

OSH

Vol. 5 No. 3 (통권 43호) 2011. 3

안전보건 연구동향 RESEARCH BRIEF

기획 특집 기업, 근로자, 정부가 함께 노력하여 산업재해 획기적으로 감소시킨다
산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화방안(Ⅲ)

논단 코너 직무스트레스 예방,
시기상조인가?

원장칼럼
입증책임(立證責任)

연구동향
법률 해석의 의미 - 산업안전보건법을 중심으로
인력에 의한 중량물 취급 특성에 관한 연구
최근 3년간 건설업 공종별·규모별 재해 발생률 현황 분석
국내 폐기물취급업에 대한 생물학적 인자 노출 평가 연구

직업병 역학 조사 사례
폐기물처리 종사자의 건강 영향



피할 수 없다면 즐겨라!

학교 갈 시간만 되면 배가 아프다거나 학교 가기 싫다고 떼를 쓰는 아이들이 있다. 이런 증상을 '등교거부증'이라고 하는데, 초등학교 신입생 가운데 5% 정도가 심각한 등교거부증을 앓고 있다. 어른들은 피병이라고 아이를 나무라지만 아이는 정말 배가 아플 정도로 괴롭다.

이런 등교거부증의 원인은 처음 보는 친구들과 낯선 환경에 적응해야 하는 데서 오는 스트레스다. 아이들만 학교 가기 싫은 게 아니다. 어른들은 화사 가기가 싫다. 아이들의 등교거부증과 비슷하게 '출근거부증'을 앓는 직장인들이 있다. 출근할 생각만 하면 머리가 지끈거리기 시작한다.

사소한 일에 화가 나고 옆 사람에게 시비를 거는 일이 많다. 이런 증상의 원인 역시 스트레스다. 스트레스가 너무 많아 죽을 지경이니 어떻게 좀 해달라고 우리 마음이 몸을 통해 보내는 SOS 신호다. 업무 중에 내가 맡은 일로 인해 심하게 압박을 받을 때 나도 모르게 나타나는 신체적·심리적 반응을 '직무스트레스(job stress)'라고 한다.

최근 5년간 직무스트레스로 인한 재해자수는 매년 30명 정도로 꾸준히 발생하고 있다. 스트레스를 받으면 우리 몸은 스스로를 보호하기 위해서 위험에 대처해 싸우거나 그 상황을 피할 수 있는 힘과 에너지를 만들려고 한다. 그런 까닭에 스트레스는 지나치면 독이 되지만 적당하면 오히려 신체와 정신에 활력을 준다. 직무스트레스는 일과 관련된 것이기 때문에 개인적인 노력만으로는 근본적으로 해결할 수 없다. 그렇기 때문에 기업은 회사의 위기를 관리하는 것처럼 구성원들의 스트레스 관리에도 신경을 써야 한다.

피할 수 없으면 즐기라고 했던가? 회사구성원들이 즐길 수 있는 여건을 마련해줘야 한다. 근무환경에 변화를 준다든지, 개개인의 적성을 살려서 업무를 조정해주는 것도 도움이 된다. 다양한 교육 프로그램 등을 마련해 직원 개인의 경쟁력을 향상시키는 것도 좋은 방법이다.



Vol. 5 No. 3 (통권 43호)
OSH RESEARCH BRIEF
2011. 03

원장칼럼 04 입증책임(立證責任) · 강성규

기획특집

- 08 “기업, 근로자, 정부가 함께 노력하여 산업재해 획기적으로 감소시킨다” · 김인곤
12 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화방안(III) · 박두용

논단코너

직무스트레스 예방, 시기상조인가?

- 20 개인과 가정, 국가 사회에 대한 직무스트레스의 부정적 측면 · 장세진
26 근로자 지원 프로그램으로서의 직무스트레스 관리 · 채정호

연구동향

- 32 법률 해석의 의미 · 조흥학
38 인력에 의한 중량물 취급 특성에 관한 연구 · 이준석
46 최근 3년간 건설업 공종별 · 규모별 재해 발생률 현황 분석 · 이찬식
52 국내 폐기물취급업에 대한 생물학적 인자 노출 평가 연구 · 박현희

**직업병
역학 조사 사례**

- 60 폐기물처리 종사자의 건강 영향 · 정윤경

산업안전보건 국내 · 외 소식 65
산업안전보건연구원 활동 · 동정 66

게재된 내용은 원고 집필자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

제5권 제3호(통권 43호) 간별 월간 발행일 2011년 3월 1일 등록번호 ISSN 1976-345X 발행처 산업안전보건연구원 (403-711) 인천광역시 부평구 무네미로 478(구산동) Tel. 032)5100-903 oshri.kosha.or.kr 편집위원장 강성규 편집위원 김인곤, 이영순, 심규범, 김정훈, 송재철, 정지연, 이준원, 박동기, 정완순, 김영덕, 이인섭, 김은아, 이경용, 양정선 편집인 조흥학, 윤영식 편집·제작 (주)광고연합 Tel. 02)2264-7306

입증책임(立證責任)

산재 인정은 근로자가 신청을 하여야 성립하도록 하고 있으므로 일견 업무상 재해에 대한 입증책임을 근로자가 부담하고 있는 것처럼 보인다. 그러나 현재의 산재보험법에 의하면 근로자가 산재신청을 하고 근로복지공단이 이를 조사하여 승인하므로 엄밀한 의미에서 보면 입증책임은 근로복지공단이 지고 있다고 볼 수 있다. 업무상 질병을 인정하려면 업무 관련성의 근거를 찾아야 하고, 그것을 찾지 못하면 업무상 질병으로 보지 않는 것이 상식적이다. 업무 관련성이 없음을 증명하는 것은 의문에 끝이 날 수 없다. 현재 필요한 것은 입증책임의 문제가 아니라 입증을 하는 조사의 신뢰성과 사회적 합의성에 대한 문제라고 할 수 있다. 우선 전문가가 과학적 지식에 근거하여 충분히 조사하여 의견을 내야 한다. 그리고 우리 사회가 전문가 결론을 어느 수준까지 수용할 것인가에 대해 합의를 이루어야 한다.



강성규 원장
산업안전보건연구원

근로자에게 발생한 질병에 대해 산재 승인 여부로 논란이 되면서 국회에서 산업재해에 대한 입증책임을 누가 부담할 것인가에 대한 문제가 제기되고 있다. 현재의 산업재해에 대한 입증책임은 근로자에게 있는데, 근로자가 이를 증명하는 것은 쉽지 않으니 입증책임을 사업주에게 묻자는 것이다. 대부분의 사고는 작업시간 중 작업장 내의 공간에서 발생하므로 업무 관련성에 대한 다툼이 적다. 그러나 질병은 항상 작업시간 중이거나 작업장 내에서 발생하는 것이 아니므로 업무 관련성에 대해 논란이 생긴다.

산재 인정은 근로자가 신청을 하여야 성립하도록 하고 있으므로 일견 업무상 재해에 대한 입증책임을 근로자가 부담하고 있는 것처럼 보인다. 그러나 현재의 산재보험법에 의하면 근로자가 산재신청을 하고 근로복지공단이 이를 조사하여 승인하므로 엄밀한 의미에서 보면 입증책임을 근로자가 모두 지고 있는 것은 아니다. 업무 관련성에 대한 조사를 근로복지공단이 하고 있으므로 입증책임은 근로복지공단이 지고 있다고 볼 수 있다. 오히려 근로복지공단이 업무 관련성에 대한 입증의 방향에 관한 문제 제기라고 본다. 즉, 입증의 방향을 업무 관련성이 있는 것을 찾느냐, 아니면 업무 관련성이 없다는 것을 찾느냐라는 방향성의 문제일 것이다.

입증책임의 주체

가끔 의료사고에 대한 이야기를 듣는다. 질병을 치료 하러 갔다가 더 악화되거나 심하면 사망하여 의사와 가족 간에 분쟁이 생겼다는 이야기이다. 대부분 피해자는

의사의 잘못이라고 주장하고, 의사는 자신의 잘못이 아니라고 주장한다. 환자나 가족의 입장에서는 치료를 받으려다 전보다 더 악화되었으므로 치료를 한 의사의 책임이라고 생각한다. 의사의 입장에서는 자신은 아는 바 최선을 다했지만 예상치 못한 결과가 나온 것이라 억울하게 생각한다.

의료사고는 누구의 책임일까? 책임론적 관점에서 세 가지 측면이 있다. 의사의 과실이 확실한 경우, 의사의 과실이 전혀 없는 경우, 의사의 과실이 있는지 없는지 잘 모르는 경우. 대개 언론에 조명이 되는 것은 후자 두 개의 경우이다.

의사의 과실이 확실하면 대부분 초등단계에서 합의하여 분쟁을 오래 끌고 가지 않기 때문이다. 그러나 의사가 자신의 잘못이 없다고 생각하는 경우에는 합의가 잘 이루어지지 않기 때문에 논란이 된다.

의료행위과정은 매우 전문적이어서 환자가 이 과정을 이해하기 어렵고 의료정보에 접근하기도 어렵다. 이에, 몇 년 전에 환자에게 부담하고 있는 사고에 대한 입증책임을 의사에게 부담하도록 하자는 법안 발의가 있었다. 환자의 입증책임은 '있다는 것을 있다고 증명'하면 된다. 반면에 의사의 입증책임은 '없다는 것을 없다고 증명'해야 한다. 그런데 없다는 것을 없다고 증명한다는 것은 불가능한 일이다. 그래서 선진국에서는 의사의 과실이 명백히 없는 경우를 제외하고는 의료사고보험으로 해결을 한다.

악마의 증명

인과성에 대해서는 있다고 주장하는 자가 증명을 해야 한다. '악마가 있다고 주장' 하는 사람이 있다. 악마가 있다고 주장한다면 '악마가 있는 것을 증명' 해 보이면 된다. 그런데 '악마가 없다고 주장' 하는 사람에게 '없다는



중립적이고 전문성을 갖춘 산업안전보건연구원은 역학 조사를 통해 근로자의 질병과 관련이 있는 직업적 요인을 찾는다.

것을 증명하라. 그렇지 못하면 악마가 있는 것이다.'라고 한다면 어떨까? 악마가 없더라도 현실적으로 없다는 것을 증명하지 못한다. 이를 악마의 증명, probatio diabólica(라틴어로 devil's proof란 뜻임)이라고 한다.

'악마의 증명'이란 중세유럽시대에 토지의 소유권을 증명할 때 사용된 법적 용어이다. 있다는 것을 증명하는 것은 그 한 건에 대한 증거가 필요할 뿐이지만, 없다는 것을 증명하기 위해서는 모든 있었던 일에 대해서 증거가 없음을 증명하여야 한다. 없다는 것을 없다고 증명하는 과정은 하나의 것이 아니라고 하면 또 다른 것이 아니라 증거를 대 보라고 하는 과정의 연속이다. 없다는 것에 대한 증명은 끝없이 반복될 수밖에 없다. 결국 '없다는 것을 없다고 증명' 하는 것은 현실적으로 불가능하므로 악마의 증명이란 '증명을 할 수 없음'을 말한다. 입증책임을 부담을 주장하는 자에게서 부정하는 자에게로 바꾸면 악마의 증명이 된다.

업무상 질병 승인 여부의 논쟁에서 종종 '일하다가, 사업장에 들어오고 난 이후에 발생한 질병이므로 업무상 질병이 아니란 증거를 대 보라. 그리고 업무상 질병이 아닌 증거를 대지 못하면 업무상 질병으로 보아야 한



업무상 질병은 근로복지공단이 노·사의 시각이 아닌 중립적인 입장에서 업무 관련성을 판단하고 있다.

다.’고 주장하는 사람이 있다. 사실 2008년 개정되기 이전의 산재보험법 시행규칙에는 ‘업무상 요인에 의하여 이환된 질병이 아니라는 명백한 반증이 없는 한 이를 업무상 질병으로 인정한다.’는 규정이 있었다. 그러나 이것은 네 가지 전제조건, 즉 노출의 증거, 노출 정도, 생물학적 연관성 등의 조건이 충족된 이후에도 인과성이 확실하지 못한 경우에 인정해 주라는 의미였다. 그런데 전제조건이 충족되지 않는데도 부수된 문장에 근거하여 ‘명백한 반증이 없는 한 업무상 질병으로 인정하라는 주장’이 많아지니까 2008년에 업무상 질병 인정기준을 시행규칙에서 대통령령으로 상향하면서 이 조항을 삭제하였다.

1) 이전 대통령령으로 상향 규정하기 전의 규칙에서 규정한 내용을 참고. 인과관계 등의 확인이 안 되는 경우 산재에 대한 인과관계를 추정하여 업무상 재해로 승인할 필요

2) Causal association if not considerable stronger grounds are against that a harmful influence from work has caused the disease. The factor should probably be harmful. 작업장의 유해한 영향이 질병을 일으켰다는 것에 대해 강한 반증이 없다면 인과관계가 있다고 본다.

3) Causal association if stronger grounds for presumption that a harmful influence from work has caused the disease than the contrary. The factor should have a high degree of probability of being harmful. 작업으로 인한 유해성이 질병을 유발했을 가능성이 질병을 유발하지 않았을 가능성보다 더욱 크다고 짐작할 만한 상당한(강한) 증거가 있을 때 인과관계가 성립한다고 본다.

2010년 정기국회 국정감사에서도 산재 입증책임을 완화하라는 지적이 있었다. 산재 입증책임과 관련하여 업무상 재해 인정기준을 규정한 대통령령에서 근로자 입증책임을 사업주와 분담하거나 완화하는 방향¹⁾으로 개정하여 근로자에게 유리하고 세계적 수준에 맞추라는 것이다. 업무상 질병에 대한 입증책임의 부담을 근로자가 아니고 사용자가 지게 하자는 것이다. 즉, 근로자에게 질병이 발생하면 일단 업무상 질병으로 인정하고 사용자 측에서 인과관계가 없다는 것을 반증으로 성공하지 않는 한 요양 승인을 해 주라는 것이다.

외국에도 이와 유사한 사례가 있었다. 세계에서 가장 진보적으로 판단을 하는 스웨덴은 1977년에 기존의 업무상 질병 인정기준을 폐지하고 인정 요건을 명백한 반증이 없는 경우²⁾로 개정했다. 그 결과, 업무상 질병이 폭발적으로 증가하여 사회가 감당할 수 없는 수준에 이르렀다. 1993년에 인정 요건을 높은 확률의 가능성³⁾(우리의 상당인과관계설과 같은 개념)으로 변경했다.

업무 관련성 조사 방향

업무상 질병을 인정하려면 업무 관련성의 근거를 찾아야 하고, 그것을 찾지 못하면 업무상 질병으로 보지 않는 것이 상식적이다. 그런데 업무상 질병이 아닌 증거를 대 보라고 하는 경우에는 알려진 원인에 의한 것이 아님이 밝혀지면 다른 원인의 가능성을 이야기하게 된다. 또 그 원인에 의한 가능성도 낮으면 또 다른 원인의 가능성을 이야기한다. 이러한 의문은 끝이 날 수 없다. 악마의 증명이기 때문이다.

그렇다고 관련성이 있다는 것을 근로자가 증명할 수도 없다. 작업과정, 작업환경, 사용물질에 대한 정보가 없고 전문적인 지식도 그것을 따라가지 못하기 때문이다. 그래서 보험을 주관하는 근로복지공단이 노·사의 시각이 아닌 중립적인 입장에서 업무 관련성을 판단하고 있다. 조사에는 전문성이 필요하므로 중립적이고 전문성을 가진 기관에 조사를 의뢰하고 있다. 산업안전보건연

구원이 하는 역학 조사가 그것의 하나이다. 역학 조사의 방향은 근로자의 질병과 관련이 있는 직업적 요인을 찾는 것이지, 근로자의 질병이 직업적 요인에 의해 발생하지 않았다는 것을 증명하는 것은 아니다.

이러한 과정을 체계적으로 하는 국가가 독일이다. 독일에서는 근로자의 질병에 대해 의사나 근로자가 '직업병 의심'으로 신고하면 산재보험조합(DGUV)의 산업의학 전문의가 업무 관련성을 조사한다. 그 과정은 전문적이고 중립적이다. 근로자나 사업주는 조사결과에 대해 승복한다.

업무 관련성 논란의 해결방안

현재의 업무 관련성에 대한 논란에 관한 해결방안은 두 가지를 생각해 볼 수 있다.

하나는, 논란의 소지가 없게 근로자에게 발생한 질병은 업무 관련성 여부와 상관없이 모두 같은 수준으로 치료하고 보상하는 것이다. 네덜란드나 덴마크에서 실시하고 있는 제도이다. 이것은 현재 산재보험의 개념으로는 해결할 수 없다. 건강보험, 요양휴업급여⁴⁾ 등 사회보장의 수준이 매우 높아야 한다. 사회적 부담이 매우 크고 복지 제도 방향에 대한 사회적 합의가 필요해 우리나라에서는 현실적으로 수십 년 내에 달성이 불가능한 목표이다.

다른 하나는, 현재의 산재보험 제도 내에서 공정한 절차와 사회적 합의를 이루는 것이다. 두 단계로 나누어 생각할 수 있다. 첫 단계는 자연과학적으로 공정한 판단을 하고 이를 신뢰하는 것이다. 앞에서 이야기한 것처럼 우리나라에서 입증책임은 근로자에게 있는 것은 아니다. 오히려 산재보험을 운용하는 근로복지공단에 입증책임이 있다고 볼 수 있다. 따라서 근로복지공단은 업무 관련성을 찾기 위해 최선을 다해야 한다. 조사는 전문가가 담당해야 하고 조사결과는 과학적이고 공정해야 한

업무상 질병 승인 여부의 논쟁에서 종종 '일하다가, 사업장에 들어오고 난 이후에 발생한 질병이므로 업무상 질병이 아니란 증거를 대 보라. 그리고 업무상 질병이 아닌 증거를 대지 못하면 업무상 질병으로 보아야 한다.'고 주장하는 사람이 있다. 사실 2008년 개정되기 이전의 산재보험법 시행규칙에는 '업무상 요인에 의하여 이환된 질병이 아니라는 명백한 반증이 없는 한 이를 업무상 질병으로 인정한다.'는 규정이 있었다. 그러나 이것은 네 가지 전제조건, 즉 노출의 증거, 노출 정도, 생물학적 연관성 등의 조건이 충족된 이후에도 인과성이 확실하지 못한 경우에 인정해 주라는 의미였다. 그런데 전제조건이 충족되지 않는데도 부수된 문장에 근거하여 '명백한 반증이 없는 한 업무상 질병으로 인정하라는 주장'이 많아지니까 2008년에 업무상 질병 인정기준을 시행규칙에서 대통령령으로 상향하면서 이 조항을 삭제하였다.

다. 그리고 노·사는 이를 신뢰해야 한다. 다음 단계는 업무 관련성 인정에 대한 사회적 합의이다. 아무리 조사를 잘해도 업무 관련성이 확실치 않은 경우가 많이 나올 수밖에 없다. 이때 어느 선까지를 업무 관련성이 있다고 산재로 보상해 줄 수 있을지에 대해 노·사·정이 사회적으로 합의하는 것이다.

결론적으로 현재 필요한 것은 입증책임의 문제가 아니라 입증을 하는 조사의 신뢰성과 사회적 합의성에 대한 문제라고 할 수 있다. 즉, 일차적으로 전문가가 과학적 지식에 근거하여 충분히 조사를 하여 의견을 내어야 한다. 그리고 우리 사회가 전문가 결론을 어느 수준까지 수용할 것인가에 대해 합의를 이루어야 한다. ③

4) 질병이 발생하여 일을 하지 못했을 때 소득을 보전해 주는 제도를 말한다.

“기업, 근로자, 정부가 함께 노력하여 산업재해 획기적으로 감소시킨다”

제3차 산재 예방 5개년계획+ 수립



김인곤 과장
고용노동부 산재예방정책과

‘제3차 산재 예방 5개년계획+’은 2010년부터 2014년까지 5개년 동안 기업, 근로자 및 정부가 추진할 국가산업안전보건전략이다. 그간 우리나라는 급속한 경제 발전 추진과정에서 근로자의 안전과 건강에 대한 관심과 투자가 미흡하였다. 이에 따라 국가재해 예방 시스템 개선을 통해 기업의 산업재해 예방 역량을 강화하여 산업재해를 획기적으로 감소 시킴으로써 근로자가 안심하고 일할 수 있는 일터를 조성하는 노력이 필요하다. 산업재해를 효율적으로 감소시키기 위해서는 기업-시장-정부의 효율적인 역할 분담으로 자율 안전보건 체계를 구축하고, 근원적 유해위험관리, 안전보건문화 확산과 통계 개선을 통한 인프라 확충, 산업구조와 근로자 특성에 맞는 안전보건대책을 추진하여야 한다. 이에 따라 ‘제3차 산재 예방 5개년계획+’에서는 자율안전보건 체계 구축, 안전보건관리 역량 강화, 대상별 안전보건대책 추진을 3대 핵심 분야로 설정하고 세부 7대 전략과제를 마련하였다.

배경

산업재해는 근로자의 노동력 상실을 초래하여 근로자 개인은 물론 기업의 숙련된 인적 자원의 손실을 가져온다. 국가 경쟁력을 강화하기 위해서는 인적 자원을 양성하고 능력을 향상시키는 것 못지않게 근로자를 산재사고와 직업병으로부터 보호하는 것이 중요한 과제로 부각되고 있다.

그간 우리나라는 급속한 경제 발전 추진과정에서 근로자의 안전과 건강에 대한 관심과 투자가 미흡하였다. 지난 한 해에만 9만 8,000명이 넘는 근로자들이 산업재해를 당했고, 그중 2,000명은 고귀한 생명을 잃었으며, 이로 인한 경제적 손실도 17조 3,000억원이 넘는다. 이에 따라 국가재해 예방 시스템 개선을 통해 기업의 산업재해 예방 역량을 강화하여 산업재해를 획기적으로 감소 시킴으로써 근로자가 안심하고 일할 수 있는 일터를 조성하는 노력이 필요하다.

재해 발생 현황과 안전보건환경 변화

최근의 산업재해 발생 상황은 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 사망재해는 감소하고 있으나 재해자수는 2001년 이후 완만하게 증가하는 추세이다. 산재보험 가입 근로자수 대비 재해자수를 나타내는 산업재해율은 최근 10년간 0.7%대에 정체해 있다.

둘째, 산업재해로 인한 직·간접 손실액은 17조원 규모로 교통사고의 1.6배, 자연 재난의 16배 수준에 이르고 있다.

셋째, 근로자수 50인 미만 기업의 재해자가 전체 재해에서 차지하는 비중은 약 80%를 상회하여 중·대기업과 소기업 간 안전보건 격차가 심화되고 있다.

넷째, 서비스업 재해 비중이 꾸준히 증가하고 있다. 저출산·고령화 및 고용구조 변화로 여성(2001년 1만 1,639명 → 2009년 1만 9,466명), 고령자(2001년 1만

3,855명 → 2009년 2만 4,996명), 근속 1년 미만 신규 입사자(2001년 4만 7,687명 → 2009년 6만 2,445명) 및 외국인 근로자(2001년 1,486명 → 2009년 5,173명) 재해도 증가하는 추세를 보이고 있다.

최근 경제환경 변화와 고용형태 다양화로 인해 산업안전보건환경도 급변하고 있다.

첫째, 최근 9년간 증가한 산재보험 가입 사업장 중 98%의 사업장이 50인 미만의 소규모 사업장으로 나타나 사업장의 소규모화가 지속되고 있다.

둘째, 경제의 서비스화로 서비스업의 재해가 지속적으로 증가하고 있으며, 작업방식의 변화로 인한 신종 직업성질환, 직무스트레스 등 새로운 근로자 건강문제가 대두될 것으로 예상된다.

셋째, 비정규직 근로자의 증가 및 짧은 근속기간으로 인하여 저숙련·신규 채용자의 재해 발생 가능성이 증가하고 있다.

넷째, 고령 근로자의 지속적인 증가와 외국인 근로자

의 입국으로 산업재해 취약계층이 증가하고 있다.

다섯째, 조선, 화학, 철강 등 업종에서 사내 하도급 근로자비율이 전체 근로자의 1/3을 넘고 있으며, 최근 그 비율이 다소 증가하고 있다.

제3차 산재 예방 5개년계획+의 주요 내용

‘제3차 산재 예방 5개년계획+’은 2010년부터 2014년까지 5개년 동안 기업, 근로자 및 정부가 추진할 국가산업안전보건전략이다. 산업재해를 효율적으로 감소시키기 위해서는 기업-시장-정부의 효율적인 역할 분담으로 자율안전보건 체계를 구축하고, 근원적 유해위험관리, 안전보건문화 확산과 통계 개선을 통한 인프라 확충, 산업구조와 근로자 특성에 맞는 안전보건대책을 추진하도록 하고 있다. 이에 따라 자율안전보건 체계 구축, 안전보건관리 역량 강화, 대상별 안전보건대책 추진을 3대 핵심 분야로 설정하고 세부 7대 전략과제를 마련하였다.



근로자수 50인 미만 기업의 재해자가 전체 재해에서 차지하는 비중은 약 80%를 상회하여 중·대기업과 소기업 간 안전보건 격차가 심화되고 있다.

먼저, 기업이 자율적인 안전보건 체계를 구축하도록 지원하여 기업의 안전보건관리 능력을 증진하고, 안전보건시장의 육성을 통해 정부와 민간의 역할 분담 체계를 구축하도록 한다.

첫째, 기업의 안전보건관리 능력을 증진하기 위하여 유해위험요인 자기관리 제도를 시범적으로 도입한다. 또한 50인 미만 소규모 사업장은 안전관리자, 보건관리자 선임의무가 없으므로 사업장의 직·반장 등이 ‘안전보건지킴이’로 활동할 수 있도록 교육을 지원하고, 사고성 재해위험 업종의 50인 미만 사업장을 집중관리하여 재해 감소를 유도한다. 아울러 대기업이 협력사와 공동으로 원·하청 업체 상생 협력 프로그램을 작성·

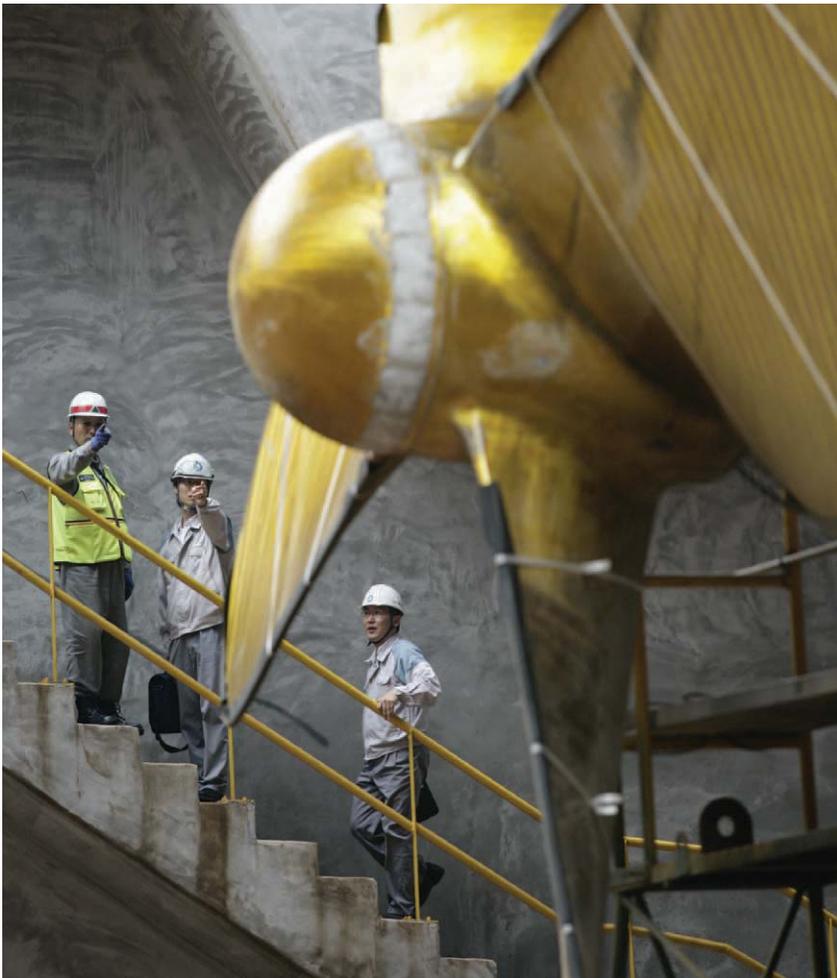
시행하는 경우 지도 점검을 면제하고 정부 포상 시 우대한다.

둘째, 안전보건시장 육성을 통하여 기업과 시장의 역할 분담 체계를 구축한다. 안전보건관리·컨설팅 활성화를 위해 유해위험 사업장에 대한 의무 안전보건 컨설팅 제도를 도입하고, 민간 전문가를 통한 기업 안전보건 활동 지원을 강화한다. 민간의 안전보건 역량을 강화하기 위하여 준정부기관인 한국산업안전보건공단에서 시행하는 기술 지원업무의 민간 이관을 확대한다. 방호장치·보호구 연구개발, 품질관리 능력 향상 지원, 안전한 산업용 기계 제작·보급 촉진, 방호장치·보호구 우수업체 육성 및 불량업체 제제도 강화해 나간다.

셋째, 기업의 안전보건관리 유인을 재설계한다. 법 위반 사항에 대해 시정조치 없이 과태료를 부과하고, 행정형벌은 중요한 안전보건 법규범 위반 시 적용하도록 제도를 개선한다. 안전보건문화 확산 및 사업주 인식 제고를 위해 사업장 접근도가 높은 자치단체, 직능단체 등을 적극 활용한다. 기업의 산재 예방조치와 산재보험료를 연계하는 예방요율제를 도입한다.

다음으로, 근원적 안전보건관리를 추진하고 안전보건관리 인프라를 확충하여 안전보건관리 역량을 강화한다.

첫째, 위험기계의 근원적 안전성을 확보하기 위하여 현재 비규제 대상인 산업기계에 대하여 기계안전성 평가 제도를 도입한다. 또한 산업기계의 위험도에 따라 안전인증(고위험), 안전 확인(중위험), 위험성 평가(저위험)로 구분하여



재해율이 높은 조선업에서 안전보건관리 체계를 보급하고, 가설 기자재 및 구조물 안전성 확보 등 조선업 사업장 맞춤형 지원을 강화해야 한다.

관리한다.

둘째, 환경부에 제출되는 신규 화학물질의 독성시험자료(9종)를 확보하여 심사할 수 있도록 제도를 개선한다. 석면 해체·제거 현장에서의 분진 비산 방지 등 안전관리를 위해 ‘석면 해체·제거작업 감리제’ 도입을 통해 유해물질관리 체계를 선진화한다.

셋째, 연장·야간 및 휴일근로 과다 근로자 등에 대해서는 의사가 건강 면담하는 제도 도입을 검토할 예정이다. 실근로시간의 단축 추진 및 장시간 근로에 의한 건강장해 예방을 위한 홍보도 확대한다. 그리고 소규모 사업장이 밀집되어 있는 지역의 직업성질병 예방활동에 대한 관심과 인식 제고를 통해 근로자 건강 증진활동을 활성화한다.

넷째, 안전보건문화 확산을 위해 ‘안전보건문화 인증제’ 실시, 다양한 안전보건 체험 프로그램을 마련한다.

마지막으로, 산업 및 산재 취약계층의 특성을 고려한 맞춤형 재해 예방대책을 추진한다.

첫째, 재해율이 높은 조선업에서 안전보건관리 체계를 보급하고, 가설 기자재 및 구조물 안전성 확보 등 조선업 사업장 맞춤형 지원을 강화한다. 자동차·철강 업종도 유해위험 방지 계획서 제출 제도를 도입하고, PSM 적용 화학물질 확대(현행 21종 → 2014년 38종) 등을 내용으로 하는 국가 기간산업재해 예방대책을 마련하였다.

둘째, 자율안전 컨설팅 참여(대규모 현장), 재해 다발 공사 중점관리(중규모 현장), 건설안전지킴이 활동(소규모 현장)을 통하여 지도 점검의 실효성을 제고하도록 한다. 아울러 발주단체에서 안전성 확보를 위하여 공사계획 및 설계 안전기준을 마련한다. 설계 완료 전 전문가가 안전성을 검토하도록 의무화하고, 위험공법에 대한 시공자 설계 변경 요청 근거를 마련하는 등 건설업 재해 예방 종합대책을 수립하였다.

셋째, 서비스업 재해 예방 종합대책을 마련하여 서비스업 위험 특성을 반영한 안전보건기준을 신설하고, 위

산업재해는 근로자의 노동력 상실을 초래하여 근로자 개인은 물론 기업의 숙련된 인적 자원의 손실을 가져온다. 국가 경쟁력을 강화하기 위해서는 인적 자원을 양성하고 능력을 향상시키는 것 못지않게 근로자를 산재사고와 직업병으로부터 보호하는 것이 중요한 과제로 부각되고 있다.

지난 한 해에만 9만 8,000명이 넘는 근로자들이 산업재해를 당했고, 그중 2,000명은 고귀한 생명을 잃었으며, 이로 인한 경제적 손실도 17조 3,000억원이 넘는다. ‘제3차 산재 예방 5개년계획+’의 전략과제들이 차질 없이 추진될 경우 2014년에는 최근 제2차 산재 예방 5개년계획 기간 5년(2005~2009년) 평균 근로손실일수, 사고사망자수, 사고재해율에 비해 30% 이상 감소하는 성과를 얻을 수 있을 것으로 기대하고 있다.

협작업별 안전보건지침을 개발·보급한다. 효과적인 서비스업 재해 감소를 위하여 업종별 직능단체의 재해 예방사업 공모 및 지원(2010년 25만 개소 → 2012년 40만 개)을 확대할 계획이다.

넷째, 고령자 다수 고용 및 재해 다발 업종(서비스업, 건물종합관리업) 중심의 맞춤형 재해 예방을 지원한다. 여성 다수 고용 3대 업종(교육서비스업, 보건 및 사회복지사업, 건물 등 종합관리업)에 대해서는 건강관리 주제별 홍보 캠페인을 전개하고, 외국인 근로자 입국 시 안전보건 교육시간을 확대(4시간 → 6시간)한다. 입·이직이 빈번한 건설업 일용 근로자에 대해서는 기초안전보건교육 제도를 도입하여 안전보건 취약계층에 대한 재해 감소 노력도 강화된다.

이상의 전략과제들이 차질 없이 추진될 경우 2014년에는 최근 제2차 산재 예방 5개년계획 기간 5년(2005~2009년) 평균 근로손실일수, 사고사망자수, 사고재해율에 비해 30% 이상 감소하는 성과를 얻을 수 있을 것으로 기대하고 있다. 

산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화방안(Ⅲ)

산업안전보건청 설립의 필요성



박두용 교수
한성대학교 기계시스템공학과

지난 호에서 우리는 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화 방향에 대한 기준으로 ‘감독 수단의 유형(처벌형 vs 교화형), 감독관의 재량권(높음 vs 낮음), 감독 범위의 유형(통합형 vs 전문분화형)’이라는 세 가지 준거에 대해서 살펴보았고, 이 세 가지의 보편적 기준으로 볼 때 우리나라의 산업안전보건 행정조직 체계는 이것도 저것도 아닌 애매모호한 특성을 보이고 있다는 점을 살펴보았다. 이번 호에서는 우리나라에서의 바람직한 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 방향에 대해 살펴보기로 한다. 전략이나 정책이 소프트웨어라면 행정조직이나 집행 체계는 하드웨어라고 할 수 있을 것이다. 굳이 어느 것이 먼저여야 하느냐고 한다면, 행정조직이나 집행 체계와 같은 하드웨어가 먼저라고 할 수 있다. 인적 조직이란 일단 만들어 놓으면 생존 본능이 생기며, 자가 발전하게 된다. 따라서 적절한 산업안전보건 행정조직과 집행 체계만 갖추어 놓으면 전략과 정책은 스스로 만들어 내기 마련이다.

우리나라에서 바람직한 유형

산업안전보건 감독은 산업안전보건 규제의 핵심이다. 어떠한 감독방식을 택하느냐 하는 것은 산업안전보건전략과 정책에 따라 고도의 전략적 차원에서 결정되어야 할 문제이다. 즉, 중장기적인 산업안전보건 규제는 정책적 차원에서 결정되어야 한다. 따라서 바람직한 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화 방향을 설정하기 위해서는 먼저 중장기적인 산업안전보건전략과 정책이 명확하게 설정되어야 한다. 다시 말해서, 어떠한 방식으로 산업안전보건문제를 풀어나가겠다고 하는 전략을 분명히 하는 것과 같은 차원의 문제이다. 그런데 바람직한 중장기적인 산업안전보건 정책, 특히 전략적 차원에서 중장기계획이 수립되려면 그러한 전략을 짜고 정책을 수립하려고 하는, 또는 할 수 있는 산업안전보건 행정조직이 있어야만 한다. 이것은 마치 ‘닭이 먼저냐, 달걀이 먼저냐.’ 하는 논쟁과 비슷하다.

전략이나 정책이 소프트웨어라면 행정조직이나 집행 체계는 하드웨어라고 할 수 있을 것이다. 굳이 어느 것이 먼저여야 하느냐고 한다면, 행정조직이나 집행 체계와 같은 하드웨어가 먼저라고 할 수 있다. 인적 조직이란 일단 만들어 놓으면 생존 본능이 생기며, 자가 발전하게 된다. 따라서 적절한 산업안전보건 행정조직과 집행 체계만 갖추어 놓으면 전략과 정책은 스스로 만들어 내기 마련이다.

산업안전보건 행정조직과 집행 체계는 산업안전보건 감독방식과 직결되어 있다. 어떠한 산업안전보건 감독방식을 채택하느냐에 따라 산업안전보건 행정조직과 집행 체계가 크게 달라지기 때문이다. 따라서 미래의 산업안전보건 행정조직과 집행 체계를 설정하기 위해서는 앞에서 제시한 세 가지의 준거에 대해 명확한 방향을 설정해야 한다. 그러기 위해서는 각각에 대한 장·단점은 물론 실제 현장에서 벌어지고 있는 현실에 대해 실증적이고 깊이 있는 논의가 필요하다. 물론 이러한 논의를 함에 있어 목표는 산재 예방의 실효성임을 명확히 해야 하고, 이

것은 곧 산업안전보건 감독방식을 결정짓는 궁극적 잣대가 되어야 한다. 다시 말해, 우리나라에서 산업안전보건 감독방식을 어느 방향으로 하느냐 하는 것은 산업안전보건 목표를 달성하는 데 어떠한 방식이 바람직할 것이냐의 문제이며, 이것은 이론적으로 또는 현실적으로 어떠한 방식이 가능한가, 즉 현실적 타당성을 갖느냐 하는 것에 대한 탐색이라고 할 수 있다.

또 하나 고려해야 할 사항은 향후 우리나라가 추구해야 할 산업안전보건 정책과 규제의 기본적인 방향과 틀이다. 거시적으로 볼 때 향후 우리나라 산업안전보건의 기본적인 제도적 틀, 또는 패러다임으로 그 방향(수단)은 유럽형 위험성 평가 제도가 될 가능성이 매우 높다.¹⁾ 따라서 산업안전보건 감독방식을 결정함에 있어서도 이 점은 매우 중요한 고려사항이 될 것이다. 그러면 앞에서 살펴본 세 가지 준거에 대해 우리나라에서 바람직한 방향에 대해 살펴보기로 하자.

감독수단 유형(교화형 vs 처벌형)

현재 우리나라 감독수단의 유형, 즉 교화형이냐 아니면 처벌형이냐 하는 것은 상당히 애매모호하다. 실제 현장에서는 상당 부분 교화형에 가까운 행정지도감독이 공공연히 이루어지고 있다. 한국산업안전보건공단을 통한 기술 지도나 정보 제공 등도 넓은 의미에서 보면 모두 교화형으로 우리나라 산업안전보건관리 시스템은 기본적으로 교화형에 바탕을 두고 있다. 그러나 공식적인 법적 체계는 처벌형을 기본으로 하고 있다. 근로감독관의 경우 법적으로 기준 이하이거나 법적 준수사항을 위반했을 경우 반드시 적절한 조치를 취해야 한다. 법적 위반사항을 발견했는데 그것을 근로감독관 재량으로 경감해주는 것은 공식적으로는 불가능하다. 소위 말해서 봐주는 것은 불가하다. 최근 고용노동부에서 종종 공개적으로 발표하는 바와 같이 ‘즉시 과태료 부과’라는 것은 다분히 처벌형에 기반을 둔 것이다.

우리나라에서의 산업안전보건 감독 시스템은 기본적으로 교화형이 바람직하다고 판단된다. 그 이유는 다음과 같다.

■ 처벌대상(과태료 부과대상)과 작업장의 안전보건활동 및 확보 노력과 불일치

산업안전보건법을 엄격하게 집행하고 처벌을 강화한다는 것은 언뜻 보면 매우 바람직한 것처럼 생각된다. 그러나 현실은 좀 다르다. 만약 산안법령을 엄격하게 적용하고 위반사항에 대해 규정대로 처벌을 하게 되면 감독대상이 되는 거의 모든 사업장은 처벌을 받게 될 가능성이 크다. 산업안전보건법령을 100% 완벽하게 준수하고 있는 사업장은 거의 없기 때문이다.

처벌을 강화하면 사업장에서는 산업안전보건관리를 잘 하느냐, 못하느냐 하는 것보다 산업안전감독의 대상이 되느냐, 되지 않느냐가 더욱 큰 관심사가 된다. 일단 감독대상이 되면 처벌은 피하기 어렵다는 생각을 하게 되고, 감독을 받는 것 자체가 소위 말하는 ‘운’이라고 믿는 경향이 크며, 이렇게 되면 산업안전감독에서 벌칙을 받을 경우 ‘잘못이나 위반사항을 반성하고 이를 시정하기 보다는 재수가 없어서 걸렸다는 식’으로 받아들여지게 될 가능성이 크다.

게다가 현실적으로는 법령 위반사항은 산재사고나 직업병과의 직접적인 연관성이 떨어지는 경우가 많다. 산재사고나 직업병을 예방하기 위해서는 사업주가 작업장의 관리감독에 신경을 쓰고 청소나 정리정돈, 그리고 관리자나 근로자가 신경을 쓰도록 하는 것이 중요하다. 사업장의 안전보건은 사업주의 의지나 태도에 따라 좌우된다고 해도 과언이 아니다. 그런데 처벌형에서는 사업주의 의지나 태도에 대해 벌칙을 부과하기 어렵다. 처벌을 하려면 법령 위반사항이 명확한 것이어야 한다. 특히 근

1) 이에 대한 논증은 하지 않기로 한다. 다만, 이렇게 주장하는 근거만 몇 가지 나열하면 다음과 같다. 첫째, 유럽연합(EU)에서 1989년 산업안전보건 규제 정책의 기본 프레임(틀)으로 위험성 평가 제도를 도입한 이래 20여 년간 이 제도를 지속적으로 강화시켜왔다. 이것은 지난 20여 년 간 이에 대한 부정적 또는 결정적 반론이나 대체할 만한 더 좋은 방안이 없다는 것을 말한다. 둘째, EU는 세부적으로 살펴보면, 각 나라의 경제 사정, 산업구조, 산업안전보건 수준, 산업안전보건 법령 및 제도적 틀이 모두 다르다. 그런데도 위험성 평가 제도는 EU의 모든 국가에서 받아들인 것으로 보아 보면·타당성을 지닌 제도로 평가되며, 우리나라에도 적용 가능한 제도라고 할 수 있다. 셋째, 일본이나 싱가포르 등이 2006년 이 제도를 도입하여 효과가 나타나고 있어 우리나라에서도 곧 이러한 제도로 전환하고자 하는 동인이 될 것으로 본다.

로감독관의 입장에서는 과태료를 부과하는 데 적합한 사항에 대해 처벌을 하기 마련이다. 그래서 처벌을 강화하면 할수록 간단명료한 것, 예를 들어 표시 및 게시 미비, 작업환경측정 누락, 검진 누락, 교육 누락, MSDS 누락과 같은 것들에 대한 과태료 부과가 늘어나게 된다.

■ 정서상 처벌이 어려운 현실

우리나라 사회는 처벌이나 제재를 기반으로 한 문화나 정서와는 다소 거리가 멀다. 특히 지역사회로 들어가면 엄격한 처벌이나 제재를 통해 행정목적을 달성한다는 것은 상당히 어려운 경우가 많다. 전반적으로 기업에 우호적인 사회 분위기와 정부의 일관된 기업 지원 정책으로 인하여 사고나 직업병이 발생하지 않는 한 예방적 차원에서 기업에 처벌을 강화한다는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 이러한 정책은 현실에서 잘 작동하지 않거나 실패할 가능성이 크다.

■ 중소기업 사업장의 경우 처벌로 억지력 확보 불가

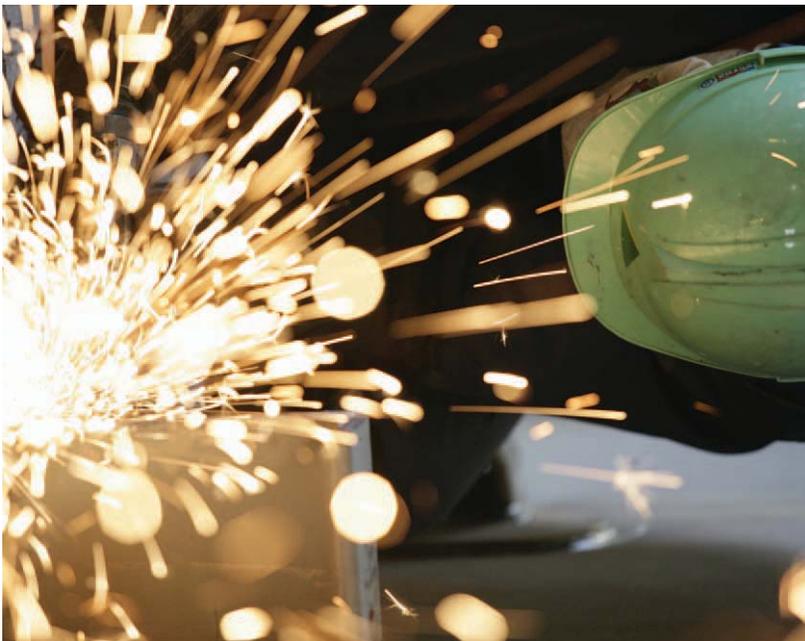
우리나라 사업장은 대략 160만 개소에 이르며 이 중 50

인 미만의 중소기업 사업장이 98% 이상 차지하고 있다. 따라서 아무리 감독을 강화해도 실제 감독을 받는 사업장수는 전체의 극히 일부분에 지나지 않는다. 따라서 감독을 통한 처벌은 그 기대치가 아주 낮아 억지력(deterrence)을 발휘하기 힘들다. 일단 감독을 받고 처벌을 받은 경우에 사업주는 그것으로 끝났다고 생각하게 된다. 따라서 처벌이 개선으로 이어지지 않는 경우가 많다. 결국 이러한 방식으로는 안전보전이 확보되기가 상당히 어렵다.

■ 긍정적 산업안전보건의 규제전략 채택

규제전략 정책은 기본적으로 긍정적인 방향으로의 유인 정책과 부정적인 방향으로의 차단 정책으로 나누어 볼 수 있다. 이것을 단적으로 표현한 것이 ‘당근과 채찍’이다. 규제 정책이 효과를 거두기 위해서는 이 두 가지 정책 모두가 필요하며, 규제내용에 따라 적절하게 배분하여야 하지만 어떤 정책을 기본적으로 채택할 것인지 정해야 한다. 그래야 그러한 기초 위에 세부 규제 정책을 수립할 수 있기 때문이다.

안전보건관리는 문제를 인식하고 파악하는 것에서부터 출발한다. 문제를 인식하고 파악하기 위해서는 문제를 드러내야 한다. 어떠한 이유에 의해서든 만약 문제를 감추기 시작하면 문제를 개선하거나 고칠 기회를 잃게 되고, 결국은 인명이나 재산손실을 가져오는 사고를 당한 후에야 겨우 문제를 파악하게 된다. 그러므로 사전에 문제를 드러내놓고 이를 개선하거나, 비록 당장 개선이 불가능하다고 하더라도 관련 당사자들이 그러한 위험이 있다는 것을 알도록 하고, 조심하도록 해야 한다. 이는 사고 예방에 필수적이며, 이것만 잘해도 사고는 확실히 줄어들지만 처벌형 감독 체제에서는 사



우리나라는 의도적인 산업화와 개발로 인한 각종 안전사고 및 직업병에 대한 위험(risk) 부담이 매우 큰 나라이다.

업주가 좀처럼 문제를 드러내려 하지 않는다.

사실 사업주는 본능적으로 사업장의 부정적인 측면을 부각시키는 것을 꺼릴 수밖에 없다. 하물며 규제의 대상이 되고 그로 인해 불이익이 우려된다면 이를 온전히 드러내놓고자 하는 사업주는 별로 없을 것이다. 사업주에게 스스로 문제를 파악하고 이를 개선하거나 관리하도록 하려면 처벌형보다는 교화형이 더 낫다는 것이 일반적인 평가이다. 사업장수가 150여 만 개가 넘는 중소기업에 대해서는 일일이 감독하고 처벌하는 방식으로 산업안전보건을 확보하기 어렵고, 신기술이나 신공정으로 인한 불안전 요소나 유해환경요인도 낱알이 새롭게 등장하거나 바뀌고 있는 현실을 고려하더라도 향후 산업안전보건 감독방식은 처벌형보다는 교화형이 바람직할 것으로 판단된다.

단, 교화형이라고 해서 처벌을 하지 않는다는 것은 아니다. 교화형에서도 처벌이나 벌칙을 부과하며, 처벌형을 기반으로 하고 있는 나라에서도 사업장을 설득하고 유인하기 위한 다양한 프로그램을 개발하여 적용시키고 있다. 여기에서 교화형 감독방식을 채택하자는 것은 기본적인 접근 방향과 주요 수단, 기본적인 체계를 말하는 것이고, 법령의 고의적인 위반이나 악질적인 산재의 경우에는 당연히 강력한 처벌이 뒷받침되어야 할 것이다.

감독 범위의 유형

향후 우리나라의 감독 유형은 산업안전보건 감독을 일반근로감독과 분리하여 전문 감독 시스템을 구축하는 방향으로 가는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 우리나라는 단기간에 경제 개발과 산업화에 성공한 전형적인 국가주도형 개발 국가이다. 따라서 장기간에 걸쳐 산업화가 진행된 선진국과 달리 산업화로 인한 사고와 질병 등에 대한 사회적 경험과 국가의 관리 체계에 대한 역량이 충분히 성숙될 수 없었다. 따라서 의도적인 산업화와 개발로 인한 각종 안전사고 및 직업병에 대한 위험(risk) 부담이 매우 큰 나라이다.

개발 국가의 위험관리 특징은 아무래도 기술·의존적이다. 즉, 기술기준을 정하고 이를 준수하는 것으로 위험

산업안전보건 감독은 산업안전보건 규제의 핵심이다.

어떠한 감독방식을 택하느냐 하는 것은

산업안전보건전략과 정책에 따라 고도의 전략적 차원에서 결정되어야 할 문제이다. 즉, 중장기적인 산업안전보건 규제는 정책적 차원에서 결정되어야 한다.

따라서 바람직한 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계의 선진화 방향을 설정하기 위해서는

먼저 중장기적인 산업안전보건전략과 정책이

명확하게 설정되어야 한다. 다시 말해서,

어떠한 방식으로 산업안전보건문제를 풀어나가겠다고 하는 전략을 분명히 하는 것과 같은 차원의 문제이다.

관리 기반을 이루고 있다. 또한 현재 우리나라 산업안전보건법령이나 제도에서 보듯이 우리나라의 산업안전보건관리 유형도 전형적인 기술감독 유형을 띠고 있다. 과도하게 기술감독에 의존하고 있기 때문에 경영관리나 문화 및 행동관리형으로의 전환이 필요하다는 주장이 강력히 제기될 정도로 기술감독 유형에 기반하고 있다. 물론 경영관리나 문화 및 행동관리 측면을 강화할 필요는 있지만 우리나라 산업안전보건 감독은 앞으로도 기술감독을 무시할 수 없을 것이다. 위험성 평가 제도도 마찬가지다. 위험성 평가방법이 매우 간단한 정성적 방법에 기반하고 있지만 구체적으로 들어가면 엄격한 기술기준을 적용하지 않을 수 없는 경우가 대부분이다. 향후 위험성 평가 제도가 일반화되려면 오히려 지금보다 한 차원 더 높은 기술감독이 이루어져야 한다.²⁾ 그렇지 않을 경우 사업주는 물론 근로자들도 산업안전감독 자체가 자의적으로 받아들여지거나 그들을 설득하는 데 일정 부분 한계가

2) 사실 현재 우리나라 산업안전보건감독은 기술감독 유형이라고 하지만 실제 감독이 이루어지고 있는 모습은 단순한 행정관리적 체계에 머무르고 있다. 기술감독을 실시하기에는 근로감독관의 전문성이 부족하다. 이것은 기술감독의 기반이 되고 있는 전문가의 역할에서도 같은 문제가 나타나고 있다. 산업안전보건 분야의 인력이 가진 기술 수준이 기술감독이나 관리를 하기에는 전문성 수준에서 양적으로나 질적으로 부족한 경우가 많다. 따라서 앞으로 근로감독관이나 전문가, 실무자들의 기술 수준 또는 전문성을 한 차원 더 높여야 하는 과제를 안고 있다. 문제는 이러한 전문성 향상이나 기술 수준의 향상이 현재와 같은 구조에서는 일어나기 어렵다는 데 있다. 단순 행정관리적 관리 체계나 제도적 환경에서는 전문성이나 기술 수준을 향상하는 것은 현재의 산업안전보건 시장구조에서는 오히려 경쟁력을 상실하게 되기 때문이다.

있을 것으로 예상된다. 이에 따라 산업안전감독은 매우 어려워지거나 감독효과가 낮아질 수 있다.

감독관의 재량권

현실적으로 사업장의 안전관리나 사후조치는 전적으로 사업주의 의지나 태도에 달려 있다. 따라서 사업주가 비협조적으로 나오거나 사업주의 역량을 초과하는 위험관리(실제 경제적 여건이 그러하든, 정신적 여건이 그러하든) 영역에 대해서는 감독을 하기 어렵다. 예를 들어, 소규모 사업장에서 기준에 미달하는 프레스나 리프트 등을 사용하고 있을 때는 특별한 경우가 아니고는 이러한 문제를 지적하는 것은 불가능하다. 감독관의 입장에서 보면, 일단 문제를 지적하면 그냥 방치할 수 없고 반드시 사후조치를 취해야 하는데 사용중지명령이나 개선명령을 내린다고 해도 현실적으로 사업주가 이행하기 어려운 경우가 많기 때문에 이 문제를 (적어도 공식적으로는) 제기하지 못하는 수가 많다.

일단 공식적으로 문제를 제기하면, 문제를 제기하는 순간부터 감독관의 재량권은 매우 제한적이다. 벌칙을 가하고자 기소를 하기 위해서는 엄청난 서류작업을 해야 하는 것은 물론이고, 기소권한을 가진 검찰로부터 지휘감독을 받게 된다. 물론 산업안전감독을 일정한 기준이나 법령에 근거하지 않은 채 감독관의 자의적인 판단으로 할 수는 없지 않느냐는 반론이 제기되었지만 산업안전감독은 실제 사업장의 현실을 고려해야 한다는 점도 그에 못지않게 중요하다. 따라서 이러한 현실을 충분히 고려하지 않으면 산업안전감독 현장에서는 정작 중요한 문제는 외면하고³⁾ 근로감독관이나 사업주가 서로 감당 가능한 범위 내에서 일정한 타협이 이루어지는 결과를 초래한다.⁴⁾

최근 프랑코-라틴 모델이 주목을 받고 재조명되는 주요

3) 본체만체한다는 표현이 맞을 것 같다.

4) 대부분의 산업안전감독결과, 재해의 원인이 되는 산업용 기계기구와 같은 문제에 대한 처벌보다는 처벌 수위가 낮고 기준이 명확한 문제, 즉 MSDS 미확보나 게시 비치할 하지 않은 사항, 교육 미이수 또는 미 실시, 작업환경측정 누락, 또는 건강검진 미실시 등과 같은 사항에 대해 과태료를 부과하는 현실은 바로 이러한 구조를 반영하고 있는 결과로 보아야 한다.

		감독수단의 유형	
		교화형	처벌형
감독 범위의 유형	근로감독 통합형	I (라틴 모델)	II
	산업안전 전문 분리형	III (우리나라 향후 추구 모델)	IV (앵글로 아메리카 모델)
		높음	낮음
감독관의 재량권			

[그림] 향후 우리나라에 바람직한 산업안전보건 감독방식의 유형

이유 중의 하나가 바로 감독관에게 높은 재량권을 부여하여 사업주나 사업장으로 하여금 실질적인 안전보건관리 활동을 잘하도록 하는 점에서 효과적이라는 데 있다. 한편, 현재 논의되고 있는 위험성 평가 제도에 기반한 산업안전보건 정책과 제도적 기본 틀은 산업안전감독관에게 높은 재량권을 부여하는 것을 전제로 하고 있다. 여기에서의 재량권이란 사업장의 위험 또는 위험관리를 총체적으로 파악하고 관리한다는 의미이다. 그러므로 우리나라의 향후 산업안전보건감독은 감독관에게 보다 높은 재량권을 부여하는 방향으로 전개되어야 할 것으로 판단된다.

바람직한 유형은 교화형 기반 체계

[그림]과 같이 산업안전보건 감독을 일반근로감독과 분리하여 전문 기술적 감독 시스템을 구축하되 산업안전감독관에게 높은 재량권을 부여하는 교화형을 기반으로 하는 체계가 바람직하다고 결론지을 수 있다. 이것은 [그림]에서의 I형에 해당되는 라틴 모형이나 IV형으로 구분되는 앵글로-아메리칸 모형과는 다른, 우리나라의 독특한 산업안전보건 감독방식이라고 할 수 있을 것이다. 이러한 모델은 베트남이나 인도네시아와 같이 이제 본격적인 경제 개발을 시작하는 아시아의 여러 개발도상국에도 적합할 것으로 보인다.

산업안전보건청을 설립해야 한다?

아마도 많은 독자는 산업안전보건 행정조직 및 집행 체계 선진화 방안이란 연구의 결론으로 기대한 것은 '산업안전보건청을 설립해야 한다'든지, '산업안전보건실로 확대 개편해야 한다' 또는 '산업안전 행정조직을 지방으로 이전하거나 다른 기관과 통합한다'거나 혹은 '고용노동부와 한국산업안전보건공단과의 업무 분담 내지는 역할 분담을 어떻게 해야 한다'는 것 등등이었을 것 같다. 사실 그런 측면, 즉 행정조직구조 차원에서 산업안전보건 행정조직과 집행 체계의 발전 방향이라고 한다면 현실적으로 대개 다음과 같은 세 가지의 결론 중 하나가 되지 않을까 싶다.

- 산업안전보건청 설치(책임행정기관으로의 분리 독립)
- 산업안전보건실로의 승격(부처 내 분리)
- 근로감독으로 통합·일원화

대부분 제목만으로도 짐작이 가는 내용이지만 그래도 각각에 대해 간략히 살펴보기로 한다.

■ 제1안 : 산업안전보건청으로의 분리

우리나라는 OECD 국가는 물론 전 세계에서 산재문제가 가장 심각한 나라 중의 하나이다. 이러한 산재문제를 해결하기 위해서는 이 문제를 제대로 다룰 수 있는 정부 조직구조와 체계를 갖추는 것이 그 출발점이 될 것이다. 현재의 조직구조로는 그 한계점이 너무나 명확해서 어떠한 정책이나 제도를 편다고 해도 구조화된 산재문제를 해결하기에는 근본적인 한계를 가질 수밖에 없다. 그 이유는 진짜 문제를 해결할 근본적이고 장기적인 정책이나 제도를 마련하고 추진하기 어려운 구조 때문이라고 할 수 있다. 이렇게 주장하는 이유는 다음과 같다.

산업안전보건 정책과 전략을 마련하고 추진하는 핵심 인력인 산업안전보건국의 국·과장이⁵⁾ 장기적인 비전을 가지고 산업안전보건 정책과 전략을 마련할 동기 유인이 되지 않는 구조에 있다. 산업안전보건국 국·과장의 임기는 대체적으로 짧다. 대체로 국장의 임기는 1년 내외이

며, 과장의 임기도 1~2년으로 상당히 짧은 편이다. 이것은 사실 산업안전보건국에만 해당되는 이야기는 아니다. 우리나라 고위공무원 제도의 특징으로 정부의 거의 모든 부처에 공통적으로 적용된다고 볼 수 있다. 다시 말해서, 산업안전보건국만 국·과장의 임기를 늘려야 한다는 등의 방식으로는 풀 수가 없는 문제이다.

임기가 짧다는 것도 문제지만 그것보다 실제 문제의 핵심은 산업안전보건국의 국·과장이 산업안전보건국을 한 번 거쳐 가면 다시 산업안전보건국으로 와서 근무할 가능성이 매우 낮다는 점이다. 특히 국장의 경우는 그 가능성이 거의 '0'에 가깝다. 이것은 다른 부서도 마찬가지라고 할 것이다. 하지만 산업안전보건국과는 내용적으로 큰 차이가 있다. 고용노동부에서 산업안전보건국을 제외하면 다른 실국장의 업무는 크게 같은 영역에 속한다. 따라서 하나의 보직에서 다른 보직으로 이동한다고 해도 크게 보면 하나의 업무 영역에서 움직이는 셈이다. 그러나 산업안전보건 업무 영역은 사실상 다른 고용노동부의 업무 영역과 확연히 구분되는 별개의 영역이다. 이러한 상황이기 때문에 산업안전보건국에서 1년 남짓 근무하게 되는 국·과장은 업무의 연속성 측면으로 볼 때 장기적인 비전을 가지고 전략과 정책을 추진하기를 기대한다는 것은 무리다.

이러한 현상은 정부 조직구조에서 핵심업무가 아닌 부서에서 공통적으로 나타나는 현상이며, 분야를 막론하고 안전은 그 대표적인 사례에 해당된다. 국토해양부의 안전 관련 부서나, 행정안전부의 재난안전 관련 부서나 모두 해당 부처에서는 비핵심 부서로 대부분 경력관리상 거쳐 가는 자리 정도로 인식되기 십상이다. 고용노동부도 예외가 아니다. 우리나라 안전이 취약한 이유와 원인의 상당 부분이 이러한 정부 조직구조에서 비롯된다.

만약 산업안전보건청이라는 조직구조를 가지게 되면 이야기는 완전히 달라질 것이다. 국장이든 과장이든 이

5) 현재는 정책관과 과장. 정확한 명칭은 정책관이지만 논의의 의미 전달력과 편의상 국장이라고 칭함.

제는 자리를 옮겨도 산업안전보건청 내에서 움직일 가능성이 매우 높기 때문에 본연의 업무 영역은 산업안전보건을 벗어나지 않을 수 있다. 따라서 자연스럽게 문제의 근본적인 틀과 해결방안에 관심을 가지게 되고, 장기적인 전략과 정책 개발 및 이를 추진하기 위한 노력을 기울이게 된다. 즉, 고위 공직자의 의지가 완전히 다른 차원으로 전환될 것으로 기대된다.

■ 제2안 : 산업안전보건실로의 승격(부처 내 분리)

산업안전보건청으로 분리한다는 것은 현실 여건상 그리 간단한 문제가 아니다. 대부분의 정권이 작은 정부를 지향하고 있기 때문이다. 또한 현재 정책관으로 되어 있는 산업안전보건 파트를 떼어내어 청을 신설한다는 것은 현실적으로 가능성이 낮다. 따라서 현재대로 고용노동부 내에 위치하되 산업안전보건실로 확대·개편하여 실내에 2~3개의 국 또는 정책관을 두는 방안을 검토해 볼 필요가 있다.



산재문제는 예방 차원에서 개입이나 개선이 이루어지지 않으면 사회적 부담으로 계속 남게 된다.

길게 보면 고용노동부의 핵심업무는 고용과 산업안전이라는 양대 서비스 행정이 주축이 될 가능성이 매우 높다. 산업안전보건은 명분상 좌·우, 즉 진보나 보수에게 모두 쉽게 공감대를 형성될 수 있는 주제이다. 또한 국민의 요구 수준도 점점 증가할 것이기 때문에 고용노동부로서는 고용이 완전히 자리를 잡으면 곧바로 산업안전보건에 역량을 집중시키고 이 부분을 키우려고 하는 내부적 동인도 있을 것으로 판단된다.

산업안전보건실로 승격시키고 산업안전보건업무 영역을 부처 내에서 일정 부분 독립적으로 운용한다면 앞에서 살펴 본 산업안전감독의 세 가지 준거를 기준으로 볼 때 최소한의 요건은 충족될 수 있을 것으로 판단된다. 다만, 산업안전보건실이 산업안전보건청으로 가기 전의 단계로 생각하는 것은 반드시 그렇지만은 아닐 수 있다는 점을 명확히 인식할 필요가 있다. 일단 산업안전보건업무가 고용노동부의 핵심업무로 자리 잡고, 산업안전보건실이 고용노동부 내에서 확고하게 자리를 잡으면 산업안전보건청으로의 분리는 더욱 어려워질 수도 있기 때문이다.

■ 제3안 : 근로감독으로 통합·일원화

앞에서도 언급한 바와 같이 산업안전감독을 일반근로감독과 통합하는 방안에 대해서도 심각하게 검토해 볼 필요성이 있다. 그 이유는 우선 부족한 산업안전 근로감독관수를 손쉽게 확보할 수 있다는 점을 들 수 있다. 이것은 물론 현재의 임금 체불(현행 근로감독의 가장 핵심 업무)이 다른 방식으로 해결구조를 가지게 될 것이라는 점을 전제로 한다. 이렇게 되면 그동안 근로감독업무를 담당했던 감독관을 산업안전감독업무로 전환할 수 있으므로 실질적으로 산업안전보건 감독관수가 증가되는 효과가 있을 것이다. 특히 우리나라 사업장의 98.5%를 차지하는 50인 미만의 중소기업에 대해 종합적인 노동행정 서비스를 제공하고 관리한다는 측면에서 이 방안은 충분히 연구 검토할 가치가 있다. 또한 현실적으로 매우 가능성이 높은 대안 중의 하나이므로 이에 대한 보다 구체적인 연구 검토가 필요하다.

산업안전보건청 설립을 주장해야 할 때

학술적으로나 실질적으로는 미래의 산업안전보건 행정 조직과 집행 체계에 대해 여러 가지 대안을 놓고 다양한 논의와 준비가 필요하다. 그러나 필자가 생각하기에 현실적으로는 산업안전보건계에서 ‘산업안전보건청을 설립해야 한다.’는 단일한 주장을 내세우는 것이 필요하다고 본다.

정부의 행정조직은 그것이 비록 산업안전보건 행정조직이라고 할지라도 산업안전보건 내부의 문제라기보다는 우리의 영역보다 훨씬 높고 넓은 차원에서 다루어지게 마련이다. 그러한 차원에서 보면 전체 행정조직구조에서 산업안전보건이 차지하는 비중은 매우 작아서 눈에 잘 띄지도 않는다. 그래서 심도 있는 논의는 커녕 거론조차 되지 않을 가능성이 크다. 아마도 이해 당사자가 한목소리로 계속해서 산업안전보건청 설립을 주장할 때 비로소 정치권에서는 한 번쯤 이를 검토하는 시늉이라도 할까 말까 하는 정도일 것이다. 일단 산업안전보건청이 필요한지 검토하더라도 하게 되면 산업안전보건 행정조직은 적어도 현재보다는 발전할 가능성이 높아질 것은 자명하다. 일단 논의가 시작되고 난 다음의 복잡하고 다양한 문제는 그러한 논의를 준비하고 책임져야 할 사람들의 몫이다. 지금은 그제 문제가 아니라 불씨를 지피는 것이 급선무다.

모든 것에는 때가 있다. 필자가 보기에는 지금 서서히 산업안전보건청 설립을 주장할 때가 다가오고 있다. 산업안전보건 행정조직구조문제는 곧 정부의 행정조직구조문제이고, 현실적으로 정부의 행정조직구조문제가 거론되는 시점은 대선 전·후이기 때문이다. 특히 이번 대선의 가장 큰 이슈 중의 하나는 ‘복지’가 될 가능성이 매우 높다. 따라서 산재사고와 직업병 문제가 끼어들 여지가 생긴 것이다.

또 하나의 여지는 지난 2007년 소방방재청 주관으로 서울대 의대팀에서 우리나라 사고총량규모를 조사한 객관적인 자료가 있다는 점이다. 이 조사에 의하면, 우리나라에서 2006년 한 해 동안 사고로 다쳐서 병원에서 치료

사업주는 본능적으로 사업장의 부정적인 측면을 부각시키는 것을 꺼릴 수밖에 없다. 하물며 규제의 대상이 되고 그로 인해 불이익이 우려된다면 이를 온전히 드러내놓고자 하는 사업주는 별로 없을 것이다. 사업주에게 스스로 문제를 파악하고 이를 개선하거나 관리하도록 하려면 처벌형보다는 교화형이 더 낫다는 것이 일반적인 평가이다. 사업장수가 150여 만 개가 넘는 중소기업에 대해서는 일일이 감독하고 처벌하는 방식으로 산업안전보건을 확보하기 어렵고, 신기술이나 신공정으로 인한 불안전요소나 유해환경요인도 낱알이 새롭게 등장하거나 바뀌고 있는 현실을 고려하더라도 향후 산업안전보건 감독방식은 처벌형보다는 교화형이 바람직할 것으로 판단된다.

를 받은 1,300만 건 중에서 일하다 다쳤다는, 즉 산업안전보건 영역의 사고건수는 약 288만 건으로 추정되어 전체 사고 중에서 단일 분야로는 1위였다.

그에 따른 손실액도 천문학적 수준으로 추정되었다. 누가 뭐라 해도 사고로 다쳐서 병원 치료를 받는 사람의 규모가 그만큼 크다는 사실은 부인할 수가 없으며, 예방 차원에서 개입이나 개선이 이루어지지 않으면 산재문제가 사회적 부담으로 계속 남게 된다. 산재가 산재로 처리되지 않고 건강보험으로 처리될 경우 결국은 건강보험 재정을 악화시켜 국가와 사회에 또 다른 부담으로 작용할 것이다. 또한 저출산·고령화 사회로 빠르게 진입하고 있는 우리나라에 심각한 사회적 부담요인이 될 것은 자명한 사실이다.

이와 같은 점에서 산업안전보건청을 설립해야 한다는 주장이 단지 우리만 주장하거나 부처 이기주의로 치부되기보다는 사회적 이슈로 부각될 수 있는 가능성이 그 어느 때보다 높다는 것이 필자의 생각이다. 그 논거와 방법론에 대해서는 기회가 되면 다음에 더 자세히 논해 보기로 한다. 🌐

개인과 가정, 국가 사회에 대한 직무스트레스의 부정적 측면



장세진 교수
연세대학교 원주의과대학
예방의학교실

직무스트레스는 근로자의 가족이나 본인에게 부정적 영향(질병 발생과 이혼, 자살, 그리고 우울증과 같은 정서적 문제 등)을 줄 뿐만 아니라 직장 영역에서도 업무 수행과정에서의 사고나 질병을 야기한다. 직무스트레스로 인한 흥분과 분노, 갈등, 적대감, 불신, 긴장, 정신 집중의 결여가 업무상 사고로 이어지게 되고, 과도한 스트레스로 인한 심박동수의 증가와 고혈압, 자율신경계 및 면역기능의 저하 등으로 인하여 심혈관계질환, 근골격계질환, 정신질환과 같은 업무상 질병을 유발하게 된다. 결과적으로 직장 내에서 경험하게 되는 과도한 스트레스는 산업재해 증가의 주범이라고 할 수 있다. 산업재해를 줄이는 것은 정부, 노동계, 학계 모두가 풀어야 할 최상의 과제이며, 산업재해를 줄이기 위해서는 선진국의 다양한 정책·제도의 벤치마킹을 통한 선별적 도입 및 근로자 개개인들이 경험하는 직무 수행과정에서의 직무스트레스 관리가 병행되어야 할 것이다.

머리말

최근 보도자료에 의하면, 우리나라는 OECD 국가 중 갈등지수 4위, 자살률 1위, 그리고 이혼율 1위의 불명예 국가로 전락해 버렸다. 우리나라는 백의민족이며 단일 민족을 자랑하는, 한강의 기적을 낳은 아시아의 용으로 지목받으면서 오늘날 세계경제 규모 15위의 경제 강국이 되었지만 그 대가로 수치스러운 보상을 안게 되었다. 이러한 불명예스러운 국가적 지표와 함께 우리의 발목을 잡고 있는 사회적 문제는 국가의 지속적인 노력에도 불구하고 감소하지 않는 산업재해라고 할 수 있다.

고용노동부가 최근 발표한 '2010년 산업재해 발생 현황'에 따르면, 2010년 12월 말 기준 산업재해율은 0.69%로 전년보다 0.01% 감소한 것으로 집계됐다. 산업재해자수는 전년 동기 대비 0.8% 증가한 9만 8,620명이었으며, 업종별 재해자수는 제조업이 3만 4,065명으로 가장 많았다. 이어 서비스업이 3만 3,166명이었고,

건설업 2만 2,502명, 운수창고통신업 4,362명, 임업 2,164명의 순이었다. 재해자 중 사망자수는 2,089명으로 전년에 비해 92명 줄었다. 업무상 질병자수는 7,784명으로 전년 대비 937명(10.7%) 감소하였다(고용노동부, 2011). 이러한 재해 발생 현황에 대해 고용노동부측은 '지난해 재해율의 0.6%대 진입은 노동 투입이 증가하는 상황에서 달성한 것으로 1998년(-5.7%) 경기후퇴기에 달성한 0.68%와 비교할 때 상당한 성과를 거둔 것'이라고 말했지만, 여전히 줄지 않는 산업재해는 노동계 및 학계가 관심을 갖고 풀어야 할 중요한 현안이라고 할 수 있다(그림 1).

우리나라의 산업재해는 근로자의 물리적·화학적·생물학적 유해요인 및 위해한 작업환경 노출에 그 1차적인 원인이 있지만, 이와 함께 근로자의 직업 특성과 사회심리적 요인 때문에 점차 증가하는 것으로 알려지고 있다. 예를 들면, 오늘날 각 산업국가에서 주요 질병 및 사망 원인으로 대두되고 있는 심장질환 및 뇌졸중 등의 심혈

관질환은 조직과 업무 관련 스트레스 등의 사회심리적 요인에 의해 발생하게 된다는 점에 주목하고 있다. 미국의 경우, 지난 40년간 심혈관질환이 크게 감소했음에도 불구하고 심혈관질환의 신규 발생은 최근 20년 동안 치명적이든 아니든 간에 조금 감소하거나 거의 감소하지 않았다. 또한 흡연율과 콜레스테롤 수치는 감소하였지만 당뇨, 과체중, 고혈압 비율은 증가했다. 결국 사회심리적 스트레스 요인이 이러한 변화에 기여하였을 것으로 추정하고 있다(Steenland, 2000).

현대인들은 일과 노동의 재생산과정을 통해 자신의 정체성을 확보하게 되고, 보다 양질의 삶의 질을 실현시킬 수 있는 주요한 자원 중의 하나인 경제력을 제공받게 된다. 이 과정에서 직무스트레스는 현대인들이 제공받는 보상에 대한 파생물로 어쩔 수 없이 경험하게 되는 산물이다. 어떠한 일을 하느냐와 일의 위험도에 따라 차이는 있지만 현대인들은 직무와 관련된 스트레스를 경험할 수밖에 없다.

세계보건기구(WHO)의 발표에 의하면, 2001년 현재 세계적으로 4억 5,000만명이 정신질환, 신경학적 질환, 약물 및 알코올 중독 등의 정신심리학적 문제로 고통을 받고 있는 것으로 추산한다. 그리고 전체 질병 중 정신 및 행동장애로 인한 질병 부담이 약 12%를 차지하여 정신적·사회적 건강 수준의 심각성이 대두되고 있다.

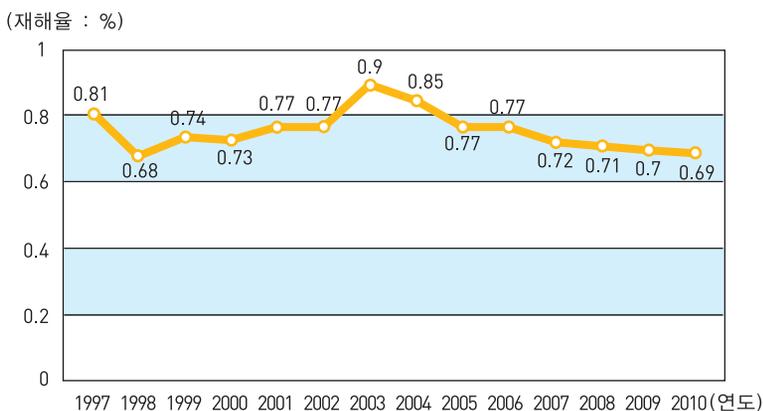
우리나라의 경우도 직장인들은 1997년 경제 위기

(IMF) 이후 급변하는 사회경제적 흐름 속에서 구조 조정, 고용 불안정 등의 외적 요인에 의해 적지 않은 경제적·심리적 고통을 받고 있으며, 이로 인하여 대다수 직장인의 건강은 심각한 위협을 받고 있다. 스트레스의 가장 대표적 유형인 직무스트레스는 현대 산업구조의 다양한 요인에 의하여 발생하는 복합적인 현상이라고 볼 수 있다. 현대인이 경험하게 되는 스트레스의 발생 근원지는 바로 직장이며, 그곳에서의 대인관계나 역할 수행 과정에서 발생하는 직무스트레스가 현대인의 가장 중요한 스트레스라고 볼 수 있다.

직무스트레스로 인한 영향

직무스트레스란 직무의 수행과정에서 발생하게 되는 스트레스로 생활스트레스나 가족스트레스 등과는 구별된다. 직무스트레스를 구성하는 내용은 직무 수행과정에서 경험하게 되는 위험한 작업조건 및 환경, 복잡한 직무내용, 업무 과중 및 과소, 직장 내에서의 대인관계 갈등, 역할 모호성, 직무 불안정, 비합리적이고 권위적인 조직문화, 보상 체계의 비적합성, 가족-일 영역 간의 부조화 또는 갈등 등으로 인하여 구성원들이 느끼는 불편함, 압박감, 긴장, 갈등의 유발요인 등이라고 할 수 있다. 따라서 직무스트레스는 외적인 근무상황 및 환경과 직장 내에서 행해지는 다양한 일에 관련된 부조화나 갈등의 결과라고 할 수 있다.

최근 미국에서 수행된 조사 연구에 의하면, 적게는 25%에서 많게는 40% 가량이 생활 및 직장에서 심각한 수준의 스트레스를 경험하고 있음을 호소하는 것으로 나타났다. 최근 우리나라 근로자들을 대상으로 한 연구에서도 4명 중 1명은 심각한 스트레스로 인하여 고통을 받고 있음이 보고되기도 하였다. 최근의 경제 위기에 의한 대폭적인 구조 조정과 대량 해고, 고용 불안정, 노동의 유연화 등으로 인해 직장인들의 직



* 자료 : 고용노동부, 2010

[그림 1] 연도별(1997~2010) 재해율 현황

무스트레스 증가와 그에 따른 부정적인 건강 영향의 문제 등이 더욱 심화되고 있다.

현대 사회와 문명의 발전으로 과거부터 문제시되어오던 물리적·생리적 스트레스 요인들은 어느 정도 조절할 수 있게 되었다. 그러나 자동화와 새로운 테크놀로지의 개발로 인한 업무 체계 변화 등 점차 복잡해지는 직장 안팎에서 발생하는 급·만성 스트레스는 그 통제 수준을 넘어 많은 스트레스 관련 장애를 유발하고 있다. 현대의 질병, 특히 만성 질환은 유전적 요인, 환경요인, 생활 습관 등과 밀접한 관계를 갖는 것으로 알려져 있고, 최근에는 암, 심혈관계질환 등과 같은 만성 질병과 정신질환(예 : 우울증)이 과다한 스트레스와 가까이 연관되어 있음이 여러 실증 연구에서 보고되었다.

스트레스는 육체적 질병뿐만 아니라 행동적 변화(약물 의존 등), 심리학적 문제 등을 유발하는 것으로 알려져 있다. 스트레스에 의한 질병 발생, 약물 남용 등의 행동적 변화, 심리학적 문제 등에 관한 기여 위험도를 산출하여 질병 부담과 스트레스로 인한 사회적·보건학적·의학적 손실이 분석 평가되고 있다. 급·만성 스트레스는 각종 질환을 유발하고 만성 성인병의 유발 및 악화요

인으로 작용할 뿐만 아니라 기억력의 감소, 학습 장애 등 인지기능에 영향을 주고 있다. 그리고 기분 장애, 불안 장애 등의 여러 정신질환과 관련되기도 하며, 극심한 급성 스트레스 상황에서는 외상 후 스트레스 장애 및 각종 정신질환, 신체질환을 일으킬 수 있다.

과중한 직무스트레스는 심혈관계질환의 위험인자로 잘 알려진 고혈압, 흡연, 좌식 근무(sedentary behavior), 그리고 체지방 분포(body fat distribution)와 관련이 있으며, 심혈관계질환의 이환률이나 사망률에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다. 또한 스트레스는 탈진이나 우울증, 직무 불만족과 같은 심리학적 문제를 야기하고, 저체중아 출산과 같은 임신 장애를 유발하는 것으로 알려지고 있다. 그 외에도 스트레스는 위궤양, 류마티스성 관절염, 면역기능의 저하, 과로사와 관련 있는 것으로 확인되었다.

한편, 스트레스는 육체적·정신적 질병 외에도 흡연, 약물 의존, 카페인 및 알코올 음용 등의 부정적 행위를 증가시키고, 직무만족도 저하, 질병 결근, 생산성 저하, 대인관계 기피 등과 같은 행동상의 변화를 유발하게 된다. 나아가 과도한 직무스트레스는 흥분, 분노, 정신 집중의 저하 등을 야기함으로써 업무상 사고와 질병 등 산업재해의 원인으로 보고되고 있다.

이처럼 스트레스로 인한 부정적 영향은 개인의 건강은 물론 삶의 질 저하와 함께 산업재해 및 의료비용 증가 등의 보건의로 차원에서 문제를 일으키고, 나아가 불안과 우울증으로 인한 자살의 증가와 가족 및 부부 갈등으로 인한 이혼의 증가를 유발하는 등의 심각한 사회문제와 무관하지 않다는 점에서 주목할 필요가 있다. 직무스트레스로 인한 부정적 측면은 개인이나 개인이 속한 가정에 국한되는 것만이 아니라 조직 생산성 저하, 산업재해로 인한 의료비



스트레스는 육체적·정신적 질병 외에도 흡연, 약물 의존, 알코올 음용 등의 부정적 행위를 증가시키고, 직무만족도 저하, 질병 결근, 생산성 저하, 대인관계 기피 등과 같은 행동상의 변화를 유발하게 된다.

용의 지출, 국가 경쟁력 추락 등 조직 및 국가적 차원에서 심각하게 부각되고 있다.

우울증은 직장에서 가장 흔한 정신건강문제이다. 근로자 10명 중 2명이 평생 중에 우울증을 한 번 이상 경험한다. 여자의 유병률이 남자보다 1.5배 내지 2배 정도 높다고 알려져 있으며, 10명 중 1명의 근로자는 휴가가 필요할 정도로 임상적으로 중증의 우울증을 호소하기도 한다.

우울증의 원인으로는 개인적 특성이나 생활사건에 의해서도 발생할 수 있지만 작업 관련성 요인으로 대표적인 것이 직무스트레스 요인이다. 우울증에 영향을 주는 직무스트레스 요인으로는 업무내용 또는 조직 체계의 변화 및 조직문화 등의 조직적 특성, 업무 요구량이나 재량권 및 역할 모호성 등에서 오는 업무 특성, 사고나 재해 및 물리적 조건과 같은 작업환경요인 등을 들 수 있다.

WHO의 보고에 따르면, 1990년도 기준으로 우울증이 여러 질환 중에서 질병 부담이 네 번째로 높은 질환이었으며, 2020년에는 두 번째가 될 것으로 예측하고 있다. 또한 우울증은 경제적 부담이 큰 질환으로, 미국의 경우 우울증으로 인한 사회경제적 비용이 연간 815억 달러에 달하며, 이는 주로 생산성 저하 및 높은 재발률 때문인 것으로 분석하였다.

우리나라의 경우는 2009년 발행된 건강보험심사평가원의 분석 자료에 의하면, 우울증 환자수는 2004년 대비 2007년에 24.3% 증가하여 꾸준한 증가율을 보이고 있다. 우울증으로 치료를 받은 환자의 성별 분포를 보면, 여성이 남성보다 약 2배 정도 많았고, 40~60대에서 의료기관 방문율이 높았다.

우울증문제와 관련해 최근 급증하고 있는 자살은 우리 사회가 해결해야 할 핵심적 과제 중의 하나라고 할 수 있다. 최근 자살의 원인을 개인의 사회심리적 요인이나 환경 등에 대해서는 간과하고, 개인의 병리적 특성인 우울증과 연결시켜 바로 우울증이 자살로 이어진다는 도식적 과정으로 설명하고 있다. 그러나 우울증의 태생을

직무스트레스란 직무의 수행과정에서 발생하게 되는 스트레스로 생활스트레스나 가족스트레스 등과는 구별된다. 직무스트레스를 구성하는 내용은 직무 수행과정에서 경험하게 되는 위험한 작업조건 및 환경, 복잡한 직무내용, 업무 과중 및 과소, 직장 내에서의 대인관계 갈등, 역할 모호성, 직무 불안정, 비합리적이고 권위적인 조직문화, 보상 체계의 비적합성, 가족-일 영역 간의 부조화 또는 갈등 등으로 인하여 구성원들이 느끼는 불편함, 압박감, 긴장, 갈등의 유발요인 등이라고 할 수 있다. 따라서 직무스트레스는 외적인 근무상황 및 환경과 직장 내에서 행해지는 다양한 일에 관련된 부조화나 갈등의 결과라고 할 수 있다.

자세히 들어가 보면 사회문화적 관계에서 파생되는 인간관계의 문제, 직무스트레스, 문화적 갈등, 경제적 문제 등과 관련된 스트레스가 존재하고 있다는 점에 주목해야 한다. 즉, 자살은 우울증에 의해 80%는 영향을 받는 것으로 보고되고 있지만 그 내면에는 스트레스가 선행하여 크게 자리를 잡고 있다. 결국 자살의 원인은 본질적으로 생활 속의 스트레스나 직장 내에서 발생하는 업무 과부하, 역할 갈등, 상사 혹은 동료와의 관계 갈등, 보상 불만족 등의 다양한 직무스트레스가 심각해지면서 개인이 소유한 자원(resources)이 부족하고 이에 적절하게 대응하지 못할 경우 유발되는 우울증에서 기인한다. 따라서 자살의 근본적인 원인은 우울증이 아닌 스트레스라고 할 수 있다.

우리나라의 자살률은 1997년 경제 위기를 겪은 이후 1998년 급격하게 증가하였고, 2000년에 들어 경제 안정이 이루어지면서 잠시 감소하다가 다시 증가하는 양상을 보이고 있다. 자살은 남자가 여자보다 약 1.5~2.0배 정도 높은 비율을 차지하고 있으며, 연령별로는 남·녀 모두 60대 이상에서 가장 높고, 다음은 40~59세, 39세 미만의 순이었다. OECD 국가 중 자살률 및 자살증가율 1위인 우리나라에서 자살문제를 더 이상 방치할 경우 커다란 국가 정체성의 마비와 혼란을 초래할 수 있다.

아울러 직장 내에서의 직무스트레스로 인한 부정적 영향은 부부관계의 갈등을 심화시켜 극단적인 상황에서는 별거나 이혼으로 이어지게 된다. 즉, 경제 위기로 인한 직장에서의 해고나 실업, 수입의 감소 등은 경제문제로 인한 부부 갈등 유발과 가족 삶의 질 저하 또는 저해하는 부정적 요인으로 작용하게 되고, 결국 이는 별거나 이혼 등과 같은 가족 해체의 원인이 된다. 우리나라의 경우, 이혼율 역시 자살률과 마찬가지로 경제 위기를 경험했던 1997년 이후 급격하게 증가하는 양상을 보였다. 이후 2003년을 정점으로 하여 2004년부터 경제가 점차 안정되는 시점에 이르러 이혼건수 및 조이혼율은 조금씩 감소하는 양상을 보이고 있다. 하지만 우리나라의 이혼율은 OECD 국가 중 상위를 점하고 있으며, 가족 해체라는 중요한 사회적 문제를 야기하고 있다.

직무스트레스와 산업재해

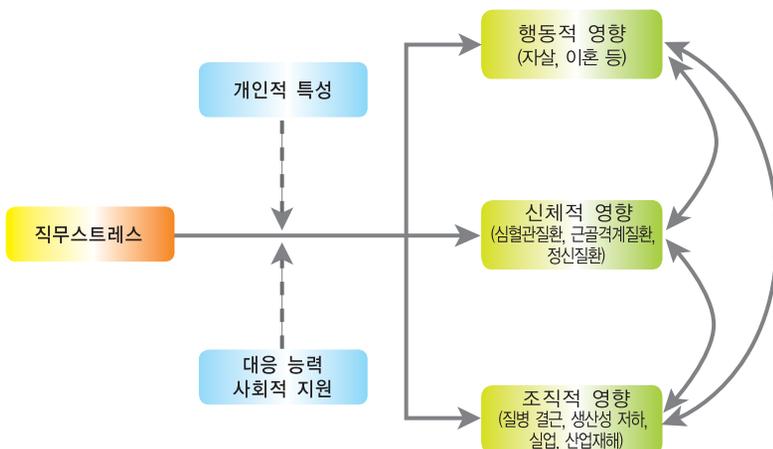
일반적으로 산업재해는 소음, 분진, 고열, 유기용제, 위험한 작업내용 및 작업환경 등의 위해한 물리적·생물학적 요인에 의해 발생하는 것으로 인식되고 있다. 현대 사회는 이러한 근로자들의 산업재해를 줄일 수 있는 제도 및 입법 정책 등의 광범위한 노력을 수행하여 이에 따른 문제점들이 어느 정도 개선되었지만 전체 통계수

치를 보면 산업재해가 감소하였다고 볼 수 없다. 우리나라에서도 정부의 지속적인 관심과 작업환경 및 제도 개선으로 업무상 사고는 소폭 감소하고 있지만 업무상 질병은 감소하지 않았다. 1999~2008년 동안 업무상 사고로 인한 사망자수는 근로자 1만명 당 3.08명에서 1.80명으로 감소하였는데 반하여, 업무상 질병자는 1999년 1만명 당 3.67명이었다가 2003년 8.61명이었으며 연도별 차이는 있지만 1만 명 당 8명 내외로 감소하지 못하였다.

선진국의 경우도 마찬가지로 많은 노력에도 불구하고 산업재해는 그 만큼의 감소율을 보이고 있지 못하다. 그렇다면 산업재해가 줄지 않는 이유는 무엇인가? 이 물음에 대한 답은, 산업재해는 작업장 내의 유해한 물리적·생물학적·화학적 요인에 의한 것뿐만 아니라 근로자들의 업무상 사고와 질병을 유발하는 다른 요인이 관여한다는 데에서 찾아야 할 것이다.

그 다른 요인이란, 직장 내에서 업무 수행과정 중 발생하는 업무 과부하, 역할 긴장, 직장 상사·동료와의 대인관계 갈등, 조직과 개인 간의 목적 부적합성, 보상 불만족, 권위적인 직장 문화, 위험한 직무내용, 구조 조정과 같은 직무 불안정성 등으로 설명되는 직무스트레스라고 할 수 있다.

직무스트레스로 인하여 사적 영역, 즉 근로자의 가족이나 본인에게 미치는 부정적 영향(질병 발생과 이혼, 자살, 그리고 우울증과 같은 정서적 문제 등)은 직장 영역에서도 마찬가지로 영향을 주게 된다. 이러한 직무스트레스로 인한 부정적 영향은 업무 수행과정에서의 사고나 질병으로 발전하게 마련이다. 직무스트레스로 인한 흥분과 분노, 갈등, 적대감, 불신, 긴장, 정신 집중의 결여는 업무상 사고로 이어지게 되고, 과도한 스트레스에 따른 심박동수 증가와 고혈압, 자율신경계 및 면역기능의 저하 등의 요인은 심혈관계질



[그림 2] 직무스트레스와 산업재해의 인과적 관계

환, 근골격계질환, 정신질환 등의 업무상 질병을 유발한다. 결과적으로 직장 내에서 경험하는 과도한 스트레스는 산업재해 증가의 주범이라고 할 수 있다(그림 2).

맺음말 : 산업재해의 감소를 위한 직무스트레스 관리를 위하여

일반적으로 직무스트레스는 개인의 책임으로 전가시키는 경우가 많다. 모든 사람이 힘든 직장 생활을 하면서도 잘 버텨나가고 있는데 유독 어떤 부류의 사람들만이 스트레스로 고통을 받는다는 것에 의아해 한다. 그런 입장에서는, 근로자들이 경험하는 스트레스의 원인을 조직의 문제나 환경 등의 문제에서 찾기보다는 개인의 직업에 대한 부정적 자세와 인식, 대처 능력의 부족, 인내심 결여와 같은 개인적 대응력 또는 자원의 부족 등으로 설명하려고 한다. 그러나 아무리 철저하게 준비된 대처 능력을 소유하고 있다고 하더라도 근로자가 직면하는 외부의 위협이나 이겨내기 힘든 상황은 개인적으로만 극복하기는 힘들다.

앞에서 직무스트레스로 인한 다양한 개인의 사적(가정) 및 공적(직장) 영역에서의 부정적 영향을 언급하였듯이, 개인의 역량과 한도를 넘어선 과도한 직무스트레스는 사적 영역에서는 혼란과 극단적인 병리적 현상(이혼, 자살 등), 신체적·정신적 질병(심혈관계질환, 근골격계질환, 정신질환 등)을 유발한다. 이러한 결과는 결국 직장의 공적 영역으로 이어져 질병 결근, 업무상 사고와 질병의 산업재해로 이어지게 된다. 직무스트레스가 어떻게 업무상 사고와 질병으로 이어지는가에 대한 명확한 기전을 설명하기는 쉽지 않지만, 최근의 광범위한 연구결과들은 직무스트레스와 산업재해 간의 강한 인과관계를 입증하고 있다.

산업재해를 줄이는 것은 정부, 노동계, 학계 모두가 풀어야 할 최상의 과제이며, 산업재해를 줄이기 위해서는 선진국의 다양한 정책·제도의 벤치마킹을 통한 선별적 도입 및 근로자 개개인들이 경험하는 직무 수행과정에

서의 직무스트레스 관리가 병행되어야 할 것이다.

근로자들의 직무스트레스를 적절하고 효과적으로 관리하기 위해서는 근로자 개개인의 직무스트레스 원인을 파악하고 직무스트레스 고위험군에 대한 특별 관리방안이 마련되어야 한다. 또한 무엇보다도 산업재해의 예방과 감소를 위해 근로자 개인이 직무스트레스에 대처할 수 있는 개인적 관리법의 훈련과 교육 기회 확대, 조직적 차원에서의 직무스트레스 원인 제거에 초점을 맞춘 직무 재설계와 근로자 지원 프로그램(EAP) 활성화 등을 통한 총체적이고 통합적인 직무스트레스 관리가 수행되어야 한다.

최근 우리 정부도 이런 점에 주목하여 산업재해를 줄이기 위한 방편의 일환으로 근로자 직무스트레스 관리와 예방에 관심을 갖고 다양한 접근을 시도하고 있다. 이같은 노력은 매우 고무적인 현상이라고 할 수 있다. 그런데 직무스트레스 관리에서 그 누구보다도 중요한 주체는 고용주이다. 고용주의 관심과 참여 없이 직무스트레스 예방과 관리 정책은 효과를 거둘 수 없으며, 산업재해 감소를 도모할 수 없다. 국가, 사업장 고용주, 그리고 근로자가 산업재해 예방과 감소를 위해 혼연일체가 되어 노력하여야 그 목적을 달성할 수 있다. 결론적으로, 직무스트레스에 대한 관심 결여와 관리방안이 마련되지 않은 상황에서 산업재해의 예방과 감소는 무의미하며, 그 목표도 달성하지 못하게 될 것이다. ☺

참고문헌

- 고용노동부, 2010년 산업재해 발생 현황, 2010.
- Steenland K. Shift work, long hours, and CVD: A Review. Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews 2000;15(1):7-17.

근로자 지원 프로그램으로서의 직무스트레스 관리



채정호 교수
가톨릭대학교 의과대학 정신과학교실
서울성모병원 정신과
한국직장인지원전문가(EAP)협회 회장

우리나라에서는 직무스트레스 관리가 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 직무스트레스 관리를 위해서는 근로자 자신에 대한 교육, 관리자교육, 인터넷 혹은 책자를 통한 접근, 사업장 보건관리자를 이용한 관리, 정신건강에 대한 세미나, 사업장 복귀 프로그램, 근로자 지원 프로그램(EAP)¹⁾ 등의 적절한 사용이 포괄적으로 행해질 때 최선의 효과를 거둘 수 있을 것이다. 특히 EAP는 직무스트레스 관리에 매우 유용한 방법으로 국내의 경우 EAP를 전문적으로 시행하는 민간 기업을 통한 EAP와 사단법인 한국EAP협회를 통한 공익적 EAP가 주로 시행되고 있다. 이 프로그램은 근로자들의 각종 어려움을 회사가 지원함으로써 조직의 업무성과를 극대화시킬 수 있으므로 근로자와 기업 모두에게 유익한 직무스트레스 관리의 핵심방법이며, 향후 지속적인 활용과 발전이 필요하다.

문제 제기

우리나라는 유례를 찾을 수 없을 정도로 전통 체계가 무너진 상태에서 급격한 산업화·서구화를 거치면서 성공적인 경제 발전을 이루었지만 이로 인한 가치관의 부재와 성공 및 물질주의에 대한 집착이 심각할 정도로 큰 문제가 되고 있다. 불과 수 십 년 사이에 일어난 이러한 급작스러운 사회의 변화 속에서 숨 돌릴 틈 없이 과도한 경쟁과 생존을 위해서 살아온 우리 국민은 극심한 스트레스를 겪을 수밖에 없었다.

어찌 보면 당연한 귀결로 OECD 국가 중에서 자살 증가율 1위, 자살률 1위라는 불명예를 안게 되었을 정도로 정신건강에 대한 문제가 전 사회적으로 크게 대두되고 있다. 특히 국가 발전의 중추라고 할 수 있는 직장인들의 스트레스 및 정신질환 관련 질병이 크게 증가하고 있으며, 산업의학적 측면에서도 직무스트레스 관련 질환에 대한 관심이 크게 늘었다. 현재는 스트레스로 인한

심혈관질환과 관련된 과로사, 스트레스 관련 신체질환이라고 할 수 있는 근골격계질환 등에 대한 관심의 집중을 지나 공황 장애, 우울증, 자살과 같은 정신건강과 관련된 스트레스성 질환이 지속적으로 문제가 되고 있다.

최근 실제 사업장에서 시행된 연구에서도 정신적 스트레스가 상당한 문제를 일으키고 있는 것으로 조사되었고, 긴장, 공격성, 분노, 우울, 피로, 좌절 등의 정신질환 위험 증상을 보이는 사람이 전체의 30%에 가까울 정도로 알려지고 있다. 현재 대부분의 직장인들은 스트레스와 업무 부담, 가족 갈등, 퇴직과 실직에 대한 불안감 등에 적절하게 대응하지 못하고 있다. 우리나라에서 음주나 흡연, 도박 등 중독성 행위가 심각한 것은 바로 정신건강의 관리대책이 빈약한 것을 직·간접적으로 반영하는 형상이라고 하겠다. 이런 직무스트레스는 개인 차원의 문제에 국한되지 않고, 업무 집중력 저하에 따른 조직의 잠재적 생산성 저하와 이직률 상승으로 인한 인적 자원의 손실로 이어진다. 따라서 개인이 정신건강을

잘 유지하는 것이 직원 개인의 스트레스 관리 및 조직 분위기 개선에 매우 중요한 역할을 할 것이지만 전통적인 정신건강 관련 서비스에 대한 편견과 부담감으로 정신건강을 적극 개선하고자 하는 노력은 매우 미약한 실정이다.

직무스트레스는 모든 스트레스와 마찬가지로 몸과 마음, 행동 등 인간의 전 영역에 영향을 미친다. 우선, 몸과 관련된 생리적 반응으로는 다음과 같은 현상이 일어난다.

첫째, 아드레날린, 노르아드레날린, 코티졸 등 소위 스트레스성 호르몬의 분비가 증가되며, 이러한 활동들이 정신-신경-면역-내분비계를 통하여 일련의 영향을 준다. 이같은 생리적 반응이 신체적으로는 심혈관계질환, 심장질환, 고지혈증, 고혈압, 암 등의 심각한 장애를 가져 올 수도 있으며, 긴장성 두통, 불쾌한 표정, 턱이 빠근하고 아픔, 어깨가 무겁고 결림, 목이 아프고 따끔, 말더듬, 입술, 손 떨림, 이갈기, 사지, 근육 긴장, 근육통, 편두통, 변비, 잦은 방뇨, 손과 얼굴에 심한 땀, 침 마름, 눈 피로, 통증, 숨 가쁨, 가슴 빠근함, 오한, 하복부 불쾌감, 소화 불량, 속 쓰림, 감각 이상, 이명, 두드러기, 빛과 소리에 대한 과민, 음식 삼키기 곤란, 잦은 감기, 식은 땀, 수족 냉증, 설사, 성욕 감퇴, 허리의 통증 등 전신적인 증상이 나타날 수 있다.

두 번째로, 마음에도 현저한 영향을 미칠 수 있다. 스트레스는 다양한 감정적 반응을 유발한다. 초기에는 불안 및 과민, 긴장감을 유발하며, 만성 스트레스가 지속되면 다양한 감정적인 문제를 유발한다. 정신적인 측면에서는 우울증, 불안감, 무력감, 죄책감, 변덕, 울화, 좌절감, 식욕 변화, 조급증, 집중력 감퇴, 압도감, 두려움, 공포, 기억력 퇴보, 정신 산만, 혼란, 새로운 정보의 습득 곤란, 의사 결정 곤란, 악몽, 죽음에 대한 공포감, 울음, 대인 공포, 고독감, 자살 충동 등으로 표현될 수 있다. 지속되는 스트레스는 집중력에 영향을 미쳐 사고를 왜곡시키고 지적 기능을 감퇴시킨다. 업무 수행성을 떨어뜨리고, 주의 산만, 작업 중 사고와 우유부단함을 야

기할 수 있다.

셋째로, 행동적인 반응도 다양하게 나타난다. 음주, 흡연, 약물, 도박 탐닉, 몸차림에 대한 무관심, 유별난 행동, 지나치게 심각한 생각, 낙후감에 빠져 구석에 처짐, 사소한 일에 흥분, 작은 실수의 증가, 지나친 완벽주의, 손가락 장난, 휴지 찢기, 성냥개비 부러뜨리기, 과민한 반응, 의사소통 장애, 사교적인 장소에 가기를 꺼림, 수면 장애, 과소비, 피곤, 체중 감소 등으로 나타날 수 있다.

특히 직무스트레스는 개인적 수준에서는 정신적·신체적 증상 및 질환의 발현, 동기 및 직무 만족도의 저하, 시간을 잘 지키지 못하게 되는 것, 질병에서의 치유되는 시간 지연, 시간 때우기, 알코올 및 약물 남용, 부부 등 관계의 어려움과 같은 다양한 모습으로 나타난다. 뿐만 아니라 조직적 수준에서도 결근율과 이직률의 증가, 수행성과 생산성의 저하, 불만족스러운 노사관계, 안전기록 불량, 보험 청구와 책임요율 증가, 소비자 불만족 증가, 조기 퇴직 및 질병 퇴직 증가 등의 여러 방식으로 영향을 미친다.

이 가운데 정신과 질환은 그 자체가 치명적이지는 않지만 삶의 질과 동기 등을 크게 떨어뜨리므로 이로 인한 작업손실 및 생산성 저하가 매우 크다. 그래서 일단 정신건강에 문제가 생기면 근로자의 기능이 크게 저하되며, 잘 낫지 않고 만성화되는 경우가 많아서 치료와 요양비용도 다른 질환보다 많이 들게 된다.

국내에서도 산재보험 급여로 지출되는 비용 중에서 스트레스성 정신적 문제로 인한 것이 해마다 급증하고 있으며, 이는 앞으로 더욱 더 심화될 것이다. 이에 정부 차원에서도 사업주에게 스트레스에 따른 건강장해 예방조치를 의무화하는 등 직무스트레스에 대한 전반적인 관심이 증가하고 있다.

1) 근로자 지원 프로그램(EAP; Employment Assistance Program) : 근로자업무 저해요인을 해결하여, 조직업무에 몰입과 생산성을 향상시키기 위하여 상담, 교육, 컨설팅과 같은 일련의 서비스를 총칭하는 사업을 말한다.

국내·외의 연구에 따르면 직무스트레스는 다양한 정신과적 질환의 발현에 직접적인 영향을 미친다는 것이 밝혀지고 있다. 여러 정신과적 장애 중에서도 특히 산업 현장에서는 사고로 뇌를 직접 다쳐서 발생한 질환이나 환경적 스트레스로 인한 적응 장애 및 급성 스트레스 반응, 큰 사고나 재해와 같은 급성 충격적 스트레스로 인한 외상 후 스트레스 장애, 공황 장애와 대인공포증을 포함한 불안 장애, 우울증을 포함한 기분 장애, 직장 내 폭력, 알코올 중독과 약물 남용 등이 주로 큰 문제가 된다. 또한 업무상 심리적 부하로 정신 장애가 발생하거나 심한 경우 직장인의 자살문제도 매우 중요한 직장 정신건강의 요소이다.

이렇게 직무스트레스는 매우 다양한 양상으로 정신건강에 영향을 미친다. 어떻게 보면 순전히 개인적인 문제로 인해서 생긴 정신적인 어려움처럼 보이기도 하고 직무스트레스와는 별 관련이 없는 것 같기도 하다. 그러나 사실 사람들이 겪는 어떠한 문제의 원인에 대해 분명하게 이것은 직무의 문제, 이것은 개인의 문제라고 구분한다는 것은 거의 불가능하다. 직무스트레스는 원칙적으로는 직무와 관련된 스트레스이나 한 개인은 그의 부모·형제·자녀·친척 등의 가족 체계, 보건·학교·이

웃·교회·친구 등의 사회 체계, 상급자·동료·경영자·노무 등의 노동 체계들에서 영향을 받는 매우 복합적인 존재이므로 어떠한 개인적인 문제일지라도 직무와 복합적인 상호 작용을 미칠 수 있으므로 매우 통괄적으로 접근해야 한다.

즉, 직무스트레스와 정신건강 간의 상호 작용은 간단한 한두 가지 접근 방법으로 해결될 수 없는 매우 포괄적이며 복합적인 것이라고 할 수 있다. 근로자 자신에 대한 교육, 관리자교육, 인터넷 혹은 책자를 통한 접근, 사업장 보건관리자를 이용한 관리, 정신건강에 대한 세미나, 사업장 복귀 프로그램 등 가능한 자원을 모두 동원하는 것과 함께 개인적 접근이 포괄적으로 행해질 때 최선의 효과를 거둘 수 있을 것이다. 그러나 사업장에서 이러한 총체적인 접근방식에 의한 직무스트레스 관리는 그리 용이한 것만은 아니다.

총체적인 접근방식 중에서는 서구에서 발전하여 현재 우리나라에도 그 이용이 늘어나고 있는 근로자 지원 프로그램(EAP; Employee Assistance Programs)이 한 대안으로 대두되고 있다. EAP는 '조직 구성원의 업무 저해 요인을 해결하여, 조직업무 몰입도와 생산성을 향상시키는 상담, 교육, 컨설팅 등 일련의 서비스를 총칭'한다. 미



직무스트레스는 모든 스트레스와 마찬가지로 몸과 마음, 행동 등 인간의 전 영역에 영향을 미친다.

국 등에서는 근로자들의 알코올 중독문제를 해결하기 위해 도입되기 시작해서 직무 전반, 개인 정서, 가족문제 등 직무 몰입을 방해하는 여러 문제를 해결하도록 돕는 프로그램으로 발전해왔다. 현재는 대부분의 큰 기업이 EAP 서비스를 도입하여 직장인을 돕고 있으며, 그 효과가 분명히 나타난다는 것이 여실히 증명되었다. 본고에서는 EAP의 국내 현황을 분석하고 앞으로 직무스트레스 관리를 위한 EAP의 역할을 재검토해보고자 한다.

현황 분석

EAP의 정의는 매우 다양하다. 일반적으로는 생산성에 문제가 될 수 있는 직무조직을 돕고 건강, 부부, 가족 생활문제, 법, 재정문제, 알코올, 약물문제, 정서문제, 스트레스 등 업무성과 전반에 영향을 미칠 수 있는 근로자 문제를 해결하기 위해 개발된 사업장 기반의 프로그램을 지칭한다. 따라서 개인적 문제를 완화하기 위해서 조직이나 외부의 자원을 동원하여 제공하는 사회 심리적 서비스로 근로자, 가족, 친지, 직무조직, 지역 사회 전체까지 도울 수 있어 본질적인 직무스트레스 관리가 가능한 핵심적인 요소가 될 수 있다.

선진국에서는 20C 초반부터 EAP가 활성화되기 시작했으나 우리나라에서는 1999년 최초로 소개되었기에 이제 10여 년 정도의 역사에 불과하다. 현재는 약 600여 개 업체의 사업장에서 이와 유사한 서비스를 시행 받은 경험이 있는 것으로 알려지고 있기는 하나 아직 매우 초보적인 단계라고 할 수 있다.

국내에서 EAP는 크게 세 가지 방식으로 시행되어왔다. 첫째는 사내 모형으로, 비교적 대규모 회사의 사내 자원, 즉 상담가 채용 및 전문 상담실 운용을 통하여 회사 자체의 능력에 따른 서비스를 근로자에게 제공하는 것이다. 이는 시간과 장소의 제약을 받지 않고 비교적 사업주들의 호응을 불러오는 장점이 있는 반면에 상담 서비스의 가장 핵심적인 내용이라고 할 수 있는 익명성 보장에서 우려가 따르고, 어차피 사내인력이므로 터놓

최근 실제 사업장에서 시행된 연구에서도 정신적 스트레스가 상당한 문제를 일으키고 있는 것으로 조사되었고, 긴장, 공격성, 분노, 우울, 피로, 좌절 등의 정신질환 위험 증상을 보이는 사람이 전체의 30%에 가까운 정도라고 알려지고 있다. 현재 대부분의 직장인들은 스트레스와 업무 부담, 가족 갈등, 퇴직과 실직에 대한 불안감 등에 적절하게 대응하지 못하고 있다. 우리나라에서 음주나 흡연, 도박 등 중독성 행위가 심각한 것은 바로 건강한 정신건강의 관리대책이 빈약한 것을 직·간접적으로 반영하는 형상이라고 하겠다. 이런 직무스트레스는 개인 차원의 문제에 국한되지 않고, 업무 집중력 저하에 따른 조직의 잠재적 생산성 저하와 이직률 상승으로 인한 인적 자원의 손실로 이어진다.

고 이야기하지 못하는 문제가 있었다.

두 번째는 사외 자원, 즉 외부의 EAP 서비스 제공 전문업체를 이용하는 것인데 이는 현재 가장 활성화된 모형이다. 작은 회사에서 EAP 전담인력을 상시 고용하기 곤란할 때 외부 자원을 이용하면 비교적 적은 비용으로 효율적인 이용이 가능하다. 특히 익명성 보장과 사내에서 소통하기 어려운 문제점을 기탄없이 나눌 수 있다는 점에서는 근로자의 호응이 많아지며, 사업 유지를 위하여 제공 업체에서 지속적인 노력을 기울이므로 보다 효율적이고 좋은 서비스를 받게 될 가능성이 높다는 장점이 있다. 그러나 이러한 두 가지 모형은 일부 대기업이나 비용 조달이 가능한 우량 기업에서만 서비스를 받을 수 있다는 것이 문제점이다. 환경이 비교적 열악해 정작 직무스트레스가 더 많을 수 있는 중소기업에서는 서비스를 시행할 가능성이 적다.

세 번째 형태는 공공 자원을 이용한 EAP이다. 이 중 (사)한국EAP협회는 2005년 정신과 전문의와 사회복지, 산업심리학 등 관계자 중심의 모임으로 시작되어 2007년 고용노동부 산하의 사단법인으로 재탄생한 후 현재 사회적 기업의 형태로 서울시의 본부를 비롯해 서울, 부산, 인천, 대전, 광주, 경기, 강원, 충남, 경북, 경남, 전

북 등 11개 지역 센터와 지부를 두고 공공 분야 EAP를 다양하게 시행하고 있다. 예를 들어, 2007년 부처 공모형 사회적 일자리사업인 ‘근로자 심리상담 지원 프로그램’을 시행하여 비용문제로 EAP 시행이 어려운 중소기업 근로자대상의 무료 EAP를 국내 최초로 시행하였다.

2009년부터는 근로복지공단이 운영하는 근로복지넷(www.workdream.net)을 통해 300인 이하 중소기업 근로자를 대상으로 온라인 및 오프라인 상담을 진행하고 있다. 중소기업 근로자라면 누구나 이용할 수 있는 전국사업이라서 개설 이후 12만명 가까이가 EAP 사이트를 방문했고 3,000여 건의 상담이 행해졌는데 이용자 만족도가 97.0%에 달할 정도로 좋은 성과를 거두고 있다. 중소기업 근로자뿐만 아니라 그 가족도 근로복지넷 사이트에 회원 가입을 한 후에 온라인 게시판 상담, 채팅 상담, 대면 상담, 전화 상담, 집단 상담 등 다양한 과정을 통하여 상담에 접할 수 있다. 바야흐로 EAP의 대중화를 시작하는 사업이라고 할 수 있다.

이러한 공익형 EAP는 사회 전체의 자원으로서 역할 수행도 가능하다. 2009년 여름의 한 자동차 회사의 대량 해고 사태에 따른 위기상황의 긴급조치 일환으로 ‘위

기상황 스트레스 관리 프로그램’을 시행한 것을 예로 들 수 있다. 이 서비스를 받은 응답자의 96.4%가 ‘만족 이상’을 선택할 정도로 큰 효과가 있었다. 이에 고무된 고용노동부의 사업 확대에 따라 2009년 말에는 전국의 11개 고용센터에서 구직자를 대상으로 ‘구직자 스트레스 관리 프로그램’을 시행하게 되었다. 그리고 2010년에는 46개 고용센터에 도입, 운영되어 근로자를 넘어 미래의 근로자라고 할 수 있는 구직자에게까지 서비스를 제공하는 성과를 거두었다. 이외에도 자체 내 서비스 혹은 전문업체를 이용한 서비스 혜택을 받을 수 없는 근로자를 위해 산재환자의 심리재활 프로그램인 근로복지공단 ‘희망키움’과 재난관리 지원사업의 일환인 ‘지역재난심리지원센터’ 운용 등을 통해 평상시 및 비상 사태에서의 EAP 서비스를 제공해왔다.

정책 방향

EAP가 근로자의 정신건강과 직무스트레스 관리에 매우 유용하다는 인식이 커지면서 2010년 12월 9일부터 새롭게 발효된 근로복지기본법에는 제83조(근로자 지원 프로그램) 제1항에 ‘사업주는 근로자의 업무 수행 또는

일상 생활에서 발생하는 스트레스, 개인의 고충 등 업무 저해요인의 해결을 지원하여 근로자를 보호하고, 생산성 향상을 위한 전문가 상담 등 일련의 서비스를 제공하는 근로자 지원 프로그램을 시행하도록 노력하여야 한다.’고 하여 EAP 자체가 법적으로 명문화되었다. 이는 EAP를 시행하고자 하는 측면에서는 매우 고무적인 것이라고 하겠다. 또한 동법 제86조(국가 또는 지방자치단체의 지원)에는 ‘국가 또는 지방자



고용노동부에서는 기업 복지의 수혜를 받고 있지 못하나 수적으로는 압도적으로 많은 중소·영세기업 근로자에게 EAP 서비스를 제공할 수 있는 방안을 모색하고 있다.

치단체는 선택적 복지 제도, 근로자 지원 프로그램, 성과 배분, 발명·제안 등에 대한 보상을 활성화하기 위하여 필요한 지원을 할 수 있다.’고 규정하여 EAP에 대한 실질적 지원의 물꼬도 트였다. 따라서 앞으로 국내에서는 매우 다양한 EAP 서비스가 활성화될 것이 분명하다.

하지만 이렇게 EAP가 활성화되고 효과적으로 사용되기 위해서는 몇 가지 걸림돌을 해결해야 한다. 우선 가장 중요한 것으로 사업주들의 EAP에 대한 이해 및 인식의 부족을 들 수 있다. 일부 사업주는 개인의 문제를 회사의 비용을 들여서 돕는 체계 자체를 이해하지 못하고 있다. 그러나 개인적인 문제와 직무스트레스를 해결하지 못한 근로자는 생산성이 떨어지고, 궁극적으로는 회사 생산성의 극심한 저하를 가져오며, 직장에 대한 불만을 거쳐 회사의 정체와 수익성의 악화를 가져온다는 것이 분명하다. 그러므로 EAP 자체에 대한 홍보를 통하여 많은 사업주가 EAP를 꼭 필요한 서비스임 알게 해야 한다. 또한 EAP를 시행해본 사업주들이 그 서비스 결과에 만족하여 서로에게 EAP를 권유하는 분위기를 만들어가는 것이 필요하다. 일하기 좋은 기업에서 일하는 사람들이 높은 생산성을 나타내고, 그 회사가 높은 재무성과를 낸다는 것은 분명한 사실이므로 이러한 내용을 지속 전파할 필요가 있다.

최근 EAP는 급속하게 활성화되어가고 있으나 아직은 주로 일부 기업 위주로 도입되어 실시 중인 것이 현실이다. 고용노동부에서는 기업 복지의 수혜를 받고 있지 못하나 수적으로는 압도적으로 많은 중소·영세기업 근로자에게 EAP 서비스를 제공할 수 있는 방안을 모색하고 있다. 그러나 중소기업 입장에서는 임금 등 복지 후생 개선을 EAP 서비스 제공보다 우선 순위로 둘 수 있는 일이지 전적으로 회사에만 EAP 제공 책임을 지우는 것은 적절하지 않을 것이다. 정부나 지방자치단체의 예산을 통하여 지원할 수도 있겠으나 이는 유한한 자원의 배분문제나 우선 순위문제에서 밀릴 가능성이 많다. 따라서 예를 들어, 지역에서 일부 중소기업이 서로 컨소시엄 형태를 구성하여 EAP를 제공하고 그 비용을 분담하

직무스트레스는 개인적 수준에서는

정신적·신체적 증상 및 질환의 발현, 동기 및 직무 만족도의 저하, 시간을 잘 지키지 못하게 되는 것, 질병에서의 치유되는 시간 지연, 시간 때우기, 알코올 및 약물 남용, 부부 등 관계의 어려움과 같은 다양한 모습으로 나타난다.

뿐만 아니라 조직적 수준에서도 결근율과 이직률의 증가, 수행성과 생산성의 저하, 불만족스러운 노사관계, 안전기록 불량, 보험 청구와 책임요율 증가, 소비자 불만족 증가, 조기 퇴직 및 질병 퇴직 증가 등의 여러 방식으로 영향을 미친다.

는 등의 새로운 모형을 만들어나갈 필요가 있다.

결국 향후 EAP 서비스에 대한 홍보를 통해 많은 사람이 이를 경험하고, 서비스의 질을 지속적으로 높임으로써 소비자들의 욕구에 맞출 수 있도록 향상된 서비스를 제공한다면 근로자의 직무스트레스를 성공적으로 관리하고 업무 몰입도 향상에도 기여하게 될 것이다. 예를 들어, 민간 및 공공 EAP 제공기관은 지속적으로 EAP 서비스를 제공하고, EAP협회는 산학 연계를 통한 근로자대상의 상담 및 지원 프로그램을 개발하며, EAP 전문가를 고용, 양육, 교육하면서 관련 정책·제도의 조사, 연구, 교육 및 홍보 등을 통해 근로자의 복리 향상과 노·사 협력에 기여할 수 있다. 또한 중소기업이나 여성 근로자, 구직자와 같은 취약계층에 대한 상담, 교육, 컨설팅을 제공하며, 재해 재난 피해자 심리 지원 등 사회 서비스를 제공함으로써 EAP가 발전하도록 기여할 수 있다. 이것이 가장 이상적인 국내에서의 EAP 발전 모형이 될 것이라고 본다.

이와 아울러 향후 EAP의 효과에 대한 평가가 정확하게 이루어져야 한다. EAP가 구체적으로 얼마나 효과를 내는지를 구체적으로 산출하여 그 결과를 제시함으로써 비용 투입의 효과를 판단하고, 더 나은 서비스를 제공할 수 있어야 본격적으로 직무스트레스 관리의 핵심 축에 EAP가 자리 잡게 될 것이다. 🌟

법률 해석의 의미

산업안전보건법을 중심으로



조흠학 법학박사 / 연구위원
산업안전보건연구원
안전경영정책연구실

인간생활의 가장 중요한 것은 법률이라고 말한다. 사회생활 속에서 존재하는 법(法)은 질서를 유지하고 정의를 실현함을 직접 목적으로 하고 국가의 강제력을 수반하는 사회 규범을 말한다. 넓은 뜻으로는 자연법(自然法), 헌법, 관습법, 명령, 규칙, 판례까지를 포함하지만 좁은 뜻에서는 일정한 조직과 절차 밑에서 제정된 법률을 가리킨다. 법의 본질이 규범이나 사실이나, 또는 정의나 강제성이나 등의 여러 가지 견해가 있으나 이념과 실제, 규범과 사실과의 관계에서 모든 부분에 쌍방에 걸쳐지는 법의 특색이 있다. 그래서 법을 적용하는 데는 이념면에서 종교·도덕·정의·자연법과 내용적으로 관련되고, 또 한편으로 실제적인 면에서 정치(政治)·경제·역사·사회적 측면을 떠날 수 없다. 따라서 법을 판단하고 해석할 때에는 자연법 사상과 사회적 특성을 감안하여 해석하고 판단해야 한다. 그러나 더 중요한 것은 법을 해석할 때 목적에 정당하게 해석해야 한다는 것이며, 넓고 추상으로 제정되어진 법의 올바른 적용이 이루어지기 위해서는 법의 목적을 가지고 일관성 있는 해석이 중요하므로 그 해석에 관하여 살펴보려고 한다.

들어가며

인간사회가 존재하는 곳이면 반드시 존재하고 필요한 것이 법이라고 할 수 있다. 이것은 법이 인간사회 생활에 커다란 영향력을 미치고 있음을 말하는 것이다. 따라서 인간사회에서는 당위규범을 두어 사회 현상의 존재를 인정하고 그 기준을 마련하여 사회질서를 유지한다. 그리고 그 기준은 부지불식간에 제정되는 것이 아니라 정의, 법적 안정성, 공익성을 고려하여 만들어지며 이를 법이라 한다. 그러므로 법이 제정되면 궁극적인 실현이 있어야 하고, 지속적인 추정과 사회적 환경에 따른 변화 및 사정을 참작하여 올바르게 적용되는지를 판단하게 된다.

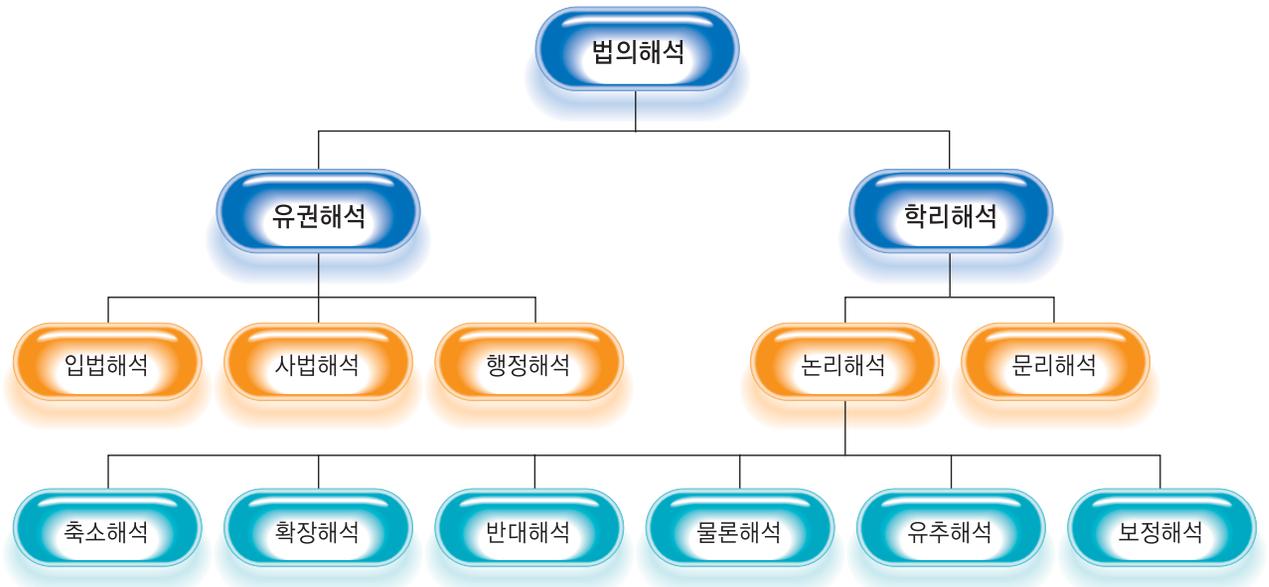
이러한 판단과정에서 제정된 법률은 법의 객관적 해석을 통하여 올바른 적용이 이루어진다. 그러므로 법의 해석이란 추상적·일반적으로 구성되어 있는 법규범의 의미를 내용과 함께 밝혀서 확정하는 것이다. 법

의 해석은 먼저 법의 목적에 맞게 이론적·기술적 정의를 내려 법의 이념과 정신을 객관화할 수 있어야 한다. 이를 통해 단순한 형식논리를 떠나서 법률이 가지고 있는 객관적 목적과 그 시대의 사회성을 고려하여 정의를 내리게 된다. 따라서 법의 해석은 법률적 판단과 적용에 상당한 영향을 미친다. 때문에 일반 법률을 어떠한 목적으로 일관성을 가지고 해석할 수 있는냐 하는 문제는 중요하고도 어려울 수밖에 없다.

본고에서는 특히 우리가 가장 많이 접하고 있는 법률 중에 대체적으로는 알고 있지만 의외로 어려운 산업안전보건법의 내용을 중심으로 '법의 해석'에 대한 의미를 찾아보도록 하겠다.

법의 해석 종류

법의 해석은 법률의 구속력에 따라 유권해석과 학리해석으로 나눈다. '유권해석'이란 관청에서 법을 집



[그림] 법률 해석의 종류

행하기 위해 유권적으로 내리는 것이고, ‘학리해석’은 법학자가 학설로 전개한 법의 해석을 말한다. 이는 국가 권력이 뒷받침되지 않아 구속력은 없다. 하지만 모든 법률은 학리해석을 밑바탕으로 해석하여야 온전한 유권해석을 할 수가 있다. 그러므로 학리해석은 항상 시대적 권력에 영향을 받지 않고 학문적 입장에서 해석하기 때문에 일반 여론과 사회적 의견에 따른 설득력이 강하다. 그리고 유권해석에 관하여 절대적인 영향력을 가지고 있다.

● 유권해석

유권해석은 관청에서 법의 집행에 필요로 하여 해석하는 것으로, 입법·사법·행정해석이 있다.

■ 입법해석

입법기관에서 법률 조문 자체를 가지고 법률 제정 입장에서 해석하는 것으로, 민법 제98조의 예를 보면 ‘본법에서 물건이라 함은 유체물 및 전기 기타 관리하는 것’을 말한다(여기서의 유체물은 명확하지 않아 다른 법률 또는 령이나 규칙으로 집행에 필요한 해석을 또 해야 하는 번거로움이 있다. 산업안전보건

법에서는 법 제15조의 3 과징금규정이 있는데 이에 관한 부과규정이나 대상, 범위를 법에 넣을 수 없어 시행령 제15조의 6 산정기준 등을 통하여 부과한다).

■ 사법해석

재판의 형식으로 이루어져 법원의 재판결과에 따라 법률을 이해하는 해석이다. 대표적으로 법원판결을 말하는데 대법원 판결을 우선으로 한다. 대법원 판결에서 판결하기를, 산업안전보건법의 ‘건설 현장의 안전조치 위반’ 중에서 비계 설치 시 보호막 설치를 하지 않았을 때 법 제23조의 안전조치 위반으로 판결할 경우 구속력이 있어 그 이후의 보호막 미설치는 전부 안전조치 위반이 된다.

■ 행정해석

행정관청의 해석을 말한다. 이는 법의 집행 형식이며, 상급관청에서 하급관청으로 회답, 훈령, 지령의 형식을 통한다. 그러나 행정관청의 그릇된 행정해석이 법률의 위법 처분으로 내려지면 법원에 의한 사법해석에 의하여 법률해석의 의미가 교정된다.



● 학리해석

학리해석은 법문의 자체 해석, 법의 입법 취지, 그 법을 적용할 사물의 성질 등을 기초로 언어학적·논리적 방법으로 법의 의미와 내용을 확정하는 것이다. 문리해석과 논리해석으로 구분되며, 법의 목적에 어긋나지 않도록 해석해야 하고, Savigny에 의하여 주장되었다.

■ 문리해석

법규의 문자나 문장에 중심을 두는 것을 말한다. 동일한 법령 가운데 동일어는 특별한 이유가 없는 한 동일 의미로 해석해야 한다. 또한 법문의 자구는 사회 일반 통념에 의하여 쉽게 해석하고, 예외적으로 특수한 경우 특수 의미로 해석하여야 한다. 그리고 법조문의 용어가 제정 당시의 의미를 달리할 때에는 해석 당시의 기준으로 판단하여야 한다. 성문법의 출발점은 이러한 해석을 기준으로 하지만 이같은 문구적 해석은 1차적 해석이며, 목적을 살피지 않으면 무의미하다(특수 의미의 예 : 부동산 이중 매매가 이루어져 있을 때 선의행위는 이중매매인지 모르고 매매 관계가 성립되므로 위법하지 않지만 악의 행위는 이중매매인지 알고 매매관계가 성립되었으므로 위반 행위에 해당된다).

■ 논리해석

법령의 문구에 얽매이지 않고 당해 법령의 구성과 법 질서의 논리적 연관성, 법률이 가지는 목적, 취지, 적용결과 등의 논리적 사유에 따른 법의 객관적 의미 해석을 말한다.

- 축소해석(제한해석) : 법조문의 문리적 의미가 너무 넓어서 입법 취지에 비추어 법규의 용어 해석을 좁혀서 하는 것을 말한다. 이에 의하면 '차마통행금지' 일 경우 유모차와 사람의 통행은 가능하다.

- 산업안전보건법을 적용하는 범위대상을 한정할 때 적용 범위에 관한 부분은 제3조에서 규정하는데 조문을 보면, '모든 사업 또는 사업장' 일 경우 너무 넓어 해석하기가 어려워 단서를 사용하여 해석한다. 단서를 보면 '유해 위험 정도, 종류, 규모 등을 고려하여 대통령령으로 정하여 이 법의 전부 또는 일부를 적용할 수 있다.'고 규정하고 있는데 이를 축소해석이라고 한다. 만약 이 경우에 '모든 사업장'으로 해석하게 되면 확장해석이고, '전부 또는 일부 고려'하여 해석하면 축소해석이 된다.
- 상시 사용하는 근로자 중 사무직에 종사하는 근로자(공장 또는 공사 현장과 '같은 구역에 있지 아니한 사무실에서 서무·인사·경리·판매·설계 등에 직접 종사하는 근로자는 제외한다)에 대하여는 2년에 1회 이상, 그 밖의 근로자에 대하여는 1년에 1회 이상 일반건강진단을 실시하도록 규정(시행규칙 제99조)하고 있다.
 - '같은 구역'이라 함은 담 또는 울타리를 경계로 하여 '동 경계 안'을 의미하며, 생산동과 사무동이 동일 건물에 있지 아니하고 충분한 이격거리를 두고 있는 경우는 같은 구역으로 보지 아니함(이 경우

축소해석에 해당함)

- '사무직 근로자'는 사무실 등에서 주된 업무가 주로 정신적인 근로를 하는 자이며, 그 외 현장에 종사하는 근로자 및 사무실에서 단순 반복업무를 하면서 업무 중에 자유롭게 움직이기 곤란한 업무(교대하지 않는 한 자리를 비울 수 없는 업무) 등을 하는 근로자는 '기타직 근로자'로 분류(축소해석)

• **확장해석** : 법조문의 범위가 너무 좁다고 생각하는 경우 법률용어를 넓혀서 생각하는 것이다. '공원 안에서 수목을 꺾지 말라.' 하는 경우, 수목에는 화초도 포함되며 풀과 잔디도 포함된다.

• 산업안전보건법에서 확장해석을 살펴보면 사업주의 범위가 제2조 제3호에 따라 '근로자를 사용하여 사업하는 자'인 경우 모든 근로자 즉, 임금을 목적으로 근로하는 자는 전부 대상이 된다는 해석이고, 이것은 근로기준법 제2조의 정의에 따라 '직업의 종류와 관계없이 임금을 목적으로 사업이나 사업장에서 근로하는 자'이므로 공무원 및 교원 모두 포함된다는 의미로 해석하는 것이 확장해석이다.

- 단, 이것은 근로기준법에서 적용하는 근로계약을 체결하는 근로자일 경우를 축소하여 해석하면 공무원법과 국가교육공무원법에 적용을 받는 공무원과 교원은 제외될 수 있다.

• 한국산업안전보건공단법을 보면 제1조 '이 법은 한국산업안전보건공단을 설립하여 산업재해 예방기술의 연구·개발과 보급, 산업안전보건 기술지도 및 교육, 안전·보건진단 등 산업재해 예방에 관한 사업을 효율적으로 수행하게 함으로써 근로자가 안전하고 건강하게 일할 수 있도록 하고 사업주가 재해 예방에 힘쓰게 하여 국민경제 발전에 이바지함을 목적으로 한다.' 따라서 기술지도 및 교육과 안전보건진단의 사업을 수행하도록 되어 있어 사업장 내에서의 산업안전보건공단의 직원들이 사업장을

방문하여 안전보건 예방의 지도를 할 수 있다.

- 일부에서 해석하기를 공단 직원들은 지도를 할 수 없고, 단순히 조언만을 할 수 있다고 하는데 이는 법률적 해석의 이론적 측면에서 보면 법해석상의 부족함이라 할 수 있다. 다시 말하면 기술 지도의 범위를 어디까지 볼 수 있는 것인지가 중요한 것인데, 이 경우에 법의 입법 목적에 충실하도록 해석하면 된다고 볼 수 있다. 동법 제6조를 보면 '공단은 제1조의 목적을 달성하기 위하여 다음 각 호의 사업을 한다.'라고 하고 제3호를 보면 '사업장의 산업재해 예방을 위한 안전·보건 진단 또는 관리 등과 이를 위한 기술 지원'을 하도록 되어 있어, 기술 지원 속에는 당연히 예방을 하지 않은 경우에는 이것을 지적하고 기술 지원을 할 수 있는 것이기 때문에 지원 속에는 지도라는 의미의 내용도 포함되어 있어 산업안전보건법의 목적에 타당하기 위해서는 지원 및 예방 지도는 당연하다고 볼 수 있다(이는 물론해석에 해당됨).

- 일부에서는 스스로 공단의 업무를 축소하여 해석하기 때문에 지도라는 의미가 법률 속에 명쾌하게 나열되어 있지 않아 지도를 못하는 것으로 해석하는 경우도 있다. 이 경우에 축소하여 해석하면 지도라는 의미의 범위가 적어 축소되어질 수 있다. 사실 축소해석은 법조문의 문리적 의미가 너무 넓어 입법 취지에 비추어 법규의 용어해석을 좁혀서 해석하는 것을 의미하는 것이지 입법목적을 벗어나서 해석하는 것은 아니다.

• **반대해석** : 법조문의 요건과 반대되는 것이 존재하는 경우, 법조문이 정하는 반대의 효과를 발생시키는 것을 말한다. 민법 제800조 '성년이 달하는 자는 자유로이 약혼할 수 있다.' 그러므로 반대해석을 하면 성년이 달하지 못한 자는 자유로이 약혼할 수 없다는 것이다.

• 산업안전보건법은 입법목적이 사업주가 사업장에서 근로자를 위하여 쾌적한 사업장의 안전보건

을 유지하여야 하는 것이므로 법 제23조 ‘안전조치를 하여야 한다.’ 제24조 ‘건강장해를 예방하기 위하여 보건조치를 하여야 한다.’에서 안전 및 보건조치는 당연히 사업주가 해야 하는 것이다. 따라서 이행하지 않으면 처벌된다.

- 반대해석으로 하게되면, ‘법률 조문에 따라 하지 않으면 그에 따른 책임을 져야 하는 것’으로 처벌 대상이 된다. 단, 반대해석의 문제점은 법조문에서의 대상을 일반적으로 해석하여서는 아니되고 법의 목적에 타당한 것인지에 따라 해석하여야 한다.

• **물론해석** : 법조문이 정하는 바에 따라 입법상의 취지나 내용이 당연히 적용되는 것이므로 그 조문에 해당하는 것은 보다 더 강하게 적용할 수 있다. ‘자동차통행금지’인 경우에는 물론 탱크도 해당되지 아니한다는 것이다.

• 산업안전보건법에서는 제31조의 안전보건교육에서 ‘사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 노동부령을 정하는 바에 따라 정기적으로 안전보건에 관한 교육을 하여야 한다.’고 하면 당연히 해당 근로자는 사업주가 교육을 시킴과 동시에 비정규직, 계약직, 단시간 근로자 모두 대상이 되어야 하는 것이다.

• 또한 최근 나온 내용 중에서 「국민건강보험법에 따른 건강검진은 산업안전보건법에 의한 일반건강진단으로 인정(시행규칙 제99조 제1항)하고 있으나 단시간 근로자에 대한 법 적용 여부는 별도로 규정한 바 없기 없어, 국민건강보험법 제6조(시행령 제10조)에 의하여 ‘비상근 근로자 또는 1월간의 근로시간이 80시간 미만인 시간제 근로자’는 직장건강보험 가입대상에서 제외하고 있음.

- 이 경우에 계속 사용하는 근로자 중 1개월 근로시간

이 80시간 미만인 경우 일반건강진단을 실시해야 한다면 비용은 누가 지급하는지 등의 판단이 필요하다. 따라서 이 경우에 단시간 근로자는 규정한 바 없지만 단시간 근로자도 근로자이므로 물론 당연히 해당되는 것이다.

• **유추해석** : 어떤 사항에 대하여 직접적인 명문규정이 없는 경우, 이와 유사한 사항에 대하여 규정한 법률을 적용하는 것을 말한다. 유추해석은 동일한 법 이유가 존재한다는 전제 하에서 인정하는 것이므로 법조문의 자구를 넘어 해석하여 적용하는 경우도 있다. 그러므로 이러한 유추해석은 입법 당시의 예기치 못한 부분이 발생할 경우, 그 성질이 동일한 사안이나 내용은 같은 의미로 해석하여 적용될 수 있다는 것이다. 단, 형벌 법규에서는 죄형법정주의가 강조되므로 해석의 한계를 넘어서 적용하는 것은 불가능하다

- 산업안전보건법에서는 예방조치에 관한 위반 사실에 관하여 처벌하는 형사법의 일종이므로 죄형법정주의에 위반되는 유추해석을 하여 처벌할 수 없다.

• **보정해석(보충해석, 변경해석)** : 보정해석이란 법조문의 자구해석이나 내용이 부정확하다고 인정하였을 경우에 그 자구를 보정하거나 변경하는 해석을 말한다. 이는 법조문이 입법자의 명백한 잘못이나 확정적 학설에 명백히 위반될 경우에 그 사항이 사회적 수요에 확연하게 반할 때 허용된다고 볼 수 있다.

- 민법 제7조를 보면 ‘법정대리인은 미성년자가 아직 법률 행위를 하기 전에 동의와 허락을 취소할 수 있다.’는 법률조문에서 동의와 허락의 법률 구속력은 취소보다 우선할 수 없다. 하지만 ‘미성년자를 대리한다.’는 의미에서 미성년자의 보호라는 법의 목적을 감안하여 취소의 내용을 우선하여 미성년자의 법정대리인이 취소하는 것에 관하여 인정할 수는 있다. 따라서 이는 사실상 법률조문의 구성은 다

르지만 취소를 보정하여 법률 구속력을 인정하는 것을 말한다.

결론

결론적으로 법의 해석은 법률을 적용하고 실현하는데 중요한 역할을 하고 있다.

법의 해석은 법규범이 추상적으로 규정된 법이 사회 생활에서 구체적 사실로 인정받을 수 있는 근거가 된다. 그러므로 법의 목적과 의미, 내용을 명확하게 해석해야만 올바른 적용이 가능하다고 본다.

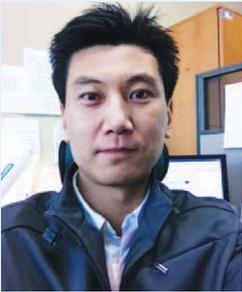
인간사회에서는 당위규범을 두어 사회 현상의 존재를 인정하고 그 기준을 마련하여 사회질서를 유지한다. 그리고 그 기준은 부지불식간에 제정되는 것이 아니라 정의, 법적 안정성, 공익성을 고려하여 만들어지며 이를 법이라 한다. 그러므로 법이 제정되면 궁극적인 실현이 있어야 하고, 지속적인 추정과 사회적 환경에 따른 변화 및 사정을 참작하여 올바르게 적용되는지를 판단하게 된다. 이러한 판단과정에서 제정된 법률은 법의 객관적 해석을 통하여 올바른 적용이 이루어진다. 그러므로 법의 해석이란 추상적·일반적으로 구성되어 있는 법규범의 의미를 내용과 함께 밝혀서 확정하는 것이다. 법의 해석은 먼저 법의 목적에 맞게 이론적·기술적 정의를 내려 법의 이념과 정신을 객관화할 수 있어야 한다.

특히 산업안전보건법처럼 의무규정을 준수하지 않아 처벌되는 경우는 더욱 명확한 법의 해석이 중요하다. ☺



인력에 의한 중량물 취급 특성에 관한 연구

들기작업 위주



이준석 연구원
산업안전보건연구원
안전시스템연구실

인간생활의 가장 중요한 것은 법률이라고 말한다. 사회생활 속에서 존재하는 법(法)은 질서를 유지하고 정의를 실현함을 직접 목적으로 하고 국가의 강제력을 수반하는 사회 규범을 말한다.

넓은 뜻으로는 자연법(自然法), 헌법, 관습법, 명령, 규칙, 판례까지를 포함하지만 좁은 뜻에서는 일정한 조직과 절차 밑에서 제정된 법률을 가리킨다. 법의 본질이 규범이나 사실이나, 또는 정의나 강제성이나 등의 여러 가지 견해가 있으나 이념과 실제, 규범과 사실과의 관계에서 모든 부분에 쌍방에 걸쳐지는 법의 특색이 있다. 그래서 법을 적용하는데는 이념면에서 종교·도덕·정의·자연법과 내용적으로 관련되고, 또 한편으로 실제적인 면에서 정치(政治)·경제·역사·사회적측면을 떠날 수 없다. 따라서 법을 판단하고 해석할 때에는 자연법사상과 사회적 특성을 감안하여 해석하고 판단해야 한다. 그러나 더 중요한 것 법을 해석할 때 목적에 정당하게 해석해야 한다는 것이며, 넓고 추상으로 제정되어진 법이 올바른 적용이 이루어지기 위해서는 법의 목적으로 가지고 일관성있는 해석이 중요하므로 그 해석에 관하여 살펴보고자 한다.

연구 배경 및 목적

현대 산업 사회는 기계화·자동화와 같은 생산기술의 발달로 인하여 생산 현장은 물론 일상 생활에서도 작업의 효율과 작업방법의 편리성 등 많은 부분이 향상되고 있다. 하지만 아직도 많은 산업 부분에서 인간의 힘을 동력원으로 하는 육체노동이 수행되고 있는 것이 현실이다. 많은 경우는 그 작업 부하 또는 작업방법이 지나치거나 부적절하여 작업자에게 과도한 육체적 부하를 유발하고 있으며, 이는 요통재해 등의 직업성 질환으로 이어지고 있다. 그러한 부작용의 대표적인 예가 바로 업무 관련성 근골격계질환(WMSDs; Work-related Musculoskeletal Disorders)이다. 또한 근골격계질환 중 약 60% 정도가 인력에 의한 중량물취급(MMH; Manual Material Handling)작업의 과정에서 발생하는 요통재해로 조사되고 있다. 그중에서도 들기작업에서 발생하는 요통재해가 가장 많은 것으로 조사되었다.

그리하여 국내의 다양한 연령층을 대상으로, 실제 여러 생산 현장에서 이루어지고 있는 들기작업(lifting task)을 대상으로 NIOSH 기준과 같이 국내에 광범위하게 적용되고 있는 외국의 기준이 한국인들에게 적합한 평가기준인지를 실험적 방법을 통하여 평가하고, 실험 결과를 바탕으로 인간공학적 예방에 대해 알아보았다.

재해 유형 및 특성

인력에 의한 중량물 취급작업은 단기 또는 장기적으로 건강에 영향을 줄 수 있다. 타박상, 골절은 물론 심장혈관의 긴장, 근육의 피로, 근골격계질환(특히 요통) 등을 발생시킬 수 있다. 스웨덴의 경우, 작업자 대부분의 통상적인 재해형태는 신체 부분의 과도한 힘의 사용으로 인한 스트레인(strains)과 스프레인(sprains)이다. 이들 재해 중 인적 재해의 12%는 근골격계질환이다. 영국에서는 인력에 의한 중량물 취급작업으로 인한 재해가 전

체의 27.5%를 넘는다는 보고가 있다.

2005년도 미국의 경우 근골격계질환의 상해 부위 비율을 살펴보면, 허리가 49.1%로 가장 높으며 손·손가락 14.8%, 어깨 12.2%, 무릎 등 하지 7.8% 등을 점유하는 것으로 보고되고 있다. 업종별 인력에 의한 중량물 취급작업 관련 재해 발생비율로는 도·소매업이 22.3%로 가장 높고, 보건의료서비스업 19.4%, 일반제조업 18.4%, 운수업 10.5%, 건설업 9.6% 순으로 높게 나타나고 있다. 연구에 의하면, 의료산업의 발달과 자동화의 증가, 철저한 인력 선발에도 불구하고 재해율은 약간의 감소만을 보이고 있지만 이로 인한 비용은 놀라울 정도로 증가하고 있다.

우리나라의 경우 2005년도 업종별 근골격계질환 발생 비율을 살펴보면, 제조업이 전체의 60.4%, 운수 및 통신업은 5.3%를 점유하고 있다. 그리고 기타의 사업(서비스업)도 30.9%를 점유하고 있으며, 특히 제조업 중에서 기계·기구제조업 13.8%, 자동차 부품제조업 11.5%, 비금속광물 9.4%를 점유하고 있다. 기타의 사업 중에서는 도·소매업이 29.8%, 음식 및 숙박업은 18.4%, 보건 및 사회복지가 14.9%를 점유하고 있는 것으로 조사되었다. 발생 사업장의 규모 분포는 5~50인 미만이 40.6%, 50~300인 미만이 27.5%를 점유하고 있으며, 300인 미만 사업장은 85.1%를 점유하는 것으로 나타났다.

이처럼 근골격계질환(특히 요통)을 야기하는 주요 원인으로 인력에 의한 중량물 취급작업이 많은 부분을 차지하고 있는데, 요통을 포함한 근골격계질환을 예방하기 위해서는 이에 대한 다양한 예방대책과 기술적 지원이 요구된다. 2009년도 근골격계질환자수 6,234명 중 요통재해 4,789명에 대한 세부 원인 분석결과를 토대로 그 주요 특징을 요약해보면 다음과 같다.

■ 지역·업종·규모별

업종별로는 기타의 사업 2,170건(44.5%), 제조업 1,870건(38.3%) 순으로 발생하고 있다. 지역별로는 1,089건으로 24.5%를 차지한 경기지역이 기타의 사업

이 많이 분포한 수도권에서 높은 재해 점유율을 차지하고 있다.

규모별은 50인 미만 중소기업에서 요통재해가 전체의 3,582건(73.4%)을 점유하여 중대형 사업장보다 상대적으로 재해 발생이 빈번한 것으로 사료된다.

■ 요일 및 시간대별, 연령별, 근속년수별

요일별로는 월요일이 가장 높으며, 시간대별로는 10~11시 1,549명(31.7%)으로 요통재해 발생 정도가 높게 나타났다. 이는 오전시간에 몸이 덜 풀린 상태에서 작업을 하다가 발생하는 것으로 판단된다.

연령별로는 30대 근로자가 1,668명으로 34.2%의 가장 높은 점유율을 나타내고 있으며, 근속년수별로는 6개월 미만이 1,548명으로 전체 재해의 31.7%를 차지하고 있다.

■ 기타

요통재해 중 작업내용별 재해를 분석해본 결과, 들기작업에서 발생이 1,923건(43.8%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 실정이다. 중량물 취급작업 중 올바른 들기작업을 실시할 수 있도록 가이드를 제시해준다면 관련 재해를 상대적으로 많이 줄일 수 있을 것이라고 사료된다. 또한 요통재해 4,879건 중 기타를 뺀 2,357건을 기인물별로 분석한 결과로는 박스나 통을 취급하다가 발생한 경우가 가장 높았다. 요통재해는 다양한 사업장에서 다양한 기인물에 의해 발생되고 있는 것으로 보인다.

국내·외 기준 및 규정

국내

우리나라에는 인력에 의한 중량물 취급에 대한 규칙으로 '인력운반 안전작업에 관한 지침' 이 있다(한국산업안전보건공단, 1999). 1999년 영국의 Manual Handling Operations Regulation(HSE, 1992)과 프랑스의

Manual de L'animateur(INRS)를 참조하여 작성되었다. 이 지침에는 인력 운반작업에 관한 분석 프로그램, 운반대상물과 운반 에너지를 최소화하는 방안, 운반작업을 안전하게 수행하기 위한 절차가 정리되어 있다.

들기작업 시의 최대 무게는 작업자의 연령, 성별, 그리고 작업형태를 바탕으로 제시되었다. 시간 당 2회 이하, 3회 이상으로 분류하여 일시작업과 계속작업으로 나누었다. 19~35세의 남성이 일시적 작업을 하는 경우 최대 무게를 30kg까지 허용하고 있다. 또한 산업안전보건법 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 제149조, 제150조, 제151조, 제152조에서 중량물을 들어 올리는 작업에 관한 특별조치가 나타나 있다.

국외

■ 미국

국내에 많이 소개된 미국의 경우에는 연방 차원의 인간공학 프로그램에 관한 입법(CFR 1910 ergonomic program)이 2001년 발표되어서 국회를 통과했지만 부시 행정부가 거부권을 행사한 이후 제자리를 잡지 못하고 있다. 그래도 일부 주에서는 주 정부 차원의 예방법을 시행하고 있으며, 이를 연방 정부가 승인하여 지원하고 있는 상황이다. 연방 정부 차원의 법 제정이 무산된 이후 2002년부터 업종별로 가이드라인(guideline, 한국의 권고기준에 해당)의 형태로 제시되고 있다. 제일 먼저 나온 것이 간호조무사(nursing home)에 관한 가이드라인이다.

미국의 권고안은 한국과는 달리, OSHA는 현재 이 기준에 위반하는 사업장에 대한 행정적 규제(벌금 등)를 가할 수 있는 법과 같은 위상을 가지고 있으며 실제 그렇게 적용되고 있다. 미국에서는 권고안이라 할지라도 모범인 산업안전보건법에 규정된, 기준에 파악되고 존재하는 직업적 위험요인에 대한 조치의 의무를 규정한 일반적 사업주의 의무사항규정(general duty clause)에 근거하여 행정적·사법적 제재가 가능하다는 사실에 주

목하여야 할 것이다.

- **NIOSH 기준** : NIOSH는 미국에서 계속적으로 인력에 의한 중량물 취급작업에 대한 일련의 지침을 개발함으로써 직업상 요통재해에 대한 깊은 관심을 보이고 있다. NIOSH의 지침은 실제로는 권고사항이지만 미국 산업에서 폭넓게 적용되고 있다. NIOSH 지침은 인양 능력에 대한 규칙을 제공하는 것은 아니지만 안전한계를 표시한다. 소위 안전한계는 능력보다 약간 더 낮게 될 수 있지만 안전한계가 보호 수준을 제공하는 것이라고 알려져 있지는 않다. NIOSH의 NLE(NIOSH Lifting Equation)는 1981년에 이어 1994년에 개정되었다. NLE는 작업자세(수평, 수직 높이), 운반거리, 작업빈도, 손잡이형태, 허리의 비틀림 등 다양한 작업조건에 따라 안전한 하중(RWL; Recommended Weight of Lift)을 계산하고 이를 현재 취급하중에 나누어 구해지는 안전들기지수(LI; Lifting Index)를 계산하여 그 값의 범위에 의해 작업의 안전성을 평가하는 방법이다.

■ 영국

영국(UK)은 1950년대에서 1960년대에 걸쳐 다소 올바른 방식의 인력에 의한 중량물 취급작업에 역점을 둔



근골격계질환(특히 요통)을 야기하는 주요 원인으로 인력에 의한 중량물 취급작업이 많은 부분을 차지하고 있다.

많은 법령이 있다. 하지만 이런 법령들에서는 인력에 의한 중량물 취급작업을 위한 어떤 종류의 한계나 지침, 즉 기준을 제시하지 못하였다. 1991년 안전보건위원회(HSC; Health & Safety Commission)에서는 인력에 의한 중량물 취급작업을 위한 규정과 지침의 안이 제시되었다. 이 전문적인 기록, 즉 지금까지 기준보다 좀 더 실제적인 기준안은 취급으로 인한 재해(요통재해)를 최소화하고 개별 해당 작업장의 작업환경에 적합한 한층 상세한 지침을 제시해주기 위해 작업 설계에 따른 주된 원칙을 제시한 것이다.

■ 일본

일본은 인양 시 최상 무게한계를 법률로 규정하고 있다. 그 한계는 작업자의 연령, 성별, 그리고 과업주기를 토대로 한다. 여기서 과업주기는 간헐적 작업 대 연속적 작업과의 비이고, 지속적인 작업을 행하는 16세 이하 여자에 대하여 8kg부터 18세 이상의 남자와 여자에 대한 30kg까지 범위를 정한 것이다.

국내·외 인력에 의한 중량물 취급작업에 대한 가이드라인의 경향

국내외의 중량물 취급작업에 대한 규정을 정리하면 크게 ‘총량적 가이드라인, 조건별 가이드라인, 구역별(zone) 가이드라인’의 세 가지 방향으로 정리된다. 총량적 가이드라인은 현장에서의 적용이 쉬운 반면, 다양한 작업조건과 개인적 차이 등 너무 포괄적인 단면으로 실제적 안전 수준을 초과할 위험이 항상 내포되어 있다는 것이 단점이다. 반면, NLE와 같은 조건별 규제는 현장에서의 적용상 전문성이 요구되는 단점과 인종적 차이에 따른 범용적 위험이 존재한다(김철홍, 2009).

총량적 가이드라인

총량적 가이드라인이란 성별, 나이 등의 개괄적 조건에 따라 안전한 하중의 상한선을 일정한 무게로 제시하

현대 산업 사회는 기계화·자동화와 같은 생산기술의 발달로 인하여 생산 현장은 물론 일상 생활에서도 작업의 효율과 작업방법의 편리성 등 많은 부분이 향상되고 있다. 하지만 아직도 많은 산업 부분에서 인간의 힘을 동력원으로 하는 육체노동이 수행되고 있는 것이 현실이다. 많은 경우는 그 작업 부하 또는 작업방법이 지나치거나 부적절하여 작업자에게 과도한 육체적 부하를 유발하고 있으며, 이는 요통재해 등의 직업성 질환으로 이어지고 있다. 그러한 부작용의 대표적인 예가 바로 업무 관련성 근골격계질환이다.

는 총량적 개념의 규제방법으로 ILO, 일본, 독일, 한국 등의 안전 하중 가이드라인이 이에 해당한다. 이 방법은 그 적용이 단순하고 범용적 사용이 용이한 반면, 작업 자세, 작업빈도 등의 다양한 작업조건에 따른 차이를 반영하지 못함으로써 안전 가이드라인이 가져야 할 안전 기준의 보수성(conservative side of safety guideline)을 담보하지 못하고 작업위험성을 과소 평가할 수 있는 위험이 크다는 한계를 가진다.

조건별 가이드라인

조건별 가이드라인의 대표적인 방법은 미국 NIOSH의 NLE로서 작업 자세(수평, 수직 높이), 운반 거리, 작업 빈도, 손잡이형태, 허리의 비틀림 등 다양한 작업조건에 따라 안전한 하중(RWL)을 계산하고 이를 현재 취급하중에 나누어 구해지는 안전틀기지수(LI)를 계산하여 그 값의 범위에 의해 작업의 안전성을 평가하는 방법이다. 이러한 조건별 가이드라인은 보다 다양한 작업조건을 고려한 안전작업기준을 제시한다는 장점이 있으나 상당한 전문성과 또한 인종적 차이를 고려하지 못하는 한계를 가지고 있어 국내에 그대로 적용하기에는 많은 한계가 따른다.

구역(Zone)별 가이드라인

구역(zone)별 가이드라인은 근골격계질환의 발생요인

(작업 자세, 움직임, 작업내용, 작업강도 등)을 개별적이 아닌 종합적 함수로 규정하여 작업 자세, 중량물 취급, 반복작업, 좌식·입식작업 등의 작업요인 수준에 따라 근골격계질환 관련 유해성을 세 가지 구역으로 나누어 평가하고 있다. 즉, 평가결과를 '적색구역(red zone) = 부적절한 조건', '황색구역(yellow zone) = 좀 더 자세한 평가 요구', '녹색구역(green zone) = 적절함'의 내용으로 나누어 작업의 유해 정도를 평가하고 있다. 구역(zone)별 가이드라인은 현장 적용과 관리의 용이성이 높은 반면, 경계 영역에 인접한 작업에 대한 적절성의 논란과 함께 계량적인 안전한 작업 부하의 제시가 어렵다는 문제점을 안고 있다.

중량물 취급작업에 대한 인간공학적 실험 및 평가(들기작업)

들기작업의 위험도를 평가하기 위한 대표적 기법(생체역학적·생리학적·심물리학적 방법)에 바탕하여 개별적 작업의 위험도를 실험적 방법으로 평가한다. 실험에서 다양한 작업조건에 대한 인체생리학적인 반응을 살펴보고자 BTE(Baltimore Therapeutic Equipment) PRIMUS 및 EMG(Electromyography), Metabolic cart 등을 사용하여 객관적인 작업의 위험도를 평가한다. 그리고 그 실험적 평가결과를 앞에서 시행한 가이드라인 및 평가 도구의 분석결과와 비교 분석하여 가이드라인별 적합성을 분석한다.

190개 들기작업의 선정

현장 실사를 통하여, 제조업종 8개 소와 비제조업종 4개 소의 작업장을 대상으로 현장에서 이루어지는 190개 들기작업을 선정하였다. 선정의 기준은 제조업, 비제조업의 14개 작업장에서 이루어지고 있는 모든 중량물 취급작업을 대상으로 하였다. 그 가운데 들기작업(대칭, 비대칭 모두 포함)의 유형에 해당되는 작업 중 중복 유형을 제외한 190개의 작업(들기작업의 시점과 종점을

국내외의 중량물 취급작업에 대한 규정을 정리하면 크게 '총량적 가이드라인, 조건별 가이드라인, 구역(zone)별 가이드라인'의 세 가지 방향으로 정리된다. 총량적 가이드라인은 현장에서의 적용이 쉬운 반면, 다양한 작업조건과 개인적 차이 등 너무 포괄적인 단면으로 실제적 안전 수준을 초과할 위험이 항상 내포되어 있다는 것이 단점이다. 반면, NLE와 같은 조건별 규제는 현장에서의 적용상 전문성이 요구되는 단점과 인증적 차이에 따른 범용적 위험이 존재 한다

각각 분석 시 총 380개 들기작업)을 선정하였다.

선정된 190개의 작업 유형에 대하여는 전술한 것처럼 기존의 NIOSH Lifting Equation과 3D-SSPP 등 근골격계질환 유해성 평가 도구 및 중량물 취급 가이드라인을 이용하여 유해성을 평가하였다. 그리고 190개 작업 중 LI 값 기준 0.7~1.5 사이로 현장에서 실제 이루어지는 들기작업의 특성을 고루 반영하고 있는 10개의 대표작업을 선정하여 인간공학적 들기작업의 부하에 대한 개별적 실험을 진행하였다.

통상적으로 미국 NIOSH Lifting Equation에서는 LI 값을 1로 기준을 잡는데 그 이상이면 부담작업, 그 이하면 부담작업이 아니라고 본다. 하지만 이같은 기준은 외국에서 통용되는 것이고 우리나라에서 적용할 때 위험 부담이 있기 때문에 LI 값이 1에 근접한 부분에서 과연 안전하거나 위험하겠는가 하는 생각으로 접근을 하였다. 물론 대부분의 사람은 LI 값이 0.5 이하면 부담작업이 아니라고 보고 있고, 2 이상은 부담작업이라고 생각한다. 이러한 이유로 LI 값을 우리나라 사람의 신체에 적용하기 모호한 범위인 0.7~1.5를 기준으로 잡았다.

10개 대표 들기작업에 대한 인간공학적 작업 부하 평가

190개의 들기작업 중 다양한 작업조건을 고루 반영한 대표작업 유형 10개를 선정하였다. 선정의 기준은 작업 요소 중 작업의 위험도(NIOSH LI 기준), 작업중량물의

무게, 수직·수평작업 위치, 수직 운반 거리, 작업빈도 (작업 속도), 허리비틀림, 손잡이 등의 요소들이 고려되며, 10개의 대표적 작업 유형은 이러한 작업조건을 고루 반영하고 있다.

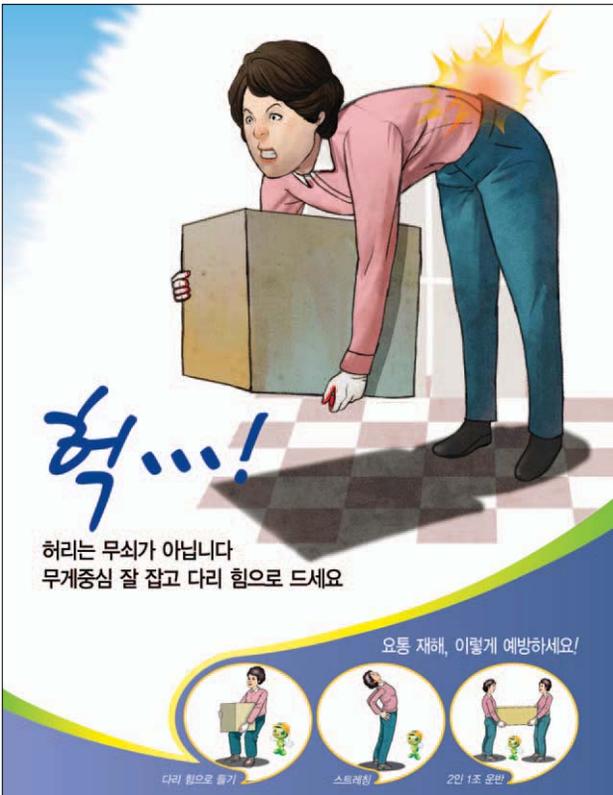
선정된 10개의 대표 들기작업에 대하여 남녀 각 20명 (20대, 30대, 40대, 50대 각 10명)씩의 피실험자를 대상으로 인간공학적 작업 부하 평가를 실시하였다. 피실험자들은 신장과 체중 등을 고려하여 한국인의 평균에 가까운 집단을 선정하였다.

평가 프로토콜(protocol)

10개의 각 작업별로 에너지 대사량, 생체역학적 (biomechanical) 부하, 심물리학적(psychophysical) 부하 평가를 진행하였다. 즉, 각각의 피실험자는 선정된 10개의 들기작업(대칭작업 7개, 비대칭작업 3개) 중 7개 작업을 각각 수행하였다. 각 피실험자에게 부과된 7개

작업은 최대한 균형 분배하여 전체 10개 작업이 동일한 횟수의 반복 실험이 이루어질 수 있도록 균형된 불완비 블록의 실험계획을 진행하였다. 작업 수행에 따른 작업 부하는 MMC(Metabolic Machine)를 이용한 에너지 대사량의 측정, 동작 분석 및 EMG(근전도)를 이용한 각 관절 부위의 부하 평가(모멘트, compression force 등), 그리고 심물리학적 작업 부하의 평가를 통하여 10개의 들기작업에 의해 직접 평가하였다.

이같은 평가기법과 실험을 통한 직접적 작업 부하의 평가결과는 전술한 NIOSH Lifting Equation에 의한 평가결과와 상호 비교하여 평가도구와 가이드라인의 범용성 및 정확성, 그리고 차이 등을 분석하였다. 각 실험자는 총 7회의 실험을 수행하였는데 전체 실험 횟수는 280회로 비균형 블럭 모형 등의 통계적 방법으로 실험의 정밀성을 훼손하지 않는 범위에서 실험계획을 조정하여 실시하였다.



중량물 취급작업 중 올바른 들기작업을 실시할 수 있도록 가이드를 제시해준다 면 관련 재해를 상대적으로 많이 줄일 수 있다.

작업 자세별 최대 근력(MVC)의 측정 실험

40명의 피실험자를 대상으로 현장의 대표적 작업 위치에서 최대수의 근력(MVC; Maximum Voluntary Contraction)을 측정하여 국내·외 자료 비교를 통해 총량적 중량물 취급 가이드라인의 적절성과 국내 적용의 적합성을 평가하였다.

이 실험에서는 5개의 수직 거리(발목, 무릎, 허리, 팔꿈치, 어깨)와 수평 거리 세 가지(몸의 중심으로부터 30cm, 45cm, 피실험자의 팔 길이) 자세에서 각 피실험자가 최대로 들어 올릴 수 있는 근력(MVC)을 측정하였다. 그 측정결과는 기존의 ILO, KOSHA 가이드라인 등의 총량적 가이드라인과 비교하여 적절성과 적용성을 평가하였다.

결과 및 결론

1990년대 이후 생산 현장에서 근골격계질환은 중요한 산업재해의 하나다. 그 중에서 중량물에 의한 요통재해



한국인의 평균 근력은 서양인의 70~80% 정도에 해당한다.

는 안전한 들기작업을 통해 예방할 수 있다. 이같은 안전한 들기작업을 위한 국내 들기작업의 특성 파악, NIOSH Lifting Guideline 국내 적용의 적절성 평가, 국내 적용 가능한 안전 들기작업 가이드라인 개발에 필요한 이번 연구에서 얻어진 결론은 다음과 같다.

- 실제 생산 현장에서 수행되는 190개 작업을 대상으로 한 380개 들기작업 형태의 중량물 들기작업을 분석한 결과, NIOSH Lifting Guideline의 들기지수 LI의 관점으로 비교적 안전하다고 평가되는 LI 값 0.7 이하의 작업은 전체 중 8.95%에 불과하였다. 반면, 요추 부담이 상당히 높은 것으로 평가되는 LI 값 2 이상 작업은 30.79%였으며, LI 값 1.5 이상의 작업은 전체 47.63%로 평가되었다. 아울러 위험과 안전의 경계선에 해당될 수 있는 LI 값 0.7~1.5 사이의 작업은 전체 43.42%에 해당하는 것으로 파악되었다. 이러한 결과로 보아, 경계 선상에 해당하는 43.42%의 작업이 인종적 차이에 따라 한국인에게 부담을 준다고 평가될 수 있다는 가정 아래에서 국내 생산 현장의 90% 이상을 차지하는 대부분의 중량물 취급작업이 요통의 부담을 내포한다는 예측이 가능하다.
- LI 값을 기준으로 0.7에서 1.5 사이의 작업 중 다양한 작업조건(무게, 수평·수직 위치, 빈도, 비틀림

등)이 고르게 분포할 수 있도록 생산 현장의 190개 작업 가운데 10개 작업을 실험에 사용할 대표작업으로 선정하였다. 20대에서 50대까지 연령대별 남·녀 각각 5명씩 총 40명의 피실험자를 대상으로 생리학(physiological)·생체역학적·심물리적 측정치를 이용하여 10개 작업에 대한 작업 부하를 평가하였다. 실험결과 NIOSH Lifting Guideline을 한국인에게 그대로 적용시키기에는 많은 위험성이 존재하는 것으로 평가되었다.

- 작업빈도에 영향을 받는 생리학적 기준에서도 LI 값의 관점으로는 안전하다고 평가된 작업 중 30% 가까운 작업이 에너지 대사량의 생리학적 관점에서는 위험한 것으로 평가되었다. 요추부의 압력이라는 생체역학적 관점에서는 NIOSH 기준치인 3,400Nm를 넘는 경우가 적었다. 하지만 이는 실험조건이 과도한 무게나 자세를 포함하지 않는 점이 고려되어야 할 것이다. 반면, 최대수의근력(MVC) 대비 현재 취급하중의 비율을 나타내는 %MVC의 관점에서는 95%에 가까운 대부분의 작업이 MVC의 20%를 넘어 높은 근피로도를 유발하는 수준의 작업으로 평가되었다.
- 심물리학적 관점의 평가기준인 RPE 척도에서는 평균 12점 이상으로 평가되었다. 이는 평가대상작업이 다소 부담이 높다는 평가이며, 이러한 강도의 작업을 8시간 수행했을 때의 적절성에 대한 평가에서는 절반 이상이 부담을 느낀다고 평가함으로써 상당히 높은 수준의 부담감을 보였다.
- 따라서 10개 대표작업에 대해 다양한 인간공학적 평가기준에서 평가한 결과 NIOSH Lifting Guideline은 한국의 작업환경에 그대로 적용시키기에는 국내 작업자들의 요통 발생 부담과 문제점이 많은 것으로 판단되어 국내 적용의 적절성이 바람직하지 않았다.
- 별도로 시행된 근력 실험에서도 한국인의 평균 근력이 평균적으로 서양인의 70~80% 정도에 해당하였다. 그 결과, 근력적인 측면에서도 서양의 기준인

NIOSH Lifting Guideline을 한국인에게 그대로 적용시키기에는 많은 부담과 위험이 존재함을 보였다.

- 본 연구의 실험결과를 바탕으로 한국인의 특성에 적합한 들기기준을 산정하기 위해서는 크게 두 가지 접근방법이 제시된다. 첫째, 현재 NIOSH 기준에 적절한 보정치를 곱하는 방법이다. 근력적 측면이나 에너지 대사적 기준에 따라 보정치는 달라질 것이며, 낮게는 0.6에서 높게는 0.8~0.9까지의 보정치가 각각의 조건에 적용될 수 있을 것이다. 둘째, 작업 위치와 빈도에 따른 적정 무게의 산출을 위한 ZONE 형태의 가이드도 작업 부하의 증가로 인한 무게의 감소라는 일정한 경향성을 보이는 유용한 형태의 안전작업 가이드의 방법론이 될 수 있다. 두 가지 연구방법론 중에서는 ZONE 형태가 현장 적용이 용이하며, 작업조건을 충분히 고려한 추가 실험이 가능해진다면 그 타당성과 범용성도 높일 수 있을 것으로 판단된다. 다시 말해, ZONE 형태가 안전한 들기작업 가이드라인 개발에서 상대적으로 더 적절한 연구방법이라고 판단된다.
- 근력 실험의 결과로 제시된 작업 위치에 따른 근육 부위의 동원형태와 부담이 높은 근육 부위에 대한 Matrix형 가이드라인은 다양한 형태로 활용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 상체의 특정 부위에 통증이 있는 작업자의 경우에는 해당 근육이 많이 동원되는 작업 위치에서의 작업을 삼가도록 하는 근거로 활용할 수 있다. 또한 작업 위치에 따라 많이 동원되는 근육 부위를 파악함으로써 근골격계질환 발생의 업무 관련성 파악에도 기본자료로 활용할 수 있다.
- 본 연구는 기존의 실험적 연구와는 달리 실제 현장에서 이루어지는 들기작업을 대상으로 다양한 작업 부하 평가기법을 적용하여 NIOSH Lifting Guideline이 한국의 작업자에게 적절한지를 실험한 연구로서 큰 의미를 가진다고 생각된다. 또한 그간 주로 남성에 한정된 연구대상에서 여성을 포함하여 다양한 연령층을 대상으로 이루어진 점이 차별화되

고 보다 실제적인 결과를 얻게 하였다. 하지만 성별과 다양한 연령을 고려하다보니 피실험자의 숫자가 많아져서 실험조건이 한정적일 수밖에 없다는 한계를 지니게도 되었다. 그 결과, 보정치의 산정, 현장 적용이 용이한 가이드라인 개발에는 데이터(data) 범위가 한정된 조건에서의 결과에 국한된다는 한계에 머물렀다. 따라서 추후 본 연구에서 제시된 보정치와 Zone 형태의 가이드라인 개발을 위한 연구방법론에 바탕하여 보다 다양한 작업조건을 대상으로 연구를 진행하면 더욱 정밀하고 현장 적용이 가능한 국내용 안전 들기작업 가이드라인을 개발할 수 있을 것이다. 🌐

참고문헌

- 기도형, 병원 환자 운반업무의 작업 부하 분석에 NIOSH 들기작업 공식의 적용 가능성, 대한인간공학회지 2006;25(2):43-50.
- 김용재 · 배동철, 한국인 20대 남성의 NIOSH Lifting Equation 계수 평가에 관한 연구, 한국안전학회지 2009;24(2):83-88.
- 김재현 외, 작업 부하에 따른 생리적 반응들에 관한 연구, 한국산업경영시스템학회, 2002.
- 김철홍 · 문명국 · 이재은 · 정윤희, 국내 모 화학사업장의 근골격계질환 실태에 관한 조사 연구, 대한인간공학회 2007 춘계 학술대회논문집 2007:151-155.
- 윤훈용, 한 손 연속작업의 심리육체학적 모델링, 대한인간공학회 춘계 학술대회 논문집 1997:95-99.
- 이관석 · 박희석, 직접추정법의 대칭적인 들기작업의 최대 허용 하중 결정에의 적용에 관한 연구, 대한인간공학회지 1995;14(1):1-7.
- 인력 운반 안전작업에 관한 지침(G-06-99), 한국산업안전공단, 1999.
- Ayoub, M. M. and Mital, A. Manual Materials Handling: Taylor&Francis, 1989.
- Britt Elfving, Gunnar Nemeth, Inga Arvidsson, Mario Lamontagne. Reliability of EMG spectral parameters in repeated measurements of back muscle fatigue. Journal of Electromyography and Kinesiology 1999;9:235-243.
- Cha:n, D.B, Martin, J.B. Biomechanical computerized simulation of human strength in sagittal plane activities. Transactions of the American Institute of Industrial Engineers 1972;14:19-28.
- Chaffin, D.B. Ergonomics guide for the assessment of human static strength. American Industrial Hygiene Association Journal 1975;36:505-511.
- Dempsey PG. Usability of the revised NIOSH lifting equation. Ergonomics 2002;45(12):817-828.

최근 3년간 건설업 공종별 · 규모별 재해 발생률 현황 분석



이찬식 교수
인천대학교
도시건축학부

안전관리는 위험요소를 예측하여 사고를 방지하기 위한 관리활동이다. 건설재해는 지속적인 저감 노력에도 불구하고 매년 높은 비율로 발생하고 있다. 2009년도에도 건설업 사망재해자 비율은 전 산업 가운데 가장 높아서 매우 심각한 상황을 보였다. 이러한 건설재해를 효과적으로 줄이기 위해서는 시설물이나 사업 규모(금액)별로 재해 발생 현황을 분석하여 대응할 필요가 있다. 본 연구에서는 한국산업안전보건공단과 근로복지공단이 보유하고 있는 재해 관련 자료를 조사하여 공종 및 규모별 재해 발생률을 산정하였다.

서론

안전관리란 건설 전 과정에 내포되어 있는 위험요소를 예측하여 재해를 예방하려는 관리활동을 의미한다. 건설사업이 대형화·복잡화되어감에 따라 안전관리의 중요성은 증대되고 있다. 한국산업안전보건공단에서 발표한 ‘2009년 산업재해 현황’을 살펴보면, 건설업 사망재해자는 전체 사망자수 2,181명 중 606명으로 27.79%를 차지하여 전 산업 가운데 가장 높으며, 이는 건설재해가 매우 심각함을 의미한다.

한국산업안전보건공단, 재해 예방 전문기관, 건설업체 및 사업장 단위에서 재해 저감을 위해 지속적으로 노력

하고 있음에도 불구하고 건설재해는 증가하고 있으며, 특히 사망재해는 다른 산업에 비해 매우 높다. 본고에서는 2007년부터 2009년까지 공단이 보유하고 있는 전체 건설 사업장 리스트와 근로복지공단의 요양신청서 자료와 산업재해조사표에 나타난 재해자료를 입수 분석하여 건설 공종 및 규모별로 재해 발생률을 분석하였다.

건설업 재해 발생률 조사 · 분석

재해 발생률을 분석하기 위해 공종별 및 규모별 분류체계를 다시 설정하였다. 건설 공종은 한국산업안전보건공단의 ‘사전 재해 예측 시스템’의 공종 분류를 바탕

〈표 1〉 사망재해 비교표(2009년)

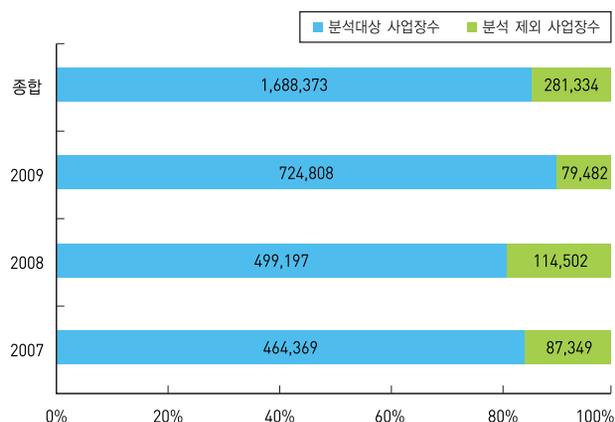
구분	전 산업	광업	제조업	전기·가스 수도업	건설업	운수·창고 통신업	기타 산업
재해자수	97,821	1,118	32,997	114	20,998	4,372	38,222
사망자수	2,181	399	561	9	606	132	474
구성비(%)	100.00	18.29	25.72	0.41	27.79	6.05	21.73

※기타 산업은 임업, 어업, 농업, 금융보험업이 포함된 것임

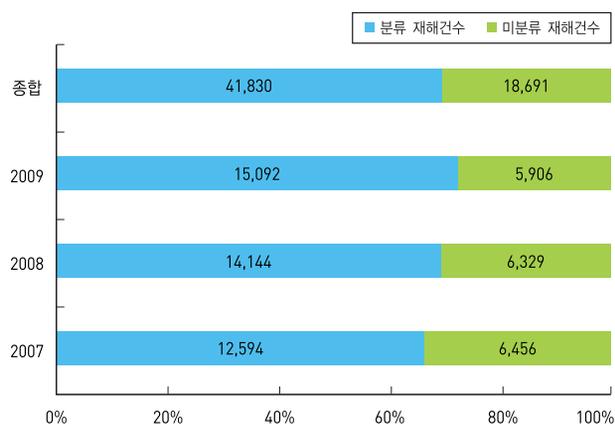
으로 건축 분야 19개, 토목 분야 15개, 산업시설 및 기타 분야 10개로 재분류하였다. 건설 규모는 '건설업체 산업 재해 발생률 및 산업재해 발생 보고의무 위반건수의 산정기준과 방법 제3조의 2'에 따른 상시 근로자수 산정식¹⁾을 이용하여 금액에 따라 재분류하였다.

건설업의 재해 발생률은 다양한 방법으로 구할 수 있으나 이 연구에서는 건설재해 분석에서 일반적으로 사용하고 있는 재해율²⁾ 및 강도율³⁾로 나타냈다. 상시 근로자수는 공단에서 제공한 2007년부터 2009년까지의 사업장 리스트(공사 현장)를 입수하여 산정하였다.

한편, 2007년부터 2009년까지 근로복지공단에서 요양 결정된 요양신청서 자료와 지방노동관서에 산업재해 조사표가 제출된 재해를 집계한 재해자 현황을 입수하여 재해자수와 근로손실일수를 산정하였다.



[그림 1] 분석대상 사업장 현황



[그림 2] 재해자 현황

공종별 재해 분석

■ 건축 분야

냉동·냉장 창고의 재해율과 강도율이 가장 높게 나타났으며, 전통 양식 건축·종교용 건물, 상가·백화점·쇼핑센터도 재해율과 강도율이 높았다. 그 다음으로는 재해율의 경우 소규모 근생시설, 병원, 실내 건축공사, 단독주택 및 연립주택 등의 순으로 높았으며, 강도율은 창고·물류 창고, 병원, 실내 건축공사, 공장 및 기계·기구 설치 등의 순으로 높게 나타났다.

냉동·냉장 창고, 전통 양식 건축·종교용 건물, 창고·물류 창고, 상가·백화점·쇼핑센터 등 재해율과 강도율이 높게 나타난 시설물들은 층고 또는 천장고가 높거나 스티로폼 칸막이재를 사용한 건물들로서 안전 시설 미설치나 부적절한 재료 사용에 대한 관리·감독을 철저하게 해야 할 것으로 판단된다(표 2).

■ 토목 분야

토목 분야의 공종별 재해율은 관로공사, 터널, 관개수로·농지정리, 상·하수도 정수장시설, 교량, 지하철의 순으로 높게 나타났으며, 강도율은 터널, 관로공사, 일반 철도, 교량, 지하철, 상·하수도 정수장시설의 순으로 나타났다(표 3).

■ 산업시설 및 기타 분야

산업시설의 경우 하·폐수 종말처리장과 플랜트 시설이, 기타 분야에서는 건물 및 구축물 해체공사의 재해율 및 강도율이 높게 나타났다. 그 다음으로는 재해율은 건설 기계관리, 정보통신시설공사, 전기공사 등이 높게 나

1) 상시 근로자수 = $\frac{\text{연간 국내 공사 실적액} \times \text{노무비용}}{\text{건설업 월평균 임금} \times 12}$

2) 근로자수 100인 당 발생하는 재해자수의 비율, 재해율(%) = $\frac{\text{재해자수}}{\text{근로자수}} \times 100$

3) 재해의 강도를 나타내는 척도로 근로시간 1,000시간 당 재해에 의해 잃어 버린 근로손실일수, 강도율 = $\frac{\text{근로손실일수}}{\text{연 근로시간수} \times \text{연 근로시간수}} \times \text{상시 근로자수} \times 300\text{일} \times 8\text{시간} \times 1,000(\text{시간})$

〈표 2〉 3개년(2007~2009) 간 건축 분야 공종별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자수	근로손실일수	재해율	강도율
단독주택 및 연립주택	169,908	4,290	890,614	2.52	2.18
실내 건축공사	25,735	766	267,763	2.98	4.34
아파트	295,964	3,223	1,649,324	1.09	2.32
초고층 아파트, 주거·상업용 겸용 건물	124,379	1,632	1,031,830	1.31	3.46
소규모 근생시설	122,916	3,999	1,015,239	3.25	3.44
상가·백화점·쇼핑센터	45,355	1,747	605,726	3.85	5.56
관공서, 사무용 빌딩	124,766	1,843	700,883	1.48	2.34
호텔·숙박·여관시설	35,038	635	249,632	1.81	2.97
교육·연구시설	157,617	2,956	924,184	1.88	2.44
병원	26,867	856	300,697	3.19	4.66
전통 양식 건축, 종교용 건물	19,167	1,244	445,994	6.49	9.70
공연, 집회, 전시시설	30,342	434	166,937	1.43	2.29
경기장, 운동장, 종합 레저·체육시설	48,429	598	194,470	1.23	1.67
공장 및 기계·기구 설치	199,354	3,906	1,963,358	1.96	4.10
직업장 건물, 터미널용 건물	7,420	87	55,464	1.17	3.11
냉동·냉장 창고	1,541	139	313,667	9.02	84.81
창고, 물류 창고	28,077	552	367,612	1.97	5.46
발전소, 변전소용 건물	99,629	233	209,773	0.23	0.88
기타 건물	269,343	2,693	826,598	1.00	1.28

〈표 3〉 3개년(2007~2009) 토목 분야 공종별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자수	근로손실일수	재해율	강도율
일반도로	149,003	1,558	626,138	1.05	1.75
고속도로	82,225	96	116,445	0.12	0.59
교량	21,013	378	307,498	1.80	6.10
댐	9,775	134	25,768	1.37	1.10
간척, 항만, 공항시설	18,400	160	112,032	0.87	2.54
터널	2,443	105	100,882	4.30	17.21
일반 철도	9,361	156	160,992	1.67	7.17
고속 철도	22,066	8	1,665	0.04	0.03
지하철	11,064	180	121,121	1.63	4.56
택지, 공업용지 조성	26,990	245	77,742	0.91	1.20
치산, 치수, 사방 하천 및 운하	65,584	378	77,985	0.58	0.50
상·하수도, 정수장시설	50,901	1,065	522,142	2.09	4.27
관개수로, 농지 정리	12,243	260	87,111	2.12	2.96
관로공사(송유관, 가스공사 등)	6,982	347	218,313	4.97	13.03
기타 토목시설	14,820	338	108,691	2.28	3.06

〈표 4〉 3개년(2007~2009) 산업시설 및 기타 분야 공종별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자수	근로손실일수	재해율	강도율
쓰레기 소각, 자원 재생시설	11,478	71	68,088	0.62	2.47
플랜트 시설	7,768	181	93,737	2.33	5.03
에너지 저장, 산업 생산시설	10,237	50	9,969	0.49	0.41
하·폐수 중말처리장	9,302	226	139,240	2.43	6.24
조경	103,272	714	226,397	0.69	0.91
전기공사	185,484	1,328	661,095	0.72	1.49
정보통신시설공사	62,234	738	238,693	1.19	1.60
건물 및 구축물 해체공사	6,086	533	284,545	8.76	19.48
상세 정보 부족한 공사	393,134	18,691	7,846,795	4.75	8.32
건설 기계관리	35,105	750	463,230	2.14	5.50



건설재해를 실질적으로 감소시키기 위해서는 모든 건설사업장에서 발생하는 재해 발생률을 정확하게 조사하여 현장안전관리업무에 반영할 필요가 있다.

타났으며, 강도율은 건설 기계관리, 쓰레기 소각·자원
재생시설, 정보통신시설공사 등이 높았다(표 4).

규모별 재해 분석

■ 건축 분야

〈표 5〉에서 보는 바와 같이 3억원 미만 공사의 재해율
과 강도율이 매우 높게 나타나 3억원 미만의 소규모 사업

장에 대한 철저한 안전 지도 및 관리감독이 필요하다. 재
해율은 공사 규모가 커질수록 작아지는 경향이 있다. 강
도율의 경우 특이성은 없으나 3억원 미만, 20억원 이상~
50억원 미만의 공사의 강도율이 높게 나타나고 있다.

■ 토목 분야

토목 분야의 재해율은 3억원 미만 공사에서 가장 높
았으며, 공사 금액이 커질수록 점점 감소하는 경향을

〈표 5〉 3개년(2007~2009) 건축 분야 규모별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자 수	근로손실 일수	재해율	강도율
3억원 미만	292,173	12,220	3,866,213	4.18	5.51
3억원 이상~ 5억원 미만	120,316	3,395	923,812	2.82	3.20
5억원 이상~ 10억원 미만	146,220	3,450	1,017,742	2.36	2.90
10억원 이상~ 20억원 미만	142,759	3,037	856,907	2.13	2.50
20억원 이상~ 50억원 미만	177,850	3,808	1,642,080	2.14	3.85
50억원 이상~ 100억원 미만	129,595	1,972	851,999	1.52	2.74
100억원 이상~ 120억원 미만	32,828	277	151,597	0.84	1.92
120억원 이상~ 150억원 미만	29,652	263	191,801	0.89	2.70
150억원 이상~ 300억원 미만	103,630	986	649,368	0.95	2.61
300억원 이상~ 500억원 미만	93,450	763	462,228	0.82	2.06
500억원 이상~ 1000억원 미만	139,012	842	763,004	0.61	2.29
1,000억원 이상	424,363	820	803,014	0.19	0.79

〈표 6〉 3개년(2007~2009) 토목 분야 규모별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자 수	근로손실 일수	재해율	강도율
3억원 미만	81,156	2,158	712,245	2.66	3.66
3억원 이상~ 5억원 미만	17,829	379	76,709	2.13	1.79
5억원 이상~ 10억원 미만	22,501	467	157,579	2.08	2.92
10억원 이상~ 20억원 미만	21,461	418	151,806	1.95	2.95
20억원 이상~ 50억원 미만	29,655	534	298,471	1.80	4.19
50억원 이상~ 100억원 미만	24,425	311	171,769	1.27	2.93
100억원 이상~ 120억원 미만	6,689	42	26,009	0.63	1.62
120억원 이상~ 150억원 미만	8,208	47	27,253	0.57	1.38
150억원 이상~ 300억원 미만	34,363	201	166,344	0.58	2.02
300억원 이상~ 500억원 미만	27,372	124	129,243	0.45	1.97
500억원 이상~ 1000억원 미만	49,561	236	291,430	0.48	2.45
1,000억원 이상	179,649	156	235,750	0.09	0.55

보인다. 강도율은 20억원 이상~50억원 미만 공사에서 가장 높았다. 3억원 미만 공사는 강도율도 두 번째로 높았다.

■ 산업시설 및 기타 분야

재해율은 3억원 미만의 소규모 시설에서 높으며, 규모가 커질수록 점점 감소하는 경향을 보인다. 강도율은 3억원 미만, 5억원 이상~20억원 미만, 150억원 이상~300억원 미만, 300억원 이상~500억원 미만 공사에서 높았다.

〈표 7〉 3개년(2007~2009) 산업 시설 및 기타 분야 규모별 재해 발생률

구분	상시 근로자수	재해자 수	근로손실 일수	재해율	강도율
3억원 미만	149,079	9,891	3,451,517	6.63	9.65
3억원 이상~5억원 미만	41,510	1,985	655,212	4.78	6.58
5억원 이상~10억원 미만	54,174	2,170	716,401	4.01	5.51
10억원 이상~20억원 미만	53,993	1,828	671,189	3.39	5.18
20억원 이상~50억원 미만	77,028	2,498	1,095,003	3.24	5.92
50억원 이상~100억원 미만	52,833	1,077	606,537	2.04	4.78
100억원 이상~120억원 미만	17,535	181	141,684	1.03	3.37
120억원 이상~150억원 미만	15,638	181	183,887	1.16	4.90
150억원 이상~300억원 미만	46,504	588	482,386	1.26	4.32
300억원 이상~500억원 미만	30,468	403	331,605	1.32	4.53
500억원 이상~1000억원 미만	41,617	524	513,096	1.26	5.14
1,000억원 이상	243,720	464	523,008	0.19	0.89

아파트, 공장 및 기계·가구 설치의 세부 공종별 재해 발생률 분석

본 연구에서는 〈표 2〉의 시설물 중 ‘공장 및 기계·가구 설치’와 ‘아파트’에 한하여 세부 공종별 재해 발생률을 분석하였다. 두 시설물은 3개년 평균 근로손실 일수가 각각 65만 4,453일과 54만 9,775일로 건축시

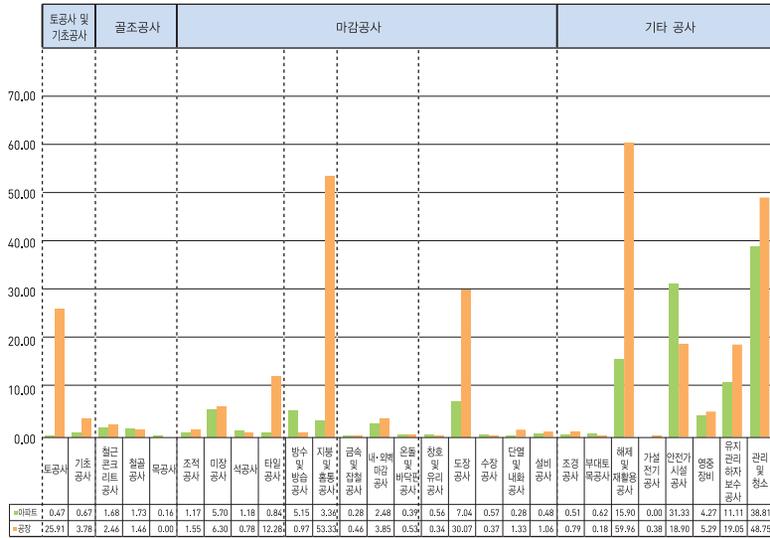
설물 중 1·2위를 하고 있어서 공사 진행 과정⁴⁾의 재해 발생 특성을 정확하게 분석해보기 위하여 〈표 8〉과

〈표 8〉 건축공사 세부 공종 분류 체계

공종	세부 공종	공종	세부 공종	
토공사 및 기초공사	토공사	마감공사	창호 및 유리공사	
	기초공사		도장공사	
골조공사	철근콘크리트공사		수장공사	
	철골공사		단열 및 내화공사	
	목공사		설비공사	
	조적공사		조경공사	
마감공사	미장공사		기타 공사	부대토목공사
	석공사			해체 및 재활용공사
	타일공사			가설전기공사
	방수 및 방습공사			안전가시시설공사
	지붕 및 흡통공사	양중장비		
	금속 및 잡철공사	유지관리, 하자보수공사		
	내·외벽 마감공사	관리 및 청소		
	온돌 및 바닥판공사			

〈표 9〉 시설물의 세부 공종별 소요 금액 구성비율

공종	세부 공종	소요 금액 구성비율(%)	
		아파트	공장 및 기계·가구 설치
토공사 및 기초공사	토공사	3.98	0.07
	기초공사	1.48	0.40
골조공사	철근콘크리트공사	26.44	11.37
	철골공사	0.35	12.60
	목공사	0.65	0.00
	조적공사	2.25	1.17
마감공사	미장공사	0.95	0.63
	석공사	3.17	0.97
	타일공사	1.95	0.04
	방수 및 방습공사	0.65	1.13
	지붕 및 흡통공사	0.36	0.09
	금속 및 잡철공사	2.42	3.97
	내·외벽 마감공사	1.32	2.50
	온돌 및 바닥판공사	1.47	0.50
	창호 및 유리공사	5.84	6.68
	도장공사	0.85	0.24
	수장공사	8.22	12.08
	단열 및 내화공사	2.70	0.57
	설비공사	28.12	32.50
	기타 공사	조경공사	2.93
부대토목공사		3.00	10.15
해체 및 재활용공사		0.15	0.15
가설전기공사		0.20	0.20
안전가시시설공사		0.10	0.10
양중장비		0.10	0.10
유지관리, 하자보수공사		0.25	0.25
관리 및 청소		0.10	0.10



[그림 3] 아파트, 공장 및 기계·기구 설치의 재해율

같이 공종을 세분하였다. 재해자 수에서도 ‘공장 및 기계·기구 설치’는 매년 1,000건 이상의 재해가 발생하고 있으며, ‘아파트’는 재해건수가 지속적으로 증가하여 2009년에는 전 건축시설물 중 가장 많이 발생하였다.

상시 근로자수는 견적 사무소에서 입수한 세부 공종별 소요 금액 구성비율⁵⁾을 바탕으로 산정하였다 <표 9>.

[그림 3]은 세부 공종별 공사 금액 구성비율에 따라 상시 근로자수를 전술한 바와 같이 추정하여 아파트와 공장 및 기계·기구 설치의 재해율을 나타낸 것이다. 아파트의 경우 기타 공사 중 해체 및 재활용공사, 안전 가시성공사, 유지관리, 하자보수공사의 재해율이 높게 나타났다. 공장 및 기계·기구 설치 분야는 아파트에 비해 대부분의 세부 공종에서 재해율이 높았으며, 지붕 및 흙통공사, 해체 및 재활용공사, 관리 및 청소 등의 순으로 재해율이 높게 나타났다.

4) 여기서는 세부 공종으로 칭한다.

5) 이 구성비율은 3개 건축물의 실적자료에 근거하여 산정된 것이다. 상시 근로자를 정확하게 산출하기 위해서는 보다 많은 실적자료를 조사하여 그 비율을 설정할 필요가 있다

결론

건설재해를 실질적으로 감소시키기 위해서는 모든 건설사업장의 재해 발생률을 정확하게 조사하여 현장안전관리업무에 반영할 필요가 있다. 이 연구에서는 2007년부터 2009년까지 3개년간의 건설사업장(약 168만건)과 건설재해자(약 4만건)를 분석하여 공종별·규모별 재해 빈도 및 강도를 산정하였다.

건축 분야에서는 냉동·냉장 창고, 전통 양식 건축·종교용 건물, 상가·백화점·쇼핑센터의 재해율과 강도율이 높게 나타났다으며, 토목 분야에서는 관로공사, 터널

의 재해 발생률이 높은 것으로 나타났다. 산업시설 및 기타 분야는 하·폐수 종말처리장과 건물 및 구축물 해체공사에서 높은 재해율과 강도율을 보였다. 규모별로는 3억원 미만 공사의 재해율이 가장 높았으며, 공사금액이 커질수록 재해율은 점점 낮아지는 특징을 보였다.

재해가 많이 발생한 아파트, 공장 및 기계·기구 설치에 대해서 세부 공종별 재해 발생률도 분석하였다. 아파트의 경우 안전 가시성공사, 유지관리, 하자보수공사에서 높은 재해율을 보였다. 공장 및 기계·기구 설치는 지붕·흙통공사, 해체·재활용공사 등의 순으로 재해율이 높게 나타났다.

건설재해를 효과적으로 감소시키기 위해서는 이 연구에서 산정 제시한 공종별·규모별 재해 발생률을 사업장의 안전지도 및 감독업무에 반영하고, 재해율이 높은 사업장과 공종은 집중관리할 필요가 있다. 이 연구의 결과는 재해 예방을 위한 정책 수립과 제도 개선의 기초 자료로 활용될 수 있다. 재해 발생률의 고저에 따라 공종별·규모별로 기술 지원 및 관리·감독의 시기·횟수·수준 등을 조절할 수 있고, 위험 분야에 대한 집중 관리가 가능하여 건설안전관리의 효율성을 극대화할 수 있을 것이다. ⑤

국내 폐기물취급업에 대한 생물학적 인자 노출 평가 연구



박현희 연구원
산업안전보건연구원
직업환경연구실

최근 세균, 곰팡이, 바이러스 등과 같은 미생물에 노출된 근로자들에게서 감염성질환, 호흡기질환 등이 꾸준히 보고되고 있으나 관리기준 및 표준화된 측정방법의 부재로 역학 조사 시 과학적 평가를 적용하기에는 어려움이 있었다. 이번 연구는 아직 국내에서 생물학적 인자 노출 평가가 실시되지 않은 재활용 선별장, 매립지, 폐기물 소각장, 음식물 폐기물 자원화 시설의 주요 공정을 대상으로 생물학적 인자에 대한 작업장 농도 수준 및 환경 변수를 조사하였고, 다양한 생물학적 인자 측정방법 간의 평균 비교와 상관관계 분석을 실시하였다. 따라서 이번 연구의 의의는 생물학적 인자 노출로 인해 건강 영향이 있다고 알려진 폐기물취급업을 대상으로 작업자 노출실태를 파악하였다는 데 있다. 이를 통해 새로운 작업환경 유해요인에 의한 직업병을 밝히는 데 일조하리라고 본다.

서론

세균, 곰팡이, 바이러스와 같은 미생물에 노출된 근로자들의 감염성질환, 천식, 기침, 만성기관지염, 호흡 곤란, 비염, 알레르기성 폐렴, 곡물열 등이 꾸준히 보고되면서 생물학적 인자에 대한 관심이 증가되고 있다. 생물학적 인자는 그 자체가 감염을 일으킬 수 있는 살아 있는 미생물뿐만 아니라 이러한 미생물들의 독소와 세포벽 성분, 단백질 분해효소 등 생물활성물질도 해당되므로 매우 광범위하게 존재한다. 따라서 생물학적 인자에 노출되는 근로자는 보건의료 종사자는 물론, 농·축산업, 임업 종사자, 금속가공용 취급 작업자, 배관공, 토목공 등으로 발생 범위가 다양해지고 있는 상황이다.

다양한 업종 중에서 특히 폐기물취급업은 북유럽 등을 중심으로 생물학적 인자 노출에 대한 위험성이 보고되면서 연구가 활발하게 이루어지고 있다(Midtgard, 1997). 폐기물취급업은 매립지의 부족과 자원을 재순환

하고자 노력하는 환경 정책의 영향으로 최근 종사자수가 증가하고 있으며, 폐기물취급 종사자의 주요 직업적 건강문제로는 생물학적 인자 노출로 인한 피부, 기도, 눈 자극과 호흡기질환 및 소화기계까지 이상을 야기할 수 있음을 보고하였다. 또한 많은 세분화된 문제로는 근골격계질환, 소음, 진동과 건조함, 추위 등에 의한 것들이 보고된 바 있다(Malmros, 1997). 아울러 폐기물을 소각하거나 매립하는 작업장 근로자들에게서 설사, 구토, 피로감, 두통 등의 증상이 있었고(Malmros, 1997), 폐기물 수거업자들에게서 대조군과 비교하여 설사, 코막힘 증상, 피곤함 등이 더 높게 나타났다고 보고하였다(Thorn, 1998)

하지만 이러한 위험성에도 불구하고 현재까지 국내 폐기물취급 근로자에 대한 작업환경관리 및 건강 영향 연구나 대책 마련은 실질적으로 이루어지지 못하였다. 이에 따라 폐기물취급 종사자는 작업환경관리의 사각지대에 놓여 있는 현실이다.

국내 폐기물은 크게 생활 폐기물, 사업장 폐기물, 건설 폐기물로 구분되어 수거·운반, 매립, 소각, 재활용 등으로 처리되는데 매립이 약 16.4%, 소각은 5.9%, 그리고 재활용 74.3%(생활 폐기물의 경우는 매립 약 20.3%, 소각 19.9%, 재활용 59.8%)이며, 재활용 비율은 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다(한국환경자원공사, 2009). 동 자료에 따르면 국내 폐기물처리업체는 약 5,548개이며, 이 중 생활 폐기물 관련 인력은 3만 5,521명에 달한다. 이는 지방자치단체 소속 근로자이며, 고용정보원에 청소원으로 등록된 민간단체 소속 작업자를 포함하면 10만명에 이르는 것으로 알려져 있다(하권철, 2010).

따라서 이번 연구는 아직 국내에서 생물학적 인자 노출 평가가 실시되지 않은 재활용 선별장, 매립지, 폐기물 소각장, 음식물 폐기물 자원화 시설의 주요 공정을 대상으로 세균, 곰팡이 등 생물학적 인자의 작업장 농도 수준 및 환경 변수에 대한 조사를 실시하여 관리기준 마련을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다. 이와 함께 다양한 생물학적 인자 측정방법 간의 평균 비교, 상관관계 분석을 통해 측정방법의 표준화에 활용하고자 하였다.

연구대상 및 연구방법

연구대상

연구대상은 폐기물취급 작업장 중 재활용 선별장, 음식물 자원화 시설, 매립지, 소각장으로 하였으며, 이는 폐기물취급 업종 중 수거 및 운반업을 제외한 최종처리 산업의 전반적인 농도 수준을 파악하고자 하였다. 재활용 선별장의 경우 3개 사업장, 음식물 자원화 시설은 2개 사업장, 매립지와 소각장은 각 1개 사업장을 대상으로 하였고, 작업장의 대표 공정에 대한 3개 지점과 옥외 1개 지점의 4개 측정 지점에 대해 3회/일 반복측정하면서 2일 연속측정을 실시하였다. 재활용 선별장은 포장 용기에 담겨진 폐기물을 여는 파봉공정과 재활용품의 종류별로 구별하는 선별공정을, 음식물 자원화 시설은 음식물 투입, 가공, 출고공정을, 매립지는 생활 폐기물

매립공정을, 소각장은 투입공정과 소각장 피트 내부에 대해 측정을 실시하였다.

측정·분석방법

생물학적 인자의 평가는 배지충돌법, 젤라틴 필터법 및 엔도톡신,¹⁾ 글루칸²⁾ 분석방법을 이용하였다. 충돌법 및 필터법을 사용하여 공기 중 살아 있는 생물학적 인자 가운데 총 부유세균과 총 부유진균을 평가하였으며, 엔도톡신 및 글루칸 분석방법을 이용하여 살아 있거나 또는 죽은 생물학적 인자에 대한 생체량을 평가하였다. 또한 각 업종별 분진 농도도 함께 평가하였다. 충돌법을 이용한 배양법은 하루 3회(각 5분 시료 포집) 측정하고, 필터법과 엔도톡신은 각 측정 지점에 동일 시료를 3개씩(parallel samples) 두고 6시간 동안 포집하였다. 유해인자별 측정, 분석방법은 <표 1>과 같다.

연구결과

업종별 생물학적 인자 농도 비교

업종별 생물학적 인자 농도 비교를 배지 충돌법의 기하 평균 농도값을 기준으로 정리하여 보면 <표 2>와 같다. 세균의 경우 음식물 자원화 시설이 3,273CFU/m³(범위 316~4만 9,904CFU/m³)로 매립지 1,334CFU/m³(범위 59~1만 4,357CFU/m³), 재활용 선별장(여름)

1) 엔도톡신(Endotoxin)이란 그람 음성 박테리아(Gram-negative bacteria)의 외부 벽(outer membrane)의 한 성분인 지질 다당류(LPS: Lipopolysaccharide)로, LPS는 지질 부분인 Lipid A, Core polysaccharide와 O-polysaccharide로 구성되어 있다. Lipid A는 fatty acids 등(3-hydroxy fatty acids 등)을 포함하고 그람 음성 박테리아의 독성을 대표하는 성분으로서 O-polysaccharide는 숙주의 항체(Antibody)로부터 인식되어 항원(Antigen)으로 작용하게 된다.

2) (1-3)-β-D 글루칸이란 대부분의 진균류(특히 Aspergillus) 및 일부 박테리아, 식물 등의 세포 외벽의 한 성분으로 D-gluco pyranosyl units(Glucopyranose: the OH group on C-5 of glucose closes off the ring)으로 구성된 자연 생성 다당류(polysaccharides)이다. 최근 역학보고서에서 Glucan 농도와 건강 영향(폐활량 감소, 코막힘, 기도 과민성, 아토피, 상기도 및 하기도 자극, 눈, 코 관련 증상 자극, 두통, 피로, 관절염, 피부질환, 감기 유사 증상, 구토, 소화기계 장애, 염증 반응세포 생성)과의 상관관계를 보고한 많은 연구가 발표되어 엔도톡신과 함께 생물학적 인자 노출지표물질로 평가되고 있다.

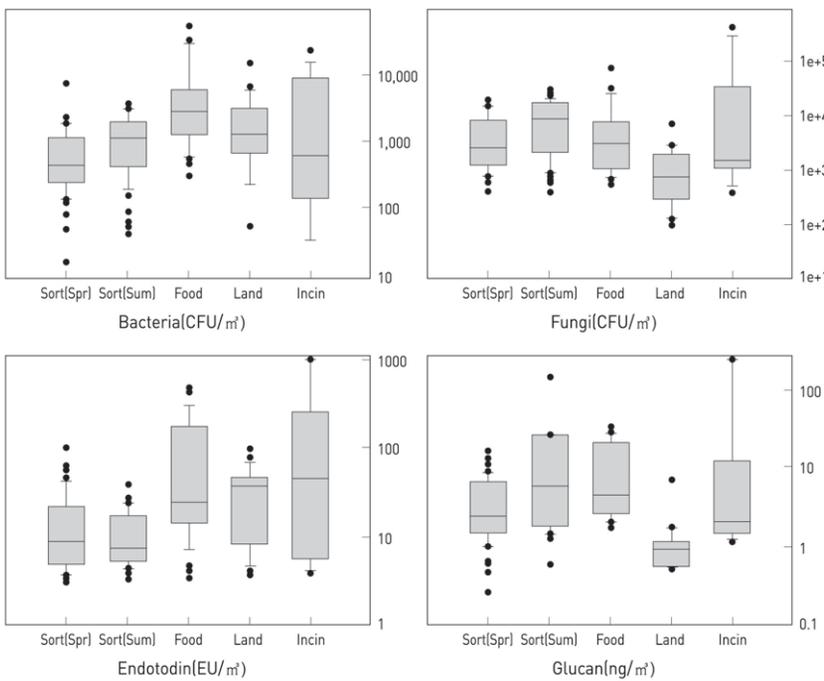
〈표 1〉 유해인자별 측정·분석방법

유해인자		측정기 및 채취 매체	유량·시간	분석 기기
세균 곰팡이	총돌법	Anderson Sampler - 세균 : TSA(Trypticase Soy Agar) - 진균 : SDA(Sabouraud Dextrose Agar)	28.3ℓ /min 2분	배양법 (세균 : 37°C, 2일 진균 : 25°C, 4일)
	필터법	Button Air Sampler (젤라틴필터, 37mm)	3ℓ /min 6시간	추출배양법 (추출액 : 0.9%NaCl)
분진 엔도톡신 글루칸	총 분진	3-piece Cassette (Poly Carbonate Filter, 37mm, 0.8μm)	2ℓ /min 6시간	중량법, LAL 분석법 (추출액 : Pyrogen free water 분석법 : 405nm Onset Time법 - 엔도톡신 : 0.2 OD, Lonza - 글루칸 : 0.03 OD, ACC)
	호흡성	Aluminium Cyclone (Poly Carbonate Filter, 37mm, 0.8μm)	2.8ℓ /min 6시간	

934CFU/m³(범위 47~3,788CFU/m³), 소각장 860CFU/m³(범위 35~2만 1,795CFU/m³), 재활용 선별장(봄) 488CFU/m³(범위 18~7,318CFU/m³)와 비교하여 가장 높은 농도로 분포하고 있음을 알 수 있었다(그림 1). 업종에 따른 세부 공정별로는 기하 평균 농도를 기준으로 하여 볼 때 〈표 3〉, 소각장 피트 내부가 1만

479CFU/m³로 가장 높았고, 다음으로는 음식물 자원화 시설의 전처리공정(5,689CFU/m³)과 반입공정(2,943CFU/m³), 출고공정(2,094CFU/m³)이 높았으며, 재활용 선별장(여름)의 파봉공정(1,723CFU/m³)과 매립지의 하단(1,539CFU/m³) 및 상단(1,157 CFU/m³)에서 그 다음으로 높은 농도를 나타내었다.

진균의 경우는 재활용 선별장(여름)이 6,031CFU/m³(범위 393~2만 6,076CFU/m³)로 소각장 5,052CFU/m³(범위 355~37만 1,449CFU/m³), 재활용 선별장(봄) 3,513CFU/m³(범위 382~1만 7,852 CFU/m³)로 음식물 자원화 시설 3,307CFU/m³(범위 523~6만 7,829CFU/m³), 매립지 713CFU/m³(범위 95~6,510CFU/m³)와 비교하여 가장 높은 농도로 분포하고 있음을 알 수 있었다. 세부공정별로는 기하 평균 농도를 기준으로 하여 볼 때는 소각장 피트 내부가 7만 8,413CFU/m³로 가장 높았고, 다음으로 재활용 선별장(여름)의 파봉공정(1만 4,259CFU/m³)과 선별공정(6,719CFU/m³), 재활용 선별장



* 옥외 농도를 제외한 작업장 내부 공정 농도의 평균 및 평균 비교 결과임
* Sort(Spr) : 재활용 선별장(봄), Sort(Sum) : 재활용 선별장(여름), Food : 음식물 자원화 시설, Land : 매립지, Incin : 소각장

〈그림 1〉 업종별 생물학적 인자 농도

(봄)의 선별공정(5,955CFU/m³)이 높았다. 이어서 음식물 자원화의 반입공정(5,800CFU/m³)을 비롯해 재활용 선별장(봄)의 파봉공정(3,616CFU/m³)과 음식물 자원화 시설(2,919CFU/m³)에서 높은 농도를 나타내었다

엔도톡신은 기하 평균 농도를 기준으로 하여 볼 때 소각장에서 45.6EU/m³(범위 3.7~989.2EU/m³)로 가장 높았고, 음식물 자원화 시설이 39EU/m³(범위 3.39~485.7EU/m³), 매립지가 22.4EU/m³(범위 3.6~97.4EU/m³), 재활용 선별장(봄)이 10.4EU/m³(범위 3.0~100.1EU/m³), 재활용 선별장 (여름)이 8.9EU/m³(범위 3.4~39.0EU/m³)였다. 세부공정별로는 소각장 피트에서 473.16EU/m³로 가장 높았고, 음식물 자원화 시설 전처리공정 73.7EU/m³, 반입공정 69.9EU/m³, 재활용 선별장 감용공정 45.1EU/m³, 소각장 반입공정

40.71EU/m³, 매립지 상단 28.83EU/m³, 재활용 선별장 (여름) 감용공정 18.25 EU/m³, 매립지 하단 17.52EU/m³ 순으로 농도가 높았다.

글루칸은 기하 평균 농도를 기준으로 하여 볼 때 재활용 선별장(여름)과 음식물 자원화 시설에서 각 6.6ng/m³(범위 0.56~151.9ng/m³, 범위 1.76~32.9ng/m³)으로 가장 높았고, 소각장 5.3ng/m³(범위 1.1~247.4ng/m³), 재활용 선별장(봄) 2.8ng/m³(범위 0.25~16.15ng/m³), 매립지 0.9ng/m³(범위 0.52~6.7ng/m³)를 나타냈다. 세부공정별로는 소각장 피트 내부 52.88ng/m³, 재활용 선별장(여름) 선별공정 11.0ng/m³, 음식물 자원화 시설 전처리공정 8.9ng/m³, 반입공정 8.7ng/m³, 재활용 선별장(봄) 감용공정 7.1ng/m³, 재활용 선별장(여름) 파봉공정 4.3ng/m³, 음식물 자원화 시설 출고공정 3.4ng/m³ 순

〈표 2〉 업종별 생물학적 인자 농도

업종	시료수 (n)	배지총돌법 (1단)							
		세균 1단(CFU/m ³)				진균 1단(CFU/m ³)			
		A.M	G.M	Median	Range	A.M.	G.M	Median	Range
재활용 선별장(봄)	60	809	488	477	18-7,318	5,438	3,513	4,820	382-17,852
재활용 선별장(여름)	60	1,399	934	1,201	47-3,788	9,564	6,032	9,184	393-26,076
음식물 자원화	36	7,631	3,273	2,941	316-49,904	8,234	3,307	2,777	523-67,829
매립지	24	2,446	1,334	1,405	59-14,357	1,224	712	729	95-6,510
소각장	17	4,321	860	656	35-21,795	54,202	5,052	1,388	355-371,449
Chi-Square		44.4853				35.4077			
P-value		< 0.001				< 0.001			

업종	시료수 (n)	총 분진											
		엔도톡신(EU/m ³)				글루칸(ng/m ³)				분진(mg/m ³)			
		AM	GM	M	Range	AM	GM	M	Range	AM	GM	M	Range
재활용 선별장(봄)	60	16.5	10.4	8.8	3.0-100.1	4.1	2.8	2.4	0.25-16.15	0.24	0.16	0.17	0.01-1.25
재활용 선별장(여름)	60	11.2	8.9	7.4	3.4-39.0	14.1	6.6	5.9	0.56-151.9	0.21	0.11	0.11	0.04-5.43
음식물 자원화	36	99.8	39.7	24.0	3.4-485.7	10.8	6.6	4.4	1.76-32.9	0.38	0.23	0.19	0.06-1.24
매립지	24	33.3	22.4	36.0	3.6-97.4	1.1	0.9	0.9	0.52-6.7	0.48	0.38	0.43	0.15-1.25
소각장	17	213.1	45.6	46.3	3.7-989.2	43.9	5.3	2.0	1.1-247.4	0.47	0.29	0.22	0.10-1.72
Chi-Square		37.3820				57.1152				45.5968			
P-value		< 0.001				< 0.001				< 0.001			

※ A.M : Arithmetic Mean, G.M : Geometric Mean, M : Median
 ※ 비모수 검정(Kruskal Wallis Test) 실시
 ※ 옥외 농도를 제외한 작업장 내부 공정 농도의 평균 및 평균 비교 결과임

〈표 3〉 업종·공정별 생물학적 인자 농도 순위

순위	세균 1단		진균 1단	
	업종·공정명	농도(CFU/m ³)	업종·공정명	농도(CFU/m ³)
1	소각장-쓰레기 피트	10,479(6,675~21,795)	소각장-쓰레기 피트	78,413(13,256~371,449)
2	음식물 자원화-전처리	5,689(1,731~31,124)	재활용 선별(여름)-파봉	14,259(5,259~23,694)
3	음식물 자원화-반입	2,943(316~49,904)	재활용 선별(여름)-선별	6,716(1,106~26,076)
4	음식물 자원화-출고	2,094(563~26,370)	재활용 선별(봄)-선별	5,955(870~17,852)
5	재활용 선별(여름)-파봉	1,723(445~3,557)	음식물 자원화-반입	5,800(523~67,829)
6	매립지-하단	1,539(241~14,357)	재활용 선별(봄)-파봉	3,616(697~13,406)
7	매립지-상단	1,157(59~6,438)	음식물 자원화-전처리	2,919(907~15,582)

순위	엔도톡신		글루칸	
	업종·공정명	농도(EU/m ³)	업종·공정명	농도(ng/m ³)
1	소각장-쓰레기 피트	473.16(200.9~989.2)	소각장-쓰레기 피트	52.88(9.07~247.42)
2	음식물 자원화-전처리	73.7(16.1~485.7)	재활용 선별(여름)-선별	11.0(1.4~152.0)
3	음식물 자원화-반입	69.9(9.1~238.8)	음식물 자원화-전처리	8.9(1.76~29.4)
4	재활용 선별(봄)-감용	45.1(20.6~100.1)	음식물 자원화-반입	8.7(1.9~32.9)
5	소각장-반입	40.71(22.07~77.0)	재활용 선별(봄)-감용	7.1(4.13~12.88)
6	매립지-상단	28.83(4.04~76.77)	재활용 선별(여름)-파봉	4.3(0.6~26.4)
7	재활용 선별(여름)-감용	18.25(10.25~38.97)	음식물 자원화-출고	3.4(1.8~7.1)

으로 높은 농도를 나타내었다.

업종별 생물학적 인자의 관리기준 초과 시료수는 세균의 경우 매립지는 전체 시료의 70.8%(17/24)가 800CFU/m³를 초과하였고, 음식물 자원화 시설이 64.5%(31/48), 재활용 선별장(여름)에서 58.4%(45/77), 소각장 33.3%(8/24), 재활용 선별장(봄) 28.6%(22/77)였다. 제조업 임시관리기준인 1만CFU/m³를 초과하는 시료수는 음식물 자원화 시설 8개 시료, 소각장 2개 시료, 매립지 1개 시료였다(그림 2).

진균의 경우 800CFU/m³를 초과하는 시료는 재활용 선별장(여름)에서 90.9%(70/77)로 가장 높았고, 재활용 선별장(봄) 76.6%(59/77), 소각장 62.5%(15/24), 음식물 자원화 시설 52.1%(25/48), 매립지 37.5%(9/24)였다. 1만CFU/m³를 초과하는 시료수는 재활용 선별장(여름) 27개 시료(35.1%), 재활용 선별장(봄) 7개 시료(9.1%), 소각장 6개 시료(25%), 음식물 자원화 시설 5개 시료(10.4%)였다(그림 2).

다만, 측정 시기는 측정 장비의 한계로 동시에 측정하지 못하고 시기별로 각각 측정을 실시하여 이에 따른 농도 수준의 차이가 발생할 수 있다. 업종별 측정 당시의 온도와 습도 수준은 재활용 선별장(봄)의 경우 4월에 시

료를 채취하였으며 기하 평균으로 온도 11.1℃(6.0℃~16.8℃), 습도 49.1%(32.1~64.0%)였다. 재활용 선별장(여름)의 경우는 7~8월에 시료를 채취하였으며, 기하 평균으로 온도 29.2℃(26.7℃~32.8℃), 습도 72.3%(57.4~87.6%)였다. 음식물 자원화 시설의 경우는 5월에 시료를 채취하였으며, 온도 16.3℃(8.0℃~31.9℃), 습도 50.8%(18.5~100%)였다. 매립지에서는 6월에 시료를 채취하였고, 온도 30.9℃(27℃~34.1℃), 습도 61%(47.5~77.4%)였다. 이밖에 소각장의 경우는 8월에 시료를 채취하였는데 온도 28.4℃(26.0℃~30.7℃), 습도 77.9%(64.0~88.2%)였다.

작업장 내부 농도와 옥외 농도와의 비교에서 재활용 선별장(봄)의 경우에는 세균 2배, 진균 8배, 엔도톡신 3.6배, 글루칸 2배였으며, 재활용 선별장(여름)은 세균 2.3배, 진균 4배, 엔도톡신 2.3배, 글루칸 5배였다. 음식물 자원화 시설에서는 세균 30배, 진균 4.12배, 엔도톡신 7.6배, 글루칸 4배였으며, 소각장은 세균 5.3배, 진균 8.7배, 엔도톡신 26.4배, 글루칸 9배였다. 세균의 경우에는 음식물 자원화 시설에서 옥외보다 30배나 높고 농도 세균에 매우 노출되고 있었으며, 소각장에서도 엔도톡신이 옥외보다 26.4배가 높아 호흡기질환 발생의

위험성이 매우 높았다.

엔도톡신 농도는 세균총돌법과는 상관관계 $r = 0.453$ 로 상관관계가 있는 것으로, 세균필터법과는 $r = 0.715$ 로 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 반면에 글루칸은 진균총돌법과는 $r = 0.487$ 이었으나, 진균필터법과는 $r = 0.237$ 로 약한 상관관계를 나타내었다. 엔도톡신은 분진과의 상관관계가 $r = 0.624$ 로 강한 상관관계를 가지나 글루칸의 경우 상관관계가 $r = 0.155$ 로 상관관계

가 없는 것으로 조사되었다.

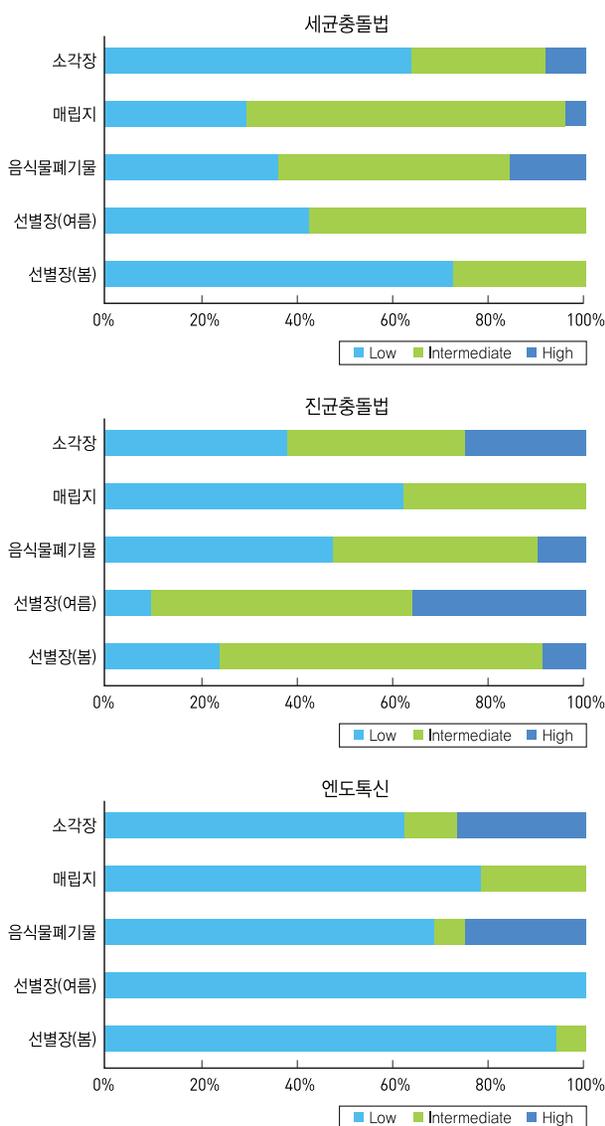
생물학적 인자 농도와 온도 및 습도의 상관관계를 확인하기 위하여 재활용 선별장에서 봄과 여름에 측정된 자료를 바탕으로 상관관계를 분석한 결과, 강한 상관관계는 아니지만 세균은 온도가 높아질수록($r = 0.315$), 진균은 온도와 습도가 높아질수록($r = 0.229$, $r = 0.216$) 농도가 상승하는 것을 알 수 있었다. 반면, 분진은 온도와 습도가 높아질수록($r = -0.230$, $r = -0.308$) 농도가 낮아지는 것을 알 수 있었다. 엔도톡신과 글루칸의 경우 온·습도와 상관관계가 없는 것으로 평가되었다

생물학적 인자 노출 평가 시 농도 변이는 동일 일 내에서는 세균과 진균이 각 45.53%, 37.48%, 엔도톡신과 글루칸이 각 20.93%, 23.17%였으며, 서로 다른 일 간의 변이는 동일 일 내 변이보다 50% 이상 증가하였다.

공기 중 총 부유세균과 진균에 대한 총돌법과 필터법 간의 평균 농도를 비교해 보면, 세균과 진균 모두 측정 방법 간 평균에 차이가 나는 것을 알 수 있는데($p < 0.05$), 필터법이 총돌법과 비교하여 높은 농도 수준을 나타내었다. 이를 농도 수준($1,000\text{CFU}/\text{m}^3$)에 따라 분석하여도 동일한 결과를 나타내었다. 다만, 세균이 $1,000\text{CFU}/\text{m}^3$ 이상인 시료에서는 비모수 검정방법에서 $p = 0.373$ 으로 총돌법과 필터값 간에 차이가 없는 것으로 분석되었다

총 분진과 호흡성 분진의 농도 수준을 비교한 결과, 재활용 선별장(봄)의 경우 호흡성 분진 중 엔도톡신은 총 분진 중 엔도톡신의 26.8%, 글루칸은 15.6%, 분진은 42.8% 수준이었다. 재활용 선별장(여름)의 경우에는 엔도톡신 26.3%, 글루칸 22.7%, 분진 40% 수준이었다. 음식물 자원화 시설에서 엔도톡신은 40.9%, 글루칸 37.8%, 분진 53.7%였으며, 매립지는 엔도톡신 22.9%, 글루칸 48.3%, 분진 44.7%였다. 소각장은 엔도톡신 20.8%, 글루칸 56.7%, 분진 41.1%로 나타났다.

우점생물학적 인자의 동정결과, 세균은 Bacillus(40%), Proteus(9%), Sphingomonas(7%), 진균은 Penicillium(53%), Aspergillus(26%), Cladosporium(13%)의 순으로 나타났으며, 위험성 등급(safety level)은 1·2등급 수준에서



* Low : 생물학적 인자 농도 $800\text{CFU}/\text{m}^3$ 미만, Intermediate : $800 \sim 1\text{만}\text{CFU}/\text{m}^3$, High : $1\text{만}\text{CFU}/\text{m}^3$ 이상

[그림 2] 업종별 생물학적 인자 노출 수준 분포도

만 발견되었다.

호흡기 증상은 전체 대상자 중에서 40명((64.5%)이 호소하였고, 업무 관련성이 의심되는 근로자는 31명(50.0%)이었다. 코의 자극 증상이 27명(43.5%)으로 가장 많았고, 목의 자극 증상 26명((41.9%), 마른기침 21명(33.9%)이었으며, 가래 섞인 기침과 가슴 답답함이 그 다음으로 많았다.

고찰

업종별 평가결과를 살펴보면, 세균의 경우 음식물 자원화 시설이, 진균의 경우는 재활용 선별장이, 엔도톡신은 음식물 자원화 시설과 소각장이, 그리고 글루칸은 재활용 선별장과 음식물 자원화 시설에서 높은 것을 알 수 있었다. 음식물 자원화 시설과 매립지에서 세균 농도는 가장 높으나 진균 농도는 가장 낮은 특성을 나타내었는데 이는 두 폐기물 취급 장소의 경우 진균류가 생성하기에는 보관 기간이 매우 짧은 것이 특징이다. 진균의 경우 재활용 선별장은 보관 기간이 상대적으로 길어 진균류의 생성이 유리한 것으로 추정되었다.

재활용 선별장의 경우는 파봉작업이 옥내에서 이루어지는 사업장, 옥외에서 이루어지는 사업장과 옥외에서 이루어지면서 상부에 천막을 덮어 작업하는 사례가 있었다. 선별작업장도 터널형으로 밀폐된 경우와 오픈된 작업장 형태, 또한 전체 작업장이 기계식 환기를 하는 밀폐형 작업장과 자연환기를 하는 개방형 작업장으로 매우 다양하였다. 이러한 작업장 특성은 계절에 따라 노출 농도의 형태가 상이하였다. 파봉작업장의 경우는 옥외에 위치하면서 천막으로 덮여 있는 작업장이 세균 농도가 낮았고, 진균 농도는 옥외작업장에서 가장 낮았다. 재활용 선별작업장 중 한 사업장의 경우, 측정을 실시한 해당년도에 설립한 건물이었음에도 불구하고 재활용(봄)에서는 3개 사업장 중 농도가 가장 높아 건설 시 선별장 내 생물학적 인자 농도를 저감하기 위한 환기방안 등 설계 고려가 되지 못한 것을 알 수 있었다.

재활용 선별작업장에서의 생물학적 인자 노출 농도를 감소하기 위해서는 먼저, 재활용품을 버릴 때 용기 등의 내부를 세척하여 부패가 발생되지 않도록 하고 종류별로 정확한 분류가 이루어지도록 해당 지자체에서 홍보를 강화할 필요가 있다. 그리고 작업장 내의 오염물질 발생원에 대해서는 철저한 국소배기를 통해 오염물질이 작업장으로 확산되지 않도록 하고, 작업장에 출입구 및 창문을 넓게 설치하여 원활한 자연환기를 통해 작업장 전반에 대한 생물학적 인자 노출 농도를 저감하여야 한다. 아울러 작업장 내부에 쌓여 있는 먼지 등이 부패하면서 실내 오염물질의 원인이 되므로 작업 전·후에 청소를 실시하는 것이 중요하다. 또한 작업자들의 건강 보호를 위해 작업 후 샤워를 실시할 수 있는 세척 시설의 설치와 보호구 착용에 관한 안전교육 및 홍보가 요구되었다. 이러한 생물학적 인자 노출 작업장의 작업환경 개선을 위해서는 생물학적 인자 노출 농도에 대한 관리기준의 설정이 시급하다.

음식물 자원화 시설에서는 투입과 전처리공정에서 농도가 높았는데 특히 세균 농도는 작업장 외부와 비교하여 30배 이상 높았고 엔도톡신도 7배 이상 높아 고농도의 생물학적 인자 노출에 따른 작업환경관리가 시급하였다. 음식물 자원화 시설의 경우는 작업장 내부에 탈취를 위한 생물학적 인자 제재를 분사하고 있었는데 이러한 생물학적 인자 제재는 엔도톡신 등 호흡기 유발물질의 발생원이 되어 생물학적 인자 노출 농도를 상승시키는 작용을 하므로 사용 시 면밀한 검토가 필요하다.

매립지는 상단과 하단 두 작업 장소에 대해 측정을 실시하였는데 상·하단의 농도 차이는 통계적으로 유의하게 다르지 않았다. 시료채취기의 특징상 생물학적 인자 충돌법은 옥외에서, 필터법은 불도저 및 로더의 운전자석에 설치하여 측정하였는데 내부에서 측정하였음에도 불구하고 엔도톡신의 경우 50EU/m³ 이상인 시료가 20%였다. 세균 및 진균 농도를 필터법으로 평가하였을 때 GM 7,008(276~7만 7,492)CFU/m³, 진균 GM 1만 3,984(51~18만 4,309)CFU/m³로 매우 높았다. 매립지

의 불도저 및 로더 내부는 차량 에어컨디셔너를 사용하더라도 생물학적 인자를 함유한 오염물질의 발생이 매우 높아 차량 필터 관리 및 차량 내부의 청소를 주기적으로 실시하는 것이 필요하다.

소각장의 경우, 반입공정과 쓰레기 피트, 소각 슬러지 처리공정에서 측정하였다. 그 결과는 쓰레기 피트에서 다른 공정과 비교하여 세균은 10배 이상, 진균은 70배 높은 농도 수준을 나타내었다. 쓰레기 피트는 상시작업은 이루어지고 있지 않으나 정기 및 수시 유지보수작업 시 작업자가 내부에서 간헐적인 작업을 실시하는 작업장소로, 이때 작업자가 고농도의 생물학적 인자에 노출 가능성이 있으므로 작업 시 보호구를 착용토록 하여야 한다.

최근에 보고되는 많은 논문에서 폐기물취급 종사자의 생물학적 인자 노출과 호흡기 질환과의 연관성을 보고(Wouters, 2002; Hedals, 2003; Gladding, 2003)하고 있는데 이러한 생물학적 인자의 노출량은 폐기물의 종류와 폐기물 보관함 종류, 폐기물 수거 빈도 등과 상관성이 있다고 하였고(Midtgard, 1997), 또한 여름에 생물학적 인자의 성장이 활발하여 증상이 더욱 높은 것으로 보고하였다(Malmros, 1997).

엔도톡신은 그람 음성 세균의 세포 외벽 성분으로 알려져 있어 일반적으로 세균 농도와 상관관계가 높은 것으로 알려져 있다. 여름 선별장 결과의 경우에 세균은 봄과 비교하여 2배가량 증가하였는데 엔도톡신 농도는 낮아지는 현상이 발생하였다. 엔도톡신은 분진 농도와 강한 상관관계를 나타내었는데 여름 선별장 결과에서 분진 농도가 감소되었으며 엔도톡신 농도 감소와도 관계가 있을 것으로 추정되었다. 따라서 엔도톡신과 글루칸 농도는 분진 발생량 및 분진의 입경 크기와 매우 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었고, 공기 중 글루칸 농도를 평가할 때는 작업형태에 따른 입자 크기 및 분진 농도를 함께 조사하는 것이 필요하다.

생물학적 인자 노출 평가 시 서로 다른 일간의 농도 변이는 동일 일 내 농도 변이보다 50% 이상 증가하였다. 따라서 생물학적 인자의 노출 평가를 실시할 때는 반복

측정을 실시하여 평균값을 사용하는 것이 중요하며, 동일 측정 위치에서 같은 시기에 시료를 채취시간 및 채취 유량 등을 다르게 하여 반복측정하는 것도 권고할 만한 방법이다.

활용 및 기대효과

본 연구를 통해 국내 폐기물취급작업에 대한 생물학적 인자 노출실태 및 유해성을 파악함으로써 작업환경 개선을 위한 공학적 대책 및 관리기준 설정, 세척시설 설치, 작업자 안전교육, 보호구 지급 등 직업병 예방을 위한 방안을 마련하는 데 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 작업장의 공기 중 농도 수준 평가 시 가장 신뢰할 수 있는 평가방법을 권고하고, 농도 수준에 영향을 줄 수 있는 환경 변수를 이해하여 정확한 작업환경 평가가 이루어지는 데 활용할 수 있을 것이다. 🌐

참고문헌

- 하권철, 작업장 세척시설 설치 타당성에 관한 연구, 한국산업안전공단, 산업안전보건연구원 보건 분야 연구자료(연구원 2010-84-915) 2010. p.162.
- 환경부, 2008 전국 폐기물 발생 및 처리 현황, 환경부·한국환경자원공사, 2009.
- Midtgard U, Poulsen O. Occupational safety and health in waste collection and recycling: The CORE research program. *Ann Agric Environ Med* 1997;4:21-26.
- Malmros, P. Occupational Health Problems Associated with Increased Recycling og Household Waste. *Ann Agric Environ Med* 1997;4:7-9.
- Wouters IM, Hilhorst SK, Kleppe P, Doekes G, Douwes J, Peretz C, Heederik D. Upper airway inflammation and respiratory symptoms in domestic waste collectors. *Occup Environ Med* 2002;59(2):106-12.
- Haldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Eduard W, Halstensen TS. Airways inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols assessed by induced sputum. *Eur Respir J* 2003;21:641-645.
- Gladding T, Thorn J, Stott D. Organic dust exposure and work-related effects among recycling workers. *Am J Indus Med* 2003;43:584-591.

폐기물처리 종사자의 건강 영향



정윤경 연구위원
산업안전보건연구원
직업병연구센터

폐기물처리 종사자의 대표적인 질환은 아토피성 비염이나 천식과 같은 과민성질환인데 살아 있는 먼지(bioaerosol)에 노출됨으로써 폐기물 중 단백질 성분의 항원에 감작되어 발생할 수 있으나 그 기전을 증명하기란 쉽지 않다. 다음으로 감염성질환을 들 수 있는데, 이 또한 과민성질환에 비해 진단방법은 명확해도 다양한 감염원의 종류에 따라 적절한 시기에 진단하기가 쉽지 않은 단점이 있다. 본고에서는 폐수 처리지에서 발생한 악성질환의 역학 조사 사례를 중심으로 폐기물처리 종사자들에서 고려할 수 있는 건강 영향을 소개하고자 한다.

개요

폐기물처리 종사자(waste handler)는 부패한 폐기물을 다루며 생물학적 유해인자에 노출될 수 있다. 또한 부패 및 소독과정에서 합성된 화학물질에 노출될 수도 있다. 이처럼 폐기물처리 종사자들의 복합적인 유해인자 노출로 인해 이들의 업무 관련성 건강 영향의 범위도 다양하게 제시될 수 있다.

폐기물처리 종사자의 대표적인 질환은 아토피성 비염이나 천식과 같은 과민성질환인데 살아 있는 먼지(bioaerosol)에 노출됨으로써 폐기물 중 단백질 성분의 항원에 감작되어 발생할 수 있으나 그 기전을 증명하기란 쉽지 않다. 다음으로 감염성질환을 들 수 있는데, 이 또한 과민성질환에 비해 진단방법은 명확해도 다양한 감염원의 종류에 따라 적절한 시기에 진단하기가 쉽지 않은 단점이 있다. 예를 들면, 감염성질환의 발현은 분변을 통해 전염되는 A·E형 간염 바이러스 감염

등 직접적인 건강 영향은 물론이고, 근로자의 사소한 열린 상처도 봉소염 등 기능 장애를 초래하는 심각한 감염증으로도 나타날 수 있다. 아울러 부패한 폐기물과 주변 환경 때문에 모이는 쥐와 벼룩 등을 통해 감염되는 렙토스피라증과 각종 리케치아 감염증도 폐기물처리 종사자들에게 고려해야 할 직업병 중 하나로 꼽을 수 있다.

끝으로 화학물질의 반응 또한 고려해야 할 부분이다. 대부분의 폐기물 처리 종사자는 해당 업무에서 알려진 유해한 화학물질을 사용하지는 않지만, 일부 산업 폐기물의 경우 정화과정에 첨가하는 화학 및 미생물 처리에 의해 다양한 화학 반응이 일어남에 따라 새로운 종류의 화합물이 생성될 수 있다.

본고에서는 폐수 처리지에서 발생한 악성질환의 역학 조사 사례를 중심으로 폐기물처리 종사자들이 노출될 수 있는 다양한 작업환경과 그에 따른 건강 영향을 소개하고자 한다.

역학 조사 사례보고

요약

42세 남성 피재 근로자 B는 1993년 10월 수지생산공장 C사에 입사하여 폐수처리장 업무 및 보일러 운전 일을 17년간 담당하였다. 2009년 여름부터 어지러움 등 자각 증상이 있었고, 2009년 10월 건강검진에서 빈혈을 발견하였다. 이에 2009년 11월 대학병원에서 급성 골수성 백혈병 진단을 받아 산재를 신청하였고, 신청 받은 근로복지공단이 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정 여부의 결정을 위한 역학 조사를 의뢰하였다.

작업환경 노출 평가

피재 근로자 B가 소속된 폐놀수지 생산공장 C사는 100인 이상 사업장으로, 두 가지 종류의 수지 생산공정과 폐수처리장으로 구분된다. 폐수처리장에는 6명의 근로자가 배치되어, 한 교대근무 당 2명이 배치되었다. 8시간의 업무시간 중 주 업무는 실내작업과 실외작업으로 구분할 수 있다. 실내작업은 폐수의 수질 분석과 서류작업, 실외작업은 옥외 폐수조 육안 점검과 수질 분석

을 위한 폐수의 시료 추출 등이 주로 수행되었다.

폐수는 대략 미생물 분해를 통해 1차 처리를 하게 되고, 미생물을 활용한 활성오니법으로 2차 처리를 하게 된다. 이에 약 세 종류의 수조가 있고, 각각의 수조에서 시료를 추출해 수질 분석을 하였다.

■ 작업환경 측정결과

산업안전보건연구원에서 NIOSH Method 1501에 의해서 벤젠과 톨루엔을, 그리고 포름알데히드는 KOSHA code A-1-2006, A-1-0067에 의하여 작업환경측정을 실시하였다. 개인 시료에서는 근무조에 배치된 2명 중 측정 당시에 실험을 주로 하였던 1인에서만 벤젠과 톨루엔이 검출되었고, 현장 점검작업과 분석실 내 기기 점검 업무를 주로 하였던 1인에는 불검출(ND, Non-detect)되었다. 검출된 벤젠 노출 수준은 최고 0.046ppm이었다(평균 0.016ppm). 지역 시료는 야외 폐수 집수조와 분석실에서 측정하였으나 모두 벤젠이 노출되지 않았다(ND).

벤젠 외에는 톨루엔과 포름알데히드가 개인 시료 및 지역 시료에서 모두 일부 검출되었다. 톨루엔은 외야작업을 주로 하였던 1인에서 더 높게 나타났으나 실험업무를 하였던 1인에서도 유사한 수준으로 검출되었고, 개인 시료의 최고값은 0.131ppm이었다(평균 0.108ppm). 지역 시료에서 톨루엔은 산술 평균으로 0.123ppm 노출되었다. 포름알데히드도 외야작업을 주로 하였던 1인에서 더 높게 나타났으나 실험업무를 하였던 1인에서 역시 유사한 수준으로 검출되었고, 개인 시료의 최고값은 0.022ppm이었다(평균 0.020ppm). 지역 시료에서 포름알데히드 노출 수준은 외부 수조 개구부에서 가장 높았는데 최고값은 0.701ppm이었고, 지역 시료의 평균 노출 수준은 0.167ppm이었다.



화학물질에 단시간 고농도 노출의 위험이 큰 경우는 화학 공장의 유지, 청소, 보수, 시료 채취와 분석, 벌크(bulk) 수송과 관련된 작업이다.

벤젠의 노출이 의심되어 폐수처리장에서의 벤젠 노출 여부를 확인하고자 추후 다른 날짜로 재측정을 실시하였다. 재측정 시에는 기상조건이 좋지 않아 작업자들이 모두 분석실 내에서 실내작업을 하였고, 분석업무도 2인이 서로 나누어 함께 작업을 하였다. 지역 시료는 모두 분석실 내에서만 채취하도록 하였다. 개인 시료에서 검출된 벤젠의 노출 수준은 근무조에 배치된 2명에게 유사한 수준(0.001ppm 차이)이었다. 개인 시료에서 평가된 벤젠의 노출 수준 최고값은 0.049ppm이고, 기하 평균은 0.048ppm이었다.

1차 측정 시 분석실에서 포집한 지역 시료에서 불검출되었던 벤젠이 2차에서는 검출되었다. 실험실 내 배치한 지역 시료의 3 포인트 중 실험대에서 포집한 지역 시료에서 기중 벤젠 노출 수준이 가장 높게 검출되었다. 지역 시료에서 벤젠 노출 수준의 최대값은 0.060ppm이었다(기하 평균 0.153ppm).

■ 작업환경측정결과의 해석

폐수처리장 및 분석실에서는 벤젠과 포름알데히드를 취급하지 않지만, 폐수의 수질 분석에서 강산과 강염기를 첨가하며 벤젠이 생성될 수 있고, 폐수의 미생물 분해 과정을 통해 포름알데히드가 생성될 수 있을 것으로 판단되었다. 우선 벤젠의 경우, 폐수의 정성 분석결과 휘발성 가스상 물질 중 톨루엔과 자일렌, 페놀 등 벤젠링 구조를 가진 알킬벤젠류들이 주성분인 것으로 분석되었다.

특히 벤젠 노출 수준이 비교적 높게 측정된 2차 측정 시 함께 채취한 폐수에서는 1차보다 톨루엔의 비중이 높았다. 벤젠은 톨루엔이 탈알킬화(Hydrodealkylation, $C_6H_5CH_3(\text{톨루엔}) + H_2 \rightarrow C_6H_6(\text{벤젠}) + CH_4$) 반응에 의해 생성된다. 또한 톨루엔의 불균형(Toluene Disproportionation)에 의해 2개의 톨루엔 분자가 1분자의 벤젠과 1분자의 자일렌으로 생성될 수 있다고 알려져 있다.¹⁾²⁾ 벤젠링 구조의 화학물에 강산과 강염기를 가하며 수질 검사를 측정하는 분석작업에서 벤젠이 합성될 가능성이 있을 것으로 판단되었다. 포름알데히드는 합성수지 생산의 첨가제로 페놀(phenol) 생산공정에서 사용될 뿐만 아니라 폐수처리장에서 미생물 분해와 활성 오니법을 통해 포름알데히드 등이 배출될 가능성이 있다. 작업환경측정 결과 기중 포름알데히드 수준이 가장 높았던 지역은 외부에 위치한 폐수 저수조였다.

문헌검토 : 벤젠 및 포름알데히드의 발암성

백혈병의 직업적 요인으로 고려할 수 있는 것은 전리 방사선, 벤젠, 산화에틸렌, Organic hydrocarbon, Alkylating chemotherapeutic drug, 1,3 butadiene 이 있고, 최근에는 Formaldehyde와의 관련성에 대한 보고가 있었다. NIOSH는 미국 오하이오 주의 Pliofilm 이라는 라텍스 고무시트 생산 공장에서 벤젠 노출에 의한 백혈병 발생과 관련한 용량-반응관계를 조사하였다. ppm-year라는 누적 노출지수를 사용하여 각각의 노동자들의 노출량을 추정하였으며, 40ppm-year 이하의 노출에서 표준화사망비(SMR)는 108로 유의하게 증가하지 않았다.³⁾⁴⁾ 중국에서 12개 도시 7만 4,828명의 벤젠 노출 노동자에 대한 연구에서 10ppm 이하의 벤젠 노출에서 백혈병 발생위험도가 증가하는 것으로 보고되었고, 이외에도 10ppm-year의 노출에서도 백혈병의 위험도가 증가한다는 연구가 있다.⁵⁾

단시간 고농도 노출의 위험이 큰 경우는 화학 공장의 유지, 청소, 보수, 시료 채취와 분석, 벌크(bulk) 수송과 관련된 작업이다. 백혈병과 벤젠 노출과의 관련성에 관

1) Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 4th ed., Volumes 1: New York, NY, John Wiley and Sons, 1991-Present., p. V4 (92) 83
 2) Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd ed., Volumes 1-26, New York, NY: John Wiley and Sons, 1978-1984., p. V3 (78) 751
 3) William N. Rom, Environmental and Occupational Medicine, Fourth Edition, p1125
 4) Rinsky RA, Smith JB, Hornung R, et al. Benzene and leukemia—an epidemiologic risk assessment. N Engl J Med. 1987;316:1044-1050
 5) Deborah CG et al. Leukemia Risk Associated With Low-Level Benzene Exposure. Epidemiology, 2003;14-5:569-577

한 연구들은 주로 Myeloblastic and Erythroleukemia 가 두드러진다는 사실을 확인하였다. 포름알데히드는 IARC에서 동물실험을 통한 충분한 근거, 사람에게 대한 연구의 충분한 근거에 기반을 두어 발암성 물질(group 1)로 정하였으며, 백혈병에 대해서는 2006년도에 발간된 Monograph에서 'strong but not sufficient' 증거를 갖는다고 규정하였다.⁶⁾ 2009년 12월 Lancet을 통해 IARC에서는 Monograph 이전 뉴스 형태로 최근에 업데이트된 역학 연구 포름알데히드의 백혈병에 대한 발암 영향이 Moderate하다고 결론을 내려 기존의 수준보다 상향 조정 예정임을 알렸다. 기존에 포름알데히드의 발암성은 비인두강암에 집중되어 있었으나, 백혈병이 새롭게 중등도의 관련 질환으로 드러난 이유는 최근 보고된 역학적인 연구에서 높은 관련성의 크기가 인정됨으로써 함께 제시되었다.

포름알데히드에 시신을 담그는 장의사들에서 백혈병의 발생위험이 높게 나타났고, 특히 골수성 림프계는 포름알데히드 노출 수준이 높아질수록 발암위험이 유의하게 높아지는 결과를 제시하였다(p trend=0.036).⁷⁾ 또한 포름알데히드 노출 후 유전자 변형의 종류인 Chromosomal aberrations이 발견되어 혈액림프계 악성종양 발생의 기전을 뒷받침하는 연구도 제시되었다.⁸⁾ 그러나 전반적으로 평가할 때 기전에 대한 타당한 설명이 되지 않아서 역학적 연구결과를 고려해도 중등도로 평가되었다.⁹⁾

고찰 및 맺음말

폐기물처리업무 종사자의 건강 영향에 대해서는 국내에서 생활 폐기물처리 및 소각장 근로자들에 대해 연구가 시도되었다. 그 외 산업 폐기물 취급자의 건강 영향에 대해서는 Bioaerosol 중심으로 감염과 알러지성 질환 등이 보고되었다. 또한 악성질환을 포함하여 건강 영향을 검토한 코호트 연구들도 제시되었다.¹⁰⁾

1965년부터 1986년까지 스웨덴의 17개 도시의 폐수처

폐기물을 취급하면서 각 상황마다 노출되는 화학 및 생물학적 요인의 범위가 매우 넓다.

이에 따라 실질적인 질병의 원인 및 위험요인을 좁히고 그 영향력을 판단하는 것은 매우 어려울 수 있다.

그러므로 폐기물처리업무 종사자의 업무상 질병 판단은, 실질적인 노출 여부 및 노출 수준을 입증할 수 있는 근거가 얼마나 되느냐에 달려 있을 것으로 판단된다.

이를 위해 작업환경과 근로자의 건강 분야에서

꾸준한 모니터링을 실시하며 근로자의

산업안전보건관리에 지속적인 관심을 두는 것이 필요하다.

리 공장에서 일하는 656명의 근로자를 1년간 관찰한 결과, 신장암을 제외한 모든 악성종양의 표준화사망률이 표준인구보다 유의하게 낮게 평가되었다.¹¹⁾ 이후 9년간 더 관찰하여 711명의 코호트를 관찰한 결과, 전체 암의 표준화 발생률은 유의하지 않았지만 증가하였고, 전립선암과 부비강암, 그리고 위암의 표준화 발생률이 유의하게 증가하였다(2~12배). 그러나 폐수에 누적 노출 수준과 발암위험과의 관련성은 관찰되지 않았다.¹²⁾

6) International Agency for Research on Cancer (IARC) . Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and Propylene Glycol Mono-t-Butyl Ether. Vol 88 . Research Lyon, France: IARC Press: 2006

7) Hauptmann M, Stewart PA, Lubin JH, et al. Mortality from lymphohematopoietic malignancies and brain cancer among embalmers exposed to formaldehyde. J Natl Cancer Inst. 2009 Dec 16;101(24):1696-708

8) Zhang L, Tang X, Rothman N, et al. Occupational exposure to formaldehyde, hematotoxicity, and leukemia-specific chromosome changes in cultured myeloid progenitor cells. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2010 Jan;19(1):80-8

9) Baan R, Grosse Y, Straif K, et al.; WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. A review of human carcinogens—Part F: chemical agents and related occupations. Lancet Oncol. 2009 Dec;10(12):1143-4

10) Thorn J, Kerekes E. Health Effects Among Employees in Sewage Treatment Plants: A Literature Survey. AJIM. 2001 40:170-179 (2001)

11) Friis L, Edling C, Hagmar L. Mortality and incidence of cancer among sewage workers: a retrospective cohort study British Journal of Industrial Medicine 1993;50:653-657

12) Friis L, Mikoczy L, Hagmar L, et al. Cancer incidence in a cohort of Swedish sewage workers: extended follow-up. Occup Environ Med 1999;56:672-3



폐수나 폐기물은 다양한 성분의 재료와 화학 반응에 따라 각종 화학물질을 함유하는 화합물로 변할 수 있고, 폐기물처리 종사자는 부패한 폐기물을 다루며 생물학적 유해인자에 노출될 수 있다.

그 외에도 악성종양에 대한 영향을 폐수 처리자 코호트에서 비례사망비로 검토한 연구가 있었다. 두 개의 다른 거주국가로부터 1,025명의 근로자를 포함시킨 코호트 연구에서 검토한 결과, 이주 노동자들의 암의 표준화 사망률은 미국 백인인구에 비해 위암(SMR 4.27; 95% CI.2.06±8.87)과 백혈병(SMR 3.67; 95% CI.1.47±9.07), 그리고 림프종이 유의하게 높았다(SMR 2.74; 95%CI.1.35±5.53). 이 결과는 태어난 거주지의 영향이 큰 것으로 해석되었다.¹³⁾ 487명의

백인 근로자를 대상으로 수행된 암 연구에서 후두암과 간암의 표준화 사망률은 각각 7배, 5배 가량 유의하게 높았으나 백혈병은 표준인구보다 낮았고 유의하지도 않았다.¹⁴⁾ 따라서 폐기물처리 종사자들의 직업적인 폐기물 노출에 따른 건강 영향을 다룬 논문들을 검토한 리뷰 논문들에서는 전반적으로 평가할 때 폐수 처리자의 건강 영향에 대해서는 아직도 증상 중심의 단면 연구가 많고, 악성질환에 대해서는 일관된 결과를 내리지 못하는 상태로 평가하였다.¹⁵⁾¹⁶⁾

역학 조사를 통해 알아본 피해 근로자 B의 사례와 같이 폐기물처리업무

종사자는 다양한 종류의 폐기물을 취급하면서 각 상황마다 노출되는 화학 및 생물학적 요인의 범위가 매우 넓다. 이에 따라 실질적인 질병의 원인 및 위험요인을 좁히고 그 영향력을 판단하는 것은 매우 어려울 수 있다. 그러므로 폐기물처리업무 종사자의 업무상 질병 판단은, 실질적인 노출 여부 및 노출 수준을 입증할 수 있는 근거가 얼마나 되느냐에 달려 있을 것으로 판단된다. 이를 위해 작업환경과 근로자의 건강 분야에서 꾸준한 모니터링을 실시하며 근로자의 산업안전보건관리에 지속적인 관심을 두는 것이 필요하다. 🌐

13) Betemps EJ, Buncher CR, Clark CS. Proportional mortality analysis of wastewater treatment system workers by birthplace with comments on amyotrophic lateral sclerosis. J Occup Med 1994;36:31-5

14) La-eur J, Vena JE. Retrospective cohort mortality study of cancer among sewage plant workers. Am J Ind Med 1991;19:75-86

15) Working with sewage: The health hazards A guide for employees Pocket card INDG197 HSE Books 1995 www.hse.gov.uk/pubns/indg197.pdf 10. Clark CS [1987]. Health effects associated with wastewater treatment, disposal, and reuse. Journal WPCF 59(6):436-440

16) Thorn J, Kerekes E. Health Effects Among Employees in Sewage Treatment Plants: A Literature Survey. AJIM. 2001 40:170-179 (2001)

산업안전보건 국내 · 외 소식



국제 안전보건 단신

OSHA, 겨울철 눈보라에 대비한 주의 요청

미국 산업안전보건청(OSHA)은 근로자, 사업주는 물론 일반 국민에게도 제설작업 및 복구작업 시 각별한 주의를 요청하였다. 제설작업 시 발생할 수 있는 위험으로는 매설된 전선 등으로 인한 감전, 쌓인 눈의 무게를 이기지 못한 나뭇가지, 건물 구조물 등의 붕괴에 따른 상해, 눈발이나 빙판에서의 넘어짐 및 미끄러짐, 저체온증, 동상 등이 있다. OSHA 홈페이지에서는 안전한 제설작업을 위한 지침과 다양한 복구작업 등에 대한 안전정보를 확인할 수 있다.

〈출처 : http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=NEWS_RELEASES&p_id=19032〉

보건 전문 학술지 『EHP』, 전 세계적 중피종 발생 현황 추산치 연구결과 발표

전 세계적으로 중피종(mesothelioma)의 심각성이 거의 알려지지 않고 있는 가운데 연구진이 1920~1970년의 기간 동안 석면을 사용한 국가를 대상으로 1994~2008년 중피종 발생기록을 조사한 결과 56개국에서 약 17만 4,300여 건의 사례가 보고된 것으로 밝혀졌다. 보건 전문 학술지인 『EHP』는 이를 바탕으로 중피종 발병이 보고된 바 없는 33개의 국가에서도 약 3만 8,900여 건의 중피종이 발생한 것으로 추론하였다. 결론적으로 20~25%의 중피종은 발병하더라도 관련 기관에 보고되고 있지 않는 셈이다. 일부 국가에서는 1970년 이후에 석면 사용이 증가한 만큼 향후 더 많은 중피종 발병이 우려되고 있다.

〈출처 : <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1002845>〉

OSHA, 자발적 보호 프로그램(VPP) 우수 사례 소개

미국 산업안전보건청(OSHA)의 현장 조사 결과 Tesoro Petroleum(정유회사)와 Avery Dennison(제지회사)가 VPP(Voluntary Protection Program) 우수기업으로 평가되어 'Star' 등급을 받았다. 'Star' 등급은 미국 평균보다 낮은 근로자 재해율을 기록하고 OSHA의 기준을 뛰어넘는 우수한 산업안전보건 프로그램을 구축한 기업에게 주어지고 있다.

〈출처 : http://www.ishn.com/Articles/Latest_News/BNP_GUID_9-5-2006_A_1000000000000980397〉

영국 수도경찰(MET), 체중 감량 통해 건강 향상 도모

2010년 4월 시작된 'For A Healthier Met'란 캠페인을 통해 영국의 수도경찰관은 콜레스테롤, 혈압, BMI 측정 및 당뇨, 심장계 위험요인에 대한 건강검진을 특수 제작된 이동 버스에서 실시하고 있다. 건강검진결과 과체중인 경찰관은 12주 동안 전문가의 지도 하에 철저한 식이요법 및 운동요법으로 관리를 받는다. 영국의 수도경찰관들이 그 동안 감량한 몸무게는 총 1,500kg에 달한다.

〈출처 : <http://osha.europa.eu/en/teaser/Files/healthier-met-press-release-dec-10.docm/view>〉

호주 WorkSafe, 산업안전 TV 캠페인 전개

호주 WorkSafe는 빅토리아 주를 대상으로 산업안전 TV 캠페인을 전개하였다. 동 TV 캠페인은 한 가정의 아버지가 산재 피해자가 되었고, 산재자의 집으로 직접 찾아가 그 소식을 아내와 딸에게 전한다는 내용을 담았다.

WorkSafe 관계자는 "현재 호주에서 산재가 점차 감소하고 있기는 하나 그 추세를 더욱 가속화하기 위해 TV 캠페인을 전개하기로 결정했다."고 밝혔는데 산재는 본인은 물론 가족에게도 깊은 상처와 슬픔을 가져다준다는 사실을 감정적으로 호소하여 호응을 얻었다. 〈출처 : <http://www.safetowork.com.au/news/emotional-worksafe-ad-campaign-a-warning-to-worker>〉

국내 안전보건 단신

산업안전보건연구원-한국과학기술정보연구원, 『SH@W』 학술정보 공동 활용 업무협약

산업안전보건연구원(원장 강성규)은 한국과학기술정보연구원(원장 박영서)과 '안전보건 국제학술지 『SH@W』 학술정보 공동 활용'을 위한 업무협약을 체결했다. 이번 협약은 산업안전보건연구원에서 발행하는 안전보건 국제학술지 『SH@W』의 학술자료를 디지털화하고 검색 및 활용이 가능하도록 하여 『SH@W』 학술자료의 글로벌 유통을 지원하기 위해 마련되었다. 양 기관은 협력 체결에 따라 '학술자료 수집 및 서지, 원문 데이터베이스(DB) 구축 및 관리, 구축된 학술정보에 대한 한·영 검색 서비스 제공' 등에 대하여 공동 협력함으로써 학술활동 활성화와 경쟁력 향상에 기여하게 된다. 따라서 앞으로 국내·외 산업안전보건 유관기관, 학계, 연구자들은 『SH@W』의 최신 안전보건 학술활동에 대하여 손쉽게 검색하고 연구에 활용할 수 있다. 산업안전보건연구원 강성규 원장은 "이번 협약을 통해 안전보건 국제학술지 『SH@W』의 학술정보를 DB로 관리함으로써 정보가 필요한 연구자들에게 적시 제공하여 산업안전보건 분야 학술활동 활성화에 기여할 수 있기를 기대한다."고 말했다. 

산업안전보건연구원 활동 · 동정

국 · 내외 행사 · 회의 · 동정

2011년 표준개발협력기관 워크숍 참석

일 자 : 2월 16일(수)
장 소 : 한국기술회관
내 용 : 정책 방향 및 수범 사례

화학물질의 독성 연구 관련 세미나 참석 및 기술자문

일 자 : 2월 17일(목)
장 소 : 국립환경과학원
내 용 : 화학물질의 흡입 독성과 유해성 연구

Atomic Spectroscopy Seminar 참석

일 자 : 2월 17일(목)
장 소 : 코엑스 인터콘티넨탈호텔
내 용 : AA, ICP-MS, ICP-OES를 활용한 다양한 시료의 분석기술

정도관리업무 수행

일 자 : 2월 17일(목)
업 무 : 작업환경측정, 분석, 진폐, 청력 정도관리
내 용 : 정도관리 및 교육 실시 등

작업환경측정 및 정도관리 고시 개정안 검토회의 참석

일 자 : 2월 21일(월)
장 소 : 고용노동부 회의실

WHO working group meeting 참석

일 정 : 2월 21일(월)~2월 26일(토)
장 소 : 스위스 제네바
내 용 : 직업성피부질환 및 국제직업병 분류 개정

동물실험윤리위원회 회의 개최

일 자 : 2월 22일(화)
장 소 : 화학물질안전보건센터 회의실
내 용 : GLP 독성시험 및 연구과제에 사용되는 실험동물의 사용목적 및 윤리적 타당성 검토

국제 안전보건 행사

작업장에서의 정신건강과 웰빙 촉진 컨퍼런스

행사명 : Promoting Mental Health and Wellbeing at Workplaces
기 간 : 2011. 3. 3~3. 4(2일)
장 소 : 독일 베를린
주 관 : EC, 독일 노동사회부 · 보건부
관련 링크 정보 : http://ec.europa.eu/health/mental_health/events/ev_20110303_en.htm

제7차 안전보건연구국제학회

행사명 : 7th International course on safety research
기 간 : 2011. 3. 7~3. 11(5일)
장 소 : 핀란드 캄가살라
주 관 : 핀란드 산업보건연구원
관련 링크 정보 : <http://www.niva.org/courses/6005.htm>

아시아 직업건강 컨퍼런스

행사명 : 20th ACOH 2011
기 간 : 2011. 3. 9~3. 11(3일)
장 소 : 태국 방콕
웹주소 : <http://www.acoh2011.org>

IOSH 2011 Conference & Exhibition

행사명 : IOSH 2011 conference and exhibition
기 간 : 2011. 3. 15~3. 16(2일)
장 소 : 영국 런던
주 관 : 영국 산업안전보건협회(IOSH)
웹주소 : <http://www.iosh.co.uk/>

호주 산업안전보건 컨퍼런스 및 전시회

행사명 : Safety in action conference 2011
기 간 : 2011. 4. 5~4. 7(3일)
장 소 : 호주 멜버른
주 관 : 호주 안전협회(SIA)
웹주소 : <http://www.sia.org.au/safetyinaction>

미국 산업위생대회 (컨퍼런스 및 전시회)

행사명 : AIHce 2011
기 간 : 2011. 5. 16~5. 17(2일)
장 소 : 미국 포틀랜드
주 관 : 미국 산업위생학회(AIHCE)
웹주소 : <http://www.aihce2011.org/aihce11/>

최신 안전보건자료

철강 슬래브 절단 작업 시 발생하는 금속 및 일산화탄소 노출도 연구

- 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH) 발행
- 원제 : Evaluation of Metal and Carbon Monoxide Exposures During Steel Slab Cutting and Slitting
- 바로가기 : <http://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2008-0091-3118.pdf>

『ISO26000: 기업의 사회적 책임』 가이드라인

- 국제표준화기구(ISO) 발행
- 원제 : ISO 26000 - Social responsibility (project overview)
- 내용 : 기업 및 단체에 요구하는 사회적 책임에 관한 국제적인 합의를 나타낸 것으로, 조직 · 환경 · 인권 · 노동관행 등 7대 주요과제 중 산업안전보건(과제번호 6.4.6) 포함
- 바로가기 : http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000.pdf

기계의 재기동 방지기능에 대한 TEST 방법

- 원제 : 『Do your machines have anti-restart protection?』
- 내용 : 기계류의 anti-restart 기능 검사에 대한 팁(tip) 소개
- 바로가기 : http://www.nsc.org/safety/health/Pages/do_your_machines_have_anti-restart_protection.aspx

안전보건 연구동향 OSH RESEARCH BRIEF

산업안전보건과 관련된 최신 국내·외 학술정보, 제도 및 정책 등의 다양한 내용과 흐름을 제공하고 있는 『안전보건 연구동향』에서 독자 여러분의 원고를 기다립니다. 우리나라 산업안전보건 발전을 선도하기 위해 여러 분야의 전문가들과 공유하고 싶은 내용이 있으시면 언제든지 원고를 보내주십시오. 게재된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다. 원고를 보내주실 때는 소속 및 연락처를 꼭 기입해 주시기 바랍니다.

■ 보내실 곳

인천광역시 부평구 무네미로 478(구산동) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실
『안전보건 연구동향』 담당자 앞
• e-mail : brief@kosha.net

■ 문의사항

원고 및 본문 내용과 관련한 문의사항은 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실로 연락하시면 됩니다.
• 담당자 : 윤영식 과장 Tel. (032)5100-903

SH@W
Safety and Health at Work

안전보건 국제학술지

영문판 계간 국제학술지 「SH@W」에 많은 관심과 함께 투고를 부탁드립니다.

■ 무료 웹사이트를 이용한 투고

<http://www.e-shaw.org> (※현재 접수중)

■ 문의사항

논문 투고와 관련한 문의사항은 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실로 연락하시면 됩니다.
• 담당자 : 안상현 대리 Tel. (032)5100-904, e-mail : shaw@e-shaw.org



2012년 산업안전보건 연구과제 제안공모

우리 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서는
기업의 산재 예방 및 근로자의 안전과 건강 증진·보호에 기여할 수 있는
수요자 중심의 연구과제를 공모하니 많은 참여 바랍니다.

● 연구분류

- 안전보건 관련 기초연구, 실용연구, 사회적 문제 해결을 위한 연구,
정책·제도 개선에 기여할 수 있는 연구, 미래성장 동력을 위한 대비연구 등

● 공모분야

- 정책제도 • 안전공학 • 직업환경 • 건강보호 • 화학물질

● 공모기간 2011. 2. 24(목)~3. 15(화)

● 공모자격 안전보건에 관심 있는 사람 누구나(제한 없음)

● 공모방법

- 홈페이지 : 2012년 산업안전보건 연구과제 제안공모 게시판

- E-mail : oshri@kosha.net

- Fax : 032-518-0863

- 우편 : 403-711 인천 부평구 무네미로 478(구산동)

산업안전보건연구원 안전경영정책연구실 연구과제 공모 담당자

※ 2012 신규연구과제 제안서 : 연구원 홈페이지(<http://oshri.kosha.or.kr>)에서 다운로드

● 기타사항

- 접수된 제안 연구과제는 산업안전보건 연구업무 처리규칙에 의거하여 선정하며,
선정과제 중 일부는 2012년 연구과제로 수행
- 선정된 과제는 2011년 3월 중에 홈페이지 게시 및 개별공지하며,
선정과제 제안자에게는 소정의 상품권 지급
- 기타 자세한 사항은 연구원 홈페이지 또는
안전경영정책연구실(032-5100-756)로 문의 바람

