

안전관리 우수연구실 인증제 참여 여부에 따른 안전리더십, 안전분위기, 안전동기, 안전행동 차이 분석

김경윤¹ · 원정훈^{2†}

Differences in Safety Leadership, Safety Climate, Safety Motivation, and Safety Behavior Based on Participation in the Certification System for Exemplary Laboratories in Safety Management

Gyeongyun Kim¹ · Jeong-Hun Won^{2†}

[†]Corresponding Author

Jeong-Hun Won

Tel : +82-43-261-2459

E-mail : jhwon@chungbuk.ac.kr

Received : September 27, 2023

Revised : October 20, 2023

Accepted : October 23, 2023

Copyright©2023 by The Korean Society of Safety All right reserved.

Abstract : This study aims to analyze the differences between the safety leadership of the laboratory director, safety climate, safety motivation, and safety behavior of research workers based on whether they have participated in the certification system for exemplary laboratories in safety management (CSEL). An online survey was conducted among research workers to analyze the effect of the CSEL. The independent variables used in the survey were participation and non-participation in the CSEL, while the dependent variables were the safety leadership of the laboratory director, safety climate, safety motivation, and safety behavior of research workers. The results demonstrate that the group that participated in the CSEL had statistically significantly higher levels of safety leadership, safety climate, safety motivation, and safety behavior than the one that did not do so. Therefore, it can be concluded that the CSEL has a positive impact on the establishment of an autonomous safety management system in a laboratory by improving the safety culture and safety behavior of research workers. Further, the extrinsic factors, which are subfactors for safety motivation, did not reflect a significant difference between the group that participated in the CSEL and the one that did not. Thus, a reward system for research workers with excellent safety activities should be operated by research institutes since it is necessary to strengthen the intrinsic safety motivation of individual research workers which can be strengthened by compensation. The government should consider measures such as providing research incentives to researchers participated in CSEL.

Key Words : certification system, exemplary laboratories, safety leadership, safety climate, safety motivation, safe behavior

1. 서론

KAIST 실험실 폭발 사고('03.5), 보라호 시험비행 사고('04.8) 등 2000년대 초반 심각한 연구실 안전사고가 발생하였으며¹⁾, 연구활동종사자들이 열악한 연구환경을 개선하기 위해 “연구실 안전환경 조성에 관한 법률(이하, 연구실안전법)”이 2006년에 시행되었다. 연구실

은 일반 산업현장과 상이한 위험에 노출되므로 연구실 안전법에서는 연구실의 특성에 맞는 안전관리체계의 수립이 핵심 사항이라고 할 수 있다. 최근 혁신성장 동력 발굴·육성을 위해 과학기술개발(R&D)에 대한 투자가 증가함에 따라, 국내 과학기술분야 연구실은 2017년 73,053개에서 2021년 86,236개로, 소속 연구활동종사자 수는 2014년 약 114만 명에서 2021년 130만

¹충북대학교 안전공학과 박사과정 (Department of Safety Engineering, Chungbuk National University)

²충북대학교 안전공학과 교수 (Department of Safety Engineering&Department of Disaster prevention& Department of Big Data, Chungbuk National University)

명으로^{2,3)} 증가하였다. 2021년 기준, 연구실안전법 적용 대상 현황은 총 4,547개 기관, 86,236개 연구실인 것으로 나타났다.

최근에는 연구 소재의 다양화와 기술의 융합·가속화 및 타 기관·연구실과의 교류 확대 등 연구 환경이 급속도로 변화하고 신규 유해인자 등장으로 연구실에서의 사고 위험성은 증가하고 있다. 실제 고위험 연구실의 수는 2016년 42,788개에서 2021년 51,761개로 증가하였다³⁾.

연구실은 폐기물관리법, 산업안전보건법, 전기안전관리법 등 약 20여개의 다양한 안전 관련 법률이 적용되고 있으나, 연구실에 특화된 안전법률은 “연구실 안전환경 조성에 관한 법률”이 유일한 상황이다. 연구실 안전법은 연구실 사고 예방과 연구자 보호를 목적으로 제정되어, 총 12차례 개정을 통해 연구실 안전 제도, 인프라를 개선하였다. 그러나 매년 200건 이상 지속적인 연구실 사고가 발생하고 있으므로 연구실의 안전관리 중요성은 지속적으로 증가하고 있다. 연구실안전법은 2005년에 제정되어 안전·보건과 관련된 다른 법령에 비해 역사가 깊지 않으며, 산업안전 분야와 비교하여 인프라, 제도, 의식, 문화 등 전반적인 안전수준의 개선이 필요하다. 실제 2022년 기획재정부의 공공기관 안전관리 등급제 심사결과를 보면, 연구기관의 92%가 3~4등급으로 분석되었다.

규제보다는 연구기관의 자율안전 실천을 도모하기 위하여 과학기술정보통신부에서는 포상과 장려 개념의 안전관리 우수연구실 인증제도(이하, 우수연구실 인증제)를 2013년부터 운영하고 있다. 우수연구실 인증을 취득한 연구실은 미인증 연구실에 비해 사고 예방의 효과가 높으며, 연구실 구성원의 안전수준이 높은 것으로 평가되고 있다⁴⁾. 즉, 우수연구실 인증제는 연구기관의 안전수준 향상과 사고예방으로 이어지는 긍정적 나비효과를 발생시켰다고 할 수 있다.

국내 연구실 안전과 관련된 연구는 연구실안전법 시행 이후 활성화되기 시작하였다. 연구실 안전과 관련된 연구를 보면, 주로 실험실의 실태 및 문제점에 기반한 개선방안과 관련된 연구^{5,6)}, 연구실에서 발생하는 사고와 관련된 연구⁷⁻⁹⁾가 수행되었다. 최근에는 산업현장에서 연구되었던 안전리더십, 안전동기, 안전행동, 안전분위기 등의 변인 간의 관계를 연구실 안전에서 다루는 연구^{10,11)}가 수행되어 안전행동에 관심을 두는 연구도 진행되고 있다. 우수연구실 인증제 관련 연구를 보면, 신동현은¹²⁾은 인증제에 대한 설문조사를 실시하여 우수연구실 인증제의 문제점을 분석하고 개선방안을 제시한 사례가 있다. 그러나, 우수연구실 인증제의 실적

및 효과성과 관련한 연구는 부족한 실정으로 우수연구실 인증제가 연구 현장에 확산되는 상황에서 제도의 객관적인 성과를 확인하고, 향후 개선 방향에 대한 논의가 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 우수연구실 인증제의 효과를 분석하기 위하여 우수연구실 인증제 참여 여부에 따른 연구활동 종사자의 안전리더십, 안전분위기, 안전동기 및 안전행동의 차이를 분석하였다. 우수연구실 인증제 참여 여부에 따른 차이를 분석하여 우수연구실 인증제의 발전방안을 제시하고자 한다.

2. 우수연구실 인증제

우수연구실 인증제는 “과학기술분야의 창의적 과학인재 보호와 안전한 연구환경 인프라 구축을 위하여 도입된 연구실 특화 인증제도”이다. 2013~2015년 시범사업과 법제화(2015년 시행)를 거쳐 2016년부터 본격적으로 우수연구실 인증제가 실시되고 있다. 인증제의 목적은 “정부가 안전관리 수준 및 활동이 우수한 연구실에 대하여 전문가의 심사를 통해 인증을 부여함으로써 과학기술분야 연구실의 자율적인 안전관리 역량 강화와 안전관리 표준모델 발굴·확산”이다. 연구실안전법 제28조(안전관리 우수연구실 인증제)에 제도에 대한 근거하며, 시행령에서 안전관리 우수연구실 인증제의 운영(제20조)과 인증표시의 활용(제21조)을 규정하며, 시행규칙 제18조에서는 안전관리 우수연구실 인증신청을 규정하고 있다. “인증제 운영에 관한 규정(과학기술정보통신부고시 제2021-107호)”에 인증제 운영, 심사절차 및 방법 등이 구체적으로 규정되어 있다.

우수연구실 인증제 심사기준은 Fig. 1과 같이 연구실

Safety Environment System Section	Safety Environment Activity Levels Section	Safety Managers' Safety Awareness Section
12 Items	11 Items	4 Items
<ul style="list-style-type: none"> - Review of Operating Regulations - Goals and Implementation Plan - Organization and Laboratory Director - Risk Assessment - Education, Training & Qualifications - Communication & Information Sharing - Documentation & Document Management - Emergency Preparedness & Response - Performance Measurement & Monitoring - Corrective and Preventative Action - Internal Audit - Review of Project Manager 	<ul style="list-style-type: none"> - Management of Laboratory's Safety Environment - Safety Inspections & Checks - Laboratory Safety Education and Emergency Awareness Response Activities - Supply of Personal Protection Gear & Management - Fire and Explosion Prevention - Gas Safety - Laboratory Environment and Health Management - Chemical Safety - Laboratory Machine Safety - Electrical Safety - Biosecurity 	<ul style="list-style-type: none"> - Project Manager - Laboratory Director - Research Workers - Lab Safety Manager

Fig. 1. Accreditation standards – Detailed criteria¹³⁾.



Fig. 2. Accreditation standards – Required fulfillment items¹³⁾.

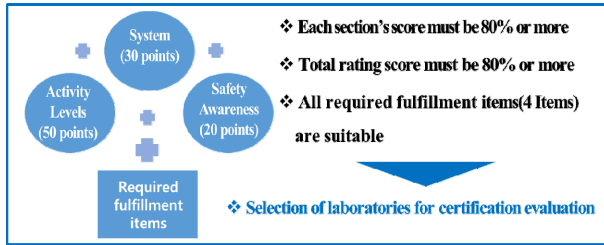


Fig. 3. Assessment methods¹³⁾.

안전환경 시스템 분야, 연구실 안전환경 활동 수준 분야, 연구실 안전관리 관계자 안전의식 분야로 구분되어 있다. 심사기준을 분야별로 80% 이상 득점하고, 필수 이행항목(Fig. 2)을 모두 적합 판정을 받은 연구실을 대상으로 인증 심의·의결을 진행하는 절차로 구성되어 있다(Fig. 3). 심사기준 중 연구실 안전환경 시스템 분야는 연구실 단위의 경영관리체계 평가항목으로 구성되어 있으며, 연구실 안전환경 활동 수준 분야는 과학기술분야 연구실이 안전관리 표준모델로서 갖추어야 할 요건을 상세하게 제시하고 있다. 연구실 안전관리 관계자 안전의식 분야는 연구실책임자와 연구활동종사자 등 연구실관계자가 이행하여야 하는 법적 안전관리 책무 이외에도 연구실 안전에 대한 안전의식 향상과 사고 예방을 위한 항목으로 구성되어 있다.

우수연구실 인증제와 유사한 국·내외 제도는 산업분야에서 주로 다루는 국제표준 ISO 45001과 한국산업안전보건공단에서 운영하는 KOSHA-MS 제도가 있다. 먼저, ISO 45001은 기존의 인증제도인 OHSAS 18001이 ISO국제 총회를 통해 2018년부터 국제 표준으로 제정된 인증제도이며, 심사기준은 우수연구실 인증제 심사기준 중 시스템 분야 심사기준과 유사한 PDCA 체계를 중심으로 문서관리에 중점을 두고 있다. 우수연구실 인증제와의 주요 차이점으로는 인증단위가 우수연구실은 연구실 단위이며, ISO 45001은 전체 사업장 단위로 차이가 있으며, 인증기간은 우수연구실은 2년, ISO 45001은 3년으로 차이가 있다.

마지막으로 KOSHA-MS은 OHSAS 18001 등 안전보건경영시스템 규격을 국내 실정에 맞도록 재구성한

Table 1. Number of institutes and laboratories participating in certification system¹⁴⁾

Category	University		Research institute		Corporate research		Total	
	a*	b**	a	b	a	b	a	b
2013	10	24	3	4	3	3	16	31
2014	10	14	7	9	4	5	21	28
2015	11	25	11	19	6	9	28	53
2016	14	38	17	46	12	25	43	109
2017	21	57	18	38	13	25	52	120
2018	26	81	16	32	16	37	58	150
2019	27	91	17	42	18	38	62	171
2020	19	86	16	42	22	67	57	195
2021	18	59	22	73	21	64	61	196
2022	20	72	25	106	31	101	76	279

* Number of institutes
** Number of laboratories

제도이며¹²⁾, 기존제도인 KOSHA 18001에 국제표준 ISO 45001 기준을 적용한 인증제도이다. 심사기준은 서류, 현장, 관계자 의식 등 세가지 분야로 진행되어, PDCA 체계 중심의 문서관리와 더불어 운영·관리 부분도 심사가 진행되어 우수연구실 인증제 심사기준과 매우 흡사하다. 우수연구실 인증제와 주요 차이점으로는 ISO 45001과 동일한 인증기간과 인증단위 등에 차이가 있다.

연구현장의 우수연구실 인증제 참여율은 Table 1과 같이 2013년 31개 연구실에서 2022년 279개 연구실로 800% 증가하였다. 인증제 참여율의 확대 현상은 인증제가 연구실 관계자의 안전의식 함양과 안전관리 역량 제고, 연구실 환경개선 등에 효과가 있음을 간접적으로 나타내는 것으로 판단될 수 있다.

3. 연구방법

3.1 변수 설정과 설문 문항 구성

우수연구실 인증제 참여에 따른 연구활동종사자의 의식, 행동 등을 분석하기 위해 연구활동종사자를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문에 사용한 변수는 독립변수는 우수연구실 인증제 참여, 미참여로 설정하였다. 종속변수로 먼저 연구실책임자 안전리더십을 선정하였다. 산업안전 분야와 같이 연구실안전 분야도 안전 담당자와 담당 조직 외에는 관심이 부족한 경우가 대부분이므로 연구활동종사자의 안전행동을 유도하기 위해서는 연구실의 실질적 권한을 갖고 있는 연구실책임자의 역할과 의식이 매우 중요하다. 따라서 연구실책임자의 안전리더십을 종속변수로 설정하였다. 다음으로 연구활동종사자의 안전 의식과 행동에 해당되는 안전분위기,

Table 2. Sub-factors for each main factor and number of sub-factors survey question

Factor	Sub-factor	Number of survey items
Safety leadership of laboratory director	Safety communication	4
	Safety interest	4
	Safety commitment and attitude	4
	Safety behavior and activities of the laboratory director	4
Safety climate	Laboratory operation policy	5
	Safety regulations	5
	Safety education	5
	Communicating with lab members	4
Safety motivation	Intrinsic motivation	6
	Extrinsic motivation	5
Safe behavior	Safety compliance	4
	Safety participation	4

안전동기, 안전행동을 종속변수로 설정하였다.

기존의 연구들은 건설업, 제조업 등의 산업현장에서 근로자 안전의식과 행동 등을 주로 분석하고 있으나, 연구실의 환경은 산업안전 분야와 달리 신규 유해인자의 지속적 발생과 소규모 공간에서 미숙련 연구활동 종사자 다수 발생, 구성원의 교체 주기의 빈번 등의 환경적 변화가 크므로 연구실의 특성에 맞도록 설문 문항을 구성할 필요가 있다. 본 연구에서는 설문 문항과 하위요인으로 Campbell et al.¹⁵⁾, Neal et al.¹⁶⁾, Neal & Griffin¹⁷⁾, 김기식과 박영석¹⁸⁾, 문광수¹⁹⁾, 양정모²⁰⁾ 등의 연구에서 일반 산업 분야 사업주와 근로자를 대상으로 실시한 설문 문항을 국내 연구실의 환경과 특성을 반영하여 수정·보완하여 구성하였다. 예를 들어, 주요 변인인 사업주의 안전리더십은 연구실 조직에서 가장 큰 권한과 책임을 가지는 연구실책임자에 맞춰 연구실책임자의 안전리더십에 해당되는 내용으로 수정하였다. 연구활동종사자의 관점에서 본인이 소속된 연구실의 연구실책임자의 리더십이 평가되도록 설문 항목이 구성되도록 하였다.

설문 문항은 안전 리더십 16문항, 안전분위기 19문항, 안전동기 11문항, 안전행동 8문항으로 구성하였으며, 세부 하위요인과 설문 문항수는 Table 2와 같다. 설문의 응답은 리커트 6점 척도를 활용하였다.

3.2 설문 대상 및 기간

설문 대상은 2022년 연구실 안전 실태조사에 응답한 대학, 연구기관, 기업부설(연) 등 4,546개 기관에 소속된 연구활동종사자 1,308,579명이며, 대상 연구활동종사에

게 메일과 국가연구안전정보시스템을 활용하여 설문참여 URL을 안내하고, 온라인으로 설문조사를 실시하였다. 설문 시기는 2023년 4월이며, 회신된 설문 응답은 총 466부이고, 불성실 응답을 제외한 404명의 응답 결과를 최종 분석 대상으로 선정하였다. 모집단의 크기가 100만 명 이상인 경우 신뢰수준 95%에서 적절한 표본크기가 384명 이상²¹⁾인 점을 고려할 때, 본 연구의 표본크기는 통계적으로 검증이 가능한 것으로 판단된다.

설문에 참여한 응답자의 일반적 특성은 Table 3과 같다. 설문 응답자의 소속기관 유형은 대학 35.4%, 연구기관 32.9%, 기업부설 연구소 31.7%로 대학 소속 응답자가 가장 높으나, 기관유형별 응답 비율의 차이는 크지 않은 것으로 나타나 적합한 표본 비율을 구성한 것으로 판단된다. 학력의 경우 과학기술분야 연구실 구성원의 특성상 대학원 이상의 고학력자 비율이 71.4%로 높게 나타났다. 우수연구실 인증제 참여 여부는 인증제에 참여한 경험이 있는 응답자가 16%, 참여하지 않은 응답자는 83.4%로 분석되었다.

Table 3. General characteristics of questionnaire respondents

General characteristics	Number of survey response(%)	
	Male	Female
Gender	192(47.5)	212(52.5)
Education	Bachelor's course	40(9.9)
	Bachelor's degree	76(18.8)
	Master's course	35(8.7)
	Master's degree	100(24.8)
	PhD course	55(13.6)
	PhD	98(24.3)
Institution classification	University	143(35.4)
	Research institute	133(32.9)
	Corporate research	128(31.7)
Certification system	Participation	67(16.6)
	Non-participation	337(83.4)

3.3 자료 분석 방법

자료분석은 SPSS 26.0 프로그램을 활용하였으며, 유의수준은 5%로 설정하였다. 우수연구실 인증제 참여 여부에 따른 집단 간 평균 비교를 위해 독립표본 t-test를 실시하였다.

4. 연구결과

4.1 연구실책임자 안전리더십 차이 분석

우수연구실 인증제 참여, 미참여 집단의 연구실책임자

Table 4. Results of safety leadership difference analysis

Factor	Sub-factor	group	n	m	s.d	t
	Safety communication	Participation	67	5.04	1.03	2.174*
		Non participation	337	4.72	1.10	
	Safety interest	Participation	67	5.14	0.80	2.036*
		Non participation	337	4.86	1.08	
Safety leadership of laboratory director	Safety commitment and attitude	Participation	67	4.88	0.98	1.878
		Non participation	337	4.60	1.14	
	Safety behavior and activities of the laboratory director	Participation	67	4.82	1.04	1.830
		Non participation	337	4.53	1.21	
Total		Participation	67	4.96	0.84	2.176*
		Non participation	337	4.67	1.04	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

안전리더십 차이를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 분석결과 인증제 참여 집단은 미참여 집단보다 안전리더십은 유의미하게 높았으며, 하위 영역을 비교한 결과 안전의사 소통, 안전 관심도는 통계적으로 유의미하게 인증제 참여 집단에서 높은 것으로 분석되었다. 다만, 안전의지 및 태도, 연구실책임자의 안전행동 및 활동은 인증제 참여 여부에 따라 유의미한 차이가 없었다.

4.2 안전분위기 차이 분석

인증제 참여, 미참여 집단의 안전분위기 차이를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 분석결과 인증제에 참여

Table 5. Results of safety climate difference analysis

Factor	Sub-factor	group	n	m	s.d	t
	Laboratory operation policy	Participation	67	5.14	0.82	2.130*
		Non participation	337	4.84	1.06	
	Safety regulations	Participation	67	5.16	0.85	2.261*
		Non participation	337	4.85	1.02	
Safety climate	Safety education	Participation	67	5.26	0.79	3.140**
		Non participation	337	4.86	1.00	
	Communicating with lab members	Participation	67	5.04	0.98	2.899**
		Non participation	337	4.59	1.18	
Total		Participation	67	5.15	0.72	2.841**
		Non participation	337	4.80	0.98	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

한 집단은 미참여 집단보다 안전분위기는 통계적으로 유의미하게 높았으며, 하위 영역을 비교한 결과 연구실 운영방침, 안전규정, 안전교육, 연구실 구성원 간 소통 모두 유의미한 차이가 나타나므로 인증제 참여 집단의 안전분위기가 미참여 집단보다 높은 것으로 분석된다.

4.3 안전동기 차이 분석

우수연구실 인증제 참여에 따른 안전동기 차이를 분석한 결과는 Table 6과 같다. 우수연구실 인증제 참여 집단의 안전동기가 미참여 집단보다 높은 것으로 분석되었으며, 하위 영역에서는 내재적 요인이 통계적으로 유의하게 높았으나, 외재적 요인은 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 6. Results of safety motivation difference analysis

Factor	Sub-factor	group	n	m	s.d	t
	Intrinsic motivation	Participation	67	5.48	0.70	2.369*
		Non participation	337	5.21	0.87	
Safety motivation	Extrinsic motivation	Participation	67	5.16	0.72	1.433
		Non participation	337	4.99	0.90	
Total		Participation	67	5.33	0.63	2.101*
		Non participation	337	5.11	0.82	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

4.4 안전행동 차이 분석

응답자의 안전행동을 우수연구실 인증제 참여 집단과 미참여 집단으로 분석한 결과는 Table 7과 같다. 분석결과 인증제에 참여 집단은 미참여 집단보다 안전행동이 통계적으로 유의미하게 높게 분석되었으며, 하위 영역인 순응행동, 참여행동 모두 유의미한 차이가 나타났다. 따라서 우수연구실 인증제 참여 집단의 안전

Table 7. Results of safety behavior difference analysis

Factor	Sub-factor	group	n	m	s.d	t
	Safety compliance	Participation	67	5.25	0.77	2.298*
		Non participation	337	4.96	0.97	
Safe behavior	Safety participation	Participation	67	5.16	0.76	2.922**
		Non participation	337	4.81	0.93	
Total		Participation	67	5.20	0.66	2.904**
		Non participation	337	4.88	0.85	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

행동이 미참여 집단보다 높게 나타나므로 우수연구실 인증제가 연구활동종사자의 안전행동 수준을 향상시키는데 기여한 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 우수연구실 인증제의 효과를 분석하기 위하여 연구활동종사자를 대상으로 설문을 실시하고 우수연구실 참여 집단과 미참여 집단의 안전리더십, 안전분위기, 안전동기 그리고 안전행동의 차이를 분석하였다. 분석결과, 우수연구실 참여 집단은 미참여 집단보다 안전리더십, 안전분위기, 안전동기 그리고 안전행동이 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 따라서 우수연구실 인증제가 연구활동 종사자의 안전문화와 안전행동을 향상시켜 연구실의 자율적인 안전관리 시스템을 구축에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

다만, 연구실책임자의 안전리더십과 안전동기의 일부 하위요인에서 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 해당 하위요인을 분석하면, 먼저 연구실책임자의 안전리더십의 하위요인인 연구실책임자의 안전의지 및 태도, 연구실책임자의 안전행동 및 활동 영역에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 즉, 현행 우수연구실 인증제도가 연구실에서 가장 큰 권한과 책임을 가진 연구실책임자의 안전의지와 활동을 적극적으로 유도하기에는 다소 한계가 있었던 것으로 판단된다. 따라서 연구실책임자의 안전의지와 활동을 유도하기 위해서는 국가연구과제 가산점 부여, 업적평가 반영 등의 제도 도입을 적극 검토하여 연구실책임자의 안전리더십을 향상할 수 있는 구체적 방안 마련을 고민할 필요가 있다고 판단된다.

연구활동종사자 안전동기의 하위요인인 외재적 요인에서도 인증제 참여 집단과 미참여 집단 간 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 현행 우수연구실 인증제도가 연구활동종사자의 제도 참여에 강제성이 없는 자율적인 제도이므로 외재적 안전동기 측면에서 참여 집단과 미참여 집단간에 차이가 나타나지 않은 것으로 해석된다. 연구활동종사자 개인의 외재적 안전동기 강화가 필요하며, 외재적 안전동기는 보상에 의해 강화될 수 있으므로 안전활동 우수 연구활동종사자를 위한 포상제도가 연구기관에서 운영되어야 한다. 또한, 연구활동종사자가 우수연구실 인증제에 자율적으로 참여할 수 있도록 정부에서는 우수연구실 인증 연구실의 연구자에게 연구 인센티브 지급 등의 방안을 고려하여야 한다.

본 연구는 인증제 참여 집단의 표본 수가 제한적인 한계점이 있으나, 향후 인증제 참여 집단을 연구활동 분야별, 대학과 민간 연구소, 공공기관 등으로 구별하여 분석할 경우 연구결과의 신뢰도를 향상시킬 것으로 판단된다. 전체 인증대상 86,236개 연구실 중 최근 2년간('21~'22년) 414개(0.48%)의 연구실만이 우수연구실 인증을 받아 연구실의 참여도는 여전히 낮은 수준이다. 그러나 본 연구에서 분석된 것과 같이 우수연구실 인증제는 연구활동 종사자의 안전문화와 안전행동을 향상시키는 중요한 제도이며, 연구실의 자율적인 안전관리 시스템 구축에 긍정적인 영향을 미친다. 따라서 연구기관이 우수연구실 인증제를 적극적으로 채택하도록 정부 정책을 강화하고 적극적인 지원방안을 마련하여야 한다.

References

- 1) Science, ICT, Broadcasting, and Communications Committee, "A Review Report on Legislation for the Establishment of Research Laboratory Safety Environments", p. 4, 2004.
- 2) Ministry of Science and ICT, "The Fourth Basic Plan for Establishing Research Laboratory Safety Environments", p. 4, 2022.
- 3) National Research Safety Headquarters, "2022 Research Laboratory Safety Management Survey", pp. 3-4, 2022.
- 4) S. P. Jung, "Key Contents and Revision Directions of the Legislation on Establishing Research Laboratory Safety Environments", Presentation at the 11th Research Laboratory Safety Management Event, 2018.
- 5) J. A. Choi, "Safety Management and Its Improvement for Laboratory's R&D Researcher's Safety in National University", Chungbuk National University Graduate School, Master's Thesis, 2011.
- 6) J. H. Kim, "The Effects of Subjective Safety and Health Assessment of the workers for university research activities infected on Laboratory Safety and Health", Yonsei University Graduate School, Master's Thesis, 2013.
- 7) K. S. Park, "Development of Accident Taxonomy for Experimental Laboratory", J. Korean Soc. Saf., Vol. 31, No. 5, pp. 49-53, 2016.
- 8) Y. J. Na, N. G. Jang and J. H. Won, "Statistical Analysis of Domestic Laboratory Accidents using Classification Criteria of KCD 7 and OIICS", J. Korean Soc. Saf., Vol. 34, No. 3, pp. 42-49, 2019.

- 9) J. S. Seo, J. H. Kang, Y. G. Yoon and T. K. Oh, "Development of Accident Taxonomy for Experimental Laboratory", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 8, No. 4, pp. 323-330, 2022.
- 10) H. J. Lee, "Safety Leadership by Type Effect on Safety Behavior of Researchers : Focusing on the Moderating Effect of Laboratory Safety Climate, Personal Safety Motivation, and Safety Education", Chungbuk National University Graduate School, Master's thesis, 2022.
- 11) H. J. Jo, H. W. Lee, H. J. Lee and Y. H. Roh, "Effect of University Lab Manager Safety Leadership on Student Safety Behavior : The Controlled Mediating Effect of Individual Safety Motivation", *J. Korean Soc. Saf.*, Vol. 37, No. 2, pp. 54-68, 2022.
- 12) D. H. Shin, "A Study on the Improvement Plan of Certification of Exemplary Laboratories in Safety Management", Soongsil University Graduate School, Master's thesis, 2022.
- 13) Ministry of Science and ICT, "Regulations on the Operation of the Certification System for Exemplary Laboratories in Safety Management", 2021.12.31.
- 14) National Research Safety Headquarters, "History of the Certification System for Exemplary Laboratories in Safety Management", National Research Safety Information System, 2023.
- 15) Campbell, M., Anderson, L. T., Small, A. M., Adams, P., Gonzalez, N. M., and Ernst, M, "Naltrexone in Autistic Children: Behavioral Symptoms and Attentional Learning", *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, Vol. 32, No. 6, pp. 1283-129, 1993.
- 16) Neal, A., Griffin, M. A., and Hart, P. M, "The Impact of Organizational Climate, Safety Climate and Individual Behavior", *Safety Science*, Vol. 34, pp. 99-109, 2000.
- 17) Neal, A. and Griffin, M, "Safety Climate and Safety Behaviour", *Australian journal of management*, Vol. 27, No. 1, pp. 67-75, 2002.
- 18) G. S. Kim and Y. S. Park, "The Effects of Safety Climate on Safety Behavior and Accidents", *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 15, No. 1, pp. 19-39, 2002.
- 19) K. S. Moon, "The Influence of Safety Leadership on Safety Behavior, Safety Climate and Accident: Meta Analysis", *J. Korean Soc. Saf.*, Vol. 33, No. 6, pp. 66-76, 2018.
- 20) J. M. Yang and Y. G. Kwon, "Effect of Behavior Based Safety Program on Safety Behavior, Safety Climate and its Satisfaction", *J. Korean Soc. Saf.*, Vol. 33, No. 5, pp. 109-119, 2018.
- 21) R. V. Krejcie and D. W. Morgan, "Determining Sample Size for Research Activities", *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 30, No. 3, pp. 607-610, 1970.