

소방공무원의 건강, 우리 사회 안전의 시작입니다

국립소방연구원
소방정책연구실
보건연구관

권지운



소방공무원들은 화재 현장에서 시민을 구하는 중요한 역할을 하지만, 이들의 건강은 직무 중 겪는 유해물질, 소음 등 여러 위험 요소로 인해 위협받고 있다. 국립소방연구원 소방정책연구실은 이러한 위험 요소를 과학적으로 분석하고, 소방공무원의 건강을 보호하기 위한 제도 개선과 예방책 마련에 앞장서고 있다. 권지운 보건연구관과의 일문일답을 통해 관련 내용을 알아본다.

글 편집실 사진 김재이



**만나 뵙게 되어 반갑습니다.
연구관님께서 맡고 계신 업무에 대해 소개해 주시겠어요.**

안녕하세요. 저는 국립소방연구원 소방정책연구실에서 소방공무원의 보건과 복지에 관한 연구와 소방공무원의 안전사고 현장조사 및 원인 분석, 예방 대책 연구를 기획하고 관리하는 업무를 맡고 있습니다. 또한 산업보건 분야 연구자로서, 소방공무원의 환경보건 관련 연구 과제도 수행하고 있습니다.



**국립소방연구원 소방정책연구실에서
소방공무원의 환경보건과 관련하여 진행한
주요 연구 과제는 무엇이 있나요?**

국립소방연구원에서는 소방공무원의 건강을 지키기 위해 다양한 환경보건 연구를 진행해 왔습니다. 우선, 신임 소방공무원의 건강을 장기적으로 추적하는 '환경보건 코호트 연구'를 수행했습니다. 노동환경건강연구소, 보훈의학연구소와 함께 2021년부터 서울과 경기 지역에서 신임 소방공무원 300명을 모집해 혈액과 소변을 통해 과불화화합물(PFAS), 납, 카드뮴, 유기인계 난연제, 브롬계 난연제 등 유해물질 농도를 3년간 추적 관찰한 것입니다. 이를 통해 소방공무원이 직무 수행 과정에서 어떤 환경적 위험에 노출되는지 과학적 근거를 마련하고, 건강보호를 위한 제도적 개선 방향을 도출했습니다.





소방공무원들은 구조 활동 중 반복적으로 무거운 장비를 다루기 때문에 근골격계 질환 위험도 높습니다. 교대근무도 건강에 영향을 주는데요, 특히 야간 근무는 수면장애, 우울증뿐 아니라 국제암연구소가 발암 가능성이 있다고 평가했습니다.

또한, 2024년에는 일상적인 근무환경에서도 유해물질에 노출될 가능성을 평가하는 연구를 진행했습니다. 소방서 사무실, 대기실, 차고지, 차량 실내, 방화복 표면에서 다환방향족탄화수소(PAHs)와 과불화화합물(PFAS) 농도를 조사한 결과, 소방서 내 공간과 차량, 보호장구 등이 유해물질에 광범위하게 오염되어 있는 사실을 확인했습니다. 이 연구를 통해 소방공무원이 일상업무에서도 유해물질에 노출될 수 있다는 것을 알 수 있었고, 관련 개선점들을 보완할 계획을 세우게 되었습니다.

이와 함께 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원과 협력하여 소방공무원의 청력 건강을 보호하기 위한 연구도 수행했습니다. 연구 결과, 구조 활동을 담당하는 소방공무원들이 특히 높은 수준의 소음에 노출되고 있으며, 실제로 청력 손실도 평균적으로 높게 나타났습니다. 특히 사이렌 소리나 구조 장비에서 발생하는 순간적인 충격소음은 140dBc를 초과하기도 해, 청력 손상 위험이 높은 것으로

나타났습니다. 소음성 난청을 예방하려면 주기적인 소음 측정과 청력 검사 및 교육이 필요하고, 가능하다면 소음이 적은 장비로 교체하는 것도 중요합니다.

특히 소방공무원의 업무 특성상 긴급한 출동 상황에서는 귀마개나 귀덮개 착용이 쉽지 않지만, 그 외 장비점검과 같은 비긴급 상황에서 높은 소음에 노출되는 경우에는 사고 위험을 증가시키거나 업무에 지장을 주지 않는 선에서 가능한 한 청력보호구를 착용하는 노력이 필요합니다.



화재 현장에서 소방공무원이 직면하는 주요 유해 요인과 그로 인한 건강 영향을 설명해 주세요.

화재 현장의 유해물질로는 일산화탄소, 벤젠, 시안화수소 같은 가스, 그리고 다환방향족탄화수소(PAHs), 과불화화합물(PFAS), 난연제, 미세먼지, 석면 등이 있습니다. 이런 물질에 노출되면 단기적으로는 기침, 두통, 피부 자극 같은 급성 증상이 나타날 수 있고, 고농도에 노출되면 생명에 위협을 줄 수도 있습니다. 장기적으로는 호흡기 질환이나 암 발생 위험이 커지는 것도 확인되었습니다. 실제로 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)에서도 소방공무원 직업을 사람에게 암을 유발하는 증거가 충분한 '그룹 1 발암상'으로 분류하고 있습니다.

화학물질 외에도 고열과 소음 같은 물리적 유해요인도 문제입니다. 고온 환경에서는 열사병 같은 온열질환 위험이 있고, 특히 기저질환이 있는 경우에는 뇌출혈, 심근경색 같은 뇌심혈관계 질환 위험도 커집니다. 소음 역시 난청을 비롯해 심혈관 질환, 치매 같은 건강 문제와 연관되어 있습니다.

또, 소방공무원들은 구조 활동 중 반복적으로 무거운 장비를 다루기 때문에 근골격계 질환 위험도 높습니다. 교대근무도 건강에 영향을 주는데요, 특히 야간 근무는 수면장애, 우울증뿐 아니라 국제암연구소가 발암 가능성이 있다고 평가한 요인 중 하나입니다. 이런 이유로 소방공무원의 건강을 지키기 위한 체계적인 보호 대책이 중요합니다.



소방공무원이 화재 현장에서 발생하는 유해물질에 노출되는 것을 줄이기 위해서는 어떤 대응책이 필요한가요?

화재 현장에서 유해물질 노출을 줄이기 위해서는 단계별로 철저한 대응이 필요합니다. 우선, 현장 도착 시에는 지휘소를 연기와 유해가스로부터 떨어진, 바람이 불어오는 방향의 반대편에 배치해야 하며, 차량 내부로 오염물질이 유입되지 않도록 창문을 닫고 공조 시스템은 끄거나 내부 순환 모드로 설정해야 합니다. 화재 진압 중에는 연기나 연소산물에 노출될 가능성이 있는 모든 상황에서 공기호흡기(SCBA)를 반드시 착용해야 하며 초기 진입부터 잔불 정리까지 지속되어야 합니다. 지휘, 운전, 구급 등 현장 내부에 직접 진입하지 않는 업무도 유해물질 흡입을 막기 위해

호흡보호구를 착용해야 하고, 피부 오염과 음식물 섭취를 통한 흡수도 철저히 차단해야 합니다.

진압 후에는 현장에서 바로 물과 세제를 이용한 습식 제염을 실시하여 보호장구에 묻은 유해물질을 제거해야 합니다. 이는 소방공무원이 노출되는 주요 발암성 물질인 다환방향족탄화수소 제거에 효과적이며 브러시나 진공청소기를 활용한 건식 제염보다 뛰어납니다. 이후 손, 얼굴, 목 등 노출 부위도 물과 비누 또는 물티슈, 손 세정제를 이용해 깨끗이 닦아야 하며, 오염된 장비와 보호장구는 밀봉 후 차량 외부에 보관하여 2차 오염을 방지해야 합니다. 소방서 복귀 후에는 가급적 1시간 이내에 샤워를 하고, 오염된 보호장비는 방화복 세탁기 등을 활용해 직접 세척하거나 전문 세탁소를 이용하는 것이 좋습니다. 아울러 유해물질에 노출된 사실은 반드시 기록으로 남기고, 정기적인 건강진단을 통해 건강 상태를 확인하는 것이 중요합니다.





방화복과 공기호흡기의 보호 성능을 높이기 위한 개선점은 어떤 것들이 있을까요?

소방공무원이 사용하는 공기호흡기와 방화복은 화재 현장에서 유해물질 노출을 줄이는 데 필수적인 보호장비입니다. 공기호흡기는 정확히 착용하면 외부 유해물질 농도를 10,000분의 1 수준 이상으로 차단할 수 있어 가장 강력한 호흡기 보호장비로 평가됩니다. 하지만 무겁고 착용이 불편해 화재 진압 초반이나 잔불 정리 시 착용이 소홀해지는 경우가 있습니다.

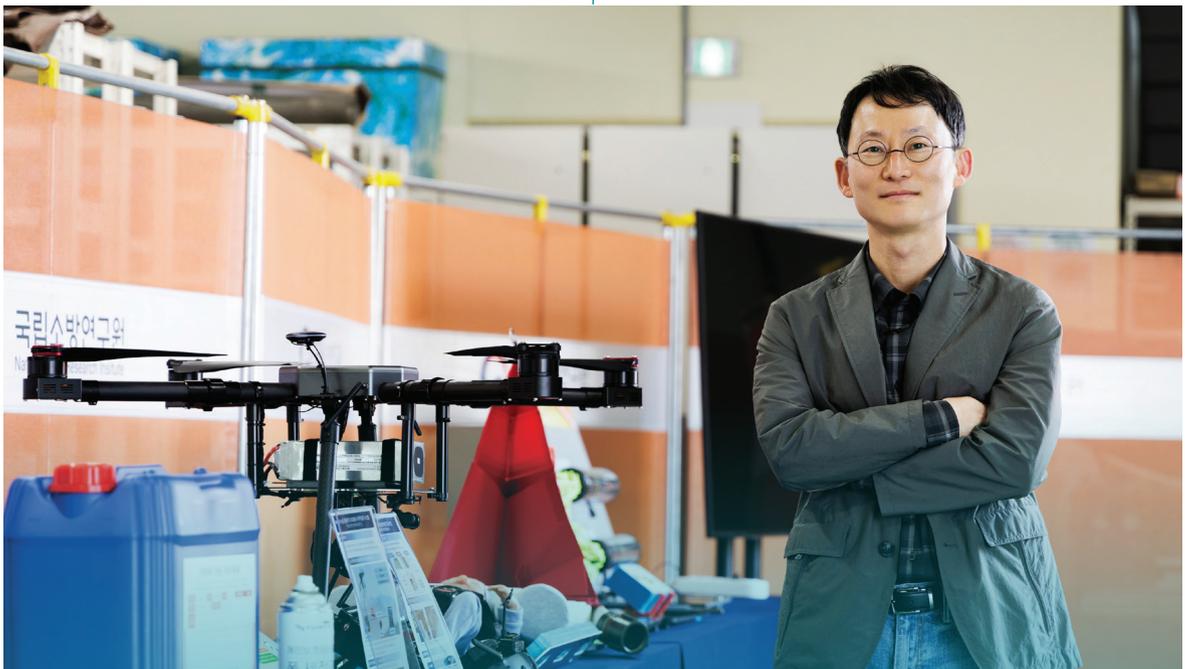
방화복은 열과 화염을 막는 데 초점을 두고 설계돼 유해물질 차단 효과는 제한적입니다. 특히 손목, 목, 얼굴 등 이음새 부위의 보호가 취약하거나, 세탁 없이 오염된 방화복을 착용할 경우 오히려 유해물질 노출원이 될 수 있습니다. 이러한 한계를 보완하려면 장비 개선과 관리가 필요합니다. 공기호흡기는 경량화, 인체공학적 설계를 통해 착용 편의성을 높이고, 주기적 점검과 밀착도 평가를 통해 성능을

유지해야 합니다. 방화복은 이음새 부위를 보완하고, 화학물질 저항성이 뛰어난 소재 개발이 필요합니다. 아울러 오염된 장비는 현장에서 1차 제염하고, 차량 내부 오염을 막는 보관·운송 체계도 마련해야 합니다. 장비 성능뿐 아니라 착용 습관, 제염 절차 등 체계적인 관리가 유해물질로부터 소방공무원을 보호하는 핵심이라고 생각합니다.



소방정책연구실에서 연구한 결과가 실제 소방공무원들의 근무 환경에 적용된 사례를 소개해주세요.

2024년에 실시한 “소방업무 환경의 유해물질 모니터링 연구”를 통해서 소방 차량 실내가 다환방향족탄화수소와 과불화화합물에 오염되어 있음을 확인했습니다. 이 연구 결과는 소방청이 전문업체를 통해 소방 차량 내부 청소 사업을 추진하는 데 중요한 과학적 근거로 활용되었습니다. 후속 연구에서는 소방청사 전체의 오염 실태를 조사하고,



유해물질 노출을 줄이기 위한 업무지침과 교육 자료를 개발할 계획입니다.

또한, 2021년부터 신입 소방공무원을 대상으로 진행한 환경보건 코호트 연구는 3년 동안 시범 운영을 거쳐, 향후 소방공무원에 대한 역학 연구를 체계적으로 추진할 수 있는 제도적 개선안을 제시했습니다. 이 결과는 2025년 1월 7일 개정된 소방공무원 보건안전 및 복지 기본법에 반영되어, 7월 8일부터 시행될 예정입니다. 개정된 법은 역학조사의 범위를 퇴직 소방공무원까지 확대하고, 소방청장이 건강 자료를 요청할 수 있도록 하여 장기적으로 코호트를 체계적으로 운영하기 위한 기반을 마련할 것입니다.



연구관님께서 생각하시는 소방공무원의 건강 문제 중 연구가 시급한 분야는 무엇이라고 생각하시나요?

소방공무원의 건강 문제 가운데 가장 시급한 과제는 화재 및 비화재 상황에서의 유해물질 노출과 이차 노출관리입니다. 최근 국제암연구소(IARC)가 소방공무원의 직업적 노출을 발암성의 증거가 충분한 것으로 분류하면서 이 문제는 더 이상 미룰 수 없는 상황이 됐습니다.

이에 국립소방연구원에서는 현재 ‘소방공무원의 유해물질 이차 노출 저감을 위한 관리방안 연구’를 진행하고 있습니다. 소방관서, 차량, 보호장비, 그리고 소방공무원의 피부 등에 잔류하는 유해물질을 과학적으로 조사하고, 위생수칙 준수 실태와 인식 수준을 파악해 실효성 있는 업무지침과 교육자료를 마련하는 것을 목표로 하고 있습니다.

또한, 최근 전기차와 에너지저장장치(ESS) 등 이차 전지 사용이 늘어나면서 관련 화재의 위험도 커지고 있습니다. 이차 전지 화재에서 발생하는 유해물질의 독성과 발생 양상은 일반 화재와 다른 특성을 보이는데 아직 이에 대한 과학적 정보가 부족합니다. 저희는 ‘이차 전지 연소 시 화학물질 발생 특성과 건강 유해성 연구’를 통해 실제 연소 실험을 바탕으로 데이터를 확보하고, 소방공무원 보호와 공상 인정에 필요한 과학적 근거를 마련하고 있습니다.

소방공무원의 정신건강 관리도 매우 중요합니다. 화재나 사고 현장에서의 경험은 외상 후 스트레스(PTSD) 등 심리적 문제로 이어질 수 있습니다. 이를 위해 소방청은 매년 ‘마음 건강 설문조사’를 통해 고위험군을 선별하고, ‘찾아가는 상담실’과 심리치료 프로그램을 운영하고 있습니다. 올해는 이 마음건강 지원 체계의 효과를 높이기 위한 연구도 진행 중입니다.

결국 건강 문제를 해결하기 위해서는 제도뿐 아니라 조직 문화도 바뀌어야 합니다. 소방청은 소방공무원의 건강과 복지를 전담하는 부서를 별도로 두고 체계적인 관리를 하고 있습니다. 하지만 정책이 현장에서 제대로 작동하려면 ‘건강과 안전을 지키는 문화’가 함께 자리 잡아야 합니다. 연구와 정책, 그리고 문화 개선이 함께 이뤄질 때, 소방공무원의 건강과 안전이 실질적으로 보장될 수 있을 것입니다.



끝으로 독자들에게 소방공무원의 환경보건 연구의 중요성과 함께 전하고 싶은 메시지가 있다면 말씀 부탁드립니다.

소방공무원의 환경보건 연구는 단순히 그들의 건강을 지키는 것 이상의 의미를 지닙니다. ‘국민의 생명과 재산을 지키는 사람’을 보호하는 일로, 그들의 건강이 사회 전체의 안전과 직결되기 때문입니다. 소방공무원들은 고온, 유해가스, 발암물질, 근골격계 유해요인, 심리적 외상 등 다양한 복합적인 위험에 노출되어 있습니다. 특히 화재 현장에서 흡입하거나 피부로 흡수되는 유해물질은 단기적인 건강 문제뿐 아니라 암, 심혈관 질환 등의 장기적인 직업병으로 이어질 수 있습니다. 그럼에도 많은 유해물질은 체계적으로 평가되지 않고, 보호장비와 작업환경의 개선이 여전히 필요한 상황입니다. 소방공무원이 안전하고 건강하게 근무할 수 있도록 과학적 근거를 바탕으로 한 환경보건 연구와 정책적 지원은 우리 사회의 책임이며 선택이 아닙니다. 소방공무원의 안전과 건강을 보호할 때, 우리 사회의 안전망도 완성됩니다. 그들을 지키는 연구에 대한 여러분의 깊은 관심과 성원을 부탁드립니다. 🙏