원전 담당 소방대들의 책임인식 비교

최해연 · 이상규* · 김민희**†

한국상담대학원대학교 상담학과 교수, *한국원자력안전기술원 계통평가실 책임연구원, **한국상담대학원대학교 상담학과 교수

Comparison of Responsibility Mental Models of Fire Brigades in Charge of Nuclear Power Plants

Hae-Youn Choi · Sang-Kyu Lee* · Min-Hee Kim**†

Professor, Department of Counseling, Korea Counseling Graduate University,

*Principle Researcher, Department of Reactor System Evaluation, Korea Institute of Nuclear Safety,

**Professor, Department of Counseling, Korea Counseling Graduate University

(Received December 08, 2020; Revised December 23, 2020; Accepted December 24, 2020)

요 약

책임인식은 의사결정, 역할조정, 직무수행에 영향을 미치며 효과적인 협력체계에서 중요한 요소이다. 본 연구에서는 원전 관할소방대 186명과 원전 자체소방대 65명을 대상으로 책임인식 수준을 비교하고, 잠재계층분석을 통하여 각 소방대 내 책임인식의 양상이 어떠한지를 분석하였다. 연구 결과, 원전 화재에 대해 자체소방대의 역할과 책임이 관할소방대보다 더 우선시되었다. 무엇보다 두 조직 모두 집단 내 책임인식이 동질하지 않음이 확인되었다. 협력 상대와 비교하여 원전 화재에 대한 상대적 책임을 묻는 질문들에 대해, 관할소방대에서는 ‘책임주도형’(11%)과 ‘책임분담형’(36%), 그리고 관할소방대의 책임을 낮게 인식하는 ‘책임위임형’(53%)이 나누어졌다. 자체소방대에서는 ‘책임주도형’(48%)과 ‘책임분담형’(52%)이 구분되었다. 조직구성원들이 동질적인 책임인식을 공유하지 않고 있다는 결과는 협력체계 내에 역할모호성이 존재함을 시사한다. 이에 조직 간 협력과 조정을 위한 인프라 개선이 필요함을 논의하였다.

ABSTRACT

The responsibility mental model (RMM) is an important factor in an effective cooperation system that affects decision-making, role adjustment, and performance. For this purpose, 186 firefighters from an off-site fire brigade and 65 firefighters from an on-site fire brigade participated in the study. We compared the levels of the RMM for a fire at a nuclear plant and analyzed whether the RMM is shared internally in each fire brigade through latent profile analysis. The results showed that the responsibility of on-site fire brigades is prioritized for fire liability in nuclear plants. Both brigades identified the heterogeneity of the RMM. Firefighters from the off-site fire brigade were divided into three groups of thinking they have ‘more responsibility’ (11%), ‘shared responsibility’ (36%), and ‘less responsibility’ (53%) than their cooperation partner. Firefighters from the on-site fire brigade were divided into two groups of ‘more responsibility’ (48%) and ‘shared responsibility’ (52%). The result that each fire brigade does not share a homogeneous RMM suggests the ambiguity of roles in the cooperation system. The need for infrastructure for cross-organizational collaboration and coordination is discussed.

Keywords : Responsibility, Mental model sharedness, Collaboration

1. 서 론

현대의 재난은 그 복잡성과 다양성으로 단일 조직의 역량으로는 감당하지 못하고 유관 조직들의 협조와 지원이 필요하다⁽¹⁾. 특히 대형 화재의 경우, 특정 소방대의 단독 출

동만으로는 진압과 대처가 어려우므로, 관할 지역 내 가까이 위치한 소방조직들의 유기적 대응이 중요하다. 특히 원자력발전소(이후 원전) 화재는 원전의 정상 운영을 저해하는 가장 큰 외부사건으로 어떤 형태로든 원자력 안정에 영향을 미치며⁽²⁾, 일반 화재와 달리 방사능 누출이라는 치명

† Corresponding Author, TEL: +82-2-584-6851, FAX: +82-2-584-6858, E-Mail: pseudo@kcgu.ac.kr

© 2021 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

적인 결과를 초래할 수 있으므로 이를 미연에 방지할 철저한 대비가 필요하다. 이러한 이유로 원자력발전소의 화재 방호계통에는 원자력안전위원회의 원자력안전법령에 따른 기술기준이 적용된다. 그리고 원자력발전소 부지 내에는 일정 수량 이상의 위험물을 취급하기 때문에 위험물안전관리법에 따라 화학소방자동차 및 자체소방대원을 두도록 되어 있다. 자체소방대는 원전 부지별로 구성되어 3인 4조 3교대로 24시간 원전 내에서 운영되며, 초기 화재 발생 시 화재를 진압하는 역할을 한다. 원전에서 화재가 발생하면, 한국수력원자력(주) 내부 절차에 따라 주제어실에 근무하는 발전부장이 지역의 관할 소방서에 신고하며, 출동한 관할소방대는 원전 부지 내에 상주하는 초동소방대와 자체소방대를 지원하며 유기적으로 화재 진압을 하게 된다. 특히 대형 화재나 재난 시, 위기 대응에는 각 소방 주체의 긴밀한 협력이 필수적이다.

이와 같이 효과적인 화재 진압을 위해서는 소방대들 간의 협력체계가 중요하며⁽³⁾, 효과적인 협력체계는 책임에 대한 인식과 관련이 있다. 여러 주체가 책임을 공유할 경우 명확한 역할과 책임에 대한 공유된 인식이 필요하다. 책임을 자신 또는 다른 사람에게 귀인하는 문제는 특히 재난을 관리하는 사람들에게 매우 중요하다⁽⁴⁾. 이는 예방 행동이나 위험, 재난 사고에 대처하는 능력에 영향을 미치기 때문이다⁽⁵⁾. 소방관 대상 연구에서도, 화재 지역에 대한 책임감이 화재 대응 행동과 개입에 영향을 주는 것으로 나타났다⁽⁶⁾. 책임 인식이 명확할 때 신속한 의사결정으로 이어지고, 재난관리체계의 일원화가 가능해져서 협력체계가 효과적으로 작동하게 된다는 것이다. 반대로 책임 인식이 불분명하면 유관기관 사이의 역할 조정이 원활하지 않아, 신속한 의사결정과 조직 간의 협력을 저해한다⁽⁷⁾. 업무를 수행하는 사람들의 책임이 모호할 때, 책임에 따른 권한이 부여되지 않고 이는 지휘체계에 혼선을 초래하며, 재난에 효과적으로 대응하기 어렵게 할 수 있다⁽⁸⁾.

원전 화재와 재난 대응을 위해서는 원전 관할 소방 조직 간의 협력체계가 치밀하게 작동하고, 상호의존적인 협력체계 내에서 각자의 역할과 책임에 대한 인식이 명료해야 할 것이다. 그러나 원전 화재 대응과 관련된 조직들이 자신의 역할과 책임에 대해 어떠한 양상의 책임인식을 갖는지 실증적인 검토가 이루어진 바 없다. 조직 간 협력과 조정을 위한 법제도적 장치의 중요성이 강조됨에도, 관련 기관간의 상호의존성을 구체화 하는 경험적 연구도 매우 드물다. 재난관리를 위한 법제도적 장치가 마련되더라도, 실제 재난이 발생하면 기대와 달리 부실과 무조직성을 드러내는데, 이러한 조직화된 무조직성의 흔한 예가 재난관리 관련 조직 간의 협력 및 조정의 취약성이다⁽⁹⁾. 같은 맥락에서 원전 관할 소방 조직 간의 협력체계와 책임인식에 대한 연구가 더욱 필요한 이유는, 최근 연구에서 원전 관할소방관들이 원전 화재 대응에 대해 낮은 효능감과 함께 협력 상대에 대한 신뢰 부족을 보고하고 있기 때문이다⁽¹⁰⁾. 위험하고 예

측 불가능한 업무 수행에서 공조 조직과의 신뢰와 협력은 수행에 필수적이다. 특히 특정 화재에 대한 지식과 경험이 부족할 때 안정적인 협업체계는 안전하고 원활한 소방 활동에 핵심이나, 현재 원전 관할소방관들은 원전 화재 대응에 필요한 자원과 권한이 부족뿐 아니라 협력 상대에 대한 소통과 신뢰 역시 낮게 평가하였다.

소방 협력체계 내에서, 조직 간 유기적인 역할 분담과 그에 따른 책임에 대한 상호 인식은 중요하다. 이와 동시에 고려되어야 하는 핵심적인 측면은 각 조직의 구성원들이 자신의 역할과 책임에 대해 내부적으로 공유된 인식을 가지고 있는가이다. Klimoski와 Mohammed(1994)는 조직의 업무효과성을 연구하면서 팀 인식 공유(Team Mental Model Sharedness: TMMS)를 강조하였다⁽¹¹⁾. TMMS는 조직 구성원이 공유하는 업무와 관련된 정신적 표상으로, 조직 구성원의 정신적 모델이 다른 구성원의 모델과 일치하거나 수렴되는 정도를 의미한다. TMMS의 기본적인 가정은 복잡하고 역동적인 환경에서 자신의 업무에 대한 인식을 공유하고 있는 팀 구성원일수록 서로가 원하는 것이 무엇인지, 어떤 행동을 할 것인지를 더 잘 예측하고, 이것이 팀의 수행 결과를 향상시킨다는 것이다⁽¹²⁾. 선행연구에 따르면 TMMS가 높을수록 즉, 업무에 대해 같은 인식을 공유할수록 팀 협력과 의사소통이 더 잘 되고⁽¹³⁾, 업무 행동 절차가 더 긍정적이다⁽¹⁴⁾. 또한 TMMS는 팀의 업무 수행에 중요한 결과를 초래하는 팀 효능감과 팀의 갈등 경험에도 영향을 주므로⁽¹⁵⁾, 조직효과성에 영향을 주는 중요한 변인으로 알려져 있다.

TMMS는 조직구성원들이 복잡하고 역동적이고 불확실한 과제에 직면했을 때 특히 중요하다⁽¹⁶⁾. 특히 위험과 압박이 큰 고위험 현장을 관리하는 조직일수록 성공적인 업무수행을 위해서는 조직구성원의 상황 인식이 서로 공유되어야 한다⁽¹⁷⁾. 원전에서의 대형 사고는 대부분의 소방관이 실제 경험하지 않은 역동적이고 불확실한 사건이다. 원전의 특수성으로 인해 대형 화재 발생 시에는 운전원이나 자체소방대와 관할소방대가 긴밀하게 협력하여야 한다. 이러한 긴밀한 협력을 위해, 재난 사건을 관리하고 대응하는 원전 자체소방대와 관할소방대 소방관들이 책임에 대한 인식 공유가 어떠한지에 관심을 가질 필요가 있다. 자체소방대와 관할소방대 각 조직의 구성원들이 책임인식을 일관되게 공유하고 있는지에 대한 검토 역시 중요하다. 만약 조직구성원들의 책임인식이 서로 상이하다면 이는 다른 구성원들의 행동을 예상하는데 어려움을 초래하고, 업무를 수행하는 동안 효율적인 절차와 의사소통을 방해한다⁽¹⁸⁾. 종합하면, 본 연구에서는 책임소재 이론과 TMMS이론을 근거로 원전 화재 진압을 담당하는 자체소방대와 관할소방대 소방관들의 책임인식 수준과 양상을 살펴보고자 한다. 첫째, 자체소방대와 관할소방대의 책임인식에 차이가 있는지 비교한다. 둘째, 자체소방대와 관할소방대 각 조직이 내부적으로 원전 화재에 대한 책임인식을 어떻게 공유하고 있는지 확인하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

2.1.1 원자력발전소 관할소방대

전라남도, 경상북도 및 부산시 소재 소방서와 119안전센터 6곳에서 연구참가자를 모집하였다. 원전 관할소방대는 원전에서 2~25 km 거리에 위치하며 원전 화재 신고가 접수되면 출동한다. 기관의 사전 동의 후, 근무지를 방문하여 연구를 설명한 후 참가자를 모집하였다. 개별 참가자의 연구동의 후 설문을 실시하였다. 191부가 회수되었고 결국 값이 있는 2명의 자료를 제외한 189명의 자료가 통계분석에 사용되었다.

2.1.2 원자력발전소 자체소방대

전라남도와 경상북도 소재 원자력발전소 내 자체소방대 5곳에서 연구참가자를 모집하였다. 자체소방대는 원전 부지별로 구성되어 원전에서 화재 발생 시 초기 화재를 진압한다. 기관 책임자에게 연구에 대한 사전 동의를 받은 후, 설문지를 우편으로 송부하였다. 설문지는 개인별로 봉투에 넣어 밀봉하여 설문참여 여부 및 내용이 공개되지 않도록 하였다. 개별 참가자들은 연구동의 후 설문을 실시하였다. 회수된 자료 65부를 분석에 활용하였다.

2.2 측정변수

원전 화재에 대한 책임인식을 측정하기 위하여, 문헌 및 선행연구⁽¹⁰⁾를 참조하여 원전 화재에서의 책임인식을 나타내는 해결의무, 역량보유, 역할귀인, 현장지휘권을 반영하는 4개의 대표 문항을 개발하였다. 문항은 ‘원전 화재는 ____가 해결해야 한다.’ ‘원전 화재에 대처 역량은 ____가 더 뛰어나다.’ ‘원전 화재 해결은 ____의 몫이다.’ ‘원전 화재 시, 현장지휘권은 ____에 있는 것이 타당하다’로 구성되었다. 각 문항에서 ‘원전 자체소방대 또는 관할소방대 중 어느 쪽이 더 빈 칸에 적절하다고 생각하는지 그 정도를 표시하여 주십시오’라는 지시문을 제시하였다. 7점 척도의 1점과 7점의 양극단에 협력 주체를 표기하였다. 자체소방대에게는 원전 외부의 관할소방대가 협력 상대임으로 양극단에 ‘관할소방대’와 ‘자체소방대’를 표기하였다. 관할소방대의 경우 원전 부지 내, 한수원의 원전 운영 및 소방인력을 포괄하여 협력 상대로 인식하므로 양극단에 ‘원전 운영 및 소방 인력’과 ‘관할소방서’를 표기하였다. 점수가 낮을수록 상대 조직에 책임을 귀인하고 점수가 높을수록 소속 조직에 책임을 귀인하는 것으로 해석한다. 책임인식을 측정하는 4개 문항의 내적 합치도(Cronbach's α)는 관할소방대 .888, 자체소방대 .875였으며, 전체는 .921이었다. 또한 4개 문항 간 상관은 .680~.843으로 나타났다. 이는 4개 문항이 책임인식을 측정하는 척도로 신뢰도를 확보하였음을 의미한다. 인구통계학적 변수로는 성별, 연령, 근무년수(월 환

산)가 포함되었고, 자체소방대에는 원전관할소방서의 근무 경험과 정규 또는 계약직 여부를 추가적으로 측정하였다.

2.3 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 Mplus 8.4와 SPSS 21.0 프로그램을 활용하여 분석하였다. 연구대상의 일반적 특성을 확인하기 위해 빈도분석과 기술통계치를 산출하였고, 변수 간의 관련성을 확인하기 위해 Pearson 상관 분석 및 신뢰도 분석을 실시하였다. 책임인식 총점에 대한 집단차 비교를 위하여 독립표본 t검증을 실시하였다. 그리고 조직내 책임인식의 동질성을 확인하는 방법으로 하위집단이 도출되는 양상을 검토하였는데, 이를 위해 원전 화재 진압 역량 및 지휘권 할당에 대한 지각을 측정하는 4개의 문항을 투입하여 잠재프로파일 분석(Latent Profile Analysis: LPA)을 실시하였다. LPA는 개인들을 동질적인 하위 집단들로 분류하는데 사용되는 분석방법으로 군집분석과 유사하나, 확률이론을 바탕으로 분류의 정확성이 높고 통계적 기준을 이용하여 잠재집단의 개수를 결정할 수 있다는 점에서 활용도가 높아지고 있다⁽¹⁹⁾. LPA에서 잠재집단의 개수를 결정하기 위한 통계적 기준으로 정보 준거 지수, 모형 비교 지수, Entropy 지수가 있다⁽²⁰⁾. 정보 준거 지수로는 Akaike's Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC), Sample-Size Adjusted Bayesian Information Criterion (SABIC)가 사용되며 값이 작을수록 더 적합한 모형으로 판정된다. 모형 비교 지수로 잠재계층 수가 k인 모형과 k-1인 모형의 비교를 의미하는 Likelihood Ratio Test (LRT, or LMR)와 Bootstrap Likelihood Ratio Test (BLRT)를 사용되는데, 통계적으로 유의하다면 k-1 모형이 기각되고, k 모형이 지지되는 것으로 해석한다. 이때 LRT와 BLRT의 유의도 검증 결과가 상반될 수 있으며, 이러한 경우 BLRT의 결과가 집단의 수에 대해 보다 더 정확한 지표이므로 BLRT의 결과가 더 선호된다. Entropy 지수는 분류의 질을 나타내는 지수로서 추출된 집단에 할당된 사례의 정확성을 반영하며 1에 가까울수록 분류의 정확성이 높음을 의미한다. 그러나 상기의 통계적 기준으로 판단하기보다는 집단별 사례 수의 비율과 해석 가능성 등을 종합적으로 고려하여 집단의 수를 결정할 필요가 있다.

3. 연구결과

3.1 연구대상의 일반적 특성

원전 관할소방대 189명과 원전 자체소방대 65명의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 원전 관할 소방관의 성별 분포는 남성 178명(94.2%), 여성 9명(4.8%)로 소방관의 직업 특성상 대부분이 남성인 것으로 나타났다. 연령은 20대 31명(16.4%), 30대 56명(29.6%), 40대 58명(30.7%), 50대 이상 42명(22.2%)로 나타났으며, 근무 기간은 10년 이하 90명(47.6%), 11년~25년 45명(23.8%), 21년 이상 52명(27.5%)으로 나타났다.

Table 1. General Characteristics of the Participants

Variable	Categories	off site = 189 n (%)	on site = 65 n (%)
Gender	Male	178 (94.2)	65 (%)
	Female	9 (4.8)	-
	non-response	2 (1.1)	-
Age	20's	31 (16.4)	20 (30.8%)
	30's	56 (29.6)	24 (36.9%)
	40's	58 (30.7)	8 (12.3%)
	over 50's	42 (22.2)	13 (20%)
	non-response	2 (1.1)	-
Employment period	10 year and less	90 (47.6)	53 (81.5%)
	11 year to 20 year	45 (23.8)	3 (4.6%)
	21 year and above	52 (27.5)	6 (9.2%)
	non-response	2 (1.1)	3 (4.6%)

Table 2. Difference between Scores for RMM for the Firefighters from off Site Fire Brigades and Firefighters from on Site Fire Brigades

Variables	Group	Mean (Standard deviation)	t	p
Duty	off site (n = 189)	2.556 (1.770)	-11.049	.00
	on site (n = 65)	5.246 (1.447)		
Competence	off site (n = 189)	2.556 (1.680)	-13.324	.00
	on site (n = 65)	5.677 (1.470)		
Role	off site (n = 189)	2.635 (1.669)	-10.443	.00
	on site (n = 65)	5.077 (1.493)		
Authority	off site (n = 189)	3.279 (2.118)	-6.097	.00
	on site (n = 65)	5.108 (1.993)		
Total responsibility	off site (n = 189)	2.755 (1.574)	-11.487	.00
	on site (n = 65)	5.277 (1.379)		

원전 자체소방대의 경우 연구 대상이 모두 남성이었으며, 연령은 20대 20명(30.8%), 30대 24명(36.9%), 40대 8명(12.3%), 50대 13명(20%)이었다. 근무기간은 10년 이하 53명(81.5%), 11~20년 이하 3명(4.6%), 21년 이상 6명(9.2%), 원전관할소방서 근무경험이 있는 사람이 16명(24.6), 관할소방서 근무경험이 없는 사람이 48명(73.8%)이었으며, 근로형태는 정규직 8명(12.3%), 계약직 44명(67.7%)으로 나타났다. 관할소방대에 비해 자체소방대의 경우, 20대와 30대의 비율이 더 높았으며, 근무기간도 더 짧은 것으로 나타났으며, 계약직의 비율이 높았다. 본 연구는 연구대상자들의 일반적 특성 변인에 초점을 두는 것은 아니지만, 향후 다른 소방대를 대상으로 하는 후속 연구의 결과와 비교해볼 필요가 있다.

3.2 관할소방대와 자체소방대의 원전 화재 책임인식의 집단 차이

원전 관할소방대와 원전 자체소방대가 원전에서의 대형 화재 발생 시 책임이 누구에게 있는지 인식의 집단 차이를 분석하였다. 독립집단 t 검증 결과, 해결의무(Duty), 역량보유(Competence), 역할귀인(Role), 현장지휘권(Authority) 인식과 전체 책임인식 모두에서 관할소방관보다 자체소방관의 평균이 더 높았고, 이는 통계적으로 유의하였다($p=.00$). 이는 관할소방관에 비해 자체소방관들이 화재가 발생하였을 때, 화재 해결에 대한 책임이 자신에게 있고, 화재에 대처할 수 있는 역할을 더 많이 가지고 있으며, 화재진압을 자신의 역할로 인식하고 있으며, 현장 지휘권이 자신들에게 있어야 한다고 생각하고 있음을 의미한다. 관할소방대와 자체소방대의 책임인식의 평균(Mean)과 표준편차(Standard deviation), 차이검증 결과(t 값)는 Table 2와 같다.

3.3 원전 관할소방대의 원전 화재 책임인식 양상 분석

3.3.1 기술통계 및 상관관계

본 연구에 앞서 변인이 정규분포 조건을 만족하는지 검증하기 위해 평균, 표준편차, 왜도(Skewness) 및 첨도(Kurtosis)를 산출하였다. 측정변인들의 왜도가 ± 2 , 첨도가 ± 7 을 넘지 않아 본 연구의 정규성 가정은 Table 3에 제시된 바와 같이 충족된 것으로 확인되었다⁽²⁰⁾.

변인 간의 관계를 알아보기 위하여 Pearson의 상관관계를 살펴보았으며 각 변인 간 상관관계를 Table 3에 제시하였다. 해결의무는 역량과 유의한 정적 상관($r = .771, p < .001$), 역할귀인과 유의한 정적 상관($r = .698, p < .001$), 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .643, p < .001$)을 보였다. 역량은 역할귀인과 유의한 정적 상관($r = .619, p < .001$), 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .623, p < .001$)을 보였다. 역할귀인은 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .695, p < .005$)을 보였다.

3.3.2 잠재프로파일 분석

원전 화재 진압에 대한 해결의무, 대처역량, 역할귀인 및 현장지휘권에 대한 지각에 있어서, 하위집단의 존재와 양상

을 확인하고자 잠재 프로파일 분석을 실시하였으며 그 결과를 Table 4에 제시하였다. 최적의 잠재계층 수를 확인하기 2개부터 5개까지 증가시켜가며 잠재계층의 적합도를 비교하였다. 일반적으로 각 모형의 적합도를 판별할 때 정보준거 지수인 Akaike information criterion (AIC), Bayesian information criterion (BIC), Sample-size adjusted BIC (SABIC) 값이 낮고, 분류의 질을 판별하는 Entropy 지수가 .80 이상이며⁽²¹⁾, 모형 비교 지수인 Lo-mendell-rubin adjusted likelihood ratio test (LMR)과 Bootstrapped likelihood ratio test (BLRT)가 유의할 때 적합도가 양호한 것으로 판별한다. 이와 동시에 전체 표본 대비 각 집단 구성의 최소 비율인 5% 이상을 고려하였다.

잠재계층의 수가 5인 모형에서 정보준거 지수가 가장 낮고, Entropy가 가장 높고, LMR과 BLRT가 유의하게 나타났으나 하나의 집단에서 비율이 1.6%으로 5% 미만의 분류율을 보이고 있어 합당한 모형으로 판단할 수 없었다. 그 다음으로 잠재계층의 수가 4인 모형의 적합도가 양호한 편으로 나타났으나 집단 1과 집단 2의 특성을 상호 배타적으로 구분하기 어려웠다. 나머지 모형 중에서 모형 적합도 지수들과 이론적 해석 가능성을 종합적으로 고려했을 때, 잠재계층의 수가 3인 모형이 가장 합당한 모형으로 선정되었다.

잠재프로파일 3개 집단의 평균을 바탕으로 각 집단의 명칭을 부여하여 Table 5에 제시하였다. 집단 1에 속하는 소방관은 전체의 52.9%로, 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 모든 문항에서 가장 낮은 점수의 반응 패턴을 보이고 있다. 이는 집단 1에 속한 소방관은 원전 화재 해결과 몫이 자체소방대 및 한수원 운영인력에게 있고, 이들의 대처 역량이 관할소방서보다 우수하며, 이들이 현장지휘권을 갖는 것이 적절하다고 생각하는 것이다. 이런 특성을 반영하여 집단 1을 ‘책임 위임형’으로 명명하였다. 집단 2에 속하는 소방관은 36%로 나타났으며, 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 모든 문항에서 대체로 중간 수준으로 반응 패턴을 보이고 있다. 이는 집단 2에 속한 소방관

Table 3. Correlation analysis, Average, Standard Deviation (n = 189)

Variable	1	2	3	4
1. Duty	1.00			
2. Competence	.771***	1.00		
3. Role	.698***	.619***	1.00	
4. Authority	.643***	.623***	.695***	1.00
Skewness	.051	.032	.844	.446
Kurtosis	.171	.228	.019	-1.117

*** p < .001

Table 4. Model Fit Indexes

Model	AIC	BIC	SABIC	Entropy	LMR	BLRT	Group ratio (%)				
							1	2	3	4	5
2	2717.873	2760.016	2718.838	.886	.002	.000	.651	.349	-	-	-
3	2591.286	2649.637	2592.622	.888	.165	.000	.529	.360	.111	-	-
4	2521.458	2596.019	2523.166	.896	.358	.000	.439	.275	.222	.063	-
5	2467.557	2558.326	2469.635	.918	.033	.000	.397	.317	.217	.053	.016

Table 5. Means for 3-Class Solution

Profile	Group	Duty	Competence	Role	Authority	n (%)
1	Less responsibility	1.352	1.5	1.501	1.83	100 (52.9%)
2	Shared responsibility	3.203	3.173	3.564	4.478	68 (36.0%)
3	More responsibility	6.232	5.611	5.033	6.267	21 (11.1%)

은 원전 화재 시 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권을 자체소방대와 관할소방대가 분담하고 있다고 생각하는 것이다. 이런 특성을 반영하여 집단 2를 ‘책임 분담형’ 집단으로 명명하였다. 집단 3에 속하는 소방관은 11.1%로 나타났으며, 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 모든 문항에서 가장 높은 점수의 반응 패턴을 보이고 있다. 집단 3에 속한 소방관은 원전 화재의 해결의무와 역할이 관할소방대에 있고, 관할소방대의 대처역량이 자체소방대보다 우수하며, 따라서 현장지휘권을 관할소방대가 갖는 게 적절하다고 생각하는 것이다. 이런 특성을 반영하여 집단 3을 ‘책임 주도형’ 집단으로 명명하였다. 각 집단의 프로파일 특징을 도식화하여 Figure 1에 제시하였다.

Figure 1. Latent profiles for 3-class solution.

3.4 원전 자체소방대의 원전 화재 책임인식 분석

3.4.1 기술통계 및 상관관계

원전 자체소방대의 책임인식 변인이 정규분포 조건을 만족하는지 검증하기 위해 평균, 표준편차, 왜도 및 첨도를 산출하였다. 측정변인들의 왜도가 ± 2 , 첨도가 ± 7 을 넘지 않아 본 연구의 정규성 가정은 Table 6에 제시된 바와 같이 충족된 것으로 확인되었다⁽²⁰⁾.

변인 간의 관계를 알아보기 위하여 Pearson의 상관관계를 살펴보았으며 각 변인 간 상관관계를 Table 6에 제시하였다. 해결의무는 대처역량과 유의한 정적 상관($r = .70, p < .001$), 역할귀인과 유의한 정적 상관($r = .83, p < .001$), 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .54, p < .001$)을 보였다. 대처역량은 역할귀인과 유의한 정적 상관($r = .67, p < .001$), 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .70, p < .001$)을 보였다. 역할귀인은 현장지휘권과 유의한 정적 상관($r = .56, p < .001$)을 보였다.

3.4.2 잠재프로파일 분석

원전 화재에 대한 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 책임인식에 있어서 자체소방대 조직 내 상이한 하위 집단이 존재하는지 확인하고자 잠재 프로파일 분석을 실시하였다. 그 결과를 Table 7에 제시하였다. 최적의 잠재계층 수를 확인하기 2개부터 5개까지 증가시켜가며 잠재계층의 적합도를 비교하였다. 잠재계층의 수가 3인 모형과 4인 모형에서 정보준거 지수가 낮고, Entropy가 높고, BLRT가 유의하게 나타났으나 하나의 집단에서 비율이 5~6%으로 나타났다. 본 연구 분석에 투입된 응답자가 65명인 점을 고려할 때, 집단을 대표하는 실제 사례수는 3~4명으로 나타난다. 비록 각 집단 구성의 최소 비율인 5% 이상의 분류

Table 6. Correlation analysis, Average, Standard Deviation (n = 65)

Variables	1	2	3	4
1. duty	1.00			
2. competence	.70***	1.00		
3. role	.83***	.67***	1.00	
4. authority	.54***	.70***	.56***	1.00
Skewness	-.22	-1.21	-.11	-.68
Kurtosis	-1.09	1.19	-1.03	-.89

*** $p < .001$

Table 7. Model Fit Indexes

Model	AIC	BIC	SABIC	Entropy	LMR	BLRT	Group ratio (%)			
							1	2	3	4
2	883.62	911.89	870.97	.93	.02	.00	.52	.48	-	-
3	841.57	880.71	824.05	.96	.07	.00	.30	.05	.49	-
4	817.77	867.78	795.38	.94	.35	.00	.06	.20	.32	.42

Table 8. Means for 2-Class Solution

Profile	Group	Duty	Competence	Role	Authority	n (%)
2	More responsibility	6.53	6.62	6.27	6.19	31 (48)
3	Shared responsibility	4.06	4.81	3.98	4.11	34 (52)

Figure 2. Latent profiles plot for 2-class solution.

울을 보이나 집단을 대표하기에는 상당히 빈약한 사례수로 판단되어 합당한 모형으로 판단할 수 없었다. 모형 2는 정보준거 지수가 상대적으로 높은 편이나, Entropy가 높고, BLRT가 유의하게 나타났다. 또한 집단에 대한 이론적 해석 가능성을 고려하였을 때, 잠재계층의 수가 2인 모형을 가장 합당한 모형으로 선정하였다.

잠재프로파일 2개 집단의 평균을 바탕으로 각 집단의 명칭을 부여하여 Table 8에 제시하였다. 집단 1에 속하는 자체소방대원은 48%로 나타났으며, 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 모든 문항에서 가장 높은 점수의 반응 패턴을 보이고 있다. 이는 집단 1에 속한 자체소방대원은 원전 화재에 대한 책임이 자체소방대에 있다고 생각하는 편이다. 이런 특성을 반영하여 집단 1을 ‘책임 주도형’ 집단으로 명명하였다. 집단 2에 속하는 자체소방대원은 52%로 나타나며 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권의 문항에서 중간 수준으로 유사한 반응 패턴을 보이고 있다. 이는 집단 2에 속한 자체소방대원은 원전 화재 시 책임은 자체소방대와 관할소방대가 공유한다고 생각하는 편이다. 이런 특성을 반영하여 집단 2를 ‘책임 분담형’ 집단으로 명명하였다. 각 집단의 프로파일을 Figure 2에 제시하였다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 원전 내부에 근무하는 자체소방대와 외부에 근무하는 관할소방대의 원전 화재에 대한 책임인식에서 집

단차이가 있는지를 알아보고, 또한 각 조직 내에서 원전 화재에 대한 책임인식의 양상이 동질한지 또는 상이한 하위 집단이 존재하는지를 확인하는 것을 목적으로 하였다. 연구 결과, 관할소방대와 자체소방대 조직원들은 원전 화재에 대한 책임을 서로 다르게 인식하고 있었고 각 조직구성 사이에서도 책임인식이 상이함을 확인하였다.

잠재프로파일 분석 결과, 각 조직 내에서 조직구성원의 책임인식의 양상이 동질하지 않았다. 원전 자체소방대의 경우, 책임인식에서 2개 유형의 집단이 구분되었다. 원전 화재 해결에 대한 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권 항목 모두 자체소방대의 책임을 높게 응답한 ‘책임주도형’과 모든 항목에 대해 자체소방대와 관할소방대 양쪽 모두 책임이 있다고 응답한 ‘책임분담형’으로 구분되었다. 한편 관할소방대의 경우 3개 집단이 도출되었는데, 원전 화재 해결에 대한 해결의무, 대처역량, 역할귀인, 현장지휘권 모두에서 관할소방대의 책임이 높다고 응답한 ‘책임주도형’과 중간 정도의 책임인식을 나타낸 ‘책임분담형’, 그리고 전체적으로 관할소방대의 책임을 낮게 인식하는 ‘책임 위임형’으로 구분되었다. 절반 이상의 관할소방대원이 책임위임형 집단에 속하였고, 다음으로 책임분담형이 많고 책임주도형의 수가 가장 적었다. 자체소방대의 경우 ‘책임주도형’과 ‘책임분담형’이 비슷한 규모로 나타나고 ‘책임위임형’ 프로파일은 나타나지 않았다.

더불어 책임인식 수준의 집단 비교 결과와 각 조직의 책임인식의 하위유형들을 비교할 때 원전 화재 책임에 대해 관할소방대보다 자체소방대의 역할이 더 우선시되고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 원전 화재에 대한 두 집단 간 책임인식의 차이 비교에서 자체소방대의 책임인식 수준이 더 높았고, 잠재프로파일분석에서도 자체소방대는 책임주도형의 비중이 높았다. 반면 관할소방대는 원전 화재에 대한 책임인식 수준이 상대적으로 낮고 조직 내에서 책임인식의 양상이 이질적으로 구분되어 나타났는데, 이는 책임인식의 공유 수준이 더욱 낮음을 의미한다. 이러한 차이는 지금까지 원전 화재 사고에 대한 대응 경험에서 형성된 것으로 보인다. 원전에서 화재는 드물게 발생하는 사건이며, 또한 대부분의 경우 자체소방대의 즉각적인 대응으로 해결 가능한 것이어서, 관할소방대까지 그 책임을 공유할 사건이 많지 않았음을 반영하는 결과이다. 또한 원전의 특수성으로 인하여 원전 내 사고의 지휘권이 소방대가 아닌 원자력발전소에 부여된 것 역시 원전 화재 현장에 대한 관할소방대의 주도적 책임인식을 감소시켰을 가능성이 있다.

그런데 이러한 책임인식 양상은 원전에서 대형 재난이

나 화재가 발생하는 상황에서는 문제가 될 수 있다. 본 연구의 참가자 구성에서도 확인할 수 있는 바, 관할소방대는 10년 이하의 경력자와 10년 이상의 경력자가 비슷한 수로 구성되어 전반적으로 근무 경력에 따른 경험이 풍부하고 장비와 인력 면에서 자체소방대보다 우세하다. 자체소방대는 규모가 작고, 화재진압의 경험이 제한적이므로, 대형 화재가 발생할 경우에는 많은 경험과 자원을 가지고 있는 관할소방대가 적극적으로 개입하고 대응하여야 한다. 그러나 관할소방대가 책임을 낮게 인식하고 조직 내 공유 수준 또한 낮다는 결과는, 원전 화재에서의 역할과 책임의 조정과 재난대응 준비에 취약성을 시사한다. 화재 지역에 대한 소방관의 책임감은 화재 대응 행동과 개입에 영향을 주며⁽⁶⁾, 화재에 대한 책임이 자신에게 있다고 생각할수록 화재 예방 행동을 더 많이 하고 효능감 역시 높기 때문이다⁽²²⁾. 관할소방대의 원전 화재에 대한 저하되고 이질적인 책임인식은 화재에 대한 예방행동 및 효능감의 감소와 관련될 수 있다. 이러한 가능성은 원전 관할 소방관들이 원전 화재에 대해 낮은 효능감을 가지고 있다는 최근 연구⁽²³⁾ 결과와 일관된다. 재난 관리와 관련된 기관들이 다수이고 특정 업무를 공동의 책임으로 규정할 경우, 재난이 발생했을 때 책임 회피를 조장하여 적시에 효과적인 재난대처를 하는데 차질을 초래할 수도 있다⁽²⁴⁾는 지적을 상기할 필요가 있는 지점이다.

원전 화재에 대한 책임인식에 있어 공유 수준이 낮다는 것은 관할소방대의 역할 모호성이 존재한다는 것을 의미한다. 이러한 역할 모호성은 업무 갈등뿐 아니라 관계 갈등까지 가져올 수 있다고 알려져 있다⁽²⁵⁾. 모호한 역할 규정으로 인해 업무 수행의 과정에서 크고 작은 충돌을 경험할 수 있을 뿐 아니라, 이로 인해 상대 기관과 불필요한 갈등에 처할 수 있다. 실제로 원전 관할소방관들은 매뉴얼 및 권한 부족의 어려움을 토로하고 있으며, 불투명한 정보공개, 부실한 합동훈련을 신뢰 구축을 저해하는 요소로 지목하였다. 또한 이로 인해 협력 조직 간 공감과 유대감 구축의 부족을 보고한 바 있다⁽¹⁰⁾. 이처럼 역할 모호성은 단순히 업무상 비효율성뿐 아니라 협력체계 내 밀접한 공조와 협력을 어렵게 만들 수 있는 것이다. 따라서 특히 원자력 사고처럼 예상하기 어렵고 비일상적인 사고에 대해서는 책임 주체의 이분화에 따른 혼란을 확인하고 서로의 역할을 조정하고 명료화하며 협력체계를 보완해 나갈 필요가 급박하다.

위기관리를 담당하는 조직들은 다른 조직들과 역할조정 없이 자체적으로 설정된 임무만을 수행하기 쉬운 환경에 처하게 되기 때문에, 재난관리에서 참여 주체들 간의 협력을 위한 조정은 소홀해질 수 있다^(26,27). 협력적 재난관리가 강조되고 제도적으로 재난관리 업무가 조직들에 부과되더라도, 조직들이 이를 자동으로 수행하리라는 보장은 없기 때문에, 협력이 작동하기 위한 구체적인 장치들이 필요하다⁽²⁸⁾. 효과적인 재난관리를 위해서는 매뉴얼, 의사결정시

스템, 정보의 연계, 공유 등 소방방재시스템의 치밀한 설계가 매우 중요하다⁽²⁹⁾. 각각의 소방 조직이 자신과 상대의 과업, 역할 그리고 역량과 권한에 대한 인식을 조직원들이 동일하게 공유할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 무엇보다 이러한 협력체계는 현장에서의 경험을 통해 체화되고 정교해질 필요가 있다. 원전에서 대형 화재는 그 빈도가 극히 낮기 때문에 각 기관들이 자신의 역할과 기능을 실제 체험을 통해 자연스럽게 인식하기 어렵다. 실제 상황을 잘 모사한 훈련과 이를 바탕으로 한 세밀한 역할과 책임의 조정이 필요하다.

또한 장기적인 관점에서 협력 주체간의 상호의존성을 인식할 필요가 있다. 상호의존성에 대한 인식은 협력이나 조정을 위한 전제조건이 된다⁽³⁰⁾. 그러나 현실에서 원전에서 대형 사고나 화재가 부재하기 때문에 외부 소방 조직의 필요성을 인식할 계기 역시 약하다. 그러나 원전에서 재난과 화재의 고위험성과 파급효과를 고려할 때, 만일의 상황을 가정하고 대비한 치밀한 시뮬레이션이 설정되고, 재난과 대형화재의 상황에서 상호의존성을 인식할 수 있는 다각적인 노력이 필요할 것이다. 이러한 노력에는 관할소방관의 역할과 권한을 구체화하고, 협력 조직의 소통과 교류 확대하고, 재난 상황의 시뮬레이션을 정교화하는 등 다양한 개입이 포함될 수 있다. 재난관리에 있어서 조직 간 조정의 핵심은 누구의 담당이냐가 아니라, 어떻게 협력과 조정을 극대화할 것인가이다⁽³¹⁾. 공익에 대한 헌신 성향이 높은 공무원들에게는 수행하는 업무의 권한과 책임의 명확성과 업무처리의 자율성이 책임의식에 긍정적 영향을 미친다. 단순히 다수의 책임 주체가 있다는 것 때문에 구성원의 책임회피가 발생하는 것이 아니라, 책임의 경계가 불명료하고 판단의 권한이 적은 것이 조직적 결과에 대해 거리를 두려는 심리로 이어질 수 있다는 점⁽³²⁾ 역시 고려해야 할 것이다.

후 기

본 연구는 원자력안전위원회의 재원으로 한국원자력안전재단의 지원을 받아 수행한 원자력안전연구사업의 연구 결과이다(No. 1605002).

References

1. S. I. Ryu and H. W. Ahn, "Establish an Efficient Disaster Response System Through the Network", Journal of the Korean Contents Association Conference, Vol. 4, No. 2, pp. 377-381 (2006).
2. D. I. Kim, "Fire Risk Assessment of Nuclear Power Plant", Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 1, No. 3, pp. 40-47 (2001).
3. B. D. Han, "Improvement of Cultural Heritage Disaster

- Management, The Case of Sungnyemun's Collapse in Fire", The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 9, No. 5, pp. 189-197 (2008).
4. D. Johnston, J. Becker, C. Gregg, B. Houghton, D. Paton, G. Leonard and R. Garside, "Developing Warning and Disaster Response Capacity in the Tourism Sector in Coastal Washington, USA", Disaster Prevention and Management, An International Journal, Vol. 16, No. 2, pp. 210-216 (2007).
 5. N. Lalwani and T. S. Duval, "The Moderating Effects of Cognitive Appraisal Processes on self-Attribution of Responsibility", Journal of Applied Social Psychology, Vol. 30, No. 11, pp. 2233-2245 (2000).
 6. T. M. Kruger and R. Beilin, "A 'Responsibility for Place'-Firefighter Deployment, Local Knowledge and Risk", International Journal of Wildland Fire, Vol. 23, No. 4, pp. 577-584 (2014).
 7. D. H. Lim and I. S. Seo, "Structural Causality of Fire Suppression Collaboration on Wooden Cultural Properties, Focusing on Perception & Institutional Analysis via System Dynamics", Social Science Review, Vol. 43, No. 1, pp. 115-132 (2012).
 8. M. S. Cho, J. J. Jeon, and C. W. Lee, "A Cognitive Approach on the Emergency Management System and Its Effectiveness by Local Government Consolidation", Journal of Social Science, Vol. 26, No. 1, pp. 369-387 (2015).
 9. S. K. Kim and Y. H. Choi, "Organizational Resource and Inter-organizational Cooperation in Local Disaster Management, Based on Fire Fighters' Perceptions", The Korean Journal of Local Government Studies, Vol. 12, No. 1, pp. 131-151. (2008).
 10. H. Y. Choi, S. K. Lee, M. K. Kim and J. A. Choi, "Risk Perception of Fire Fighters Responsible for Nuclear Power Plants, A Concept Mapping Approach", Fire Science and Engineering, Vol. 32, No. 6, pp. 141-149 (2018).
 11. R. Klimoski and S. Mohammed, "Team Mental Model, Construct or Metaphor?", Journal of Management, Vol. 20, No. 2, pp. 403-437 (1994).
 12. J. A. Cannon-Bowers, E. Salas and S. Converse, "Shared Mental Models in Expert Team Decision Making", Individual and Group Decision Making, Current Issues 221, pp. 221-246 (1993).
 13. J. E. Mathieu, M. A. Marks and S. J. Zaccaro, Multiteam Systems, In N. Anderson, D. S. Ones, H. K. Sinangil, and C. Viswesvaran (Eds.), "Handbook of Industrial, Work and Organizational Psychology", Vol. 2, Organizational Psychology, pp. 289-313 (2002).
 14. L. A. DeChurch, and J. R. Mesmer-Magnus, "Measuring Shared Team Mental Models, A Meta-analysis", Group Dynamics, Theory, Research, and Practice, Vol. 14, No. 1, pp. 1-14 (2010).
 15. O. B. Ayoko and V. J. Callan, "Teams' Reactions to Conflict and Teams' Task and Social Outcomes, The Moderating Role of Transformational and Emotional Leadership", European Management Journal, Vol. 28, No. 3, pp. 220-235 (2010).
 16. S. J. Zaccaro, A. L. Rittman and M. A. Marks, "Team Leadership", The Leadership Quarterly, Vol. 12, No. 4, pp. 451-483 (2001).
 17. L. Martin and R. Flin, "Building Fire Commander Situational Awareness from Team Shared Mental Models", IEE Colloquium on Computer Mediated Complex Supervisory and Decision Making in Teams (1997).
 18. S. Mohammed, L. Ferzandi and K. Hamilton, "Metaphor No more, A 15-year Review of the Team Mental Model Construct", Journal of Management, Vol. 36, pp. 876-910 (2010).
 19. J. K. Vermunt and J. Magidson, Latent Class Cluster Analysis, In J. Hagenaaers, & A. McCutcheon (Eds.), "Applied Latent Class Analysis", pp. 89-106, Cambridge, Cambridge University Press, 2002.
 20. C. Geiser, "Data Analysis with Mplus", Guilford Press (2012).
 21. G. Lubke and B. O. Muthén, "Performance of Factor Mixture Models as a Function of Model Size, Covariate Effects, and Class-specific Parameters", Structural Equation Modeling, Vol. 14, No. 1, pp. 26-47 (2007).
 22. W. E. Martin, I. M. Martin and B. Kent, "The Role of Risk Perceptions in the Risk Mitigation Process, The Case of Wildfire In High Risk Communities", Journal of Environmental Management, Vol. 91 No. 2, pp. 489-498 (2009).
 23. H. Y. Choi, S. K. Lee and J. Cho, "Risk Perception of the Firefighters Responsible for Nuclear Power Plants, Construct Validity", Fire Science and Engineering, Vol. 33, No. 5, pp. 94-102 (2019).
 24. L. Walker and S. J. Page, "The Contribution of Tourists and Visitors to Road Traffic Accidents, A Preliminary Analysis of Trends and Issues for Central Scotland", Current Issues in Tourism, Vol. 7, No. 3, pp. 217-241 (2004).
 25. S. T. Tidd, H. H. McIntyre and R. A. Friedman, "The Importance of Role Ambiguity and Trust in Conflict Perception, Unpacking the Task Conflict to Relationship Conflict Linkage", International Journal of Conflict Management, Vol. 15, No. 4, pp. 364-380 (2004).
 26. E. T. Jennings, "Building Bridges in the Intergovernmental Arena, Coordinating Employment and Training Programs in the American States", Public Administration Review, Vol. 54, No. 1, pp. 52-60 (1994).

27. J. W. Lee, "The Effect of Disaster Management System and Cooperation on the Business Performance", Department of Public Administration Graduate School Keimyung University, pp. 1-157 (2013).
28. G. G. Yang, "Enhancement of Community Preparedness for Hebei Spirit Oil Spillage Accident, The Strategy of Building Social Capital for Sustainable Disaster Management", The Magazine of the Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 9, No. 4, pp. 54-60 (2009).
29. J. D. Kim, "The Study on E-transformation of Fire Service Administration", The e-Business Studies, Vol. 7, No. 4, pp. 165-187 (2006).
30. D. E. Alexander, "A Survey of the Field of Natural Hazards and Disaster Studies", Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards, Springer, Dordrecht, pp. 1-19 (1995).
31. W. L. Waugh and R. T. Sylves, "Organizing the War on Terrorism", Public Administration Review, Vol. 62, pp. 145-153 (2002).
32. S. J. Han and H. S. Choi, "An Exploratory Analysis of Collective Responsibility and its Determinants, Focused on South Korea's Public Officials", Korean Journal of Public Administration, Vol. 56, No. 2, pp. 55-82 (2018).