



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](#)

행정학박사 학위논문

해양경찰청 해양오염방제인력의 영향요인에
관한 연구

A Study on the Influencing Factors of Marine Pollution Control
Manpower in Korea Coast Guard



지도교수 김 상 구

2018년 2월

한국해양대학교 대학원

통상행정학과

정 재 현

본 논문을 정재현의 행정학박사 학위논문으로 인준함.



2017 년 12 월 19 일

한국해양대학교 대학원

목 차

LIST of Tables	iii
LIST of Figures	v
Abstract	ix

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경과 목적	1
1.2 연구의 범위와 방법	6
1.2.1 연구의 대상과 범위	6
1.2.2 연구의 방법	7

제 2 장 인력규모 산정에 관한 이론적 배경

2.1 인력산정의 중요성과 공무원 인력관리제도	11
2.1.1 적정인력 산정의 중요성	11
2.1.2 공무원 인력과 관련된 국가적 제도분석	14
2.2 인력규모 산정에 관한 선행연구	28
2.2.1 국가공무원 인력규모에 관한 연구	28
2.2.2 지방공무원 인력규모에 관한 연구	32
2.3 인력산정을 위한 연구모형	41
2.3.1 연구의 분석과정	41
2.3.2 분석방법 및 분석모형	43

제 3 장 해양오염 방제정책과 방제행위자 역할분석

3.1 해양오염방제 실태	47
3.1.1 한국 해양오염발생 현황분석	47
3.1.2 해양오염 발생요인과 특성	57
3.2 한국 해양오염 방제정책	67

3.2.1	해양오염방제 업무 특성	67
3.2.2	한국 해양오염 방제정책 현황	69
3.2.3	한국 해양오염 방제정책의 문제점	79
3.3	해양오염방제 인력과 조직 변화추이	84
3.3.1	해양오염 방제인력 변화	84
3.3.2	해양오염 방제조직 변화	89
3.4	해양오염방제 행위자 역할분석	94
3.4.1	해양경찰청	97
3.4.2	지방자치단체	98
3.4.3	해양환경관리공단	101
3.4.4	민간 방제업체	103
제 4 장	해양오염방제인력 영향요인 분석 및 적정규모 산정	
4.1	자료수집 방법 및 변수의 조작적 정의	105
4.1.1	자료수집 방법	105
4.1.2	변수의 조작적 정의	109
4.2	해양경찰청 해양오염방제 인력산정	114
4.2.1	기술통계 분석	114
4.2.2	상관분석	120
4.2.3	단순회귀분석	127
4.2.4	다중회귀 분석	129
제 5 장	결론	
5.1	연구의 요약 및 시사점	138
5.2	연구의 한계점	152
참고문헌	154
감사의 글	162

List of Tables

Table 2.1	기준정원 산식	21
Table 2.2	표준정원 산식	24
Table 2.3	표준정원 산식의 정원 결정변수	25
Table 2.4	해양경찰 공무원 정원표(본청)	27
Table 2.5	해양경찰청 소속기관 공무원 정원표(지방)	27
Table 2.6	국가공무원 인력규모에 관한 연구요약	31
Table 2.7	지방공무원 인력규모에 관한 연구요약	39
Table 3.1	해양오염사고 발생건수 및 유출량	48
Table 3.2	해양오염사고 원인별 발생현황	50
Table 3.3	해양오염사고 배출원별 발생현황	53
Table 3.4	해양오염 배출물질별 발생현황	55
Table 3.5	최근 5년 내 100kl 이상 유류유출 오염사고 현황	62
Table 3.6	해양오염방제 실행계획	69
Table 3.7	방제기술지원협의회 분야별 전문가 현황	72
Table 3.8	방제기술지원협의회 최근 5년간 기술자문 및 자문실적 현황	72
Table 3.9	해양오염사고 규모별 방제대책본부 조직도	74
Table 3.10	해양오염사고 규모별 방제대책본부 설치기준	75
Table 3.11	방제대책본부 운영실적 현황	75
Table 3.12	해상기름회수 목표량에 의한 장비확보 현황	77
Table 3.13	해양경찰청 유류방제정 보유현황	81
Table 3.14	해양경찰청 인력변동 현황	85

Table 3.15	해양경찰청의 해양오염방제 인력변동 추이현황	88
Table 3.16	해양오염방제 인력 정원 현황(2016년)	93
Table 3.17	해안 지자체 현황	100
Table 3.18	해양환경관리공단 방제대응 지부별 관할구역 현황	103
Table 3.19	전국 민간 방제업체 현황	104
Table 4.1	종속변수 및 독립(설명)변수의 시계열적 통계치	106
Table 4.2	방제인력 산정을 위한 독립변수의 조작적 정의	110
Table 4.3	종속변수와 독립변수의 기술통계 분석결과	119
Table 4.4	독립변수(35개)와 종속변수간의 중상관관계 분석 결과	123
Table 4.5	종속변수에 유의미한 독립변수 요인(18개)	125
Table 4.6	종속변수와 유의미가 없는 독립변수 요인(17개)	126
Table 4.7	유의미한 독립변수 18개 단순회귀분석 결과	128
Table 4.8	21개 독립변수에 대한 제1차 다중회귀분석 결과	129
Table 4.9	15개 독립변수에 대한 제2차 다중회귀분석 결과	132
Table 4.10	7개 독립변수에 대한 제3차 다중회귀분석 결과	134
Table 4.11	방제인력 표준정원 산출 값과 법정인원 비교	137
Table 4.12	전국 관서별 방제인력 현황	137
Table 5.1	포상금 지급기준 개선안	148

List of Figures

Fig. 1.1 연구의 구성 및 흐름	10
Fig. 2.1 방제인력 산정을 위한 연구절차	42
Fig. 2.2 방제인력 산정을 위한 연구절차	46
Fig. 3.1 연도별 해양오염사고 현황(건수, 유출량)	49
Fig. 3.2 해양오염사고 원인별 건수 현황	51
Fig. 3.3 해양오염사고 원인별 유출량 현황	51
Fig. 3.4 해양오염사고 배출원별 건수 현황	54
Fig. 3.5 해양오염사고 배출원별 유출량 현황	54
Fig. 3.6 해양오염사고 배출물질별 건수 현황	56
Fig. 3.7 해양오염사고 배출물질별 유출량 현황	56
Fig. 3.8 해양경찰청 경찰직과 일반직 간 인력변동 추이	86
Fig. 3.9 초기 해양오염방제 조직의 구성현황	89
Fig. 3.10 1991년 직제개편 후 방제조직의 구성 현황	90
Fig. 3.11 해양오염관리국 신설 후 방제조직의 구성 현황	91
Fig. 3.12 1997년 이후 방제조직의 구성 현황	92
Fig. 3.13 해양오염방제조직의 다원화 구성 현황	93
Fig. 3.14 해양오염방제 행위자 역할	94
Fig. 3.15 해양오염방제 행위자 역할 범위	96
Fig. 4.1 방제인력수의 시계열적 그래프	115
Fig. 4.2 방제조직수의 시계열적 그래프	115
Fig. 4.3 방제예산 규모의 시계열적 그래프	116
Fig. 4.4 방제정책수의 시계열적 그래프	116
Fig. 4.5 기타 주요 독립변수의 시계열적 그래프	117

Fig. 5.1 외국 대형방제정 형태149
Fig. 5.2 유회수기 구성151



해양경찰청 해양오염방제인력의 영향요인에 관한 연구

정 재 현

한국해양대학교 대학원

통상행정학과

요 약

이 논문은 해양오염사고의 대형화와 더불어 재난업무로써 그 비중이 날로 높아지는 해양오염방제업무에 있어서 그 업무를 담당할 방제인력에 영향을 주는 결정요인을 밝히고자 하는 연구이다. 조직에서의 인력관리는 인적자원의 수요와 관련하여 중요한 부분이며, 따라서 적정 수요인력을 산정하는 기준을 마련하는 것은 필수적이라고 할 수 있다.

그러나 해양경찰청 재난업무에 대해 방제인력의 필요성과 역할은 점차 커져감에도 불구하고, 아직까지 이와 관련한 다양한 연구가 진행되지 않은 실정이다. 따라서 현재까지 해양경찰청의 자체 노력의 부족과 더불어, 학계에서도 이와 관련된 어떠한 연구도 존재하고 있지 않아, 해양오염방제 서비스가 실현될 수 있는 인력의 적정규모는 어느 정도인지를 제안하기 위하여 방제인력 표준정원 모형을 시험적으로 도출하였다.

2004년부터 2016년까지의 통계 시계열적 수치를 기준으로 한 회귀분석 결과, 해양경찰청 해양오염방제인력에 결정적인 영향요인으로 해양오염 신고건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제정 척수, 유회수기 수로 나타났다. 해양오염 발생건수는 실질적인 기름이 선박 및 육상으로부터 해난, 부주의, 고의, 파손 등의 원인으로 인해 기름 및 폐기물 등의 오염물질이 바다로 유출된 건수를 의미

하며, 해양환경관련 민원·신고건수는 현지 대응기관인 해양경찰서의 해양오염방제과 또는 상황실로 통해 접수된 현장 목격자 또는 행위자의 해양오염 신고를 의미한다. 방제정척수는 해양오염방제를 위해 장비를 갖춘 선박의 수를 말하며, 유회수기는 해양오염 시 기름을 회수하기 위한 장비를 말한다. 따라서 해양경찰청 해양오염방제인력에 영향요인인 4개의 독립변수를 이용하여 이를 정원모형으로 제시하면, 아래와 같다.

$$Y(\text{인력수}) = \text{상수} + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{해양오염사고 발생건수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{해양환경관련 민원·신고 건수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{방제정척수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{유회수기수})$$

$$Y(\text{인력수}) = 104.969 + (.346 \times 284.6) + (.192 \times 1030.9) + (.081 \times 26.0) + (.168 \times 87.3)$$

이상의 표준정원모형에 따라 해양경찰청 해양오염 방제인력수를 산정하면 418.15명이 되는 것으로 나타났다.

2004년부터 2016년까지의 정원에 대한 방제인력의 평균 정원수는 268.38명으로 나타났다. 본 연구의 정원 산정 방식에 따른 표준정원인 418.15명과 비교 할 때 149.77명이 부족하다는 것을 알 수 있으며, 2016년도 해양경찰청 직제에 따른 법정정원 324명보다 94.15명이 부족하고, 2016년 현원 대비해서는 96.15명이 부족한 현실임을 알 수 있다.

이러한 연구결과는 해양경찰에서 해양오염 방제인력에 결정적으로 영향을 미치는 독립변수 4가지 요인들을 강화하거나 보완하는 방향으로 국가 방제시스템을 구축하여야 한다는 점을 시사한다.

본 연구에서 제시한 해양경찰청 해양오염 방제인력 산정지표 개발은 해양오염 재난업무 분야에서 매우 중요한, 인력과 관련한 논의를 촉진시켜, 활발한 후속 연구의 밑거름이 될 것이며, 본 연구에서 개발한 지표를 이용하여 실질적으로 적정 인력을 산출할 수 있는 토대가 될 것으로 사료된다.

A Study on the Influencing Factors of Marine Pollution Control Manpower in Korea Coast Guard

Jeong, Jae Heon

Department of International Commerce & Maritime Administration Graduate
School of Korea Maritime & Ocean University

Abstract

The purpose of this study is to identify the influencing factors to determine the proper size of pollution control manpower in Korea Coast Guard, who are in charge of marine pollution control services which are becoming more important these days due to the increasing magnitude of marine pollution disasters and as disaster response services. Manpower management in an organization is an important issue, and the preparation of the criteria for calculating the proper size of the manpower is essential. For this reason, while there have not been any studies or efforts of Korea Coast Guard in this matter so far, the authors experimentally developed a standard model for calculating the proper manpower size, in order to suggest the proper manpower size for marine pollution control within Korea Coast Guard in order to realize marine pollution control services. For this reason, the authors reviewed existing studies related to manpower sizes in order to review the proposed criteria for the manpower size and overviewed the theories on the method to estimate the demands for manpower. Then, the authors analyzed the factors that could statistically be quantified for marine pollution

control services and the functional relationship between these factors and the manpower for pollution control, using an empirical and quantitative manner using regression analysis model that calculates the factors for determining the manpower and extracts the manpower calculation model based on the result of such an analysis. For this study, the data from 2004 to 2016, totaling to 13 years, were analyzed.

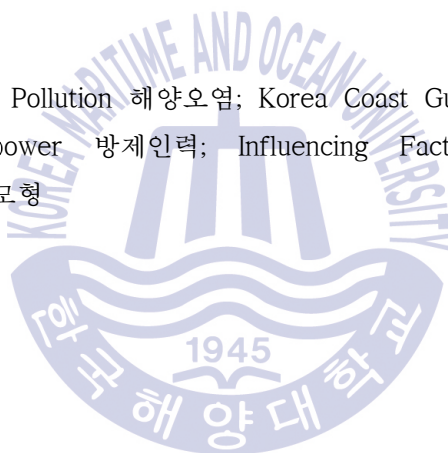
The result of the study showed that the influencing factors to determine an appropriate size of the manpower included the number of marine pollution events, number of reported complaints related to marine environment, and number of pollution control ships, and number of oil skimmers. The number of marine pollution events meant the number of incidents where actual oil or other waste material spelt from a vessel or a ground facility leaked into the sea, due to a maritime accident, negligence, deliberate actions, or damages. The number of reported complaints related to marine environment means the number of marine pollution reports from the field witnesses or the person who committed the act, received by the situation room or the Department of Marine Pollution Control in a Coast Guard Station, which is a field response organization. The number of pollution control ship is equipped with equipment for the reponse of marine pollution accidents. The number of oil skimmer is equipment to recover oil in case of marine pollution accident.

The result of the influencing factors of manpower for marine pollution control in Korea Coast Guard using the calculation model for the pollution control manpower for Korea Coast Guard showed that the standard manpower size was 418.15 persons. Compared to the average size of the manpower from 2004 to 2016, which was 268.38, it indicates that the manpower size is still 149.76 short of the proper size of 418.15. It is also clear that, compared to the legal manpower size for pollution control in 2016, which was 324, the agency still needs 96.14 more persons to be manned properly.

Based on these findings, Korea Coast Guard should design the national control system in order to strengthen the four independent variables that affect the marine pollution control personnel.

This implication of this study is that a standard manpower size calculation model for pollution control manpower was developed, while there have been scarcely any studies on the proper manpower size for marine pollution control for Korea Coast Guard so far. Therefore, it is difficult to assume that all of the results of this study were valid, and it is the hope of the authors that the experimental study may be used as an opportunity for follow up studies in the future.

KEY WORDS: Marine Pollution 해양오염; Korea Coast Guard 해양경찰청; Marine Pollution Control Manpower 방제인력; Influencing Factors 영향요인; Standard manpower size 표준정원모형



제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경과 목적

한국은 동쪽, 서쪽, 남쪽의 삼면이 바다로 둘러싸여 있고, 천혜의 해양 자원을 보유할 뿐만 아니라, 각 해안선에 어장과 양식장이 밀집되어 있다. 이렇듯 바다는 많은 수산자원 공급원의 역할을 해주는 중요한 자원 보고의 역할과 더불어 각종 레저 및 스포츠, 관광 등의 쾌적한 휴식공간으로 이용되고 있다. 또한 국민들의 소득향상과 더불어 국민 삶의 변화로 인한 바다의 활용성이 과거에 비해 크게 변화된 가운데, 최근 쾌적한 해양환경을 갈망하고 해양오염을 견제하는 국민들의 관심은 나날이 증가하는 추세이다(김상구, 2016).

그러나 한국의 연안은 공간이 협소하고 해안선이 복잡한 반면, 경제성장 및 수출입 증대에 따라 해상교통량이 증가함으로써 해양오염 사고가 지속적으로 발생하고 있다. 또한 선박을 운항하는 선원들은 점점 고령화되어 가고 있고, 업무 능력이 낮아짐에 따라 부주의로 인한 선박 해양사고는 지속적으로 증가하고 있다.

최근 세계물류 중심이 동북아지역으로 이동함에 따라 한국 인근해역의 해상물동량 증가 및 선박의 대형화로 유류물동량이 증가하였으며, 특히 매년 8만 5천여 척의 유조선이 2억여 톤의 기름을 해상으로 운송하는 등 재난적 대형해양 오염사고 발생위험이 높아지고 있다. 이러한 여건에서 기상이변 및 항해 부주의 등으로 인한 100kl 이상 중·대형 유출사고는 연평균 1건씩 발생되고 있다(천정운과 김충기, 2017).

한국 연안에서는 일일 평균 240척의 유조선이 86만 톤의 기름을 운송하고 있으며, 화물선, 예인선, 여객선 등의 입출항이 빈번하여 해양오염 사고 발생 가능성이 항상 존재한다(해양경찰청, 2014). 또한, 최근 20년간(1993-2012년) 한국 연안에서 총계 6,608건의 기름오염사고(평균 약 330건

/년)가 발생하여 총 57,328kL의 기름(평균 약2,866kL/년)이 바다에 유출되었다(김광수, 2013). 과거에 벌어졌던 대형사고로는 1995년도 발생한 씨프린스(Sea Prince) 오염사고¹⁾와 2007년 발생한 허베이 스피리트(Hebei Spirit) 오염사고²⁾ 등이 국가 재난적 해양오염사고로 심각한 피해를 준 바 있다. 1995년 7월 23일 여수소리도 남쪽 해상에서 원유 및 연료유 5.035kl가 유출되어 남해 청정해역을 일순간에 오염되어 사회적으로 엄청난 파장을 일으켰던 씨프린스(Sea Prince)호 오염사고가 그랬고, 2007년 12월 충남 태안 만리포 북서방 약 5마일 해상에서 원유운반선 허베이 스피리트(Hebei Spirit)호에서 원유 12,547kl가 유출되는 한국 최대 규모의 해양오염 사고가 발생하여 생태계 파괴뿐만 아니라 천문학적 경제적 손실이 발생되었으며, 이러한 기름유출사고는 우리에게 많은 교훈과 함께 해양 오염의 심각성을 다시 한 번 재인식시켜 주었다. 현재 재화중량톤수 300,000톤급 유조선이 한국 인근 해역을 매일 12회 이상 운항하고 있고, 연평균 해상 유류화물 물동량은 총 24억 톤에 달하는 등 초대형 오염사고의 발생 가능성은 여전히 상존하고 있다.

이러한 해상유류오염은 선박의 충돌, 좌초, 해난 및 기름 이송 부주의에 의한 유출 등이 원인이 되며, 대부분 한정된 해역에 집중되기 때문에 그 피해가 막심하다. 실제 2014년 5월 미국에서 개최된 국제기름오염학회(IOSC 2014)에서 국제유조선선주 오염연맹(ITOPF)³⁾의 해양오염 자문 담당관(Ananabelle Kicolas-Kopec) 및 총괄관리자(Karen Purne)의 발표에 따르면, 최근 세계적으로 줄어들고 있는 유조선 오염사고의 경향과는 달리 일반선박에 의한 기름 등 오염물질 유출의 빈도가 늘어나고 있는 추세이며, 특히 최근 한국에서 발생한 오염사고 빈도가 두드러지고 있음을 지적하고 있다(임형준, 2015).

-
- 1) 전라남도 여수시 남면 소리도 해안에서 1995년 7월 23일 유조선의 침몰로 발생한 해양 오염사고임
 - 2) 충청남도 태안군 근처 해상에서 발생하여 서산시 지역까지 영향을 끼친 기름유출사고 임.
 - 3) 유류 및 기타 유해물질의 해양유출에 효과적으로 대응하기 위해 설립된 비영리조직을 말한다.(유류오염사고 분야 최고 전문가 그룹)

이러한 상황에서 한국에서는 산업화로 인한 각종 폐기물이 해양 쪽으로 유입되는 현상이 증가하고, 대형해난사고가 증가함으로써 해양오염 수준이 심각해지고 있다. 국제적으로 해양에서의 환경오염 증가로 인하여 국제해양협약체제는 점점 더욱 강화되고 국제적으로 해양환경과 관련된 규제 역시 강화되고 있다.

2007년 12월 7일 태안 앞바다에서 발생한 홍콩선적 허베이 스피리트(Hebei Spirit)호 오염사고 관련하여 해당 사고의 사후처리와 수습과정에서 신속한 대응체계 미흡과 지휘체계의 혼란으로 인해 해양방제시스템의 비효율성 문제가 제기되었으며, 유류오염과 관련한 예방에서부터 초기대응과 복구에 이르는 긴 과정에서 복합적인 문제가 발생하였다(김창수, 2009).

따라서 해양오염을 예방하고 감시하기 위한 대응 관리체제가 필요하다. 그리고 대형 해양오염사고가 발생하였을 경우 체계적으로 그 상황을 지휘하고 통제할 수 있는 효율적인 방제인력을 구축하기 위한 조직의 재정비가 필요한 상황이다. 또한 새로운 오염원의 발생 등 오염원의 다양화에 걸맞는 예방기법 및 위험관리물질 관리 등에 대비한 체계적인 업무수행체제가 요구되고 있다(목진용, 2009).

현행 정부의 조직법상 해상에서 기름이 유출되는 사고에 대한 책임은 해양경찰청장에게 있다. 그리고 해양환경관리법에는 해양오염사고 발생의 신고단계, 응급 및 방제 조치에 대한 의무자 및 조치 내용, 해양경찰청과 지방자치단체의 임무, 비용에 대한 부담, 방제업 등 국가의 방제체계를 통합하는 방제주체와 의무 및 방제절차 등이 규정되어 있다. 또한 각 중앙부처에 있는 중앙사고대책본부는 재난안전기본법에 따라 부처 간 협력과 거부하지 않고 적극적으로 지원해야 한다.

해양오염사고가 발생하였을 경우 주변 국가로까지 문제가 확대될 수 있기 때문에 초기대응이 무엇보다도 중요하다. 해양오염사고가 발생하였을 때, 해양경찰청은 인명구조, 사고원인 추적, 수사 등과 함께 방제조치를

해야 하는 복잡한 임무를 수행해야 하기 때문에 다양한 분야의 많은 인력을 체계적으로 지휘할 수 있는 조직의 확립이 중요하다.

하지만 이러한 해양오염사고에 대응하기 위한 인력과 조직체계가 적절하게 관리되고 있는지의 여부는 여전히 불명확하게 남아 있다. 해양오염 방제 전문인력 확보를 위한 체계적인 인력계획, 활용체제 등의 마련은 아직 이루어지지 않고 있다. 구체적으로는 방제인력 규모의 가치지표를 나타내는 인력기준 설정요소나 기준치를 제시하고 있지 못하고 있는 실정이다.

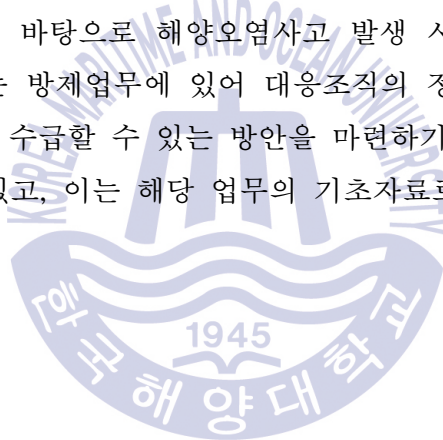
해양오염의 피해를 최소화하기 위해서는 신속한 조동조치, 효율적인 방제전략 수립, 방제기자재의 신속한 동원 등이 필수적으로 요구된다. 해외의 경우 미국, 캐나다, 일본 등에서는 해상에서의 재난 대응과 함께 방제 업무를 경찰 기관의 고유 업무로 인식하고 있으며, 외국의 해상치안기관은 대부분 일괄적인 명령체계로 업무를 수행하기 때문에 빠른 조치에 의한 효율적인 인력배분이 이루어지고 있다.

해상에 유출된 기름(油)은 조류, 해류, 바람등과 같은 환경외력에 의해 확산되므로, 효율적인 방제 인력 산정을 위해서는 사고당시의 실시간 환경 외력을 고려하여 유출유의 확산경로를 정확하게 파악하는 것이 매우 중요하다. 이러한 해상 유출유의 확산경로 추정에 관한 이론 및 수치해석은 이미 여러 차례 연구된 바 있으나, 대부분이 지엽적인 해석만을 제시하고 있으며, 해양경찰청의 방제시스템은 유출유의 물리·화학적 특성 및 실시간 기상변화를 반영하지 못하고, 부정확한 환경적 모델로 인하여 실제 사고에 대한 방제전략 수립과 방제인력 배분에는 크게 기여하지 못하는 것이 현재 연구의 실정이다.

또한 해양오염사고의 비중이 증가함에도 불구하고 이를 담당하는 방제 인력은 충분한 증원이 이루어지지 않는 상황이며, 방제 인력의 영향요인 분석을 통해 적정 인력을 산정하려는 연구는 시도된 바도 없다. 적정 인력의 산정은 효율적으로 조직의 목표를 달성하고 운영하기 위해 제반 부

서들과 운영 단위별로 필요한 인력을 계획하고, 조정하고, 통제함으로써 적정한 인력을 유지하고자 하는 인력 관리를 의미한다(Wong et al., 2011). 이러한 점에서 조직이 추진하는 목표와 전략을 달성하기 위해 적정 인력을 산정하는 것은 매우 중요하다(김종만 등, 2013). 따라서 방제인력수요예측 모형 안은 효율적인 해양오염방제 정립에 필요한 인력을 적절하게 확보하여 현재의 상황을 개선하는 것이 목적이므로, 현실적인 상황의 한계를 반영하고, 현재의 상황을 개선·보완하는 방향으로 설계되어야 한다.

이러한 관점에서 본 연구는 해양오염방제 적정인력 산정 모델을 제시하여 해양오염방제인력에 대한 적정성과 효율성 측면을 살펴보고자 한다. 이러한 분석 자료를 바탕으로 해양오염사고 발생 시 신속하고 총력적인 방제활동이 요구되는 방제업무에 있어 대응조직의 정확한 지휘·통제를 통해 효율적인 인력을 수급할 수 있는 방안을 마련하기 위한 인력수요 예측 모형을 정립할 수 있고, 이는 해당 업무의 기초자료로 제공할 수 있을 것이다.



1.2 연구의 범위와 방법

1.2.1 연구의 대상과 범위

해양오염사고의 대형화됨에 따라 재난업무로써 비중이 날로 높아지는 해양오염방제업무에 있어서 그 업무를 담당할 방제인력의 영향요인을 도출하여 적정인력을 산정하는 것은 매우 중요하다. 그러나 이러한 적정 인력 산정을 위한 해양경찰청의 자체 노력은 물론 이와 관련된 어떠한 연구도 존재하고 있지 않다. 이런 가운데 본 연구는 현재 방제인력 정원에 대한 수준 진단과 평가 등을 실시하여 방제인력의 영향요인에 대한 표준모형을 제안하고자 한다.

연구의 대상인 방제인력 규모는 현원이 아닌 법정 정원으로 측정하고자 한다. 현원이 정원보다 충실하게 현재 인력 운영의 실태를 반영할 수 있다는 장점이 있을 수 있으나, 통상 단기간 변화가 심하기 때문에 정확한 데이터 수집을 위해서 각 연도의 연말 기준 법정 정원으로 측정함이 타당하기 때문이다.

해양경찰청의 인력구성은 특정직 공무원인 경찰공무원, 일반직공무원, 전투경찰요원, 무기 계약직으로 구성되어 있는데 이 논문은 일반직공무원 중 입직부터 퇴직까지 방제업무에 종사하는 공무원만을 연구대상으로 한다. 적정인력 산출을 위한 연구의 시간적 범위는 2004년부터 가장 최근까지의 통계자료가 산출된 2016년까지를 기준으로 한다. 본 논문은 1995년 이전의 독립변수에 대한 시계열적데이터가 충분히 축적되지 않았기 때문에 충실한 데이터를 얻을 수 있는 1995년부터 2016년까지 시간적 범위를 한정하고자 한다. 방제인력 규모는 모든 독립변수의 관찰치가 비교적 충실하게 취합되기 시작한 2004년부터 2016년까지 13년간의 해양오염 방제업무 변수 데이터를 기준으로 분석하기로 하였다.

1.2.2 연구의 방법

정원관리에 관한 구미학계의 연구는 특히 관리과학 분야에서 인력계획의 일환으로 두 방향에서 발전하여 왔다. 그 가운데 하나는 “유효수요에 대응하는 총 업무량은 1인당 업무량의 총화이다”라는 기본 명제에서 출발하여, 유효수요를 예측하고 1인당 업무처리를 면밀히 계산하여 적정정원 수준을 산정하고, 잉여인력을 산출하는 이른바 미시적 정원 결정모형을 사용하여 적정정원을 결정하는 것이었다(김준한, 1995). 이에 반해, 다른 하나는 거시적 정원결정 모형으로서 적정정원과 사회경제적 현상 간에 함수관계는 아닐지라도 적어도 통계적 관계는 존재한다는 기본 가정 하에서 출발하는 것이다. 적정정원과 사회경제적 현상 간의 상관관계가 특히 높은 변수의 변량을 측정하여 다른 변수의 변량, 즉 적정정원 수준을 예측하고 이를 기준으로 적정정원을 결정하는 것이다.

본 연구는 미시적 정원결정모형 보다는 거시적 정원결정 모형을 연구방법으로 채택한다. 거시적 정원결정 모형을 채택하는 이유는 본 연구의 조사대상이 행정기관인 해양경찰청이고, 행정기관의 업무량에는 무형적인 것도 존재하기 때문이다. 따라서 본 연구가 채택하는 분석기법은 예측기법이 중심이 되며, 예측기법 가운데에서도 수학적 예측기법을 사용한다.

일반적으로 변수간의 관계를 정량적으로 파악하는 경우에 가장 많이 적용되는 것이 회귀분석 모형인데, 실제적으로 정원관리에 관한 연구 및 활용이 활발한 일본에서도 회귀분석모형을 적용하는 것을 볼 수 있다(김병국, 1990). 따라서 해양경찰청의 해양오염방제 인력의 산정방식 개발에 있어서 적용시킬 정원 산정 방법은 거시적 방법으로서의 회귀분석 모형방식을 채택한다.

이를 위해, 먼저 인력규모와 관련한 선행연구를 통하여 인력규모에 대한 기준안을 검토하고 인력수요 예측 방법에 대한 이론을 개관하였다. 이러한 이론적 틀에 근거하여 해양경찰청의 해양오염방제의 인력규모를 파

악하고, 인력규모에 영향을 미치는 요소들 간의 인과관계를 분석하여 방제인력의 규모에 대한 실태를 파악하였다.

인력수요에 대한 분석은 조직이 내·외적인 환경에 대응하는 구성요소와 조직으로부터 파생되는 업무량의 증가에 좌우되기 때문에 통계자료 수집이 가능한 기록관리 업무량과 밀접한 요소들을 독립변수로 설정하였다. 이를 통해 설정된 요소가 해양경찰청 해양오염방제 인력규모와 상관관계가 있는지를 분석, 상관관계가 극히 높은 변수들 가운데 하나를 제거함으로써, 다중회귀분석에 문제가 되는 다공선성의 문제를 해결한다. 그리고 이를 근거로 다중회귀분석 방법을 통하여 채택된 독립변수와 종속변수간의 관계를 나타내는 회귀방정식을 통하여 해양경찰청의 해양오염방제 인력의 적정정원 결정 모형을 개발하고 이에 따른 적정정원을 산출하는 방식이다. 종속변수인 방제인력과 결정요인들 간의 상관관계분석과 검증 및 단순·다중회귀분석은 패키지인 SPSS의 통계기법을 이용하여 처리하였다. 위와 같은 방법으로 도출된 자료는 해양오염방제 인력의 수요예측 모형 안에서 현실을 반영하는 기초 자료로 제공하고자 한다.

본 연구는 다음 5개의 장으로 구성되어 있다.

제1장에서는 본 연구의 배경과 목적, 연구의 대상과 범위 및 연구방법, 구성에 대해 제시한다.

2장에서는 본 연구의 인력규모 산정에 관한 이론적 배경을 검토한다. 1절에서는 적정 인력산정의 중요성과 국가차원의 인력관리 제도에 대해 검토하고, 2절에서는 적정 인력산정에 관한 선행연구를 검토하였다. 이를 위해 국가공무원과 지방공무원으로 구분하여 각각의 연구방법과 연구결과에 대해 고찰한다. 3절에서는 본 연구의 방제인력 산정을 위한 연구모형을 분석방법과 분석모형에 대해 제시한다.

제3장에서는 해양오염과 방제정책과 행위자 역할을 분석한다. 1절에서는 해양오염과 방제실태를 위해 한국 해양오염 발생현황 분석, 해양오염의 발생요인과 특성 순으로 서술한다. 2절에서는 해양오염방제 업무 특성

과 한국 해양오염 방제정책의 현황에 대해 제시한다. 3절에서는 해양경찰청의 인력변화와 해양오염방제조직에 대한 변화추이에 대해 분석하고 4절에서는 해양오염방제 행위자 역할을 해양경찰청, 해양환경관리공단, 지방자치단체, 민간 방제업체별로 해양오염사고 발생에 따른 역할과 범위에 대해 논한다.

제4장에서는 해양경찰청 해양오염방제인력의 영향요인 분석과 영향요인을 산정한다. 1절에서는 독립변수 추출을 위한 자료수집 방법과 방제인력 결정요인에 영향을 미치는 독립변수에 대해 조작적 정의를 내린다. 2절에서는 해양경찰청 해양오염방제인력을 실증적 분석기법을 통해 산정한다. 이를 위해 선택된 독립변수 데이터를 시계열적으로 나열하여 제시된 통계 분석 방법에 따라 SPSS 프로그램을 이용하여 기술통계 분석, 상관분석을 실시한 후 그 결과값을 제시한다. 이를 토대로 종속변수와 유의미한 변수들 간의 단순회귀분석을 실시한 후, 종속변수인 방제인력에 유의미한 독립변수들을 모두 투입하여 2차의 다중회귀분석을 실시한다. 최종 선택된 독립변수들 간의 3차 다중회귀분석을 통해 다중공선성의 위험성 변인을 제거하고, 최종적으로 남은 독립변수를 이용하여 표준정원 모형 결과를 제시한 후 현실적인 측면과 비교한다.

마지막으로 제5장에서는 본 연구의 요약 및 시사점과 함께 본 연구의 한계점을 제시한다.

본 연구의 구성 및 흐름은 다음 Fig.1.1 과 같다.

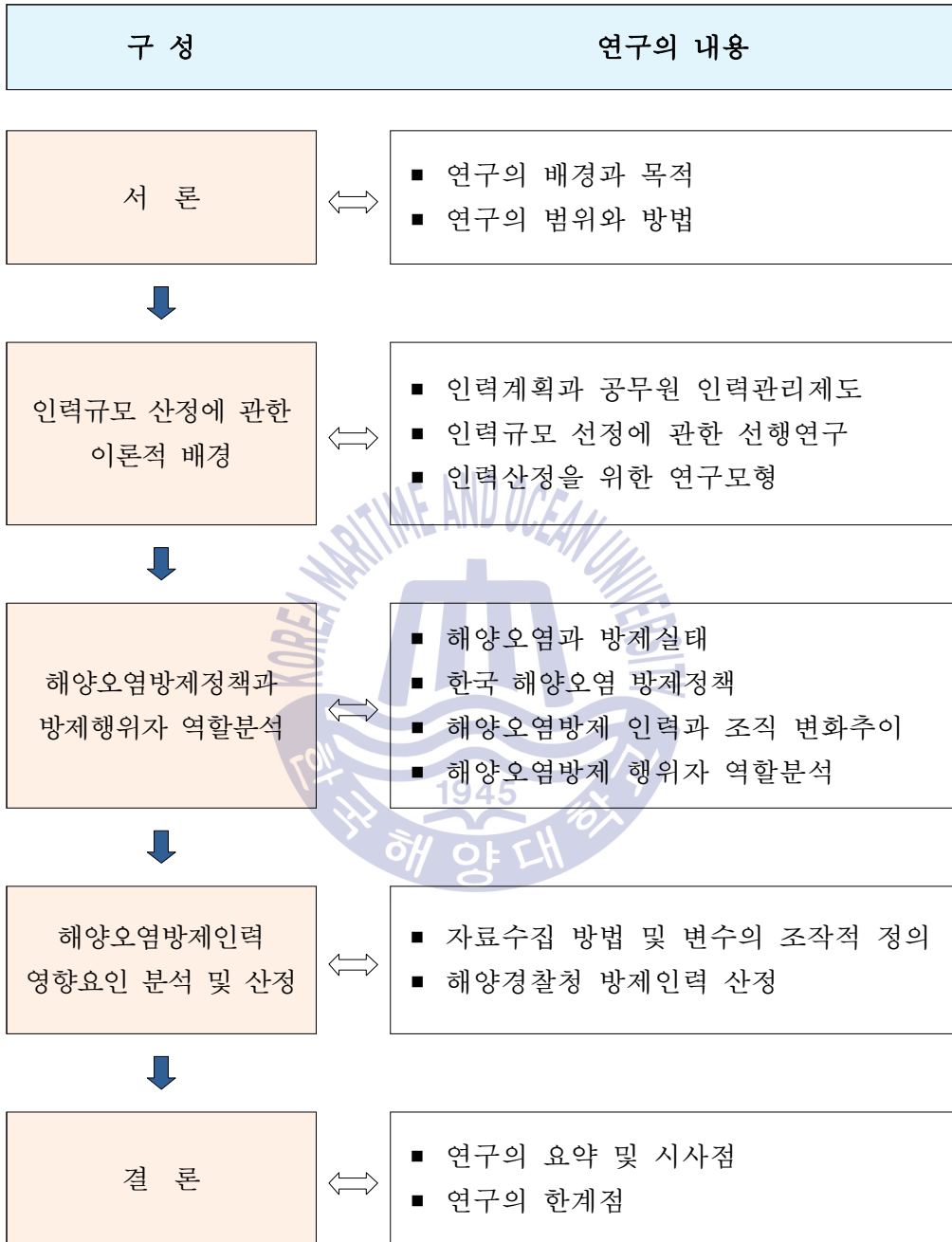


Fig. 1.1 연구의 구성 및 흐름

제 2 장 인력규모 산정에 관한 이론적 배경

2.1 인력산정의 중요성 및 공무원 정원 관리제도

2.1.1 적정인력 산정의 중요성

인력 계획(Manpower Planning)은 인력의 수급을 양적·질적으로 조정함으로써 조직이 추구하고자 하는 목표를 효율적으로 달성하도록 돕는 것이다(Bowey, 1979; Lester, 2015; Verhoeven, 2012). Lester(2015)는 인력 계획이란 조직에서 적정인력을 구성하여 인적 자원을 계획하고 운용함으로써 조직의 생산성을 위한 목표 달성을 위한 과정이라고 정의하였고, Verhoeven(2012)은 인력을 계획하는 것은 조직 내에서 적절한 사람을 적당한 수로 적절한 분야 및 시기에 배치하여 조직 또는 개인에게 이익이 되도록 인력의 수요를 예측하여 계획하는 업무라고 정의하였다.

인력 계획은 보통 ‘계획’이라는 용어에 내재한 미래지향적, 목적지향적인 활동의 속성을 가지고 있으며, 동태적이고 포괄적인 관점에서 인력의 수요를 예측하고 결정해야 한다(임상택과 이성석, 1999). 이러한 관점에서 미래의 적정인력을 예측하기 위해서는 해당 업무의 인력의 생산 능력과 조직에서 미래의 어느 시점에서 목표로 하는 계획 간의 상호관계를 고려해야 한다. 따라서 인력수요예측은 조직의 미래 목표 계획에 따라 인력의 총수요를 예측하여 인력충원 및 감소를 결정하고, 기존의 인력 현황 내에서 미래의 인력 변화를 예측하는 과정이다.

적정 인력의 산정은 효율적으로 조직의 목표를 달성하고 운영하기 위해 제반 부서들과 운영 단위별로 필요한 인력을 계획하고, 조정하고, 통제함으로써 적정한 인력을 유지하고자 하는 인력 관리를 의미한다(Wong et al., 2011). 조직이 추진하는 목표나 전략을 달성하기 위해 적정 인력을 산정하는 것은 매우 중요하다(김종만 등, 2013). 하지만 적정 인력 산정에

관한 연구는 직무 만족도 혹은 업무 효율성 분석에 관한 연구에 비해 상대적으로 매우 적은 실정이다

국가(해양경찰청)는 해양오염사고 예방과 사고수습을 위해 적절한 수의 인력을 적절한 위치에 배치시켜 사고발생 시 신속한 대응을 함으로써 국민의 재산피해 최소화와 해양환경 보호에 효과를 낼 수 있도록 인력의 수급을 계획하고 조정하고 통제해야 한다. 이러한 인력의 계획을 통해 조직뿐만 아니라 국가적 차원에서도 실업이나 불완전한 고용을 감소시킬 수 있고, 사회적인 비용을 줄일 수 있으며, 생산성의 향상 및 경제 발전, 정치 및 사회적 안정화 도모에 기여할 수 있다(김영문, 2017). 또한 종사원 개인의 수입 창출 및 증대에 기여하고, 직업에 대한 만족감을 향상시키거나 개인의 능력을 발전시킬 수 있다(Lester, 2015; Verhoeven, 2012). 따라서 조직에서 적정인력을 예측하는 것은 대부분 조직의 공통 관심사로서 개인·조직·국가의 발전에 기여할 수 있는 중요한 문제이다.

적정 인력 산정의 중요성은 다음과 같이 정리할 수 있다(김윤권, 2013).

첫째, 인력산정을 하는 것은 인적 자원을 관리하기 위한 비용절감에 도움을 준다. 인적 자원 관리 비용은 경영활동의 수준과 성과, 조직의 발전에 많은 영향을 준다. 따라서 이와 같은 인력산정이 업무분야별, 직무별로 적절한지의 여부를 파악하는 것은 인력관리 비용을 절감하는 데 도움이 된다.

둘째, 인력산정을 통하여 조직과 인력을 관리하고 운영하는 계획의 기준을 제시할 수 있다. 조직의 정원은 현재의 상태가 기준이 되어 향후 조직 규모 및 유동성에 따라 이에 필요한 조직의 구조를 설계하여 정원을 계획하고 예측하는 것이다.

셋째, 인력산정을 통하여 조직의 신규 인력 채용 및 인원 배분에 있어서 기준을 제공할 수 있다. 적정인력 산정을 통하여 조직에 필요한 인원 분석 및 인력계획을 세우는 데에 객관적인 기준을 제시할 수 있고, 우수한 인재개발 및 육성에 있어서 기업의 전략 방향 수립에 기초자료로 활용

할 수 있다.

넷째, 인력산정은 해당 직무에 대한 평가 및 임금, 순환제도의 구축을 가능하게 한다. 정원을 관리하기 위해서는 적정인력에 대한 기준 정립이 필요하고, 관리된 인력에 대해서 해당 직무와 기능에 대한 적절성 평가 및 임금, 그리고 순환제도를 정립해야 한다.

그러나 지금까지 적정 인원 산정과 관련해서는 명확한 이론적 모형을 세우거나, 별도의 연구를 진행한 바 없고, 대부분의 조직은 일단 업무를 진행하다가 인력이 부족하면 더 뽑고, 남으면 내보내는 식의 방법을 사용해왔다(박원우, 1999). 그러나 이러한 직관적 방법은 의사결정 실패 가능성이 상대적으로 높기 때문에, 의사결정 실패 시 조직에 큰 경영 손실을 초래할 수 있다(박원우, 1999).

따라서 인력수요의 예측은 좀 더 과학적이고 합리적인 과정에 의해 이루어지는 것이 바람직하다.



2.1.2 공무원 인력과 관련된 국가적 제도분석

1) 행정안전부 ‘정부조직 관리지침’

(1) 정부조직 관리지침 내용 및 변천 분석

행정안전부는 한국 정부의 조직, 인사, 안전, 전자정부, 지방 등 정부운영의 핵심 분야에서부터 실제 행정이 구현되는 지방행정에 이르기까지 폭넓은 영역을 담당하고 있다. 행정기관의 조직과 정원에 관한 통칙 제8조 제1항에 따라 행정안전부 장관은 매년 3월말 일까지 당해 연도의 정부행정조직의 관리·운영방침과 다음 연도의 기구개편 안 및 소요정원안의 작성에 필요한 기준을 정한 정부조직 관리지침을 수립하여 국무총리의 승인을 얻어 중앙행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

특히, 행정안전부의 정부혁신조직실⁴⁾은 정부조직·인력 업무를 관할하고 있기 때문에 그동안 추구해 온 조직관리 방향, 제도, 정책 등을 검토하면 한국 정부의 공무원 정원관리 흐름을 이해할 수 있다. 2012년 이후 최근 5년간의 연도별 정부 정부조직 관리의 주요 내용 중에서 공무원 정원관리와 관련한 내용을 추출하면 다음과 같다.

2012년 정부조직 관리지침의 목적은 성과책임 중심의 정부조직 운영으로서 이를 추진하기 위해 내세운 전략은 다음과 같다. 첫째, 국정과제의 성공적 마무리에 정부조직 역량 결집, 둘째, 유연하고 탄력적인 인력운영으로 증원 최소화, 셋째, 진단·점검을 통한 정부기능 수행체계 합리화 지

4) 정부혁신조직실(3개과과 12개과로 구성)의 주요업무는 다음과 같다.

- 가. 공공정보의 개방·공유·소통·협력을 통한 창조정부 구현
- 나. 다수 부처 간 「융합행정」을 통한 행정 효율성 증진
- 다. 국가 DB 구축 및 품질 관리
- 라. 국정현안을 적극적으로 뒷받침하는 조직·인력 관리
- 마. 조직관리의 자율성·탄력성 확대로 책임운영기관의 전문성·역량 강화
- 바. 조직진단을 통한 정부조직의 합리적 관리
- 사. 행정업무의 효율적 운영을 위한 행정제도 개선
- 아. 정부정책에 대한 국민참여 활성화

속 추진하는 것이다. 추진과제로는 첫째, 국정과제의 성공적 마무리를 위한 역량을 결집하는 것으로 i) 국정핵심 분야 추진체계 중점 보강, ii) 2013년 소요정원 및 2012년 수시직제의 엄정한 심사, iii) 중기인력 운영계획의 수립·시행, iv) 하부조직 설계 기준의 준수가 있었다. 둘째, 유연하고 탄력적인 정부인력 운영을 위해 i) 유동정원제 운영 활성화, ii) 복수직급공무원의 효율적 활용, iii) 총액인건비제 운영 내실화, iv) 한시 조직·인력의 효율적 활용, v) 다수부처 관련 융합행정 확산 및 제도화, 셋째, 상시적 진단·점검으로 i) 상시적 조직진단실시, ii) 정원운영 실태 점검 및 환류 강화, iii) 고위공무원단 등의 직무분석 내실화를 강조하였다.

2013년 정부조직 관리지침에서 제시된 국정과제의 성공적 추진을 지원하는 공무원 인력운영 방안은 첫째, 국정 우선순위를 반영한 인력 효율화의 적극 추진, 둘째, 부처 자체 인력 재배치 활성화, 셋째, 범정부 차원의 통합정원제 운영, 넷째, 실효성 있는 중기인력 운영계획 수립, 다섯째, 조직진단에 기초한 소요정원·수시직제 심사이다. 이 중에서 특히 범정부 차원의 통합정원제는 안전행정부가 범정부 차원에서 국정과제·협업과제 등 신규인력수용에 효율적으로 대처하기 위하여 매년 모든 부처 정원의 1%(5년간 총 5%)를 통합정원으로 지정·관리한다는 내용을 담고 있다. 책임행정을 뒷받침하는 자율적 조직 관리 방안에서는 정원운영 실태 점검을 통한 책임성 확보를 제시하고 있다. 이로 인해 안전행정부가 「행정기관의 조직과 정원에 관한 통칙」 제28조의 규정에 따라 각 부처 정원 운영의 적절성을 확보하기 위하여 정원감사를 실시하고 있다. 행정안전부는 감사결과에 따라 해당부처에 시정조치를 요구하고, 해당부처의 직제개정 시 감사결과를 반영한다. 그리고 각 부처는 감사가 효율적으로 이루어 질 수 있도록 협조하며, 감사결과 통보내용에 따라 조속한 시일 내에 적절한 조치계획을 수립하여 시행한다.

2014년 정부조직 관리지침에서 제시된 국정운영을 뒷받침하는 효율적 인력관리를 위한 방안은 첫째, 국정운영을 뒷받침하는 효율적 인력관리,

둘째, 조직 관리상 자율성과 책임성의 조화구현이다. 이를 위한 추진과제로는 첫째, 국정운영을 뒷받침하는 효율적 인력관리를 위하여 i) 종합적 조직진단을 통한 인력 효율화 적극추진, ii) 범정부 차원의 통합정원제 운영, iii) 엄정한 소요정원·수시직제 심사와 실효성 있는 중기인력 운영계획 수립이 있으며, 둘째 조직 관리상 자율성과 책임성의 조화구현을 위하여 i) 각 부처의 자율적인 조직·원 관리 지원, ii) 총액인건비제 운영 자율성 확대, iii) 복수직급 공무원의 효율적 활용과 정원감사를 통한 책임성 확보, iv) 고위공무원단 등의 직무분석을 내실화하는 것이었다. 아울러 자체 조직진단 가이드, 2014~2018년 중기인력 운영계획 수립, 유동정원제·복수 직급 제 세부운영계획, 정원대체 전문임기제 활용방안 등 정부조직 관리 관련 세부지침을 마련하여 추진하였다.

2015년 정부조직 관리지침에서 제시된 정부조직관리 목표 및 과제로는 첫째, 정부 기능·구조의 혁신, 둘째, 조직·정원관리의 효율성 제고를 제시하였다. 그 구체적인 내용으로는 첫째, 정부 기능·구조의 혁신을 위하여 i) 각 부처 기구·인력 최적화, ii) 일선 집행기관의 합리적으로 개편하도록 하였고, 둘째, 조직·정원관리의 효율성을 제고하기 위하여 i) 엄정한 기구·정원 심사, ii) 합리적인 하부조직 설계·운영, iii) 통합정원제 지속 추진, iv) 법인화 및 민간위탁 확대를 제시하였다. 각 부처에 주요 협조 요청사항으로 2016년도 소요 정원 안 및 자체 중기인력 운영계획을 기한 내 제출토록 하였다.

2016년 정부조직 관리지침에서 제시된 정부조직관리 목표 및 과제로는 첫째, 조직운영의 자율성·탄력성 제고, 둘째, 2015년도와 동일하게 조직 관리의 책임성·효율성 확보가 강조되었다. 구체적인 내용으로는 첫째, 조직 운영의 자율성·탄력성 제고를 위하여 i) 책임운영기관 지속 확대 및 운영 활성화, ii) 임시조직과 시간 선택제 공무원 활성화, iii) 육아휴직 대체 별도정원 활용확대와 소수직렬 공무원 정원 통합관리 추진, iv) 부처 자가진단을 통한 자율 조직관리 역량강화를 제시하였다, 둘째, 조직 관리의 책임성·효율성 확보를 위하여 i) 엄정한 기구·정원 심사, ii) 합리적인 하

부조직 설계·운영, iii)통합정원제 지속 추진, iv) 법인화 및 민간위탁 등 세부지침을 마련하여 추진하였다.

(2) 정부 정원심사 및 사후관리 절차

2016년 정부조직 관리지침에 따르면, 각 부처는 국정과제, 행정수요 변화 및 자체 조직진단 결과 등을 반영하여 자체 중기 인력운영계획(2016~2020)을 수립해야 한다. 그리고 계획 수립 시 소관 실·국별로 인력 배분 우선순위를 검토하고, 그에 따라 인력보강 및 감축 필요 분야를 제시해야 한다. 인력보강분야에서는 국정·협업과제, 시설·장비 도입, 법정사항 등 증원이 반드시 필요한 확정 사업을 반영한다. 그리고 인력감축 분야에서는 감소·쇠퇴 기능, 민간·지방 이양이 가능한 기능 등을 최대한 발굴하여 반영한다.

각 부처는 신규인력수요가 발생한 경우, 유동정원을 활용하거나 자체 인력 전환·재배치 등을 통해 불요불급한 정원을 최대한 상계 조정하는 방안을 우선적으로 강구해야 한다. 정원심사 및 절차는 다음과 같은 순서에 의해 진행된다.

첫째, 각 부처는 자체 인력 전환·재배치로 신규인력수요를 충당할 수 없을 경우에 한하여 안전행정부에 2017년 소요정원 또는 수시직제를 요청할 수 있다. 각 부처가 2017년 소요 정원을 요구할 때에는 자체 조직진단 결과를 안전행정부에 제출하여야 하며, 안전행 정부는 수시직제 검토 과정에서 해당 부처의 자체 조직진단 결과를 요청할 수 있다. 안전행 정부는 소요정원 및 수시직제 검토과정에서 필요시 별도의 조직진단을 실시할 수 있으며, 국 단위 이상의 기구 신설에 대해서는 반드시 조직진단을 통해 그 필요성을 검토한다.

둘째, 안전행 정부는 각 부처의 기구·정원 소요 반영이 필요한 경우, 2017년 소요정원에 반영하는 것을 원칙으로 하며, 핵심 국정사업, 법정사

항·시설장비 도입 등에 따른 필수인력, 예산이 확보된 계속사업 등에 한하여 검토한다. 다만, 기구·정원 조정이 긴급히 필요한 경우에 한하여 예외적으로 수시직제를 검토할 수 있다. 안전행정부는 긴급한 사안 또는 대규모 시설의 운영 일정 등 불가피한 경우를 제외하고는 되도록 직제 제·개정안을 통합하여 국무회의에 상정한다.

셋째, 각 부처는 기구·정원 소요가 수반되는 정책수립 및 법령 제·개정 등에 대하여 행정안전부와 사전에 협의하여야 한다. 각 부처는 기구·정원 소요가 수반되는 시설·장비 도입이 필요한 경우 예산 반영에 앞서 그 필요성을 행정안전부와 사전에 협의하여야 한다.

넷째, 각 부처는 직제시행규칙 제·개정 시 다른 부처와 기능 충돌의 우려가 있는 경우, 해당 부처와 사전에 협의·조정하여야 한다.

2) 지방공무원 적정정원 산정에 관한 제도 분석

(1) 현, 지방자치단체의 행정기구와 정원기준에 관한 규정

지방자치단체의 행정기구와 정원기준에 관한 규정의 제24조(정원의 관리) 따라 지방자치단체의 장은 조직 간의 균형 있고 합리적인 정원관리를 위하여 지방공무원 종류별로 정원책정기준에 따라 정원을 책정하여야 한다.

이 경우 공무원종류별 정원책정기준은 해당 지방자치단체의 조례로 정한다. 지방자치단체의 장은 매년 6월 30일과 12월 31일을 기준으로 정원의 적정 여부와 정원의 증원과 감축현황을 조사·확인하여야 하고, 시·도지사는 그 조사·확인결과를 지방자치단체별, 기관별, 직급별, 직렬별로 종합 작성한 후 다음 달 말일까지 행정안전부장관에게 보고하여야 한다.

지방자치단체의 장은 새로운 증원수요가 발생한 경우에는 지방재정의 건전한 운영과 효율적인 인력관리를 위하여 우선적으로 해당 지방자치단

체의 정원의 범위에서 자체조정을 통하여 이에 대처하여야 한다.

시·도지사(특별자치시장 및 특별자치도지사는 제외한다)는 해당 시·도와 관할 시·군·구간 또는 관할 시·군·구 상호간의 지방공무원 정원을 조정할 필요가 있다고 인정하는 경우에는 그 지방자치단체의 장과 협의를 거쳐 정원을 조정할 수 있다.

이 경우 다른 지방자치단체로 조정되는 정원에 해당하는 현원은 가능한 한 그 정원이 조정되는 지방자치단체로 함께 이관하여야 한다. 지방자치단체의 장은 효율적인 정원관리를 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 정원의 관리기관별 지방공무원의 정원을 조정할 수 있다.

(2) 지방공무원 정원 산정 제도의 변천

① 1988년 이전: 내무부에 의한 개별 승인 제

1988년 이전까지 한국 지방자치단체의 지방공무원 정원은 내무부(현 행정안전부)장관이 승인하는 범위 내에서 지방자치단체의 규칙으로 정하여 운영되었다. 즉 중앙정부의 재량에 바탕을 둔 일률적인 통제에 의해 지방자치단체의 정원관리가 실시된 것이었으며 지방자치단체별로 각기 개별적으로 내무부장관의 승인을 받았다.

② 1988년 - 1994년: 기준정원제 도입

내무부령의 기준이 되었던 정원 산정 모형은 회귀분석 기법으로 도출한 방법으로, 1988년 김병국이 개발한 정원모형(제1차 정원 산정방식)이며, 이를 시작으로 지방자치단체의 인력 산정모형이 법규화 되었다. 이 정원 결정모형은 타 지방자치단체와의 비교를 기초로 하는 거시적 정원결정모형으로서, 사회경제적 변수와 정원결정 요인 간에 통계적 관계가 존재하며, 이전의 한국의 도시정부들의 정원관리는 비교적 적정수준을 유지하고 있다는 전제하에 논의를 전개하고 있다. 기준정원제는 서울특별시를 제외

한 직할시·도·시·군·자치구의 기준정원 산식을 제시하고 있는데, 직할시와 도는 인구수, 시는 인구수와 1차 산하기관수, 군은 인구수, 면적, 1차 산하기관수 그리고 자치구는 인구수와 1차 산하기관수를 독립변수로 하는 회귀식을 추정하였다. 이 과정에서 시와 군의 경우 그 수가 많고 설명변수들의 편차가 크기 때문에 획일화된 정원 산정을 위한 모형개발에 무리가 있다고 판단하고, 시와 군을 각각 5개 유형으로 나누어 지방자치단체를 총 15개 유형으로 구분하여 산식을 확정하였다(김창호, 권오철:2007).

기준정원제에서 확정된 15개 유형으로 구분하여 확정된 기준정원 산식은 다음의 Table 2.1 과 같다.



Table 2.1 기준정원 산식

구 분		산 식
광역 자치 단체	서울	<ul style="list-style-type: none"> ■ $[-20.573+0.000329 \times \text{인구수}] \times 1.10$
	직할 시	<ul style="list-style-type: none"> ■ $[-258.4014+(0.0013 \times \text{인구수})] \times 1.05$
	도	<ul style="list-style-type: none"> ■ $[1,086.2456+(0.00015 \times \text{인구수})] \times 1.05$
기초 자치 단체	시	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Ⅰ)유형:수원, 성남, 안양, 부천, 청주, 전주, 울산 $[-404.7350+(0.002397 \times \text{인구수})+(18.2485 \times \text{행정동수})] \times 1.05$ ■ (Ⅱ)유형:춘천, 목포, 여수, 포항, 진주, 진해 $[-156.7693+(0.001702 \times \text{인구수})+(13.6654 \times \text{행정동수})] \times 1.05$ ■ (Ⅲ)유형:광명, 원주, 강릉, 군산, 이리, 안동, 구미, 창원, 충무, 제주 $[-907.8673+(0.001977 \times \text{인구수})+(68.5731 \times \text{행정동수})] \times 1.05$ ■ (Ⅳ)유형:의정부, 안산, 동해, 태백, 속초, 충주, 제천, 천안, 순천, 경주, 김천, 영주, 삼천포 $[-133.9033+(0.002239 \times \text{인구수})+(32.6617 \times \text{행정동수})] \times 1.05$ ■ (Ⅴ)유형 : 그 외의 시 $[-166.0756+(0.000786 \times \text{인구수})+(17.5262 \times \text{행정동수})] \times 1.$
	군	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Ⅰ)유형:남양주, 평택, 화성, 시흥, 파주, 고양, 광주, 김포, 청원, 논산, 부여, 남원, 정읍, 고창, 김제, 익산, 고흥, 해남, 신안, 의성, 안동, 영일, 금릉, 상주, 진양, 창령, 고성, 함천 $[-135.5057+(0.0014 \times \text{인구수})+(0.0913 \times \text{면적})+(19.8152 \times \text{읍면수})] \times 1.05$ ■ (Ⅱ)유형:양주, 포천, 이천, 용인, 안성, 강화, 괴산, 중원, 대덕, 연기, 서천, 홍성, 예산, 당진, 부안, 옥구, 여천, 화순, 나주, 완도, 경산, 의령, 울주, 통영, 거제 $[-212.9163+(0.0012 \times \text{인구수})+(0.0311 \times \text{면적})+(19.8956 \times \text{읍면수})] \times 1.0$

구 분	산 식
	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Ⅲ)유형: 양평, 철원, 보은, 영동, 공주, 보령, 태안, 아산, 천원, 완주, 진안, 임실, 순창, 담양, 곡성, 광양, 승주, 보성, 영암, 무안, 함평, 영광, 장성, 진도, 달성, 경주, 영천, 울릉, 밀양, 양산, 양산, 김해, 의창, 사천, 남해, 하동, 산청, 함양, 거창 -[145.7507+(0.0017×인구수)+(0.0251×면적)+(21.2925×읍면수)]×1.05 ■ (Ⅳ)유형: 여주, 용진, 홍천, 정선, 옥천, 진천, 음성, 금산, 청양, 서산, 구례, 장흥, 강진, 영덕, 고령, 성주, 선산, 영풍, 봉화, 울진, 함안, 북제주, 남제주 -[302.3011+(0.0015×인구수)+(0.0420×면적)+(7.3300×읍면수)]×1.05 ■ (Ⅴ)유형: 고성, 양양, 명주, 삼척, 제천, 단양, 무주, 장수, 군위, 청송, 영양, 청도, 칠곡, 문경 -[192.9768+(0.0023×인구수)+(0.0277×면적)+(14.8889×읍면수)]×1.05
자치구	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서울특별시의 자치구 -[193.9768+(0.0023×인구수)+(24.53364×행정동수)]×1.05 ■ 직할시의 자치구 -[207.648+(0.000509×인구수)+(11.8097×행정동수)]×1.

③ 1994년 - 1996년: 총 정원관리제 도입

총 정원 관리제의 내용 및 정원 산정 모형 총 정원 관리제는 내무부령이었던 기존의 기준정원제를 대통령령으로 법령을 격상시켰으며, 기존의 산식을 그대로 활용한 제도이다. 당시의 총 정원 관리제는 지방행정기구에 대하여는 총수관리제, 지방공무원 정원에 대하여는 총 정원제를 적용하였다.

제도 안의 내용과 정원 산정 모형은 기준정원제와 크게 다르지 않으며, 다만 정원결정요인에 주민수와 행정동 수 및 일반회계 총결산액을 추가하였다.

④ 1997년 - 2002년: 표준정원제의 도입과 중단, 구조조정

새로 도입된 표준정원제의 새로운 산정방식은 기존의 총 정원 산식이 인구수에 크게 의존하고 있었던 것을 보완하고, 도농통합시의 탄생, 수도권 신도시 개발로 인한 인구 급증지역의 발생, 소방사무의 시도 이관에 따른 정원 구조의 변화, 환경·복지 등 국가사무의 위임증가 및 시군구로의 사무이양에 따른 행정수요의 변화, 지방자치제의 실시에 따른 자치 조직권 요구의 강화에 대응 할 수 있도록 개발되었다. 또한 표준정원제는 횡단면시계열 회귀분석 방법을 활용하여, 소표본 문제와 유형화의 자의성을 극복하고, 횡단면고정효과를 측정하여 지방자치단체마다 갖고 있는 특성을 반영할 수 있도록 개선되었다.

1996년에는 최소자승법모형에 대한 보완으로 가변수모형 혹은 고정효과 모형이라 불리는 새로운 정원 산정 모형을 개발하였다. 이 산식은 1997년부터 표준정원제에 사용되었으며 인구수, 면적, 행정기관수, 일반회계총결산액, 횡단면 고정효과, 시계열 고정효과를 주된 변수로 활용하여 6년간의 변화추세를 반영하여 정원을 산출하였다.

1999년에는 표준화지수(SI: standardized index)를 이용한 표준정원 산식을 개발하였으나, IMF 구제금융 기간 동안의 구조조정으로 인하여 개별 승인제를 시행하고 있었던 이유로 인해 실제로 모형을 적용하지는 못하고 2000년부터 보통교부세 산정자료로만 활용하였다. 표준화지수(SI)를 이용한 산식은 가변수모형이 지역특성을 충분히 반영하지 못하는 점을 보완하여 인구, 면적, 산하기관수, 결산액 등 4개 기본변수 이외에 지역특성변수 14개를 추가로 적용하였다(정재근:2005).

표준정원제는 기준정원제와는 산정방식이 다르다. 표준정원제는 정원 산정 변수로 기존의 인구와 면적 및 행정 동수에 일반회계 결산액과 읍면동수를 추가하고, 개별 지방자치단체의 표준화지수를 개발하여 적용하고 있다. 따라서 기준정원제에 비해 개별 지방자치단체의 정원규모를 보다 현실화하는 효과가 있다(금창호, 권오철:2007).

다음 Table 2.2 는 지방자치단체의 유형별 표준정원 산식을 표로 정리한 것이다.

Table 2.2 표준정원 산식

구 분		산 식
광역 자치 단체	서울	■ $[466.94+0.00098596 \times \text{인구수}] \times \text{표준화지수}(0.95946)$
	직할시	■ $\text{EXP}[-4.1213+(0.6413 \times \ln \text{인구수}) \times (0.1911 \times \ln \text{일반회계결산액})] \times \text{표준화지수}$
	도	■ 경기도: $\text{EXP}[2.8245+(0.31244 \times \ln \text{인구수})] \times \text{표준화지수}(0.93614)$ ■ 경기도 외의 도: $\text{EXP} [4.0302+(0.19949 \times \ln \text{인구수})+0.16011 \times \ln \text{시군구}] \times \text{표준화지수}$
기초 자치 단체	시	■ 일반시: $[139.91+0.000582 \times \text{인구수}]+(0.0007241 \times \text{일반회계결산액})+(0.16818 \times \text{면적})+(25.964 \times \text{읍면동수}) \times \text{표준화지수}$ ■ 도농복합형태의시: $[222.49+0.0012 \times \text{인구수}]+(0.11698 \times \text{면적})+(24.752 \times \text{읍면동수}) \times \text{표준화지수}$ ■ 인구 50만 이상의 시: $[550.4+(0.0007336 \times \text{인구수})+(0.29412 \times \text{면적})+(9.862 \times \text{읍면동수})+(147.08 \times \text{행정구수})] \times \text{표준화지수}$
	군	■ $227.67+(0.000913 \times \text{인구수}) \times (0.00085 \times \text{일반회계결산액})+(0.029088 \times \text{면적})+(16.9621 \times \text{읍면동수}) \times \text{표준화지수}$
	자치구	■ 서울특별시의 자치구: $\text{EXP}[2.7217+(0.05765 \times \ln \text{인구수})+(0.28806 \times \ln \text{일반회계결산액})+(0.0781 \times \ln \text{행정동수})] \times \text{표준화지수}$ ■ 광역시의 자치구: $\text{EXP} [2.992+(0.03748 \times \ln \text{인구수})+(0.16709 \times \ln \text{일반회계결산액})+(0.01526 \times \ln \text{면적})+(0.37226 \times \ln \text{행정동수})] \times \text{표준화지수}$

⑤ 2003년-2006년 : 표준정원제

지방분권 시대가 시작되면서 지방 구조조정 추진을 위해 1998년부터 중단되었던 표준정원제가 2003년 5월 1일 부활하여, 전국의 248개 지방자치

단체가 자치단체별로 공무원 정원을 자율 조정할 수 있게 되었다.

2003년 5월에 지방구조 조정이 마무리됨에 따라 다시 시행된 표준정원제는 지방공무원 정원 산정 시 기본변수 4개와 지역특성변수 18개를 사용하여 지역특성이 충분히 반영될 수 있도록 하였고, 정원운영에 있어서도 표준정원의 범위 내에서 자율적으로 운용할 수 있도록 하여, 조직자율권을 대폭 강화하였다(정재근, 2005). 표준정원 산식의 정원 결정 변수인 기본변수와 지역특성 변수는 다음의 Table 2.3 과 같다.

Table 2.3 표준정원 산식의 정원 결정변수

항 목	결정 변수
기본변수	인구, 면적, 산하기관수, 결산액
지역특성변수	관광객수, 생활보호자수, 주간인구지수, 공원면적, 도시공원면적, 미포장도로면적, 시설물면적, 공공건물면적, 낙후지역면적, 도시계획대상면적, 임야면적, 경지면적, 상공업종사자수, 하천연장, 자동차등록대수, 보건시설면적, 환경위생처리시설용량, 해안선길이

⑥ 2007-현재 : 총액인건비제 도입

총액인건비제는 총액인건비를 정하고 정해진 총액인건비를 기준으로 각 지방자치단체가 정원 및 조직운용의 자율권(자치 조직권)을 행사하는 제도를 말한다(진재구, 2007). 이때 총액인건비는 지방자치단체가 인건비성경비로 지출할 수 있는 총액을 의미한다.

총액인건비제는 경직적이고 획일적인 조직운영으로는 복잡하고 변화의 속도가 빠른 행정환경과 국민의 행정수요에 신속하고 탄력적으로 대응하기 어렵기 때문에 비효율적인 정부운영을 야기한다는 문제의식에서 출발

하여 도입된 제도이다. 이 제도는 2005년부터 2년여에 걸쳐 몇몇 지방자치단체에 시범적으로 실시하였다. 이후 2007년 1월 1일 제주특별자치도를 제외한 전국 지방자치단체를 대상으로 확대 실시되었다.

2007년 이후 현재까지 시행되고 있는 총액인건비제는 산정된 정원에 의해 지방자치단체의 인건비 총액이 결정되며, 지방자치단체의 보통교부세 인건비 또한 여기에서 산정된 정원을 기준으로 결정된다. 지방자치단체의 입장에서, 총액인건비제를 통해 산정되는 지방공무원 정원은 행정서비스의 질과 지방재원 확보와도 매우 밀접한 상관관계를 갖게 되므로 총액인건비제의 정원 산정방법과 기준은 중요한 변수들임에 틀림없다.

3) 해양경찰청 공무원의 정원관리

해양경찰청과 그 소속기관 직제(시행 2017.7.26., 대통령령 제28214호)에 따라 해양경찰청에 두는 공무원의 정원과, 소속기관에 두는 공무원의 정원을 관리하고 있으며, 필요한 경우에는 Table 2.4과 Table 2.5에 제시된 바에 따라, 총 정원의 3퍼센트를 넘지 않는 범위에서 정원과 직급별 정원을 해양수산부령으로 따로 정할 수 있다. 또한 성과평가제를 적용하는 실·국 등의 운영 특례에 따라, 그리고 행정기관의 조직과 정원에 관한 통칙 제17조의 3, 제1항 제3호에 따라, 구조안전국을 2019년 2월 28일까지 존속하는 한시조직으로 운영하고 있다. 한시조직에 두는 공무원의 정원과 직급별 정원 또한 해양수산부령으로 정하고 있으며, 지방해양경찰청 상황실을, 중부지방해양경찰청, 서해지방해양경찰청 안전 총괄부 및 남해지방해양경찰청 구조안전과를, 해양경찰교육원에 학생과를 각각 두며, 2019년 3월 31일까지 존속하는 한시조직으로 중부지방해양경찰청장 밑에 직할 단으로서 서해5도 특별경비단을 둔다.

Table 2.4 해양경찰청 공무원 정원표(본청)

해양경찰청 공무원 정원표(제35조제1항 관련)	
총 계	448
경찰공무원 계	365
치안총감	1
치안정감	1
치안감	2
경무관	2
총경 이하	359
일반직 계	83
고위공무원단	1
고위공무원단에 속하는 일반직 또는 경무관	1
3급 또는 4급 이하	81

Table 2.5 해양경찰청 소속기관 공무원 정원표(지방)

해양경찰청 소속기관 공무원 정원표(제36조제1항 관련)	
총 계	9,137
경찰공무원 계	8,297
치안정감	1
치안감	3
경무관	4
총경 이하	8,289
일반직 계	840
3급 또는 4급 이하	840

2.2 인력규모 산정에 관한 선행연구

2.2.1 국가공무원 인력규모에 관한 연구

이병철(1988)은 경찰의 인력증가 요인의 인과성을 추론하기 위하여 회귀모형을 통한 실증적 연구를 진행한 바 있다. 해당 연구에서는 경찰 인력의 원인변수로 예산, 경찰관서 수, 도시 수, 자동차대 수, 교통사고 수로 선정하여 분석을 실시하였다. 연구대상은 결측값이 존재하는 연도를 제외한 5개 연도(1971년, 1976년, 1977년, 1980년, 1983년)의 데이터만으로 분석을 실시하였다. 분석결과, 교통사고의 수의 증가가 경찰인력의 증가와 상관관계 및 영향관계가 가장 강하게 나타났다. 하지만 이 연구에서는 연구자가 주관적으로 독립변수를 선정한 점과, 사례수가 적다는 점이 분석결과의 한계점으로 작용하였다.

이은국(1995)의 연구에서는 공무원의 인력규모 및 팽창요인과 관련하여 한국, 미국, 일본의 변화 추이를 살펴본 결과, 공무원 인력이 팽창되는 원인은 니스카넨(W. Niskanen), 윌리엄슨(O. Williamson) 등이 주장한 과잉인원(Over Staffing) 이론으로 설명이 가능하다고 주장하였다. 이 연구에서는 한국, 미국, 일본의 공무원 인력자료를 대상으로 하여 인구요인에 따른 공무원 인력규모의 팽창을 시계열분석을 통하여 확인하였다. 한국과 일본의 공무원 인력은 1962년에서 1987년까지의 데이터를 이용하였고, 미국의 공무원 인력은 1981년에서 1991년까지의 데이터를 이용하여 회귀모형을 사용하였다. 분석결과, 한국, 미국과 일본의 모든 국가에서 공무원 수는 총인구수의 증가 비율보다 더 빠르게 증가하였고, 특히 한국의 경우 미국이나 일본보다 공무원 인력의 과잉정도가 가장 높은 것으로 나타났다. 따라서 한국의 상황은 일본이나 미국과 달리 예산 낭비를 막기 위해 공무원 인력규모를 축소할 필요가 있으므로, 보다 장기적으로 적정인력에 대한 예측이 필요하다고 주장하였다.

하미승(2002)은 OECD 회원국의 인구와 공무원 수에 대한 자료를 수집하여, 인구대비 인구 1,000명당 공무원 수, 공무원의 비율, 공무원 1인당 담당하고 있는 인구수, 연도별 변화추이 등을 산출하였다. 이 연구의 목적은 정부조직의 인원이 과잉되는 현상은 행정서비스의 수요 증가를 초과하는 인력확대 및 인력배분의 불균형 문제를 검증하기 위한 것이다. 해당 연구의 분석결과, 1998년을 기준으로 총인구 대비 공무원은 1.9%로 총인구에 비해 가장 적은 인력으로 행정을 수행하였고, 공무원 1인당 52.2명의 국민을 담당하는 것으로 나타났으며, 대한민국에서 정부고용의 비율은 4.5%를 차지하고 있어 OECD 국가 중 최저를 기록하였다.

손호중 등(2009)의 연구에서는 OECD 국가 중 미국, 영국, 독일, 일본과 대한민국의 국가공무원 운영현황을 살펴본 결과, 한국정부의 인력운영에 있어서 국가경쟁력 향상과 국정의 우선수위에 대한 고려가 필요한 상황이라는 결론을 내린다. 해당 연구는 거시적 방법의 인력산출 방식으로 대한민국의 정부 인력규모에 대한 변화를 직급별, 계급별, 행정 분야별로 살펴보았다. 해당 분석 결과, 1990년-2003년까지 대한민국의 공무원 인력규모는 미국, 영국, 독일, 일본에 비해 변화율이 매우 작은 것으로 나타났다. 행정 분야별 인력규모 추세는 치안질서, 교육, 사회복지, 일반 행정 분야의 공무원 인력은 계속 증가추세에 있고, 경제 산업 분야의 인력은 감소하는 것으로 나타났다. 특정직에 종사하는 대한민국 공무원은 해당 기간 동안 인력의 감소 없이 지속적인 증가현상을 보였고, 이러한 특정직 공무원 중 교원 계에 가장 많은 인력이 운영되고 있음을 알 수 있었다. 그 다음으로는 경찰직계의 인력이 지속적으로 증가되는 것으로 나타났고, 이러한 경찰직계의 인력 증가는 국민의 안전과 질서유지를 위하여 지속적으로 충원이 필요한 분야라고 주장하였다.

김상구(2010)의 연구에서는 해양경찰의 주요업무 15개⁵⁾를 독립변수화하

5) 김상구가 선정한 15개의 독립변수로는 경비시간, 경비거리, 불법조업 중국어선 단속실적, 해양사고 발생건수, 해양오염사고 발생건수, 해양오염사범 단속건수, 폐기물 해양배출업체 단속실적, 해상교통질서위반 단속실적, 범죄발생건수, 파출장소 수, 연간 민원접수 처리건수, 조종면허 교부건수, 일반회계 결산액, 해양경찰 함정 수 등이었다.

여 해양경찰청의 적정인력 규모의 결정요인을 분석하고자 하였다. 분석을 위해 10년간의 데이터 수치들을 시계열적으로 나타내어, 회귀분석을 통해 표준정원모형을 도출하고 해양경찰청의 적정인력 규모를 산정하였다. 연구 결과, 해양경찰의 주요 업무 중, 경비함정 척수, 일반회계 결산액, 범죄발생건수는 해양경찰청의 인력산정에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 이러한 결과는 본 연구와 관련하여 시사하는 바가 크다.

Schiavo-campo et al.(1997)의 연구에서는 국가 등 공공부문의 적정인력과 급여와의 상관관계를 분석하였다. 이 연구는 57개 국가에서의 공공부문 인력규모 팽창을 1인당 소득, 중앙정부 임금, 재정적자, 인구 등의 독립변수를 사용하여 분석을 실시한 결과 1인당 소득이 인력규모에 정(+)¹의 효과를 나타낸다고 밝혔으며, 중앙정부의 평균임금과 인구요인은 공공부문 인력규모에 있어서 부(-)²의 영향을 미치는 것으로 결론을 내렸다.

Murrell(1985)의 연구에서는 공공선택론의 이론들을 중심으로 리바이던 가설, 정치적 이념, 중위자 투표에 관한 가설을 세우고 1970년, 1980년대의 OECD국가들의 공공부문 규모 증가에 대해 정치적 과정으로 설명하고자 하였다. 회귀분석 결과 리바이던 가설은 지지되지 않으며, 정치적 이념인 사회주의정당과 실업률 변수가 의미 있는 결과로 도출되었다. 즉 선거 유권자들은 실업률을 감소시키는 정부정책을 선호하기 때문에 실업률의 증가는 공공부문의 인력을 늘리게 되며, 정치적 이념은 이러한 유권자들의 선호를 충족시키기 위해 공공부문의 인력규모가 증가하게 된다는 것이다.

Cusack et al(1989)은 1963년에서 1983년까지 13개 OECD국가들을 대상으로 공공부문 인력규모 팽창을 정치적, 경제학적 정책 결정 과정으로 설명하고자 하였다. 회귀분석 결과, 소득과 실업률의 증가가 공공부문의 인력규모에 정(+)³의 영향력이 미치는 것으로 나타났다. 이는 국가의 자동 안정화정책이 존재하는 결과이며, 반대로 무역 의존도 변수는 공공부문 인력규모에 부(-)⁴의 영향력을 미치는 결과로 나타났다.

위의 내용을 정리하면 다음 Table 2.6 와 같이 요약할 수 있다.

Table 2.6 국가공무원 인력규모에 관한 연구 요약

연구자	내 용	분석방법	영향요인
이병철 (1988)	<ul style="list-style-type: none"> ●경찰의 인력증가 요인과 인과성 추론을 밝히기 위한 회귀모형 실증적 연구 ●5개 연도(1971년, 1976년, 1977년, 1980년, 1983년)의 데이터로 분석 실시 	회귀분석	교통사고의 수, 도시수, 예산, 경찰관서수, 자동차대수
이은국 (1995)	<ul style="list-style-type: none"> ●공무원의 인력규모 및 팽창요인에 대하여 한국, 미국, 일본의 변화추이 살펴봄. ●한국, 미국, 일본의 공무원 인력자료를 바탕으로 인구요인에 따른 공무원 인력규모 팽창을 시계열 분석을 통하여 확인 	회귀분석	총인구수
하미승 (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ●OECD 회원국의 인구와 공무원 수에 대한 자료를 수집하여 인구대비 인구 1,000명당 공무원 수, 공무원의 비율, 공무원 1인당 담당하고 있는 인구수, 연도별 변화추이 등 산출 	회귀분석	총인구수
손호중 외 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> ●한국정부의 인력운영에 있어서 국가 경쟁력 향상과 국정의 우선수위에 대한 고려가 필요한 상황에서 OECD 국가 중 미국, 영국, 독일, 일본과 대한민국의 국가공무원 운영현황을 살펴봄. 	회귀분석	치안질서, 교육, 사회복지, 일반행정분야
김상구 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ●해양경찰의 주요업무 15개를 독립 변수화하여 해양경찰청의 적정인력 규모의 결정요인을 분석 ●분석을 위해 10년간의 데이터 수치들을 시계열적으로 나타내어 회귀분석을 통한 표준정원모형을 도출하여 해양경찰청의 적정인력 규모를 산정 	회귀분석	범죄발생건수, 일방회계총결산액, 해양경찰 함정수

연구자	내 용	분석방법	영향요인
Murrell (1985)	<ul style="list-style-type: none"> 공공선택론의 이론들을 중심으로 리바이던 가설, 정치적 이념, 중위자 투표에 관한 가설을 세우고 1970년, 1980년대의 OECD국가들의 공공부문 규모 증가에 대해 정치적 과정으로 설명하고자 함. 	회귀분석	실업률증가:+ 정치적이념:+
Cusack et al (1989)	<ul style="list-style-type: none"> 1963년에서 1983년까지 13개 OECD국가들을 대상으로 공공부문 인력규모 팽창을 정치적, 경제학적 정책 결정 과정으로 설명하고자 함. 	횡단면분석 회귀분석	노동조합 강도:+ 정부방향성:-
Schiavo-camp o et al. (1997)	<ul style="list-style-type: none"> 57개 국가 등 공공부문의 적정인력과 급여와의 상관관계를 분석 	횡단면분석	1인당 GDP :+ 1인당 GDP대비 중앙 정부의 평균임금: - 인구 : -

2.2.2 지방공무원 인력규모에 관한 연구

Liska et al.(1981)은 미국도시 중, 인구가 5만 명 이상인 109개 도시의 지방자치경찰을 대상으로 1950년에서 1972년까지 유색인종 비율과 경찰 인력규모와의 연관성을 연구하였다. 종속변수로는 인구 10,000명당 경찰 인력의 총규모로 설정하였고, 독립변수는 범죄율, 시민 소요(disoder), 유색인종 비율, 인종 주거지 격리 변수를 사용하였으며, 도시의 인구규모를 통제변수로 설정하였다. 분석결과, 사회경제적 변수인 빈곤율, 범죄율 등은 경찰 인력규모에 유의한 영향력이 없는 것으로 나타났고, 1960년대 시민 소요 이후로 경찰 인력이 증가했다는 점을 확인하였다. 해당 연구에서는 이러한 경찰 인력 증가를 흑백 인종 간의 경제적 갈등보다는 거리범죄를 더 잘 통제하기 위한 것이었다는 결론을 내린다.

Greenberg et al.(1985)는 1950년대-1980년대까지 미국 도시의 거주자를

대상으로 인종, 수입, 불평등이 경찰의 인력규모에 미치는 영향을 살펴보았다. 해당 연구는 독립변수로 유색인종비율, 범죄율, 가구소득 불평등, 가구평균 수입을 설정하였고, 종속변수는 인구 10만 명당 경찰관 수로 측정하여 경찰관 인력규모를 설정하였다. 통제변수로 1인당 市세입(revenue)을 추가하였다. 분석결과, 범죄율과 도시의 총 인구는 경찰의 인력규모와 유의한 상관이 없는 것으로 나타났고, 1인당 시 세입, 가구의 평균수입, 가구의 소득 불평등은 경찰의 인력규모에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 유색인종 비율에 대한 결과는 1950년-1960년에는 유색인종 비율이 증가함에 따라 경찰의 인력규모가 증가하다가 감소하는 역-U자형을 나타내었고, 1970년-1980년은 유색인종 비율은 경찰 인력규모와 유의한 영향관계가 없음을 확인하였다.

Carter(1987)는 상대적 수준의 경찰 인력규모와 흑인폭동의 심각성 간의 영향 관계를 규명하기 위해, 1964년부터 1971년까지의 기간 동안 미국에서 1회 이상 인종폭동이 발생한 도시의 데이터를 활용하여 분석을 실시하였다. 종속변수는 흑인 1만 명당 경찰 인력으로 설정하였고, 독립변수는 인종폭동의 심각성 정도 지수를 사용하였다. 통제변수로는 흑인의 인구규모, 경찰의 전술, 훈련, 흑인의 적개심, 지방자치단체의 정치적 반응성, 수준으로 설정하였다. 분석결과, 흑인폭동의 심각도가 높을수록 경찰의 인력이 많아지다가 어느 순간 감소하는 역-U자형의 상관관계를 가진다는 결론을 내렸다.

Chamlin(1989)의 연구에서는 거시적인 사회 요인들이 경찰의 인력규모에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보기 위해, 미국의 109개 도시를 대상으로 조사 연구를 실시하였다. 종속변수로는 인구 1,000명당 경찰의 총 인력규모를 사용하고, 독립변수로는 총 인구에서 차지하는 흑인의 비율, 인종적 주거지, 경제적 불평등으로 인한 갈등, 빈곤, 범죄율, 1인당 세입, 인구규모를 사용하였다. 분석결과, 흑인의 비율, 인종적 주거지, 범죄율 중 재산범죄는 경찰의 인력규모에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 경제적 불평등으로 인한 갈등은 경찰의 인력규모에 유의미한 영향을 미치

지 않는 것으로 나타났다.

Brandl et al.(1995)은 1934년부터 1987년까지의 위스콘신 주 밀워키 경찰의 전체 인력 규모와 순찰, 형사, 민간 인력별 규모의 영향관계를 검증하였다. 종속변수는 경찰인력 크기로 설정하였고, 경찰인력의 크기는 인구 10만 명당 경찰관 수 및 인구 10만 명당 분야별(순찰, 형사, 민감 고용인 수) 경찰인력으로 측정하였다. 독립변수는 인구, 범죄율, 자동차 등록대 수, 경찰 예산지출, 흑인 인구비율로 설정하였고, 인종폭등(1967년 자료)과 형사인력증원(1977년 자료)을 더미변수화하여 독립변수에 추가하였다. 해당 연구의 분석은 시차설계(time-lag specification)를 적용하여 경찰의 예산지출은 1년, 그 외 설명변수는 2년, 2가지 더미변수에 대해서는 시차를 적용하지 않고 분석을 실시하였다. 분석결과, 사회적 조건의 변화는 경찰의 인력규모에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났고, 흑인의 비율과 전체 경찰인력은 양의 상관을 나타냈으며, 흑인의 비율과 순찰 경찰인력은 부의 상관이 있는 것으로 나타났다. 즉, 인종의 갈등으로부터 권력자들을 보호하기 위한 부서크기는 증가하고, 인종에 대한 통제와 상관이 적은 부서는 인력이 감소했다는 결과를 보고하였다.

하태권 등(1996)의 연구에서는 경찰의 업무수요 지표, 업무실적 지표, 업무성과 지표를 개발하였고, 이러한 지표들을 기능별 인력산정과 경찰관서의 업무성과의 평가에 활용하였다. 해당 연구에서는 거시적 인력산출방법을 사용하여, 경찰서의 업무수요 지표를 기반으로 13개 지방경찰청의 방법, 수사 및 형사, 경무, 교통 분야의 적정인력 규모를 회귀분석을 통해 산정하였다. 회귀모형에 대한 설명력은 99%로 전반적으로 높게 나타났으나, 각 변수들 간의 개별적인 유의성은 검증되지 않았다. 하태권 등은 이러한 결과가 지방경찰청을 분석단위로 설정한 결과, 사례수가 13개에 불과하기 때문인 것으로 해석하였다. 그럼에도 이 연구는 경찰업무 지표를 계량화하여 산정하였다는 데에 의의가 있고, 이러한 지표를 경찰의 적정인력규모와 업무성과를 평가하는데 활용할 수 있음을 검증하였다.

Levitt(1997)은 1970년-1992년까지의 59개 미국 도시들의 패널데이터를 활용하여 미국의 선거와 경찰 인력규모의 관계에 대하여 살펴보았다. 이 연구에서는 정치적 이슈로서 ‘범죄’를 지칭하였고, 경제요인이 잘 적용되는 문제라고 하였다. 정치적 이슈로서 범죄가 중요하다는 점을 감안할 때, 현재 공직에 있는 사람이 범죄에 강력히 대응하고 있음을 표면적으로 보여주기 위해서 선거가 시행되기 이전에 경찰의 인력규모를 증가시킬 것으로 예측하였다. 분석결과, 실질적으로 주지사 및 시장선거가 이루어지는 해에 경찰의 인력규모가 커졌음을 확인하였고, 이러한 경찰의 인력증원은 실질적으로 폭력범죄를 감소시켰으나 재산범죄에 미치는 영향은 굉장히 낮은 것으로 나타났다.

이은국(1997)의 연구에서는 거시적 관점의 경찰인력 예측모형을 개발하고, 미시적 관점으로 관서별, 기능별, 적정인력 산출모형을 개발하고자 하였다. 국가 전체의 경찰공무원과 13개 지방경찰청 경찰공무원의 인력규모를 인구요인에 의해서 분석하였고, 전국 233개 경찰서의 인력규모가 관할구역의 특성과 사회지표에 어떠한 영향을 받는지에 대한 다중회귀분석을 실시하였다. 이 연구는 1967년부터 1995년까지 13개의 지방경찰청 소속 경찰공무원 수를 기준으로 하였고, 이은국(1995)의 회귀모형과 동일하게 진행되었다. 분석결과, 경찰 공무원 수의 증가비율은 총 인구 수의 증가비율보다 더 낮게 나타나는 것을 확인하였다. 아울러 경찰공무원은 다른 일반 공무원에 비해 인력규모의 증가율이 현저히 낮다고 보고하였다. 1995년을 기준으로 하여 전국 232개 경찰서의 관서별, 기능별 적정인력 산출을 위한 모형을 설계하였다. 분석결과, 일반모형에서는 상주인구, 유동인구, 총 범죄발생건수 등의 변수들은 경찰공무원 인력규모에 정(+)의 유의한 영향을 미쳤고, 추가변수를 투입한 수요압박모형에서는 부양인구와 유흥업소 개수가 경찰공무원 인력규모에 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 연구는 잠재변수를 투입한 수요압박모형을 제시하였다는 데에 의의가 있으나 경찰서의 기능별 적정인력산출을 위해서는 기능의 특성을 반영할 수 있는 적절한 변수의 탐색이 중요하다는 것을 시

사한다.

이명석(1998)은 지방자치단체 공무원의 규모 결정에 영향을 미치는 요인을 연구하면서, 공공재의 증가, 이익집단들의 요구 증가 등 정부에 대한 수요의 증가로 인하여 정부의 규모가 증가한다는 가설과 관료의 영향력, 집권화 등의 공급측면의 원인에 의해 정부규모가 증가할 것이라는 가설을 설정하였다. 1986년부터 1996년까지 특별시와 광역시를 제외한 72개의 도시를 대상으로 지방자치실시가 지방자치단체 공무원의 규모에 미친 영향을 측정하기 위해 회귀모형을 구축하였다. 분석결과, 지방자치단체 공무원 규모는 인구, 차량등록 수, 면적, 지방의회의원 선거 등의 요인에 의하여 통계적으로 유의미한 영향을 받는다는 것을 확인하였다. 총세출결산액과 지방세징수총액의 경우 모든 모형에서 지방자치단체공무원규모에 통계적으로 유의미한 정(+)의 영향을 미치지만, 이 두 변수가 지방자치단체의 규모를 측정하는 또 다른 지표일 가능성이 매우 높다는 점을 감안하면 당연한 결과이고, 이들을 도시공무원 규모의 결정요인으로 보는 것은 적절하지 않다고 주장하였다. 해당 연구는 결론적으로 대한민국 지방자치단체공무원 규모는 부분적으로 수요측면의 요인들에 의해 증가하였다고 보았다. 또한 선거라는 정치적인 변수도 지방자치단체공무원 규모에 영향을 미친다는 점을 규명하였다는 데 연구의 성과가 있다(여개명, 2012). 다만, 연구자 스스로 인정한 바와 같이 연구의 결과를 토대로 지방자치단체 공무원 규모의 증가가 적정한 것인지를 판단하기는 곤란하다. 따라서 지방자치단체공무원 규모가 적정한 것인지를 밝히기 위해서는 공급측면의 변수에 대한 연구와 직무분석을 통한 연구 등이 필요하다.

Alesina et al.(1999)의 연구에서는 이탈리아 지역을 부유지역인 북부와 가난한 지역인 남부지역으로 나누어 공무원 증가 현상을 분석하였다. 분석 결과, 공무원 증가원인으로 부유한 북부지역은 증가 현상이 통계적 의미가 없었던 반면, 상대적으로 가난한 남부지역에서의 공무원 증가현상은 통계적 의미가 있었던 것으로 나타났다. 이는 기존에 절대적이었던 경제 성장과 발달에 의한 공무원 증가와는 다르게, 정부의 정책에 따라 공무원

이 증가할 수 있다는 것을 설명하였다. 또한 Alesina et al.(2000)은 미국에서의 대도시의 공무원 증가 현상을 분석한 결과 주민소득 불평등도가 커질수록, 그리고 인종의 분절화 수준이 증대될수록 공무원의 인력규모가 팽창된다고 주장하였다.

Gimpelson and Treisman(2002)는 1993년부터 1998년도까지의 자료를 사용하여 러시아 지역의 공무원 변화를 정치경제적 측면에서 분석했다. 분석결과, 주지사 선거는 공무원 인력을 감소시키는 결과를 가져오며, 연방정부의 이전지출, 대출금의 규모, 주지사의 소속정당에 따라 지방자치단체의 공무원 인력은 증가하는 요인으로 나타난다고 주장하였다.

Sevillano and Villalonga(2004)의 연구에서는 1990년부터 1999년까지의 스페인의 공무원 증가 현상을 정치적인 측면에서 설명하였다. 공무원 증가요인 변수로서 정당 일치성(중앙-지방 정부), 실업률, 정치적 방향성(좌우파) 등으로 나누고 회귀분석한 결과, 실업률은 공무원 증가에 유의미하지 못했으며, 정치적 일치성은 (-)의 방향에서 유의미한 결과로 나타났다. 다시 말해, 정치적 일치성은 공무원 증가를 어렵게 만든다는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

Kemahlioglu(n.d.)는 아르헨티나의 지방공무원을 정규직과 임시직으로 구분하고 1984년부터 2000년까지의 정치적 요인을 독립변수로 추출하여 회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 예비선거, 세입, 인구 등이 공무원 수에 정(+)의 요인으로 작용하며, 민간부분 인력, GDP변수는 공무원 인력에 부(-)의 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

Rajaraman and Saha(2008)는 인도에서의 21개 주의 공무원 인력에 영향을 주는 요인으로 인구밀도, 국내총생산, 인구규모 등 3가지 독립변수를 이용하여 회귀분석을 실시한 결과, 인구밀도는 공무원 인력에 부(-)의 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 주의 인구밀도와 국내총생산의 증가는 공무원 규모를 증가시킨다는 결과를 제시하였다.

다음의 Table 2.7은 앞서 설명한 선행연구들에서 공무원의 규모나 정원

에 유의미하게 영향을 미친다는 결과가 나온 정원결정요인을 표로 정리한 것이다. 각각의 분석방법에 따라 다양한 결정요인들이 제시되었다.



Table 2.7 지방공무원 인력규모에 관한 연구 요약

연구자	내 용	종속변수	영향요인 및 결과
Liska et al. (1981)	•미국도시 중, 인구가 5만 명 이상인 109개 도시의 지방자치경찰을 대상으로 1950년-1972년까지 유색인종 비율과 경찰 인력규모와의 연관성을 연구	인구 1만명당 경찰인력	범죄율, 시민소요, 유색인종비율, 인종적 주거지격리 도시인구규모를 통제변수 추가
Greenberg et al. (1985)	•1950년대-1980년대까지 미국 도시의 인구를 대상으로 인종, 수입, 불평등이 경찰의 인력규모에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 살펴봄.	경찰관 인력규모 (10만명당 경찰관 수)	범죄율, 유색인종비율, 가구평균 수입, 가구소득 불평등
Chamlin (1989)	•미국의 109개 도시를 대상으로 거시적인 사회 요인들이 경찰의 인력규모에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 함.	인구 1000명당 경찰인력규모	흑인의 비율, 인종적 주거지, 범죄율
Brandl et al. (1995)	•1934년-1987년까지의 위스컨신 주 밀워키 경찰의 전체적 인력크기와 순찰, 형사, 민간인력별 인력규모의 변화에 대하여 검증	경찰인력 크기	인구, 범죄율, 자동차등록률, 흑인인구비율
Levitt (1997)	•1970년-1992년까지의 59개 미국 도시들의 패널데이터를 활용하여 미국의 선거와 경찰 인력규모의 관계에 대하여 살펴봄.	경찰 총 인력규모	주지사 선거, 시장 선거
Alesina et al. (1999)	•이탈리아 지역을 부유지역인 북부와 가난한 지역인 남부 남부지역으로 나누어 공무원 증가 현상 분석	이탈리아 공무원	가난한 지역에서 공무원 증가
Sevillano &Villalonga (2004)	•1990년부터 1999년까지의 스페인의 공무원 증가 현상을 정치적인 면으로 설명	스페인 패널	의존인구비중 (+) 정치적 일치성 (-)
Rajaraman & Saha (2008)	•인도에서의 21개 주의 공무원 인력에 영향을 주는 요인으로 인구밀도, 한국총생산, 인구규모 등 3가지 독립변수를 이용하여 회귀분석을 실시	인도의 21개주	인도의 공무원은 주의 크기와 지역내 총생산에 따라 규모감소

연구자	내 용	종속변수	영향요인 및 결과
하태권 외 (1996)	<ul style="list-style-type: none"> •거시적 인력산출방법을 사용하여, 경찰서의 업무수요 지표를 기반으로 13개 지방경찰청의 방법, 수사 및 형사, 경무, 교통 분야의 적정인력 규모를 회귀분석을 통해 산정 	분야별 경찰인력규모	함수의 설명력은 99% 개별변수의 유의성은 없음
이은국 (1997)	<ul style="list-style-type: none"> •거시적 관점의 경찰인력 예측모형을 개발하고, 미시적 관점으로 관서별, 기능별, 적정인력 산출모형을 개발하고자 함. •국가 전체의 경찰공무원과 13개 지방경찰청 경찰공무원의 인력규모를 인구요인에 의해서 분석하였고, 전국 233개 경찰서의 인력규모가 관할구역의 특성과 사회지표에 어떠한 영향을 받는지에 대하여 다중회귀분석을 실시 	경찰공무원 인력규모	상주인구, 유동인구, 총범죄발생건수, 부양인구, 유용업수수
이명석 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> •지방자치단체 공무원의 규모 결정에 영향을 미치는 요인에 대하여 연구 	지자체공무원	인구, 차량등록수, 면적, 지방의회의원 선거

2.3 인력산정을 위한 연구모형

2.3.1 연구의 분석과정

조직에서 효율적인 적정인력을 유지하는 것은 조직의 인적자원 강화와 조직의 목표달성을 위해 필수적인 요소이다. 인력수요예측모형은 조직의 합리적인 업무수행을 위해 조직에서 요구하는 인력수를 사전에 예측·계획하여 적정한 인력을 산출하는 것이 목적이고 이러한 목적과 중요성으로 인하여 인력수요 예측모형에 대한 개발이 필요하다. 인력수요 예측방법은 조직의 인력계획의 일환으로써 거시적 접근과 미시적 접근방법으로 나눌 수 있다. 하지만 본 연구에서는 거시적 접근 방법을 통해 해양경찰청 해양오염방제인력을 산출하고자 하였다.

거시적인 인력수요예측방법은 사회·경제적 현상과 조직의 적정정원 간에는 통계적인 관계가 성립된다는 가정 하에 사회·경제적 현상과 상관관계가 높은 적정인력의 변량을 측정하여 적정인력수준을 예측할 수 있고, 이를 바탕으로 적정인력을 계산하여 결정하는 방법이다. 거시적인 인력수요예측방법으로 인건 비율에 의한 방법, 손익분기점 분석에 의한 방법, 목표이익에 의한 방법, 회귀분석을 이용한 방법 등이 있다. 본 연구에서는 회귀분석의 분석방법을 활용하여 방제인력의 적정인력규모를 분석해 볼 것이기 때문에 회귀분석법을 이용한 방법에 대하여 좀 더 자세하게 살펴보면 다음과 같다.

회귀분석(Regression Analysis)은 2개 이상의 변수들 간의 관계를 추정하여 그 변수들 간의 영향력과 유의 도를 검토하는 통계기법으로 사회학, 경제학, 행정학 등의 사회과학 분야와 자연과학 분야에서 인과관계를 규명하기 위한 분석방법으로 사용된다(권경득 등, 2004).

회귀분석에서 원인이 되는 변수, 즉 결과변수에 영향을 미치는 변수를 독립변수라고 지칭하고, 독립변수의 영향을 받아 결과값이 변화하는 변수

를 종속변수라고 한다. 예를 들어, 최종학력 수준에 따라 연간 소득에 차이가 있다는 것을 회귀분석을 통하여 분석하고자 할 때, 최종학력이 독립 변수이고 연간 소득이 종속변수가 되는 것이다. 이와 같이 회귀분석은 원인이 되거나, 영향을 미치는 변수와 영향을 받아서 변화하는 변수와의 인과관계를 규명하고, 회귀분석에서 도출되는 회귀식을 통해 독립변수의 변화에 따른 종속변수의 변화를 수적으로 보여줌으로써 그 관계를 설명하거나 예측할 수 있는 통계기법이다.

따라서 위와 같은 방법을 통해 방제인력수에 영향을 미치는 독립변수 35개중 최종 결정요인을 도출하기 위한 연구절차는 Fig 2.1와 같다.

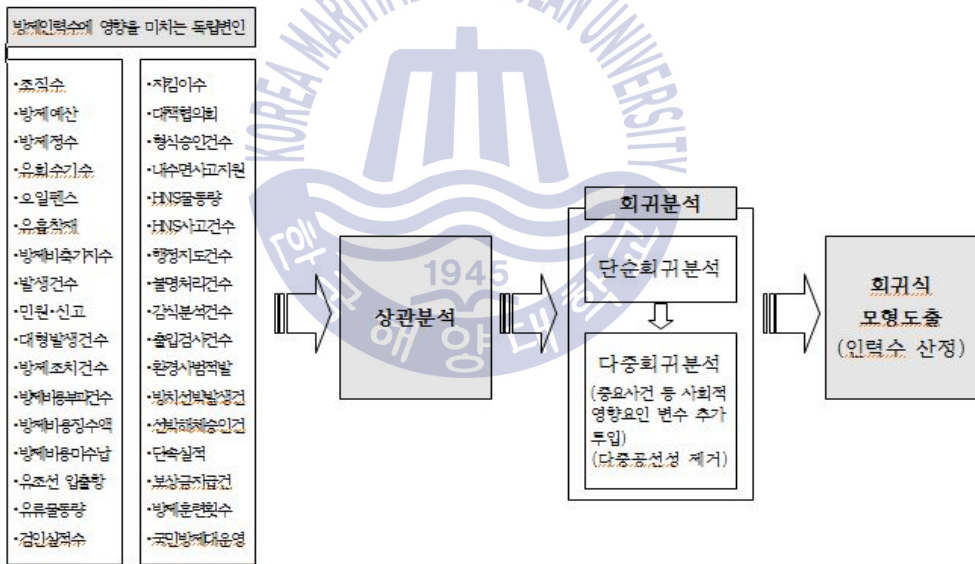


Fig 2.1 방제인력 산정을 위한 연구절차

본 연구에서는 다음의 회귀분석 방법과 모형에 따라 연구의 평가가 이루어진다.

2.3.2 분석방법 및 분석모형

1) 분석 방법

본 연구에서 방제인력 정원을 산정하는 방법은 미시적 방법과 거시적 방법으로 나눌 수 있으며, 본 연구에서는 거시적 방법을 채택한다. 또한 거시적 방법에 의한 정원모형을 채택할 경우, 이미 많은 연구에서 사용한 바 있는 회귀분석모형 방식을 적용한다. 일반적으로 변수간의 관계를 정량적으로 파악하는 경우에 가장 많이 적용하는 것이 회귀분석 모형인데, 실제로 정원관리에 관한 연구 및 활용이 활발한 일본에서도 회귀분석모형을 적용하고 있다(강종규, 2001). 따라서 국가 방제인력의 규모산정 결정요인에 관한 연구에 있어서 적용시킬 정원 산정 방법은 거시적 방법으로서의 회귀분석모형 방식을 채택하고자 한다.

본 연구는 SPSS 22.0 Package Program을 이용하여 분석을 실시하였으며, 연구내용 별로 사용된 통계처리 분석방법은 다음과 같다.

① 기술통계 분석

시계열 데이터를 통해 사용된 변수에 대해서 최소값, 최대값, 평균, 표준편차를 산출하기 위하여 기술통계분석을 실시하였다. 기술통계분석은 등간척도 및 비율척도에 의하여 측정된 변수의 각종 통계치를 구하기 위하여 사용한다. 기술통계에서는 분석자의 요청에 따라 대푯값(평균, 중위수, 초빈 수), 산포도(표준편차, 분산, 범위, 최소값, 최대값, 변이계수), 분포형태(비대칭도, 첨도)에 관한 총계치를 구할 수 있다. 그 밖에도 표준범수를 구하여 저장한 다음, 차후의 분석에 사용할 수 있다.

② 상관분석

최종 독립변수 선정을 위해 종속변수인 방제인력수와 독립변수 간의 상관분석을 실시하였다. 상관관계 분석은 두 변수들 간의 관련성을 측정하기 위해서 두 변수들 간의 공분산 및 피어슨의 상관계수(γ)를 산출하게 되는데, 이때 두 변수들 간의 상관관계의 범위는 $-1 \leq \gamma \leq +1$ 의 값을 갖는다고 볼 수 있다. 이러한 상관계수는 두 변수들 간의 상관계수(γ)의 절대값이 1.00이면 완전한 상관관계, 0.90이면 매우 높은 상관관계, 0.70~0.80이면 상관관계가 높다고 말할 수 있으며 0.50~0.60이면 보통의 관계, 0.30~0.40이면 약한 상관관계, 그리고 0.20 이하이면 상관관계가 없는 것으로 보고 있다(Boyd, H. V. Jr., et al., 1989).

③ 회귀분석

상관분석을 통해 선정된 변수들과 인력수에 대한 단순 회귀분석을 실시하였다. 앞서 검토한 많은 선행연구에서 공무원 인력규모라는 시계열데이터를 가지고 회귀분석을 실시 후 이론적 시사점을 도출하였는데 시계열데이터의 자기 회귀효과나 다중 공선성 문제를 통제하는 많은 단순회귀분석은 통계적 추정치에서 오류가 발생 할 수 있다. 따라서 종속변수와 0.8이상인 상관계수를 보이는 독립변수에 대해서는 다중공선성이 있다고 의심하여 이를 검증하기 위해 다중회귀분석에서 다중공선성 진단을 실시한 후 공차한계 값이 0.100을 넘지 못하고, VIF 통계량도 10이상으로 나타난 변수를 최종 다중회귀분석 모형에서는 제외하였다.

최종적으로 남은 변수를 종속변수인 방제인력수에 대한 다중회귀분석을 실시하였으며, 다중회귀분석을 통해 나타난 비표준화 계수(B)를 통해 인력산정을 수식에 대입하여 최종 방제인력 산정 인원을 산출하였다. 회귀식에서 상수항(절편)과 비표준화 회귀계수(기울기)의 값이 구해지면 회귀식을 이용한 종속변수의 변화값을 추측할 수 있고, 반대로 종속변수의 값을 알면 독립변수의 값을 추정할 수 있다. 또한 독립변수의 가상 값을 회

귀식에 대입하면 독립변수의 변화에 따른 종속변수의 기댓값, 즉 변화량과 그 방향을 파악할 수 있다.

2) 분석 모형

회귀분석은 두 가지 이상의 변수들 간의 함수관계(Functional Relationship)를 추정하여 각 변수들의 관계에 대한 정확도 및 유의도를 검토하는 통계기법이다. 관계를 규명하는 변수가 2개인 경우에는 단순회귀분석이라고 지칭하고, 세 가지의 변수 이상의 인과관계를 규명하는 것은 다중회귀분석이라고 지칭한다.

회귀분석의 첫 번째 단계는 두 변수 간의 올바른 회귀식을 방정식으로 나타내는 것이다. 독립변수(X값)이 종속변수(Y값)에 어떤 영향을 미칠 때, 이 두 변수의 함수관계는 $Y = a + \beta X$ 로 나타낼 수 있다. 그러나 Y의 값은 이 회귀식에 의해 설명되는 것이 아니라 i번째 관측에서 X로부터 Y값을 예측할 때 생기는 오차를 인정한다. 따라서 예측회귀방정식은 일반적으로 다음과 같이 표시한다.

$$\hat{Y}_i = a + \beta X_i + \epsilon$$

위의 식에서 β 값은 비표준화 회귀계수(Unstandardized Regression Coefficient)로 독립변수와 종속변수 간의 영향력을 나타내는 것으로 X값이 1단위 변화할 때 Y값은 β 값만큼의 영향력에 대한 결과값으로 나타난다. 이때 β 값은 기울기가 된다. 위의 식에서 a 는 회귀상수항(Regression Constant)또는 Y절편이라고 하며 회귀선이 Y축과 만나는 점의 값을 의미하는 것이며 $X = 0$ 에서 Y_i 의 값이다. 위와 같은 방식에 의해 해양경찰청 해양오염방제인력의 표준인력 도출을 위한 다중회귀식 연구모형은 Fig.2.2과 같이 나타낼 수 있다.

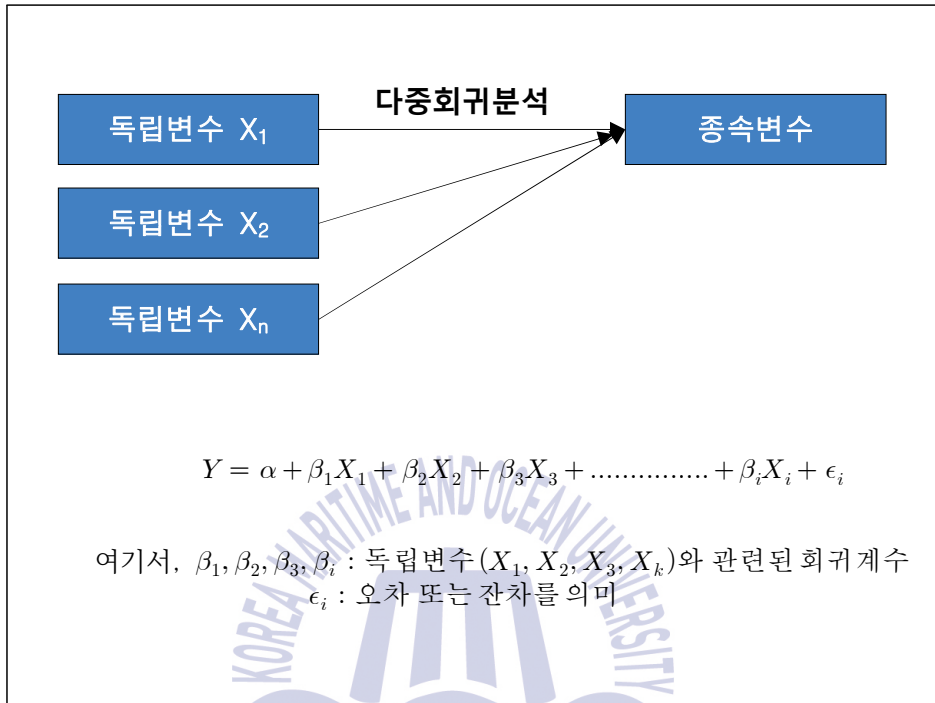


Fig. 2.2 다중회귀식 연구모형

제 3 장 해양오염 방제정책과 행위자 역할분석

3.1 해양오염방제 실태

3.1.1 한국 해양오염발생 현황분석

본 절에서는 최근 5년간(2012년~2016년) 한국에서 발생한 해양오염사고를 연도별, 원인별, 배출원별, 배출물질별로 분석한 자료를 제시한다.

1) 해양오염사고 연도별 현황

한국 연안에는 매일 평균 230여척의 유조선이 약 77만 톤의 기름을 운송하고 있어 대형사고의 위험성이 상존한다. 이에 안전사고 예방 및 해상 안전, 해양오염예방 활동의 지속적인 시행이 필요하다. 한국 연도별 해양오염발생 추이를 살펴보면 지난 2012년부터 2016년까지 1,234건의 해양오염사고가 발생하여 3,796.9kl의 유류 등의 오염물질이 해상에 유출되었다(Table 3.1).

과거 2002년부터 2011년까지 10년간 한국 연안에서 발생한 해양오염사고 발생건수 총 3,178건 연평균 318여건이 발생된 것과 비교할 때 다소 줄어든 수치이다. 그러나 지난 2014년 여수시에서 선박과 부두 간 충돌로 오염물질을 다량 유출시킨 우이산호 사고 이후 2년간 대규모 해양오염사고가 발생하지 않았다는 것을 알 수 있다. 이후 2015년도에는 양적으로 2014년도 대비 약 77% 감소하였으나 사고 건수로는 다소 증가되었음을 알 수 있다(Fig. 2.1).

전체 1,234건 수중 1kl 미만의 소형 오염사고는 1,128건으로 91%를 차지하지만 유출량은 91.4kl로 전체 유출량 3769.9kl 대비 2%이다. 이와 반대

로 100kl 이상의 대형오염사고는 10건에 불과하지만 유출량은 2514.6kl로 전체 유출량 3769.6kl 대비 67%의 비율을 차지하고 있다(Table 3.1). 이러한 유출량은 2014년 1월 발생한 여수 우이산호 대형 기름유출사고의 양을 포함한 것으로 우이산호 유출량 899kl를 제외하면 2,897kl로 연평균 247여건의 오염사고로 약899kl의 오염물질이 해상에 유출되었기 때문에 수치가 올라간 것으로 분석된다(Fig. 3.1).

Table 3.1 오염사고 발생건수 및 유출량

구 분		계	1kl미만	1kl이상 10kl미만	10kl이상 30kl미만	30kl이상 100kl미만	100kl이상
계 (12~16)	건 수	1,234	1,128	69	10	17	10
	유출량(kl)	3,796.9	91.4	210.4	173.2	807.3	2,514.6
' 12	건 수	253	226	17	6	3	1
	유출량(kl)	418.7	18.3	54.0	90.6	140.6	115.2
' 13	건 수	252	230	13	1	6	2
	유출량(kl)	635.0	15.0	39.2	14.3	319.3	247.2
' 14	건 수	215	196	10	1	3	5
	유출량(kl)	2,001.4	15.0	24.4	25.0	100.8	1,836.2
' 15	건 수	250	231	15	1	1	2
	유출량(kl)	464.1	21.6	48.3	25.3	52.9	316.0
' 16	건 수	264	245	14	1	4	0
	유출량(kl)	277.7	21.5	44.5	18.0	193.7	0

출처: 해양경찰청

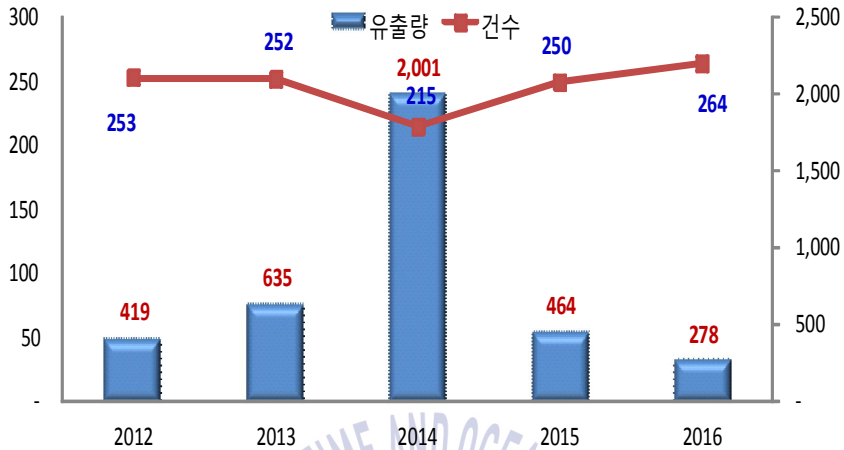


Fig. 3.1 연도별 해양오염사고 현황(건수, 유출량)

2) 해양오염사고 원인별 현황

해양오염사고 원인별 분석결과 해상에서 발생하는 크고 작은 사고의 대부분은 부주의에 의해 주로 발생한다. 해양경찰청(2016)의 자료에 따르면, 전체 1,234건의 오염물질 유출사고 중 해양종사자들의 부주의에 의해 발생한 사고가 701건으로 57%이상을 차지하고 있으며 다음으로 해난이 255건으로 21%, 파손이 13% 고의가 5%를 차지하고 있다(Table 3.2).

오염유출량의 분석결과 해난에 의한 유출량은 3,112kl로 전체 유출량 3769.9kl대비 82%로 가장 큰 비율을 차지하고 그 다음이 부주의가 9%, 파손 7%의 순으로 나타났다(Fig. 3.3). 해난과 같은 자연재해로 인한 해양오염 피해의 규모가 가장 큰 만큼 해양오염사고는 국가적 재난 관리에 해당된다. 이는 선박에서의 해난사고는 선박자체의 침수 침몰을 동반하게 됨으로 불가항력적 긴급 상황에서 벌어지는 일로 에어벤트 봉쇄 및 파공

부위 봉쇄등 유출유의 유출을 막을 수 없는 이유에서 기인한 것으로 보인다(김광수, 2013).

Table 3.2 해양오염사고 원인별 발생현황

구 분		계	해 난	부주의	고 의	파 손	기타
계	건 수	1,234	255	701	59	163	56
	유출량(kl)	3,796.9	3,112.1	336	61.6	284.2	3
' 12	건 수	253	33	171	12	27	10
	유출량(kl)	418.7	297.7	93.2	0.6	26.3	0.9
' 13	건 수	252	46	158	10	30	8
	유출량(kl)	635.0	463.2	164.0	1.7	6.0	0.1
' 14	건 수	215	35	124	10	29	17
	유출량(kl)	2,001.4	1,939.6	22.0	2.3	36.7	0.8
' 15	건 수	250	61	127	10	35	17
	유출량(kl)	464.1	233.3	26.6	1.7	201.5	1.0
' 16	건 수	264	80	121	17	42	4
	유출량(kl)	277.7	178.3	30.2	55.3	13.7	0.2

출처: 해양경찰청(2016)

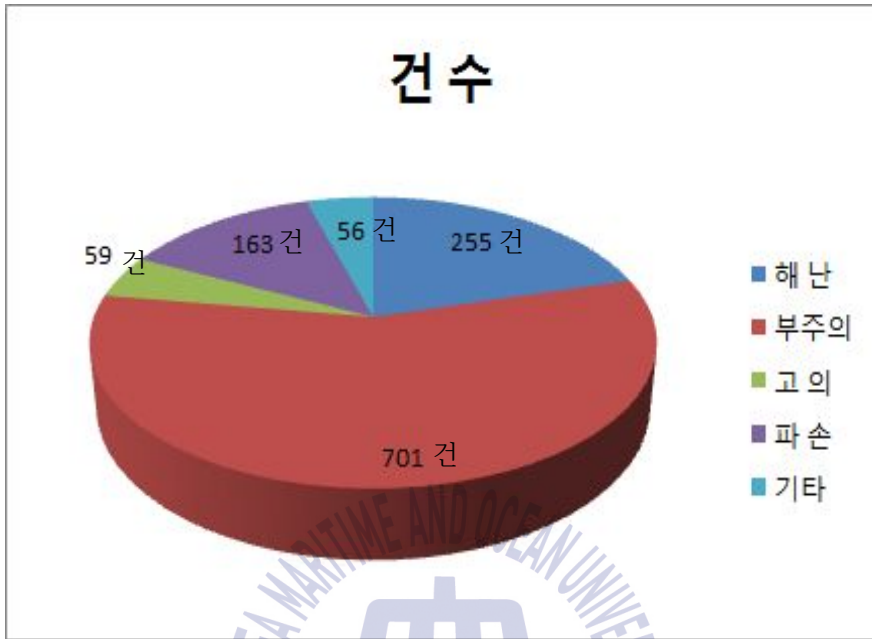


Fig. 3.2 원인별 건수 현황

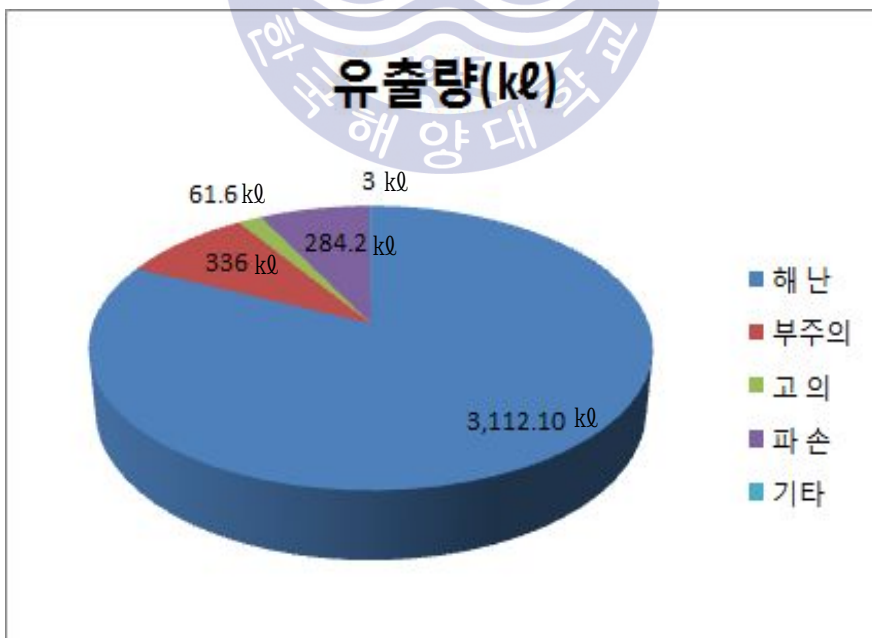


Fig. 3.3 원인별 유출량 현황

3) 해양오염사고 배출원별 현황

오염사고 배출 원을 선박과 육상으로 나누고 선박은 화물선, 유조선, 어선, 기타선 등 4종류로 재구분하여 해양오염사고를 야기한 배출원별 발생 현황을 살펴보면(해양경찰청, 2016) 총 1,234건의 해양오염사고 발생건수 중, 선박에 의한 사고가 1,036건으로 전체의 84%를 차지하고 있으며, 육상시설 등에서 147건으로 12%, 기타 원인불명으로 4%의 해양오염사고가 발생하였다(Table 3.3).

육상에 비해 해상에서 발생하는 해양오염의 발생특성상 사고초기 신고 및 조치불이행으로 인해 원인불명의 오염사고로 남겨지기 쉬운 상대적 특성으로 인해 기타 원인불명 사고와 선박에서 발생한 해양오염사고를 포함하면 선박으로 인해 발생한 해양오염사고는 88%이상으로 대부분의 해양오염사고를 차지하고 있다

선박에 의해 발생한 해양오염사고를 살펴보면 어선이 397건으로 전체 1,234건 대비 약 32%를 차지하여 가장 많았고, 기타선이 366건으로 21%, 화물선이 150건으로 12%, 유조선이 123건으로 10%로 나타났다. 기타 선박은 해상운반용 바지선 등, 본 자료 외 구분 선종이다(Fig. 3.4).

어선은 사고가 보다 빈번하게 발생하지만 유출량은 비교적 적은 편에 해당하고, 화물선의 경우 발생건수는 12%(150건)이나 유출량은 전체 3796.9kt 대비 43%(1,617kt) 차지하고 있고, 유조선의 경우 사고 발생건수는 10%(123건)이나 한번 발생할 경우 그 유출량과 피해규모는 상당하다. 통계상에 육상의 유출량이 건수에 비해 많은 이유는 2014년 12월에 발생한 우이산호와 G/S 칼텍스 유류저장기송 파이프간의 충돌사고로 인해 파이프관내에 있던 다량의 병커C유 등의 오염물질이 바다로 유출되었기 때문이다(Fig. 3.5).

Table 3.3 해양오염 배출원별 발생현황

구 분		계	선 박					육상	미상
			소 계	화물선	유조선	어 선	기타선		
계	건 수	1,234	1,036	150	123	397	366	147	51
	유출량(kl)	3,796.9	2,609.5	1,617	54.4	112.1	826	1,184.5	2.9
' 12	건 수	253	222	48	32	66	76	26	5
	유출량(kl)	418.7	383.3	221.9	1.0	5.6	154.8	34.6	0.8
' 13	건 수	252	202	26	12	77	87	42	8
	유출량(kl)	635.0	474.3	438.9	2.9	17.8	14.7	160.6	0.1
' 14	건 수	215	165	21	30	54	60	33	17
	유출량(kl)	2,001.4	1,095.8	785.7	38.4	41.3	230.4	904.8	0.8
' 15	건 수	250	214	21	25	91	77	19	17
	유출량(kl)	464.1	458.4	121.4	9.8	21.8	305.4	4.7	1.0
' 16	건 수	264	233	34	24	109	66	27	4
	유출량(kl)	277.7	197.7	49.1	2.3	25.6	120.7	79.8	0.2

출처: 해양경찰청(2016)

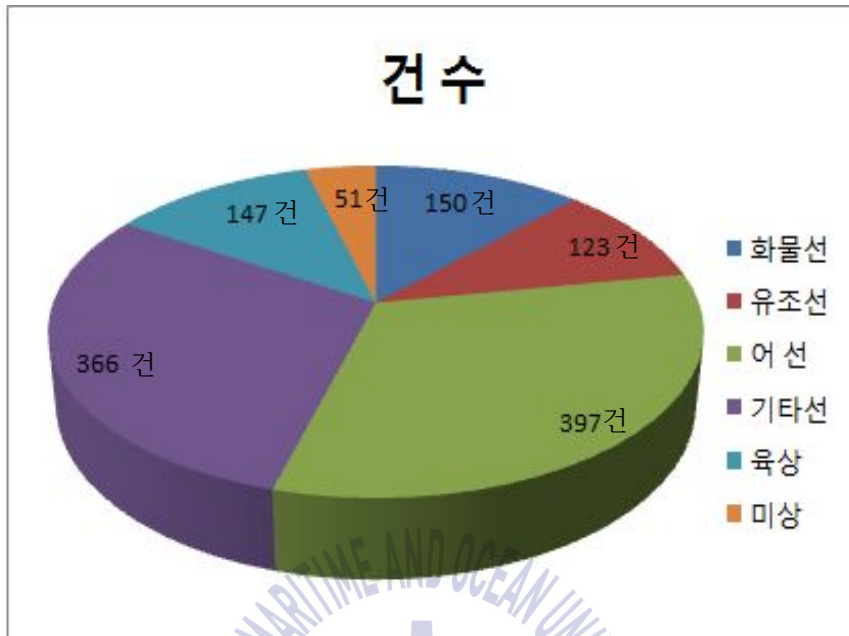


Fig. 3.4 배출원별 건수 현황

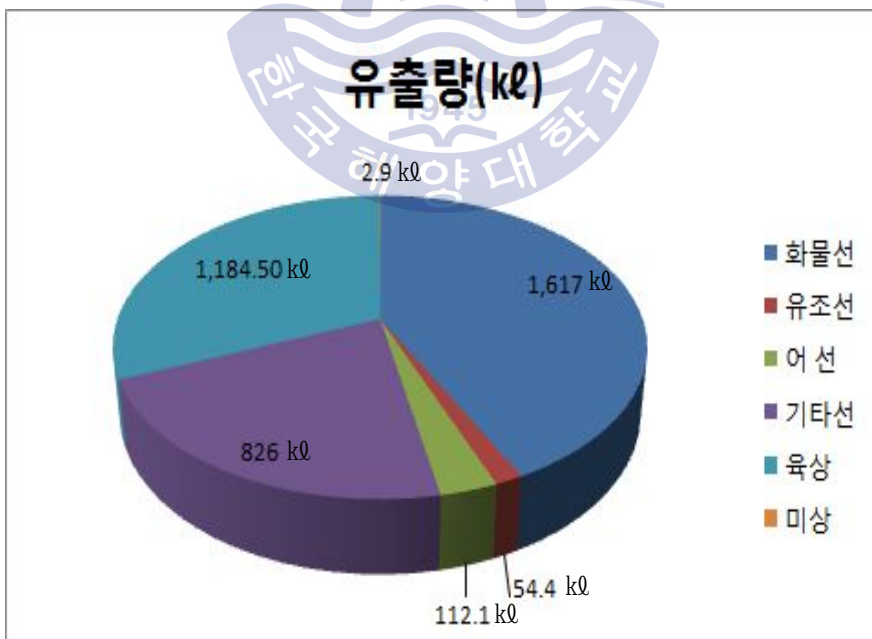


Fig. 3.5 배출원별 유출량 현황

4) 해양오염사고 배출물질별 현황

2012~2016년 사이에 발생한 해양오염사고별 오염물질을 살펴보면(Table 3.4), 기름에 의한 사고가 1,121건이고, 총 3,359.5kl가 유출되어 전체 건수 1,234건 대비 91%, 전체 유출량의 88%로 대부분을 차지하고 있으며, 폐기물이 99건에 231kl 유출, 기타 유해물질이 14건에 206.28kl로 나타났다(Table 3.4).

기름 중 경유 유출오염사고가 408건으로 전체발생건수 1,234건 대비 33%(408건)를 차지하고 있으나, 유출량의 대부분은 중유로 전체유출량 3769.9kl 대비 3359.5kl로 88%를 차지하고 있다(Fig 3.6, Fig 3.7).

Table 3.4 해양오염 배출물질별 발생현황

구 분	계	기름					폐기물 (건/톤)	유해 물질	
		소 계	중 유	경 유	선저폐수	기타유			
계	건 수	1,234	1,121	283	408	205	225	99	14
	유출량(kl)	3,796.9	3,359.5	2,127.5	663.2	451.1	117.7	231.1	206.28
' 12	건 수	253	224	64	66	43	51	27	2
	유출량(kl)	418.7	365.0	66.6	64.0	205.8	28.6	53.0	0.7
' 13	건 수	252	221	51	79	45	46	27	4
	유출량(kl)	635.0	488.5	382.5	81.4	6.2	18.4	143.4	3.1
' 14	건 수	215	201	58	74	25	44	11	3
	유출량(kl)	2,001.4	1,996.4	1,407.9	378.6	165.1	44.8	0.6	4.4
' 15	건 수	250	229	53	82	47	47	18	3
	유출량(kl)	464.1	262.70	157.2	76.5	7.5	21.5	3.4	198
' 16	건 수	264	246	57	107	45	37	16	2
	유출량(kl)	277.7	246.90	113.3	62.7	66.5	4.4	30.7	0.08

출처: 해양경찰청(2016)

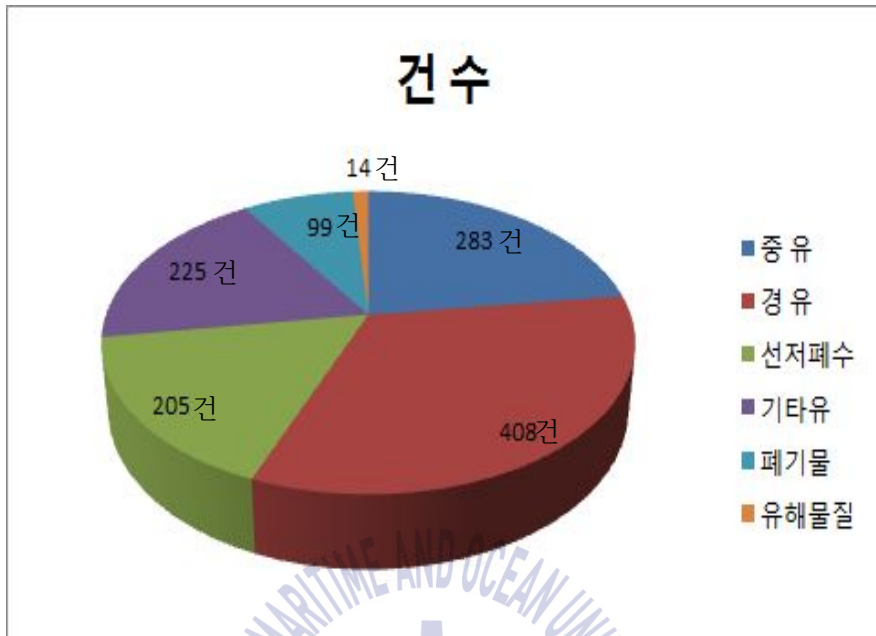


Fig 3.6 배출물질별 건수 현황

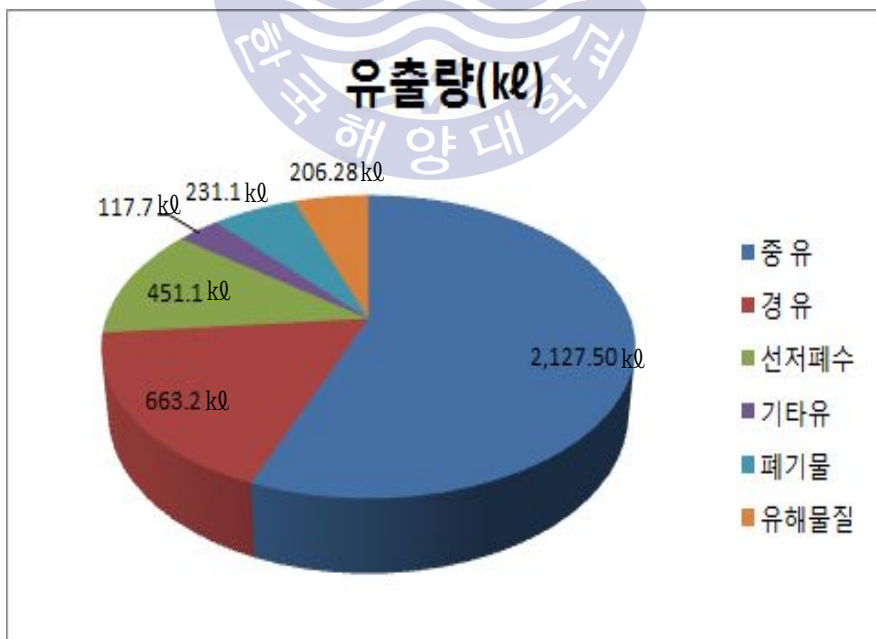


Fig 3.7 배출물질별 유출량 현황

해양에 유출된 중유는 물리적·화학적 특성상 경유 등에 비해 유출시 지속성이 강하고, 유출량, 해상상태, 온도 등에 따라 기름의 해상 잔류시간이 달라지고, 이에 따라 해양생태계에 치명적인 영향을 초래할 수 있으므로 오염물질 중 가장 중요하다고 할 수 있다(최장훈, 2012).

3.1.2 해양오염 발생요인과 특성

1) 해양오염 발생요인

(1) 자연적 요인

인간은 일상생활에서 자연으로부터 많은 혜택을 제공받지만 때로는 자연의 힘으로 인해 엄청난 재난을 경험하기도 한다. 특히 해상의 자연현상은 기상과 해상의 조건을 전혀 예측할 수 없도록 하기 때문에 선박의 교통상황에 많은 영향을 미친다.

이러한 자연현상으로 인한 재난문제는 현대의 첨단 과학기술로 해결할 수 없는 자연적인 요인으로써 해난을 발생시키는 가장 큰 영향요인인 것이다. 해난에 직접적인 영향을 주는 중요한 자연적 요소의 사례는 태풍, 파랑, 폭풍, 안개 및 바람이 있다.

① 폭풍 및 태풍의 영향

한국 근해에는 폭풍 또는 태풍이 자주 내습하여 예상 밖의 대형 해난이 발생할 수 있다. 각종 통계자료에 의하면 폭풍에 의하여 한국 연안에서 발생하는 해난사고는 11월부터 3월 사이에 가장 많이 발생하고, 그 중에

서도 12월에 가장 많은 사고가 발생한다고 보고되었다. 이러한 결과는 겨울철에는 북서계절풍이 장기간 지속되기 때문에 나타나는 피해로 보이고, 위치상으로는 서해남부, 제주도 및 부산부근의 해안에서 가장 많이 발생되는 것을 알 수 있었다.

또한 여름철 한국의 남서해안 쪽 해역은 저기압 태풍의 영향을 가장 많이 받는 지점으로, 선박이 좌초되는 사고가 자주 발생한다. 특히 1990년대에 발생한 태풍 또는 폭풍 등에 의하여 해난 사고가 많이 발생한 것을 일본 해상보안청에서는 태풍 등의 이상기후로 해석하고, 이 기간 동안에는 통상적으로 기대할 수 없는 대량의 해난사고가 발생한 것으로 기록하고 있다(최장훈, 2012).

② 안개의 영향

안개는 해상에서 가장 주의해야 하는 자연현상으로, 선박의 왕래가 많은 항구 입구와 항구의 부근 해역, 좁은 수로 및 입구 부근 해역에서 선박 간의 충돌과 좌초 사고가 많이 발생하게 되는 원인이다.

한국의 연안에서 안개에 의한 해난사고는 주로 4월부터 7월 사이에 가장 많이 발생하고, 특히 7월이 가장 높은 해난 발생 빈도를 보인다. 지역적으로 안개로 인한 해난사고 발생빈도가 가장 높은 지역은 인천, 목포부근 해역, 부산, 울산 부근해역 등으로 나타났다.

지난 5년간 선박충돌 사고 531건 중 안개로 인하여 시정이 불량한 상태에서 발생한 것이 144건으로 27.1%에 이른다(강연실, 2009). 물론 최근에는 첨단 레이더 장비가 발달하여 선박충돌 사고를 현저하게 감소시키고 있으나, 한국 연안을 항해하는 소형선박, 특히 어선에는 레이더를 정상적으로 작동시키고 그 기능을 충분히 이해하여 활용할 수 있는 항해사가 매우 부족하기 때문에, 안개로 인한 시정이 불량한 때에 소형선에 의한 충돌사고의 감소를 기대하기가 아직은 어려운 단계인 것으로 보인다(정혜

승, 2015).

(2) 해양교통 환경적 요인

해상의 교통 집결지인 항계내외의 해역 및 좁은 수로는 선박의 안전한 운행을 유지하기 위하여 특별항로를 설정하고 있다. 그러나 이러한 해역은 해상교통의 밀집도가 높고 또 항해사의 자질 부족과 무면허 선원의 운항 등으로 해상에서의 항법규정을 제대로 지키지 않아서 충돌 또는 좌초 등의 해난사고가 자주 발생한다(김광수, 2009).

통계자료에 의하면 항내에서 선박 충돌사고가 20.9%(111건), 그리고 평수구역을 포함한 연해주역에서는 62.5%(332건)로 나타났고, 총 83.4%(443건)가 연해주역에서 안개에 의한 피해가 발생한 것으로 나타났다. 이러한 현상은 항계내의 수역과 연안 해역에 선박들이 밀집해 있고, 임시 항수로가 제한되어 있으며, 조석의 급변하고 안개로 인한 지리적 조건 불량으로 항로 설정이나 항로표지가 미비하는 등의 원인으로 해상 교통 조건이 문제가 있다는 것을 의미한다. 이러한 현상에 대하여 관련 정부당국은 선박의 안전항행을 위하여 적극적으로 관리해야 한다.

최근의 육상사고에 있어서 정부당국의 안전관리 책임이 증가하고 있는 상황을 고려하면 항로표지의 관리와 안전수로의 유지를 잘못된 경우에 발생한 해난사고는 관계당국도 그 책임이 일부 있으며, 이러한 문제와 관련하여 유류오염손해에 관한 국제 민사책임협약에서도 선박소유자의 면책으로 규정하여 정부의 책임임을 명시적으로 규정하고 있다(이영호와 이윤철, 2008).

한국의 남해안과 서해안에 있는 항구는 섬들이 많기 때문에 선박의 접근항로가 복잡하고, 항로가 굴곡이 심한 연안 또는 강의 하구를 따라 설정되어 있다. 또한 한국의 해역은 지리적으로 일본, 중국, 러시아 간의 해상교통 밀집해역이고, 연근해에 다양한 어장이 형성되어 있어, 해상의 교

통량이 많기 때문에 해난 사고율이 높다.

2) 해양오염사고 특성

(1) 광역성

해양에서 오염으로 인한 사고로 선박 또는 해양시설에서 오염물질이 유출되는 사고는, 유출 순간부터 순식간에 오염물질이 광범위한 지역으로 확산됨으로써 넓은 범위에 피해를 유발시킨다⁶⁾. 대표적으로 원유 등과 같은 기름이 선박으로 대량 운송되다가 해양사고로 인해 유출되는 사고가 있다. 그리고 유해화학물질(HNS)의 경우 폭발, 화재, 질식 등의 위험이 발생할 수 있는데 이러한 유해화학물질이 유출되는 경우, 국민들의 재산이나 건강 및 산업기반에 매우 큰 피해를 초래할 수 있다. 이러한 결과는 과거 발생한 전 세계적인 해양오염사고의 사례를 살펴보면 알 수 있다⁷⁾.

미국의 알래스카, 프린스 윌리엄 사운드 부근에서 1989년 3월 엑슨 발데즈호가 항해하던 중, 원유 35,000톤을 유출한 사고가 있었다. 유출된 기름은 해안선을 따라 알래스카의 해역 800km까지 퍼져서 미국 알래스카의 해역 전반에 심각한 피해를 입혔고, 그 피해액은 약 7조7천억 원에 달하였다(김인숙 등, 2008). 이 사고를 계기로 미국은 유류오염에 관한 민사책임협약(CLC)⁸⁾와 국제유류오염보상기금협약(FCI)⁹⁾을 기반으로 수립된 국

6) ITOPF Technical Information Paper 해양유출 기름의 특성에서 유출된 기름은 넓은 범위에 광범위하게 퍼지는 성질이 있으며, 유출유류의 종류에 따라 오염되는 범위에 큰 차이가 있다. 국제유조선주오염연맹(ITOPF), 해양오염방제 기술정보집 제2편, ITOPF(2013.12.), 3쪽

7) ITOPF Technical Information Paper 제17편 해상에서의 화학사고 대응 지침에서 해양화학사고의 특징 소개에 따르면 유해화학물질은 해상, 대기 등을 통해 단시간내 광범위하게 확산될 수 있다. 국제유조선주오염연맹(ITOPF), 해양오염방제 기술정보집 제17편, ITOPF(2013.12.), 5쪽

8) 92년 CLC 협약, 유류오염손해에 대한 민사책임에 관한 69년 협약을 개정하는 1992년 의정서

9) 92년 Fund 협약, 유류오염보상을 위한 국제기금 설치에 관한 71년 협약을 개정하는 1992년 의정서

제유류오염보상기금(IOPC Fund) 시스템에서는 자국의 오염사고에 대한 적절한 보상이 될 수 없다는 인식이 확대되어 미국에 적합한 손해배상체계를 마련하기 위해서 1990년 유류오염법(OPA 90, Oil Pollution Act, 1990)을 통과시켰고 이를 세계에서 해양오염으로 인한 손해보상 및 책임에 있어 가장 엄격하고 강력한 시스템을 구축하였다(김인숙, 2008).

이 뿐만 아니라 2010년 4월 20일에는 미국 멕시코 만에서 딥 워터 호라이즌(Dep Water Horizon)호가 폭발하면서 약 778천 톤의 원유가 5개월 동안 유출되면서, 역사상 가장 심각한 해양오염사고로 기록되었다. 그 당시 미국 정부는 사상 최대의 인력과 선박을 동원하여 유출된 기름을 봉쇄하고 유출원유를 차단하려 했지만, 사고가 발생된 지 87일 만에야 겨우 유출유를 봉쇄할 수 있었다. 유출유에 오염된 해안선은 약 1,760 km에 달하고 그 피해액은 15조 4천억 원에 달하였다(김상운 등, 2012).

1999년 12월 12일 유럽지역의 프랑스 남부 브레스트 해안에서는 Erika 호(199,666G/T, 몰타 선적)가 해안에서 남동쪽으로 110km 떨어진 지점인 비스케이만에서 풍속 8~9m/sec이면서 파고가 6m인 해상피해를 만나게 되었다. 이러한 피해로 인하여 선박에 적재되어 있던 연료유 14,000톤이 유출되었고, 사고가 발생된 지 11일이 지난 후인 12월 23일 유출유를 처음으로 발견하게 되었다. 이 사고는 유럽 프랑스 남부 해안의 약 400km 정도가 오염되었고, 전체 피해액은 약 1천 9백억 원에 이르렀다(신옥주, 2008).

아시아 지역에서는 1996년 12월 20일 일본 해역에서 러시아 선적의 유조선 나호드카호(13,157톤)가 중국-러시아로 향해하던 중, 1997년 1월 2일 일본의 시네마현 오키섬 북북동 100km 해상에서 강한 폭풍을 만났다. 이때 선체는 2등분으로 절단되었고, 선미 부는 침몰하고 선수 부는 좌초되는 피해를 겪게 되었다. 이 사고로 인하여 선체의 절단 부 화물창의 증질성 유류가 3,700톤 정도 유출되었고, 침몰되고 좌초된 선체로부터는 약 2,500톤의 유류가 유출되는 피해가 발생되었다. 유출된 기름은 일본의 시

마네 현에서 이시카와 현까지 많은 부분이 심하게 오염되어 피해액은 약 2,610억 원에 달하였다(유진식, 2008).

이와 같이 해양오염사고는 사고가 난 지점부터 유출물질이 광범위하게 확대됨으로써 거대한 해양오염을 발생시킨다. 이는 해상오염 뿐만 아니라 해안오염도 포함하고 있고, 해안지역에서 어업이나 관광업 등으로 생활하는 주민들에게 직접적으로 피해를 끼칠 수 있는 특성을 가진다.

Table 3.5 최근 5년 내 100kl 이상 유류유출 오염사고 현황

연번	일시	장소	선명 (선종, 톤수, 국적)	원인	오염물질(kl)
1	'12.1.19	포항 영일만 신항 M1 묘박지	글로벌레저시호 (화물선, 29,753, 파나마)	좌주	병커C 7.18kl 선저폐수 108kl
2	'13.4.15	동해 주문진 동방 39마일	티안운호 (화물선, 3,911, 파나마)	침몰	병커C 112kl 경유 6kl
3	'13.10.15	포항 영일만항 북방파계	청루15호 (화물선, 8,461, 파나마)	침몰	병커C 103.1kl 경유 26.1kl
4	'14.1.31	여수 낙포각 원유2부두	여수 우이산호 유류오염사고	충돌	원유 483.9kl, 납사 284.1kl, 유성혼합물131kl
5	'14.2.15	부산 남외항 5묘박지	캡틴 반젤리스 엘호 (화물선, 88,420, 리베리아)	충돌	병커C 237kl
6	'14.4.4	여수 거문도 남동방 33해리	그랜드포춘1호 (화물선, 4,303, 몽골)	침몰	병커C 140kl 경유 6kl, 윤활유 5kl
7	'14.4.16	진도 병풍도 북방1.5해리	세월호 (여객선, 6,825, 한국)	침몰	병커C 139kl 경유 39kl, 윤활유 36kl
8	'14.12.28	부산 태종대 남서방7.4해리	현대브릿지호 (화물선, 21,611, 파나마)	충돌	병커C 335.2kl

연번	일 시	장 소	선 명 (선종, 톤수, 국적)	원 인	오염물질(kℓ)
38	'15.1.11	울산항 4부두	한양에이스호 (케미칼선, 1,553, 한국)	파 손	혼산 198kℓ (질산, 황산)
39	'15.4.13	서귀포 남동 48해리	이스틴엠버호 (화물선, 4,433, 중국)	침 몰	병커C 78kℓ 경유 37kℓ, 윤활유3kℓ

출처 : 해양경찰청

(2) 재 난 성

해양오염사고는 한번 발생하면 전 국가적으로 재난으로 인한 비상상황이 초래된다는 것이다. 한국에서도 허베이 스피리트호와 같은 외국에서와 같은 재난적 성격의 대규모 해양오염사고가 발생하였다. 이러한 해양오염사고의 특성을 과거 한국에서 발생한 재난들과 비교하여 살펴보면 다음과 같다.

우선 재난(Disaster)은 라틴어인 “별의 불길한 모습”을 상징하는 것에서 유래한 것으로 “하늘로부터 비롯된 인간의 통제가 불가능한 해로운 영향”으로 풀이된다. 재난에 대한 사회적 관점은 프리츠(Fritz, 1961)와 크랩스(Kreps, 1984)의 개념 정의에서 찾아볼 수 있는데 프리츠는 “재난은 어떤 사회나 조직에 심대한 피해를 입혀서 그 사회구성원이나 물리적 시설의 손실로 인하여 사회구조가 교란되고 그 사회의 본질적인 기능수행이 장애를 받게 되는 사건으로서, 우연적이거나 통제가 불가능하며 시·공간상에 집중적으로 나타나는 실제적 또는 위협적 사건”으로 정의하고 있다. 크랩스는 “재난이란 사회나 그 구성조직이 물리적 피해나 손실 또는 일상적 기능의 장애를 받게 되는 시·공간상 관측이 가능한 사건”으로 정의하고 있다. 이들의 정의는 재난의 물리적 측면 외에도 재난의 사회적 영향 역시 지적하고 있다.

현대사회에 들어오면서 재난은 자연재해와 사회재난으로 개념을 구분하여 한국 재난관리체계에서는 재난“이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 자연재난과 사회재난으로 정리(임송태 등, 1996)하고 있는데 자연재난은 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海湓), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대 발생, 조수(潮水), 화산활동, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해로 정하고 있고, 사회재난은 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함)·환경오염사고·화생방사고 등의 원인으로 인해 발생하는 사고와 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비¹⁰⁾, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해 등을 규정하고 있다¹¹⁾.

그리고 사회적 재난은 국가 기간 인프라에 대한 장애로 확장되어 범위가 확장되는 경향이 있고¹²⁾, 한국의 국가재난체계에서는 대규모의 수질오염, 환경재난 등의 한 부분으로 해양오염 사고를 구체적으로 명시하고 있다¹³⁾. 실제로 대규모의 해양오염은 해양사고로 인한 특별재난이 선포되었고, 지금까지 선포된 3건 중, 2건이 오염사고가 유발된 사고였다.

최근 10년 동안 한국의 해양오염사고는 35건에 달하고, 유출량은 100톤 이상이 되었으며, 사회적으로 이슈가 되는 사고는 매년 1건 이상 발생하고 있다는 점¹⁴⁾을 고려하면 해양오염사고는 점차적으로 한국의 주요한 사

10) 2003년 1월 발생한 KT 해화전화국 및 구로전화국의 최상위 서버에 문제가 생기면서 그 여파가 타 사업자들로까지 확산되었고, 이 사건이 인터넷 대란으로 이어져 마비상태에 이르렀다. 이 사건을 전파재난, 통신재난, 우주재난 등으로 재난의 정의에 포함시켰다.

11) 안전관리기본법 제3조(정의)에서 법령상 한국의 재난유형을 자연재난과 사회재난으로 구분한다.

12) 자연재해대책법 제2조 제1항에는 자연현상으로 발생하는 피해 재해는 태풍, 홍수, 호우, 폭풍, 해일, 폭설, 가뭄 도는 지진 등이 속하고 사회재난은 재난 및 재난관리 기본법 제2조 제1항에 의하여 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고 등 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 사고가 포함된다.

13) 재난 및 재난안전 관리 기본법 시행령 별표1의3, 재난 미치 사고유형별 재난관리주관기관을 정하고 있다.

회재난사고의 한 부분으로 인정되고 있다. 씨 프린스호 오염사고(95년)의 경우 재난이 선포되지 않았는데, 이는 피해의 규모 및 범위는 재난요건에 해당되었지만, 피해 원인자가 보험가입을 한 상태였기 때문에 재난이 선포되지 않았던 것이다. 이러한 상황을 감안하였을 때 한국의 해양오염사고도 국가재난에 포함되는 것이 타당하다고 본다.

(3) 비 난 성

해양오염사고의 또 다른 특징은 사고조치에 대해 국민들에게 매우 비난 받기 쉬운 사고라는 점이다. 해양오염사고가 발생되면 해안선에 생계를 유지하고 있는 많은 주민들에게 직접적인 피해를 유발한다. 특히 바다에서 발생하는 사고는 국가적으로 신속하고 효과적으로 빠르게 운영되기 어렵고, 한국과 같이 해안에서의 사회적 활동이 높은 경우를 고려하면 한국에서는 특히 연안에서의 오염으로 인한 피해가 급격히 증가할 수 있다. 이러한 현상으로 볼 때 해양오염사고의 원인, 보상, 수습 기간, 방제주체의 언론대응 및 정부의 조치, 사고 행위자의 태도 등에 대하여 사회적으로 비난을 받게 된다.

그 예로 2007년 12월에 발생한 허베이 스피리트호 해양오염사고의 경우 해양경찰의 대응조치, 기름유출에 대한 대응 부족, 사고현장에서의 혼란, 유처리 제로 인한 환경에 미치는 영향 등 사회적으로 비난이 매우 컸다. 2014년 1월에 우이산호 사고가 발생한 경우에 사고처리를 대응하는 주민들에게 마스크 착용 필요성 미전달 등 주민과 작업자들의 안전에 대해서 사고 발생 초기 적극적으로 대처하기 못했다는 국민적인 비난이 있었다¹⁵⁾.

14) 2014년 해양경찰청(구, 국민안전처 해양경비안전본부) 통계분석 자료에 따르면 지난 10년간 해양오염사고는 평균 287건이 발생하였고, 오염물질은 총 2079톤이 유출되었으며, 100톤이 상 유출시 대규모 피해의 가능성이 높아 사회적 이슈로 발전되고 있다.

15) 우이산호 오염사고 시 기름이 유출된 정유업체에 대한 불신으로 지역의 20개 시민단체에서 정부에게 민관피해 합동조사를 촉구하였다(경향신문, 사회 2면, 2014. 3)

이와 같이 과거에 발생했던 해양오염사고의 사례를 살펴보았을 때, 앞으로 해양오염사고가 발생하면 초기의 대응조치가 미흡하고, 해양오염으로 인하여 대규모 피해가 발생한 것에 대한 국민들의 비난 수준이 높은 것을 알 수 있었다. 이러한 비난은 해양오염사고로 인한 피해가 인근 지역주민들의 재산피해 뿐만 아니라 공공재(환경)에 대한 피해를 동시에 유발하기 때문에 나타나는 것이다.



3.2 한국 해양오염 방제정책

3.2.1 해양오염방제 업무 특성

(1) 국제성

해양오염사고에서 방제의 성공여부는 해양환경에 대한 피해를 얼마만큼 최소화 하였는가에 따라 판단된다. 해양오염사고 시 해상유막의 유동으로 인한 해안오염이 불가피하므로 해상방제와 해안방제 체계의 유기적 연계가 매우 중요하다고 볼 수 있다. 대형 해양오염사고의 경우 엄청난 피해 및 이해 당사자 간 갈등 심화 등 사회적 문제를 야기한다. 사고수습이 지연될 경우에는 환경, 인명, 재산 피해가 기하급수적으로 확대되므로 사고 초기 대응이 매우 중요하다. 해양 분야인 만큼 사고 발생 시 인접국가에서도 피해와 그 영향을 미치는 국제적 업무라고 말할 수 있다.

(2) 긴급사태 : 일사 분란한 지휘체계 필요

유류오염사고는 일종의 긴급사태라 할 수 있으며 사고의 처리과정이 전투와 매우 흡사한 측면이 많다(이기동, 2004). 유류오염사고에 대응하는 조직을 만들 때, 군대와 같은 명령 통제 모델을 그대로 적용하는 것은 유류오염 방제업무와 전투상황과의 유사성에 따라 자연스럽게 군대식 집중형 조직이 방제체제 형성의 기초가 되기 때문이다. Latour(2000)는 방제활동에 참여하는 여러 조직이 처한 상황에 따라 구조를 통합된 구조, 단일화 된 구조, 조화된 구조 세 가지로 분류한 바 있다. 유영석 외(2009)는 원활하고 효율적인 방제업무를 위해서는 방제인력, 장비, 기자재 등 자원의 총괄운영, 탑다운 방식의 모듈화 된 조직, 사용되는 용어의 통일 등의 명령체계를 갖추어야 한다고 주장하였다. 다시 말해서, 해양오염사고 발

생 시 수습에 있어 강력한 집행력과 일사 분란한 지휘체계 확립이 반드시 필요하다.

2) 방제업무 프로세스

(1) 초기 방제활동

해양오염사고 발생 시에 오염사고의 피해에 대한 신속한 평가가 필요하기 때문에 해양오염사고가 발생하면 수로학적 자료와 해상기상 자료를 이용하여 유출된 기름의 예상 이동방향과 적정한 감시와 모니터링 등의 조치를 하여야 한다.

(2) 방제작업

해양오염사고 발생 시에 오염물질의 이동·확산에 관한 모니터링, 해안이나 해안 지역이 오염되는 경우 어느 해안부터 방제를 해야 하는지, 어느 지역이 가장 민감한 영향을 받는 지역인지를 선정하여 오염을 우선적으로 차단하는 것, 방제에 필요한 인력, 장비 및 기자재 등의 이동방법 등을 결정하고 상황과약을 통해 유출유의 이적 및 회수방법, 유처리제 사용, 소각 및 기타 선택 가능한 방제방법 등을 이용하여 신속한 방제작업을 실시한다.

(3) 사후조치

수거된 오염물질의 운반 및 처리를 하고 방제조치가 완료되었다고 하더라도 오염지역의 복구활동이 필요하며, 어업, 관광, 연안 해양시설 및 항만과 관련된 관계자와 방제책임자가 협의하여 필요한 환경 복구조치를 해

야 한다. 그리고 방제활동에 따른 조치사항을 기록하여 일시·장소 및 특이 사항, 보상청구자 및 대리인의 이름 및 주소, 오염지역 및 오염피해의 종류, 방제조치의 세부사항, 보상청구금액 등을 결정한다. 그리고 일반인들에게 오염사고에 대해 고지하고 협조를 구하는 절차가 매우 신속하게 이루어져야 한다.

3.2.2 한국 해양오염 방제정책 현황

1) 해양오염 방제정책 현황

(1) 관계 법령 및 제도

한국은 해양오염사고로 인한 오염물질유출에 대비하여 각종 예방과 대책을 세우기 위해 해양환경관리법(구. 해양오염방지법)을 규정하고 있다. 또한, 해양환경관리법에 근거하여 유류오염사고에 대비·대응하기 위한 국가긴급방제계획을 수립하고 있으며 이를 바탕으로 지역긴급방제실행계획을 수립·시행하고 있다(Table 2.6).

Table 3.6 해양오염방제 실행계획

구 분	주 요 내 용
국가긴급방제계획	- 국가 방제체제 및 대응조직의 구성 - 해양오염사고 대비에 관한 사항 - 방제실행에 관한 사항
지역긴급방제실행계획	- 지역 방제조직 등 대응 체계 - 비상연락망 및 기자재 현황 - 관할 해역의 특성
해안긴급방제실행계획	- 대응 조직 및 방제 체계 - 해안 특성에 따른 방제작업 - 자원봉사자 관리 체계

출처 : 해양경찰청

국가긴급방제계획은 해양오염사고가 발생하기 전·후에 대비책, 정부와 지방자치단체의 책임과 의무, 기관 간의 협력사항 등을 규정하고 있고, 이러한 해양오염사고를 담당하는 국가적 방제조직과 그에 상응하는 절차를 규정하고 있다. 1995년 씨 프린스호 좌초로 인하여 발생한 대형 유류 유출사고는 한국의 대응체제 및 방제능력이 크게 취약하다는 점을 드러내었고, 이러한 사건을 계기로 재난적 대형 해양오염사고가 발생하였을 때 범국가적으로 종합적인 대책이 필요하다는 점이 알려졌다. 또한 2000년 1월 OPRC 협약 가입의 국가방제기본계획 수립 요구에 적극적으로 대응하여 국무회의의 의결로 최종 확정되었다.

OPRC 협약에 근거한 국가긴급방제계획은 해양환경관리법, 재난 및 안전관리기본법 등의 해양오염사고 관련 법령에 모두 반영되어 있고, 국가방제조직의 지휘체계, 방제장비의 확보 및 유지, 효율적인 방제방법, 재난피해에 대한 조사 및 복구 등 유출유사고 처리에 대한 전반적인 사항을 체계적으로 규정하고 있다.

해양오염사고의 발생에 대응하기 위한 국가긴급방제계획은 해양방제정부의 책임기관인 해양경찰청에서 수립하여 시행하고 있다. 그 중, 지역긴급방제실행계획은 중형·대형으로 발생하는 해양오염사고에 대비하여 해·조류 분포, 해상기상 등의 해역특성을 분석하고, 해당 해역의 특성에 적합하도록 수립된 현장집행 계획이다. 한국에서 발생하는 최대 유출사고를 가상하였을 때, 최대 유출되는 양을 산정하고, 그에 대비한 방제자재, 신고 및 동원체제, 방제조직 및 방제절차 등을 규정하고 있으며, 지역긴급방제실행계획서 본문, 방제정보지도, 방제관련 부속서 등 크게 3가지의 분야로 구분하여 대비하고 있다(Table 2.6).

해양관리청에서는 해안긴급방제실행계획을 해양환경관리법 및 국가긴급방제계획에 근거하여 수립하였고, 그 계획을 시행하고 있다. 해상 및 해안의 방제방법은 구분되어 작업이 이루어지고 있고, 작업에 필요한 인력

및 장비 자체도 차별화되게 구성되어 있다. 해안긴급방제실행계획은 해안선의 형태 및 특성, 해상의 기상상태, 어장 및 양식장 분포 정도 등 주변 해안에 대한 특성을 면밀하게 검토·분석하고 해안 특성에 맞도록 부착유제거를 위한 방제 조직, 신고 및 동원 체제, 방제방법 및 절차 등을 규정하고 있다.

(2) 방제대책위원회 및 방제기술지원협의회

해양오염방제대책위원회는 해양수산부차관을 위원장으로 하고 중앙부터 국장급을 위원으로 구성된다. 해양오염방제대책위원회는 해양오염사고에 대한 방제조치 제도를 개선하고 해양오염사고가 발생하였을 경우, 방제조치를 위한 계획을 수립·시행에 필요한 장비, 인력, 물자, 예산 등의 지원을 담당하고 있다. 또한 지역단위로 현장방제 지원을 위하여 전국 18개 해양경찰서에 해양경찰서장이 위원장으로 있는 지역해양오염방제대책협의회를 구성·운영하고 있다.

또한 해양오염사고에 대한 과학적 접근의 방제방법 연구, 대형사고 발생 시 자문을 위한 방제기술 관련 전문가들로 위원회를 구성하였고, 해양오염사고에 대한 방제조치에 필요한 높은 수준의 전문적인 기술지원 및 자문을 제공받고 있다. **Table 3.7**과 같이 6개 전문분야로 나누고 17개 연구기관·단체 총 29명의 방제전문가들로 구성·운영되고 있다. 최근 5년간 **Table 3.8**에서 보는바와 같이 52건에 대하여 89회의 기술 자문실적이 있다.

Table 3.7 방제기술지원협의회 분야별 전문가 현황

방제일반	유류확산예측	환경보건안전	선체구난	보험법률	유해화학물질
6명	5명	5명	3명	5명	5명

출처: 해양경찰청

Table 3.8 방제기술지원협의회 최근 5년간 기술지원 및 자문실적 현황

계	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
52건 (89회)	11건 (19회)	14건 (20회)	14건 (26회)	13건 (32회)	9건 (34회)	8건 (46회)

출처: 해양경찰청

(3) 방제대책본부 및 유관기관

지속성 기름 30kl 이상, 비지속성 기름 및 위험유해물질 100kl 이상이 유출되거나 유출될 우려가 있는 해양오염사고인 경우에는 방제현장의 지휘·통제를 확립하여 신속하고 효율적인 방제조치를 실시하기 위하여 방제대책본부를 설치·운영하게 된다.

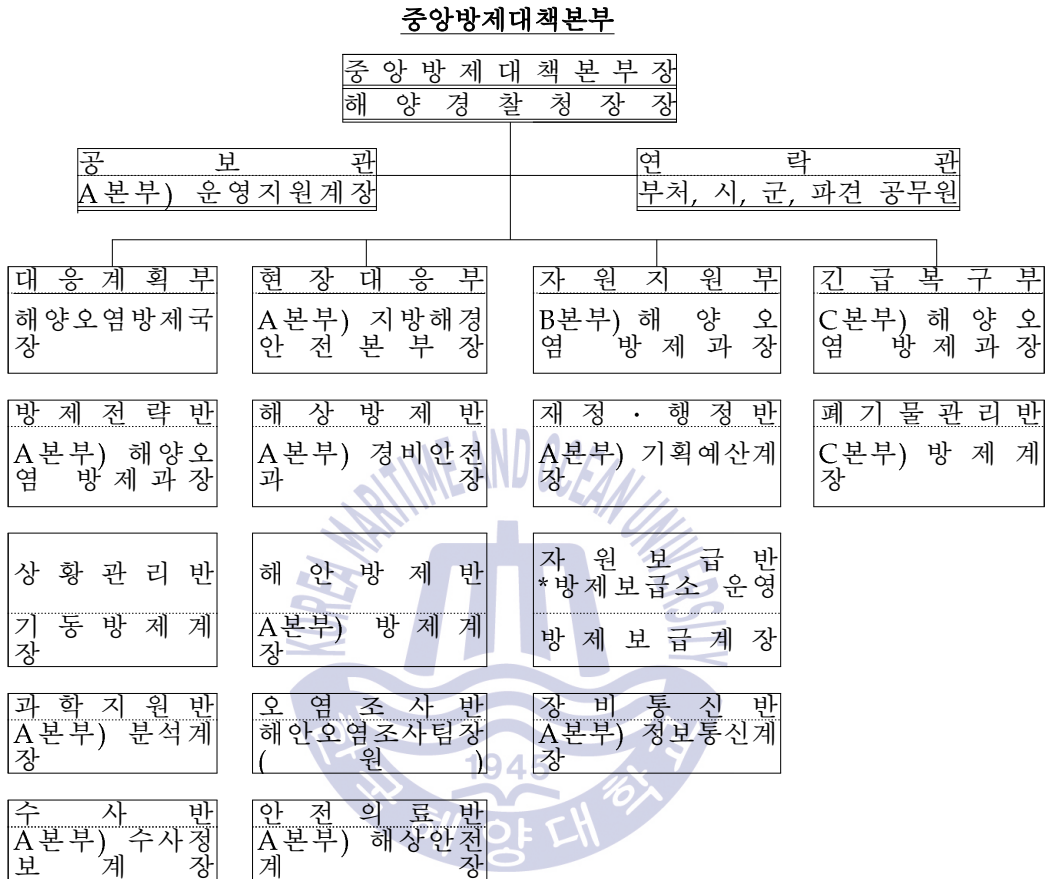
방제대책본부는 해양경찰청장을 본부장으로 소속 공무원 및 관계공무원으로 **Table 3.9**에서 보는바와 같이 중앙방제대책본부는 대응계획부, 현장대응부, 자원지원부, 긴급복구부 등 4개 팀 12개 세부 반으로 구성하게 되며 광역·지역방제대책본부는 대응계획부, 현장대응부, 자원지원부 등 3개 팀 12개 세부 반으로 구성하여 방제작업 계획의 수립과 집행, 동원된 인력, 장비의 운용 및 방제방법의 결정 등 현장 방제조치 업무를 총괄 지휘·통제한다.

방제대책본부의 본부장은 Table 3.9와 같이 오염사고 규모에 따라 신속적으로 조정, 권한을 위임할 수 있다. 현재까지 방제대책본부를 운영한 실적은 13회로, Table 3.11과 같다.

국가방제기본계획에서는 해양오염사고 발생 시, 관계법령과 정부행정기관 장의 소관업무에 따라 피해의 최소화를 위한 대책 수립 및 시행에 필요한 업무 협조를 의무화하여 명시하고 있다. 이는 해양오염사고로 인한 재난적 대형 피해를 최소화하기 위하여 각 행정기관에서 신속하게 예산을 집행하고, 방제인력을 동원하며, 폐기물 처리와 해양오염 피해 현황조사를 통한 보상 등 재난에 대하여 효율적으로 대응하기 위한 방안이다.



Table 3.9 해양오염사고 규모별 방제대책본부 조직도



출처: 해양경찰청

1. 지방해양경찰청장은 현장지휘를 총괄하고, 해양경찰서장은 지방해양경찰청장의 명을 받아 소속 관할 구역 내 현장 지휘한다.
2. 부별 구성되는 반은 사고의 규모에 따라 다른 부·반과 적의 조정하여 운영할 수 있다.

※ A본부 : 사고 발생 해경서 관할 지방해양경찰청, B·C본부 : 오염 사고 영향이 적은 원거리 지방해양경찰청

Table 3.10 해양오염사고 규모별 방제대책본부 설치기준

구 분	본부장	설치기준
중앙방제대책본부	해양경찰청장	지속성기름 1,000kl 이상
광역방제대책본부	지방해양경찰청장	지속성기름 100~1,000kl 비지속성기름 및 HNS 300kl 이상
지역방제대책본부	해양경찰서장	지속성기름 30~100kl 비지속성기름 및 HNS 100~300kl

출처: 해양경찰청

Table 3.11 방제대책본부 운영실적 현황

연번	유 출 원	유 출 량	운영 기간
1	제3오성호(유조선, 786톤)	B-C 1,700kl	'97.4.3 ~ 4.12
2	정양호(유조선, 4,061톤)	B-C유 623kl	'03.12.23 ~ 12.29
3	제7광민호(유조선, 160톤)	B-C유 37.5kl	'05.11.24 ~ 1.27
4	GA-P1호(준설선, 704톤)	B-A유 33.774kl	'06.7.23 ~ 7.26
5	허베이스피리트호(유조선, 146,848톤)	원유 12,547kl	'07.12.7 ~ ' 08.10.10
6	군장에이스호(유조선, 496톤)	B-C유 38.557kl	'10.8.13 ~ 8.20
7	카이싱호(화물선, 2,955톤)	B-C유 34.5kl	'12.8.28 ~ 9.17
8	챙루15호(화물선, 8,461톤)	MF 120, 약132kl	'13.10.15 ~ 10.18
9	주황2호(화물선, 4,675톤) 5범진호(케미컬, 2,600톤)	B-C유 45.51kl B-A유 2.406kl	'13.11.25 ~ 11.27
10	우이산호(유조선, 164,169톤)	원유 등 1,025kl	'14.2.1 ~ 3.28
11	캡틴 반젤리스 엘호(화물선, 88,420톤)	B-C유 237kl	'14.2.15 ~ 2.18
12	현대 브릿지호(컨테이너선, 21,611톤)	B-C유 335.2kl	'14.12.28~' 15.1.5
13	오션탱고호(자동차운반선, 3,525톤)	B-C유 등 38kl	'16.4.16~4.25

출처: 해양경찰청

(4) 국가 해상기름회수 목표량

한국의 해양사고에 대한 국가 해상기름회수 목표량은 국제석유산업환경 보호협의회(IPIECA)의 권고에 따라 대략 탱크 1개당 3만 톤의 원유가 적재된 탱크 2개가 손상되어, 해당 탱크 내 화물전량 60,000톤이 유출된다는 가정하에고, 이에 증발량 1/3, 해상회수량 1/3, 해안회수량 1/3 정도로 규정하고 있다.

국가 해상기름회수 목표량은 국가가 보유하고 있는 자원을 얼마나 효율적으로 운용할 수 있는지에 관한 능력으로, 단순하게 방제장비의 기계적 회수용량만을 나타내는 것이 아니다. 방제능력을 계량화하여 표현하는 것은 국가방제정책을 수립할 때 방제계획에 대한 행정적인 목표를 설정하고, 방제능력에 대한 기준을 확보할 경우에 활용하기 위함이다.

한국의 해상기름회수 목표량에 대한 국가적인 산정은 방제선과 회수기의 기계적 회수능력과 실질적으로 방제작업에 동원되어 사용할 수 있는 실행능력을 감안하여 계산법을 개발 및 활용하고 있다. 씨 프린스호 사고 이후, 국가방제능력 확보 목표를 20,000kl로 설정하고 정부(해양경찰청)가 10,000kl, 민간에서 10,000kl(관리공단 7,000kl, 민간업체3,000kl)씩 분담하여 확보해 오다가, 2005년에는 국가방제능력을 재평가하여 해양경찰청 이외 기타기관을 포함한 국가 1만톤, 해양환경관리공단 7,500톤, 민간업체 2,500톤으로 조정하였고, 2012년부터는 국가의 해상기름 회수 목표량을 22,500kl로 정하고 공단을 포함한 민간의 목표량을 13,500kl로 설정하여 확보하고 있다.

2016년 12월말 현재, **Table 3.12**에서 제시한 바와 같이 해상기름 목표량 22,500kl 대비 6,280kl 많은 28,780kl(국가 11,507kl, 민간 17,223kl)를 확보한 상태이다.

Table 3.12 해상기름회수 목표량에 의한 장비확보 현황

구 분	목표량	확보량			비 고
		합계	정부	민간	
유회수기 (kl)	22,500	28,780	11,507	17,273	(+) 6,280

해상기름회수 용량(kl)					
구분	계	해경	해군	공단	민간
계	28,780	10,875	632	13,729	3,544
속 초	388	388	0	0	0
동 해	1,336	388	158	790	0
포 항	1,130	494	79	348	209
여 수	4,273	1,025	0	2,416	832
완 도	499	459	0	40	0
목 포	1,041	626	158	209	48
부 안	111	111	0	0	0
군 산	877	364	0	480	33
보 령	423	423	0	0	0
태 안	1,592	648	0	873	71
평 택	1,713	573	158	919	63
인 천	1,842	775	0	882	185
울 산	5,011	1,139	0	2,892	980
부 산	3,515	1,175	0	1,280	1,060
창 원	904	288	0	616	0
통 영	1,679	534	0	1,082	63
제 주	877	491	0	386	0
서귀포	1,054	459	79	516	0
중특단	8	8	0	0	0
교육원	507	507	0	0	0

출처 : 해양경찰청

(5) 국제 간 협력

해양오염사고가 발생하였을 때, 해양의 지리적인 특성으로 인하여 오염 물질의 이동 및 확산이 크게 나타난다. 따라서 대형 해양오염사고가 발생할 경우, 그 피해는 발생국가에만 국한된 것이 아니라, 인접한 국가에까지 이른다. 또한 대형 해양오염사고 발생에 대한 예측은 불가능하기 때문에, 모든 국가가 이러한 대형오염사고에 대비하기 위한 계획 및 태세를 완벽하게 갖추는 것은 불가능하다. 따라서 대형 해양오염사고에 대비·대응하기 위한 상호협력이 매우 중요하다. 이에 따라 1999년 11월, 한국은 OPRC 협약에 가입하였고, 이 협약에서 요구하는 국가적 긴급계획인 국가 긴급방재계획을 수립하였고, 인접 국가들과의 상호협력 체제를 구축하고 있다.

유엔환경계획(UNEP)은 북서태평양 해역의 이용, 개발 및 관리를 위한 목적을 가지고 있고, 유엔환경계획의 권고에 따라 북서태평양 지역인 한국, 중국, 일본, 러시아의 4개국이 해양환경보전실천계획 추진에 대한 결의문을 채택하여 해양오염사고에 대비하는 방재협력 체제를 구축하도록 하였다.

북서태평양 보전 실천계획(NOWPAP)¹⁶⁾사업은 해양환경을 보호, 이용, 관리 등 분야별 우선사업을 선정하여 추진하고 있고, 그 중에서도 해양오염사고에 대비하기 위한 방재협력을 위해 1994년 9월 서울에서 제1차 정부 간 회의를 시작으로 협력 사업을 추진하였다. 2003년 제 8차 NOWPAP 정부 간 회의에서 대형 해양오염사고 발생 시, 회원국가 간 공동대응을 위해 NOWPAP 지역기름 오염긴급계획을 채택하였고, 2004년 10월 5일부터 그 계획이 발효되어 시행되고 있다. 또한 한국은 방재지역 활동센터(MER, RAC)를 유치하여 한국 해양의 유류오염사고에 대비·대응하기 위

16) 동북아 해양의 지속가능한 보전, 관리 및 개발을 위한 지역협력 프로그램을 말한다. 북서태평양 해양환경을 보호하기 위한 인접국간 협력강화를 목적으로 한 NOWPAP은 정부 간 회의 개최, 회원국간 정보 공유, 해양오염 공동 대응 등의 업무를 맡고 있다.

하여 2003년 3월 대전의 한국해양연구원 해양시스템 안전연구소에 설치 및 운용 중에 있다.

한국과 일본의 해양관련 기관은 1999년 4월 양국 간 해양오염사고와 관련하여 공동 대응 약정에 협력하기로 하였고, 매년 합동훈련을 실시하였다. 이에 따라 1999년 10월 부산에서 해상사고에 대비한 구난 및 방제훈련을 처음으로 시행하였고, 2000년 9월 일본 시모노세키 항에서 제2차 훈련을 시행하였다. 그러나 2001년 이후 양국의 사정으로 인하여 훈련을 실시하지 못하고 있지만, 앞으로 지속적인 한·일간 합동 훈련을 실시할 필요가 있다. 또한 2001년 해양경찰청 주관으로 하여 한국의 해양경찰청장과 일본 해상보안국청장관이 참석한 제1차 회의가 개최되었고, 이 회의를 통하여 한·일간 해양오염의 관리제도, 해양오염 감시기법 등에 대한 정보를 교환하여 실무적인 협력을 추진해 나가고 있다.

한국은 일본뿐만 아니라 중국과도 해양오염사고 방제에 대한 합동훈련을 2008년 5월 실시하였다. 이러한 합동훈련을 시작으로 하여 현재까지 정기적으로 한국·중국 간 방제관련 합동훈련을 실시하여 방제 팀워크 향상에 기여하고 있다.

3.2.3 한국 해양오염 방제정책의 문제점

1) 대양 오염사고 대비 체제

한국의 해양오염 방제에 대한 능력은 방제장비의 수량 확보뿐만 아니라 해양사고 방제에 대한 가용범위를 효율적으로 운영하는 능력을 포함한다. 따라서 방제용량이 한 국가의 총체적인 방제능력을 그대로 반영하는 것은 아니다. 단순한 방제용량은 유출된 기름을 회수하거나 처리하는 능력에 대한 물리적 수치 지표 이상의 의미는 가질 수 없다.

한국에서 현재 시행하고 있는 해양오염사고에 대한 국가 방제능력을 측정하는 지표는 방제장비의 용량 및 효율성, 장비의 동원율, 장비의 가용시간 등이 반영된 지표이다. 그러나 이러한 지표는 한국의 방제능력을 산정하기 위한 수치일 뿐, 실질적으로 측정되는 기준은 방제정책에 따라 방제능력이 달라질 수밖에 없기 때문에 보편적이고 객관적인 기준은 존재할 수 없다. 하지만 여전히 이러한 방제능력의 목표를 달성하는 데는 부족한 부분이 있다. 한국이 보유하고 있는 방제장비의 대부분이 연안용이기 때문에 대형 해양오염사고가 발생하게 될 경우, 적절하게 대응할 수 있는 방제능력이 부족한 실정이기 때문이다.

한국 방제 정부책임기관인 해양경찰청은 총 방제정 20척(Table 3.13) 중, 대형 해양오염사고를 방제할 수 있는 300톤급 이상의 방제정은 6척에 불과하다. 또한 대부분의 오일펜스가 B형 오일펜스로 대형 해양오염사고가 발생할 경우 적절하게 대응할 수 있는 방제능력이 취약한 실정이다. 뿐만 아니라 해양환경관리공단이 보유하고 있는 선박은 대부분 200톤급으로 대양항해를 운영하기에는 부적합하고, 대부분의 선박이 연안용 오일펜스가 설치되어 있다.

1,000톤급 이하의 선박은 한국 연안에서 떨어진 대양에서 해양오염사고가 발생할 경우, 방제작업을 수행하는 과정에서 기상의 제약을 직접적으로 받을 뿐 아니라 대양 항해 자체가 불가능하다. 오일펜스의 경우, 해양환경관리법상 C형 오일펜스(크기가 150cm 이상) 외에 A형과 B형의 오일펜스를 지닌 선박은 대양항해를 할 경우 높은 파고와 조류에 의해서 펜스의 기능이 상실되고, 펜스 장비의 효율성이 크게 떨어질 것이다. 따라서 외해에서 발생한 해양오염사고에 대응하기에는 제한이 있다.

Table 3.13 해양경찰청 유류방제정 보유 현황

소속	선 명	총 톤수	오일 펜스 (m)	유회수기		탱크(kl)		건조비 (백만원)	건조일 ※해수청인 수
				종 류	용량 (kl/hr)	유처 리제	폐유 저장		
총계	20척		8,037		4,140	359.1	3,029	84,417	
속초	11호정	140	400	싸이크로넛	180	12.0	66	1,806	'93.08.31
동해	10호정	140	389	싸이크로넛	180	12.0	66	1,535	'92.12.04
포항	9호정	140	328	싸이크로넛	180	12.0	66	1,535	'92.12.04
여수	13호정	147	300	체인브러시	100	3.0	88	1,750	※96.04.18
	15호정	450	400	브러시	280	37.0	227	4,425	'97.09.30
완도	1호정	150	420	브러시	200	19.0	157	4,250	'03.12.27
목포	20호정	300	700	브러시	280	37.2	232	5,330	'99.09.30
군산	8호정	150	300	벨트식	100	2	86	5,500	'15.12.29
				디스크	50				
보령	3호정	150	400	브러시	200	19.0	150	4,884	'05.10. 3
태안	6호정	150	500	자항, 위어 /흡착	200	5.3	166	5,713	'11.09.23
평택	21호정	450	500	브러시	280	37.0	231	5,330	'02.03.12
				디스크	20				
인천	19호정	450	500	브러시	280	37.0	225	5,350	'99.07.10
울산	16호정	450	600	브러시	280	36.8	227	4,525	'97.09.30
	22호정	150	300	자항, 위어 /흡착	200	5.6	170	5,713	'11.10.07
부산	18호정	450	300	브러시	280	37.0	209	5,350	'99.07.10
	7호정	150	300	벨트식 디스크	100 50	2	86	4,953	'13.12.30
창원	12호정	147	300	체인브러시	100	3.0	88	3,398	※96.04.18
통영	2호정	150	300	브러시	200	18.3	157	4,770	'04.07.02
제주	17호정	150	500	브러시	200	18.3	158	4,140	'99.05.13
서귀포	5호정	150	300	자항 / 위어 / 흡착	200	5.6	174	4,160	'09.07.27

출처 : 해양경찰청

2) 민간방제능력

한국은 해양오염사고가 발생되었을 경우, 해양에 유출된 유류·위험유해 물질(HNS)에 대한 방제조치 의무를 오염원인 행위자에게 부과하는 “오염 원인자 책임의 원칙(PPP)¹⁷⁾”을 시행하고 있다. 원인자 책임은 해양오염 사고 발생 시, 사고에 대한 방제부터 재난피해에 대한 보상까지 모두 배출 원인자인 사고 선박의 선주 또는 시설의 소유주에게 1차적인 법적 책임을 부여하는 것이다. 다만 해양오염방지법상 방제조치를 해야 하는 의무자가 유출사고에 대비한 방제조치를 취하지 않았거나, 그 조치만으로 해양오염사고를 방지하기가 곤란하다고 인정되는 경우에는 행정기관에서 방제에 대한 조치를 실시하고 방제에 소요된 비용은 배출 원인자에게 부담하도록 하고 있다.

그러나 한국 선박의 선주나 시설 소유주들은 해양오염사고의 방제조치 의무에 대한 인식이 매우 낮고, 이러한 방제조치를 강제적으로 시행할 수 있는 제도가 없기 때문에 자체 방제에 대한 장비를 확보하고 인력을 증원하여 방제능력을 강화시켜야 하는 실정이다. 현재 민간방제능력은 해양오염방제업 등록을 위한 최소한의 요건만을 갖추고 있는 곳이 대부분이다.

3) 해양 방제인력과 해안 방제인력 간 불균형

해양오염사고에 대비하는 방제작업은 매우 전략적이고 전문적인 기술을 필요로 한다. 해양오염사고 발생 시, 해상상태, 기름의 확산상태, 어장·양식장 분포 등 주변해역의 특성을 전문적으로 파악하여 각 특성에 적절한 방제방법과 작업에 대한 우선순위를 결정하고, 특수하고 다양한 환경에 대응할 수 있는 전문적인 방제교육 및 훈련을 이수한 인력이 필요하

17) Polluters Pay Principle : 환경을 오염시킨 원인 제공자에게 책임을 지우는 것을 말한다

다.

방제인력은 우선 자신의 신체를 보호하면서 안전한 방법으로 통상적인 임무를 수행하도록 교육받아야 하고, 오염사고의 확산을 방지하기 위해 방제작업에 실제로 투입하는 장비들의 사용방법 뿐만 아니라 방제·정화 기술, 유류확산예측, 방제전략 등에 대해서도 훈련받아야 한다(해양환경관리공단, 2002). IMO는 OPRC협약 제6조에서 비상계획 수립 시 반드시 포함되어야 할 사항으로 기름오염 대응조직의 훈련 및 관계요원의 양성프로그램을 지적하고 있다.

선진국은 해양오염사고의 효율적인 방제를 위해 전문 인력을 양성하고 교육 및 훈련을 실시를 최우선 정책과제로 선정하여 국가와 지방간 대등한 역할이 방제인력 중심으로 이뤄지고 있는 반면, 한국은 대부분의 지방자치단체에서 국가의 역할에만 의지하는 면이 강하다. 이는 해안까지 오염시킬만한 대규모 해양오염사고의 빈도율이 낮아 예산확보에 있어서 우선순위에 밀려 방제예산의 확보가 어렵기 때문이다. 2007년 태안 허베이 스피리트호 유류오염사고 방제대응과정에서도 지방자치단체가 해안방제를 수행할 능력이 없어서 방제작업 진행에 혼란이 있었으며, 결국 해양경찰청의 지휘아래에 해안방제를 수행하였다. 해상방제는 1개월이 소요된 반면 해안방제는 10개월 이상이 소요되었다. 이는 해안방제 책임기관으로 지정된 지방자치단체는 전담 방제조직(인력), 방제장비가 없고 전문성 등의 미흡으로 유류오염사고 시 실질적 대응이 곤란하였기 때문이다.

해상에서의 방제인력 양성과 교육훈련은 해양경찰청의 해양경찰교육원과 해양환경관리공단의 해양환경교육원에서 선박/해양시설 오염방지관리인, 일반국민 대상으로 실시하고 있어 어느 정도 전문화와 체계화가 진행되고 있으나, 해안방제에 관한 전문 인력 양성과 교육훈련은 현재까지 책임기관인 지방자치단체 주관으로 전혀 이뤄지고 있지 않고 있다. 지방자치단체는 향후 대형오염사고에 대비하여 자체적인 방제인프라 확보와 함께 이를 관리할 해안방제 전문인력 양성이 시급하다.

3.3 해양오염방제 인력과 조직 변화추이

3.3.1 해양오염 방제인력 변화

1953년 12월 23일 어업자원을 보호하기 위해 경비정 6척 인력 658명으로 해양경찰대로 창설된 이후 대한민국의 발전과 더불어 해양경찰조직은 현재 300여척의 경비정과 인력 1만 명을 보유한 해양종합법집행기관으로 성장해 왔다(해양경찰청, 2008). 1996년 해양수산부의 외청으로 승격된 이후 2005년도에 차관 급 외청으로 승격되었고, 2014년 11월 19일에는 정부조직법이 개편 공포됨에 따라 기존 해양경찰청은 국민안전처에 흡수 통합되면서 국민안전처 소속의 해양경비안전본부로 명칭이 변경되었다. 2017년 새로운 정부가 들어섬에 따라 정부조직 개편에 의해 다시 해양경찰청으로 부활되었다.

이상과 같은 조직변동과 함께 인력변동도 수반되었는데 2004년부터 2014년까지 총 13년간의 해양경비 안전본부 인력변동사항을 정리한 것이 아래의 Table 3.14이다.

Table 3.14에서 보듯이 총 13년 간 평균 1.79%의 인력이 증가한 것으로 나타나고 있으며 13년 동안에 인력수가 감소한 년도는 2010년으로 이는 국방부 2030 국방개혁안에 따라 대체복무를 최소화하고 국방력 증강을 위해 사병을 확충한다는 계획으로 인해 전투경찰순경(전경) 인력정원이 1,440명이 줄어들었기 때문이다.

해양경찰청 인력수가 가장 많이 증가한 년도는 2004년도로 전년도에 비하여 7.5%(686명)나 증가한 것으로 나타났고 다음으로 2006년도에는 전년도에 비하여 4.7%(494명) 증가한 것으로 나타났다. 2005년도 이후부터는 해양경찰 인력수가 1만 명을 넘어 지속적으로 증가하는 것으로 나타나고 있다.

Table 3.14 해양경찰청 인력변동 현황

구분	계		경찰직		일반·기능직		전경	
	인원	증감(%)	인원	증감(%)	인원	증감(%)	인원	증감(%)
‘04	9,844	689 (7.5)	5,201	414 (8.65)	588	25 (4.4)	4,055	250
‘05	10,034	193 (2.0)	5,830	629 (12%)	612	24 (4)	3,592	-463
‘06	10,528	494 (4.7)	6,271	441 (7.5)	665	53 (8.6)	3,592	0
‘07	10,758	230 (2.2)	6,497	226 (3.6)	669	4 (0.6)	3,592	0
‘08	10,977	219 (2.0)	6,716	219 (3.3)	669	0	3,592	0
‘09	11,289	312 (2.8)	7,027	311 (4.6)	670	1 (0.1)	3,592	0
‘10	10,199	-1090 (-9.6)	7,377	350 (5)	670	0	2,152	-1440
‘11	10,519	320 (3.1)	7,720	343 (4.6)	647	-23 (-3.4)	2,152	0
‘12	10,652	133 (1.2)	7,817	102 (1.3)	647	0	2,183	31
‘13	11,059	407 (3.8)	7,891	74 (0.9)	654	7 (1)	2,514	331
‘14	11,063	4 (-)	7,927	36 (0.4)	958	304 (46)	2,514	0
‘15	11,582	519 (4.6)	8,077	150 (1.8)	991	33 (3.4)	2,514	0
‘16	11,717	135 (1.1)	8,128	51 (0.6)	1,075	84 (8.4)	2,514	0

출처: 해양경찰청

경찰직 인력수는 총 정원의 증감률과 유사하게 꾸준히 증가하고 있는데 반해 일반기능직의 경우는 Fig.3.8에 나타난 바와 같이 2004년부터 2013년까지 10년간은 큰 차이 없이 소폭의 증가와 감소를 반복하다가 2014년 11월 19일 정부조직법 개편에 의해 해수부에 있던 해양교통관제센터 관제 인원 290여명이 해양경찰청(구. 국민안전처)로 이체됨에 따라 일반기능직 인력수가 자연스럽게 증가된 것으로 나타났다.

이처럼 해양경찰청 내 인력충원이 여전히 해양치안이나 구난 등 전통적인 해양경찰 기능에 중점을 두고 있음을 나타내고 있다는 것을 알 수 있다.

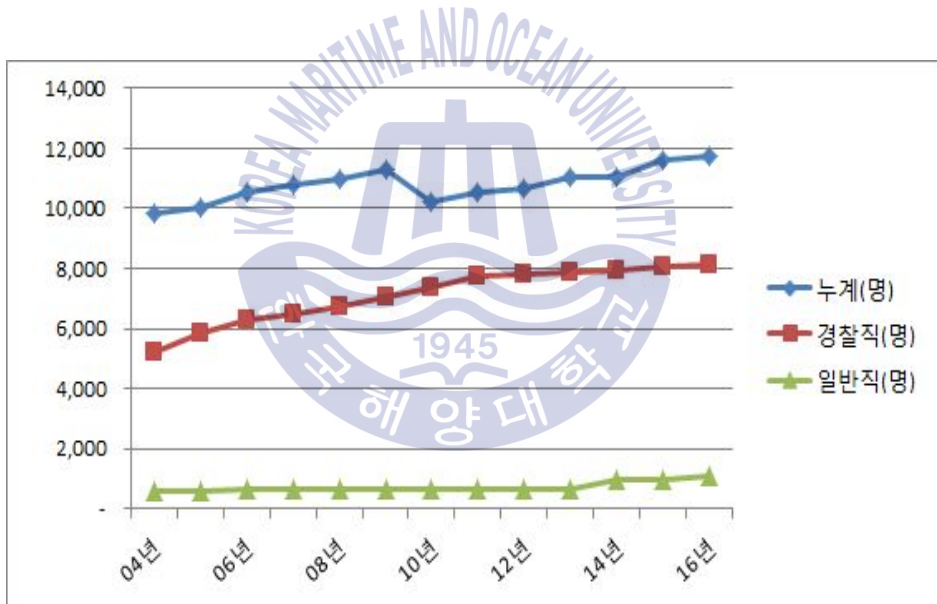


Fig. 3.8 해양경찰청 경찰직과 일반직 간 인력변동 추이

다음 Table 3.14에서는 2004년부터 2016년까지 총13년 간 경찰직 인력 증가와 더불어 소속 방제인력 또한 평균 4% 증가한 것으로 나타나고 있다. 가장 많이 증가한 년도는 2006년도로 전년도인 2005년도에 비하여 17.52%(38명) 증가한 것으로 나타났는데 이는 해양경찰청과 그 소속기관

직제개정(2월22일)에 따른 인천·목포·부산·동해 등 4개 지방해양경찰청 신설과 지방조직을 개편하는데 필요한 소요정원의 증원에 따른 것이다. 그 다음으로 2014년도에 2013년도에 비해 9.2%(26명) 증가한 것으로 나타나고 있다. 이는 보령해경서 신설, 해양경찰청 내 교수요원, 소형 방제작업정 추가건조, 해양경찰청 상황센터 근무요원 T.O 확보, 중부지방청 신설(해양오염방제과), 중앙특수구조단(응급방제팀) 발족에 기인한 것으로 나타났다.

2004년도 기준으로 방제인력은 경찰인력(5,201명)의 3.9%(205명)로 나타났으며, 2008년도에는 태안 해베이 스피리트호 오염사고 등과 같은 국가 재난적 해양사고에 신속·효율적으로 대응하기 위하여 방제기능을 조직적인 측면으로만 개편·강화하였을 뿐, 실질적인 인력증가는 없었다는 것을 알 수 있다. 그 이후에도 2016년 방제인력수 또한 2004년도의 인력비율과 동일하게 경찰인력(8,128명)의 3.9%(324명)에 불과한 것으로 나타났다 (Table 3.15).

이는 해양오염사고의 대형화와 더불어 오염방제업무의 중요성이 증가하고 있음에도 불구하고 방제인력의 적절한 충원이 이루어지고 있지 않고 있음을 알 수 있는 지점이다. 재난업무로써 비중이 높아지고 있는 방제인력의 영향요인을 산정하려는 해양경찰청의 자체 노력은 물론 이와 관련한 어떠한 연구도 존재하고 있지 않다. 따라서 해양경찰청 조직에서 큰 축을 차지하고 있는 방제담당 인력(공무원) 정원이 과연 적절한 수준인지, 이에 대한 종합적인 진단과 평가가 필요한 실정이다.

Table 3.15 해양경찰청의 해양오염방제 인력변동 추이 현황

구 분	일반·기능직에 포함된 방제인력 정원	
	인원	증감(%)
2004년	205	0
2005년	217	12(5.8%)
2006년	255	38(17.5%)
2007년	259	6(2.3%)
2008년	259	0
2009년	265	6(2.3%)
2010년	275	10(3.7%)
2011년	275	0
2012년	280	5(1.8%)
2013년	280	0
2014년	306	26(9.2%)
2015년	316	10(3.1%)
2016년	324	6(1.8%)

출처: 해양경찰청

3.3.2 해양오염 방제조직 변화

1) 방제조직 태동기(1978년~)

해양오염방제 조직은 1978년 8월 9일 「해양경찰대 직제」 개정령에 따라 최초로 신설되었다. 이 조직은 기존의 해상경비 및 해난구조와 해상에 있어서의 경찰에 관한 사무 이외에 해양오염에 대한 감시 및 방제업무를 추가하고, 해양오염관리관이 그 직무를 분장하도록 하였다. 이를 담당할 인력은 해양환경이라는 업무의 특수성을 감안하여 전원 기술직(일반직) 공무원으로 임명하였다. 신설 초기에 일반직 총 정원은 89명으로, 전국 9개 지구 해양경찰대의 해상공해과에서 근무하도록 하였다(Fig. 3.9). 1978년 신설 이후 1989년까지의 초창기 방제조직은 지구해양경찰대 신설에 따라 단순히 방제계가 동반 신설되는 데 그쳤다.

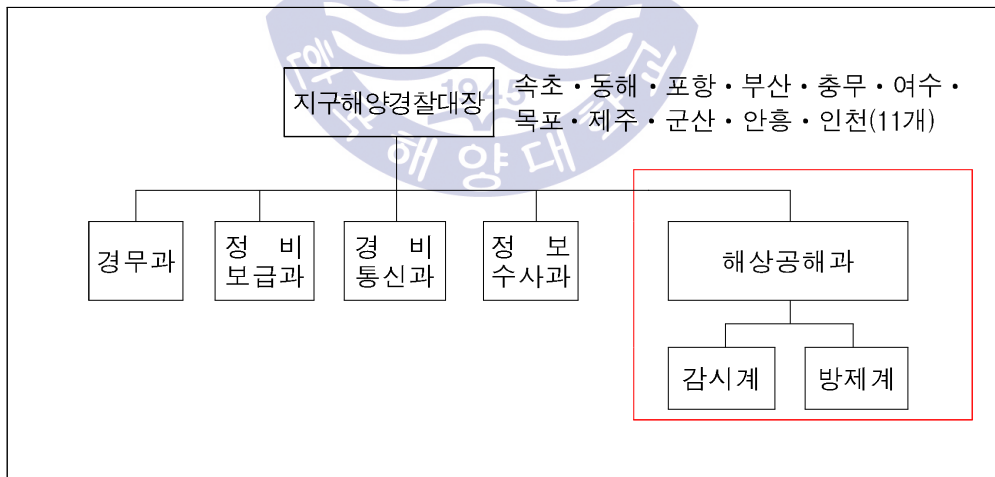


Fig. 3.9 초기 해양오염방제 조직 구성현황

출처: 해양경찰청

2) 방제조직 정착기(1991년~)

1990년 인천에서 발생한 코리아호프호(유조선, 12,644톤, 병커C 15,000kl 유출) 해양오염사고로 막대한 피해 발생 후, 정부차원의 대책을 강구하고 대형 오염사고에 능동적으로 대처하기 위한 기동방제단의 신설을 확정하였다(진중순, 2014). 이후 정부조직법 개정 및 경찰법 개정으로 경찰청이 신설, 1991년 직제개정에 따라 해양경찰서 산하의 해상공해과를 해양오염관리과로 명칭을 변경하였다(Fig 3.10). 1990년대 이후 빈번하게 발생하는 해양오염사고에 신속하고 효율적으로 대응하기 위하여 방제인력(일반직공무원) 28명을 증원, 대형해양오염사고 위험도가 높은 부산·충무·여수·인천 등 4개 해양경찰서에 기동방제단을 신설하였다.

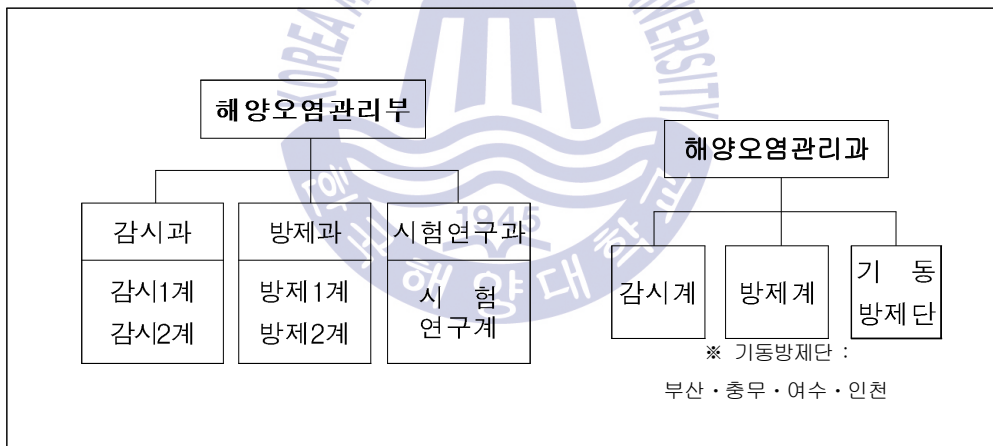


Fig. 3.10 1991년 직제개편 후 방제조직의 구성 현황

출처: 해양경찰청

3) 방제조직 중요성 대두(1996년~)

UN 해양법협약 발표이후 국가적 차원에서 해양의 중요성을 인식하기

시작했다. 1996년 정부조직법을 개정, 여러 행정기관에 분산되어 있던 해양관련 행정기능을 통합 전담할 해양수산부와 해양에서의 경찰 및 오염방제업무를 담당할 해양경찰청이 신설되었다. 1995년 Sea Prince호 사고를 비롯하여 부산, 전남 여수 등에서 대형 해양오염사고가 연이어 발생하는 등 해양오염 방제업무를 중요성이 대두되었다. 1996년 8월 해양경찰청과 그 소속기관 직제를 개정하여 해양오염관리부를 해양오염관리국으로 변경하고, 방제현장의 지휘·통제 기능을 강화하기 위하여 기동방제관 직제를 신설하기도 하였다(Fig 3.11).

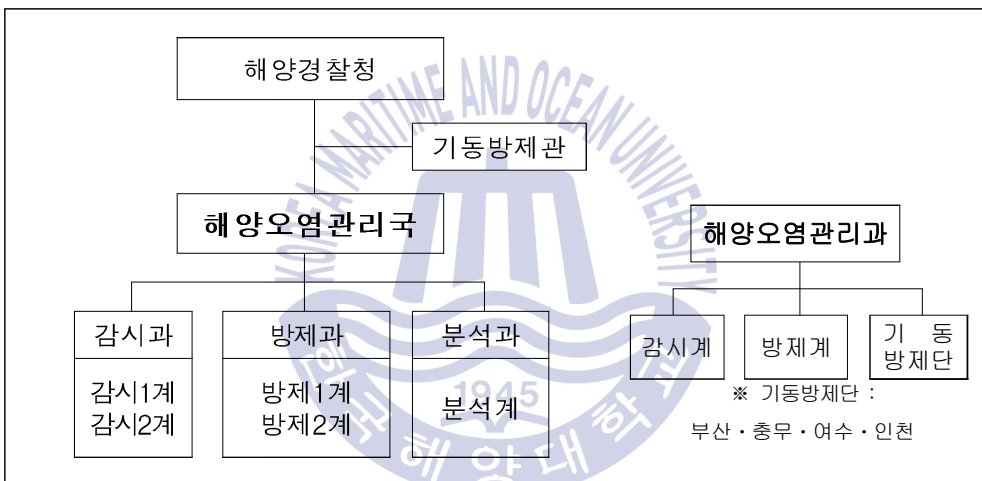
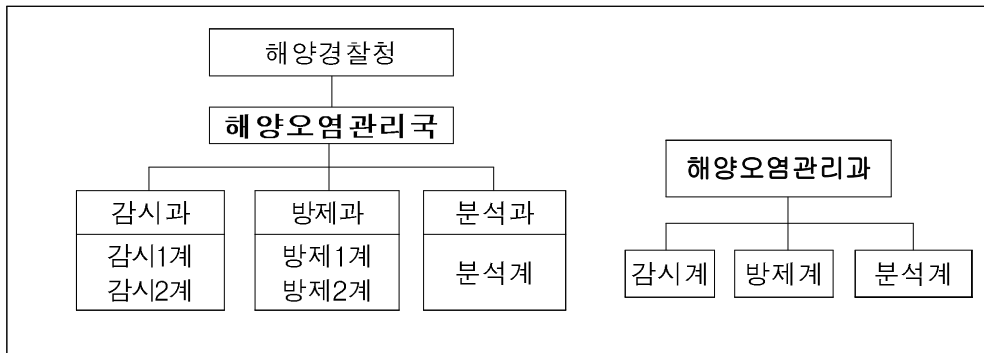


Fig. 3.11 해양오염관리국 신설 후 방제조직의 구성 현황

출처: 해양경찰청

1999년 해양경찰청 직제 개정을 통해 기동방제관 직제를 폐지하고, 관장업무를 방제과로 이관하였다. 부산·통영·여수·인천 등 4개 지방 해경서에서 운용 중이던 기동방제단도 1997년 이후 대형 해양오염사고 감소에 따라 조직운영의 효율성 확보를 위하여 방제계로 흡수시켰다(Fig 3.12).



출처: 해양경찰청

Fig. 3.12 1997년 이후 방제조직의 구성 현황

4) 방제조직 다원화기(2007년~)

지방관서가 늘어남과 함께 해양배출폐기물 업무 등 새로운 업무가 추가되면서 그에 따라 인력 또한 늘어나게 되었고 해양경찰교육원, 해양경찰 연구센터에도 해양오염분야를 연구할 방제인력을 배치해 나갔다. 2007년 12월에 발생한 태안 허베이 스피리트호 사고 이후 해양오염방제기능 강화를 위해 해양오염관리국을 해양오염방제국으로 명칭을 변경하고 본청 하부조직을 방제기획과, 기동방제과, 예방지도과로 개편하였다(Fig. 4.5). 지방의 해양오염방제조직 또한 Fig. 4.5에서 나타난 바와 같이 본청과 유사한 형태로 조직을 개편하고 운영에 효율을 꾀하였다. 결국 지방해양경찰청은 해양오염방제과 아래 방제계, 예방지도계, 분석계로 개편하였고, 해양경찰서의 경우 본청 및 지방청과 동일하게 계선조직 체계로 변경하였다. 2014년에 국민안전처 소속기관으로 편입된 이후 국가 재난적 해양오염사고 발생 시 신속하고 효율적인 대응을 위해, 방제인력을 해양경찰 상황센터와 중앙해양특수구조단 긴급 방제 팀에도 배치하는 등 조직과 기능이 이전보다 한층 강화되고 다원화되었다(Fig. 3.13). 현재 해양경찰청 방제인력은 방제정책에 34명, 현장대응에 288명 등 총 324명이 배치되어 근무하고 있다(Table 4.3).

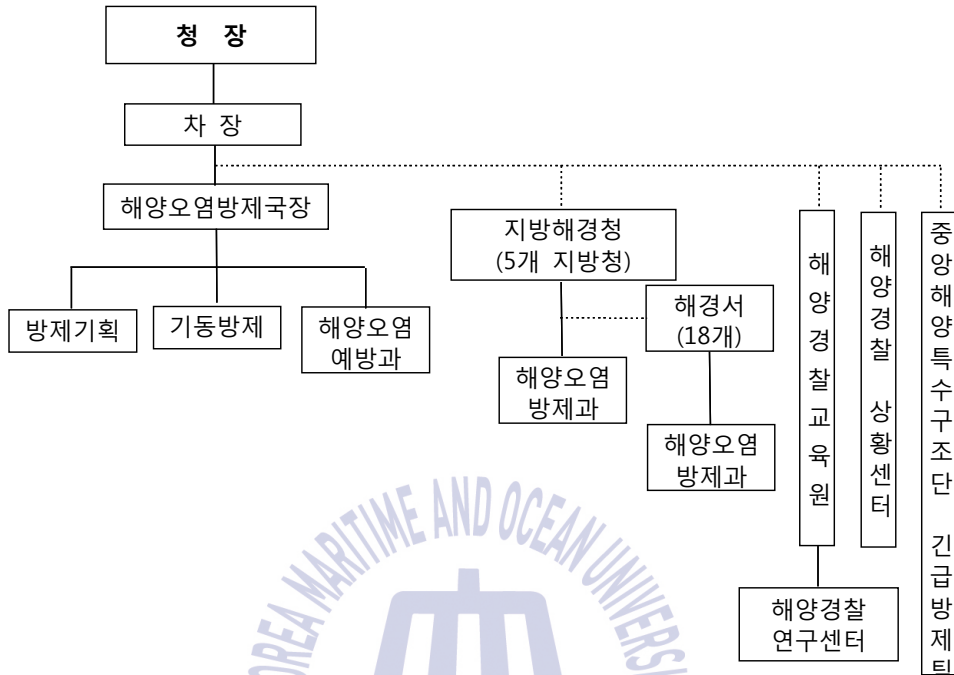


Fig. 3.13 해양오염방제조직의 다원화 구성 현황

출처: 해양경찰청

Table 3.16 해양오염방제 인력 정원 현황(2016년)

구 분	계	고위	3·4급	4급	4·5급	5급	6급	7급	8급	9급
정 원	324	1	1	5	7	40	65	83	83	39
본 청	34	1	1	2	2	8	9	9	2	-
교육원	3	-	-	-	-	1	1	1	-	-
연구센터	14	-	-	1	-	3	4	3	2	1
지방청	48	-	-	2	5	8	7	14	11	1
해경서	198	-	-	-	-	18	38	49	60	33
해경상황센터	4	-	-	-	-	1	3	-	-	-
중특단	23	-	-	-	-	1	3	7	8	4

출처: 해양경찰청

방제의무자란 기름 또는 위험·유해물질이 배출되는 경우에는 선박의 선장·소유자, 해양시설의 소유자 또는 배출원인이 되는 행위를 한자를 말하며, 배출될 우려가 있는 경우에는 선장·소유자 또는 해양시설의 소유자를 말한다(국가긴급방제계획 제3절 4). 오염물질이 해양에 배출되거나 배출될 우려가 있는 선박·시설의 소유자등 방제의무자는 지체 없이 해양경찰청장 또는 해양경찰서장에게 신고를 하여야 하는 의무가 있다(해양환경관리법 제63조 제1항).

해양경찰청장은 해양환경관리법 제62조에 따라 해양오염사고로 인한 긴급방제를 총괄 지휘한다. 상황실을 통해 신고가 접수되면 가장 가까운 해역에 예찰중인 경비함정을 신속히 현장에 보내어 상황 파악 및 해안에 밀려가지 않도록 응급방제조치를 취하고 방제의무자인 오염원의 선주 또는 시설 주에게 시한을 정하여 방제조치의 기간, 방제조치 필요해역의 지정 등을 포함한 방제조치 명령서를 발부한다(해양환경관리법 시행령 제49조). 방제조치명령에 따르지 아니하는 경우에는 직접 방제조치를 하고 방제조치에 소요된 비용은 오염원인 선주 또는 시설 주에게 청구하도록 되어있다(해양환경관리법 제64조 제3항). 방제의무자의 방제조치만으로는 오염물질의 대규모 확산을 방지하기가 곤란하거나 긴급방제가 필요하다고 인정하는 경우에는 해양경찰청에서 직접 방제조치를 하여야 한다(해양환경관리법 제68조 제1항).

시장·군수·구청장 등 해안방제작업이 있는 지방자치단체의 장은 해안에 달라붙은 기름에 대하여 방제의무자의 방제조치만으로 곤란하다고 인정하는 경우 또는 긴급방제가 필요하다고 인정되는 경우에는 필요한 방제조치를 하여야 한다(해양환경관리법 제68조 제2항).

해양경찰(해상), 지방자치단체(해안) 등 방제조치기관은 우선 긴급방제조치를 하되, 방제의무자가 분명하지 아니한 오염물질이 배출된 경우나 방제의무자의 방제조치만으로는 곤란하거나 긴급방제가 필요하다고 인정되는 경우에는 해양환경관리공단 이사장에게 방제조치를 요청할 수 있다. 이 경우 공단 이사장은 정당한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다(해

양환경관리법 시행령 제52조 제2항).

해양환경관리공단과 방제업체는 오염을 유발한 방제의무자가 방제조치 대행을 요청할 경우 대행계약서 체결을 통해 방제의무자를 대신하여 해상 또는 해안방제조치를 직접 수행하고 복구 등을 지원한다.

또한 해양경찰청장은 시장·군수 등 지방자치단체장이 지원 요청하는 경우에는 방제조치를 위해 방제에 사용되는 자재·약제, 방제장비, 인력 및 기술 등을 지원하여야 한다(해양환경관리법 제68조 제3항).

이상에서 살펴본 결과 해양에서의 방제책임기관은 해양경찰이며, 해안 방제책임기관은 지방자치단체이지만 대형사고시에는 해양경찰에서 긴급방제를 총괄하는 가운데 지방자치단체와 장비·인력·기술 지원 등에 있어서 상호 유기적인 협조체제를 유지하고 있다. 해양환경관리공단은 해양경찰, 지방자치단체 등 방제책임기관에서 요청할 경우와 방제의무자의 방제조치 대행요청을 계약체결을 통해 그 역할이 이루어진다. 방제업체는 순수한 민간영역으로써 방제의무자의 대행계약을 통해 오염물질을 제거하고 복구하는 작업을 시행한다. 다시 말해서 Fig. 3.15에 나타나 있듯이 방제조치는 공익을 위한 국가영역과 이윤추구를 위한 민간영역으로 나눌 수 있다. 특히, 해양환경관리공단은 공익과 이윤추구의 중간 위치라고 할 수 있으며 방제업체는 이윤추구를 위한 민간영역이라고 볼 수 있다.

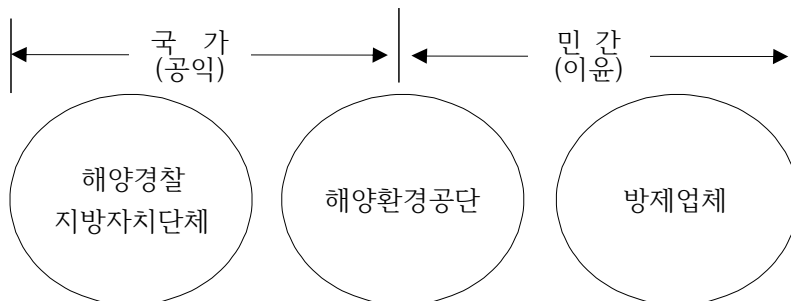


Fig. 3.15 해양오염방제 행위자(actor) 역할 범위

해양환경관리법 제61조(국가긴급방제계획의 수립·시행)에 따라 해양경찰청은 해양오염의 사전 예방 또는 방제에 관한 국가긴급방제계획을 해양수산부의 의견을 반영하여 수립하여야 한다. 이 국가긴급방제계획은 해양수산발전기본법 제7조에 따른 해양수산발전위원회 심의를 거쳐 확정된다.

민간 방제업체를 제외한 정부차원의 방제체계, 관계기관의 임무와 역할 및 방제실행 등은 국가법정계획인 국가긴급방제계획(2009)에서 상세히 규정하고 있다. Fig 3.14에서 나타내고 있는 방제행위자(actor)별 구체적인 임무와 역할은 다음과 같이 설명할 수 있다.

3.4.1 해양경찰청(해양오염방제국)

해양환경관리법 제62조(방제대책본부 등의 설치) 제2항에 따라 해양경찰청장은 해양오염사고에 대한 방제업무를 총괄·지휘하고, 긴급방제 등 필요한 조치를 하기 위하여 방제대책본부를 설치할 수 있으며, 방제의무자의 방제조치만으로 곤란하다고 인정하는 경우 또는 긴급방제가 필요하다고 인정하는 경우에는 필요한 방제조치를 하여야 한다. 국가긴급방제계획에 명시된 주요역할은 다음과 같다.

- (1) 방제대책본부 설치 등 방제체계 및 대응조직의 구성·운영
- (2) 해양오염사고 대비·대응을 위한 국가긴급방제계획의 시행
- (3) 해양오염 방제 총괄·지휘 및 대응
- (4) 해양오염사고에 대한 상황과약, 정보수집, 오염위험평가 등 방제 종합상황 분석·평가 및 제공
- (5) 한국의 방제자원의 긴급 동원·지원 대책 마련 및 시행
- (6) 해양오염사고 과학적 방제조치 지원을 위한 방제기술지원협의회 운영
- (7) 북서태평양보전실천계획에 의한 방제지역 활동센터 운영 지원
- (8) 방제 종합상황 유지 및 관계기관·인접국가 또는 국제해사기구(IMO) 등 국제기구에 보고·전파

해양경찰청장은 「해양환경관리법 시행령」 제44조제2항의 규정에 따라 해역 실정에 맞는 지역긴급방제실행계획을 수립·시행하여야 한다. 지역긴급방제실행계획에 포함될 내용은 다음과 같다.

- (1) 방제조직 등 해양오염사고 대응체제
- (2) 최대 유출 해양오염사고를 상정한 위험평가
- (3) 해양오염사고 관련 정보수집·교환 등을 위한 관계기관, 기타 관계자와의 연락체제
- (4) 방제전략·방제방법 등 방제조치
- (5) 방제자원의 확보, 동원 및 운용
- (6) 위험·유해물질사고시 인명 등의 대피 또는 보호
- (7) 자원봉사활동의 지원 및 방제작업자의 보건·안전
- (8) 해양오염사고 대응 및 방제기술에 관한 전문교육·훈련
- (9) 관할해역에 대한 특성정보 및 자료
- (10) 그 밖에 해역별 방제실행과 관련하여 필요한 사항

3.4.2 지방자치단체

해양환경관리법 제68조(행정기관의 방제조치와 비용부담) 제2항에 따라 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 동일) 또는 시설관리 행정기관의 장은 해안에 유출된 기름이 방제의무자의 방제조치만으로 부족하다고 인정하는 경우 또는 긴급방제가 필요하다고 인정하는 경우에는 필요한 조치를 하여야 한다. 국가긴급방제계획에 명시된 주요역할은 다음과 같다.

- (1) 주민 대피명령, 육상의 위험구역 설정, 통행제한, 응급조치 및 재난경보 발령
- (2) 해안오염 방제조치를 위한 재정확보 및 방제자원의 비축·동원
- (3) 육상의 위험물 저장·취급시설에 대한 응급조치·통보 및 조치명령

- (4) 자원봉사활동 지원에 관한 기본계획 수립 및 자원봉사자 모집·등록·배치, 교육, 안내, 물자보급, 안전지도, 후생 등 자원봉사활동 지원·관리
- (5) 인명의 긴급구조·처치 등 응급의료 현장지원을 위한 구조대·구급대 편성·운영
- (6) 어장관리특별해역에 대한 수산동식물의 포획·채취 또는 양식의 제한 금지 및 야생동물에 대한 구조·치료·보호 조치
- (7) 해양생태계·습지지역의 훼손에 대한 복원 및 복구
- (8) 자연공원에 대한 생태계 영향평가 및 훼손 지 복원
- (9) 해안에 부착된 기름 또는 위험·유해물질의 방제 및 방제조치에 사용된 비용 산정 부과·징수
- (10) 수거된 폐유, 폐기물 등의 임시 저장장소 제공
- (11) 재난구호·복구에 필요한 비용의 지원요청 및 집행
- (12) 소속 공무원의 방제능력 향상을 위한 교육·훈련
- (13) 관할해역 및 항만법제2조제2호에 의한 지정항만(연안항에 한함)전 부·침몰·방치선박 등 장애물 등의 제거

국가긴급방제계획(2009)에 따라 시장·군수·구청장 또는 시설관리 행정기관의 장은 관할하는 해안 또는 항만시설에 달라붙은 기름 또는 위험·유해물질을 방제하기 위하여 해안긴급방제실행계획을 수립·시행하여야 한다. 해안긴급방제실행계획에 포함될 내용은 다음과 같다.

- (1) 대응조직 등 해안방제체제
- (2) 해안오염 위험평가 및 대응전략
- (3) 해안오염사고 관련 신고·통보 등 비상연락체계
- (4) 해안특성에 따른 방제작업기술 및 방제방법
- (5) 해안방제자원의 확보기준, 수급 및 운용
- (6) 폐유, 폐기물 등의 수거 및 저장·처리
- (7) 위험·유해물질사고시 인명 등의 대피 또는 보호

- (8) 자원봉사자의 모집·관리체계 및 방제작업자의 보건·안전
- (9) 해안방제기술에 관한 교육·훈련
- (10) 그 밖에 해안방제와 관련하여 필요한 사항

해안선을 행정구역으로 끼고 있어 해양오염사고 시 기름유출로 해안가 기름표착, 양식장 등 민감 자원에 직접적인 피해가 우려되는 지방자치단체는 Table 3.17 에서 보는 바와 같이 전국에 11개 광역시도 및 72개의 시·군·구가 있다. 이러한 지방자치단체 중 부산·경남·울산지역에 21개 지방자치단체가 집중되어 있으며, 그 다음으로 전남지역이 여수 등 16개소, 가장 적은 곳은 제주지역으로 2개의 지방자치단체가 있는 것으로 나타났다.

Table 3.17 해안 지자체 현황

구 분	지 자 체 명
강원 (6)	고성군, 양양군, 속초시, 강릉시, 동해시, 삼척시
경북 (5)	울진군, 영덕군, 경주시, 포항시, 울릉군
울산 (4)	북구, 동구, 남구, 울주군
부산 (10)	중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 사하구, 강서구, 수영구, 기장군
경남 (7)	창원시, 통영시, 사천시, 거제시, 고성군, 남해군, 하동군
전남 (16)	목포시, 여수시, 순천시, 광양시, 고흥군, 보성군, 장흥군, 강진군, 해남군, 영암군, 무안군, 함평군, 영광군, 완도군, 진도군, 신안군

구 분	지 자 체 명
전북 (3)	군산시, 고창군, 부안군
충남 (7)	보령시, 아산시, 서산시, 당진시, 서천군, 홍성군, 태안군
경기 (5)	평택시, 안산시, 시흥시, 김포시, 화성시
인천 (7)	중구, 동구, 연수구, 남동구, 서구, 강화군, 옹진군
제주 (2)	제주시, 서귀포시

출처 : 해양경찰청

3.4.3 해양환경관리공단

해양환경관리법 제96조(공단의 설립)에 따라 해양환경관리공단은 해양에 배출된 기름 등 폐기물에 대한 효율적인 방제와 방제에 관한 교육·훈련 및 기술개발을 통하여 방제능력을 향상시킬 목적으로 해양환경관리법에 의해 설립된 법인이다.

해양환경관리법 제97조(사업)에 의거, 공단의 사업내용은 다음과 같다.

- (1) 해양환경의 보전·관리에 관한 사업
- (2) 해양환경개선을 위한 오염물질 수거·처리를 위한 사업, 오염물질 저저장시설의 설치·운영 및 수탁관리, 오염물질의 배출방지를 위한 선박인양·예인, 해양환경 관련 시업·조사·연구·설계·개발
- (3) 오염방지에 필요한 해양오염방제업무 및 방제선의 배치·설치, 해양오염방제에 필요한 자재·약제의 비치 및 보관시설의 설치 등
- (4) 해양환경관련 국제협력 및 기술용역 사업

(5) 해양환경에 대한 교육·훈련 및 홍보

해양환경관리공단 이사장은 해양경찰청장의 지휘 또는 방제의무자와의 해양오염방제 대행계약에 따라 해양오염방제를 직접 수행하고 복구 등을 지원한다. 국가긴급방제계획에 명시된 이사장의 주요역할은 다음과 같다.

- (1) 방제조치기관의 지시·요청 또는 방제의무자의 요청에 따른 기름 또는 위험·유해물질의 신속한 방제조치 및 수거·처리
- (2) 방제선·방제장비 등의 배치 및 긴급동원
- (3) 방제선 또는 방제장비 배치의무자의 위탁에 따른 방제선·방제장비의 운용
- (4) 방제자재·약제 비치의무자의 보관시설 설치 위탁에 따른 방제자재·약제의 운용
- (5) 민간방제인력 육성을 위한 교육·훈련

공단지사 관할해역은 기름오염사고에 신속히 대응하기 위하여 한국 영해 및 배타적 경제수역을 공단의 직제규정에 따라 Table 3.18과 같이 12개 해역으로 구분한다.

Table 3.18 해양환경관리공단 방제대응 지부별 관할구역 현황

해역구분	관할 지부	관할 구역
부산 해역	부산 지사	부산항 부근
인천 해역	인천 지사	인천항, 평택항 부근의 서해안
여수 해역	여수 지사	여수항, 광양항
울산 해역	울산 지사	울산항 부근
대산 해역	대산 지사	대산항 부근
마산 해역	마산 지사	마산항, 진해항, 거제도 부근
동해 해역	동해 지사	속초항, 옥계항, 동해항 부근
군산 해역	군산 지사	군산항, 장항, 보령항 부근
포항 해역	포항 지사	포항항 부근
제주 해역	제주 지사	제주항, 서귀포항
평택 해역	평택 지사	평택항
목포 해역	목포 지사	목포항, 완도 부근

출처 : 해양환경관리공단

3.4.4 민간 방제업체

해양환경관리법 제70조(해양환경관리업)에 따라 현재 오염물질의 방제에 필요한 설비 및 장비를 갖추고 해상에 배출되거나 배출될 우려가 있는

오염물질을 방제하는 해양환경관리업은 Table 3.19 과 같이 전국 10개 해양경찰서 관할 내에 총 45개가 있다. 해양오염사고 발생 시 방제의무자가 직접 방제업체와 계약서를 체결하여 방제의무자를 대신하여 해양 및 해안에 표착된 오염물질 제거와 및 복구 작업을 지원한다. 방제조치 대행 종료 후 오염행위자에게 업체에서 동원한 인력, 선박연료비, 인력, 장비·자재 사용비에 대해 그 비용을 청구한다.

Table 3.19 전국 민간 방제업체 현황

구분 계	동해청 (2)	중부청(14)			서해청(16)			남해청(61)		
	포항	인천	태안	평택	목포	군산	여수	울산	부산	통영
45	2	3	1	1	1	1	9	5	21	1

출처 : 해양오염방제 통계·참고자료



제 4 장 해양오염방제인력 영향요인 분석 및 적정규모 산정

4.1 자료수집 방법 및 변수의 조작적 정의

4.1.1 자료수집 방법

해양경찰청의 연도별 총 정원수는 ‘해양경찰 60년사’의 연도별 정원과 (구)국민안전처에서 발행한 ‘통계연감’에서 참조하였고, 해양오염방제업무와 관련된 방제인력수, 방제정 척수, 유희수기 수, 오일펜스, 유흡착재, 비축기지수, 오염발생건수, 유출량, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제조치건수, 방제비용부과건수, 방제비용부과액, 방제비용 미수납 건, 비상계획서 검인, 해양환경지킴이, 지역대책협의회, 방제자재 현식승인, 재수면 사고지원, 유해화학물질(HNS) 사고건수, 불명해양오염 처리건수, 해양오염시료 감식건수, 선박·해양시설 출입점검 건수, 해양환경저해사범 적발건수, 방치선박 발생건수, 선박해체 작업승인 처리건수, 해양환경관리업(유창청소업) 단속 건수, 해양오염신고 보상금 지급건수, 해양방제훈련 횟수, 국민 방제대 운영횟수 등은 ‘해양오염방제업무 통계·참고자료’의 통계자료와 ‘해양오염관리업무 30년의 발자취’ 책자의 통계 편에 나와 있는 자료를 활용하였다. 그 외 연도별 유조선 입출항과 유류물동량, 유해화학물질(HNS) 해상물동량은 해양수산부에서 관리하는 해운항만물류정보센터(<http://www.spdic.go.kr>) 홈페이지에 게시되어 있는 해운항만통계 정보를 기준으로 하였다.

선택된 변수들의 2004년부터 2016년도까지의 13년 간 시계열적 통계치는 Table 4.1에 제시된 바와 같다.

Table 4.1 종속변수 및 독립변수의 시계열적 통계치

연번	독립변수명	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
1	방제관련 조직수	19	19	20	21	22	22	23	23	25	25	30	30	30
2	방제예산(백만원)	7,032	4,433	2,889	4,230	6,509	16,745	11,246	14,575	10,157	10,637	6,643	10,068	19,228
3	방제정 척수	17	17	17	17	17	23	26	30	32	34	35	36	37
4	유회수기 수량(대)	38	70	71	72	73	77	80	84	96	111	119	121	123
5	오일펜스 수량(km)	9.196	9.776	9.956	10.536	12.676	16.866	18.416	22.126	25.926	30.186	31.186	31.186	43.380
6	유흡착재 수량(톤)	143	150	153	180	176	185	187	210	241	224	229	220	211
7	방제비축기지 수	0	0	0	0	1	2	3	3	3	4	4	4	4
8	오염사고 발생건수	313	355	285	345	265	287	329	287	253	252	215	250	264
9	오염물질 유출량(kl)	402	410	364	14021	435	110	601	369	419	635	2001	464	278
10	해양환경 관련 민원·신고건수	603	702	793	992	1,032	1,255	1,172	1,200	1,140	1,144	1,201	1,033	1,135
11	대형오염사고 건수(100kl 이상)	0	0	1	3	1	0	1	1	1	2	5	2	0
12	방제조치 건수	197	220	183	225	181	199	247	225	194	205	176	175	195
13	방제비용 부과건수	60	55	50	56/	80	68	76	67	61	70	71	95	133
14	방제비용징수액 (백만원)	165	355	216	182	800	105	550	84	360	176	322	2,507	476
15	방제비용 미수납건수	6	4	8	6	10	2	3	7	3	4	7	9	20

Table 4.1 종속변수 및 독립(설명)변수의 시계열적 통계치(계속)

연번	독립변수명	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
16	유조선 한국 입출항(건)	84,941	83,703	82,772	84,079	81,906	85,823	88,293	87,695	85,299	85,781	87,268	94,359	96,918
17	한국 유류물동량 (천톤)	249,446	261,857	276,620	282,719	282,871	282,156	284,434	315,253	322,020	312,932	318,934	339,880	359,536
18	기름오염비상계획서 검인실적(건)	20	15	19	29	31	31	35	30	42	122	102	52	83
19	해양환경지킴이(명)	2,372	1,932	1,735	1,547	1,316	1,110	1,049	1,045	953	1029	858	-	-
20	지역방제대책협의회 운영실적(회)	52	53	17	31	16	14	14	15	18	16	50	17	19
21	방제자제약제 형식승인(건)	16	18	18	19	17	9	11	-	12	11	12	29	10
22	내수면 오염사고지원(건)	1	14	17	10	3	3	6	5	9	2	11	2	0
23	유해화학사고 해상물동량(천톤)	156	153	167	177	198	205	235	253	252	260	260	268	270
24	유해화학사고 발생(건)	0	1	5	3	2	1	2	4	2	4	3	3	2
25	행정지도(건)	787	889	928	434	679	554	1149	667	463	508	218	917	1144
26	불명해양오염처리(건)	20	26	18	18	34	21	11	15	5	4	7	29	10
27	해양오염시료 감식분석(점)	1,157	1,237	1,648	1,976	2,511	1,553	1,980	1,179	927	903	1,754	1,969	1,499
28	출입검사 실적(회)	5,888	6,450	3,423	1,250	3,809	2,814	2,865	2,604	2,549	3,177	3,141	3,484	3,963

Table 4.1 종속변수 및 독립(설명)변수의 시계열적 통계치(계속)

연번	독립변수명	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
29	출입검사 적발(건)	1,246	1,413	1,210	488	868	793	1,088	572	347	476	226	985	1,120
30	방치선박 발생(건)	678	662	518	583	527	523	375	343	283	249	213	196	170
31	선박해체 작업승인(건)	107	56	95	77	143	188	580	127	98	87	70	40	53
32	유창청소업 단속(건)	8	19	29	29	32	41	36	38	22	23	19	19	39
33	신고보상금 지급(건)	90	100	105	102	122	107	100	99	110	60	56	50	57
34	방제훈련(회)	36	40	40	46	50	50	56	66	77	83	89	104	72
35	국민방제대 운영(개소)	0	0	0	0	0	0	31	34	35	42	42	48	55
36	방제인력수(명) - 종속변수 -	205	210	252	245	265	275	280	280	280	280	306	321	324

4.1.2 변수의 조작적 정의

(1) 종속변수

종속변수는 해양경찰청의 방제인력 규모를 법정 정원수로 측정한다. 구체적으로 당해 연도에 발행하는 해양오염방제국 통계·참조자료의 ‘방제인력 현황’ 항목으로 측정하며 단위는 명으로 한다. 방제인력은 해양경찰청 소속 일반직공무원으로서 입직부터 퇴직 시까지 해양오염방제업무에만 종사하고 있으며 방제정책부서인 해양경찰청 본청 3개과와 현장대응부서인 5개 지방해양경찰청, 18개 해양경찰서, 3개 중앙해양특수구조단, 해양경찰연구센터, 해양경찰 상황센터 등에서 본청과 유사한 계선조직 형태로 근무하고 있다. 또한 해양경찰교육원에서도 방제분야 교수요원으로 근무하면서 경찰직원과 신입방제직원 대상으로 교육을 수행하고 있다.

중형급 방제정에서 선박항해와 기관정비 업무에 근무하는 승조원은 지방 해양경찰관서의 자체 관리운영직군 T.O(기존 기능직)에 소속되어 있고, 상대적으로 소수이기 때문에 이 논문의 목적과는 다소 괴리가 있어 제외하고자 한다. 따라서 이 논문에서 종속변수는 일반직(기술) 공무원으로서 해양오염방제조치, 예감감시 단속, 시험연구 및 감시·분석 업무를 수행하는 해양오염방제국 소속 공무원으로 한정하고자 한다.

(2) 독립변수

해양경찰청 해양오염방제 인력의 영향요인을 산정할 때의 방제업무 수요요인을 독립변수로 채택하였다. 구체적으로는 방제조직 수, 방제예산, 방제정 척수, 유희수기 수, 오일펜스, 유흡착재, 비축기지수, 오염발생건수, 유출량, 해양환경 관련 민원·신고건수, 방제조치건수, 방제비용징수건수, 방제비용부과액, 방제비용 미수납건, 비상계획서 검인, 해양환경지킴이, 지역대책협의회, 방제자재 현식 승인, 재수면 사고지원, 유해화학물질(HNS)사고건수, 불명해양오염 처리건수, 해양오염시료 감식건수, 선박·해양시설 출입점검 건수, 해양환경저해사범 적발건

수, 방치선박 발생건수, 선박해체 작업승인 처리건수, 유창청소업 단속 건수, 해양오염신고 보상금 지급건수, 해양방제훈련 횟수, 국민방제대 운영 횟수, 유조선 입출항과 유류물동량, HNS 해상물동량 등 36가지(종속변수 1개, 독립변수 35개) 항목을 채택하여 통계자료에 제시된 수치 위주로 수집하고자 한다.

채택된 각 독립변수는 방제인력이 수행하는 업무로써 그에 대한 조작적 정의는 요인별로 다음 Table 4.2 에 나타나 있다.

Table 4.2 방제인력 산정을 위한 독립(설명)변수의 조작적 정의

연번	요인	독립변수(단위)	조작적 정의
1	조직 및 장비	방제조직(개소) (본청/지방)	방제인력이 입직부터 퇴직까지 근무하는 부서를 말한다. 정책 부서와 현장대응부서로 구분할 수 있다. 본청에 1국 3개과, 5개 지방청에 1개과, 3개 중앙해양특수구조단에 1개팀, 해양경찰 상황센터(본청, 지방청), 해양경찰교육원이 있다.
2		방제예산 (단위:백만원)	해양오염예방활동, 방제정 건조, 기름 및 유해화학사고 대응 역량강화를 위해 소요되는 경비이다. 연간 약 200억 규모이다.
3		방제정(척)	해양오염 감시와 기름 등 오염물질 발견 시 오염물질을 회수하기 위해 건조된 특수선을 말한다. 중형급(150톤급, 300톤급)이 해경서별 1~2척 운용되고 있으며, 해양오염방제과 내 순찰차 개념의 13톤급 소형방제작업정이 있다.
4		유회수기 수량(대)	기름을 회수하기 위한 기계를 말한다. 펌프를 이용하여 기름을 빨아들이거나 브러시, 벨트, 디스크를 이용하여 기름을 흡착하는 방식이 있다. 전국 해양경찰서 별 방제수요에 따라 3~7대씩 배치되어 있다.
5		오일펜스(km) 수량	해상에서의 유류오염사고 발생 시 유류오염 확산을 방지하기 위하여 오염지역 주위에 설치하는 방지막이다. 전국 해양경찰서에 분산 배치되어 있다.
6		유흡착재 수량(톤)	해상에 유출된 기름을 흡착/제거하기 위하여 기름이 잘 스며드는 재료로 만든 부직포를 말한다. 전국 해양경찰서에 분산 배치되어 있다.
7		해양오염방제 비축기지 운영(개소)	해양오염사고 발생 시 초기 대응에 필요한 방제물자(장비, 자재)를 비축하기 위해 세운 기지를 말한다. 울산, 여수, 대산에 위치해 있다. 기지관리를 위해 관리 인력이 상주하고 있다.

Table 4.2 방제인력산정을 위한 독립(설명)변수의 조작적 정의 현황(계속)

연번	요인	독립변수(단위)	조작적 정의
8	해양 오염 사고	해양오염 발생(건)	선박 및 육상으로부터 해상에 기름이 유출된 건수를 말한다.
9		해양오염 유출량(kl)	선박 및 육상으로부터 유출된 오염물질 양을 말한다.
10		해양환경관련 민원신고 접수(건)	현지 대응기관인 해양경찰서의 해양오염방제과 또는 상황실로 통해 접수된 해양오염 및 해양환경과 관련된 민원 신고를 말한다(육상신고, 관계기관 이첩사항 포함).
11		대형해양오염사고 발생건수(100kl 이상)	해양에서 발생한 해양오염으로 인해 연안까지 피해를 준 100kl이상의 대형해양사고를 말한다.
12		유해화학물질(HNS) 사고(건)	해상에서 발생한 유해화학물질 사고건수를 말한다.
13		해양오염 방제조치(건)	해양오염발생 시 오염확산을 방지하기 위해 행하여진 방제작업을 말한다. 인력을 동원하여 장비·자재 등 물리적인 방법과 자연적으로 소멸을 촉진하는 방법을 통해 오염물질을 제거한다.
14		방제비용부과(건)	해양오염 원인행위자에게 방제조치를 위해 동원된 인력의 인건비용, 자재 멸실비, 연료비 등을 일괄 계산하여 부과통지하여 정해진 기한내 납부하도록 요구하는 행정조치를 말한다.
15		방제비용 징수액 (단위:백만원)	해양오염 원인행위자에게 방제조치를 위해 동원된 인력의 인건비용, 자재 멸실비, 연료비 등을 정해진 요율표에 따라 일괄 정산하여 행위자에게 부과 후 징수하는 비용을 말한다.
16		방제비용 미수납(건)	해양오염 원인행위자에게 방제조치를 위해 소요된 비용을 동원된 인력의 인건비용, 자재 멸실비, 연료비 등을 정해진 요율표에 따라 일괄 계산하여 부과하는 비용을 말한다.
17		오염시료 감식·분석(건)	오염사고 시 유출유와 혐의오염원 시료를 감식·분석하여 행위자 색출 지원 및 대형 해양오염사고 시 기름오염 확산지역의 오염물질 규명 등 과학적 증거자료를 확보하는 것을 말한다.
18		불명해양오염 처리(건)	기름 등 오염물질이 해양에 배출되었으나 행위자를 알수 없는 경우, 현장조사 활동 및 감식·분석을 통하여 원인행위자를 밝혀내는 일련의 단속활동을 말한다.
19		내수면 사고지원(건)	지방자치단체 관할 호수 등 내수면에 기름오염사고가 발생할 경우 해경의 방제인력과 장비를 지원하는 것을 말한다.

Table 4.2 방제인력산정을 위한 독립(설명)변수의 조작적 정의 현황(계속)

연번	요인	독립변수(단위)	조작적 정의
20	예방 활동	방제자재 형식승인(건)	오염물질의 방제를 위해 사용하는 자재·약제를 제작·제조 하거나 수입하고자 하는 자는 해양경찰청장의 형식승인을 얻어야 하는 것을 말한다. 오일펜스, 유흡착재, 유처리제, 유겔화제 등에 대해 형식승인한다.
21		해양오염비상계획서 승인 (건)	기름 및 유해액체물질을 저장하고자 하는 시설 주는 사전에 해양오염비상계획서를 작성하여 관할 해양경찰에 검인을 맡아야 한다. 해양경찰서에서 검인한 건수를 말한다.
22		행정지도(건)	선박·해양시설 출입점검 및 해양오염예방 순찰 중에 해양오염이 우려되는 사항에 대해 해당 시설 등에 시정조치, 권고 등을 하는 예방지도 활동을 말한다.
23		선박·해양시설 출입검사(건)	선박·해양시설을 대상으로 해양오염비상계획서의 비치·이행, 오염물질 배출지도 및 방지설비시설의 적정운영, 오염물질 수거처리 등 해양오염예방을 위한 사항을 점검하는 것을 말한다.
24		해양환경저해사범 적발(건)	해양오염위법 선박·해양시설·육상 배출협의자에 대해 행정형벌과 행정질서벌 적용하는 단속행위를 말한다.
25		선박해체 작업승인(건)	선박소유자가 선박해체작업 계획을 수립하여 작업개시 7일전까지 해양경찰서에 신고하면, 접수받은 방제인력이 서류검토 확인 및 해체현장을 모니터링을 하는 것을 말한다
26		유창청소업 단속(건)	선박의 유창청소 및 폐유수거에 필요한 설비 및 장비 비치여부와 폐기물 최종처리의 적법여부를 확인하는 단속활동을 말한다.
27		해양오염신고 보상금 지급(건)	오염규모 및 정도에 따라 해양오염신고자(목격자)에게 보상금을 지급하는 것을 말한다. 최고액은 300만원이다.
28		방제훈련 실시(건)	해양오염사고에 대비하여 해양경찰서에서 실시하는 훈련을 말한다. 그 종류에는 해상방제훈련, 유해화학사고 대응훈련, 해안방제훈련, 방제대책본부 운영훈련 등이 있다.

Table 4.2 방제인력산정을 위한 독립(설명)변수의 조작적 정의 현황(계속)

연번	요인	독립변수(단위)	조작적 정의
29	환경 요인	유조선 입출항(건)	연도별 유조선이 한국에 입출항한 건수를 말한다.
30		유류물동량(단위:천톤)	연도별 한국에 반입된 기름물동량을 말한다.
31		해양환경지킴이(명)	원거리 민간 해양오염 감시기능을 강화하기 위하여 해양경찰서에서 위촉한 자를 말한다. 해양종사자, NGO 등으로 구성되어 있다.
32		지역해양오염 방제대책협의회 개최(건)	해양오염사고에 대비한 방제실행 계획 및 해양오염 사고 시 방제조치에 필요한 지원 사항에 대한 관계 지방 해정기관 간의 업무조정 사항 등을 논의하는 회의를 말한다
33		유해화학물질(hms) 해상물동량(단위:천톤)	한국에 반입되는 유해화학물질 해상물동량을 말한다. 매년 해상물동량 분석을 통해 사고대응 장비의 재배치 기준으로 삼는다.
34		방치선박 발생(건)	공유수면에 정당한 사유 없이 버려진 선박을 말한다. 예방활동시 발견되면 즉시 해당관청에 이첩한 후 그 결과를 통보받는다.
35		국민방제대 운영(개소)	민간의 방제역량을 강화하기 위하여 원거리 지역어민이 중심이 되는 방제단체를 말한다. 어촌계 단위로 해양오염사고에 대한 자율적 방제조치를 행한다.
36		중요사건 1 (헤베이스피리트호)	국가 재난적 해양사고에 해당되는 사건을 말한다. (공무원(방제)인력 증가에 영향을 미칠 것이다.)
37		중요사건 2 (세월호)	국가 재난적 해양사고에 해당되는 사건을 말한다. (공무원(방제) 인력 증가에 영향을 미칠 것이다.)
37		대통령 선거	대통령 공약 등 공무원 인력증가에 영향을 미치는 환경요인을 말한다.

4.2 해양경찰청 해양오염방제 인력산정

4.2.1 기술통계 분석

본 연구에 사용된 종속변수는 방제인력수이며, 독립변수는 조직 수, 방제예산, 방제정 척수, 유희수기 수, 오일펜스, 유흡착재, 방제비축기지수, 해양오염 발생건수, 유출량, 해양환경관련 민원·신고건수, 대형해양오염사고발생건수(100kl 이상), 방제조치건수, 방제비용 부과건수, 방제비용 부과징수액, 방제비용 미수납건수, 입출항건수, 유류물동량, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 지킴이수, 방제대책협의회 개최건수, 형식승인건수, 내수면 사고지원 건수, HNS 물동량, HNS 사고건수, 행정지도건수, 불명오염처리건수, 감식분석건수, 선박·시설 출입 검사건수, 환경저해사범 적발건수, 방치선박발생건수, 선박해체 승인건수, 선박해체 단속실적, 보상금지급건수, 방제훈련횟수, 국민 방제대 구성운영을 포함한 총 35개로 이루어져 있다. 다음 Table 4.1은 2004년부터 2016년까지 13개 년도에 대한 각 변수의 최소값, 최대값 및 평균, 표준편차에 대한 기술통계 분석결과이다.

1) 종속변수에 대한 기술통계

이 논문에서의 종속변수인 방제인력수는 해양경찰청 소속 공무원 중 입직부터 퇴직까지 방제업무에 종사하는 일반직 공무원을 말한다. 기술통계량을 살펴보면 최소값은 205명이며, 최대값은 324이다. 평균은 268.4이고 표준편차는 37.6명이다. Fig 4.1 는 방제인력수의 시계열적 그래프이다. 2004년도 기준으로 방제인력은 경찰인력(5,201명)의 3.9%(205명)로 나타났으며, 2008년도에는 태안 헤베이 스피리트호 오염사고 등과 같은 국가 재난적 해양사고에 신속·효율적으로 대응하기 위하여 방제기능을 조직적인 측면으로만 개편·강화하였을 뿐, 실질적인 인력증가는 없었다는 점을 알 수 있다. 그 이후에도 2016년 방제인력수 또한 2004년도의 인력비율과 동일하게 경찰인력(8,128명)의 3.9%(324명)에 불과한 것으로 나타나고 있다.

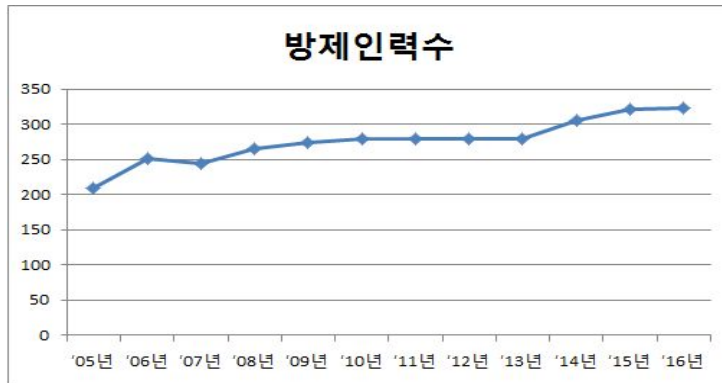


Fig 4.1 방제인력수의 시계열적 그래프

2) 독립변수에 대한 기술통계

(1) 방제조직 수

2004년부터 2016년까지의 데이터 자료에 기초하여 독립변수에 대해 기술통계를 실시한 결과, 방제조직 수는 최소값은 19개이며, 최대값은 31개로 나타났다. 평균값은 23.8개이며 표준편차는 4.2이다. Fig 4.2 는 방제조직수의 시계열적 그래프이다. 2014년도에 조직수가 크게 증가한 것은 안전을 강화하기 위해 중앙해양특수구조단, 상황센터 등에 새로운 방제조직이 생겨났기 때문이다.

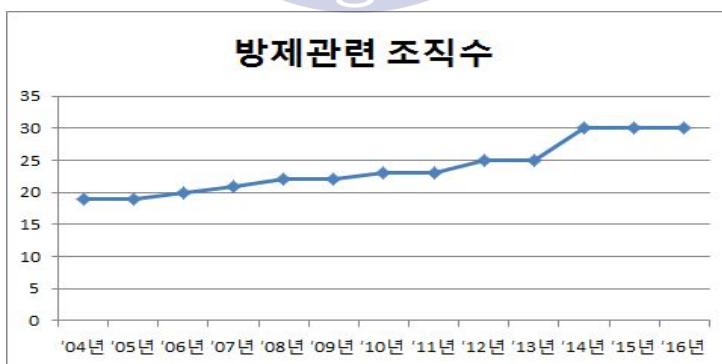


Fig 4.2 방제조직수의 시계열적 그래프

(2) 방제예산

방제예산의 최소값은 28억이며, 최대값은 192억으로, 평균값은 95억이다. Fig 4.3 방제예산의 시계열적 그래프이다. 방제정 진수계획에 따른 연도별 예산액의 규모 변화가 심하다고 볼 수 있다.

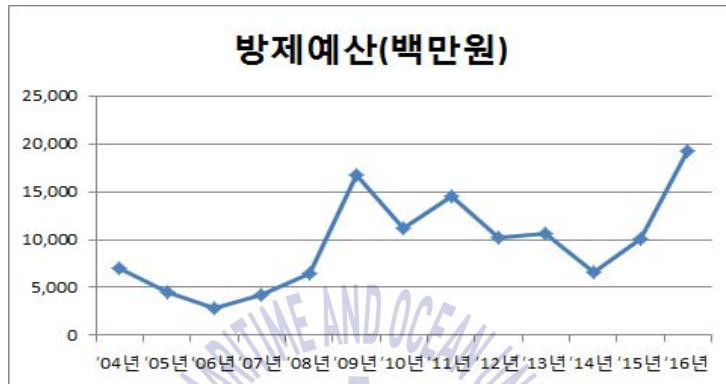


Fig 4.3 방제예산 규모의 시계열적 그래프

(3) 방제정 척수

방제정수의 최소값은 17척이며 최대값은 37척으로, 평균값은 26척이다(Fig. 4.4). 2008년부터 전국 해양경찰서에 운용중인 중형 방제정과는 별도로 연안에 작업 가능한 소형 방제정을 연차적으로 배치하고 있다.

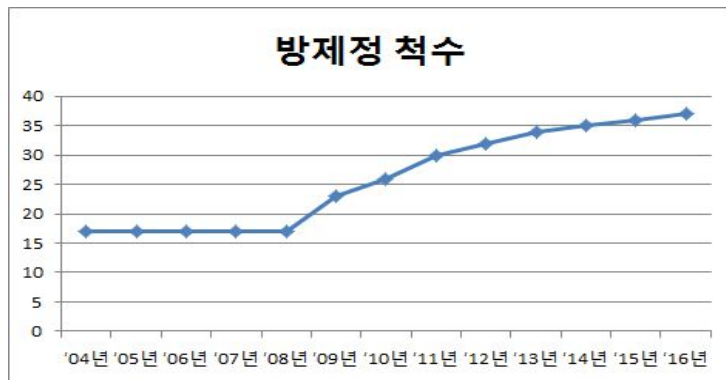


Fig. 4.4 방제정 척수의 시계열적 그래프

(4) 이외 32개의 독립변수 기술통계

유회수기 수의 최소값은 38대이며 최대값은 123대로, 평균값은 87대이다. 유흡착재는 최소값은 143톤, 최대값은 241톤으로 평균값은 193톤이다. 해양오염사고 발생건수는 최소 215건이며 최대값은 355건으로, 평균값은 284건이다. 해양오염신고건수는 최소 603건이며, 최대값은 1,255건이 접수되었으며 평균값은 1,030건으로 나타났다.

방제조치건수의 최소값은 175건이며 최대값은 247건으로 평균값은 201건으로 나타났다. 방제비용부과건수는 최소값은 50건이며 최대값은 133건으로 평균값은 68건으로 나타났다. 비상계획서 검인실적수의 최소값은 15건이며 최대값은 122건으로, 평균적으로 47건의 검인실적이 처리되었다. Fig. 4.5는 주요 독립변수들에 대한 시계열적 그래프이다. 이후 나머지 독립변수에 대한 기술통계 결과는 형식이 동일하여 생략하였다.

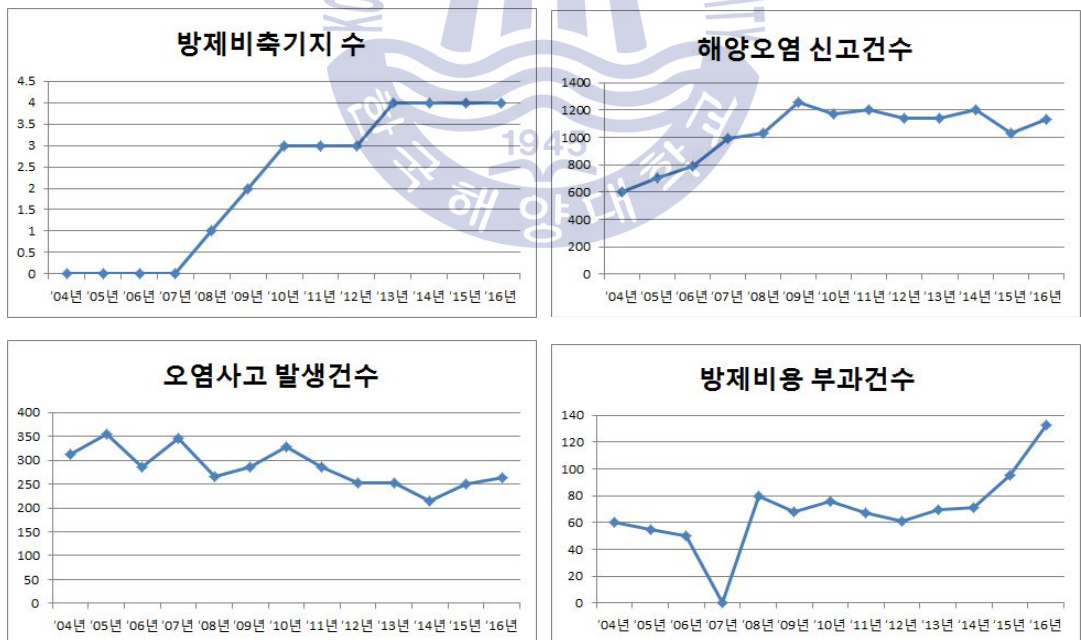


Fig. 4.5 기타 주요 독립변수의 시계열적 그래프

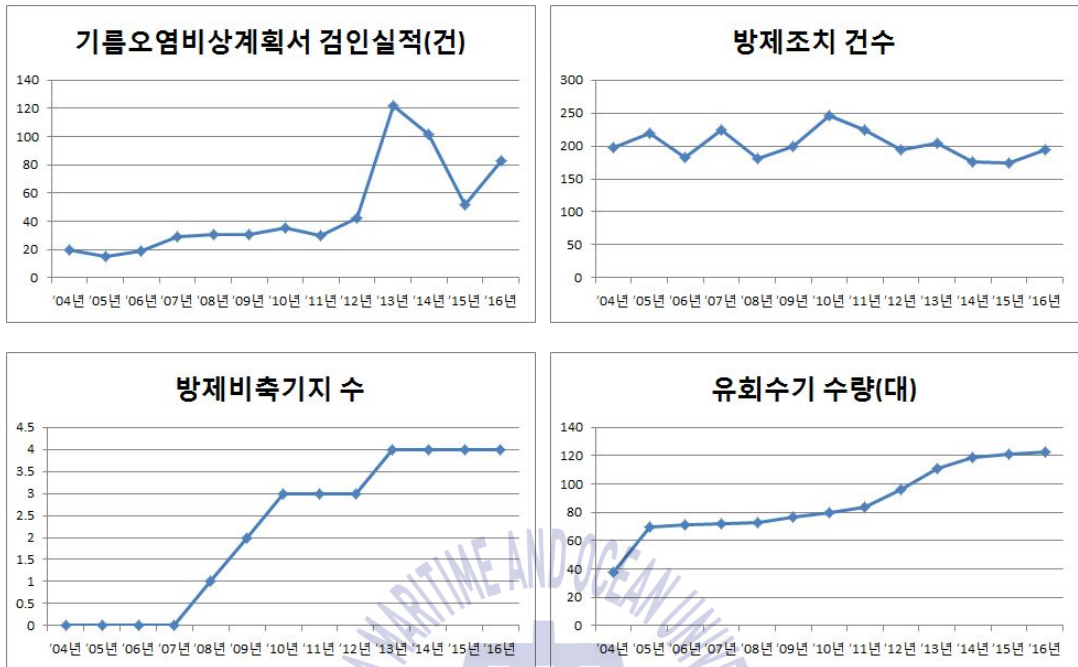


Fig. 4.5 기타 주요 독립변수의 시계열적 그래프(계속)

(5) 기술통계 분석결과

기술통계에 대한 분석결과가 의미하는 바는 다음과 같다(Table 4.3.). 조직수와 관련하여 2016년에 나타난 조직 수 30개라는 현황은 평균 23.8개의 수치보다 높지만 해양사고 발생건수에 대비하면 아직은 부족하다고 볼 수 있다. 마찬가지로 해당되는 방제예산, 방제정수, 유회수기 수, 오일펜스, 유흡착재, 방제비축기지수, 해양오염사고 발생건수, 유출량, 해양환경관련 민원·신고건수, 대형발생건수, 방제조치건수, 방제비용부과건수, 방제비용부과징수액, 방제비용미수납건수, 유조선입출항건수, 유류물동량, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 지킴이 수, 방제대책협의회 개최건수, 형식승인건수, 내수면 사고지원 건수, HNS 물동량, HNS 사고건수, 행정지도건수, 불명오염처리건수, 감식분석건수, 선박·시설 출입검사건수, 환경저해사범적발건수, 방치선박발생건수, 선박해체승인건수, 유창청소업 단속실적, 보상금지급건수, 방제훈련횟수, 국민 방제대 구성운영에 대

한 평균값과 2016년도의 수치를 비교해볼 때, 오염사고 발생건수와 대형오염사고 건수, 오염물질 유출량 등 해양사고와 관련된 수치들은 평균값보다 작게 나타났으나, 그 규모에 비해 요구되는 물자와 인력수는 비교적 미흡한 것을 알 수 있다.

Table 4.3 종속변수와 독립변수의 기술통계 분석결과

변수	기술통계				변수	기술통계			
	최소값	최대값	평균	표준편차		최소값	최대값	평균	표준편차
인력수	205.0	324.0	268.4	37.6	비상계획서 검인실적수	15.0	122.0	47.0	33.9
조직수	19.0	31.0	23.8	4.2	해양환경 지킴이수	858.0	2372.0	1281.7	477.7
방제예산 (백만원)	2889.0	19228.0	9568.6	4985.5	대책협의회 개최건수	14.0	53.0	25.5	15.5
방제정수	17.0	37.0	26.0	8.3	형식승인 건수	0.0	29.0	14.0	6.8
유회수기수	38.0	123.0	87.3	25.3	내수면사고 지원건수	0.0	17.0	6.4	5.4
오일펜스 (km)	9196.0	43380.0	20877.8	10831.8	HNS물동 량(천톤)	153.0	270.0	219.5	45.0
유흡착재 (톤)	143.0	241.0	193.0	32.2	HNS사고 건수	0.0	5.0	2.5	1.4
방제비측 기지수	0.0	4.0	2.2	1.7	행정지도 건수	218.0	1149.0	718.2	282.2
오염사고 발생건수	215.0	355.0	284.6	41.1	불명처리 건수	4.0	34.0	16.8	9.3
유출량 (kl)	110.0	14021.0	1577.6	3766.8	감식 분석건수	903.0	2511.0	1561.0	475.6
민원·신고 건수	603.0	1255.0	1030.9	206.7	출입검사 건수	1250.0	6450.0	3493.6	1372.3
대형오염 발생건수 (100kl 이상)	0.0	5.0	1.3	1.4	저해사범 적발건수	226.0	1413.0	833.2	381.0
방제조치 건수	175.0	247.0	201.7	21.9	방치선박 발생건수	170.0	678.0	409.2	181.0
방제비용 징수건수 (백만원)	50.0	133.0	68.2	22.5	선박해체 승인건수	40.0	580.0	132.4	140.4

변수	기술통계				변수	기술통계			
	최소값	최대값	평균	표준편차		최소값	최대값	평균	표준편차
방제비용 징수액 (백만원)	92.0	2507.0	506.6	635.6	유창청소업 단속실적	3.0	41.0	26.0	11.8
방제비용 미수납 건수	2.0	20.0	6.8	4.7	보상금 지급건수	50.0	122.0	89.1	24.3
입출항 건수	81906.0	96918.0	86833.6	4355.3	방제훈련 횟수	36.0	104.0	62.2	21.4
유류 물동량 (천톤)	249446.0	359536.0	299127.5	31725.8	국민구성 운영	0.0	55.0	22.1	22.1

4.2.2 상관분석

해양오염 방제인력규모 산정을 위해 인력수에 영향을 미치는 독립변수 총 35개와 종속변수인 인력수에 대한 상관성을 분석한 결과는 다음 Table 4.4과 같다. 각 변수의 상관성을 분석하기 위하여 2004년도부터 2016년도까지 총 13년간의 통계 수치들을 시계열적으로 정리한 후 상관분석을 실시하였다.

방제인력규모 산정을 위해 인력수에 영향을 미치는 독립변수 총 35개와 종속변수인 인력수의 상관분석결과 종속변수인 인력수와 상관이 높은 변수의 순서로 방치선박 발생건수($\lambda = .954$, $p < .01$), 방제조직 수($\lambda = .940$, $p < .01$), 유류물동량($\lambda = .932$, $p < .01$), 유회수기 수($\lambda = .929$, $p < .01$), HNS물동량($\lambda = .918$, $p < .01$), 해양환경지킴이수($\lambda = -.906$, $p < .01$), 방제정 척수($\lambda = .905$, $p < .01$), 오일펜스 수($\lambda = .905$, $p < .01$), 비축기지수($\lambda = .898$, $p < .01$), 국민 방제대 구성운영($\lambda = .878$, $p < .01$), 방제훈련횟수($\lambda = .864$, $p < .01$), 유희착재($\lambda = .831$, $p < .01$), 유조선 입출항건수($\lambda = .771$, $p < .01$), 해양환경 관련 민원·신고건수($\lambda = .733$, $p < .01$), 해양오염 발생건수($\lambda = .718$, $p < .01$), 보상금지급건수($\lambda = .669$, $p < .05$), 해양오염비상계획서 검인실적수($\lambda = .666$, $p < .05$), 방제비용부과건수($\lambda = .657$, $p < .05$) 등 18개로 나타났으며, 위

와 같은 18개의 독립변수들은 해양경찰청 해양오염방제 인력수에 통계적으로 의미가 있는 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 4.5).

즉, 방제인력수와 가장 높은 상관을 나타낸 방치선박 발생건수는 인력수가 증가함에 따라 이러한 방치선박을 적발하게 되는 발생 건수 역시 높아진다는 것을 의미하며, 조직 수도 인력수가 증가함에 따라 함께 비례하는 것으로 해석할 수 있다. 또한, 유류물동량과 유회수기 수, HNS 물동량, 방제정 척수, 오일 펜스 수, 방제비축기지수, 국민 방제대 구성운영, 방제훈련횟수, 유흡착재 수, 유조선 입출항건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 해양오염사고 발생건수, 보상금지급건수, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 방제비용 부과건수 등은 인력수가 증가함에 따라 함께 증가하며, 지킴이수는 감소하는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 인력수의 증가는 해양오염방제를 위한 준비환경에 긍정적인 영향을 준다고 볼 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 각 변수들은 높은 상관관계를 보이는데 이는 모형에 투입된 변수들 사이에 선형관계가 존재한다는 것을 의미한다. 다만 여기서 독립변수들의 지나치게 높은 상관계수 값이 문제가 된다. 일반적으로 .80이 넘을 경우 다중공선성 문제가 제기되는데 상관분석 결과 일부 독립변수의 경우 0.90을 넘는 높은 상관계수 값을 가지고 있다.

독립변수들과 의미가 없는 변수로는 방제예산, 유출량, 대형오염사고발생건수(100kl 이상), 방제조치건수, 방제비용부과징수액, 방제비용 미수납건수, 방제대책협의회개최건수, 형식승인건수, 내수면사고 지원건수, HNS 사고건수, 행정지도건수, 불명오염처리 처리 건수, 감식분석건수, 선박·시설 출입검사건수, 환경저해사범 적발건수, 승인건수, 유창청소업 단속실적 등 총 17개의 변수로 나타났으며, 모두 유의수준 0.10이하에서 통계적으로 의미가 없었다(Table 4.6).

따라서 1차적으로 도출한 18개의 통계적으로 유의미한 독립변수들을 투입하여 단순회귀분석을 실시한 후, 유의미한 독립변수들 간의 다공선성 진단분석을 통하여 공선성 위험이 있는 변수들을 제거하고, 최종적으로 남은 독립변수들을 이용하여 종속변수인 방제인력수와 다중회귀분석을 통하여 해양경찰청 해양오

염방제 인력의 표준정원 산정모형을 도출하고, 이로부터 적정 방제인력수를 산정한다.



Table 4.4 독립변수와 종속변수 간의 중상관분석 결과

	조직수	방제 예산	방제 정수	유회수 기수	오일 펜스	유흡착제	비축기 지수	발생 건수	유출량	신고 건수	대형발 생건수	방제조 치건수	정수 건수	부과징 수액	미수납 건수	입출항 건수	유류물 동량	검인실 적수	지킴이 수	대책협 의회개 최건수	형식승 인건수	내수면 사고지 원건수	유화물 사고건 수	유화물 동량	행정지 도건수	불명처 리건수	감시분 석건수	출입검 사건수	저해사 범격발 건수	방치선 박발생 건수	승인 건수	단속 실적	보상금 지급 건수	방제훈 련횟수	국민구 성운영 건수	인력 수		
조직수	1																																					
방제예산	.435**	1																																				
방제정수	.905**	.603**	1																																			
유회수기수	.931**	.427**	.906**	1																																		
오일펜스	.920**	.646**	.957**	.919**	1																																	
유흡착제	.812**	.466**	.898**	.843**	.820**	1																																
비축기 지수	.875**	.643**	.969**	.877**	.914**	.890**	1																															
발생건수	-.765**	-.269**	-.707**	-.704**	-.692**	-.724**	-.704**	1																														
유출량	-.143*	-.355**	-.282**	-.134*	-.252**	-.076	-.331**	.383**	1																													
신고건수	.595**	.643**	.656**	.641**	.608**	.785**	.763**	-.507**	-.030	1																												
대형발생 건수	.497**	-.349**	.320**	.447**	.238**	.467**	.316**	-.431**	.456**	.322**	1																											
방제조치 건수	-.429**	.115	-.214**	-.325**	-.276**	-.194**	-.146*	.740**	.288**	.067	-.222**	1																										
정수 건수	.683**	.655**	.614**	.631**	.782**	.357**	.569**	-.375**	-.256**	.265**	-.174**	-.286**	1																									
부과징수액	.501**	.007	.368**	.447**	.326**	.291**	.359**	-.308**	-.153*	.047	.139*	-.395**	.422**	1																								
미수납건수	.472**	.308**	.299**	.400**	.521**	.094	.221**	-.288**	-.061	.010	-.080	-.361**	.817**	.224**	1																							
입출항건수	.760**	.672**	.758**	.691**	.818**	.487**	.703**	-.324**	-.190**	.360**	-.018	-.102	.889**	.508**	.616**	1																						
유류물동량	.897**	.587**	.912**	.921**	.945**	.850**	.856**	-.675**	-.134*	.637**	.264**	-.294**	.738**	.425**	.556**	.791**	1																					
검인실적수	.741**	.301**	.761**	.786**	.787**	.696**	.761**	-.684**	-.092	.503**	.518**	-.271**	.433**	.070	.246**	.412**	.641**	1																				
지킴이수	-.805**	-.594**	-.829**	-.859**	-.793**	-.889**	-.890**	.647**	.134*	-.921**	-.363**	.119	-.466**	-.340**	-.197**	-.564**	-.843**	-.600**	1																			
대책협의회 개최건수	-.160*	-.495**	-.283**	-.295**	-.271**	-.370**	-.380**	.249**	.161*	-.597**	.205**	-.050	-.235**	-.205**	-.105	-.224**	-.415**	-.065	.585**	1																		



Table 4.4 독립변수와 종속변수 간의 상관분석(계속)

	조직수	방제 예산	방제 정수	유화물 기수	오일 펜스	유충 착제	비축기 지수	발생 건수	유출량	신고 건수	대형발 생건수	방제조 지건수	부과 건수	부과징 수액	미수납 건수	입출항 건수	유탄량 동량	검인실 적수	지킨 이수	대책협 의회개 최건수	형식승 인건수	내수면 사고지 원건수	유화물 동량	유화물 사고건 수	행정지 도건수	불명처 리건수	감시분 석건수	출입검 사건수	저해사 범격발 건수	방치선 박발생 건수	승인 건수	단속 실적	보상금 지급 건수	방제훈 련횟수	국민구 성운영	인력 수					
형식승인 건수	.021	-.561**	-.222**	-.011	-.194**	-.249**	-.283**	.080	.217**	-.503**	.145*	-.402**	.048	.684**	.068	.015	-.125	-.170**	.269**	.205**	1																				
내수면사고 지원건수	-.311**	-.679**	-.383**	-.194**	-.435**	-.263**	-.448**	.252**	.234**	-.302**	.265**	.061	-.594**	-.258**	-.305**	-.511**	-.339**	-.304**	.279**	.201**	.150*	1																			
유화물동량	.873**	.628**	.961**	.879**	.911**	.929**	.980**	-.712**	-.246**	.790**	.335**	-.148*	.565**	.371**	.279**	.693**	.908**	.713**	-.920**	-.458**	-.289**	.431**	1																		
유화물사고 건수	.229**	-.152*	.266**	.399**	.205**	.330**	.246**	-.339**	.140*	.274**	.465**	-.104	-.096	.054	.115	.008	.359**	.311**	-.359**	-.437**	-.061	.343**	.326**	1																	
행정지도 건수	-.098	.223**	-.067	-.085	.028	-.374**	-.058	.361**	-.364**	-.287**	-.633**	-.240**	.456**	.272**	.411**	.434**	.015	-.303**	.141*	-.224**	.164*	-.161*	-.081	-.132*	1																
불명처리 건수	-.358**	-.292**	-.561**	-.405**	-.510**	-.570**	-.521**	.307**	-.005	-.432**	-.293**	-.201**	-.044	.418**	.086	-.188**	-.394**	-.607**	.392**	.068	.549**	-.046	-.509**	-.267**	.256**	1															
감시분석 건수	.095	-.222**	-.252**	-.007	-.173**	-.184**	-.135*	.022	.277**	.102	.262**	-.146*	.088	.402**	.255**	.003	-.062	-.196**	-.120	-.171**	.425**	.001	-.095	.042	.149*	.570**	1														
출입검사 건수	-.270**	-.189**	-.277**	-.323**	-.208**	-.540**	-.326**	.233**	-.502**	-.715**	-.480**	-.137*	.103	.026	.112	-.050	-.372**	-.197**	.602**	.599**	.225**	-.025	-.433**	-.537**	.398**	.360**	-.227**	1													
저해사범 적발건수	-.414**	-.089	-.447**	-.424**	-.341**	-.744**	-.460**	.531**	-.333**	-.664**	-.695**	.106	.191**	-.133*	.231**	.087	-.395**	-.511**	.567**	.151*	.337**	.009	-.524**	-.357**	.843**	.523**	.113	.714**	1												
방치선박 발생건수	-.918**	-.522**	-.966**	-.935**	-.938**	-.900**	-.953**	.755**	.244**	-.694**	-.387**	.259**	-.601**	-.404**	-.368**	-.715**	-.937**	-.754**	.884**	.409**	.172**	.301**	-.970**	-.419**	.033	.535**	.086	.390**	.463**	1											
승인건수	-.185**	.166*	-.104	-.217**	-.179**	-.108	.078	.318**	-.124	.269**	-.154*	.613**	-.184**	-.099	-.345**	-.040	-.246**	-.195**	-.123	-.311**	-.264**	-.077	.036	-.150*	.366**	-.131*	.268**	-.190**	.153*	.050	1										
단속실적	-.156*	.561**	-.053	-.013	.026	-.023	.041	.235**	-.003	.432**	-.487**	.403**	.224**	-.158*	.185**	.152*	.144*	-.234**	-.300**	-.765**	-.400**	-.212**	.105	.142*	.392**	.083	.188**	-.397**	.135*	-.024	.370**	1									
보상금지급 건수	-.783**	-.268**	-.751**	-.743**	-.768**	-.495**	-.674**	.507**	.105	-.183**	-.411**	.320**	-.623**	-.416**	-.410**	-.728**	-.645**	-.770**	.406**	-.141*	-.168**	.326**	-.608**	-.198**	-.031	.327**	.146*	-.067	.126	.689**	.313**	.390**	1								
방제훈련횟 수	.902**	.345**	.919**	.901**	.837**	.895**	.895**	-.758**	-.175**	.585**	.510**	-.367**	.474**	.600**	.189**	.627**	.847**	.718**	-.903**	-.245**	.069	-.303**	.900**	.340**	-.206**	-.345**	-.064	-.316**	-.518**	-.913**	-.202**	-.219**	-.738**	1							
국민구성 운영	.877**	.545**	.971**	.876**	.939**	.841**	.940**	-.618**	-.259**	.577**	.301**	-.114	.639**	.391**	.377**	.788**	.901**	.729**	-.780**	-.273**	-.183**	-.365**	.943**	.297**	.077	-.559**	-.202**	-.235**	-.351**	-.960**	-.022	-.043	-.751**	.879**	1						
인력수	.940**	.553**	.905**	.929**	.905**	.831**	.898**	-.718**	-.146*	.733**	.404**	-.305**	.657**	.454**	.435**	.771**	.932**	.666**	-.906**	-.443**	-.093	-.285**	.918**	.397**	-.002	-.406**	.107	-.469**	-.415**	-.954**	-.039	.123	-.669**	.864**	.878**	1					

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

Table 4.5 종속변수에 유의미한 독립변수 요인(18개)

독립변수		종속변수 : 방제인력수		
		상관계수	유의확률	빈도수
01	조직수	.940***	.000	13
03	방제정수	.905***	.000	13
04	유회수기수	.929***	.000	13
05	오일펜스(km)	.905***	.000	13
06	유흡착제(톤)	.831***	.000	13
07	방제비축 기지수	.898***	.000	13
08	발생건수	.718***	.006	13
10	해양환경관련 민원·신고건수	.733***	.004	13
13	방제비용 부과건수	.657**	.015	13
16	유조선 입출항건수	.771***	.002	13
17	유류물동량(천톤)	.932***	.000	13
18	비상계획서 검인실적수	.666**	.013	13
19	해양환경지킴이수	-.906***	.000	13
23	HNS물동량(천톤)	.918***	.000	13
30	방치선박발생건수	.954***	.000	13
33	보상금지급건수	.669**	.012	13
34	방제훈련횟수	.864***	.000	13
35	국민방제대 구성운영	.878***	.000	13

*p<.10, **p<.05, ***p<.01

Table 4.6 종속변수에 유의미가 없는 독립변수 요인(17개)

독립변수		종속변수 : 방제인력수		
		상관계수	유의확률	빈도수
02	방제예산	.553	.210	13
09	유출량(kl)	.146	.634	13
11	대형오염(100kl 이상) 발생건수	.404	.171	13
12	방제조치건수	-.305	.311	13
14	방제비용 부과징수액	.454	.119	13
15	방제비용 미수납건수	.435	.137	13
20	방제대책협의회 개최건수	-.443	.129	13
21	형식승인건수	-.093	.762	13
22	내수면사고지원건수	-.285	.346	13
23	HNS사고건수	.397	.180	13
25	행정지도건수	-.002	.995	13
26	불명오염처리건수	-.406	.169	13
27	감식분석건수	.107	.728	13
28	출입검사건수	-.469	.106	13
29	환경저해사범적발건수	-.415	.159	13
31	선박해체 승인건수	-.039	.900	13
32	유창청소업 단속실적	.123	.688	13

*p<.10, **p<.05, ***p<.01

4.2.3 단순회귀분석

종속변수인 해양오염방제 인력수와의 상관분석을 통해 1차적으로 도출한 18개의 유의미한 독립변수를 투입하여 단순회귀분석을 실시한 결과는 다음 Table 4.5과 같다. 우선, 인력수와 상관성이 있는 독립변수의 세부 요인들이 인력수에 미치는 영향을 분석하기 전에 실시한 18개의 단순회귀분석에서는 D.W.(Durbin-Watson)통계량¹⁸⁾이 2에 가깝게 나타나고 있어 독립성의 가정이 충족되었다.

종속변수인 방제인력수와의 상관분석 결과, 1차적으로 도출된 18개의 유의미한 독립변수를 바탕으로 단순회귀분석을 실시한 결과, 표준화 계수가 0.8 이상인 수치를 나타내고 있는 조직 수, 방제정 척수, 유회수기 수, 오일펜스, 유흡작재, 방제비축기지수, 유류물동량, 지킴이수, HNS물동량, 방치선박발생건수, 방제훈련횟수, 국민방제대 구성운영 등 12개의 변수들은 상관관계에서 나타난 계수와 동일한 표준화 계수인 0.8 이상의 수치를 보이고 있어, 종속변수와 상당히 높은 연관성이 있는 것으로 나타났다. 이는 다중공선성을 의심할 필요가 있으며 다중회귀분석 시 이를 고려해야 한다.

따라서 1차적으로 다중공선성의 위험요인이 제기될 것으로 판단되는 12개 독립변수를 시험적으로 제외하면 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제비용징수건수, 유조선 입출항건수, 해양오염비상계획서 검인실적 건수, 해양오염 보상금지급건수 등 총 6개의 변수가 남는데, 이중 방제인력수에 독립적으로 가장 높은 영향을 미치는 변수는 유조선 입출항건수라는 점을 알 수 있으며, 그 다음으로는 해양오염 신고건수, 해양오염사고 발생건수, 보상금 지급건수, 해양오염비상계획서 검인실적 수, 방제비용부과건수의 순으로 나타났다. 이러한 결과는 방제인력에 대한 인원이 증가할수록 신고건수도 증가한다는 것을 의미하며, 마찬가지로 발생건수, 보상금 지급건수, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 방제비용부과건수 역시 증가한다는 것을 의미한다.

18) 자기상관(Autocorrelation)을 검증하는 통계량이다. 자기상관은 서로다른 시차의 오차항이 서로 상관되는 것을 말한다. 데이터간의 자기상관이 있으면 독립성이 유지되지 않는다. 이 값은 0에서 4까지의 값을 갖게 되며, 일반적으로 2에 가까울수록 자기상관이 존재하지 않는 것으로 판정한다.

Table 4.7 유의미한 독립변수 18개 단순회귀분석 결과

독립변수	종속변수 : 방제인력수							
	비표준화계수		β	t -value	p -value	ΔR^2	F/p	D.W
	B	SE						
01 조직수	8.487	.202	.940***	42.085	.000	.884	1771.172/ .000	1.684
03 방제정수	4.079	.126	.905***	32.316	.000	.817	1044.298/ .000	1.409
04 유회수기수	1.381	.036	.929***	38.292	.000	.863	1466.270/ .000	1.980
05 오일펜스	0.003	.010	.905***	32.390	.000	.818	1049.116/ .000	1.492
06 유흡착재	0.971	.043	.831***	22.778	.000	.690	518.840/ .000	1.546
07 비축기지수	19.563	.628	.898***	31.169	.000	.806	971.484/ .000	1.656
08 오염발생건수	0.656	.042	.718***	15.732	.000	.514	247.498/ .000	2.062
10 민원신고	0.133	.008	.733***	16.432	.000	.536	269.997/ .000	0.858
13 방제비용정수건수	1.098	.083	.657***	13.282	.000	.430	176.416/ .000	0.872
16 입출항건수	1.007	.041	.771***	18.449	.000	.593	340.362/ .000	1.035
17 유류물동량	1.001	.023	.932***	39.046	.000	.867	1524.596/ .000	1.733
18 검인실적수	0.737	.054	.666***	13.587	.000	.441	184.612/ .000	1.636
19 지킴이수	-0.071	.002	-.906***	-32.681	.000	.821	1068.019/ .000	0.945
23 HNS물동량	0.766	.022	.918***	35.268	.000	.842	1243.798/ .000	1.552
30 방치선택발생건수	0.198	.004	.954***	48.629	.000	.910	2364.803/ .000	1.451
33 보상금지급건수	1.033	.075	.669***	13.704	.000	.445	187.787/ .000	1.460
34 방제훈련횟수	1.516	.058	.864***	26.176	.000	.746	685.158/ .000	2.382
35 국민구성운영	1.491	.053	.878***	27.876	.000	.769	777.093/ .000	1.559

*p<.10, **p<.05, ***p<.01

위의 상관분석과 단순회귀분석에서 제시한 다중 공선성이 의심되는 독립변수

들의 검증을 위해, 18개의 독립변수를 모두 투입하여 최종 다중회귀분석을 통해 실질적인 다중 공선성 진단을 실시하였다.

4.2.4 다중회귀분석

1) 제1차 다중회귀분석

해양경찰청 방제인력의 표준정원 모형을 도출하기 위하여 실시한 단순회귀분석 결과 유의도 0.05이하에서 유의미한 변수로 나타난 독립변수는 조직 수, 방제정 척수, 유희수기 수, 오일펜스, 유흡착재, 방제비축기지수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원.신고건수, 방제비용 부과건수, 유조선 입출항건수, 유류물동량, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 지킴이수, HNS물동량, 방치선박발생건수, 보상금지급건수, 방제훈련횟수, 국민방제대 구성운영 등 총 18개로 나타났다.

유의미한 18개 독립변수에 외부적으로 영향을 줄 수 있는 변인으로 중요사건 1(허베이 스피리트호), 중요사건2(세월호), 대통령 선거(17대, 18대) 등 3개의 요인을 2004년부터 2016년 범위 내에서 해당되는 년도의 다음해를 “1”, 그 이외 해는 “0” 으로 코딩, 즉 가변수 처리하였다. 이후 총 21개 독립변수에 대한 제1차 다중회귀분석을 실시하였으며, 분석결과는 다음 Table 4.8과 같다.

Table 4.8 21개 독립변수에 대한 제1차 다중회귀분석 결과

종속변수 : 방제인력수

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value
	B	S.E.	β		
(상수)	127.598	42.857	-	5.968	.000
01 조직수	.636	.079	.477	8.098	.000

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value
	B	S.E.	β		
03 방제정 수	.235	.058	.245	4.036	<u>.000</u>
04 유회수기수	.039	.018	.050	2.190	<u>.030</u>
05 오일펜스 (km)	.010	.026	.010	.403	.687
06 유흡착제	.128	.057	.132	2.257	<u>.025</u>
07 비축기지수	.019	.009	.037	2.173	<u>.031</u>
08 해양오염 발생건수	.636	.079	.477	8.098	<u>.000</u>
10 해양환경관련 민원신고건수	.273	.018	.341	15.272	<u>.000</u>
13 방제비용 부과건수	.045	.018	.057	2.450	<u>.015</u>
16 유조선 입출항건수	.128	.057	.132	2.257	<u>.025</u>
17 유류물동량 (천톤)	.057	.024	.110	2.412	<u>.017</u>
18 검인실적수	.010	.012	.014	.799	.425
19 지킴이수	.058	.021	.051	2.805	<u>.006</u>
23 HNS물동량 (천톤)	.116	.050	.109	2.310	<u>.022</u>
30 방치선박 발생건수	.014	.021	.011	.644	.520
33 보상금 지급건수	.006	.014	.007	.397	.692
34 방제훈련 횟수	.017	.062	.010	.272	.786

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value
	B	S.E.	β		
35 국민방제대 구성운영(회)	.185	.076	.161	2.450	<u>.015</u>
36 중요사건1 (허베이스피리트호)	.023	.020	.025	1.163	.246
37 중요사건2 (세월호)	.178	.083	.117	2.132	<u>.034</u>
38 (대통령 선거)	.130	.063	.113	2.072	<u>.040</u>

$R^2=.982$, 수정된 $R^2=.963$, $F=192.018$, $p=.000$, $DW=2.814$

분석결과 오일펜스, 기름오염비상계획서 검인실적 수, 방치선박 발생건수, 보상금 지급건수, 방제훈련횟수, 중요사건1(허베이스피리트호) 등 5개 독립변수는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않아 제거하였으며($p>.05$), 조직 수, 방제정척수, 유희수기 수, 유희착재, 방제비축기지수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제비용 부과건수, 유조선 입출항건수, 유류물동량, 지킴이수, HNS 물동량, 국민 방제대 구성운영, 중요사건2(세월호), 대통령 선거 등의 15개 독립변수가 방제인력에 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 15개 유의미한 독립변수를 모두 투입하여 제2차 다중회귀분석을 실시하였다.

2) 제2차 다중회귀분석

해양경찰청 방제인력의 표준정원 모형을 도출하기 위하여, 유의미한 15개의 변수인 조직 수, 방제정수, 유희수기 수, 유희착재, 방제비축기지수, 해양오염사고 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제비용 부과건수, 유조선 입출항건수, 유류물동량, 지킴이수, HNS 물동량, 국민 방제대 구성운영, 중요사건2(세월호), 대통령 선거에 대한 독립변수를 투입하여 제2차 다중회귀분석을 실시하였으며, 분석결과는 다음 Table 4.9와 같다.

Table 4.9 15개 독립변수에 대한 제2차 다중회귀분석 결과

종속변수 : 방제인력수

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value
	B	S.E.	β		
(상수)	116.327	31.694	-	4.102	.000
01 조직수	.095	.046	.126	2.089	<u>.038</u>
03 방제정 수	.183	.064	.201	2.868	<u>.005</u>
04 유회수기 수	.145	.053	.192	2.743	<u>.007</u>
06 유흡착재	.103	.063	.146	1.631	.105
07 비축기지수	.091	.069	.116	1.320	.189
08 해양오염발 생건수	.265	.100	.258	2.637	<u>.009</u>
10 해양환경관련 민원신고건수	.375	.039	.541	9.538	<u>.000</u>
13 방제비용 부과건수	.075	.048	.094	1.566	.119
16 유조선 입출항건수	.123	.085	.157	1.447	.150
17 유류물동량 (천톤)	.114	.058	.143	1.971	<u>.050</u>
19 지킴이수	.265	.100	.258	2.637	<u>.009</u>
23 HNS물동량 (천톤)	.122	.085	.134	1.440	.152

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value
	B	S.E.	β		
35 국민구성 운영	.085	.064	.120	1.323	.187
37 중요사건2 세월호	.122	.085	.134	1.440	.152
38 대통령 선거	.091	.069	.116	1.320	.189

$R^2=.728$, 수정된 $R^2=.705$, $F=30.681$, $p=.000$, $DW=2.428$

분석 결과, 오일펜스, 유흡착재, 비축기지수, 방제비용 부과건수, 유조선 입출항건수, HNS 물동량, 국민 방제대 구성운영, 중요사건2(세월호), 대통령 선거 등 8개 독립변수는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않아 제거하였다($p>.05$).

따라서 최종적으로 남은 독립변수는 조직 수, 방제정 척수, 유회수기 수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 유류물동량, 지킴이수 등 7개이다. 이는 2차 다중회귀 분석에서 종속변수인 방제인력수에 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 독립변수를 의미한다. 따라서 이들 7개 독립변수를 투입하여 종속변수인 방제인력수에 대한 제3차 다중회귀분석을 실시하였다.

3) 제3차 다중회귀분석

해양오염방제인력에 결정적 영향요인을 미치는 독립변수를 선정하기 위하여 조직 수, 방제정 척수, 유회수기 수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 유류물동량, 지킴이수 등 7개의 독립변수를 활용하였다.

이들 7개 독립변수를 모두 투입하여 방제인력에 대한 3차 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 4.10과 같다.

Table 4.10 7개 독립변수에 대한 제3차 다중회귀분석 결과

종속변수 : 방제인력수

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t-value	p-value (유의확률)	비표준화 계수	
	B	S.E.	β			B	S.E.
(상수)	104.969	28.708	-	5.684	.000		
01 조직수	.098	.069	.092	1.422	.157	.804	1.244
03 방제정 수	.081	.033	.157	2.455	<u>.015</u>	.760	1.316
04 유희수기수	.168	.068	.159	2.482	<u>.014</u>	.943	1.060
08 발생건수	.346	.082	.295	4.223	<u>.000</u>	.751	1.332
10 신고건수	.192	.080	.160	2.413	<u>.017</u>	.773	1.293
17 유류물동량	.099	.079	.119	1.257	.210	.189	1.125
19 지킴이수	.088	.066	.091	1.332	.185	.129	1.206

$R^2=.816$, 수정된 $R^2=.806$, $F=75.974$, $p=.000$, $DW=2.005$

다공선성 분석결과 7개 변수 모두 공차한계 값이 0.100을 넘고, VIF 통계량도 10이하로 나타나고 있어 다공선성의 위험은 없는 것으로 분석되었으나, 이들 7개의 독립변수 중 4개의 독립변수인 방제정 척수, 유희수기 수, 해양오염사고 발생건수, 해양환경관리 민원·신고건수가 방제인력에 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 이들 4개의 독립변수를 가지고 해양경찰청 해양오염방제인력의 정원모형 산식에 대입하였다.

Table 4.10에서 나타난 통계적 분석수치들을 살펴보면 회귀상수는 상수항 또는 Y절편이라고 불리며 회귀선이 Y축과 만나는 점의 값을 의미하므로 방제정척수(X1) = 유희수기 수(X2) = 해양오염사고 발생건수(X3) = 해양환경관련 민원·신고(X4) = 0일 때 종속변수(Y)의 기댓값(104.969)으로 현 해양경찰청 해양오염방제인력의 기본필수인원은 104.969명이 된다는 것을 의미한다.

결정계수 R^2 의 값이 1에 가까울수록 독립변수의 설명력이 크고 추정할 회귀식의 적합도가 높다는 것을 의미하고, 반대로 0에 가까울수록 설명력이 약화되고 적합도는 떨어진다는 것을 말한다. 본 연구에서는 $R^2=0.816$ 으로 나타나 독립변수인 조직 수, 방제정척수, 유희수기 수, 해양오염사고 발생건수, 해양환경관련 민원·신고 건수, 유류물동량, 지킴이 수의 요인이 방제인력수에 대하여 81.6%의 상당히 높은 설명력을 갖고 있는 것으로 나타났다.

하지만 다중회귀분석의 경우 독립변수의 수가 증가함에 따라 값이 커지는 경향이 있기 때문에 수정된 R^2 로 모형의 적합도를 판단하는 것이 바람직하다고 할 수 있다(서혜숙 등, 2009). 따라서 다중 회귀분석에서 수정된 $R^2=0.806$ 으로 나타나 독립변수가 방제인력수를 80.6% 설명하는 것으로 최종 판단할 수 있다. 또한, 유의수준 5%이내에서 $F=75.974$, $p=0.000$ 으로 나타나 회귀모형이 적합하다고 판단할 수 있다.

해양오염사고 발생건수가 방제인력수에 미치는 영향은 $\beta=.295$ 로 나타났으며, $t=4.223$, $p=.000$ 으로 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 해양환경관련 민원·신고 건수가 방제인력수에 미치는 영향은 $\beta=.160$ 로 나타났으며, $t=2.413$, $p=.017$ 로 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 방제정척수가 방제인력수에 미치는 영향은 $\beta=.157$ 로 나타났으며, $t=2.455$, $p=.015$ 로 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 유희수기수가 방제인력수에 미치는 영향은 $\beta=.159$ 로 나타났으며, $t=2.482$, $p=.014$ 로 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

이 같은 결과에 따라 해양경찰청 해양오염방제인력의 영향요인 산정을 위한 정원모형을 도출하면 다음과 같다.

$$Y = \alpha + B_1X_1 + B_2X_2 + B\beta_3X_3 + \dots + B_iX_i + \epsilon_i$$

위와 같은 내용에 따라 해양경찰청 해양오염 방제인력의 정원모형을 제시하면 아래와 같다.

$$Y(\text{인력수}) = \text{상수} + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{해양오염사고 발생건수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{해양환경관련 민원·신고 건수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{방제정 척수}) + (\text{B[비표준화 계수]} \times \text{유회수기 수})$$

$$Y(\text{인력수}) = 104.969 + (.346 \times 284.6) + (.192 \times 1030.9) + (.081 \times 26.0) + (.168 \times 87.3) = 418.15$$

이상의 표준정원모형에 따라 해양경비안전본부 방제인력수를 산정하면 418.15명이 되는 것으로 나타났다. 방제정 척수의 회귀계수인(.081)는 방제정 척수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .081만큼 증가한다는 것을 나타내고 있다. 유회수기수의 회귀계수(.168)는 유회수기수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차 .168만큼 증가한다는 것을 의미한다. 해양오염발생건수의 회귀계수(.168)는 해양오염사고가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .168만큼 증가한다는 것을 나타내며, 해양환경관련 민원·신고건수의 회귀계수(.192)는 해양환경민원건수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .192만큼 증가한다는 것을 나타낸다. 따라서 이 변수들은 방제인력규모에 모두 양(+의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구의 정원 산정 방정식에 따른 인력수와 2004년부터 2016년까지 기술통계 분석에 따른 방제인력의 평균 정원수는 268.38명으로 나타났다. Table 4.11와 Table 4.12에서 나타난 바와 같이 본 연구의 정원 산정 방식에 따른 표준정원인 418.15명과 비교할 때 149.76명이 부족하다는 것을 알 수 있으며, 2016년도 해양경찰청 직제에 따른 방제인력 법정정원 324명 보다 94.14명이 부족한 것으로 나타났고, 현원에 비해서는 96.14명이 부족한 현실임을 알 수 있다.

Table 4.11 방제인력 표준정원 산출값과 현 법정인원 비교

표준정원 모형값(a)	구 분	인력수 (b)	비 교 (a-b)
418.15명	해양경찰청 직제에 따른 방제인력 정원(2016년)	324	+94.14 (부족)
	해양경찰청 방제인력 현원	322	+96.14 (부족)
	2004~2016년 평균 방제인력 평균치(기술통계치)	268.38	+149.76 (부족)

Table 4.12 전국 관서별 방제인력 현황

구분	계	해경본부			상황센터	중특단	교육원	연구센터	동해				남해				서해				중부				제주						
		기획	기동	예방					본부	속초	동해	포항	본부	울산	부산	창원	통영	본부	여수	완도	목포	군산	부안	본부	인천	평택	태안	보령	본부	제주	서귀포
정원	324	11	10	10	4	24	5	14	9	9	10	11	11	14	17	10	11	11	16	9	11	10	9	10	13	10	10	9	7	10	9
현원	322	11*	10	10	4	22	4	15	9	9	9	11	12	13	16	11	12	10	15	9	13	10	9	10	13	11	11	9	7	8	9
±	-2					-2	-1	+1					-1	+1	-1	+1	+1	-1	-1		+2				+1	+1				-2	

제 5 장 결 론

5.1 연구의 요약 및 시사점

1) 연구의 요약

우리나라는 동쪽, 서쪽, 남쪽의 삼면이 바다로 둘러싸여 천혜의 해양자원을 보유하고 있고, 각 해안선에 어장과 양식장이 밀집되어 있다. 그러나 우리나라의 연안은 공간이 협소하고 복잡하여 선박에 의한 해양사고 위험이 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

최근 세계물류 중심이 동북아지역으로 이동함에 따라 우리나라 인근해역의 해상물동량 증가 및 선박의 대형화로 유류물동량이 증가하였으며, 특히 매년 8만 5천여 척의 유조선이 2억여 톤의 기름을 해상으로 운송하는 등 재난적 대형 해양 오염사고 발생위험이 높아지고 있다. 이러한 여건에서 기상이변 및 항해 부주의 등으로 인한 100ki 이상 중·대형 유출사고는 연평균 1건씩 발생하고 있다. 국내 연안에서는 일일 평균 240척의 유조선이 86만 톤의 기름을 운송하고 있으며, 화물선, 예인선, 여객선 등의 입출항이 빈번하여 해양오염 사고 발생 가능성이 여전히 높기 때문에, 재난업무로서 해양오염방제업무의 비중과 역할은 해양경찰청 내에서도 커져가고 있는 상황이다.

이 논문은 해양오염사고의 대형화와 더불어 재난업무로서 그 비중이 날로 높아지는 해양오염방제업무에 있어서 그 업무를 담당할 방제인력의 영향요인 결정요인을 밝히고자 하는 연구이다. 조직에서의 인력관리는 인적자원의 수요와 관련하여 중요한 부분이며, 따라서 필요수요인력을 산정하는 기준을 마련하는 것은 필수적이라고 할 수 있다.

그러나 해양경찰청 재난업무에 대해 방제인력의 필요성과 역할은 점차 커져감에도 불구하고, 아직까지 이와 관련한 다양한 연구가 진행되지 않은 실정이다. 즉, 방제인력 산정 시 어떠한 요인이 중요한지, 인력 산정과 관련한 다양한

요인들 가운데에서도 우선순위에 그 차이가 있는지 등 학술적으로 실무적으로 제시되고 있는 명확한 기준이 없는 상황이다.

따라서 현재까지 해양경찰청의 자체 노력의 부족과 더불어, 학계에서도 이와 관련된 어떠한 연구도 존재하고 있지 않아, 해양오염방제 서비스가 실현될 수 있는 인력의 적정 인력규모는 어느 정도인지를 제안하기 위하여 방제인력 표준 정원 모형을 시험적으로 도출하였다. 이러한 결과는 해양오염에 관한 재난업무 분야의 인력 산정과 관련된 논의가 부재한 상태에서 방제인력 산정 지표를 탐색적으로 규명하고 측정지표를 제시하였다는 점에서 학문적 의미를 갖는다.

본 연구에서 제시한 해양경찰청 해양오염 방제인력 산정지표 개발은 해양오염 재난업무 분야에서 매우 중요한, 인력과 관련한 논의를 촉진시켜, 활발한 후속 연구의 밑거름이 될 것이며, 본 연구에서 개발한 지표를 이용하여 실질적으로 적정 인력을 산출할 수 있는 토대가 될 것으로 사료된다.

해양오염 방제인력 산정을 위해서는 우선적으로 해양오염의 특성을 고려해야 하며, 재난업무 분야에서 제공되는 해양오염 방제업무의 다양한 측면과 복잡한 환경 변화 등을 동시에 고려해야 한다. 이렇게 복합적인 환경을 고려한 맥락과 다양한 내·외적 측면의 요인들을 보다 심층적으로 이해하기 위해서는 이론적인 접근이 선행되어야 한다.

이에 본 연구에서는 인력규모에 산정에 관한 이론적 배경을 서술하기 위해 다음과 같은 순서로 논의하였다. 먼저 공무원 인력산정 관리와 관련된 국가적 제도를 분석하고, 인력규모 산정과 관련한 선행연구 등 문헌연구를 통하여 인력규모에 대한 기준안을 검토하여 인력수요예측 방법에 대한 이론을 개관하였다. 다음으로는 해양오염에 대한 실태와 특성을 검토하고 국내 방제시스템과 해양오염 방제행위자에 대한 역할과 범위에 대해 분석을 실시하였다. 마지막으로 사회·경제적 현상과 조직의 적정정원 간에 통계적 관계가 있을 것이라는 가정 하에 사회·경제적 현상과 상관관계가 높은 적정인력의 변량을 측정하여, 적정인력수준을 예측하는 거시적 방법으로서의 회귀분석 모형방식을 사용하였다.

계량화된 변수를 설정하기 위하여 통계자료 수집이 가능한 기록관리 업무량과 밀접한 요소들을 독립변수로 설정하고, 종속변수인 방제 인력수에 영향을 미치는 독립변수들, 즉 방제업무 수요요인들이 방제 인력수에 통계적으로 유의한 영향을 미칠 것이라는 가설하에 연구모형을 설정하였다.

해양경찰청 방제인력의 산정을 위해 기술통계 분석, 상관분석, 단순회귀분석, 다중회귀분석 등 실증적 분석을 실시하였다. 선택된 독립변수들의 시계열적인 변화와 최소·최대값 등 기술통계를 결과값을 제시하고, 설정된 독립변수들이 해양경찰청 해양오염방제 인력규모와 상관관계가 있는지를 분석한 후, 단순회귀분석을 실시하고, 그 결과 유의미한 것으로 나타난 독립변수에 중요사건과 대통령 선거 등의 외부 영향요인을 추가하여 다중회귀분석을 실시함으로써 문제가 되는 다공선성의 문제를 해결하였다. 그리고 이를 근거로 최종적으로 채택된 독립변수와 종속변수간의 관계를 나타내는 회귀방정식을 통하여 해양오염방제인력의 적정정원 모형을 도출하고 이에 따른 적정정원을 산출하였다. 이러한 분석방법은 패키지인 SPSS 프로그램을 이용하여 처리하였다.

2004년부터 2016년까지의 통계 시계열적 수치를 기준으로 한 기술통계 분석 결과, 우선 변수에 대한 평균값을 기준으로 조직수와 관련하여 2016년에 나타난 조직 수의 현황은 평균 수치보다는 높지만, 해양사고 건수에 대비하면 그 수가 아직은 부족하다고 볼 수 있다. 마찬가지로 2016년도의 현황 역시 오염사고 발생건수와 대형오염사고 건수, 오염물질 유출량 등 해양사고와 관련된 수치들은 평균값보다 작게 나타났으나, 사고 규모에 비해 물자와 인력수는 비교적 준비가 미흡한 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 평균값 산정만으로도 현재의 재난업무를 위한 방제인력의 부족한 실태를 보여주는 것이다.

독립변수 총 35개와 종속변수인 인력수의 상관분석결과, 종속변수인 인력수와 상관이 높은 변수의 순서로 방치선박 발생건수($\lambda = .954$, $p < .01$), 방제조직수($\lambda = .940$, $p < .01$), 유류물동량($\lambda = .932$, $p < .01$), 유회수기수($\lambda = .929$, $p < .01$), 유화물동량($\lambda = .918$, $p < .01$), 해양환경지킴이수($\lambda = -.906$, $p < .01$), 방제정책수($\lambda = .905$, $p < .01$), 오일펜스($\lambda = .905$, $p < .01$), 비축기지수($\lambda = .898$, $p < .01$), 국민방제대 구성은

영($\lambda = .878$, $p < .01$), 방제훈련횟수($\lambda = .864$, $p < .01$), 유흡착재($\lambda = .831$, $p < .01$), 유조선 입출항건수($\lambda = .771$, $p < .01$), 해양환경관련 민원·신고건수($\lambda = .733$, $p < .01$), 해양오염 발생건수($\lambda = .718$, $p < .01$), 보상금지급건수($\lambda = .669$, $p < .05$), 해양오염비상 계획서 검인실적수($\lambda = .666$, $p < .05$), 방제비용 부과건수($\lambda = .657$, $p < .05$) 등 18개로 나타났으며, 위와 같은 18개의 독립변수들은 해양경찰청 해양오염방제 인력수와 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 단순회귀 분석에서도 동일한 결과를 나타냈다.

상기 유의미한 18개 독립변수에 외부 환경적으로 영향을 줄 수 있는 중요사건1(허베이스피리트호), 중요사건2(세월호), 대통령 선거(17대, 18대) 등 3개의 요인을 가변수 처리하여, 총 21개 독립변수에 대한 제1차 다중회귀분석을 실시하였다. 분석 결과, 21개 독립변수 중 15개 독립변수가 유의미한 결과로 나타났다. 다중회귀분석을 통해 1차적으로 종속변수인 방제인력수에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 6개 독립변수들을 제거하였다.

15개 유의미한 독립변수를 모두 투입하여 제2차 다중회귀분석을 실시한 결과, 조직 수, 방제정수, 유희수기수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 유류물동량, 지킴이수 등 7개변수가 방제인력수에 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 다중회귀분석을 통해 종속변수인 방제인력수에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 8개 독립변수들을 제거하였다.

1, 2차 다중회귀분석을 거쳐 결정한 7개 독립변수인 조직 수, 방제정수, 유희수기 수, 해양오염 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 유류물동량, 지킴이수를 투입해 다공선성 분석을 실시한 결과, 7개 변수 모두 공차한계 값이 0.100을 넘고, VIF 통계량도 10이하로 나타나, 다공선성의 위험은 없는 것으로 나타났다. 따라서 7개 변수를 가지고 표준정원 모형을 도출하기 위하여 종속변수인 방제인력수에 대한 제3차 다중회귀분석을 실시하였다. 분석 결과, 4개의 독립변수인 해양오염 신고건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제정 척수, 유희수기수가 방제인력에 유의수준 0.05이하에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것

으로 나타났다. 따라서 유의한 것으로 나타난 4개의 독립변수를 이용하여 이를 정원모형으로 제시하면, 아래와 같다.

$$Y(\text{인력수}) = \text{상수} + (B[\text{비표준화 계수}] \times \text{해양오염사고 발생건수}) + (B[\text{비표준화 계수}] \times \text{해양환경관련 민원·신고 건수}) + (B[\text{비표준화 계수}] \times \text{방제정 척수}) + (B[\text{비표준화 계수}] \times \text{유회수기수})$$

$$Y(\text{인력수}) = 104.969 + (.346 \times 284.6) + (.192 \times 1030.9) + (.081 \times 26.0) + (.168 \times 87.3)$$

이상의 표준정원모형에 따라 해양경찰청 해양오염 방제인력수를 산정하면 418.15명이 되는 것으로 나타났다. 해양오염발생건수의 회귀계수(.168)는 해양오염사고가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .168만큼 증가하는 것을 나타내고, 해양환경관련 민원·신고건수의 회귀계수(.192)는 해양환경관련 민원·신고건수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .192만큼 증가하는 것을 나타낸다. 방제정 척수의 회귀계수인(.081)는 방제정 척수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차는 .081만큼 증가하는 것을 나타내며, 유회수기수의 회귀계수(.168)은 유회수기수가 1단위 증가할 때마다 인력의 표준편차 .168만큼 증가하는 것을 의미한다. 따라서 위 독립변수 모두 방제인력규모에 모두 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2004년부터 2016년까지의 정원에 대한 방제인력의 평균 정원수는 268.38명으로 나타났다. 본 연구의 정원 산정 방식에 따른 표준정원인 418.15명과 비교 할 때 149.77명이 부족하다는 것을 알 수 있으며, 2016년도 해양경찰청 직제에 따른 법정정원 324명보다 94.15명이 부족하고, 2016년 현원대비해서는 96.15명이 부족한 현실임을 알 수 있다.

이러한 연구결과는 해양경찰에서 해양오염 방제인력에 결정적으로 영향을 미치는 독립변수 4가지 요인들을 강화하거나 보완하는 방향으로 국가 방제시스템을 구축하여야 한다는 점을 시사한다. 첫째, 해양오염발생건수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타나, 사고가 많이 발생할수록 그만큼 예방,

방제, 복구를 수행하는 측면에서 방제인력이 더 필요하다. 하지만 이 경우 해양 오염 발생건수를 증가시키는 것은 인력으로 통제할 수 없는 데다, 사고 발생 건수가 증가하면 양식장, 관광지 등에 지역적·광역적으로 막대한 피해를 입혀 국민들에게 직접적인 부정적 영향을 끼치게 된다. 따라서 해양오염발생을 저감할 수 있는 다양한 정책을 펼쳐야 한다.

둘째, 해양환경관련 민원·신고건수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타났다. 해양오염 및 환경관련 민원신고 접수율 통해 방제인력은 현장 확인과, 방제작업, 행위자 색출활동, 조사활동, 관계기관 이첩 등의 활동 등이 이루어진다. 실질적으로 2016년 기준으로 신고건수 1,135건 중 해양오염과 직접적인 관련이 있었던 신고는 257건(22%)에 불과하였으며, 그 외 878건(78%)은 민원에 따른 현장 확인 후 자체종결, 소관기관에 통보하는 예방적 활동과 환경민원 성격의 처리사항 등이었다. 따라서 방제인력에 영향을 주는 민원·신고 건수의 증가를 위해서는 국민과 오염원인행위자의 적극적인 신고를 유도하기 위해 신고포상금 금액을 현행보다 상향조정하여 동기를 부여해 신고를 활성화해야 한다.

셋째, 방제정 척수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타났다. 방제정은 해양오염감시와 기름 등 오염물질 발견 시 물리적 방법으로 오염물질을 회수하기 위해 건조된 해양경찰 특수선박을 말한다. 방제정의 운용은 전국 해경서의 규모에 따라 중형급(150톤급, 300톤급)이 해경서 별 1~2척, 총20척이 운용 중에 있다. 대부분 연안용으로 만들어져 기상악화 시나 대양에서 발생한 오염사고 대응에는 한계가 있는 것으로 나타났고, 유류오염사고 전용으로 만들어져 있지 않아 유해화학물질이 유출되어 유증기와 유독성 가스가 가득한 현장에 접근하지 못하며, 선박 해양사고 시 긴급구난을 위한 예인기능도 없다. 따라서 방제인력에 영향을 주는 방제정의 기능을 강화하기 위해서는 독일, 스웨덴 등 유럽에서 운용되는 방제선처럼 유류·화학사고·예인 등의 기능을 갖춘 다목적 형태의 대형 방제선을 도입하여야 한다.

마지막으로 유희수기 장비는 해상에 부유하는 기름을 회수하기 위한 기계장

치로 전국 해양경찰서에 123대가 운용되고 있다. 해당 기기는 동력을 발생시키는 부위와 기름을 수거하는 회수부, 이송펌프, 저장컨테이너로 구성되어 있으며, 현장투입에 있어서 1대당 2~3명의 인력이 필요하다. 하지만 부피가 커 현장 이동 및 경비함정에 탑재하기 까지 많은 시간이 소요되며, 강한 조류에서 기름을 회수하는데 제한이 있고, 회수효율이 대체적으로 낮아 방제작업이 장시간 소요된다. 또한 별도의 회수유 저장탱크(용기)가 필요하다. 따라서 방제인력에 영향을 주는 유회수기 장비 기능을 강화하기 위해서는 기름 흡착 성능이 좋은 일체형 자동화 유회수기 시스템을 개발하여 운용한다면 신속한 방제작업과 회수율에 상당한 효과가 있을 것으로 판단된다.

2) 시사점

실증분석 결과, 해양경찰청 해양오염방제인력의 결정적 영향요인은 해양오염 사고 발생건수, 해양환경관련 민원·신고건수, 방제정 척수, 유회수기 장비인 것으로 나타났다. 따라서 향후에는 이러한 4가지 영향요인을 강화하거나 보완하는 방향으로 해양오염방제 정책을 설계해 나가야 한다.

첫째, 해양오염사고 발생건수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타났다. 이는 해양오염사고가 많이 발생할수록 예방, 방제, 복구를 수행하는 인력의 수요가 늘어 방제인력이 증가함을 의미한다. 그러나 해양오염사고가 많이 발생하면 오염물질 유출에 따라 양식장, 관광지 등에 지역적·광역적으로 막대한 피해를 입혀 국민들에게 직접적인 영향을 미치게 된다. 따라서 해양오염발생을 억제하기 위한 예방지도 차원의 활동을 강화해 나가야 한다.

둘째, 해양환경관련 민원·신고건수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타났다. 해양오염 및 환경관련 민원신고 접수율을 통해 방제인력은 현장 확인과, 방제작업, 행위자 색출활동, 조사활동, 관계기관 이첩 등의 활동 등이 이루어진다. 그러나 실질적으로 2016년 기준으로 신고건수 1,135건 중 해양오염과 직접적으로 관련 있는 신고는 257건(22%)에 불과하였으며, 그 외 878건

(78%)은 민원에 따른 현장 확인 후 자체종결, 소관기관에 통보하는 예방적 활동과 해양환경민원 처리 등이었다. 따라서 방제인력에 영향을 주는 민원·신고건수의 증가를 위해서는 해양오염발생 억제 예방대책과 더불어 국민과 오염원인 행위자의 적극적인 신고를 유도하기 위해 신고포상금 금액을 현행보다 상향조정하여 동기를 부여해 신고를 활성화해야 한다.

셋째, 방제정 척수는 방제인력 증가에 결정적인 (+)의 영향요인으로 나타났다. 방제정이란 해양오염감시와 기름 등 오염물질 발견 시 물리적 방법으로 오염물질을 회수하기 위해 방제장비·자재 등을 갖춘 해양경찰 특수선박을 말한다. 해양경찰서의 치안 및 방제수요에 따라 중형급(150톤급, 300톤급)이 해경서 별 1~2척 등 총 20척이 운용되고 있으며, 해양오염방제과 내 저수심 방제작업용 13톤급 소형방제작업정이 각 1척 배치되어 운용 중에 있다. 이들은 대부분 연안용으로 만들어져 기상악화 시 혹은 대양에서 발생한 오염사고 대응에는 한계가 있다. 유류오염사고 전용으로 건조되어 유증기와 유독성 가스가 가득한 유해화학물질이 유출현장에 접근이 불가하다. 또한 선박 좌초·침몰·침수 등의 해양사고 시 긴급구난을 위한 예인기능도 없다. 따라서 방제인력에 영향을 주는 방제정의 기능을 강화하기 위해서는 독일, 스웨덴 등 유럽에서 운영되고 있는 다목적 형태의 대형 방제정을 대체 도입해야 한다.

마지막으로 유회수기 장비는 해상에 부유하는 기름을 회수하기 위한 기계장치로 전국 해양경찰서에 123대가 운용되고 있다. 본 장비는 동력을 발생시키는 부위와 기름을 수거하는 회수부, 이송펌프, 저장컨테이너로 구성되어 있으며, 그 종류도 다양하고 무게가 많이 나간다. 그러나 부피가 크기 때문에 현장이동 및 경비함정에 탑재하기까지 많은 시간이 소요되며, 강한 조류에서 기름을 회수하는데 제한이 있고 회수효율이 대체적으로 낮아 방제작업이 장시간 소요된다. 또한 별도의 회수유 저장탱크(용기)가 필요하다. 따라서 기름 흡착 성능이 좋은 일체형 자동화 유회수기 시스템을 개발하여 경비함정에 보급한다면 해양오염사고 시 유출유 회수 등 방제작업에 상당한 효과가 있을 것으로 판단된다.

(1) 해양오염사고 발생 억제 정책 및 신고활성화

① 계절별·지역별 맞춤형 해양오염 예방관리

시기 별로 각 해양경찰서 관내 해양오염사고 전력이 있는 요주의 선박을 대상으로 해경안전센터, 경비함정, 항공기를 이용한 해양오염 모니터링을 실시하고 적발 및 단속이 아닌, 계도 중심의 예방활동을 전개해야 한다. 그리고 해양종사자를 대상으로 선제적인 해양오염예방 컨설팅을 제공할 필요가 있다.

이를 위해 오염사고 가능성이 높은 선박·시설 등을 방문하여 현장 위험요소를 면밀히 확인하고, 각종 오염물질 기록부 작성상태 확인 및 관련법규에 대한 교육 제공 등 현장과 밀착한 행정 서비스를 지원해야 한다. 특히, 태풍 내습기, 동절기 등 사고발생 위험이 높은 시기에는 맞춤형 예방관리 서비스를 확대해야 한다.

② 관계기관 간 해양오염예방을 위한 협업 강화

해양오염예방을 위한 지역별 현안 및 개선방안 논의를 위해 지방자치단체, 해운선사, 수협, 민간 이해당사자 등이 협력하여, 지역별 해양오염사고 형태에 대해 공유, 개선방안에 대해 논의하고 해당 지역의 해양환경 관련 민원을 처리할 필요가 있다. 또한 지역별 해양오염 취약요소 정보를 사전에 알려 신속한 대응체제를 유지해야 한다. 이를 위해 소속 기관별 관내 선사, 관련기관 등과 해양오염 발생 현황 및 주요 정보 등을 공유하고, 해양오염사고 발생 가능성이 있는 선박 및 시설 등과 비상연락망을 지속적으로 유지해야 한다.

③ 해양오염예방 의식 제고를 위한 홍보물 배포

방송국, 라디오를 이용한 방송매체와 더불어 해양오염이 빈번한 부두, 급유소, 위판장 등에 해양오염방지 계몽 현수막을 게시하고, 해양종사자를 대상으로 주의사항 등을 담은 홍보물을 배포해야 한다. 또한 지방자치단체, 수협, 해경안

전센터, 부두터미널 등 민관이 보유한 전광판, LED모니터 등 옥외 매체를 활용하여 해양오염예방 메시지를 전파하는 방법도 생각해볼 수 있다.

④ 해양오염신고 포상금액 상향조정

해양오염신고제도에 대한 홍보도 중요하지만, 무엇보다 신고에 대한 동기를 부여할 수 있는 방안이 필요하다. 현재 해양오염신고포상금은 해양환경관리법 시행령 제91조의2(신고포상금의 지급) 규정에 따라 행위자 및 오염물질 배출량 등 사실관계를 확인한 후 포상금 지급 여부 결정 및 지급액 최고 300만원 이내에서 포상금 지급기준에 따라 신고자에게 지급하고 있다.

그러나 해양오염사고는 지역을 넘어 넓게 확산되고 복구까지 오랜 시간이 걸리며, 때로는 재난으로까지 간주될 수 있다는 점을 감안할 때 **Table 4.13** 과 같이 현행 최고 300만원에서 1,000만원까지 상향 조정할 필요가 있다. 이러한 포상금 제도가 활성화 된다면, 포상금을 겨냥한 제3의 해양환경 감시원들이 전국 해안에 생겨나, 해양오염신고 증가와 함께 해양오염 사각지대도 감소될 것으로 판단된다.

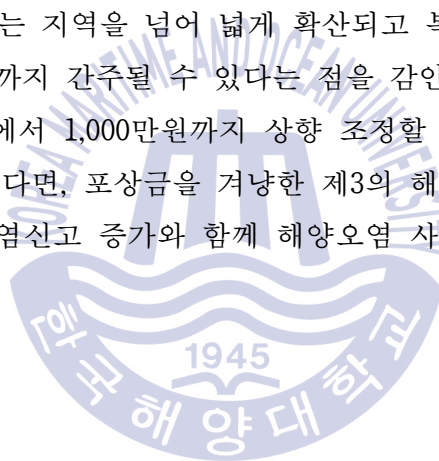


Table 5.1 포상금 지급기준 개선안

유출물질		포상금액		500만원 초과 1,000만원 이하	300만원 초과 500만원 이하	100만원 초과 300만원 이하	30만원 초과 100만원 이하	30만원 초과 30만원 이하	10만원 초과 30만원 이하	10만 원
기름	중질유	3,000 l 이상	2,000 l 이상 3,000 l 미만	1,000 l 이상 2,000 l 미만	500 l 이상 1,000 l 미만	50 l 이상 500 l 미만	5 l 이상 50 l 미만	5 l 미만		
	경질유	5,000 l 이상	3,000 l 이상 5,000 l 미만	2,000 l 이상 3,000 l 미만	1,000 l 이상 2,000 l 미만	100 l 이상 1,000 l 미만	10 l 이상 100 l 미만	10 l 미만		
	선저폐수						1000 l 이상	1000 l 미만		
해양배출폐기물 (지정해역이 아닌 해역에서 배출 한 경우)			10톤 이상	5톤 이상 10톤 미만	3톤 이상 5톤 미만	1톤 이상 3톤 미만	0.5톤 이상 1톤 미만	0.5톤 미만		
폐기물	수은 및 그 화합물, 카드뮴 및 그 화합물, 납 및 그 화 합물, 비소 및 그 화합물등,			10톤 이상	5톤 이상 10톤 미만	1톤 이상 5톤 미만	0.5톤 이상 1톤 미만	0.5톤 미만		
	동식물성고형물, 분뇨, 오 니류 및 그 밖의 폐기물			25톤 이상	15톤 이상 25톤 미만	10톤 이상 15톤 미만	5톤 이상 10톤 미만	5톤 미만		
유해 액체 물질	알라클로르, 알칸, 그 밖에 해양수산부령으로 정하는 X류 물질			10,000 l 이상	5,000 l 이상 10,000 l 미만	1,000 l 이상 5,000 l 미만	500 l 이상 1,000 l 미만	500 l 미만		
	아세톤 시아노히드린, 아크릴산, 아세트산, 아세 트산 무수물, 그 밖에 해양 수산부령으로 정하는 Y, Z 류 물질			25,000 l 이상	15,000 l 이상 25,000 l 미만	5,000 l 이 상 15,000 l 미만	1,000 l 이상 5,000 l 미만	1,000 l 미 만		
	평가는 되었으나 유해액체 물질목록에 등록되지 아니 한 잠정평가물질						10 l 이상	10 l 미만		

비고

1. 범죄의 경중, 피해의 정도 그 밖에 범인검거와 관련하여 신고인의 적극성 등 사정을 고려하여 포상금 지급기준 범위에서 금액을 증감할 수 있다.
2. 중질유란 원유, 병커유 등 지속성 기름을 말하며, 경질유란 경유, 등유, 휘발유 등 비지속성 기름을 말한다.

(2) 다목적 대형 방제선 확보

현재 전국 해양경찰서에는 중형급(150~300톤급) 방제선 20척과 연안 순찰과 저 수심에서 방제작업이 가능한 소형(13톤급) 방제 작업선 17척이 있다. 보유중인 방제정은 대부분 연안용으로, 기상악화시나 대양 사고에 대응하기에는 한계가 있다. 이 방제정들은 유류오염사고 전용으로 건조되었으며, 방제선 척수의 50%가 20년이 넘어 노후화가 진행되고 있다.

해양경찰청 한국형 방제정 표준모델 개발 연구용역 보고서(2016)에 따르면, 독일, 스웨덴 핀란드, 프랑스, 스페인에서는 이미 수년전부터 Fig 5.1 다목적 형태의 대형 방제정을 도입하여 운영하고 있다. 유럽의 대형 방제선은 유류 및 유해화학물질 방제, 예인, 타선소화, 구난업무 등 다목적으로 활용하도록 건조되었고, 대부분 3,000톤 이상의 대형선박이다. 이 방제선들에는 별도의 유해화학물질 방제를 위한 설비가 탑재되어 있으며, 유회수 장비 등은 자동화 또는 동력제어 방식으로 제작되어 운용에 따른 문제점을 최소화하고 방제효율을 극대화 하였다. 국내 방제정은 150톤급 ~ 300톤급 중형선박으로만 구성되어 있고, 1,000톤급 이상 대형 방제정은 보유하고 있지 않아 선진 유럽의 방제선 규모와는 엄연한 차이를 보이고 있다.



(a) 독일, ARKONA(2,056톤) (b) 스웨덴, KBV003(3,804톤) (c) 핀란드, YAG Louhi(3,450톤)

출처: 해양경찰청

Fig 5.1 외국 대형방제정 형태

유류화학물질의 해상수송 빈도 증가와 더불어 국내 항으로 입출항 하는 선박

은 매년 증가하는 추세이다. 선박의 대형화에 따라 유해화학물질의 사고로 인한 위험성은 더욱 증가할 것으로 판단된다.

해상에서 발생하는 유해화학물질 사고 유형은 주로 선박으로 인한 사고가 대부분이다. 사고선박에서의 인명구조 활동 및 유해화학물질 유출의 방지를 위해서는 사고선박으로 접근하기 위한 방제선박이 필수적이지만 국내에 보유하고 있는 화학방제전용 선박은 전무하며, 오직 유류방제정만을 보유한 상황이다. 따라서 유럽에서 운용중인 방제정과 같이 기름 및 유해화학 사고에 즉시 대응 가능하고, 선박 해양사고 시 긴급 예인이 가능한 1,500톤급 이상의 대형방제정이 필요한 상황이다.

지난 허베이 스피리트호 유류사고와 마리타임 메이지호 화학사고를 교훈삼아 향후에는 기상악화 시에도 운항할 수 있고, 화학 사고에도 대응할 수 있는 다목적 대형 방제정을 확보하여 여수·울산·대산항 해역에 우선적으로 전담 배치하여야 한다.

(3) 일체형 자동화 유회수기 개발

해양에서 발생하는 기름이나 유해화학물질사고는 심각한 환경오염을 유발할 뿐 아니라 경제적으로도 큰 손실을 입힘에도 불구하고, 방제 방법에 한계가 있어 방제작업에 많은 시간과 비용을 필요로 한다. 유회수기는 해상에 부유하는 기름을 회수하기 위한 기계장치로, 동력을 발생시키는 부위와 기름을 수거하는 회수부, 이송펌프, 저장컨테이너로 구성되어 있으며 그 종류도 다양하다.

현재 유회수기는 해양오염 방제수요 및 방제인력 규모에 따라 해양경찰서 별로 적게는 3대에서부터 많은 곳은 11대까지 보유하는 등 전국에 총 123대를 보유하고 있다. 그러나 유회수기는 부피가 커 현장이동 및 경비함정에 탑재하는데 많은 시간이 소요되며, 강한 조류에서 기름을 회수하는데 한계가 있고 회수효율이 대체적으로 낮아, 방제작업이 장시간 소요되고 별도의 회수유 저장탱크(용기)가 필요한 단점이 있다.



(a) 유회수기 회수부



(b) 유회수기 동력부



(c) 유회수기 펌프



(d) 유회수기 저장컨테이너

Fig 5.2 유회수기 구성

유회수기는 대부분 북유럽이나 미국 등의 선진국 중심으로 개발된 기술을 도입하여 사용하고 있으므로, 원천 기술의 개발을 통해서 장비의 국산화 및 세계 유출유 방제시장의 점유율 향상이 필요하다.

향후에는 국가 연구개발(R&D)를 통하여 기존 유회수기 보다 단위 시간당 회수량이 높고, 더욱 넓은 면적에 적용 가능하며, 포집네트와 유회수기, 저장탱크가 하나의 세트로 이루어져, 배의 동력만으로 작동하는 일체형 자동화 유회수 시스템을 개발할 필요가 있다. 이렇게 개발한 자동화 유회수 시스템을 일정 규모 이상의 경비함정에 배치·장착한다면, 해양오염사고 시 현장의 신속한 유회수를 통해 피해확산을 방지하는데 큰 효과가 있을 것으로 판단된다.

5.2 연구의 한계점

본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 어느 조직이든 예산과 조직수가 인력을 결정하는데 있어서 가장 중요한 요인이라는 점은 많은 선행연구들에서 지적된 바 있다. 하지만 본 연구에서 활용된 예산과 조직 수는 방제인력에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 본 연구에서는 해양오염발생건수, 해양환경 관련 민원·신고건수, 방제정척수, 유회수기수가 방제인력에 직접적인 관계가 있는 것으로 나타나, 실질적인 독립변수로 활용되었다.

둘째, 위험유해물질과 관련한 방제활동의 중요성도 날로 부각되고 있지만, 이와 관련한 독립변수가 HNS 해상물동량과 HNS 사고 건수, 두 가지 만이 반영되었다. 실질적으로 HNS 사고는 유류오염사고에 비해 빈도는 낮지만, 발생 시에는 막대한 인명과 재산의 피해를 가져오는 특성이 있다. 이에 해양경찰청에서는 2006년부터 해상 유해화학사고에 대응하기 위하여 현재까지 내화학보호복, 공기호흡기 등 개인보호구 세트와 복합가스 탐지기, 직독식 가스검지기, PH검지기 등 탐지장비와 제독장치 그리고 화재사고에 대응하기 위한 적외선 열화상 카메라, 모든 유해화학 화재사고 진압에 용이한 내알콜폼 소화약제, 누출방지밴드 등 고가의 대응장비 등을 중장기계획을 통해 확보하고 있다. 또한 대응인력 확보와 관계기관 간 협업체계를 지속적으로 강화해 나가고 있기 때문에 추가적인 독립변수를 추출할 수 있다.

셋째, 본 연구에서는 방제인력 산정을 알아보기 위하여, 35개의 독립변수와 인력수와의 상관관계 분석을 통해 최종적으로 투입되는 독립변수를 살펴보았다. 하지만 보다 정확한 방제인력 선정을 위해 관련기관의 의견을 반영하여 현실화 할 필요가 있다. 동시에 해양환경관리공단이나 관련 민간방제업체 등과의 연계도 검토할 필요가 있다. 본 연구는 해양오염관리 30년사, 해양경찰백서, 해양오염방제 통계 및 참고자료 등에서 제시된 자료를 중심으로 분석을 실시하였다는 점에서 결과가 다소 편향되어 있을 수 있다는 점을 밝힌다.

마지막으로 본 연구의 연구 자료는 2004년도부터 2016년도까지의 13개 년도의 자료를 사용하였기 때문에, 결론을 타당화 하는데 한계가 있다. 상관분석을 위한 자료를 수집할 때에는 인력규모에 영향을 미치는 가능한 모든 변수를 포함하여야 한다. 그러나 실질적으로 모든 변인의 계량화는 불가능하기 때문에 통계자료만으로 제한하였다. 따라서 해양오염방제 업무의 내외적 구성요소 중 처리할 업무의 성질과 특성, 직원의 자질, 소속기관의 특성 등과 같이 계량화가 어려운 요소들은 제외하였다.

또한 현 실태 분석 자료를 기초로 하여, 현재 상황을 개선 및 보완하기 위해 실제 해양오염방제업무 내용 및 절차에서의 측정업무량을 반영할 수 있다면 현실적이고 과학적인 근거를 가진 인력수요 예측 모형을 설계할 수 있을 것이다. 그러나 업무량을 측정하는 작업은 많은 시간을 필요로 할 뿐 아니라, 현재 해양경찰청은 해양오염방제 업무의 체계를 정립하고 있는 과정이기 때문에, 업무량을 통계 측정하는 것이 불가능하여 직무분석 부분은 제외하였다. 따라서 이 연구는 모형안 정립 시 필요한 기초자료의 부분들 중 현실반영 부분만을 분석하는데 그쳤다고 볼 수 있다. 추후 연구에는 이러한 자료에 대해 과거 자료 및 다양한 변수를 투입하여 분석할 필요가 있다. 이점은 본 연구의 한계로 작용할 것이다.

그러나 지금까지 해양경찰청 해양오염방제조직 인력산정의 영향요인에 관한 연구가 없는 상태에서 방제인력에 적합한 표준정원모형을 시험적으로 도출하였다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 따라서 본 연구의 결과가 인력산정의 영향요인에 대한 검증을 완결했다고 볼 수는 없으며, 탐색적 연구로서 후속 연구에 도움이 될 것으로 기대한다.

향후 해양경찰청 해양오염방제 인력계획은 방제업무의 전반적인 행정구조 내부로부터 업무 내용을 유기적으로 분석하는 접근방법과, 방제업무량 측정에 따른 인력산정 방법에 의한 혼합 접근방법의 개발이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

[한국문헌]

- 강연실, 2009. 해양오염에 의한 어업피해 분쟁조정제도 개선방안. 박사학위논문, 전주: 전주대학교.
- 국민안전처, 2017. 「대규모 해양오염 사고」 위기대응 실무매뉴얼. 국민안전처 해양경비안전본부.
- 권경득, 유성호, 이모영, 허태희, 2004. 사회과학 통계분석과 SPSS 활용, 아시아 미디어리서치: 서울
- 김광수, 2006. 해양오염방지를 위한 각종 국제협약의 한국 수용 현황. 해양환경 안전학회지, 12(4), pp.193-300.
- 김광수, 2009. 해양오염방지관리인 교육 제도의 변화: 해양환경관리법과 해양환 리관리법의 비교. 해양환경안전학회 학술대회 논문집, 2009(6), pp.171-175.
- 김광수, 2013. 대형 기름유출사고와 방제조치에 관한 연구 2. 한국 해양 기름오염사고 분석. 해양환경안전학회지, 19(5), pp.467-475.
- 김도희, 엄현호, 2013. 광양, 목포, 신안 주변해역 해저퇴적물의 오염도 평가에 관한 연구. 해양환경안전학회지, 19(4), pp.303-308.
- 김두섭, 1993. 회귀분석. 범문사: 서울.
- 김병국, 1990. 지방자치단체의 지방공무원 정원모형 개발(II). 한국지방행정연구원 학술저널, pp.0-145.
- 김상구, 2010. 해양경찰청의 적정 인력규모에 관한 연구. 한국항해항만학회지, 34(8), pp.679-685.
- 김석희, 1993. 현대 인력관리와 직무연구-직무분석을 중심으로. 성심여대 학술

논문집, 25, pp.125-141.

김윤권, 2013. 정부규모와 정원관리에 관한 연구. 서울: 한국행정연구원.

김인숙, 2008. 주요국가의 해양오염사고 대응에 관한 비교법적 연구(1): 미국. 서울: 한국법제연구원.

김종만, 안정진, 김병수, 2013. 연구개발 부문 적정인력 산정을 위한 확률적 모형 설계에 관한 연구. J Korean Soc Qual Manag, 41(1), pp.149-162.

김준한, 1995. 지방자치단체 표준정원 산정방법의 개선 연구. 한국행정학보, 29(3), pp.813-829.

김창수, 2009. 해양 유류오염사고에 대한 한국의 피해보상체제 비교분석. 석사학위논문. 부산: 부산대학교.

금창호, 권오철, 2007. 참여정부의 자치조직권 확대정책의 평가와 과제, 연구보고서, 제397권, 한국지방행정연구원

낙동강수계관리위원회, 2013. 낙동강수계 지천중심 잠정관리 유해물질 분포 및 오염경로 조사. 고령: 국립환경과학원 낙동강물환경연구소.

목진용, 2009. 유류오염손해배상 및 보상제도에 관한 연구. 박사학위논문. 부산: 한국해양대학교.

박동원, 1996. 한국의 해안환경변화와 문제 계간 경향. 사상과 정책, 3(2), pp.112-120.

박원우. (1999). 인원산정 모델 도출에 관한 연구: 할인점 업을 중심으로. 경영논문집, 33(3), pp.221-244.

서혜숙, 양경숙, 김나영, 김희영, 김미경, 2009. SPSS(PASW) 회귀분석. 제3판, 한나래출판사: 서울.

손호중, 김옥일, 박광국, 2009. 정부 인력 규모의 현황 및 변화에 관한 연구: 국가공무원 인력변화를 중심으로. 한국거버넌스학회보, 16(2), pp.207-230.

- 신옥주, 2008. 주요국가의 해양오염사고 대응에 관한 비교법적 연구(III): EU. 서울: 한국법제연구원.
- 신유근, 1991. 인사관리: 현대 인적자원관리. 경문사: 서울
- 양순석, 2005. 해양오염이 해양유물과 해저환경에 미치는 영향에 관한 연구. 석사학위논문. 무안: 목포대학교 .
- 유영석, 조현서, 장덕중, 백계진, 김광수, 조동오, 이봉길, 2009. 허베이스프리트호 유류오염사고에 따른 방제조치 문제점과 개선과제. 한국해양환경공학회 2009년도 추계학술대회 논문집, pp.210-211.
- 유진식, 2008. 주요국가의 해양오염사고 대응에 관한 비교법적 연구(II): 일본. 서울: 한국법제연구원.
- 이명석, 1998. 지방자치단체공무원 규모의 결정요인에 관한 연구. 한국행정학보, 32(2), pp.183-199.
- 이병철, 1988. 한국 경찰인력 증가요인의 인과성 추론을 위한 회귀모형 적용에 관한 연구, 울산대학교 연구논문집, 19(2), pp.57-78.
- 이영호, 이윤철, 2008. 해양오염사고 대비 대응을 위한 해양환경관리법의 개선 방안. 해사법연구, 20(2), pp.1-32.
- 이은국, 1995. 공무원 인력규모의 팽창유형에 관한 비교연구: 한, 미, 일의 사례. 한국정책학회보, 4(1), pp.146-164.
- 이은국, 1997. 한국 경찰공무원 인력규모의 적정화에 관한 연구. 치안논총, 13, 경찰대학교 치안연구소.
- 임상택, 이성석, 1999. 레스토랑의 적정인력 추정모델에 관한 연구. 호텔관광연구, 1, pp.51-72.
- 임송태, 백준호, 김영규, 김영수. 1996. 재난종합관리체제에 관한 연구. 재난종합관리체제에 관한 연구, (단일호).
- 임형준, 2015. 해양오염사고 조사제도 개선방안에 관한 연구. 석사학위논문. 부

산: 한국해양대학교

장아름, 이문숙, 2015. 연안 이용 및 개발행위 규제를 통한 해안선 관리방안 연구. 해양환경안전학회 학술발표대회 논문집, 2015(11), pp.95-97.

전략기업컨설팅 편저. (2001). 직무분석 조사기법. 서울: 전략기업컨설팅.

진재구, 2007. 행정학 교육, 연구 공동체의 미래와 정책 재창조; 총액인건비제도 성과 분석의 방향, 한국정책학회 하계학술대회 제2017권 제3호

정재근, 2005. 지방자치단체 총액인건비제도의 도입과 지방분권, 자치행정, 205호. 지방행정연구소

정혜승, 2015. 해양유류오염사고의 리스크 평가에 관한 연구. 박사학위논문. 서울: 성균관대학교.

조동오, 목진용, 박용욱, 2002. 한국 해양안전심판제도의 발전방향. 한국해양수산개발원 연구보고서, pp.1-170.

천정운, 김충기. (2017). 소셜빅데이터를 활용한 기름유출과 해양사고에 대한 민간인식 연구. 한국해양환경·에너지학회 학술대회논문집, pp.97-98.

최장훈. (2012). 해양 유류오염에 의한 어업피해 배·보상제도개선 연구. 박사학위논문. 광주: 전남대학교.

하미승. (2002). OECD 회원국의 정부조직정원 비교연구. 한국행정연구, 11(1), pp.89-119.

하미승. (2009). 공공부문 및 민간부문의 급여 결정요인에 대한 실증적 분석. 정책분석학회보, 19(3), pp.99-123.

김상운, 임창수, 이완섭, 하창우, 2011. 미국 멕시코만 오염사고 분석을 통한 국가방제정책 개선 방안 연구, 해양환경안전학회지, 17(3), pp.257-264.

하태권, 김병섭, 김영민. (1996). 경찰행정업무의 계량적 지표체계 개발에 관한 연구. 치안논총, 12, pp.1-124.

한국해양연구소, 1997. 국가 방제제도 개선 및 방제능력 확충방안 연구. 한국해양연구원

국민안전처 해양경비안전본부, 2016. 한국형 방제정 표준모델 개발 연구용역 보고서

해양경찰청, 2008. 국가긴급방제계획

정부조직관리지침, 2012. 행정안전부(<https://www.mois.go.kr>)

정부조직관리지침, 2013. 행정안전부(<https://www.mois.go.kr>)

정부조직관리지침, 2014. 행정안전부(<https://www.mois.go.kr>)

정부조직관리지침, 2015. 행정안전부(<https://www.mois.go.kr>)

정부조직관리지침, 2016. 행정안전부(<https://www.mois.go.kr>)

해양경찰청, 2015. 해양오염방제국 통계·참고자료. 해양경찰청.

해양경찰청, 2008. 해양오염관리 30년의 발자취: 1978~2008. 인천: 해양경찰청.

해양경찰청, 2009. 실용적 국가방제능력 선정방안 연구. 인천: 해양경찰청.

해양경찰청, 2009-2014. 해양경찰백서. 인천: 해양경찰청.

해양경찰청, 2016. 해양오염방제업무 통계·참고자료. 해양오염방제국.

해양환경관리공단, 2002. 방제능력 확보방안 연구. 서울: 해양환경관리공단

[국외문헌]

Alesina, A. Danninger, S. and Rostagno, M. (1999). Redistribution through public employment: the case of Italy, NBER Working paper No. 7387

- Alesina, A. Baqir, R. and Easterly, W. (2000). Redistributive Public Employment, *Journal of Urban Economics*, 48, pp.219-241
- Bowey, J. A., 1979. *Aspects of language processing in the oral reading of third, fourth and fifth grade children*. Department of Psychology, University of Adelaide.
- Brandl, S. G., Chamlin, M. B., & Frank, J., 1995. Aggregation bias and the capacity for formal crime control: The determinants of total and disaggregated police force size in Milwaukee, 1934-1987. *Justice Quarterly*, 12(3), pp.543-562.
- Carter, G. L., 1987. Local police force size and the severity of the 1960s black rioting. *Journal of Conflict Resolution*, 31(4), pp.601-614.
- Chamlin, M. B., 1989. A macro social analysis of change in police force size, 1972-1982. *The Sociological Quarterly*, 30(4), pp.615-624.
- Cusack, Thomas R., Ton Notermans and Martin Rein. (1989). "Political-Economic Aspects of Public Employment." *European Journal of Political Research* 17:471-500
- Greenberg, D. F., Kessler, R. C., & Loftin, C., 1985. Social inequality and crime control. *The Journal of Criminal Law and Criminology (1973-)*, 76(3), pp.684-704.
- Gimpelson. V. and Daniel Treisman (2002). FISCAL GAMES AND PUBLIC EMPLOYMENT: A THEORY WITH EVIDENCE FROM RUSSIA, Published in *World Politics*, 54, 2, January 2002, pp.145-83
- Kemahlioglu, ÄOzge . "Provincial Public Employment in Argentina: A Statistical Analysis of Patronage."
- Kreps, G. A., 1998. Disaster as systemic event and social catalyst. *What is a*

- Disaster*, pp.31-55.
- Kreps, G. A., 1984. Sociological inquiry and disaster research. *Annual review of sociology*, 10(1), pp.309-330.
- Latour, J., 2000. Canada's Approach to Marine Environmental Protection. *International Symposium, Korean Society of Marine Environment & Safety and Korea Maritime Institute*, pp.52-66.
- Lester, R. A., 2015. *Manpower planning in a free society*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Levitt, S. D., 1997. Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime, *American Economic Review*, 87(3), pp.270-290.
- Liska, A. E., Lawrence, J. J., & Benson, M., 1981. Perspectives on the legal order: The capacity for social control. *American Journal of Sociology*, 87(2), pp.413-426.
- Mueller, D. and P. Murrell(1985), "Interest Group and the Political Economy of Government Size" in F. Forte and A. Peacock(eds.), *Public Expenditure and Government Growth*, Basil Blackwell, Oxford.
- Murrell, Peter. (1985). "The Size of Public Employment: An Empirical Study." *Journal of Comparative Economics*, 9:424-437.
- Rajaraman, I. and Saha, D. (2008). An empirical approach to the optimal size of the civil service, *Public administration and development*. 28: 223-233
- Salvatore Schiavo-Campo, Giulio de Tommaso and Amitabha Mukherjee (1997). *Government Employment and pay in global perspective*, policy research working paper
- Schmidt, M. B (1993). "Gendered Labor Force Participation." in *Families of Nations: Patterns of Public Policy in Western Democracies*. edited by F. G.

Castles, England: Dartmouth.

Verhoeven, C. J., 2012. *Techniques in corporate manpower planning: Methods and applications*. Springer Science & Business Media.

Wong, J. M., Chan, A. P., & Chiang, Y. H., 2011. Construction manpower demand forecasting: A comparative study of univariate time series, multiple regression and econometric modelling techniques. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 18(1), pp.7-29.



감사의 글

박사과정을 수료하고 학위를 취득하기 까지 나름 데로 많은 고민과 노력을 하였고 논문연구에 후회하지 않도록 최선을 기울였습니다.

돌이켜 보면 그 과정은 직장생활과 병행하기 때문에 어렵고 힘든 시간이었지만 김상구 지도교수님의 적극적인 지도와 배려가 없었다면 연구를 완성하지 못했을 것입니다.

다시 한 번 본 논문의 연구계획부터 최종 마무리까지 연구과정 전반에 걸쳐 열정적으로 이끌어주신 김상구 교수님께 무언한 감사와 존경을 표합니다.

그리고 심사과정에서 세심한 지도와 격려를 아끼지 않으셨던 최성두 교수님, 박상희 교수님, 강운호 교수님 그리고 먼 길 마다하지 않고 와주신 선박안전기술공단의 주종광 박사님께 진심으로 감사드립니다.

아울러 평소 많은 관심과 따뜻한 배려로 힘이 되어주신 해양경찰청 이찬근 과장님과 천명철 · 이용숙 사무관님을 비롯한 강상진 · 황성훈 · 홍대환 주무관 등 여러 동료직원 분들에게도 고마움을 전합니다.

마지막으로 내 인생의 가장 큰 보람인 아들 '태상' 이와 딸 '유정' , 어려운 여건 하에서도 헌신적으로 뒷바라지를 해준 사랑하는 아내 '박향미' 와 부족한 저를 항상 걱정해 주시고 무한한 신뢰를 베풀어주신 장인어른 .장모님께 이 논문을 바칩니다.

