해양 유류 오염 방제를 위한 조직에 관한 연구

1997. 5. 10

이 영 재*, 신 한 원**, 정 덕 훈***

* 동국대학교 경영학부 교수

** 한국해양대학교 경상학부 교수

*** 동국대학교 경영학부 교수

해양 유류 오염 방제를 위한 조직에 관한 연구

이 영 재*, 신 한 원**, 정 덕 훈***

* 동국대학교 경영학부 정보관리 전공 부교수
** 한국해양대학교 경상학부 마아케팅 전공 교수
*** 동국대학교 경영학부 위기관리 전공 전임강사

서 론

최근 에너지 수요와 석유화학산업의 발달에 발맞추어 많은 양의 원유 및 유가공 화학물질의 해상운송이 증대되고 있다. 이에 따라 해상에서의 선박사고와 유조선 운항관리 과정에서 해양으로 유입되는 유류에 의한 오염피해 또한 매우 심각해지고 있다. 현재 전 세계적으로 해양에서 유입되는 유류의 총량은 약 5백만톤이 넘는 것으로 알려져 있다. 이 중에서 유조선 및 기타 선박의 충돌, 조난 등의 일시적인 해난 사고에 의한 유류의 총량은 매년 약 40만톤으로 전 세계 유류오염의 약 10%정도이다. 나머지 90%는 거의 만성적으로 해양에 유입되고 있다. 하지만 사고에 의한 피해는 국지적인 연안에서 일시에 발생하여 급성적으로 부근 연안을 오염시키고, 새나 어류같은 고등동물의 떼죽음처럼 그 피해가 노출되고, 수산 양식업의 극심한 피해 등 주변 환경에 영향을 주기 때문에 그 실질 효과는 매우 크다. 해양에서 발생되는 오염의 형태중 가장 적나라하고 시각적인 효과와 일반인의 오염 피해 의식이 가장 큰 오염은 바로 사고에 의한 유류 오염이다.

환경부 집계에 따르면 지난 79년부터 94년까지 유조선 사고는 무려 3,534건이나 된다. 현재 우리나라 연안에서의 유류 오염사고는 유출량에 있어서 매년 증가하고 있다. 94년의 경우 총 365건에 약 456kl(방제비용 473백만원)정도의 유류가 사고에 의하여 유출된 바 있고, 95년의 경우에는 총 347건에 13,604kl(방제비용 28,498백만원)가 유출되어 그 심각성이 매우 크다. 이에 대비하기 위해서는 해양오염 물질을 제거하여 해양환경을 보존하는 해양오염방제시스템을 효과적으로 구축하는 것이 중요하다. 특히, 선박, 해양시설물 또는 육지로부터 기름등이 유출 또는 누출되는 오염사고시 이를 조사하거나 , 이들 오염을 효율적으로 방제하는 방제조직의 구성, 관리, 구성원 및 그들의 역할이 피해상황을 최소화하게 한다.

따라서 본 연구의 목적은 현재 시행되고 있는 해양유류 오염 방제 조직의 현실태 및 관련 조직들간의 보고/협력체계 등을 설문조사하여 분석한 후 해양유류 오염에 대비한 효과적인 방제조직의 구현 방향을 제시하는데 있다.

연구모델

조직을 개방형(open)시스템과 폐쇄형(closed)시스템으로 구분할 수 있는데 어떤 조직도 완전하게 개방형이다 혹은 폐쇄형이다라고 할 수는 없다. 단지 그 조직이 외부환경과 관련해서 비교적 개방적으로 운영된다 혹은 비교적 폐쇄형태로 운영된다고 말 할 수 있을 뿐이다.

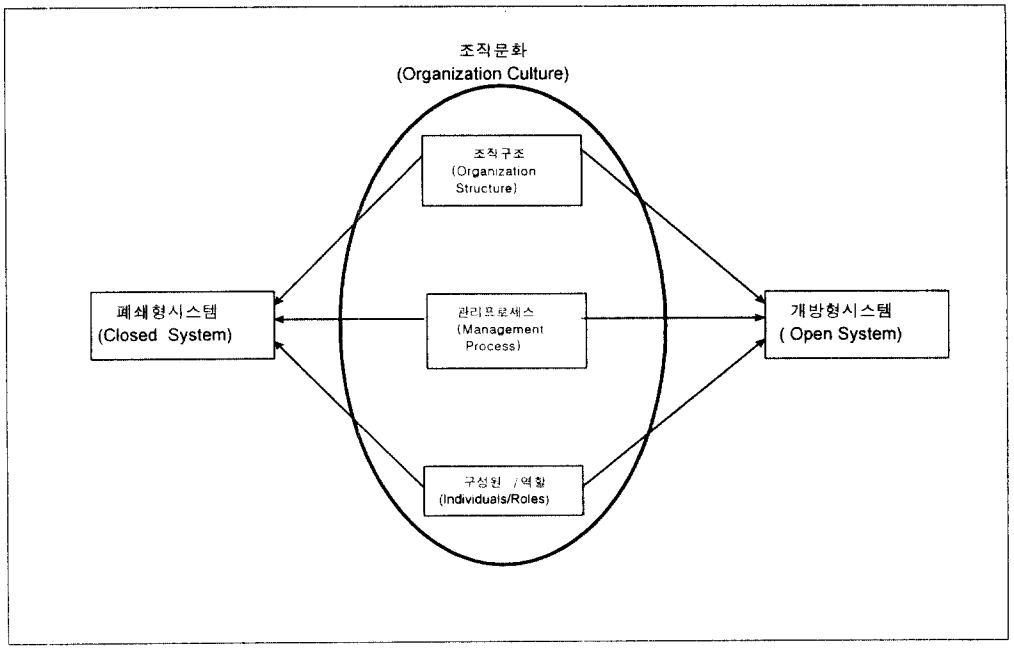
폐쇄형 조직의 특징은 기술적, 정치적, 경제적, 사회적 환경과는 교류가 없는, 즉 외부 영향을 고려하지 않는다. 모든 운영은 그 조직의 범위에서만 이루어지며 또한 피드백도 내부에서만 진행된다. 반면에 개방형 조직은 외부환경으로부터의 피드백이 시스템 성공에 필수적인 요소라고 인식하며, 의사결정이 분산적으로 이루어진다. 그리고 외부환경에 대응하여 교육/훈련이 진행되고, 유연성을 지니며 끊임없이 혁신을 추구하는 것이 하나의 특징이다.

오염사고시 방제업무를 효과적으로 수행하기 위하여 여러 조직들이 유기적으로 협력하는 것이 필수적이다(권기생, 1995). 방제업무에 참여하는 조직이 어떠한 형태를 지니고 있는가에 따라 사고 유형 관점에서 협력방안이 달라질 수 있다(Harrald, 1994). 따라서 개방형 시스템과 폐쇄형 시스템이라는 변수를 연구 모델에서는 종속변수로 설정하였다.

독립변수는 Morton(1971)의 조직모형에서 도출 하였다. 그는 조직을 5개의 구성요소 - 조직구조, 관리프로세스, 구성원/역할, 전략, 기술 - 가 서로 상호작용하며 2개의 외부환경 - 기술환경, 사회경제적환경 - 으로부터 영향받는 시스템이라고 정의하였다. 특히 조직의 문화에 해당되는 조직구조, 관리프로세스, 구성원/역할은 조직행동과 밀접한 관계를 가지며, 전략과 기술요소는 조직이 무엇을 달성하는데 그리고 재무 및 기술자원에 관련이 있다고 설명한다. 그러므로 조직행동에 영향을 주는 조직구조, 관리프로세스 및 구성원/역할을 독립변수로 채택하였다.

조직구조는 조직간의 협력, 조직행위 통제를 야기시키는 상호간 관계를 의미한다. 관리프로세스는 계획, 통제, 정보관리 등에 관련된 의사결정 프로세스를 가리킨다. 그리고 조직 구성원과 역할은 업무와 책임할당, 숙련도, 교육 등을 뜻한다.

요컨대, 방제 조직의 구조, 관리프로세스, 구성원/역할이 얼마나 개방적인가 혹은 얼마나 폐쇄적인가를 표현하는 것이 연구모델이다[그림1 참조].



[그림1] 방제조직 연구모델

설문조사

1. 전문가 판단에 근거한 평가 방법론

자연자원 정책에 관하여 의사결정을 담당하는 자들은 일상적으로 생물학적, 사회적, 경제적 시스템을 해석하기 위하여 또한 제안한 여러 정책들의 효과를 예측하기 위하여 전문가들에게 의존한다. 이와 비슷하게 자연자원 관리자들은 미래와 의사결정의 결과를 예견하기 위하여 그 분야의 전문가들을 활용한다. 이런 전문가들의 평가는 때때로 불확실성을 포함하고 있지만 현실세계의 정확하고 확실한 표현으로써 취급된다[David, 1994].

희귀하게 발생되는 사건 분석은 그 사건을 경험하거나 간접 경험한 전문가들의 판단에 근거한다[John R. Harrald, Puget Sound & Stratis of Juan de Fuca Project, 1991]. 드물게 일어나는 사건의 평가에서 전문가 판단의 이용은 새로운 개념이 아니고, 우주 프로그램, 군사인공지능, 핵 공학, 신뢰성 및 안전도 분석, 지진 위험의 평가, 일기예보, 경제/경영예측, 그리고 정책분석과 같은 다양한 분야에 적용되어 왔다[Cooke, 1994]. 그러나 전문가 판단의 유도, 조정, 조합, 활용은 대단한 유의성을 가지고 실행해야 할 만만찮은 작업이다. 종종 학술적으로 설명된 접근방법들은 바로 적용되지 않고 어떤 구체적인 문제에서는 수정되어 적용되

어야만 한다. 전형적으로 선택된 전문가의 수, 전문가의 배경과 훈련내용, 필요한 정보의 성격, 과정을 유도하기 위한 허용된 시간, 그리고 필요한 확실성의 수준등과 같은 요소들이 선택된 방법에서 고려되어야 한다.

본 연구는 전문가 판단에 근거한 평가방법론에 기초해서 전문가들의 판단을 반영하는 설문조사를 통하여 자료를 수집/분석하여 해양오염방제조직의 현 실태 및 보고/협력 체계를 정리한다. 전문가 판단(Expert Judgement)은 해양오염방제업무에 관련된 전문가들로 부터 작성한다.

2. 설문내용

현재의 해양유류오염 방제조직의 실태를 파악하여 해양유류오염에 대비한 방제조직의 보다 나은 방향을 제시하고자 조직행위 측면에서 조직구조, 관리프로세스 및 구성원/역할로 구성되는 방제조직이 폐쇄형인가 개방형인가를 판단하는 내용으로 설문서가 작성되었다. Oscar Mink(1979)의 'Open Organization Model'과 John R. Harrald(1994)의 'Technical Report'를 바탕으로 폐쇄형 조직에 관한 27개 설문 그리고 개방형 조직에 관한 26개 설문을 만들었다. 이 설문들을 혼합하여 '가'형 설문지는 33개 설문으로, '나'형 설문지는 32개로 구성되었는데, 12개의 문항은 공통으로 두 설문지에 제시된다. 방제조직에 관한 설문 내용이외에 설문자의 업무, 책임영역, 근무연한, 교육 등을 질문하는 설문자 특성과 해양유류 오염사고시 보고체계를 질문하는 내용도 설문지에 포함되었다. 설문조사는 해양경찰청 오염방제국의 본부와 지방 해양경찰서의 해양오염관리과에 근무하고 있는 직원 중 36명한테 실시하였다. 설문분석에는 35명의 설문지가 이용되었다.

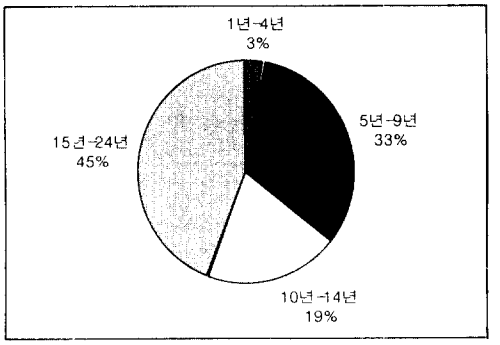
3. 설문분석

가. 설문자 특성

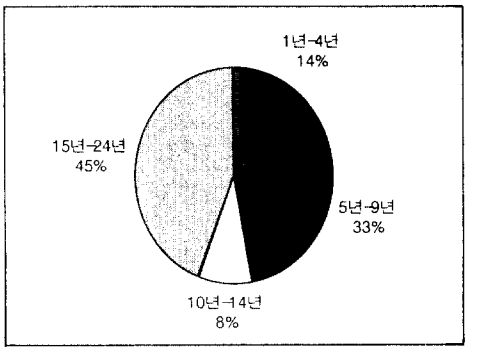
설문대상은 각 지역별 해양경찰서 소속의 해양오염관리업무(사고현장조사, 해양오염 관리업무 총괄, 해양오염 감시 및 감독, 해양오염 관련 민원업무 처리, 해양오염 방지 계몽 및 홍보, 대비대응 태세 유지)담당자와 해양경찰청 소속의 해양오염분석업무(해양 유출유 감식/분석 및 오염사고 주변지역 유분 농도조사)와 해양오염 방제업무(해양오염 예방, 방제관련 업무 지시 및 보고사항 취합, 해양오염방지 감시등)를 담당하는 해양오염 관리국 소속 직원들로 구성되었다.

[그림2] 에서 보는 바와 같이 설문응답자중 유류 오염 방제 또는 유류 오염 지역복구와 관련된 업무에 10년이상 근무한 경력자가 64%로 나타났다. 현재 조직

에서의 근무경력을 살펴보면 [그림 3]에서 보는 바와 같이 53%에 해당하는 응답자가 10년이상 근무한 것으로 나타났다. 두 설문 응답을 비교 분석하여 보면 동일 조직에서 방제업무를 일관되게 담당하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서 설문자가 해양오염 방제 및 복구에서는 전문가라고 말할 수 있다.

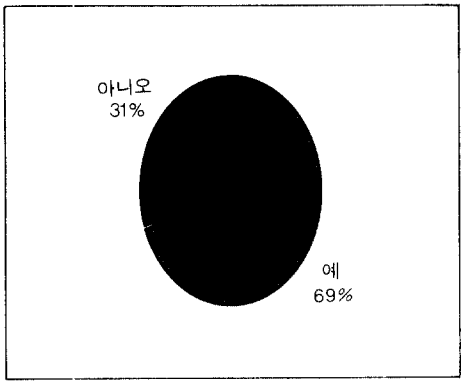


[그림2] 방제 관련업무 경력



[그림3] 현 방제조직에서 근무 경력

[그림4]에서 보는 바와 같이 설문응답자중 69%에 해당하는 응답자가 해양 유류사고와 관계있는 분야에 대한 교육을 받은 경험이 있는 것으로 나타났다. 그 교육 내용은 아래표와 같다.



[그림4] 해양유류사고와 관련된 교육

1. 환경행정
2. 환경행정실무 : 지구환경보전, 환경정책형성 및 관리기법등
3. 환경 관리자 교육
4. 해상유출사고 방제지원 시스템 활용기술 및 유류 오염 방제요령등
5. 기름 및 유해물질 유출사고대비
6. 해양오염 방제 관리자반 교육 (유처리제 특성과 사용법/유류확산 모델링)
7. 기동방제단 자체 교육
8. 기름 및 유해물질 방제 관리자 교육

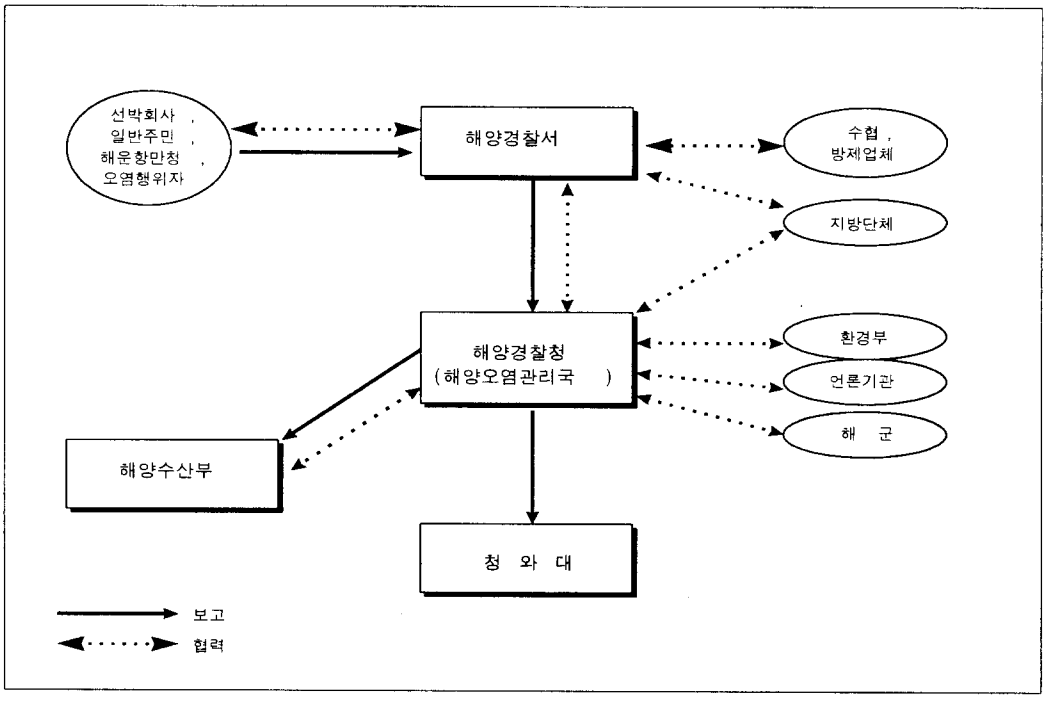
[표] 교육 내용

나. 해양유류오염사고시 보고체계

해양에서의 오염발생시 오염발생 신고는 일반주민, 해양항만청 부두과, 오염발생 선박회사, 오염행위자등이 관할 해양경찰서에 보고 한다. 보고를 받은 해양경찰서에서는 해양경찰청 해양오염관리국에 보고하고 해양경찰청은 다시 해양수산

부 및 청와대 관련 부서에 보고함으로서 해양오염 사고에 대한 보고가 완료된다.

해양오염 사고에 대한 대처 상황을 살펴보면 해양경찰서의 경우, 사고발생 보고자들을 포함하여 해당지역의 수산업협동조합, 해양오염 방제업체 그리고 자체 해경함정, 해당 도/시/군의 지방단체와 협력하여 사고에 대처한다. 해양경찰청은 사고발생 해양경찰서, 해당 도/시/군의 지방단체, 언론기관, 해군, 환경부, 해양수산부와 협력하여 사고에 대처한다[그림5 참조].



[그림5] 해양 유류 오염사고시 보고/협력 체계

다. 해양유류오염에 대비한 방제조직

(1) 조직구조

[그림6]은 방제조직에서 조직구조가 개방형인가 폐쇄형인가라는 설문의 응답을 정리하여 보여준 것이다. 조직구조에서 폐쇄형설문의 주요내용은 다음과 같다.

1) 지휘 및 감독체계의 구조적 형태에 관한 문항.

2) 조직부서내에서의 업무 수행에 관한 문항.

3) 조직목표 설정시 현장 실무자들의 참여도에 관한 문항.

4) 타 부서 및 기타 기관과 협조 필요시 타기관과의 의사소통 여부 및 상황

해결시 책임자의 역할에 관한 문항.

5) 업무혁신 및 개혁시 직원들 참여도에 관한 문항.

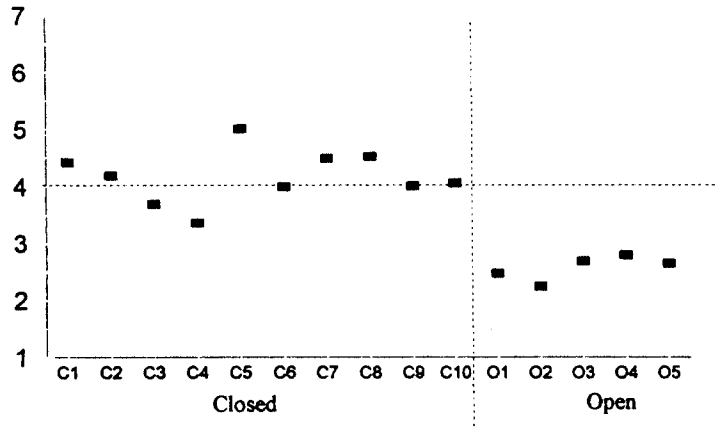
개방형 설문의 주요내용은 다음과 같다.

1) 업무조직시 외부의견 반영도 및 융통성에 관한 문항 .

2) 조직의 탄력성있는 운영 방안에 관한 문항 .

3) 조직이 상황에 따라 업무분담 형태의 운영에 관한 문항.

폐쇄형 설문은 긍정적으로, 개방형 설문은 부정적으로 응답한 경향을 볼 수 있다. 따라서 방제조직 구조는 비교적 폐쇄형태라고 진단할 수 있다.



[그림6] 조직구조 형태

(2) 관리프로세스

[그림7]은 방제조직의 관리프로세스 측면에서 조직의 형태를 보여준다. 관리프로세스에서 폐쇄형 설문의 주요내용은 다음과 같다.

1) 지휘와 책임 및 지침 하달 형태에 관한 문항.

2) 의사결정시행시 Flexibility에 관한 문항.

3) 명령, 협조 및 의뢰에 관한 사항전달 형태에 관한 문항.

4) 조직간에 의견이나 이해 충돌시 해결에 관한 문항 .

개방형 설문의 주요내용은 다음과 같다.

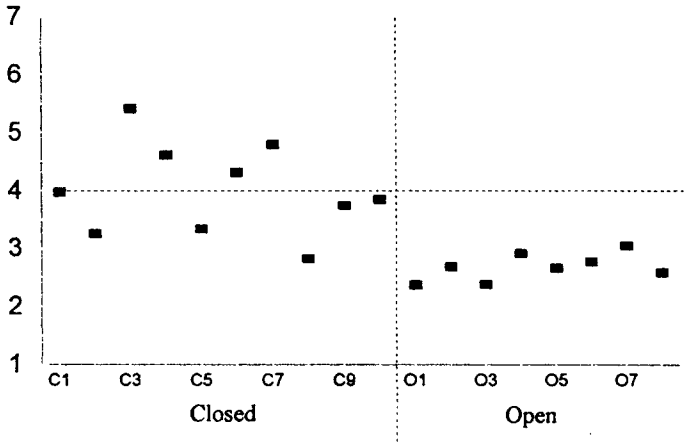
1) 실제업무 수행시 의사결정 과정중 각분야 전문가들의 참여도에 관한 문항.

2) 업무 수행시 각 부서 직원들의 의견 창출에 대한 문항.

3) 작업 관리 업무시 책임과 권한 이임에 관한 문항.

4) 업무중 일어나는 실수에 대한 문책에 관한 문항.

업무처리/의사결정과 같은 관리 프로세스도 개방형태보다는 비교적 폐쇄형태로 나타나는 것을 알 수 있다.



[그림7] 관리프로세스 형태

(3) 구성원/역할

[그림8]은 방제조직의 구성원/역할 관점에서 조직의 형태가 폐쇄형인가 개방형인가라는 설문의 응답을 보여준다. 폐쇄형 설문의 주요내용은 다음과 같다.

1) 관리책임자의 책임 영역에 관한 문항.

2) 업무에 대한 직원들간에 관계에 대한 문항.

3) 직원들이 어려운 문제점에 부딪혔을 때 해결방안에 관한 문항.

4) 현재 업무에 대한 직원들의 평가와 직업보장문제에 관한 문항.

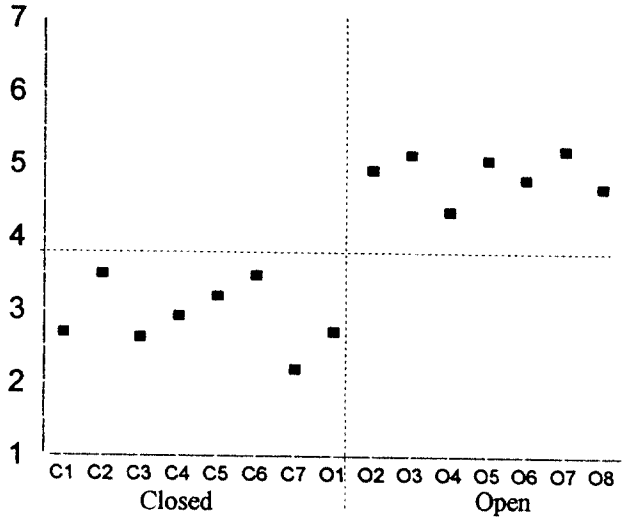
개방형 설문의 주요내용은 다음과 같다.

1) 관리 책임자 통솔력에 대하여 융통성 여부에 관한 문항.

2) 업무 수행시 직원들간에 업무분담 문제에 관한 문항.

3) 실제 상황시 조직구성에서 현장 실무자들의 의견수렴형태에 관한 문항.

방제조직의 구성원/역할 형태는 뚜렷하게 개방형태로 치우치는 것을 보여준다.



[그림8] 구성원/역할 형태

라. 분석요약

해양유류 사고시 오염방제원의 업무와 책임할당은 상당히 폭이 넓으며 개인의 숙련도와 지식의 수준은 높은 편으로 개방성향이 뚜렷하다. 이에 비해 부서간 상호관계, 권한, 책임유형등으로 표현되는 조직 구조와 계획, 통제, 정보관리, 의사결정과정 등으로 나타나는 관리프로세스는 비교적 폐쇄적이다. 특히 보고/협력체계를 분석해 볼 때 방제활동에 관련된 기관들이 유기적인 협력이 필요함을 인식할 수 있다. 그러나 조직 구조와 관리프로세스는 폐쇄형 형태, 구성원/역할은 개방형 형태를 나타냄으로서 상호 모순됨을 알 수 있었다.

토의사항

해양 유류 오염사고시 효과적인 방제관리가 되기 위해서는 방제관련 조직 및 민간단체들간의 유기적인 협력이 필수적이다. 따라서 방제조직을 구성하고 있는 조직구조, 관리프로세스 그리고 조직 구성원/역할이 개방형시스템으로 변화되어야 한다. 그러나 설문조사를 통한 비교분석의 결과 현 우리나라 방제조직의 조직 구조와 관리프로세스는 폐쇄형태로, 조직 구성원/역할은 개방형태로 보여주었다.

방제업무 수행시 과거에 나타났던 문제점 즉 조직간의 이해충돌, 대화단절, 비효율적인 자원분배 등에 관한 의사결정등 위기관리 측면에서 나타나는 문제해결을 위하여 방제조직은 개방형시스템으로 추진되어야 한다. 아울러 방제조직들마다 정책, 조직구조 및 역할이 다르기 때문에 방제관리를 조직적이고 체계적으로 수행하기 위해서는 조직간의 의사소통 체계 또한 개방형태로 이루어져야 한다.

끝으로 과거 방제경험을 바탕으로 경험했던 문제점 즉 내/외부 실패요인과 방제관련 조직들간의 가치기준 및 의사결정 프로세스 등을 분석하여 조직행태 측면에서 방제조직 시스템 구현을 위한 중요성공요인(Critical Success Factor)의 도출, 분산의사결정 및 직접 의사소통을 위한 정보통신 네트워크 설계에 관한 연구 등 개방형 방제조직을 구축하기 위한 지속적인 연구가 필요하다.

결 론

현재 국내의 해양유류오염에 관련된 방제조직들은 조직간의 이해충돌, 대화단절, 비 효율적인 자원분배, 의사소통의 어려움에 직면해 있으며, 그리고 해양 유류 오염사고 발생시 임기응변식 대응등의 문제점이 지적되고 있다. 이러한 문제점들은 본 연구에서도 나타났듯이 조직 구조와 관리프로세스는 폐쇄형태, 조직구성원/역할은 개방형태로 나타나는 모순에 기인한다고 할 수 있다.

따라서 조직행태 측면에서 효과적인 방제관리 시스템 구현을 위한 중요성공요인(Critical Success Factor)을 바탕으로 한 방제관리시스템이 구축되어야 한다. 아울러 방제조직들의 어려움을 해결하기 위해서는 분산의사결정 및 직접 의사소통을 위한 정보통신 네트워크가 구축되어야 하며 이를 바탕으로 개방형 방제조직으로 변화되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 강성현, "국내 해상 유출사고의 현황과 방재체제의 개선방향," 해양한국, 10/1994.

[2] 권기생, "해양오염 방제조직 현황과 개선방향," 석유58, 1995, pp 29-39.

[3] 이영재/손동기, "홍수의 재해 초기 구호활동에서 효율적 자원 분배를 위한 의사결정," 해양안전학회지 제1권 제2호, 7/1995.

[4] Cooke, Experts in Uncertainty : Expert Opinion and Subjective Probability in Science, Oxford University Press, 1991.

[5] David Cleaves, "Assessing Uncertainty in Expert Judgments about Natural Resources," USA Dept of Agriculture, General Technical Report so-110, 7/1994.

[6] John R. Harrald & Duke H. Jeong, "Disaster Management," KMIS 94 추계학술대회, 1994.

[7] John R. Harrald, Implementing an Effective Response Management System, American Petroleum Institute, Technical Report IOSC-001, Dec, 1994.

[8] Michael S. Scott Morton, The Corporation of the 1990s, Oxford University Press, 1991, pp 1-23.

[9] Oscar G. Mink, James M. Shultx, and Barbara P. Mink, Developing and Managing Open Organizations, Learning Concepts, 1979, pp213-217.

[10] Oscar/James/Barbars, Developing and Managing Open Organizations, Learning Concepts, 1979.