

환경 및 산업의학에서의 질병감시체계

서울의과대학 조수현

1. 서론

우리나라에 산업보건이 도입되어 정착된 지도 어언 35여년이 넘었다¹⁾. 한편 1963년 공해방지법²⁾ 제정, 1967년 우리 나라 환경행정의 주무부서로서 보건사회부 공해계 신설, 1980년 보건사회부의 외청인 환경청으로의 확대, 1990년 환경처 승격, 그리고 1994년 환경부 승격 등의 일련의 변천을 경험하는 동안에 의학계에서 환경오염에 관한 연구(당시에는 공해 연구)가 시작된 것은 1960년대 초이다³⁾. 산업보건과 환경오염에 관련된 연구가 우리 나라에 도입된 시기가 비슷하게도 1960년대 초반인 것은 농업국가에서 제조업 위주의 공업국으로 변천하는 사회 경제적 변화와 그 궤를 같이 한다는 평범한 진리의 산물이지, 결코 우연의 일은 아니다.

30여년, 단순히 30년이라는 산술적 의미에 그간 성취한 경제 사회적 변천 등을 생각하면 산업보건과 환경보건 분야에서도 이에 걸맞는 변화(발전 ?)를 기대하는 것은 당연하다. 그러나 30여년이라는 연륜을 무색하게 만드는 것들이 있는데, 그 중의 하나로서 체계적인 산업/환경의학적 문제(직업병, 산업재해, 환경성 질환 등)에 대한 감시체계가 정립되어 있지 못한 것을 지적하지 않을 수 없다. 이는 우리나라의 경제규모나 기타 사회여건에 견주어 보더라도 전반적으로 뒤떨어지고 있는 보건분야의 감시체계(surveillance system) 수준에 안착하여, 체념하고 복지부동하고 있을 것만 아니라 산업/환경보건 분야만이라도 이 분야에 종사하고 있는 분들이 힘을 합하여 감시체계 구축에 관심을 가지고 매진하여야 될 것으로 생각된다.

그렇다면 감시체계(surveillance system)란 무엇이며, 왜 필요한가? 직업병 및 산업재해 감시체계, 그리고 환경성 질환 감시체계는 어떻게 구축될 수 있는가? 이러한 의문에 대한 답을 찾는 데 참고가 되는 몇가지 자료(Deutsch SM & Churchill RE. Principles and Practice of Public

1) 대한산업보건협회. 대한산업보건협회 30년사, 1993년 10월

2) 환경법의 생성 및 발전은 환경문제에 대한 인식의 정도와 밀접한 관계가 있다. 우리 나라의 환경문제는 제3공화국 정부가 경제개발 5개년 계획을 수립하여 공업화를 추진하기 시작한 1960년대에 들어 와서 시작되었다. 경제개발에 수반하여 발생하는 환경오염 등에 대처하기 위하여 1963년에 “공장이나 사업장 또는 기계, 기구의 조업으로 인해 야기되는 대기오염·하천오염·소음·진동으로 인한 보건위생상의 피해를 방지하여 국민보건의 향상을 기하기 위하여” 우리 나라 최초의 환경법이라고 할 수 있는 공해방지법이 제정되었다. 그러나 공해방지법은 전문이 21개조에 불과하여 규제내용이 크게 미흡하였을 뿐만 아니라, 동 법 시행규칙이 1969년 7월에야 제정되는 등 후속입법이 미비하였고 경제개발을 최우선적으로 추진하는 당시의 사회분위기 등으로 인하여 실효성을 거둘 수도 없었다. (환경부. 환경백서 1998, 28쪽)

3) 우리 나라에서 환경오염 문제가 언제부터 시각적으로 나타나기 시작하였는가에 대하여는 명쾌하게 단정하기 어렵다. 환경오염에 관한 조사가 당시에는 체계적으로 이루어지지 않았기 때문이다. 그러나 대체로 서울은 1963년부터 대기오염이 문제되기 시작했고, 울산은 1965년에 환경오염이 문제되기 시작한 것으로 보인다. 정부가 1970년에 공해담당관(4급)을 두었고, 1972년 유엔인간환경회의(스톡홀름)의 한국정부대표 기초연설문에서 “한국은 제1차, 제2차 경제개발계획을 성공적으로 끝마치고 제3차 계획의 수행으로 급속한 공업화를 이룩하였지만, 반면 유감스럽게도 그렇게 극심한 정도는 아니나 도시문제, 공해 등과 같은 병리현상이 나타나고 있다”고 언급하고 있어 오염이 상당히 진전되었음을 알 수 있다. (자료: 이두호 외. 인간환경론, 나남. 1993:490-491)

Health Surveillance, 1994; Halperin W & Baker Jr EL. Public Health Surveillance, 1992) 및 논문들을 정리하여 감시체계에 대한 일반론(정의, 목적 등), 산업/환경보건에서의 감시체계, 그리고 몇 가지 직업성/환경성 질환들의 감시체계들을 짚어 보고자 하였는데, 아마도 원론적인 부분은 앞서 진행된 질병감시체계 및 전염병 감시체계에서 소개가 되었으리라 생각된다. 따라서 본고에서는 “우리 나라에서 직업성/환경성 질환 감시체계의 수립이 왜 필요한가? 그리고 그것은 가능한가?”라는 주제를 설정하고, 긍정적인 면, 부정적인 면, 기대되는 효과, 가능한 방법 그리고 실제 수행되고 있는 예를 소개하면서 이를 고찰하고자 한다.

2. 감시체계(surveillance system)의 일반론⁴⁾

1950년대까지 “감시(surveillance)”라는 단어는 공중보건 사업에서 조기진단과 신속한 격리조치를 취할 목적으로 천연두와 같은 위중한 전염병에 이환된 환자 개개인의 접촉을 “감시(monitoring)”한다는 뜻으로만 사용되었다. 그러나 최근 미국 질병관리 및 예방센터 (Centers for Disease Control and Prevention; 이하 CDC)에서는 공중보건 감시를 ‘공중보건 사업을 계획·시행·평가하는데 반드시 필요한 건강자료를 지속적·체계적으로 수집·분석·해석하고 아울러 그 정보를 알아야 할 사람들에게 시의적절하게 보급하는 것(Public health surveillance : ongoing systematic collection, analysis, and interpretation of health data essential to the planning, implementation, and evaluation of public health practice, closely integrated with the timely dissemination of these data to those who need to know. (CDC))’으로 정의하였다.

즉, 역학적 연구가 건강자료를 수집·분석·해석하여 순수한 병인론을 추구하는 것에 주로 중점을 두는 반면, 감시는 ① 효과적인 조치가 취해질 때까지(또는 조치 이후에도) 장기적·지속적으로 반복수행한다는 점, ② 질병관리 및 예방활동에 관계된 모든 사람들에게 필요한 정보를 배포한다는 점, ③ 조치와의 밀접한 관련성으로 인해 주로 공중보건 업무담당자가 수행한다는 점, ④ 보건사업 성과를 최대로 보장할 수 있는 시의적절성(timeliness)이 보다 강조된다는 점, ⑤ 경우에 따라 관리 및 예방활동 자체도 감시활동에 포함된다는 점 등등에서 구별되는 일종의 보건정책상의 보건사업으로 간주할 수 있다. 감시의 정의가 이처럼 확대·개편된 결정적인 계기를 마련한 것은 1968년 제21차 세계보건기구총회(World Health Assembly)였다.

1968년의 WHO 총회는 ‘각 국가 및 전세계 차원에서 수행하는 전염병 그 자체에 대한 감시(national and global surveillance of communicable diseases, applying the term to the diseases themselves)’에 초점을 맞추어, 전염병에 이환된 개개인에 대한 감시(monitoring)를 포괄하는 것으로 보았다. 그리고 100여개 이상의 국가대표가 회의를 통해 전염병 감시에서 ① 관련자료의 체계적인 수집(the systematic collection of pertinent data), ② 자료의 규칙적인 정리와 평가(the orderly consolidation and evaluation of these data), ③ 결과를 알아야 할 사람들에게 즉시 배포(the prompt dissemination of results to those who need to know)하는 것이 삼대 주안점임을 확인했는데, 이러한 내용은 이는 이미 1963년 하버드대학교 의과대학의 Langmuir교수가 제시한 것이었다.

4) 감시체계의 일반론에 관하여는 조수현, 강대회, 김재용. 직업병 및 산업재해의 감시체계(1)(2)(3)(4). 산업보건 1997; 109:14-21, 110:37-49, 111:14-21, 112:17-27 (대한산업보건협회, 1997년 5월, 6월, 7월, 8월)에서 발췌하였음.

또한 총회는 '역학적 감시(epidemiologic surveillance)'의 개념을 확대하여 감시대상을 감염병에만 국한할 것이 아니라 모든 공중보건 문제(public health problems)로 규정하고 '효과적인 조치가 취해진 것을 확인할 때까지 추구조사할 책임(the responsibility of following up to see that effective action has been taken)'을 내포하고 있다고 보았다. 이때부터 소아의 납중독, 백혈병, 선천성 기형, 유산, 손상, 건강행태에 의한 위험요소 등 다양한 보건문제가 감시대상에 추가되었다. 결국 이 글에서 다루고자 하는 산업/환경의학적 감시체계도 이와 같은 '포괄적인 감시개념'을 전제로 하고 있다.

3. 산업/환경의학 분야에서 감시체계 도입의 필요성

일반적으로 감시의 목적에는 ① 대상질병에 의한 문제발생의 범위를 파악하고(estimating the magnitude of the problems), ② 질병 발생의 추이를 관찰하며(identifying trends in disease occurrence), ③ 질병의 집단 발생을 확인하고(identifying epidemics or clusters of disease), ④ 새로운 문제를 찾아내는 것(identifying new problems)등이 포함된다(Teutsch and Churchill, 1994). 즉 앞서 기술된 감시의 정의에서와 같이 공중보건 감시의 1차적 목적은 지역사회 전반적인 건강상태를 평가하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 감시활동은 보건상태의 주요 구성요소들을 측정할 수 있는 지표를 개발하거나 주요 위험요소를 파악하여, 가장 많고, 심각하고, 경제적 손실이 크고, 예방가능한 상황을 조사하는 등의 접근방법에 초점을 맞추게 된다. 아울러 수집된 정보를 규칙적으로 평가함으로써 보건사업이나 중재적 조치의 우선순위를 정하고, 보건프로그램을 평가하고, 그리고 관련된 연구를 수행하는데 활용된다. 그리고 이러한 자료를 분석하여 연구자들이 추가적인 연구를 수행할 분야를 발견하도록 도와준다. 주요 보건문제 중 집중적인 감시와 중재로 가장 큰 효과를 거둘 수 있는 문제를 발견할 수도 있다.

한편, 공중보건 감시란 체계적이고 전향적인 지역사회 건강의 평가이며, 자료를 적시에 수집·분석·해석·배포하여 적절히 활용하는 것을 포함한다. 궁극적으로 감시체계(surveillance system)는 사회 전반과 특정 사회의 끊임없이 변화하는 수요(페스트 유행을 차단시켜 국가의 노동력을 보존하거나 유해물질을 통제할 근거와 행정적 기준을 제시한다든지 등등)를 충족시킬 목적으로 개발된 것이다. 따라서 그러한 수요를 이해하고 충족시키기 위해서 감시체계의 기획·개발·실행·유지에는 체계적이고 결과지향적인 접근이 특히 중요시된다.

그렇다면 우리는 왜 이러한 감시체계를 우리 나라의 산업/환경의학 분야에 도입되어 정착되기를 원하는가? 최근 우리 나라에서 경험하였던(또는 경험하고 있는) 사례들을 들어 그 당위성을 설명하고자 한다.

[사례 1] 최근 우리 나라에서는 국가 환경과학기술 개발을 위한 다양한 국가 차원의 연구지원계획이 수립, 집행되고 있다. 환경적으로 중진국 수준에 머물고 있는 우리 나라가 21세기 국제사회에서의 경쟁에 이기기 위해서는 환경적으로 건전한 청정기술을 중점 개발하여 국민들의 삶의 질(Quality of Life)을 높이고 환경을 쾌적하게 잘 보전하는 것이 '삶의 질 세계화'에 있어 핵심적인 부분을 차지한다고 설명하고 있다⁵⁾. 이렇듯 환경과학기술 개발의 목표가 분명하다면, 개발 성과

5) 1995년 3월 정부는 경제성장 위주의 정책을 탈피, 국민 삶의 질에 우선하는 복지정책을 펴 나가겠다고 밝

의 평가는 국가의 총체적인 건강수준의 척도에서 다루어져 한다는 당위성을 강하게 내포하고 있는 것이다. 즉 인간의 최대 목표인 행복한 삶을 누릴 수 있는 필수조건 - 건강을 증진시키는 환경을 조성하는데 두어야 할 것이다. 그렇다면 환경오염에 의한 '삶의 질', 즉 건강에 대한 영향은 제대로 평가되고 있는가?

[사례 2] 원진레이온은 폐쇄되었지만 이황화탄소 중독 진단은 지금도 계속되고 있다. 원진레이온 사건을 조사하고 정리하면서 가장 많이 가졌던 생각은 '아쉬움'이었다. 어떤 면에서 보면 원진레이온 사건 역시 요즈음의 대형사고들과 마찬가지로 '人災'라 할 수 있기 때문이다. 발전이라는 것은 역사가 주는 교훈을 통해 똑같은 잘못을 다시 범하지 않고 미연에 방지함으로써 이루어 지는 것인데, 원진레이온 사건을 보면 동일한 형태의 어리석음이 계속되고 있음을 발견할 수 있어 답답함을 던져 주었다⁶⁾.

문제 제기가 되더라도 그 문제가 제대로 문제다운 문제인지 전문가적 입장에서 냉철하게, 자신있게 판단할 수 있고 그리고 그러한 결정에 대하여 신뢰를 받을 수 없었을 뿐 아니라, 어떻게 문제를 해결하여야 할는지 그리고 문제 해결의 효과를 예측/평가할 수도 없는 현실 속에서, 그저 "관련 자료의 부족 때문에 실태 파악을 위한 기초 조사 연구가 필요하다"는 판에 박힌 말만을 반복하여 왔다는 지적을 피할 수 없었다.

4. 산업/환경의학 분야에서의 감시체계 수립

공중보건 감시의 목적을 이해함에 있어 가장 중요한 것은 감시결과를 '알아야 할 사람(those who need to know)'을 이해하는 것이라 말할 수 있다. 이러한 '알아야 할 사람'들에는 ① 증상 또는 질병이 확인된 환자, ② 보고에 참가한 의사나 고용주 등 관계자, ③ 동일 또는 유사한 건강 위험에 폭로된 사람, ④ 조치를 취할 담당공무원 및 타지역의 동일 또는 유사 업무담당자, ⑤ 관련 정책결정권자 또는 정책입안자, ⑥ 보건교육 및 홍보 담당자, ⑦ 보건의료서비스 제공자 등등을 우선 여기에 포함시킬 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 Teutsch 등은 감시자료의 분석·해석·제공뿐만 아니라 '알아야 할 사람'들의 관심사와 무엇이 그들의 행동을 촉진하는지 파악하기 위해 그들의 말을 경청해야 한다고 강조했으며, 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 Halperin 등은 기존의 정보수요를 이해하고 자료수집 단계에서부터 감시체계와 지역병원 등 이해관계자의 요구를 모두 수용할 수 있도록 감시체계를 설계하는 것이 개발도상국에서 특히 중요하다고 강조하기도 한다. 이상적으로는 감시체계의 목적과 용도는 '알아야 할 사람' 모두의 전반적인 동의과정을 거쳐서 수립되었을 때 제대로 된 것이라고 할 수 있을 것이다.

감시체계는 자료의 수집 방법에 따라 능동적 또는 수동적 감시체계로 구분하며, 감시 대상에 따라 일반적 감시체계와 표본 감시체계로 구분한다. 현실적으로 모든 인구집단에 대해서 모든 질환에 대해 감시체계를 구축하는 것은 비용 면에서 불리할 뿐 아니라 현실적으로도 수행이 거의

힌 바 있다. 이른바 '삶의 질 세계화' 전략이다. (자료 : 조수현, 환경오염에 의한 건강피해 - 우리나라의 실태와 문제점 - 예방의학회지 1995;28(2):245-258.)

6) 염용태 등; 우리나라 이황화탄소중독 발생에 대한 사회의학적 고찰. 의협환경공해대책위원회 연구과제 보고서, 1995년 8월.

불가능하다. 따라서 외국에서도 대부분의 감시체계는 능동적, 수동적에 무관하게 표본감시체계로 수행되고 있다. 표본 감시체계는 대상질환, 대상자, 대상지역 중에서 한 가지 이상을 한정하여 수행하는 감시체계를 포괄적으로 지칭하는 개념이다.

감시대상질환을 선정하는 기준은 공중보건학적으로 중요한 질병이어야 한다(public health importance)는 것인데, 이를 측정할 수 있는 몇 가지 측정 가능한 지표들은 발생빈도(발생률, 유행률, 사망률, 손실년수 등), 중증도(치명률, 입원율, 장애율 등), 비용(직·간접 비용), 예방가능성, 그리고 공적 관심 등이다. 즉 많은 사람들에게 영향을 주며 많은 재원의 소요를 요구하는 질병도 중요하지만, 짧은 기간동안 치명적인 영향을 미치는 질병과 공공적인 관심도가 높은 질병들도 감시대상 질환을 선정할 때 고려되어야 할 사항들이다(Thacker and Berkelman, 1989).

5. 환경오염에 대한 보건학적 접근 - 의학적 감시체계⁷⁾

환경오염이 건강에 지대한 영향을 준다는 가장 실증적인 사실들은 1930년 12월 벨지움의 Meuse Valley, 1948년 10월 미국 펜실바니아주의 Donora, 1952년 12월의 London, 그리고 1955년 8월의 Los Angeles 등에서의 대기오염으로 인하여 사망을 포함한 급성 건강장해가 일어났던 사건들로부터 증명되었다. 일련의 대기오염 사건들을 통하여 기온역전과 무풍 등의 기상조건으로 화석연료의 연소과정에서 배출된 황화물, 먼지 등 일차오염물질 또는 오존 등 이차오염물질의 정체가 일어나 결과적으로 심혈관질환이나 호흡기질환을 지나고 있었던 생물학적 약자 집단에서 초과사망이 발생한다는 사실을 확인할 수 있었고, 이는 곧 실험실적 연구와 인구집단을 대상으로 한 체계적인 역학조사를 촉구하였다. 한편 1950년대에 일본에서 보고된 미나마타병(유기수은중독)과 이따이이따이병(카드뮴중독)은 수질오염에 의한 건강피해를 법적으로 인정하고 보상 등 대응책을 강구하는 계기를 만들었으며, 1970년대 미국 나이가가라시에서 일어난 러브캐널 사건은 매립된 산업폐기물에 의한 토양 오염이 지역주민들의 집단 이주를 택할 수밖에 없도록 하였다. 이러한 사건들은 그야말로 '사건'들로서, 런던스모그 사건은 지금은 어느 누구도 환경오염과 건강피해간에 인과관계가 있다는 것에 이견이 없다. 하지만 미나마타병, 이따이이따이병 그리고 러브캐널에서는 이러한 결론에 도달하기까지는 수년에서 10여년이나 걸렸다. 더구나 오늘날에 당면하는 저농도 만성 노출에 의한 건강피해를 평가하는 것은 더욱 어려운 과정을 겪어야 한다.

이렇듯 환경오염에 의한 건강영향을 평가함에 있어서는 방법론상에 많은 문제점이 존재한다. 첫째, 대부분 저농도에서 만성적으로 노출되고 건강영향도 장기간에 걸쳐서 서서히 그리고 간접적으로 나타나며, 둘째, 많은 경우에 노출되는 대상이 대규모 인구집단이어서 특정 위험집단을 정의하기가 힘들고, 셋째, 오염물질 노출에 따른 특이적인 질환 발생이 확인되지 않으며 아울러 오염물질에 특이한(specific) 생체 지표(biological marker)를 활용하기 어렵고, 넷째, 흡연, 식이, 유전, 사회경제적 요인 등 일상생활에서 쉽게 경험하는 교란요인들(confounding variables)에 의한 건강영향을 배제하기 어려우며, 다섯째, 다양한 혼합물질이 대부분을 차지하는 오염원은 정확한 원인물질의 규명과 서로 다른 물질간의 혼합작용의 규명이 어렵고, 여섯째, 적절한 실험동물 모델이 결여되어 있다는 사실들이다. 따라서 환경오염물질에의 노출정도와 건강영향에 대한 조사는 먼저 그 방법론의 신뢰성과 타당성이 검증되어야만 그 결과의 해석에서도 비뚤림이 없다고 할 수

7) 조수현. 특집/환경오염과 질병. 환경오염에 대한 보건학적 접근 : 의학적 감시체계. 대한의사협회지 1998;41(10):1017-1024.

있다.

이렇듯 환경요인에 의한 건강피해는 그 실체가 아직까지 불분명한 부분이 많음에도 불구하고, 반드시 규명·해결하여야 하는 중요한 문제로 떠오르고 있다. 건강인들에게는 잘 인지되지 않는다 하여 사회적·생물학적 약자에게는 치명적인 결과까지 초래하는 오염자의 횡포를 더 이상 방치할 수는 없다. 그렇지만 환경요인에 의한 건강피해를 방지하기 위한 각종 규제장치도 과학적이고 엄밀한 '무해함의 증거' 또는 '피해의 증거'에 준하지 않고는 그 강도와 영향력이 추상화될 수밖에 없다는 점을 명심해야 한다. 일례로, 미국 법원에서는 분명한 건강피해의 증거가 제시되지 않는 경우 산업환경과 관련된 규제조치를 취할 수 없다는 판결을 내린 적도 있다. 우리나라에서도 도시 쓰레기소각장이나 원자력발전 등 특정 환경요인이나 대기오염, 수질오염 등과 관련하여 다양한 '유해성' 논쟁이 전개되고 있어, 이 분야의 보다 선도적인 연구가 요구되고 있다.

환경요인에 의한 건강피해(환경성 질환)를 규명하고 해결하는 방안으로 대두되고 있는 감시체계의 구축은 물론 고전적인 전염병 감시체계와 같은 원칙에서 시작된다. 즉 지속적이며 체계적인 자료의 수집, 분석, 보고를 통해 질병의 발생원인과 추이, 유행의 발생을 감지하고 궁극적으로 대상질환을 예방 관리하는 목적을 가진다고 할 수 있다. 그런데 환경성질환의 자료수집에는 고전적인 감시체계의 대상인 전염병과는 달리 노출자료가 상병자료와 결합되어야 한다는 가장 기본적인 차이를 가지고 있다. 예컨대 대기오염에 관한 정보가 결합되지 않는 한, 천식의 초과발생을 놓고 이를 곧 환경성질환의 범주에 속한다고 평가할 수는 없다. 따라서, 이들 인구집단을 대상으로 건강영향에 관련된 자료들을 체계적으로 수집해야 함과 동시에, 환경오염수준을 평가할 수 있는 적절한 노출자료도 체계적으로 수집해야 한다. 즉 건강피해에 대한 접근과 환경요인에 대한 접근을 병행하여야 한다.

1) 노출평가와 건강영향평가

다양한 환경오염원에서 오염물질이 배출되어 기상·수리조건 등에 의해 환경 속으로 퍼지고, 인간이 환경 속에서 이들 오염원들과 접촉하면서 호흡과 식이 등의 경로로 이들이 흡수되어 체내에서 건강영향을 일으키게 되는 일련의 과정이 우리가 환경요인과 건강영향에서 평가하고자 하는 내용의 실체이다. 이를 오염원에서 건강영향에 이르는 과정과 가능한 평가 단계를 도시하면 그림 1과 같다. 즉 환경오염에 의한 건강위험에 대한 평가는 크게 노출평가와 건강영향 평가로 나뉘게 되는데, 일부는, 특히 노출되는 용량에 관한 부분은 중복되는 부분이 생길 수도 있다. 노출 평가의 정보로서 건강에 직접적인 영향을 주는 노출량은 실제 인체내에 흡수된 용량인데, 이를 측정하는 데는 많은 비용, 시설, 그리고 인력이 필요한 반면, 손쉽게 얻을 수 있는 간접자료들은 그 정확성이 떨어지는 단점이 있다(그림 2).

이러한 평가가 정확할수록 환경요인과 건강영향과의 관계에 대한 인과성의 추론에 더 높은 신뢰를 가질 수 있음은 물론이다. 그러나 특정한 학술적인 목적이 아닌 보다 실제적인 환경오염과 환경성 질환에 대한 감시체계를 구축하는데 있어서는 모든 차원의 노출과 건강영향을 수집·평가할 수는 없다. 오히려 이보다는 전반적인 사실을 반영할 수 있으면서도, 항상적인 자료수집·평가·보고 및 증재 체계 속에서 실행가능한 표식자(Sentinel Event)를 선정하여 사용하기도 한다.

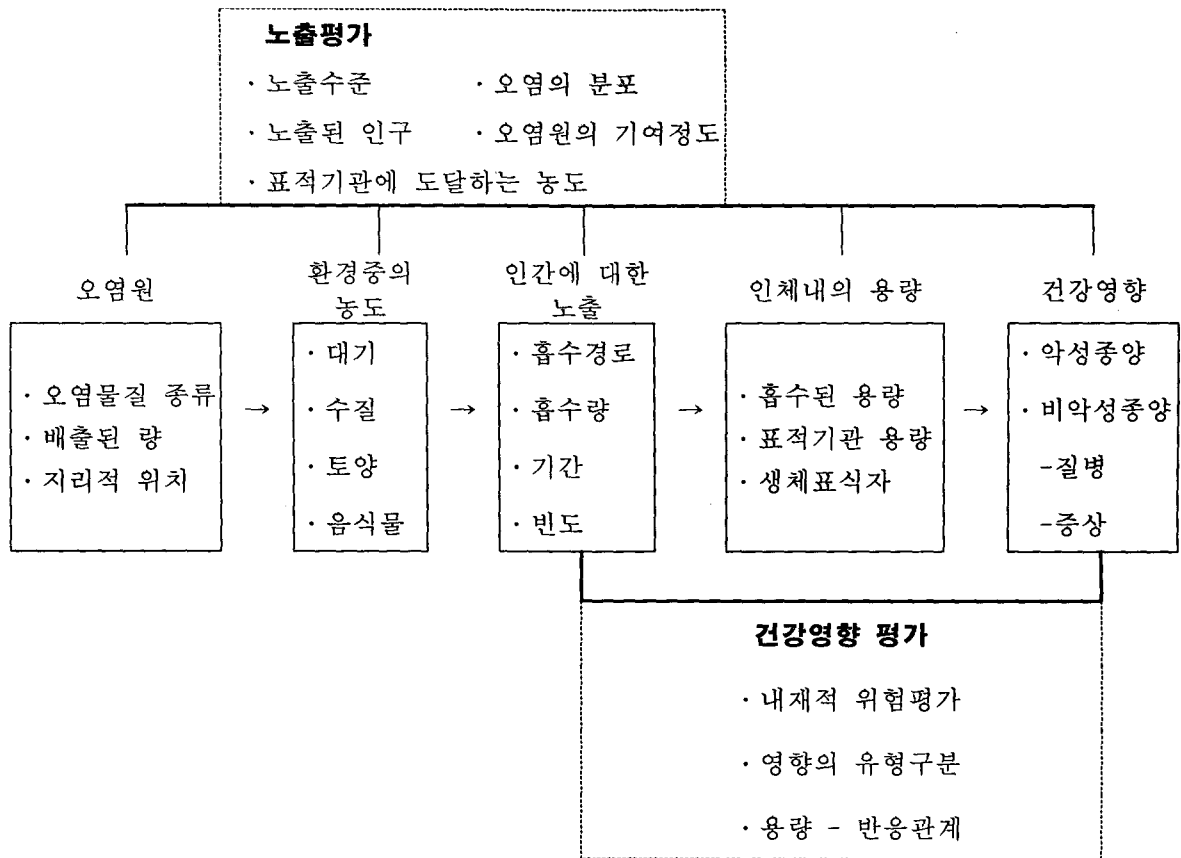


그림 1. 오염원에서 건강영향에 이르는 과정과 평가의 단계.

노출 평가에 사용되는 자료 및 방법들	비용과 노출에 대한 예측능력
· 총 생산량 (유해물질)	일반적으로 낮은 비용과 낮은 정확성
· 총 배출량	↓
· 일반 환경중의 농도 - 모델링 - 측정	
· 미세환경에서의 농도 (주거환경, 실내 등) - 모델링 - 측정	
· 신체내 용량 (혈액, 소변 등의 신체조직)	일반적으로 높은 비용과 보다 높은 정확성

그림 2. 노출 평가 방법에 따른 정확성과 비용.

2. 감시체계의 구축

환경오염으로 인한 환경성 질환의 발생은 인과관계 규명에 많은 어려움이 있고, 질병을 정의하는데도 적지 않은 어려움이 있기 때문에 단일 감시체계를 통해서 발생하는 규모의 파악과 적절한 중재조치의 도출이라는 목적을 달성하기 어렵다. 일본에서는 3세 아동의 건강자료 수집을 중심으로 하는 환경보건 감시체계를 시험 가동하고 있는데, 1987년 예비조사를 실시하고 1994년부터는 18개 자치단체를 시작으로 시범사업을 실시하여 1996년에는 34개 자치단체로 확대하여 실시하고 있다. 일본의 감시체계는 크게 환경모니터링(질소산화물, 황산화물, 대기 중 입자상 물질 등 법정 기준 물질 측정 자료)과 보건소의 3세 아동의 건강진단을 주축으로 하는 건강 모니터링(기관지 천식 등)으로 구성되어 있다⁸⁾. 한편 환경성 질환에 대한 연구가 가장 활발하게 진행되고 있는 미국에서는 전국적인 환경성 질환 감시체계는 아직 구축되어 있지는 않다. 그러나 CDC와 EPA는 하바드대학, 존스홉킨스대학, 아리조나대학 등 여러 대학과 연계하여 환경성 질환 감시체계 구축의 주축이 되는 '인체노출 평가조사(National Human Exposure Assessment Survey; NHEXAS)를 1995년부터 실시하고 있다⁹⁾.

우리 나라에서도 다양한 감시방법을 시도하여 그 결과를 평가한 후 이 중 실질적으로 도움이 되는 감시방법들로 종합적인 환경성 질환의 감시체계를 구축하는 것이 필요하다(그림 3). 예를 들어 최근 대한의사협회의 그린닥터 조직¹⁰⁾을 보다 내실화 하여 환경성 질환으로 선정된 몇가지 질환에 대한 발생정보(예를 들어 천식, 선천성 기형 등에 관한 진료 관련 정보)를 수집하는 방안을 고려하여 볼 수 있고, 다른 한편으로는 의료보험 자료를 이용하는 방법도 고려하여 볼 수 있다. 의료보험자료는 기본적으로 상병자료가 아닌, 보험업무의 처리를 위한 자료이기 때문에 의학적인 엄밀성으로 볼 때, 상당한 진단의 부정확성이 있다는 것은 보험자료의 속성상 당연한 귀결이다. 따라서 이러한 자료들을 감시체계에 활용하기 위해서는 "상병자료로서 사용할 수 있을 만한 내용을 어떻게 추출하는가"가 중요한 관건이 될 수 있다. 의료보험자료는 "원광석"과 같아서 무한한 가능성을 가지고 있으나, 그 자체로서는 바로 활용될 수 없다. 이러한 "원광석"에서 재보를 추출하기 위해서는 몇가지 방안을 강구할 수 있는데, 일례로 종합병원의 자료에서 주상병만을 대상으로 하여, 입원환자례만을 대상으로 한다는 것 등이다. 그리고 환경성 질환의 감시체계가 표본감시체계(sentinel event surveillance system)로 구축되는 것에 타당성이 인정된다면, 그 표본(sentinel event)은 다음과 같은 추론이 가능할 것이다. 즉 급성 건강영향의 경우에는 천식과 심부전증이 감시의 대상이 될 수 있다. 특히 천식, 그 중에서도 소아의 천식은 감시대상의 제 1순위가 되어야 할 것이다. 만성적인 건강영향의 경우에는 폐암, 만성폐색성폐질환 그리고 선천성 기형이 가능할 것으로 평가되는데, 특히 만성적인 건강영향의 표본질환으로는 폐암이 가장 적절할 것으로 평가된다.

환경성 질환의 감시체계가 성공적으로 구축되어 운영되면 지속적으로 증가하고 있는 환경오염으로 인한 환경성 질환의 발생 규모를 파악할 수 있을 뿐 아니라 동시에 환경오염을 감소시키기 위해 시도되고 있는 다양한 정책과 환경공학기술의 결과를 평가하는데도 기여할 수 있을 것이다.

8) 고려대학교 환경의학연구소 : 환경성 질환의 감시체계. 1997

9) Sexton K, Kleffman DE, Callahan MA : An introduction to the National Human Exposure Assessment Survey(NHEXAS) and related phase I field studies. J Exposure Analysis Environ Epid. 1995;5(3):229-232

10) 대한의사협회에서는 1996년 11월 28일, 서울 팔레스호텔에서 환경오염이 국민의 건강에 미치는 영향이 지대함을 중시하여 국민건강 보호 차원에서 환경개선에 관심을 갖고 노력한다는 취지 아래 "환경을 생각하는 의사의 모임(Green Doctor)" 발대식을 가진 바 있다.

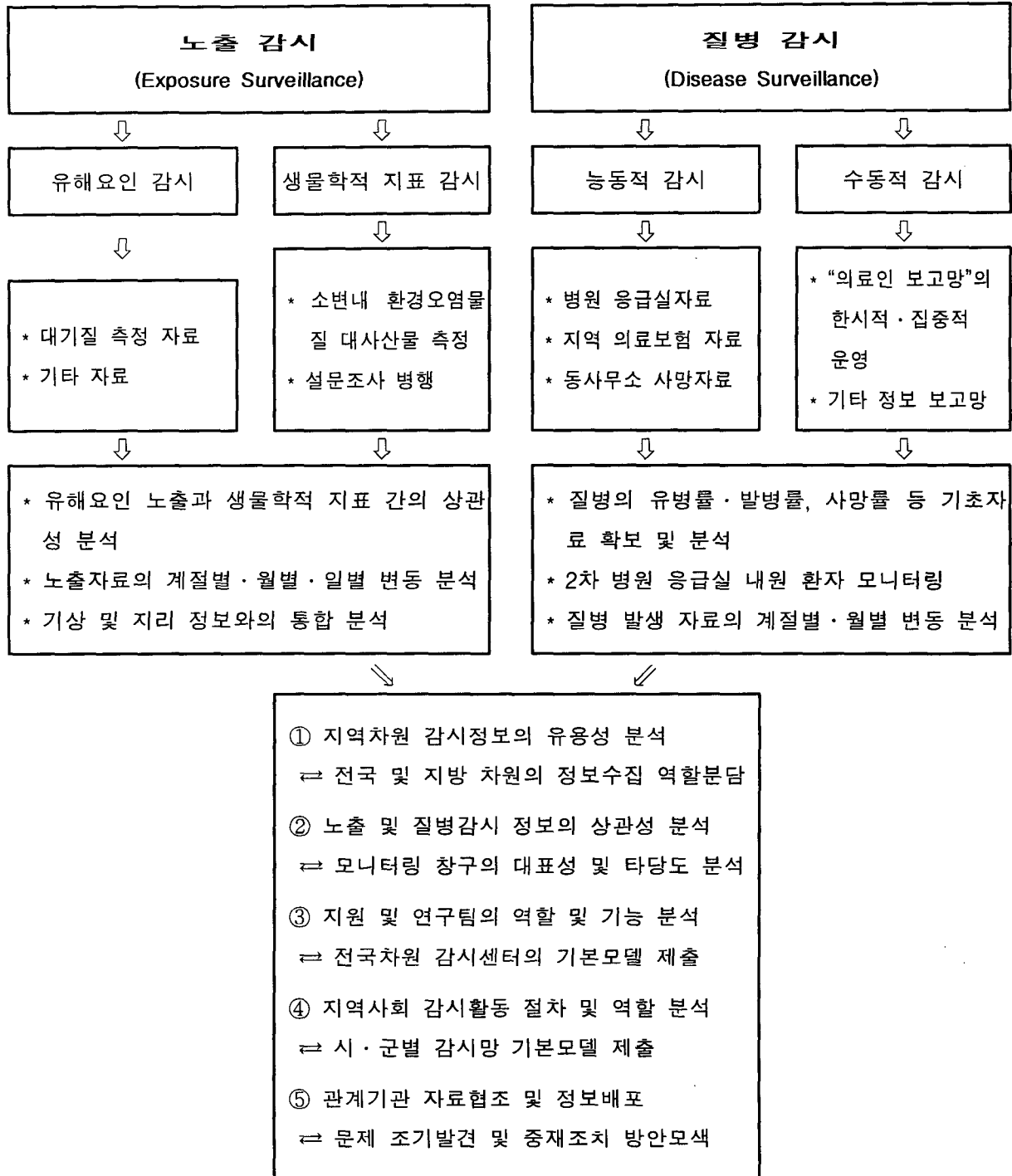


그림 3. 우리나라에서 적용하여 볼 수 있는 환경성 질환 감시체계의 흐름도.

6. 산업의학 분야에서의 감시체계 사례

[사례 1] 인천지역 직업성질환 감시체계 구축의 현실가능성 조사¹¹⁾

직업성질환은 유해요인 폭로 정도 파악의 어려움, 긴 잠복기, 임상발현의 비특이성 등으로 직업관련성을 파악하기 어려워 다른 질환에 비하여 진단율이 낮고 진단이 되어도 사용자나 근로자 모두 보고자체를 꺼리는 경향이 있으며 또한 체계적인 보고망이 정립되어 있지 않다는 등의 여러 가지 이유로, 실제 직업성질환과 손상의 발생률과 유병률이 잘 파악되지 않고 있다. 미국에서도 1980년대 후반이 되어서야 신뢰할 수 있는 통계가 나오게 되었으며, 직업성질환 감시체계는 감염성질환 감시체계에 비하여 70년이나 뒤져 있는 것으로 평가되었다. 그러나 최근 수년동안의 직업성질환 감시활동의 진전으로 인하여, 미래에 있어서 직업성질환 감시는 산업보건의 중심적인 분야로 자리잡을 것으로 예상된다.

현재 우리나라에서 직업성 질환의 현황을 파악할 수 있는 자료는 특수건강진단자료, 산업재해보험자료 등이 가장 대표적인 자료원이라고 할 수 있다. 1995년 특수건강진단 결과 소음성 난청과 진폐증이 전체 직업병 유소견자 수의 97.6%를 차지하고 있으며, 이는 외국의 자료와 비교하여 볼 때 매우 차이를 보이고 있다. 외국에서는 피부질환, 반복외상관련질환, 천식, 알레르기성 폐포염, 빌딩관련질환(SBS), 감염질환 등 다양한 질병들을 보고하고 있는 추세이며, 이에 비하여 우리나라에서는 일부 직업성질환을 제외한 많은 직업성 질환의 진단율이 매우 저조하여 실제의 직업성 질환의 발생율을 반영하고 있지 못한 실정이다. 그러나 사회적, 시대적 상황에 부응하기 위하여 전국적인 규모는 아닐지라도 우리나라 상황에 맞는 직업성질환 감시체계를 구축하려는 시도가 이루어져야 할 때가 되었다고 생각된다.

이에 저자는 우리나라에서의 특수한 상황에 적합하며 현실가능성이 있고 자료의 완전성과 타당도가 높은 직업성질환 감시체계를 구축하는데 있어, 우선 이러한 직업성질환 감시자료의 수집이 가능한지에 대한 현실가능성 조사를 인천지역을 중심으로 시행하였다.

미국의 SENSOR(Sentinel Event Notification System for Occupational Risks) model을 참고로 하여, 우리나라에 적합한 보고체계 구축과 더불어 다양한 자료원을 활용하는 인천 직업성질환 감시체계를 구축하였다. 우선 우리나라에 적합한 직업성질환감시 모델을 검토하고, 감시보고체계의 내용을 개발하였으며, 보고될 대상질환의 진단 기준을 설정하고, 보고체계를 개발했으며, 이러한 직업성질환 감시를 지지하기 위하여 인터넷에 근거를 둔 정보체계와 지지체계를 구축하였다. 1998년 1월부터 11월까지 인천직업성질환 감시체계가 운영되어 얻어진 결과는 다음과 같다.

1) 133례의 직업성질환이 모아졌는데, 이들 감시자료에 의하면 우리나라에서도 직업성질환은 소음성 난청, 진폐증 외에 누적성 외상장애, 직업성 폐질환, 직업성피부질환, 직업성 암 등 다양한 패턴을 보인다.

2) 지역단위로 설정된 직업성질환 감시체계 모델이 직업성질환 감시의 유용한 모델이 될 수 있는 현실가능성 있다.

3) 직업성질환감시체계는 지역에서 직업성 질환 발생 규모 파악, 직업성질환 유해 요인의 확인, 직업성질환의 모니터링, 역학조사에 유용한 접근방법이 된다.

11) 본 사례는 인하대학병원 산업의학과 및 이화여자대학교 의과대학 예방의학교실의 임종환, 홍윤철, 하은희 등이 1999년 4월 대한산업의학회지에 투고한 논문으로, 저자의 양해를 구하여 일부 내용을 인용하였음.

[사례 2] 감시체계를 통하여 보고된 직업성 피부질환의 특성에 관한 연구¹²⁾ - 사업장, 특수건강진단기관, 피부과의사의 보고사례를 중심으로 기술 -

특수건강진단에 의해 직업성 피부질환을 발견하기 어려운 이유는 첫째, 직업성 피부질환이 다른 직업성 질환과는 달리 생명에 직접적인 영향이 없는 중요하지 않은 질환으로 인식되기 때문에 근로자나 사업주, 특수건강진단기관 모두가 유소견자 발생보고를 함으로써 올 수 있는 불편을 감수해 가며 적극적인 질병호소, 진단 및 보상신청의 노력을 하지 않고 있기 때문이며, 둘째, 특수건강진단에 참여하고 있는 의사들의 직업성 피부질환에 대한 지식이 부족하고, 단시간내에 여러 근로자들을 대상으로 병변을 확인할 수 있는 간단한 검사방법이 없으며, 확인을 위하여 전문가에 의뢰할 수 있는 체계가 전혀 갖추어져 있지 않기 때문이다. 셋째는 직업성 피부질환의 특성이 일과성인 것이 많아 산업보건의를 포함한 보건관리자가 수시로 관찰하여 전문기관이나 특수건강진단기관에 정보를 주어야 하는데 이렇게 되기 위해서는 현행의 특수건강진단제도로는 적절하지 못하며 다른 형태의 직업성 피부질환 감시체계를 구축하여야만 가능하기 때문이다(은희철, 1996). 따라서 산업보건환경연구원의 안연순 등(1999)은 사업장 의사 및 간호사, 특수건강진단기관 의사(보건관리대행 간호사 포함), 피부과의사로 구성된 직업성 피부질환 감시체계를 구축하여 직업성이 의심되는 피부질환을 앓고 있는 근로자를 진료, 검진, 상담시 배포된 일정양식을 작성하여 보고하도록 하는 방법으로 직업성 피부질환 사례를 수집, 분석하여 직업성 피부질환의 발생 정도를 예측하고, 직업성 피부질환의 종류, 이환된 근로자 및 사업장의 특성과 피부질환의 특성을 파악하여 직업성 피부질환 관리를 위한 기초자료로 활용하고자 다음과 같은 연구를 수행하였다.

1) 감시체계 구축 : 사업장에 근무하는 의사와 간호사, 특수건강진단기관 의사(보건관리대행 사업을 하는 의사와 간호사 포함), 피부과의사로 구성하였는데 사업장의 경우는 한국산업안전공단 산업안전기술지도원을 통해 의무실이나 부속의원이 설치된 사업장 명단을 입수하여 의사가 있는 사업장 전수와 간호사가 있는 사업장 일부를 무작위로 추출하여 150개를 선정하였다. 특수건강진단기관의 경우는 97년 말 기준으로 인가된 92개 특수건강진단 모두를 대상으로 하여 검진에 참여하는 의사(보건관리대행 사업을 함께 하고 있는 경우 의사 및 간호사 포함)를 대상으로 하였다. 피부과의사의 경우는 피부과학회에서 발행한 대한피부과학회 요람(대한피부과학회, 1997)에 기재된 회원명단에서 대학병원 및 병원에 근무하는 피부과의사는 모든 병원을 대상으로 병원당 1인을 선정하고(접촉피부염 및 피부알레르기 연구분과 위원회 회원이 포함된 경우 우선순위로 선정), 의원에 근무하는 피부과의사는 시도별로 무작위로 추출하여 150명을 선정하였다. 이 중 66개 사업장(권고를 받은 사업장의 44.0%), 47개 특수건강진단기관(권고를 받은 기관의 51.1%), 피부과의사 55명(권고를 받은 피부과의사의 36.7%)이 1건이상의 피부질환을 보고하였다.

2) 연구대상 및 기간 : 1998년 5월 1일부터 11월 30일까지(일부는 7월 1일부터 11월 30일까지) 진료, 검진, 상담한 근로자중 직업성 피부질환이 의심되는 환자에 대하여 배포된 일정양식을 작성하여 본 연구원에 보고하도록 하였다.

3) 보고양식 개발 및 사전검토 : Meding과 Swanbeck(1990)의 설문지 및 Marks와 Deleo(1992)의 문진양식에 포함된 내용을 참고하여 피부과학회 접촉피부염 및 피부알레르기 연구분과 위원회 소속의 피부과의사와 공동으로 직업성 피부질환 보고양식을 개발하고 다른 2명의 산업의학 전문의의 의견수렴을 거쳐 보완하였다. 보고양식은 사업장용, 특수건강진단기관용, 피부과

12) 안연순, 김형욱, 이준영, 정호근. 예방의학회지 1999;32(2):130-140

의사용을 각각 개발하였으나 내용상 큰 차이는 없었다. 보고양식을 특수건강진단기관 의사와 보건관리대행 업무를 수행하는 간호사 및 사업장 간호사에게 배포하여 작성 가능성 및 문제점을 점검하고 부적절한 부분을 수정한 후 최종적인 양식을 확정하였다(그러나, 감시체계 가동중에 내용이 길어 작성이 어렵다는 의견이 있어 2차례에 걸쳐 내용을 수정하고 문항을 축소하였다).

보고양식에는 근로자의 연령, 성, 직종 등 일반적 특성, 증상, 모양, 발생부위 등 피부질환의 특성, 취급물질, 취급기간, 휴일 및 보호구착용시 피부질환 호전 유무, 동료 근로자의 피부질환 유무, 발생시기 등 폭로와 피부질환과의 관계를 판단하기 위한 내용, 피부질환으로 인한 조퇴 및 결근 경험, 치료시의 효과, 치료 장소 등 피부질환 관리를 위한 내용과 보고자와 환자가 작업관련 가능성에 대하여 판단하는 부분을 포함하였다.

4) 보고양식 배포 및 수거 : 보고양식은 감시체계 구성원들에게 연구의 취지와 작성요령을 설명하고 직접 배포하거나 연구의 취지와 작성요령을 알리는 설명서와 함께 우편으로 배달하였다. 또, 몇몇 지역은 한국산업안전공단 산업안전기술지도원의 보건지원부 소속 직원들을 통하여 설명후 배포하도록 하였다. 사업장은 4월 15일부터 4월 30일 사이에 배포하였고, 피부과 의사와 특수건강진단기관은 6월 10일부터 6월 30일 사이에 배포하여 각각 5월 1일부터 11월 30일, 7월 1일부터 11월 30일까지 발생한 환자에 대하여 작성하도록 하였다. 발생환자에 대한 보고는 카드를 기록하여 두었다가 모아서 두 차례(8월중, 11월중)에 걸쳐 우편으로 보고하도록 하였는데 한달 전에 보고기간을 공문으로 알려주었다.

5) 직업성 피부질환 판정기준 결정 및 보고사례 분석 : 사업장과 특수건강진단에 의해 보고된 1,077명의 사례중 보고자인 의사와 간호사, 근로자가 모두 사업장내 취급물질에 의한 발병가능성이 50%이상(가능성이 매우 높음과 가능성이 50%정도)이라고 응답한 경우 중 연구자가 일정기준에 의해 작업관련성이 높다고 판정한 431명 근로자의 490건의 피부질환을 분석하였다. 연구자가 정한 일정기준은 Mathias(1989)의 접촉성피부염 진단기준 7가지중 첩포검사나 유발검사는 사업장이나 특수건강진단기관에서 시행할 수 없으므로 제외하고, 비직업적 폭로여부는 보고양식을 작성한 의사 및 간호사가 근로자와 문진중에 배제한 것으로 간주하여 나머지 5가지중 3가지 이상을 만족하는 것을 작업관련성이 있는 것으로 판단하였다. 5가지 기준은 첫째, 병변의 모양이 접촉성 피부염의 양상이고, 둘째, 작업장에서 자극물질 및 알러겐에 노출되고, 셋째, 폭로와 피부염 분포가 관련성이 있고, 넷째, 폭로후에 피부염이 발생하였고, 다섯째, 작업중단시 호전되는 것인데 이러한 기준은 보고양식에 포함하였다.

피부과의사들은 보고양식을 작성해서 보낸 경우가 15건에 불과하여 이는 분석에서 제외하였고 다만 감시체계 구축과 관련된 설문조사(본 연구와 함께 수행된 연구)에서 1998년에 진료한 근로자중 직업성 피부질환으로 판단한 근로자에 대하여 작업내용과 취급물질을 기입하도록 하였는데 55명이 81건을 기입하여 이를 사업장 및 특수건강진단에 의한 보고와 분리하여 별도로 기술하였다.

6) 사업장의 피부질환으로 인한 의무실 이용실태 : 피부질환의 유병률, 본 연구의 보고율 등을 예측하기 위하여 66개 사업장에 대하여 의무실 이용실태를 우편으로 조사하였다.

7) 결과 및 결론 : 피부질환의 종류는 접촉성피부염이 368건(75.1%)으로 가장 많았고 다음으로 색소이상 36건(7.3%), 조갑이상 33건(6.7%), 화상 21건(4.3%) 순이었다. 접촉성피부염에 이환된 근로자들의 종사업종 및 취급물질을 분석하면 자동차 및 트레일러 제조업이 105명(29.6%)으로 가장 많았고, 취급물질은 각종 유기용제가 183건(46.7%)으로 가장 많았다. 접촉성피부염에 이환된

근로자는 남성이 281명(79.2%)이었고 유발물질 취급기간은 5년 이상이 106명(33.5%)으로 가장 많았다. 접촉성 피부염의 피부증상은 가려움이 211명(58.8%)으로 가장 많았으며 발병부위는 손이 132건(41.1%)으로 가장 많았다. 접촉성피부염의 특성은 치유 및 재발을 반복하는 만성적인 경우가 전체의 64.5%(165명)이었고, 동료 근로자가 비슷한 피부질환을 앓고 있다고 응답한 근로자가 245명(72.5%)으로 만성적, 집단적으로 발생되고 있었다. 관리적 측면에서는 보호구의 효과가 없다고 응답한 근로자가 133명(64.9%)으로 효과가 있다고 응답한 근로자에 비하여 많았으며 발병시 치료를 받지 않는 근로자가 73명(25.4%)이나 되었다. 근로자의 8.7%(27명)가 비슷한 피부질환으로 인한 조퇴 및 결근경험이 있다고 응답하였다.

이상의 결과에서 근로자들은 작업과 관련하여 집단적, 만성적으로 피부질환에 이환되어 있으며 예방을 위한 보호구 착용 및 발병시의 적절한 치료가 이루어지지 못하고 있고 이로 인하여 조퇴 및 결근도 적지 않은 것으로 분석되어 향후 직업성 피부질환에 관한 실질적 관리대책 수립과 감시체계 운영을 통한 지속적인 문제파악이 필요하다고 판단된다.

[사례 3] 직업성 천식의 능동적 감시체계의 시험개발¹³⁾

가) 감시체계 구축(그림 4)

- 기관지 천식을 전공하는 임상 의사의 보고를 중심으로 하는 감시체계를 수립. 천식을 주로 진단하는 임상 의사(알레르기내과 및 호흡기내과 전문의사)를 중심으로 직업성이 의심되는 경우 감시센터에 보고하도록 하였다.
- 직업성천식 감시체계의 효율을 높이기 위해 임상 의사 외에 다른 보고원을 확보하였다. 즉 근로복지공단에 요양신청되어 산업안전보건연구원에 업무상질병 여부 심의요청된 사례도 직업병 천식 감시 대상에 포함하였다.
- 감시체계 관리본부에서는 보고 받은 환자를 전화 인터뷰를 하였고, 환자의 동의를 있는 경우에는 직접 현장을 방문하여 직업력을 조사하고 작업환경을 측정하였다.

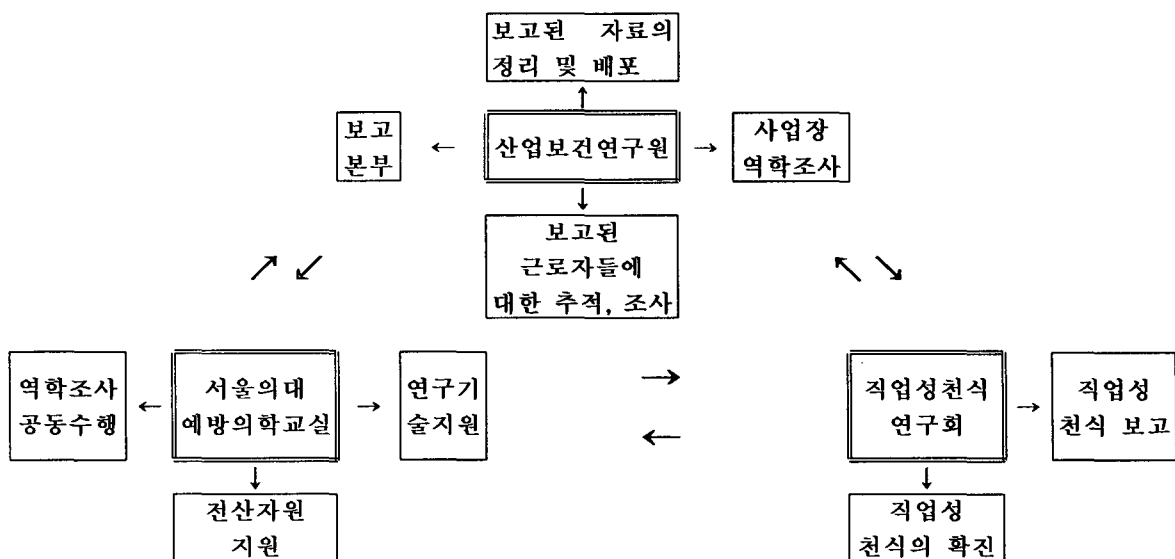


그림 4. 감시체계의 구성.

13) 권호장, 조수현, 강대희 등. 보건의료기술연구개발사업 보고서, 1999년 4월

나) 감시체계 운용 결과

(1) 감시체계 참여 의사

감시체계에는 알레르기 및 호흡기 내과 의사가 참여하겠다고 동의서를 제출한 의사는 20명이었다. 이들의 지역적 분포는 서울이 10명, 경기·인천이 2명, 충남북 3명, 호남이 2명, 영남지역이 3명이었다.

(2) 감시결과

- 1998년 10월 1일부터 1999년 2월 28일 현재 직업성 천식의 사례로 20명이 감시센터에 보고되었다. 20명 중 16명은 남자이고 4명은 여자이었다. 연령이 파악된 19명의 평균연령은 39.7세(편차 10.1세) 이었고, 근속년수가 파악된 15명의 평균 근속년수는 8년(편차 9.7년, 22개월 - 37년)이었다.

- 이들의 직업은 염료화학공 4명, 도장공 3명, 가구공 2명, 기계공 1명, 용접공 1명, 운반공 1명, 정비공 1명, 조립공 1명, 화학공 1명, 포장공 1명, 단순노무공 1명 이었다.

- 보고된 직업성 천식은 12건이 알려진 알레르겐에 의한 것으로 유발검사로 확진된 사례이었고, 3건은 유발검사는 시행되지 않았으나 알려진 알레르겐에 의한 천식이었다. 유발검사로 확진되었으나 기 알려진 알레르겐이 아닌 경우가 1례, 유발검사로 확진되지 않았고, 기 알려지지 않은 경우가 1례이었다. 3례에 대해서는 아직 조사 중이어서 결과가 확인되지 않았다.

- 산재 신청은 11명이 신청하여 9명이 인정받았고 2명이 현재 조사를 진행 중이다. 이 중 4명은 보고 당시에는 산재 신청을 하지 않고 있었는데, 연구자들의 면접조사 때 산재 신청의 장단점을 충분히 설명을 들은 후 산재신청을 하였다. 나머지 9명은 산재 신청을 하지 않았다.

다) 국외의 현황

- 영국의 경우 SWORD라는 이름의 감시체계가 지난 1989년부터 산업의학과와 호흡기내과의사를 중심으로 진행되어 왔으며, 지난 1997년의 결산자료에 따르면 10년 동안 꾸준히 보고자들의 높은 참가율을 보이고 있다고 한다. 그 결과 1997년 한 해 3903건의 직업성 질환을 발견했고, 그 중 26%를 차지하는 1,031건이 직업성 천식이었다. 또한 직업성 천식으로 인한 고위험 직종에 대한 연구도 꾸준히 이루어지고 있다. 무엇보다도 이렇게 좋은 성적을 내는 이유로는 영국의 특수한 의료체계를 들 수 있을 것이다.

- 미국의 SENSOR는 1987년 역시 산업의학과와 알레르기내과, 호흡기내과의사를 중심으로 한 보고자 중심의 직업성 질병 감시체계를 운영해 왔으며, 그 동안의 꾸준한 활동으로 1998년에 들어서서는 보고자의 범위를 일부 가정의학과 의사, 산업장 간호사에까지 확대하는 사업을 하고 있으며, 미시건주의 경우 1992년부터 1997년까지의 기간 중 발견된 629건의 폐질환 중 529건의 천식 환자가 발견되었다.

- 이탈리아의 Piedmont 지역에서는 인천과 비슷하게 지역사회를 기반으로 한 능동적 감시체계가 시범적으로 실시되고 있는데, 작업 연관성 질환의 낮은 보고율을 극복하기 위해서 부비강염, 흉막악성 중피종, 기관지 천식, 접촉성 피부염 등의 보고되는 진단명에 대해 적극적으로 직업관련성을 확인하는 방법으로 이루어지고 있다.

[사례 4] 직업성 질환, 폭로감시체계 및 산업보건 의사결정지원 정보시스템¹⁴⁾

14) 이관형 등(한국산업안전공단 산업보건안전연구원 산업보건연구실)