

# 환경 이슈 논의를 위한 리스크 커뮤니케이션 이해와 활용

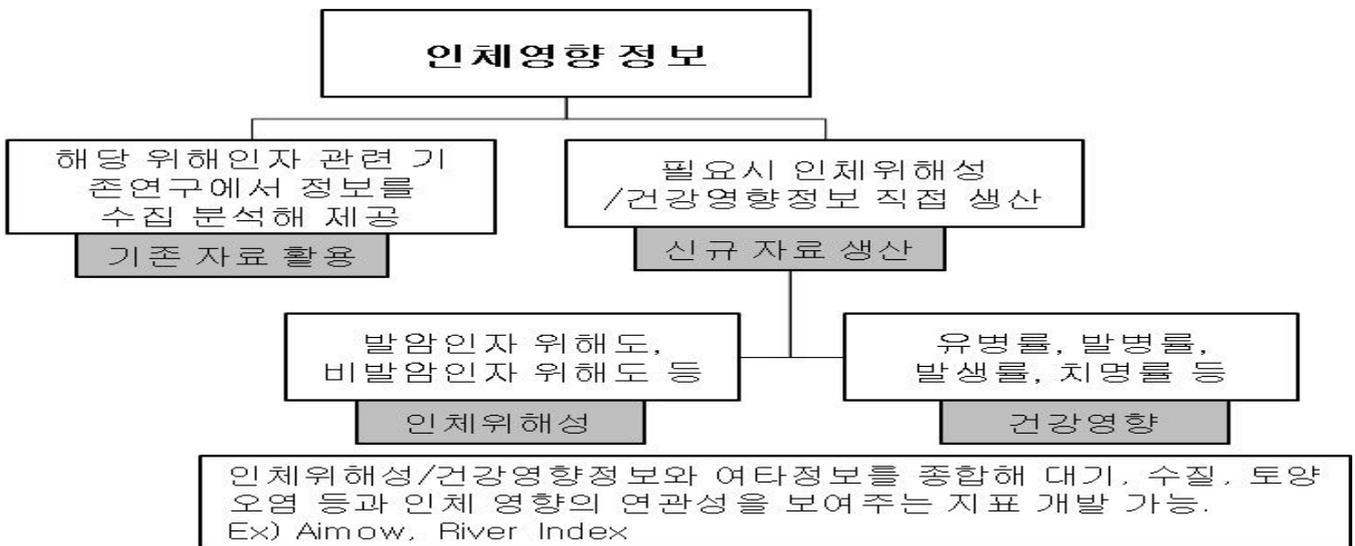
2차시. 리스크 커뮤니케이션에 활용  
가능한 정보 유형

# 1. RC에 활용 가능한 정보의 유형

## (1) 위해성 관련 정보(인체 영향)

위해성 관련 정보는 해당 위해인자와 관련된 기존연구로부터 정보를 수집하거나 필요한 경우 직접 정보를 생산해 RC에 활용할 수 있는 형태로 제공한다. 위해성 정보는 인체와 환경 관련 정보로 나뉠 수 있으나 본 강좌에서는 인체 위해성 정보만을 다루기로 한다. 인체 위해도는 크게 발암 위해도와 비발암인자 위해도를 구분하여 산출하고 있다. 발암 위해도는 정량적인 용량-반응 평가 자료를 이용하여 고용량에서 저용량으로의 외삽 과정과 실험동물에서 사람으로의 용량 전환을 통해 발암 잠재력(carcinogenic potency) 또는 단위 위해도 추계치(unit risk estimate)를 산출하게 된다. 발암성 물질로 인한 인체 위해도는 대상물질의 잠재적인 인체 노출량(LADD)과 발암 잠재력을 고려해 개인 초과 발암 위해도를 산출하고 있다.

일반적으로 비발암 독성물질의 경우에는 역치(threshold) 용량 이상에서 노출되어야 유해 영향이 관찰되는 가정을 전제로 한다. 비발암 독성물질에 대한 안전수준을 결정하기 위해서 동물 실험에서 다양한 유해 영향의 종말점에 대해 그 영향이 관찰되지 않는 수준(No Observed Adverse Effect Level : NOAEF)을 찾게 되는데 이 수준을 결정하기가 쉽지 않다. 따라서 종종 영향이 관찰되는 최저수준(Lowest Observed adverse Effect level : LOAFL)을 찾기도 한다. 이러한 관찰수준을 근거로 하여 불확실성(uncertainty)을 고려하여 동물에서 사람으로 외삽하여 허용 가능한 인체노출량을 결정하여 섭취 및 피부접촉 참고치(Reference dose : RfD) 또는 호흡노출 참고치(Reference concentration : RfC)를 결정한다. RC에 활용 가능한 인체영향 정보에 대한 예시를 <그림 1-1>에 나타내었다.



<그림 1-1> RC에 활용 가능한 인체 영향 정보 예시

RC에서 활용되고 있는 건강영향과 관련 있는 정보는 발생률, 발병률, 치명률, 유병률, 비교위험도, 기여위험도 등이 있으며, 이들을 산출하는 방법과 의미는 다음과 같이 정의할 수 있다.

◆ 발생률(Incidence rate)

일정기간 동안에 새로 발병한 환자수를 해당 지역의 인구수로 나눈 값으로, 질병 발생 위험이 있는 집단에서 특정 기간 동안 발생한 새로운 질병의 사례 수를 의미한다. 즉, 발생률은 질병이 없는 상태에서 있는 상태로 변화하는 사건을 측정하는 것으로 위험도를 측정하는 것이다(한국역학회, 2009).

◆ 발병률(Attack rate)

연간에 새로 발병한 환자수를 해당 위험에 노출된 인구수로 나눈 값으로, 그 지역의 인구 중 특정 인구만이 해당될 때는 감염에 폭로될 수 있는 제한된 인구집단만을 대상으로 한다. 즉 홍역이 유행한다면 홍역에 감염될 가능성이 있는 미이환자만이 분모가 되는 것인데, 이 경우 발병률이라고 한다(고문사, 2004).

◆ 유병률(Prevalence rate)

어느 한 시점 또는 일정 기간 동안의 환자수를 인구수로 나눈 값으로, 발병시기에 관계없이 조사 당시에 질병을 가지고 있는 모든 사람을 대상으로 한다. 조사방법에 따라 시점유병률(point Prevalence rate)과 기간유병률(period Prevalence rate)이 있으며, 시점유병률은 어느 한 시점에서의 질병 유병률이며, 기간 유병률은 일정기간 동안에서의 질병 유병률이다(고문사, 2004).

◆ 치명률(Fertility rate)

어떤 질병에 의한 사망자수를 해당 질병에 이환된 환자수로 나눈 값으로 치명률이 높다는 것은 그 병원체가 독성이 높거나, 인구집단의 건강도가 낮거나, 그 질병에 대한 저항력 또는 면역력이 낮다는 것을 의미한다(고문사, 2004).

◆ 비교위험도(Relative risk)

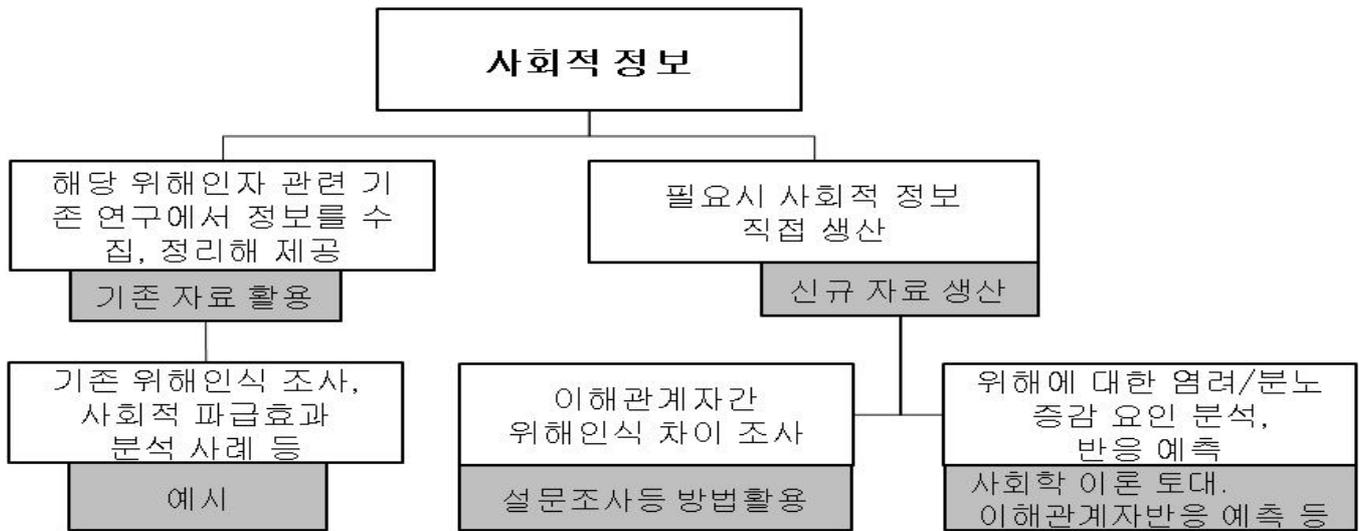
노출군의 발생률을 비노출군의 발생률로 나눈 값, 특정요인에 노출된 사람과 노출되지 않은 사람들 사이에 어떤 사건이 발생할(질병이 걸릴) 확률의 상대적 비교치이다. 즉, 두 확률의 비로 비교위험도가 1보다 크면 노출군의 위험도가 비노출군보다 높으며, 비교위험도가 1이면 노출군의 위험도와 비노출군의 위험도가 같다. 비교위험도가 1보다 작으면 노출군의 위험도가 비노출군의 위험도보다 낮은 것이다(한국역학회, 2009).

◆ 기여위험도(attributable Risk)

질병의 발생률(위험도) 중에서 우리가 관심 있는 특정원인(또는 위험 요인)의 노출이 직접 기여한 정도 또는 분율이다. 특정 위험요인 노출이 질병 발생에 기여하는 정도가 얼마인지 파악하는데 활용한다(한국역학회, 2009).

## (2) 사회적 정보

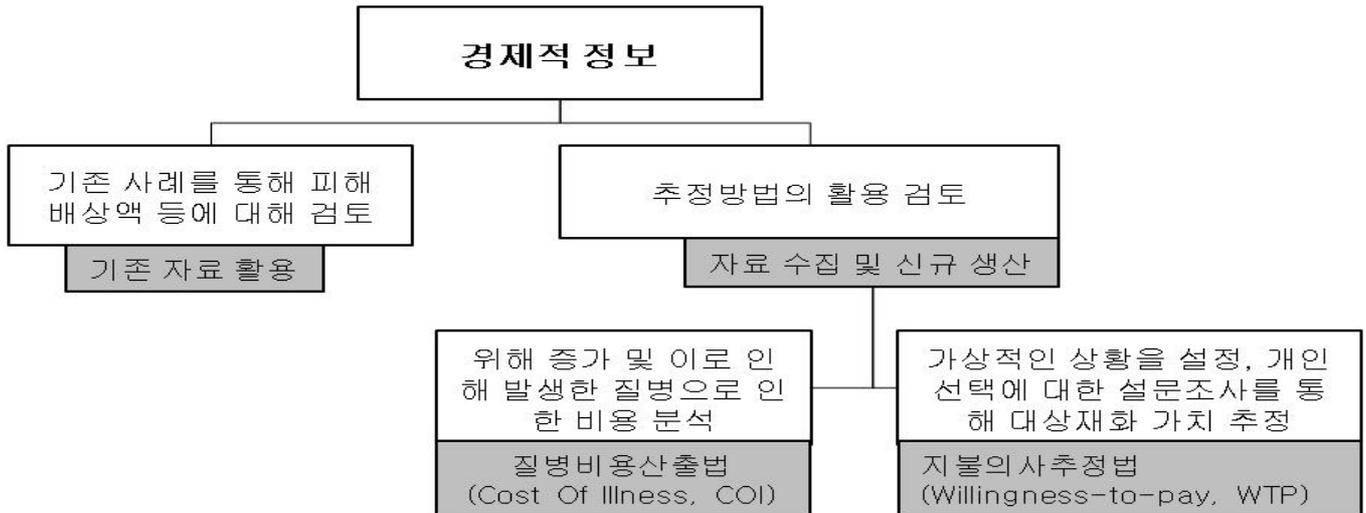
해당 피해인과 관련된 기존연구로부터 정보를 수집하거나 필요한 경우 직접 정보를 생산해 RC에 활용할 수 있는 형태로 제공하며, 기존 사회적 정보를 활용할 수 있다. 기존 피해인지도 관련 연구 및 보고서 조사를 통해 특정 피해의 사회 구성 집단별 인지도 정보를 수집한다. 기존 자료가 불충분할 경우 RC 상황에 맞게 특정 집단을 대상으로 피해인지도 설문조사 및 분석을 통해 정보를 생산한다. 피해인지도 자료를 통해 이해관계자 간 인식의 차이를 파악하고 이를 RC 수행 과정에 반영할 수 있으며 상황에 맞는 목적 및 방법을 선정하는데 활용할 수 있다. RC에 활용 가능한 사회적 정보는 <그림 1-2>로 나타내었다.



<그림 1-2> RC에 활용 가능한 사회적 정보

## (3) 경제적 정보

경제적 정보는 피해와 관련된 손실이나 비용의 크기 또는 피해가 감소되었을 때 누릴 수 있는 편익을 화폐 단위로 제시한다. 이는 국가 경제와 사회에 미치는 영향을 정량적으로 뒷받침할 수 있는 근거로서 활용되고, 정보전달 과정의 합리성 및 효율성을 높이는 방향으로 작용한다. 경제적 정보로 활용 가능한 자료들은 대상위해의 특성에 맞게 직접 생산해내거나 기존 정보를 재구성하여 제시될 수 있다. 자료 구득 과정에 따라서 RC 활용에 가능한 경제적 정보를 <그림 1-3>에 나타내었다. 경제적 정보는 자료를 수집하거나 신규 생산하여 추정하는 방법과 기존 사례를 통하여 피해 배상액 등에 대해 검토하는 방법으로 나눌 수 있다. 정보 수집 및 신규 생산하여 추정하는 방법에는 경제학적 방법론과 비경제학적 방법이 있고, 기존 정보를 활용하여 피해 배상액을 검토하는 방법에는 이미 발생한 피해 사례를 검토하여 그 결과를 활용하는 방법이 있다.



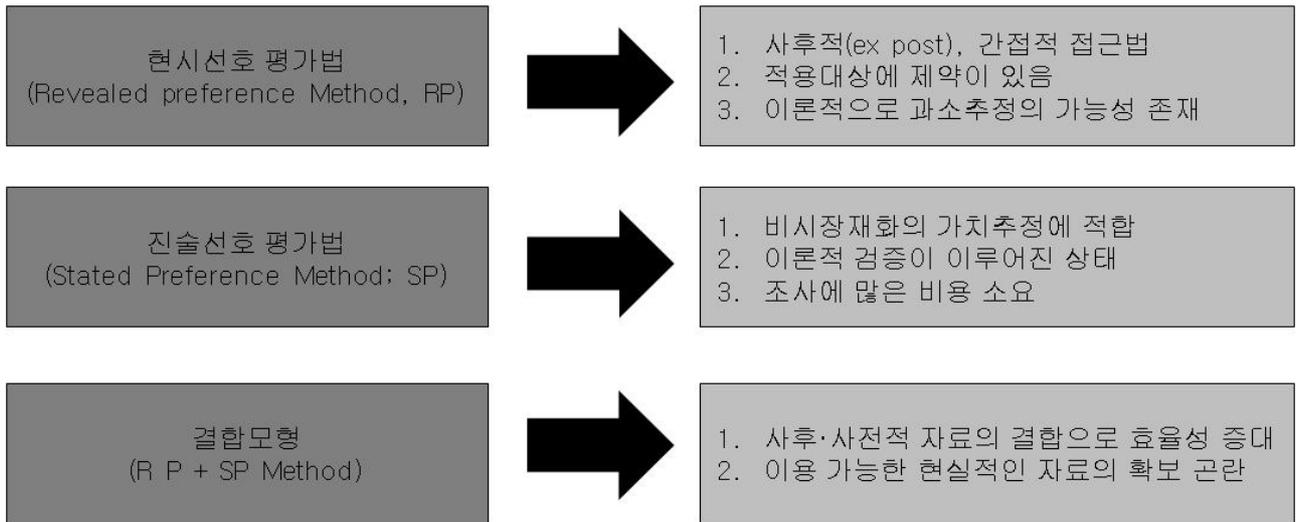
<그림 1-3> RC에 활용 가능한 경제적 정보

### 1) 정보 수집 및 신규 생산

환경 정책이나 재화와 관련된 경제적 정보를 도출하기 위해 일반적으로 적용되는 방법은 경제학적 방법론과 비경제학적 방법으로 구분해볼 수 있다. 경제학적 방법론은 소비자의 선호가 현시된 자료를 이용하는 현시선호평가법(Revealed Preference Method)과 소비자의 선호에 관한 설문조사를 실시해 이를 통해 얻은 자료를 이용하는 진술선호평가법(Stated Preference Method)으로 구분된다. 비경제학적 방법론에는 대체비용(Replacement Cost)평가법, 제어비용(Control Cost)평가법, 복구비용(Restoration Cost)평가법이 있다. 경제적 정보를 도출할 때는 경제학적 방법론을 우선적으로 적용하되, 경제학적 방법론의 적용이 시간과 비용의 관점에서 용이하지 않을 때에 한해 비경제학적 방법론이 적용 될 수 있다.

#### (가) 경제학적 방법론

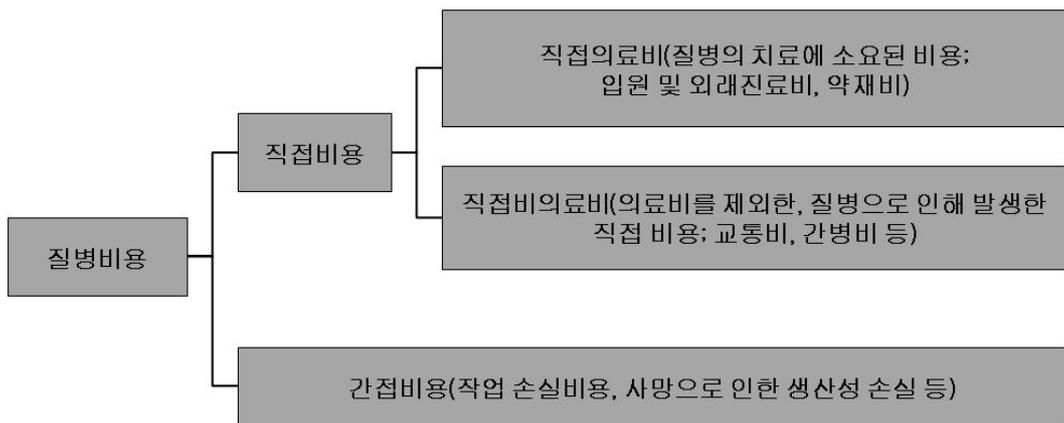
위해와 관련된 경제적 비용이나 위해가 감소되었을 때 누릴 수 있는 편익은 그 가치가 시장에서 거래되지 않는 비시장재화(non-market goods)의 성격을 가진다. 그러므로 시장재화(market goods)를 이용하여 간접적으로 편익을 추정하거나 가상적인 시장을 만들어야 한다. 사람들의 행동으로 나타난 선호인 현시된 선호(revealed preference)에 기반을 두고 비시장재화의 가치를 추정하는 방법은 현시선호평가법이라고 불린다. 한편, 현시된 선호를 관찰하기 어려울 때나 그 선호가 정확하다고 보기 어려울 때에는 가상적인 시장을 구성하고 그 상황에서 가상적인 거래에 대한 질문을 통해 진술된 선호(stated preference)를 도출하여 활용하는데 이는 진술선호평가법으로 구분된다. 진술선호평가법에는 조건부가치측정법, 컨조인트분석법 등이 있다. 경제학적 방법론인 현시선호평가법과 진술선호평가법은 <그림1-4>에 제시된 바와 같은 특징을 지니고 있다.



<그림 1-4> 경제학적 방법론의 특징

◆ 현시선호평가법

현시선호평가법 중에서 회피행위모형<sup>1)</sup>의 일종으로 분류되는 질병비용산출법(Cost of Illness, COI)<sup>2)</sup>을 적용하여 RC 대상 위해와 관련된 경제적 정보를 직접 생산하고 RC과정에서 활용할 수 있다. 질병비용산출법은 위해도 증가와 이로 인해 발생한 질병으로 인한 진료비 및 생산성 손실 등의 모든 비용을 화폐단위로 추정하는 기법이다. 우선 질병의 직접 비용으로서 질병치료를 위해 사용된 의료비용을 계산하고, 간접비용으로서 각 개인이 질병으로 인해 일을 하지 못하게 되어 발생한 임금의 손실을 계산한다. 직접 비용은 직접 의료비와 직접 비의료비로 나누어지며 그 항목에 해당하는 사항은 <그림 1-5>과 같다.

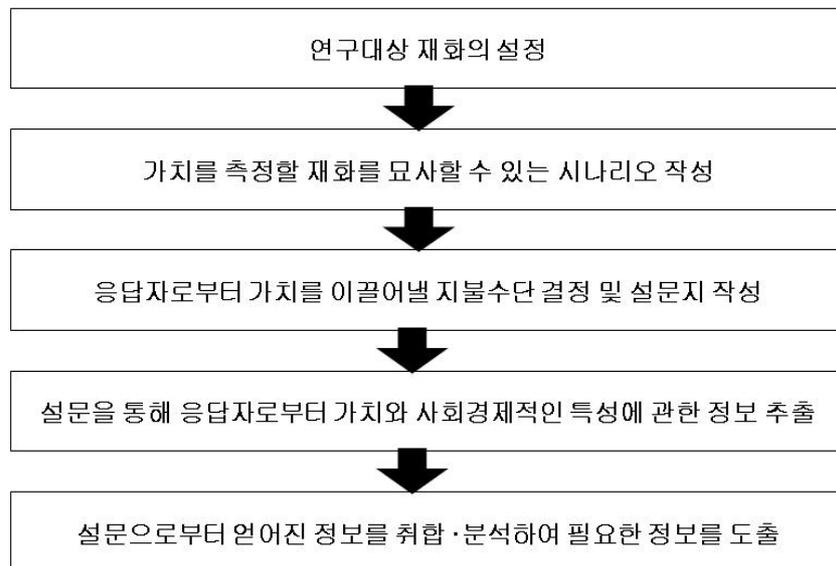


<그림 1-5> 질병비용의 종류

1) 환경오염으로 인한 피해 및 위험을 사전에 줄이기 위해 방어적 행위(defensive behavior)를 하거나 이미 발생한 환경오염에 대해 완화를 위한 행위를 시도할 수 있는데, 이러한 완화행위를 분석하여 대상재화의 가치를 분석함.  
2) 건강함수의 추정이 필요하고 실증분석에 어려움이 따르는 회피행위모형 대신 사용되는 방법임(환경부, 2003).

◆ 진술선호평가법

진술선호평가법으로 분류되는 가치평가기법을 활용하면 위해도 변화에 대한 지불의사금액(willingness to pay, WTP)을 추정하여 제시한다. 가치평가기법 중 가장 널리 적용되는 것으로는 조건부가치추정법(contingent valuation method: CVM)을 들 수 있다. 조건부가치추정법은 연구의 과정에서 설문으로 사용하며, 응답자들은 주어진 위해의 변화에 대해 어느 정도의 지불의사가 있는지를 응답하게 된다. RC의 대상이 되는 위해가 구분이 되면 설문을 통해 위해도의 감소를 위한 지불의사액을 묻고 통계분석을 통해 지불의사금액을 추정한다. 조건부 가치추정법의 개요를 <그림 1-6>에 나타내었다. 이 방법은 다른 기법에 비해 다양한 비시장재화에 적용되어 왔으며 비사용가치를 반영하고 있다는 측면에서 장점을 가진다. 질병비용산출법에 비해 적용 과정이 복잡하지만, 위해에 대한 포괄적 고려를 시도하고 있으므로 위해가 미칠 수 있는 경제적 파급효과의 상한으로 적용가능하다.



<그림 1-6> 조건부 가치추정법의 개요

(나) 비경제학적 방법론

비경제학적 방법론에 속하는 대체비용평가법은 대상재화의 경제적 가치를 직접 측정하기 어려운 경우에 대상재화가 제공하는 기능을 담당할 수 있는 대체시설을 갖추는 비용을 산정함으로써 대상재화에 관한 정보를 도출하는 방법이다. 제어비용평가법은 대상 재화의 기능이 훼손되었을 때 동일한 기능을 하는 시설을 갖추어 기능 훼손을 제어하는데 드는 비용을 측정하는 방법이다. 복구비용평가법은 대상재화와 동일한 기능을 하도록 무엇인가를 복구하는데 소요되는 비용에 근거하여 대상재화의 경제적 가치를 추정하는 기법이다.

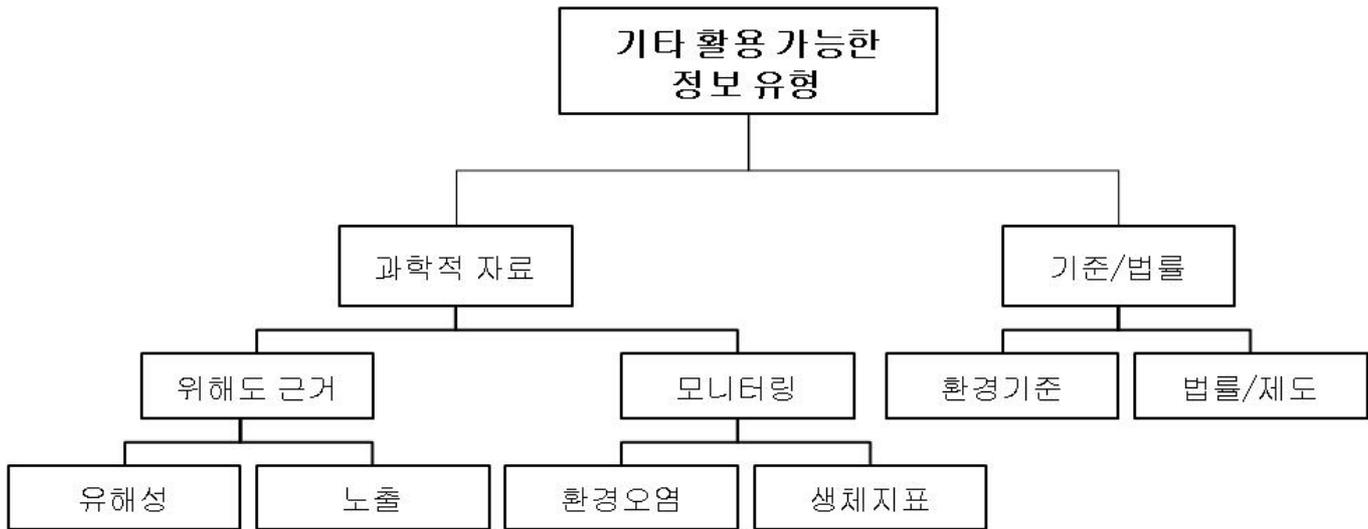
2) 기존정보의 활용

현재 RC 대상인 위해와 성격이 유사하거나 이미 발생한 위해 사례가 존재한다면 관련 피해배상액에 대한

검토 결과를 활용할 수 있다. 중앙환경분쟁조정위원회의 분쟁조정사례<sup>3)</sup>를 통하여 민원인의 피해요구액과 배상결정액에 대한 정보를 검토하고 RC 대상 위해에 맞게 조정하여 활용한다. 소음·진동, 대기오염, 수질오염, 일조 등 다양한 원인에 대한 배상액 정보를 구할 수 있으며, 정신적 피해에 대한 배상액도 살펴볼 수 있다. RC 대상 위해로 인해 발생가능한 질병의 종류가 파악된다면, 연구결과에서 제시되어 있는 수치를 조정하여 경제적 정보로서 RC 대상자에게 제공가능하다. 대상 위해에 대한 경제적 정보를 생산하는 대신 기존 정보를 활용하는 경우에는 현재 대상이 되는 위해인자의 특성을 충분히 반영하지 못할 가능성이 높으므로 이에 대한 고려를 통해 기존 수치를 조정하여 제시하거나, 한계점에 대해 명확히 언급할 필요가 있다.

**(4) 기타 정보**

그 밖에 RC에서 활용가능한 정보로 위해도 산정의 근거가 되는 유해성 및 노출 정보와 환경오염, 생체지표의 모니터링 결과 등의 과학적 자료가 있으며 환경 관련 기준 및 법률, 피해자 구제 제도 등의 관련 제도에 관한 정보 또한 RC 상황에 따라 중요하게 사용될 수 있다. RC에 활용 가능한 기타 정보에 대해서는 <그림 1-7>에 나타내었다.



<그림 1-7>. RC에 활용 가능한 기타 정보

3) <http://edc.me.go.kr> 참조