파손에 의한 최다빈출 사고 유형은 침몰이나 전복

임을 알 수 있었다.

황천 등급 시에 해양사고가 많이 발생하는 원인은 폭풍경보 이상의 기상 시에는 사전대피 및 소형선박 출항 통제 등의 대처 등으로 해양사고가 적게 발생되나, 폭풍주의보 및 황천 3급 이하에서는 소형어선의 경우 기상 불량한데도 무리하게 조업함으로서 해양사고의 발생이 증가되고 있는 것이다²⁷⁾.

<표 IV-8> 해양사고 원인별 최다빈출 해양사고 유형

구분	해양사고 척수 및 사고비율(%)	최다빈출 사고유형	빈출사고 척수 및 비율(%)
경계소홀	179(43.4)	충돌	176(98.3)
운항부적절	41(10.0)	충돌	35(85.3)
부적절한 조치	38(9.2)	충돌	35(92.1)
기상악화	32(7.8)	침몰	12(37.5)
제한시계	29(7.0)	충돌	26(89.6)
졸음운항	28(6.8)	충돌	20(71.4)
당직자부재	13(3.2)	충돌	10(76.9)
침수	11(2.7)	침몰	10(90.9)
위치확인소홀	10(2.4)	좌초	10(100)
복원력상실	7(1.7)	전복	6(85.7)
선체파손	5(1.2)	침몰	5(100)
기타	19(4.6)	충돌	12(63.1)
합계	412(100)		

27) 김수범, 전계서, p. 28.

기상요소별 해양사고 통계를 정리한 <표 IV-9>와 같이 날씨에 대한 세부적인 기상요소와 해양사고와의 관계를 분석해 보면, 맑음일 때 해양사고는 256척으로 가장 많았지만, 어선 1척당 해양사고 발생 주기는 4.6일로 길게 나타났고, 오히려 안개 시와 흐림일 때의 해양사고 발생 주기가 1.6일과 2.9일로 더 짧게 나타났다. 특히, 안개 시에는 3배 이상 해양사고 발생 주기가 짧은 것과 시정 3마일 미만 시에도 해양사고 발생 주기가 짧은 것을 볼 때, 이는 시계를 제한하는 기상요소에 의해 어선의 해양사고 발생 빈도는 높아진다는 것을 알 수 있었다.

<표 IV-9> 5년간 기상 및 전체 412건 해양사고 통계

구분		기상일수	척수	1척당 해양사고 발생주기(일)
날씨	맑음	1,188	256	4.6
	흐림	324	112	2.9
	비	242	16	15.1
	안개	41	26	1.6
	눈	31	2	15.5
파고	2m 이상 시	709	106	6.7
	2m 미만 시	1,117	306	3.7
풍속	10m/s 이상 시	707	140	5.0
	10m/s 미만 시	1,119	272	4.1
시정	3마일 이상 시	1,188	236	5.0
	3마일 미만 시	638	176	3.6

2. 어선 해양사고 유형

가. 충돌

충돌사고는 시계가 제한된 상태에서 안전한 속력을 유지하고 무중신호를 울리는 등 제한된 시계에서 지켜야 할 선박의 항법을 충실히 이행하지 아니한 양 선박 항해당직자의 과실에 기인한 것이 주요 원인이었다.

충돌사고 321건에 대한 날씨별 사고원인을 나타낸 <표 IV-10>과 같이 맑은 날 219척, 흐린 날 71척, 안개 시 22척, 비오는 날 9척 순이었다.

<표 IV-10> 충돌사고 321건의 기상별 사고원인 현황

구분	척수	주요 해양사고원인(건)	최다 해양사고 어선(척)
맑음	219	경계소홀 131	채낚기 38
흐림	71	경계소홀 42	채낚기 14
비	9	기상악화 4	통발 5
안개	22	제한시계 20	자망 4
눈	0	-	-

각 기상별로 분석하면 맑음, 흐림에서는 주요 해양 사고원인이 경계소홀이며, 최다 해양사고 어선은 채낚기였고, 비오는 날에는 주요 해양사고 원인이 기상악화이고 최다 해양사고 어선은 통발이었으며, 안개 날에는 주요 해양사고원인이 시정 불량에 의한 제한시계이고 최다 해양사고 어선은 자망어선이었다.

충돌 해양사고통계를 나타낸 <표 IV-11>과 같이 전체 충돌 사고 321척 중 맑은 날에 219척으로 가장 많이 나타나지만 어선 1척당 해양사고 발생

주기를 보면, 맑은 날 보다 흐림과 안개 시에 발생주기가 짧게 나타나므로 흐림과 안개 시에 해양사고 빈도가 더 높다는 것을 알 수 있었다.

<표 IV-11> 5년간 기상 대비 충돌 321건 해양사고 통계

구분	5년간 기상통계(일)	5년간 사고통계(척)	1척당 해양사고 발생주기(일)
맑음	1,188	219	5.4
흐림	324	71	4.6
비	242	9	26.8
안개	41	22	1.9
눈	31	0	0
합계	1,826	321	5.7

이처럼 날씨는 시정의 제한을 받는 기상 일에 가장 높은 충돌사고를 발생시키는 요인이었다.

따라서, 시계가 제한된 상태에서는 충돌의 위험이 매우 높은 상황이므로 레이더 및 육안 경계강화, 안전속력 유지, 조기에 적극적인 피항 동작, 무중 신호 취명 등의 항법을 철저히 준수해야 한다. 또한, 충돌사고는 모두 조선자의 자질과 관련되는 사고로서, 특히 소형선과 연안선 당직 항해사를 대상으로 한 충돌예방을 위한 레이더 운용과 제한된 시계 상태에서 레이더의 적극적인 활용을 위한 교육프로그램을 개발하여 훈련할 필요성이 있다²⁸⁾.

충돌사고와 기상요소 파고와의 상관관계 대하여 재결서를 분석한 결과는 <표 IV-12>와 같이 전체 해양사고에서 파고 2m 이상 시 어선 1척당 사고 발생 주기가 6.7일 이지만 파고 2m 이상에서 충돌해양사고 발생 주기는 11.8일로 길게 나타났으므로, 전체 충돌해양사고에서는 제한시정에 비해 파

28) 강일권(2007), “우리나라 어선 해양사고에 대한 안전 대책”, p. 159.

고가 미치는 영향이 크지 않다는 것을 알 수 있었다.

<표 IV-12> 파고와 해양사고 현황

파고 2m 이상 시 해양사고 현황		파고 2m 미만 시 해양사고 현황	
전체 해양사고	106척	전체 해양사고	306척
1척당 발생주기	6.7일	1척당 발생주기	3.7일
충돌 해양사고	60척	충돌 해양사고	261척
1척당 발생주기	11.8일	1척당 발생주기	4.3일

그러나 파고와 충돌 해양사고 현황을 나타낸 <표 IV-13>과 같이 특정한 어선의 종류에 따라서는 파고가 충돌사고를 일으키는 중요한 요인이 되기도 하였다. 지난 5년간의 해양사고 재결서 분석 결과 파고 2m 이상 시에 충돌 해양사고는 60척 발생하였고, 통발어선이 13척으로 가장 많았다.

<표 IV-13> 파고와 충돌 해양사고 현황

파고 2m 이상시 해양사고 60척		파고 2m 미만 시 해양사고 261척	
통발	13척	채낚기	46척
채낚기	10척	자망	42척
저인망	9척	복합어선	38척
자망	8척	통발	37척

파고 2m 이상 시 발생한 해양사고 60척 중 최다 발생 어선인 통발어선의 톤수는 70톤급이 다수를 차지하고 있는데, 대부분의 통발어선이 통발어구를 상갑판에 구조물을 설치 후 높게 적재하여 톱헤비(Top heavy) 상태로 운항 하는 경우가 많아서 현측에서 횡파를 받을 시 조종 성능에 크게 제한을 받아 해양사고가 발생했었다.

채낚기어선 10척에 대하여 해양사고원인을 분석하면, 어로 작업 중 어획

물을 어창에 완전히 적재 후 상갑판에도 유동성이 강한 오징어 등의 어획물을 적재하여 높은 파고 시 어획물이 한쪽으로 몰리면서 조종 성능에 악영향을 받은 것과 선원들이 밤샘 조업 후 해묘를 놓은 상태로 경계 당직자 없이 취침을 하여 통항하는 주변 선박과 충돌하는 해양사고가 발생한 것으로 나타났다.

한편, 저인망과 트롤선의 경우, 어법 자체는 능동적이지만 원해에서 악천후 시에도 조업을 강행하는 점과 어법 자체가 복원력 감쇄작용을 하는 점, 어획물 적재의 잘못 등을 들 수 있다. 안강망어선의 경우 어선이 전개된 그물을 차고 강한 조류를 받으면서 대형 닻에 의지하여 고정된 위치에서 조업함으로서 위급한 상황이 발생했을 때 능동적으로 피항 할 수 없을 뿐 아니라, 양망 시에도 현측 횡과를 받으면 조종의 불안정성을 초래하게 된다.

특히, 어장이 형성되는 해역의 기상이나 해상이 항시 순조롭지만은 않기 때문에 어구를 수중에 전개해 둔 상태에서 기상의 갑작스런 변화에 능동적으로 대처 할 수 없는 경우도 많다. 미숙한 황천조선기술 등이 겹치면 해양사고의 위험도는 더욱 상승하게 된다.

이처럼, 어선이 충돌하여 해양사고가 발생한 경우 인명피해가 많은 이유는 어선의 선체가 소형이고 기상이 악화된 상태일 때도 조업을 강행하기 때문에 강한 파도에 의해 해양사고가 발생할 경우 탈출할 시간적 여유가 적기 때문으로 생각 된다²⁹⁾.

5년간 풍속과 충돌 해양사고 현황을 나타낸 <표 IV-14>와 같이 풍속 10m/s 이상 시 발생한 충돌 해양사고는 91척이고, 최다 발생 어선은 채낚기어선으로 19척이었다. 풍속 10m/s 미만에서 발생한 충돌 해양사고는 230척으로 채낚기어선 37척, 복합어선 36척 순이었다.

29) 김수범, 전제서, p. 33.

<표 IV-14> 풍속과 충돌 해양사고 현황

풍속 10m/s 이상시 해양사고 91척		풍속 10m/s 미만 시 해양사고 230척	
채낚기	19척	채낚기	37척
자망	16척	복합어선	36척
통발	15척	통발	35척
저인망	10척	자망	34척

채낚기어선이 풍속 10m/s 이상 시의 해양사고가 19척으로 많은 이유는 조업특성 때문이며 채낚기어선에 있어서 대표적인 오징어 채낚기어선은 오징어 자동 조상기를 설치할 때 물돛을 수중에 전개하고 조업을 함으로 운전 부자유 상태가 된다. 따라서 채낚기어선은 바람에 취약할 수밖에 없는 조업 특성을 가지고 있으므로 풍속의 강약 정도에 따라 해양사고 발생 가능성이 높다는 것을 알 수 있었다. 해양안전심판원 재결서를 분석해 보면, 채낚기어선 충돌사고 56건 중에는 강풍 시 풍하에 의한 표류를 방지하고 최상의 조업조건을 유지하도록 이동하면서 조업에 몰입하다가 주변 경계를 소홀히 함으로써 주변의 조업선 및 항해중인 타 선박과 충돌한 것이 29척이었고, 밤샘 조업 후 피로한 상태로 줄음운항을 하다가 충돌한 것이 8척이었다.

통발어선은 상갑판에 어구를 높이 적재하는 특성이 있어 풍압면적이 다른 어선에 비해 큰 상태로 운항하며, 어구 적재량에 따라 중량 중심의 상승과 풍압 측면적이 상승하여 적절한 조종성능을 확보하는데 악 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

자망어선의 경우, 10톤 미만의 소형어선이 대부분이고, 그물 등의 어구를 상갑판에 적재한 후 항해하기 때문에 강한 바람과 높은 파고를 만나면 조종이 자유롭지 못하게 되어 타 선박과 충돌사고를 발생시키기도 하였다.

그러므로 조업 특성상 바람의 영향을 많이 받는 어선은 풍속이 강할 때

는 조업이나 운항 중 충돌사고 가능성에 주의를 해야 한다.

나. 전복 및 침몰

파랑 중을 항해하는 선박은 여러 가지 위험성을 가지고 있는데, 선박의 전복과 좌초, 슬래밍에 의한 손상 등이 그것이다. 해양사고 중 전복현상에 의한 사고는 그 횟수는 작지만 사고에 의한 인적 물적 피해는 다른 사고에 비해 상당히 크다. 전복의 원인 중 해상상태에 따른 운항과실이 전체의 50%에 달하고 있다는 점이다. 파랑중 선박의 전복은 여러 가지의 현상이 복합적으로 작용하여 발생하나, 그 근간이 되는 것은 복원력의 감소효과와 파랑에 의한 동적 특성의 변화이다³⁰⁾.

1995~2004년 해심 재결서에서 전복사고 50건의 유형을 분석한 결과, 악천후 상태에서 갑판과적으로 인한 복원성 저하가 선박 경사를 유발하여 전복된 경우가 48.4%로 가장 높았고, 선미파를 받고 항해 중 조선불량으로 해수가 갑판으로 침입하여 복원성이 저하되어 전복된 경우가 14.0%, 해안파에 대한 부주의로 압류되어 좌초에 이른 후 전복된 경우가 12.0%, 선체 각부의 방배수가 불량하여, 갑판 침수를 적기에 배수하지 못해 복원력이 상실되면서 전복된 경우가 6.0%, 어구, 로프 등이 추진기 작동에 장애를 유발함으로써 선박경사에 따라 전복된 경우가 4.0% 기타가 16.0%이었다.

또한 침몰사고 34건의 유형을 분석하면, 악천후 상태에서 활어창 관리의 소홀 혹은 선체 진동에 의한 뱃밥 탈락 등으로 해수가 유입되고, 조선불량으로 인한 대각도 경사로 침몰한 경우가 23.5%로 가장 높았고, 기상예보의 미 청취로 기상이 악화된 후에 기관실이 침수되어 침몰이 20.5%, 악천후에 묘박지 선택이 부적절하여 주요 되면서 선체가 경사되어 침수 후 침몰한 경우가 20.5%, 악천후 시 갑판 적재상태 불량과 조선 미숙으로 인한 침몰

30) 이희상 · 김기윤(1999),“파랑 중 어선의 동력학 해석”, p. 34.

이 17.6%, 악천후 시 추진기 혹은 주기관 장애 등 기타 요인이 17.6%이었다³¹⁾.

본 연구에서는 해양안전심판원 재결서를 분석해 본 결과, 전복 및 침몰 해양사고에서는 어선의 종류에 따라 차이가 있지만, 모든 유형에서 공통적으로 나타나는 것은 악천후에 기상예보를 청취하지 않아서 피항 시기를 놓치고, 무리한 운항을 함으로써 해양사고가 발생한 것이었다. 그리고 폭풍주의보 발효 시 총톤수 15톤 미만의 선박은 출항이 금지되고, 이미 출항한 선박은 안전한 장소로 대피하여야 하나 이것이 잘 지켜지지 않음으로서 사고와 직결되는 경우가 많았다. 그러므로 어선은 바람 및 파도 등 악조건 하의 해상상태에서도 안정성을 확보하여야 하며, 특히 어선 전복사고를 방지하기 위해서는 선박의 복원성능 확보가 중요하다.

또한, 어선의 복원성능 등 감항성의 부족으로 발생하는 전복 및 침몰사고는 인명손실이 많은 사고일 뿐만 아니라 전복에 이은 침몰사고도 수반하게 되므로 어선의 멸실 또는 인양 및 수리에 따른 경제적 손실과 어선 내 유류의 유출에 의한 해양오염사고를 초래하게 되므로 기상 불량 시 선박의 안전운항에 각별히 주의를 기울여야 할 것이다.

어선의 전복사고의 원인은 선박이 항해하고 있는 해상상태에서 어선에 작용되는 바람 및 파도의 영향으로 인한 전복 에너지 등과 같은 외부에서 작용하는 전복력에 비해서 복원 에너지가 작기 때문이다³²⁾. 또한 상갑판상에 중량물을 배치하면 중심 위치가 높아져서 초기복원력이 감소하고, 중량물의 횡 이동, 선회 등에 의한 경사 등이 나쁜 방향으로 겹칠 때는 전복될 가능성이 커지며, 선내구획이 침수되어 복원력을 상실하는 경우에도 전복의 위험성이 커지므로 상갑판상을 과중한 상태가 되게 하거나 중량물이 횡

31) 강일권(2007), “우리나라의 어선 해양사고에 대한 안전대책”, p. 157.

32) 정광교(2007), “어선인명사고 원인분석에 관한 기초 조사 연구”, p. 52.

이동하지 않도록 해야 하며 선체가 경사되었을 때 경사현측으로 전타하고 전진하면 선회초기에 발생하는 내방경사로 경사가 더욱 가중되어 전복의 위험을 초래 할 수 있으므로 주의하여야 한다.

전복 및 침몰 사고의 원인을 나타낸 <표 IV-15>와 같이 전복사고의 주요원인으로는 황천항해나 폭풍주의보 시 등과 같이 해상의 외력에 비하여 복원력이 부족한 경우 발생하였고, 폭풍주의보 등 황천 항해 상태에서 발생하였으며, 악천후 상태에서 항해중이거나 예망조업을 하던 중 파도에 의하여 갑판 상에 다량의 해수가 범람하거나 배출되지 못하여 선체가 경사되는 가운데 복원되지 아니하고 더욱 경사가 가중되어 전복되는 것이 일관된 유형이었다.

<표 IV-15> 어선의 전복 및 침몰사고 발생원인 현황

사고 원인	기상 악화	침수	복원력 상실	선체 파손	운항 부적절	경계 소홀	기타	합계
척수	23	11	7	5	4	3	3	58
비율(%)	41	20	13	9	7	5	5	100

(2005~2009년 재결서 분석)

어선의 전복 및 침몰 시 기상상태를 나타낸 <표 IV-16>과 같이 흐린 날은 32척(57%)의 전복 및 침몰 해양사고가 발생했으며 주요 원인은 기상악화로 20척(35.7%)이고 풍속 10m/s 이상에서 27척(48.2%), 파고 2m 이상에서는 23척(41%)이며 해양사고 어업별 종류는 자망어선 6척, 통발어선 5척, 저인망어선 4척 등이었다.

맑은 날은 19척(33.9%)의 전복 및 침몰 해양사고가 발생했으며 주요 원인은 침수 7척, 복원력 상실 6척 등이며, 풍속은 10m/s 미만에서 17척, 파고 2m 미만에서는 18척이며, 해양사고 어업별 종류는 복합어선 4척, 안강

망어선 4척 등 전체적으로 어업별 종류에 관계없이 고르게 나타났다. 그 외에 비가 오는 날에 3척 해양사고가 발생했으며 주요 해양사고 원인은 기상악화가 2척, 파고 2m 이상에서 3척, 풍속 10m/s 이상에서 3척 발생했고, 눈 오는 날은 2척 해양사고가 발생했으며 기상악화가 주요 원인이었다.

그러므로 어선의 전복 및 침몰은 그 주요원인이 악천후 상태에서 바람이나 파랑 등의 외력에 의한 것과 해상의 기상악화로 갑판상의 어획물 편중 이동, 갑판수 유입에 의한 선체경사, 선체경사 현으로의 전타, 방수 구 폐쇄, 양망 중 경사 등으로 인한 선박의 복원력 부족이었으므로 기상요소와 해양사고가 상당한 인과 관계가 있다고 할 수 있다.

<표 IV-16> 어선의 전복 및 침몰 시 기상상태

구분	흐림	맑음	비	눈	합계
척수	32	19	3	2	56
주요 해양사고 원인(척)	기상악화 20	침수 7	기상악화 2	기상악화 1	30척
비율(%)	57	34	5	4	100

(해양안전심판원 재결서)

어업별 전복 및 침몰사고 현황을 나타낸 <표 IV-17>과 같이 전체 선망 어선 해양사고 13척 중 전복 및 침몰에 의한 사고가 4척으로 30.8%를 차지하고 있으며, 다음으로 트롤어선이 해양사고 20척 중 6척으로 30.0%이었고, 안강망, 연승, 자망어선 순이었다. 해양안전심판원 재결서 분석 결과 선망과 트롤 어선은 어로 작업 중 일 때는 어망은 항상 해수에 젖어있어서 어망의 무게가 증가되고 있으며, 성어기에는 상갑판에도 유동성이 강한 오징어 등의 어획물을 적재하여 과적으로 인한 무게중심 상승과 악천후 시 어획물이 한쪽으로 몰리면서 경사 후 전복사고를 당한 것으로 조사되었다.

<표 IV-17> 전체 해양사고 대비 전복 및 침몰 비율

구분	총돌	전복	침몰	좌초	접촉	어업 별 해양사고 대비 전복 및 침몰 비율
권현망	20	1	1	0	0	9.1%
낙시어선	14	0	0	1	0	0.0%
복합어선	41	5	2	1	1	14.0%
선망어선	6	2	2	2	1	30.8%
안강망	11	4	1	2	0	27.8%
연승어선	14	3	1	4	0	18.2%
자망어선	50	3	7	6	0	15.2%
저인망	28	2	2	4	0	11.1%
채낚기	56	0	1	6	0	1.6%
통발	50	2	4	2	0	10.3%
트롤	12	2	4	1	1	30.0%
기타	21	2	3	3	0	17.2%

이처럼 기상악화 시 무리한 조업을 감행하면서 기상예보 청취나 타선의 동정을 등한시하여 적절한 피항 시기를 놓치고 기상이 악화된 상태에서 항해를 감행함으로써 사고가 발생했고 더욱이 추사과를 받고 항해하면서 선미쪽에서 파도가 갑판으로 넘쳐 들어와 선실과 기관실에 해수가 유입되는 경우, 또한 횡파에 의해 미처 처리되지 않은 어획물과 어구가 한쪽으로 이동되면서 선체가 경사 된 경우, 과적된 통발이 복원력을 저하시킨 경우 등에 의해 사고가 발생하였는데 전복, 침몰사고의 경우에는 대부분 사망과 실종에 이르게 되어 치명적인 인명 피해가 발생한 것으로 나타났다. 따라서 이러한 사고를 방지하기 위해서는 평소 선체의 이상 유무를 면밀히 파

악하고 운항 중 항상 기상예보를 청취하며, 적절한 시기에 피항 할 수 있도록 무리한 조업을 자제해야 하고, 어구 및 어획물 등의 적재 상태를 수시로 점검해야 한다.

다. 좌초와 접촉

좌초와 접촉사고의 가장 큰 원인은 선위확인 소홀로 인한 천수역 진입이었다. 그 밖에 황천 하에서 불가항력적으로 어선이 좌초 위험해역으로 진입하는 경우, 닛 끌림(dredging)이 발생하는 경우 등이 있었다.

또한, 해양안전심판원 재결서를 분석해 보면 풍랑주의보의 발효로 해상 상태가 악화되고 많은 비가 내려 시계가 제한된 상태에서 강한 조류가 흐르는 좁은 수로를 항해하면서 레이더를 부적절하게 운용하며 선위확인 소홀히 하였고, 지피에스 플로터(GPS Plotter)의 부적절한 사용으로 항로 주변에 존재하는 간출암 등 암초가 화면에 나타나지 아니하여 선박이 암초로 접근되고 있음에도 이를 알지 못한 채 막연히 항해함으로써 강한 풍조류에 의해 선체가 암초로 압류되어 발생한 사례도 있었다.

좌초와 접촉사고 시 해양사고 원인을 나타낸 <표 IV-18>과 같이 주요 원인은 위치확인 소홀로 7척(20%)이고 그 다음으로 줄음운항이 6척으로 나타났으며, 최다 빈출 어선은 채낚기로 6척 해양사고가 발생하였다.

흐린 날은 9척(25.7%)의 좌초 및 접촉 해양사고가 발생했으며 주요 원인은 위치확인 소홀 3척, 경계소홀 2척, 기상악화 2척 등이며 해양사고는 어선의 종류에 관계없이 고르게 나타났다. 그 외에 비가 오는 날에 4척 해양사고가 발생했으며 주요 해양사고 원인은 기상악화가 2척이며, 풍속 10m/s 이상에서 4척 발생했고, 파고 2m 이상에서 3척, 안개 날은 4척이 해양사고가 발생했으며 제한시계가 주요 원인이었다.

<표 IV-18> 좌초와 접촉사고 시 해양사고 원인

사고 원인	위치 확인 소홀	줄음 운항	운항 부적절	기상 악화	제한 시계	경계 소홀	기타	합계
척수	10	8	4	4	3	2	4	35
비율(%)	29	23	11	11	9	6	11	100

재결서에 기록된 해양사고 당시의 해상상태를 나타낸 <표 IV-19>와 같이 어선의 좌초 및 접촉 해양사고에서 흐린 날, 비오는 날 발생한 13척 중 풍속이 10m/s 이상이고 파고가 2m 이상에서는 12척(92.3%)이 해양사고를 일으켰고, 안개 날 발생한 해양사고 4척은 제한시계로 인한 것이 4척(100%)이었다.

<표 IV-19> 좌초와 접촉사고 시 기상상태

날씨	맑음	흐림	비	안개	합계
척수	18	9	4	4	35
주요 해양사고 원인 (척)	위치 확인 소홀 7	위치 확인 소홀 3	기상 악화 2	제한 시계 3	15척

해양사고 대비 좌초 및 접촉 비율을 나타낸 <표 IV-20>과 같이 선망어선은 전체 해양사고 412척 중 13척이 발생하였고, 이중 3척(23.1%)이 발생하여 어업별 어선사고 중에서 좌초·접촉사고가 가장 높고 다음으로 연승어선으로 나타났다.

선망어선의 해양사고가 높게 나타난 이유는 선망어업 방식이 매우 큰 수건 모양의 어구로써 어군을 둘러싸서 그물의 포위 범위를 좁혀서 어획을 하는데 모여 있는 어군을 둘러싼 후 침줄을 양쪽 끝에서 잡아당겨 아래쪽 가장자리를 죄여서 아래쪽으로 어군이 빠져나가는 것을 막는 어법³³⁾으로 매우 정교하기 때문에 조업 방법이 복잡한데, 기상 불량 시 조업선 끼리

그물을 좁히는 과정에서 접촉하거나 위치확인 소홀로 좌초되는 경우가 있었다. 또한, 선망어선은 전체 발생한 해양 사고 412건 중 13척(3%)으로 해양사고 발생률은 작지만 그 중 8척(61.5%)이 남해에서 발생한 것으로서 지역적으로 편중되는 현상을 보이고 있으며, 이는 지역적인 해역 특성도 사고에 영향을 미치고 있는 것임을 알 수 있었다.

<표 IV-20> 전체 해양사고 대비 좌초 및 접촉 비율

구분	총돌	전복	침몰	좌초	접촉	좌초 및 접촉 비율
권현망	20	1	1	0	0	0.0%
낙시어선	14	0	0	1	0	6.7%
복합어선	41	5	2	1	1	4.0%
선망어선	6	2	2	2	1	23.1%
안강망	11	4	1	2	0	11.1%
연승어선	14	3	1	4	0	18.2%
자망어선	50	3	7	6	0	9.1%
저인망	28	2	2	4	0	11.1%
채낚기	56	0	1	6	0	9.5%
통발	50	2	4	2	0	3.4%
트롤	12	2	4	1	1	10.0%
기타	19	2	3	3	0	11.1%

33) 교육과학 기술부(2009), 고교 수산일반 교과서, p. 83.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 2005년부터 2009년까지 어선 해양사고에 대한 해양안전심판원 재결서 412건을 연구 자료로 하여 해양사고 당시 해상의 기상상태가 어선의 해양사고에 어떠한 영향을 주었는지 분석하고, 그 결과에 따라 관계를 규명함으로써 어선 해양사고의 예방에 목적이 있으며, 결론은 다음과 같다. 기상요소별에 따른 어선 해양사고는 기상요소별 일수와 해양사고 척수를 분석한 결과 어선 1척당 사고 발생 주기는 무중에서 1.6일로 가장 짧게 나타나 해양사고 발생 빈도가 가장 높았다. 그리고 시계가 불량한 제한시계 일 때 412척 중 289척으로 전체 해양사고의 70.1%를 차지하였고, 월별로는 태풍의 영향을 받는 9월에 56척(13.6%)으로 가장 많았으며, 특히 11월부터 익년 1월까지 139척(33.7%)으로 기상이 불량한 동계절에 해양사고율이 높았다. 그리고 전체 어선 해양사고 412건 중 50톤 미만인 284척(68.9%)이었으며, 어업별 해양사고는 자망어선이 68척으로 가장 많았다. 그리고 자망어선 68척 중에서 50톤 미만이 66척으로 97.0%를 차지하였다.

어선 해양사고의 종류에서는 전체 412척 중 충돌이 321척(77.9%)으로 가장 많았으며, 최다 충돌 해양사고는 채낚기어선으로 56척(17.4%)이었다. 또한, 전복·침몰사고는 412척 중 56척(13.6%)으로 기상악화에서 23척(41.0%)으로 가장 중요한 사고원인이었다. 그리고 좌초·접촉사고는 412척 중 35척(8.4%)이었으며, 가장 많은 사고원인은 위치확인 소홀로서 10척(28.6%)이었다.

따라서, 어선 해양사고에 가장 큰 영향을 미친 원인은 일광의 부족에 의한 제한시계에서 70.1%이었으며, 직접적인 해상의 악 기상에 의한 사고 유형은 침몰·전복사고로서 13.6%이었다.

어선 해양사고는 이들 기상요소와 인위적인 요인이 결합되어져 유발하게 되므로, 선박관리자, 선박운용사, 유관기관 사이에 긴밀한 협조관계가 유지되어야하며, 해상 상태 및 어로 작업의 동태를 정확히 파악하여 기상 불량 시 선박의 안전운항에 각별한 대처가 요구된다.

2. 제언

어선 해양사고를 줄이기 위한 구체적인 방안은 50톤 미만의 소형어선에 대한 안전교육 강화가 매우 중요한 것으로 생각된다. 본 연구에서 5톤 미만 소형어선은 어선종류에 관계없이 해상 기상에 따라 조종성능이 크게 좌우되어 해양사고를 유발한 것으로 나타났다. 그런데 낚시어선을 제외한 총톤수 5톤 미만의 소형어선 선장은 선박직원법상의 해기사 면허제도가 적용되지 아니하고 이들에 대한 항법교육이나 해기교육의 기회도 제공되지 않아 각종 해양사고가 반복적으로 발생하고 있는 것이 현실이다. 교통수단의 면허 제도와 관련하여 추진기관의 최대출력이 5마력 이상인 수상레저기구에도 기본적인 항법숙지 및 조선훈을 요구하는 면허 제도가 도입되어 시행되고 있고, 도로교통법에서도 배기량 50cc 이상의 원동기 차 또는 정격출력 0.59kw 이상의 원동기 차에도 면허 제도가 시행하고 있는 점을 감안할 때 총톤수 5톤 미만 어선이라도 일정 마력 이상의 추진기를 장치한 어선에 대하여는 해기사 면허 제도를 조속히 도입할 필요가 있을 것으로 사료된다.

그리고 전 해역별로 기상요소와 관련된 해양사고 분포도를 제작하여 어업 종사자들에게 제공하는 것을 제안한다. 또한, 향후 기상요소와 해양사고와의 상호 연관성에 대한 더욱 전문적인 연구가 필요하며, 본 연구의 결과와 같이 기상요소가 어선 해양사고에 미치는 영향이 중대함으로 기상 불량

시에 더욱 신속한 기상정보가 어업 종사자들에게 제공되도록 해야 할 것이다. 따라서 유관기관에서 어선 해양사고 방지 대책 수립과 해양안전정책 시행에 활용한다면 어선 해양사고를 감소시킬 수 있음은 물론이고 인명의 안전 확보에도 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.



참 고 문 헌

- 강성철(2004), 「기후와 인간생활」, (서울 : 다락방), p. 13, p. 44.
- 강일권(2007), “우리나라 어선 해양사고에 대한 안전 대책”, 한국어업기술 학회지 제43권 제2호, p. 63, p. 159.
- 강일권(2007), “파랑의 조우각과 선속 변화에 따른 어선의 횡 동요 특성”, 한국어업기술 학회지 제43권 제1호, p. 63, p. 159.
- 김광원(2007), “교통사고와 기상요소와의 상관관계에 관한 연구”, 관동대학교 박사학위논문, p. 13, p. 187.
- 김삼곤(2008), “우리나라 수산업의 유망직종 예측과 개발에 관한 연구”, 한국수산해양교육 학회지 제20권 제1호, p. 36.
- 김시업(1997), 「생활적응을 위한 심리학」, (서울 : 문음사), p. 130.
- 김수범(2000), “우리나라 연근해에서 발생하는 해양사고의 유형과 원인에 대한 연구“, 제주대학 석사학위논문, p. 28, p. 33.
- 교육과학 기술부(2009), 고교 수산일반 교과서, p. 83.
- 부산대학교 SG 연구 사업단(2003), “소형어선의 해양사고 방지를 위한 실용적 연구”, 해양수산부 연구보고서, p. 12.
- 서만석(2002), “해양사고의 분석과 방지 대책에 관한 연구”, 한국어업기술 학회지 제43권 제2호
- 정광교(2007), “어선인명사고 원인분석에 관한 기초 조사 연구”, 선박기술 공단 연구보고서, p. 52.
- 양원재(2008), “해양사고의 피로도 조사 프로그램에 관한 연구”, 해양환경 안전학회 제14권 제1호, p. 78.
- 윤성탁(2001), 「생활 기상이야기」, (서울 : 단국대학교 출판부, 2001), p. 41, p. 55.

이희상(1999), “파랑중 어선의 동력학 해석”, 한국어업기술학회지 제36권 제1호, p. 34, p. 42.

전우훈·조혜진(2004), 한국도로학회 학술 발표논문집, p. 429.

중앙해양안전심판원, 2009년 해양사고 분석보고서, p. 21.

조동오(2001), “해양사고의 원인규명에 대한 실효성 제고 방안”, 월간해양수산 통권 제206호.

최정순 · 손봉수 · 최재성(1999), “기상조건에 따른 도시고속도로 교통류 변화 분석“, 대한교통 학회지 제17권, 제1호, p. 31.

한덕웅·이경성(2002), “도로교통사고 유발한 원인의 설명”, 한국심리학회지 제8권, p. 53.

해양수산부, 2008년 해양사고 통계, p. 29.

홍성길(1981), 「기초 기후학」, (서울 : 신광출판사), pp. 233~235.

참고 사이트

부산해경 2010. 5. 3. yulnetphoto@news.com.

기상청, www.kma.go.kr.

국토해양수산부, www.mltm.go.kr.

해양안전심판원, www.kmst.go.kr.

한국수산해양교육학회, myweb.pknu.ac.kr.

법제처, www.moleg.go.kr.

선박안전기술공단, www.kst.or.kr.

감사의 글

직장일과 학업을 병행하며 시작한 대학원 생활이 많은 아쉬움을 남기고서 이제 거의 끝을 향해 가고 있습니다. 그 동안 힘든 과정도 많았지만 항상 격려해 주시며, 본 연구를 위하여 시종일관 세심하고 엄격한 지도를 해주신 수산교육학부 김삼곤 교수님을 비롯하여 박종운 교수님, 차철표 교수님께 머리 숙여 깊은 감사를 드립니다.

석사과정 중에 여러 면에서 지도해주신 수산교육학부 교수님들께도 감사드립니다.

그리고 바쁜 업무 중에서도 여러 가지 도움을 주셨던 서영환 대학원 조교와 저의 연구를 위해 직장에서 힘을 보태준 동료 여러분들에게도 이 지면을 통해 감사의 말씀을 전합니다.

마지막으로 힘든 시간을 잘 인내하도록 옆에서 격려와 내조를 아끼지 않았던 저의 와이프와 저에게 항상 위안을 주는 두 딸들에게도 감사한 마음과 함께 이 기쁨을 함께 하고 싶습니다.

여기에 일일이 다 열거하지는 못했지만 여러 가지로 도움을 주신 모든 분들에게도 감사를 드리며, 모든 것이 주위분들의 도움의 결과라 생각하며 감사한 마음 잊지 않겠습니다.