

# 環境危險管理\*

申 信 雨\*\*

## 〈目 次〉

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| I. 머리말            | V. 環境危險 抑制技術      |
| II. 政府 次元의 政策     | VI. 環境危險管理 財源調達   |
| III. 環境露出의 識別과 分析 | VII. 環境危險管理業務의 監督 |
| IV. 環境損失可能性의 分析   |                   |

## I. 머리말

여기서 이야기하는 環境危險管理人들은 기업 및 공공단체의 위험관리인들을 말한다. 이들은 위험물질이 초래할 수 있는 재난이 얼마나 크며 그때 대응할 수 있는 財源 및 기술을 어떻게 이용할 수 있는지 강구책을 세워야 한다.

이들은 기업이나 정부가 유효하게 쓸수 있는 지침서를 만들어야 하며 이를 위하여 서로 협조하지 않으면 안된다. 環境露出(environmental exposures)에 관한 질문을 받을 때 많은 위험관리인(risk managers)들은 환경문제가 그들과 별로 접촉이 없는 환경공무원(environmental staff)들에 의해 다루어지고 있다고 대답한다. 危險管理人和 환경공무원 간의 대화는 대개 문제가 드러났을 때에만 이루어진다. 기술관료들이 위험관리분야에 대한 전문지식을 가지고 있는 경우는

\* 1990년 12월 1일 한국환경법학회 연구발표회에서 발표된 원고를 정리한 것임.

\*\* 미국 인디애나 대학 公共政策 및 環境問題大學院 교수(Professor, School of Public Policy & Environmental Affairs, Indiana University)

드물 뿐 아니라, 그들의 작업이 위험관리인에 의해 검토되는 경우는 더욱 드물다.

危險管理人是 모든 기관(entity)의 환경위험관리 측면에 있어서 가장 핵심적인 역할을 담당해야 한다. 이러한 새로운 역할을 위하여 이 논문에서는 環境損失(environmental losses)을 제거할 수 있도록 고안된 관리기술들을 개략적으로 제시하고자 한다.

이 같은 기술들은 공공기관들이 環境露出의 식별, 분석, 통제, 재원조달 및 관리 등을 할 수 있도록 해주는 실전적 틀을 제공한다.

모든 기업체의 위험관리인은 환경문제가 多媒體의임을 깨닫고 한쪽 눈은 미래의 발전을 주목하면서 이 문제에 접근해야 한다. 예컨대, 이들은 점진적으로 누적된 환경오염 및 현재의 지식이나 기술로 해결치 못하는 문제점도 고려하여야 한다는 것이다.

환경위험 관리업무를 담당하고 있는 사람들은 危險物質에 관한 기획작업을 하고 있는 기관내의 또는 기업이 위치하고 있는 지역주민들의 관심과 흥미를 유발시키고 업무를 조정하는데 있어서 중요한 지도자적 역할을 담당할 수 있다. 하지만, 기업의 資金이 부족하지는 않더라도 보이지도 않는 사고에 대비하여 투자하도록 설득하기란 매우 어려운 일이며, 이로 인하여 環境危險管理人是 자금을 어디에 얼마나 배분하느냐 하는 고통스러운 선택에 직면하고 있다.

다시 말해서 위험물 사고를 포함한 각종사고에 대비하거나 이를 예방하기 위하여는,

첫째, 그 기업체안에서 사용, 생산, 운송되는 危險物質의 종류와 양을 조 사분석할 것이며,

둘째, 가장 발생하기 쉬운 사고의 유형을 연구할 것이며,

셋째, 기업체내에서 가장 사고의 위험이 큰 장소 등을 알아내기 위한 연구 및 그 분석 결과에 크게 의존한다.

구체적으로 제1단계에는 環境露出을 식별하고 분석할 것이며, 제2단계로 環境損失의 가능성을 분석하고, 마지막으로 이러한 손실을 막기 위하여 어떠한 행동을 취할 것인지 검토할 것이다.

## II. 政府 次元의 政策

環境政策의 수단은 도덕적 권고, 직접적인 통제, 경제적인 방법(Market Incentive System), 정부투자방법(Superfund Budget, Subsidy, Special Loan)등 여러가지를 들 수 있으나 대체로 두가지로 대변할 수 있으니, 直接的 統制(Command or Control)와 경제적 동기를 이용하는 방법(Market Incentive System)이다.

첫째, 直接的 統制의 방법은 환경관리 조직이 주로 개인이나 기업 등 오염 배출자의 환경을 규제하는 것으로 일정한 형태의 오염배출을 금지한다거나 폐기물 배출의 수준이나 有害의 행위의 제한을 두는 등의 방법을 말하는 것이다. 우리나라의 경우 排出基準(소음규제기준, 폐수 배출 허용기준 등)과 배출시설의 설치에 의한 직접규제방법을 사용하고 있다.

둘째, 경제적인 방법이란 市場경제적 메카니즘의 정책수단을 말한다. 資源을 배분하는 기본적인 제도적 메카니즘이 바로 市場體制(Market System)라 말한다. 그러나 재산권이 모호하거나 규정되어 있지 않을 때에는 과급효과, 외부성(Externalities), 私的費用 등과 구별되는 社會的 費用(Social Cost)이 나타나게 되는 바, 市場價格은 자원배분결정을 지배하는 구매자와 판매자에 대하여 정확한 情報을 제공하지 못하고 있다.

문제는 企業과 個人이 폐기물 처리에 있어서 환경은 무료로 사용할 수 있는 (zero price) 하치장 정도로 간주하기 때문에 환경오염이 발생하게 되는 것이다. 즉, 환경에 대하여 효력을 발휘할 수 있는 재산권이 없기 때문이다. 그러므로 환경문제에 대한 經濟的 접근은 결국 누가 환경오염의 대가를 치러야 하는가 하는 費用負擔의 문제로 귀착된다.

여하튼 경제적 동기를 이용하는 방법으로는 오염을 발생시킨 사람이 특권의 댓가로 직접 지불하는 방법인 排出稅(effluent tax)와 環境汚染權(pollution rights)를 사게(buy)하는 방법 등이 있다.

### III. 環境露出의 識別과 分析

여기서는 環境露出의 식별과 분석에 대하여 개관하기로 한다. 환경문제의 식별과 분석은 어떠한 손실이 일어날 수 있는가에 초점이 주어진다. 전통적 방법들—표준화된 설문, 업무흐름도(flow chart), 재무명세표의 분석, 개인적 검사들—은 환경손실의 노출을 식별·분석하는데 있어서 매우 훌륭한 도구들이다. 이들 기술들을 媒體별로 적용함으로써 이러한 체계적인 취급방법들을 더욱 발전시킬 수 있다.

모든 環境媒體(environmental media)—공기, 물, 토양, 생물계, 우주—들에서 발생가능한 노출이 체계적으로 수집되어야 한다. 그리고나서 여러 媒體들이 결합되는 경우를 고려해야 하며 모든 정보들은 의미 있는 전체로 통합되어야 한다.

예컨대, 어떤 기관이 수행하는 업무과정을 모두 flow chart로 작성하고, 이들이 각 環境媒體 안에서 일으킬 수 있는 손실들을 밝혀 놓는다면 보다 철저한 危險度 調査(risk survey)가 이루어질 수 있을 것이다. 下水處理 작업은 이러한 방식에 의해 검사 될 수 있다. 공기매체와 관련해서 여러가지 발암성분이 있는 유기화합물질의 방출은 환경손실을 초래한다. 水質에 있어서는 폐수의 방류가 환경오염의 원인이 될 수 있다. 土壤에서는 말린 슬러지(sludge)(보통 하수처리의 최종산물을 말함)를 비료로 사용하면 이에 함유된 중금속이 토양을 오염시켜서 결국에는 그 땅을 농사 지을수 없는 땅으로 만들어버림으로써 환경손실을 초래한다. 生物媒體에 있어서는 이러한 지역에서 재배되어서 중금속을 함유한 채소류들을 인간이 먹음으로써 손실이 발생할 수 있다는 것을 생각해야 한다.

이러한 露出의 식별 및 분석과정에서 특정한 環境媒體에 관해 좀 더 자세히 살펴보는 것이 필요할 때가 많다. 하수의 방류가 오직 하나의 環境媒體, 즉 물이라는 매체에 손실을 초래할 수 있다고 생각해보자. 위험관리인은 종종 부분적으로만 처리된 하수가 강에 방류되는 것을 볼 수 있을 것이다. 그것은 통상 기술적으로 받아들여질 만한 방법이다. 강물의 수위가 높은 봄에는 방류된 하수가

적절히 회석될 수 있으나 수위가 낮을 때에는 이러한 회석이 제대로 되지 않는다.

이러한 과정을 통해 여러 媒體가 동시에 손실을 입을 가능성(potential multi-media losses)이 식별될 수 있다. 지하탱크의 누수는 한꺼번에 여러 媒體-예를 들면 물, 토양, 공기 등-에 손실을 입힐 수 있는데 결국 이들 모든 媒體들에 스며들어서 생물계에까지 영향을 미치게 된다.

환경오염의 媒體간 移轉(inter-media transfers)은 예기치 못한 손실을 불러 일으킬 수 있기 때문에 환경의 상호작용적 성질을 이해하는 것은 매우 중요하다. 그 좋은 예로 몇몇 汚染物質들이 생물체 내에서 커지는 형상을 들 수 있다. 물속에 유기화학물질의 집적도가 낮다고 해서 그것을 과소평가하면 안된다. 어떤 유기화학물질은 어패류의 살속에 처음에 물속에서 발견된 때의 수천배나 되는 농도로 집적될 수 있다. 앞서 들은 채소류의 예도 역시 이러한 '生體集積'(bio-concentration)의 산물이다. 따라서, 이러한 집적이 증가되면 손실이 발생한다.

많은 경우 이러한 多媒體 오염의 영향은 오염된 순간부터 수 년간, 심지어는 수세대에 걸쳐 나타나므로 여기서는 環境未來主義(environmental futurism)라는 개념이 중요한 역할을 한다.

특정 매체에 대해 손실을 줄 수 있는 공통된 과정, 행위 및 상황을 열거하면 대략 다음과 같다.

## 공 기

1. 버스의 디젤 배기가스 방출.
2. 칠 작업과정, 특히 수성페인트로 전환하지 않은 칠 작업.
3. PCB 장비 (특히 연소될 때는 Dioxin을 방출할 수 있다).
4. 건물 내부의 공기에 영향을 미칠 수 있는 건축자재의 사용.
5. 질소화합물을 방출하는 가스터빈의 사용.
6. 휘발성 물질의 저장이나 취급.
7. 하수처리시설 및 쓰레기 매립지에서 방출되는 가스(여기에는 메탄가스 뿐 아니라 염화탄소도 들어 있다).

## 14 環境法研究(第12卷)

8. 지역법률의 완만한 시행(underenforcement).
9. 곤충이나 기타 전염병 예방제.
10. 알레르기 유발 일으킬 수 있는 나무나 관목의 식수.
11. 공공장소에서의 흡연을 규제하지 않는 것.
12. 일조권 문제에 대한 무감각.

## 토 양

1. 지역법률의 완만한 시행.
2. 일정 지역에서의 군사행동.
3. 쓰레기 운반 및 처리 작업.
4. 몰래 쓰레기를 쏟아버리는(midnight dumping) 장소로 이용되는 자갈채취 웅덩이 또는 기타 함몰지.
5. 적당한 쓰레기매립지의 폐쇄(이는 midnight dumping을 부추긴다).
6. 석면, 방사능물질 또는 금속침전물 등 위험물질들의 과도한 자연적 축적.
7. 병원 또는 기타 감염위험이 있는 쓰레기 취급시설.
8. 지역 내에 생명공학과 관계된 기업의 활동.
9. 홍수 가능성을 악화시키는 도시화 등과 같은 유수 조건의 변화.
10. 다른 기관으로부터 쓰레기의 유입.
11. 지하 탱크 문제.
12. 방사능 폐기물과 같은 물질이 쓰레기매립지에 들어가는 것.

## 물

1. 지하수까지 오염시키는 통로가 될 수도 있는 우물의 관리.
2. 물 이용권(water right)의 만료로 인한 저질 수자원에의 의존 강요.
3. 하수의 수집 처리.
4. 물 공급원과 오염물질과의 연관성.
5. 수질검사정책.

6. 감독 없는 저수지.
7. 하수 부패조의 여과지에 대한 건축법규상의 정책.

## 우 주

1. 궤도를 이탈한 인공위성.
2. 긴급시 위성통신에의 의존.
3. 통신에 지장을 주는 태양흑점의 주기.

## 생물계

1. 공기, 토양 물, 우주들에서 열거된 항목들의 생물체에 대한 영향.
2. 폐기물 소재지 근방에서의 인구 이동.
3. 危害意思交換法則(hazard communication laws)의 위반.
4. 동식물 수입시 검역의 효과성.
5. 동물 통제.
6. 먹이연쇄과정에서의 독소의 축적.
7. 살충제의 사용.
8. 재난시 대비책의 결여.
9. 건강관련 연구의 저활용도.

## 관련된 환경 정보

매체별로 시설물들의 동작을 flow chart나 checklist로 분석하는 방법 외에도 위험관리인이 알아야 할 環境露出을 식별하는 또 다른 방법들이 있는데 이들은 법적 절차, 위험분담상황, 미래의 취득, 해당 기관에 대한 제3자의 영향 등이다. 이들에 대하여 아래에서 논의하기로 한다.

法的節次：변호사들은 원고와 피고 양쪽 모두에게 환경과 관련된 소송에 대해

조언을 줄 수 있다. 이 때 초점은 판례법과 해당기관이 현재 관련되어 있는 소송에 있어서 “무엇이 유해물질에 의한 불법행위(toxic tort)인가”에 모아지게 된다. Toxic tort란 인간의 화학물질에의 노출로 인한 소송에 관련된 법원의 판례들을 말한다. 더우기 危險管理人是 環境保護處(EPA)를 통해 그 지역에서 Superfund와 관련된 소송에 관한 정보를 얻을 수 있다. 그 안에서 National Priority List에 열거된 근처의 시설물들의 이름도 포함된다. 원래에는 Superfund List에 私의 시설(private site)들 만이 포함될 수 있었는데, 최근의 법 개정으로 인해 공공시설(public site)들도 등재될 수 있게 되었다.

危險分擔狀況(Risk Sharing Situation) : 때로는 지역 핵발전소가 그것을 이용하는 단체들과 복잡한 위험분담협정을 체결하고 있다. 이러한 협정은 공공기관에 막대한 환경노출의 부담을 안겨줄 수 있다. 뿐만 아니라 이와 비슷한 협정을 맺고 있는 다른 설비 및 용역제공 단체들도 있다. 이러한 성격의 계약은 조사·분석되어야 한다.

未來의 取得(Future Acquisition) : 어떤 공공기관은 문제성 있는 시설물들을 ‘차지’하려 할 수 있다. 예를 들어 그 기관은 환경손실을 수반할 지도 모르는 소유권의 취득을 받아들일 수 있다. 미국의 서부의 한 주는 방사능물질에 오염된 것으로 판명된 땅을 받아들인 적이 있다. 현재 진행중인 취득작업은 모두 면밀하게 살펴져야 하며, 환경손실 여부가 미리 고려되어야 한다.

公共機關에 대한 제3자 효과(Third Party Impacts on the Entity) : 지리적으로 넓은 영역을 가지고 있는 공공기관의 경계 안에서는 환경손실을 초래할 수 있는 제3자적 행위들이 많이 일어날 수 있다. 가장 흔한 예로 소방서원들이 산업시설의 진화작업중에 유독성 가스에 노출되는 경우를 들 수 있다. 위험물질이나 위험한 작업에 관련된 제조업자나 기타 소비자/생산자들에게 자신들의 작업내용을 기관에 등록하도록 하고, 긴급구조대원들을 여러 상이한 시설물들에 익숙케하도록 하는 것은 그러한 노출의 식별 및 통제에 사용될 수 있는 하나의 방법일 것이다.



#### IV. 環境損失可能性의 分析

환경손실 가능성의 빈도 및 정도를 측정하는 것은 환경위험관리 절차의 제2 단계에 속한다. 이러한 측정을 체계화 할 수 있는 방법에는 여러가지가 있는데 그중 몇가지는 간단한 예를 통해 잘 전달될 수 있다.

環境損失을 분석하는데 따르는 몇가지 어려움은 아래와 같다.

1. 손실의 원인이 간과되거나 전혀 드러나지 않을 수가 있다.
2. 손실의 발생빈도는 통상 낮지만 일단 발생시 그 손상정도는 매우 심각하다.
3. 과거에 발생했던 손실 및 노출에 관한 적절한 자료가 없다.
4. 손실에 관한 보고가 이루어지는 기간(reportation period)이 극히 장기간이 될 수 있다.
5. 법원의 재정이나 판결들이 최대손실가능성의 정도를 계속 확대시킨다.

결과적으로 環境損失可能性의 분석은 통상 定量的이기보다는 定性的인 작업이나 환경문제가 보다 철저히 연구될 미래에는 보다 정량적인 분석이 가능해질 것이다.

환경손실의 분석에 동원되는 주요 요소들을 보여주기 위해 간단한 예를 들어보기로 하자. 이 예는 공공기관의 위험관리인들이 실제로 직면할 수 있음직한 상황을 설정한 것이다.

공공기관의 버스운송망을 예를 들어 보기도 한다. 이 운송망은 많은 버스 정류장들로 구성되어 있는데 環境露出의 식별 및 분석작업을 통해 위험관리인이 각 정류장마다 여러개의 지하탱크를 보유하고 있음을 발견해냈다. 이들 탱크들에는 가솔린, 디젤, 솔벤트, 기타 버스의 유지 관리 및 운행에 필요한 여러가지 액체들이 저장되어 있다. 위험관리인은 環境露出의 식별 및 분석과정에서 지하탱크와 관련된 문제발생 가능성을 알게 되었다. 중요한 점은 저장된 액체가 장기적으로 새어나가서 지하수를 오염시킬 수 있다는 사실이다. 지하수의 오염은

인근 주민들의 건강을 해칠 수 있으며, 따라서 막대한 비용을 들여서 그것을 정화하거나 새로운 급수원으로 전환하지 않을 수 없게 된다.

위험관리인은 각 정류장의 지하탱크에 발생할 수 있는 누수의 상대적 빈도와 그 때의 손상도를 분석하려 할 것이다. 각 정류장의 환경손상 가능성의 순위를 결정하면 가장 취약한 정류장에 손실발생가능성이 가장 적은 물질들을 효과적으로 배정할 수 있다. 이때의 순위란 손실 가능 정도를 최대치부터 최소치까지 정성적으로 열거하는 것을 말한다.

### 頻度 分析

어떤 기관이 많은 수의 지하탱크를 보유하고 있다면(이러한 경우는 흔히 있다) 각 탱크의 건설이나 그 내용물 및 주변환경 등에 관한 자료들을 통계적으로 분석하여 그 탱크의 수명을 측정할 수 있다. 재고량의 감소나 탱크의 재질에 맞지 않은 액체의 자기적인 감소 등과 같이 상식적으로 알 수 있는 사항만으로도 분석은 훨씬 간단해진다. 게다가 기존의 누수때문에 교체된 탱크들이 있다면 이들에 관한 지식은 분석에 큰 도움이 될 것이다. 만일 이러한 분석을 통해서 어떤 정류장에 있는 여러개의 탱크들이 통계적으로 산출된 그들의 수명에 거의 접근해 있다는 사실을 알게된다면 그 정류장의 손실노출빈도는 다른 정류장보다 높아질 것이다.

### 損傷度 분석

문제는 “어떤 정류장이 인근 주민 및 생물계에 가장 큰 해를 끼치게 될까”이다. 이에 대한 대답은 각 정류장에서 액체가 새어나갈 경우 통과하게 될 ‘通路(pathways)’를 검토함으로써 얻어질 수 있다. ‘通路’란 탱크로부터 새어나간 액체가 흘러가는 길을 말하는데 이러한 통로에는 탱크 주변의 토양, 지하수, 및 공기가 있을 수 있다.

일단 가능한 통로가 식별되면, 이 통로 상에 어떤 피해자(receptor)들이 있는지를 살펴야 한다. 피해자(receptor)란 새어나간 물질이나 그 물질의 부산물

들을 흡수할 가능성이 있는 생물계를 말한다. 이러한 피해자로는 탱크 주변에 살고 있는 인간, 식물, 동물 등을 들 수 있다. 누수의 '통로'가 가장 길고, 피해자들에게 해를 입힐 가능성이 가장 높은 정류장은 다른 정류장보다 상대적으로 더 심각한 환경손실노출을 가지고 있다 하겠다.

어떤 정류장은 두꺼운 점토층으로 둘러싸여 있어서 새어나간 액체가 다른 곳으로 이동할 수 없는 곳에 자리잡고 있다. 그러나 어떤 정류장은 두꺼운 자갈층에 위치하고 있어서 훨씬 빠른 이동이 가능할 수 있다. 이 두 정류장의 1마일 이내에 지하수원이 존재한다면 자갈층에 위치한 정류장에서 새어나간 액체가 상대적으로 보다 빨리 이동할 수 있기 때문에 더욱 위험하다 할 수 있다. 달리 말하면 오염가능지역이 더 넓어지기 때문에 환경손상가능성은 '자갈층 정류장'이 더 높다는 것이다.

### 頻度 분석과 損傷度 분석의 결합

일단 각 정류장의 상대적 頻도와 損傷도가 정해지면 豫想損失(예상손실=빈도×손상도)을 계산하여 각 정류장들의 순위를 매길 수 있다. 이 때 빈도 분석과 손상도 분석에서 추출된 순위는 상식과 일치해야 한다. 즉, 예를 들어서 개정된 건축법 하에서 건설된 신규 시설물들은 순위표의 초말단에 위치해야 한다.

이렇게 순위를 매기는 방법은 시설물들 간의 定性的 비교를 가능케 해준다. EPA에서도 Superfund의 대상이 되는 시설물들의 순위를 매기는데 이와 비슷한 방법을 사용하고 있다. 시설물들 사이의 상대적 위험도를 定量的으로 나타내는 기술은 아직 개발되지 않은 상태이다. 環境未來主義를 진지하게 실천하는 위험관리인은 공공기관이 이러한 손실가능 순위표와 같은 자료를 향후 정류장 건설예정지의 선정시에 이용할 수 있음을 명심해야 한다.

환경손실의 빈도 및 손상도 분석은 현재 급속히 발전하고 있는 새로운 학문 분야인데 위험관리인들은 환경손실의 빈도 및 손상도를 보다 잘 파악하기 위해 기술적 전문가의 도움을 요청할 수 있을 것이다.

## V. 環境危險 抑制技術

환경노출이 식별, 분석되어 환경손실가능성의 빈도와 손상도가 검토되고 나면, 다음 단계는 이러한 손실을 막기 위해 어떠한 행동을 취할 것인가를 결정하는 것이다. 위험발생의 억제는 항상 중요한 것이지만, 해당 기관이 자의든 타의든 손실을 스스로 떠맡아야 하는 경우(환경손실과 관련되어서는 이런 경우가 흔하다)에는 특히 중요하다. 일반적으로 표준적인 위험억제 기술들—위험의 회피, 손실의 예방, 손실의 제거, 노출위험으로부터의 격리, 위험의 타기관에로의 이전 등—이 環境損失의 억제에 사용될 수 있다. 환경손실의 억제를 위해 이들 기업 각각에서 취해지는 행동들을 이하에서 논의하기로 한다. 논점을 보다 명백히 하기 위해서 공공기관에 관한 구체적인 예를 들어보기도 한다.

### 危險 迴避

각 정류장의 작업절차를 조사해 보면, 불필요한 지하탱크들을 발견하는 경우가 종종있다. 이러한 절차조사(process review)는 어떤 종류의 액체를 얼마나 저장할 것인지를 결정하는데 필요한 그 기관의 여러가지 활동들을 검토하는 작업을 말한다. 절차조사의 초점은 그 기관에서 사용하고 있는 지하 저장시설을 제거하는 것이다. 불필요한 지하탱크가 일단 발견되면, 그 탱크를 제거하기 위한 적절한 폐기 작업이 수행됨으로써 환경손실가능성을 없앨 수 있을 것이다.

### 損失 除去

지하 저장물을 지상 시설로 옮기는 것은 손실 제거의 한 방법이다. 이는 손실 제거의 한 방법이기도 하지만, 지상 저장 역시 그 나름대로의 손실가능성을 가지고 있다. 예를 들면 화재의 발생이나 지면 오염 등이 그것이다. 그러나 지하수 오염이 점점 민감한 문제로 떠오르는 현 상황을 고려할 때, 이러한 교환은 최소한 검토해

복직한 것이다.

연방정부와 주정부, 그리고 여러 단체들은 인간의 건강에 해를 끼칠 수 있는 여러가지 化學物質—예를 들어, 솔벤트나 살충제 등—의 목록을 작성했다. 어떤 기관이 취급하거나 저장하고 있는 물질들 중에서 이들 화학물질을 찾아내어 그것을 덜 위험한 솔벤트류로 교체하는 것도 손실 제거의 한 방법이다. 한 예로 염화유기솔벤트를 독성이 약한 물질로 교체하는 것을 들 수 있다. 염화솔벤트는 한데 모여지면 다른 화학물질보다 인체에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 하지만 화학 물질과 인체의 상호작용에 관해 지금보다 더 많은 지식이 쌓이기 전에는 어떤 화학물질을 다른 것으로 교체했다 해서 손실가능성이 완전히 제거되었다거나 심지어는 장기적으로 볼 때 얼마간이라도 제거되었다고 말할 수는 없다는 점을 특히 주의해야 한다.

### 露出危險으로부터의 격리

도로포장 작업은 露出危險으로부터의 격리가 손실을 막을 수 있는 가능성을 보여주는 좋은 예이다. 많은 공공기관들이 도로포장에 필요한 타르, 오일, 연료 및 기타 화학물질들을 한 곳에 저장하고 있다. 이 곳에는 통상 계면활성제도 같이 저장되어 있게 마련이다. 이 계면활성제는 타르나 중유를 물에 잘 녹게 하는데 이와 같이 물에 잘 녹게 되는 상태가 되면 여러 화학물질들은 지하수로 보다 신속히 침투하게 된다.

이러한 물자들은 대개 자갈채취구덩이(gravel pit)와 같이 자갈을 쉽게 채취할 수 있는 곳 근처에 저장된다. 자갈채취구덩이에 관한 지학적 연구에 따르면 이러한 구덩이는 지하수원에 대해 매우 민감한 부분에 위치하고 있다고 한다. 지표수가 자갈지역에서는 매우 빨리 지하수로 침투되어 지하수를 보충하기 때문에 이들 지역이 매우 민감한 지역인 것이다. 이 지역에서 새어나간 물질들은 이러한 조건에 힘입어 지하수로 재빨리 스며들게 된다.

이렇게 볼 때 계면활성제를 다른 액체들과 격리저장하면 환경손실가능성을 크게 낮출 수 있다. 자갈 채취구덩이에 물자를 쌓아두지 않는 것과 같은 자갈

지역으로부터의 격리는 훨씬 효과적인 격리 수단이 될 수 있다.

### 危險의 移轉

위험을 타 기관에게 떠넘기는(Non-insurance transfers) 다양한 방법들이 환경손실의 통제에 사용될 수 있다. 예를 들면 어떤 곳에서는 저장되어야 할 물질의 저장량을 줄이고 그대신 공급받는 빈도를 높임으로써 저장시설의 일부를 폐기할 수 있을 것이다. 이러한 행위는 저장의 부담을 제3자인 공급자에게 떠넘기는 것이다. 정류장의 운영 일체를 계약에 의해 제3자에게 맡기는 방법도 있다. 그러나 큰 공공기관에 있어서는 그러한 방법으로 저장물을 그 기관의 영역 밖으로 내보내는 것은 불가능하다. 따라서 누가 탱크를 소유하던 간에 저장물의 누수는 보이지 않는 곳으로 옮겨져서 계속 그 공공기관에 해를 끼치게 된다.

無害 協定(harmless agreement)의 체결과 같은 보다 전통적 방법도 위험의 이전에 도움이 될 수 있다. 그러나 공공기관에 부과되는 엄격한 의무에 비추어 볼 때 불행하게도 인가된 운송업자에게 폐기물을 치우도록 하는 계약을 체결하는 것만으로 그 기관이 폐기물 처리의무에서 벗어 날 수는 없다. 따라서 위험한 폐기물의 취급 및 처리에 관계된 모든 기업들을 면밀히 조사할 필요가 있다.

공공기관들이 사용한 솔벤트를 재생업자에게 팔거나 이전함으로써 솔벤트폐기물을 재생하는 것은 흔한 일이다. 이러한 재생업자들은 통상 폐기물의 운송부터 취급, 저장, 처리까지 계약을 한다. 그러나 솔벤트폐기물의 최종처리는 이들 재생업자가 하는 것이 아니다. 재생업자는 대개 폐솔벤트에서 추출한 고체물을 조각조각 보내며 제대로 된다면 여기에서 조각된 재가 허가된 쓰레기 처리장에서 적절히 처리되는 것이다. 公共危險管理人は 엄격한 의무에 입각하여 이러한 처리과정에 관계되는 모든 폐기물 취급업자들을 감시하고 평가해야 한다.

### 環境未來主義

環境未來主義는 손실억제 분야에서 매우 성공적으로 도입될 수 있다. 예를 들어 위험관리인은 직접 및 간접적으로 해당 지역에 해를 끼칠 수 있는 시설물의

설치계획과정이나 구획설정위원회 등에 참여해야 한다. 이러한 참여는 신규 시설물의 설치위치의 결정, 건축법의 개정, 여러 작업장에 대한 의료조사(medical monitoring)등을 포함한다.

## VI. 環境危險管理 財源調達

환경위험관리에 있어서 제4단계는 위험관리에 소요되는 財源의 조달이다. 여기에는 두가지 범주가 있다. 危險留保(risk retention)와 危險의 移轉(risk transfer)이 그것이다.

### 環境危險留保

발생빈도는 높지만 발생시 손상도가 낮은 그러한 소실은 보통 危險留保의 대상이 된다. 그러나 대부분의 환경손실은 발생빈도는 낮지만 손상도가 큰 것들이어서 이러한 노출유형에 대해서는 다른 방법으로 다루는 것이 낫다.

환경위험 재원 조달의 한가지 방법은 保險에 가입하는 것이다. 그러나 이 방법은 최근에 들어서 이용하기가 어려워지고 있다. 따라서 비록 환경손실의 방지라는 측면과는 어긋나는 것일지라도 危險留保는 하나의 중요한 대안이 될 수 있다. 더구나 환경노출의 식별과 분석이 어렵기 때문에 이러한 노출에 대한 수동적인 유보의 규모는 비교적 높을 수 밖에 없다. 이러한 점을 염두에 둘 때 손실억제의 노력과 위험유보는 환경손실에 대처하는 매우 중요한 방법들이다.

연방정부나 주정부의 차원에서 보다 심각한 환경손실에 대응하기 위한 대규모 예비기금이 설립되었다. 예를 들어 연방정부는 1980년의 '綜合 環境對策, 補償 및 責任法'(The Comprehensive Environmental Response, Comprehension and Liability Act of 1980)에 의거하여 Superfund를 설립했다. 이 기금은 주위의 마을들에 해를 끼칠 수 있는 제3자적 손실의 보전에 충당된다. 몇개 주에서도 이와 비슷한 기금을 설립하였다. 이 경우 손실발생에 책임이 있는 단체는 Superfund가 지출한만큼 변상해야 한다. 아무도 책임을 질 수 없는 경우에는 Super-

fund는 일종의 예비기금으로 간주될 수 있다.

### 環境危險의 移轉

환경손실이 초래할 비용을 타 기관에 이전시킴으로써 손실보전 재원을 마련하는 것은 잘 연구되어 있지는 않지만 성공가능성이 높은 흥미로운 대안이다. 公共危險管理人は 과거의 보험가입 기록, 특히 종합적 일반책임보험에 관한 기록들을 준비해야 한다. 왜냐하면 과거에 가입한 이들 보험으로부터 보상을 타낼 수도 있기 때문이다. 특히 최근의 법원의 판결 경향에 비추어 볼 때, 오직 '돌연하고도 우연적인' 사고에 대해서만 보상을 해주게 되어 있는 책임보험들로부터는 보다 광범위한 종류의 사고에 대한 보상을 받아낼 수 없다. 그리고 이러한 기록을 검토하는 과정에서 과거의 사고에 대해 충분히 보상을 받지 못한 사실이 발견되면 소급적용이 되는 책임보험에의 가입도 고려해야 한다.

## VII. 環境危險管理業務의 監督

環境危險管理라는 복합적인 업무를 추진하고 조정하는 것은 해보기만 하면 보람있는 경험이 된다. 공공기관의 위험관리인은 환경위험관리 프로그램을 그 기관의 기존 관리 구조와 잘 조화시켜나가야 한다. 이를 위해서는 위험관리인은 환경문제에 보다 정통해져야 한다. 이들 환경문제들을 종종 정상적인 경험이나 실천을 훨씬 넘어서기도 한다.

그 기관이 가지고 있는 환경에 관한 믿음만한 지식들을 모아놓는 것은 매우 중요하다. 환경감사제도의 실시는 이러한 지식창고(knowledge base)를 만들기에 좋은 방법이다. 환경감사에서는 그 기관의 활동의 환경에 대한 영향 및 환경관련 법규에의 저촉 여부등을 밝혀내야 한다. 보통 공정한 감사와 전문성이 활용을 위해서 독립적인 제3자가 이러한 감사를 담당해야 한다.

일단 환경감사가 종료되어서 그 기록이 검토되고 나면 여기서 얻어진 정보는 환경노출에 있어서 매우 민감한 영역에 초점을 맞추는데에 사용될 수 있다. 더



나아가 이러한 민감한 영역에 대한 깊은 연구를 마치고 나면 위험관리인은 적절한 위험관리 수단을 선택하고 그것을 실행에 옮기며 그 결과를 살펴 볼 수 있다.

불가피하게 위험을 유보하기도 해야 하지만, 보통의 경우 환경손실을 관리하는데 있어서 가장 적절한 危險管理技法은 역시 損失抑制라고 할 수 있다. 일반적인 위험관리업무에 사용되는 대부분의 선택, 실행, 감시 기법들은 비록 세부적인 기술은 다를지라도 환경위험관리에 응용될 수 있다.

요약하면, 公共危險管理人은 환경문제가 多媒體的임을 깨닫고, 한쪽 눈을 미래의 발전을 주목하면서 이 문제에 접근해야 한다. 일단 성립된 환경위험관리 절차는 환경노출, 법적 요구, 법원의 판례, 지식과 기술의 진보 등 여러 분야에서 일어난 변화를 수용하기 위해 주기적으로 재평가 되어야 한다.

〈環境危險管理의 危害性評價에 관한 참고 문헌〉

1. Vincent Covello and Joshua Menkes, Risk Assessment and Risk Assessment Methods : The State-of the Art (Washington, D.C. : Division of Policy Research and Analysis, National Science Foundation, 1985).
2. ENVIRON Corporation, Elements of Toxicology and Chemical Risk Assessment (Washington, D.C. : ENVIRON Corporation, revised edition July 1988), 9 : National Research Council, Risk Assessment in the Federal Government : Managing the Process (Washington, D.C. : National Academy Press, 1983), 18.
3. Environmental Protection Agency, Risk Assessment and Risk Management : Framework for Decisionmaking (Washington, D.C. : Environmental Protection Agency, 1984) : Unfinished Business : A Comparative Assessment of Environmental Problems (Washington, D.C. : Environmental Protection Agency, 1987), 1.
4. Frances M. Lynn, "Citizen Involvement in Using Right-to-Know Information for Emergency Planning and Source Reduction," paper presented at the annual meeting of the Air and Waste Management Association, Anaheim, California, June 25-30, 1989, paper no. 89-44.4.
5. Sheldon Krimsky and Alonzo Plough, Environmental Hazards : Communicating Risks as a Social Process (Dover, Mass : Auburn House, 1989).
6. Krimsky and Plough, Environmental Hazards. The "tool versus rule" issue has also been discussed in relation to cost-benefit analysis of regu-

- latory proposals : see Richard N.L. Andrews, "Cost-Benefit Analysis as Regulatory Reform," in *Cost-Benefit Analysis and Environmental Regulations : Politics, Ethics, and Methods*, ed. Daniel Swartzman, Richard A. Liroff, and Kevin G. Croke (Washington, D. C. : Conservation Foundation, 1982).
7. W. B. Mills et al., *Water Quality Assessment : A Screening Procedure for Toxic and Conventional Pollutants Prepared for the U. S. Environmental Protection Agency*, U.S. EPA 600/Y-82-004, 1982.
  8. Ruckelshaus, "Science, Risk, and Public Policy," *Science* 221 (September 9, 1983).
  9. Milton Russell and Michael Gruber, "Risk Assessment in Environmental Policy-Making," *Science* 236 (April 17, 1987) : 286-290.
  10. R. W. Ryckman and M.D. Ryckman, "Organizing to Cope with Hazardous Materials Spills," *Management and Operations*, April 1980.
  11. J. Radimsky and A. Shah, *Evaluation of Emerging Technologies for the Destruction of Hazardous Waste*, Cooperative Agreement no. R-808908, U.S. Environmental Protection Agency, January 1985.
  12. Robert W. Rycroft, James L. Regens, and Thomas Dietz, "Incorporating Risk Assessment and Benefit-Cost Analysis in Environmental Management," *Risk Analysis* 8 (1988).
  13. U.S. Congress, Office of Technology Assessment, *Transportation of Hazardous Materials*, Report no. OTA-SET-304, July 1986.
  14. U.S. Environmental Protection Agency, "Background Document, RCRA, Hazardous and Solid Waste Amendments of 1984, Land Disposal Restrictions Rule, Solvents and Dioxins," November 7, 1986.
  15. K.D. Walker and C. Hagger, "Practical Use of Risk Management in Selection of a Remedial Alternative," *Proceedings of Management of Uncontrolled Hazardous Waste Sites Conference*, Washington, D.C.

1984.

16. Westat, Inc., Midwest Research Institute, Batelle Columbus Division, and Washington Consulting Group, Underground Motor Fuel Storage Tanks : A National Survey, Washington, D. C. : U.S. Environmental Protection Agency, May 1986.