

# 海洋 公共自然資源 被害補償의 法·經濟的 評價

表 熙 同\* · 李 興 東\*

## Compensation for Injury to Publicly Owned Marine Resources : Legal and Economic Aspects

Pyo, Hee-Dong and Lee, Heung-Dong\*

目	次
I. 序論	IV. 海洋公共自然資源의 被害補償法規
II. 海洋 環境影響의 要因	1. 美國의 海洋公共資源 被害補償法制
III. 海洋公共資源의 被害補償에 대한 經濟的 論據	2. 韓國의 環境關聯法制
1. 福祉變化와 需要函數	V. 結論
2. 支出函數에 의한 需要曲線 導出	參考文獻
	Summary

### I. 序 論

沿岸域을 중심으로 한 海洋空間利用 등 인간의 經濟活動이 활발해 짐에 따라 유해물질이 육상으로 부터 해양으로 방출되고 있고, 해상수송 수요가 증가함에 따른 유류 및 기타 오염물질 유출사고의 위험성도 날로 격증하고 있어 海洋環境에 대한 汚染이 심각하다.

실제 지난 10여년간(1981-1990) 1962건의 유류유출사고가 일어나 총 9,301톤의 기름이 배출되었으며, 규모에 따라 큰 環境被害를 발생시키고 있다(한국해양연구소, 1990).

이러한 사고에 대한 대책으로서는 豫防的인 對策과 事後的인 對策으로 구분해 볼 수 있는데, 예방적인 대책도 매우 중요하지만 사고가 발생한 후 처리대책은 사회적으로 매우 중요하다. 즉, 오염발생 자체를 미연에 방지하는 것이 가장 바람직하겠으나, 완벽한 예방은 현실적으로 불가능할 뿐만 아니라 豫防效果를 極大化하기 위한 비용도 막대하기 때문에 현실적으로 오염사고가 발생하였을 때 事後處理를 어떻게 할 것인가도 豫防 못지 않게 중요하다고 할 것이다.

그런데, 우리나라의 경우 먼허어업 등 私有財産權에 대한 被害補償은 법적 근거에 의하여 수행되고 있으나, 상업적·오락적 낚시, 하부영양단계생물(lower trophic bioter), 물개, 바닷새와 같은 해양생물 등 사유재산권이 명시되어 있지 않은 海洋公共 自然資源에 대한 피해가 발생하였을 경우 이에 대한 피해정도를 평가하고 그에 상응하는 보상을 요구할 수 있는

\* 韓國海洋研究所 資源經濟研究室, 先任研究員.

법적 근거가 없다. 이와 같은 법적 근거 부재와 해양공공자연자원 가치평가에 대한 생물학적, 경제적, 법적, 사회적 인식부족으로 인하여 유류유출과 간척·매립 등 연안역 개발시 海洋汚染에 따른 資源損失 被害部分이 상당히 過少評價되고 있다고 할 수 있다.

미국의 경우를 예로 보면, 공공자연자원에 대한 경제적 가치를 평가하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이와 같은 경제이론을 근거로 한 「環境救濟, 被害補償 및 責任에 關한 綜合法(Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act CERCLA, 1980)」과 「水質保護法(Clean Water Act)」등이 제정되어 해양오염사고의 예방과 사고발생시의 처리문제(특히, 피해보상 및 복구비용 등)를 해결할 수 있는 법적 근거로 삼고 있다. 또한, 우리나라의 수산업법, 공공용지 취득 및 손실보상에 관한 특례법, 공유수면매립법 등의 損失補償關聯法規의 경우 법과 법간의 相異性 및 경제이론적 배경이 미흡한 점이 많이 있고(표희동, 1989), 환경관련법제의 경우 분쟁조정위원회로 하여금 환경오염피해액의 설정 및 산정기준의 개발과 연구 등을 할 수 있도록 규정되어 있을 뿐 구체적인 손실피해 평가방법에 대해서는 전혀 언급이 되어 있지 않다.

따라서 본고는 해양공공 자연자원의 經濟的 價値를 추정할 수 있는 經濟理論的 根據를 상세히 검토하고, 이와 같은 經濟理論이 法이라는 制度的인 틀에 투영되었다고 할 수 있는 미국 CERCLA의 구조와 내용을 살펴봄으로써 우리나라의 경우도 해양공공 자연자원의 가치평가에 대한 경제적 인식을 고조시키고, 법과 경제간의 整合性을 제고시키는 데 있다.

## II. 海洋 環境影響의 要因

환경변화에 따른 福祉變化의 보다 정확한 측정은 경제이론과 방법뿐만 아니라 관련분야의 지식에 기초하여야 한다. 해양오염에 따른 휴식공간 및 해양자원의 便益減少의 크기는 해양오염정도와 생물학적 생산성과 상호관련된 지식을 요구한다. 이러한 相互聯關에 대한 인식의 부족이 구체적인 편익분석의 장애요인이 될 수 있다.

오염에 따른 편익의 변화는 다음과 같은 세가지 機能的 關係에 의존한다. (Freeman III, 1979)

첫째, 오염물질의 유출은 물질의 화학적 구성, 유출량, 유출시기 및 장소에 따라 海洋環境變化에 영향을 준다.

둘째, 해양환경의 변화는 일반인에 대한 환경 서비스의 흐름을 변화시키고 그 환경을 이용하는 개인의 選好度 變化에 이바지한다.

셋째, 이런 환경서비스의 변화가 經濟的 剩餘 혹은 便益의 變化에 영향을 준다.

위의 첫째 항목은 오염물질의 이동, 확산과 변형 등의 물리적 혹은 생물학적 과정을 나타내기 때문에 非經濟的 要素를 반영하며, 세번째 항목은 후생경제이론과 경제자료를 포함하는 경제학의 범주에 속하여, 두번째 항목이 첫째의 自然科學的 接近方法과 세번째의 社會科學的

接近方法을 연결시켜 주는 항목이다.

이와같이 오염물질유출에 따른 해양환경의 변화는 해양의 經濟的 및 空間的 利用에 영향을 미치는 사회과학적 방법뿐만 아니라 해양의 물리적, 생물적 특성을 규명하는 자연과학적 방법과 이들을 연결하는 實證的 便益分析에서 중요한 것이지만 그동안 이에 대한 연구가 미비하였으며 비용편익 분석시 효과적인 환경관리를 위해 필요한 분야이다.

환경변화에 의한 피해분석은 汚染物質流出에 따른 환경에 대한 영향에서 부터 시작되어야 하며, 먼저 주변환경에 영향을 주는 변수의 선택과 그 다음으로 오염물질의 유출과 환경변화의 관계식을 도출하는 것이다. 바다에 투입된 오염물질은 수질 측정에 쓰이는 산소, 온도, 화학성분 등의 변화에 영향을 준다. 해수의 物理的 特性 즉 조류의 움직임, 냄새 등은 직접적으로 바다를 이용하는 사람들에게 영향을 주며 또한 복잡하게 생태계에 영향을 미치기 때문에 간단하게 이해될 수 없다. 이와같이 수산자원의 어종과 수는 바다의 물리적·화학적 특성에 따라 많은 영향을 받는다.

해양오염은 상업적 어류 생산에 영향을 미치는데 강물오염이 상업적 가치를 가지는 연어 등의 생산을 감소시킨다. 오염의 독성물질이 상업적 가치를 가진 어류생산의 기초가 되는 연어의 생태계에 대한 영향과 어류의 생산성에 영향을 주어 바닷게와 바닷가재 등 상업적 가치를 가지는 어종의 수를 감소시키고, 화학물질이나 세균에 오염된 어류는 인류건강을 위한 식품으로도 적합하지 않다. 해양오염등은 인간에게 경제적인 면에서 중요한 영향을 미칠 뿐만 아니라 오락적 낚시나 인간이 살고 있는 생태계에 영향을 준다. 이런 오염물질이 인간에게 直接的으로 영향을 미치지 않고 間接的으로 생태계에 영향을 미칠 경우에는 우리가 일반적으로 분석하는 편익분석에서는 고려되지 않는다. 이러한 요인들은 말할 나위없이 중요한 것이며 이들 요인들은 경제적인 분석외의 다른 방법에 의해서도 평가되어야 한다. 도시주거지역과 공업단지에 보급되는 수자원의 오염은 용수공급을 위한 生産費의 上昇效果를 나타내고, 해양에서 부식물질의 존재는 바다생물의 생존율과 배와 해저구조들의 수명을 단축시키고, 갯이나 연안에서의 퇴적물 증가로 인한 준설 및 유지비용이 증가한다. 오염물질의 방출에 의한 대기권중의 이산화탄소증가 및 오존층의 파괴 등이 기후등에 많은 영향을 주며, 이들에 대한 경제적인 가치가 심각할 수 있으며 인간의 건강에도 많은 영향을 미친다. 이들 요인들이 재화 생산성에 영향을 주어 생산비용의 증가요인이 될 수도 있다. 環境影響測定을 이해하기 위해서는 먼저 주변환경의 상태와 그 환경의 이용과의 관계를 규명해야 한다. 예를 들면, 오락적 낚시의 이용도는 어종의 분포와 수, 먹이의 풍부 정도, 수온, 물의 흐름, 냄새, 유해물질의 포함정도 등에 의존하며, 이들중 어떤 요소는 경제적으로 긍정적인 면으로 이바지하며 다른 요소들은 부정적인 면으로 기여한다. 즉, 수온의 상승은 인간의 수명등에는 肯定的으로 작용하지만 연어나 참치들에게 否定的으로 영향을 준다. 오염물질에 의해 환경에 영향을 미치는 많은 요소들에 대한 추정의 어려움이 환경의 변화와 보다 좋은 환경을 만들기 위한 費用-便益分析에 限界를 가져온다.

### III. 海洋公共資源의 被害補償에 對한 經濟的 論據

#### 1. 福祉變化와 需要函數

환경수준의 변화는 소비자가 그 환경에서 생산되는 재화에 대한 지불가격의 변화, 상품생산자가 받는 가격의 변화, 공공재와 같은 비시장적 재화량의 변화 등을 통하여 나타난다. 복지변화는 주로 재화의 자유시장기구에서 수요와 공급곡선의 변화에 따라 분석된다.

소비자 개인의 經濟的 福祉變化를 측정하는 도구로써 마샬(Marshall)의 소비자 잉여(consumer surplus) 외에 Compensating Variation (CV), Compensating Surplus (CS), Equivalent Variation (EV)과 Equivalent Surplus (ES) 등이 있다.

이들 복지변화의 계량적 측정도구로써 이용되는 마샬의 수요함수는 가격변화에 따른 消費者 效用水準을 일정한 수준에 유지하지 못하고 오히려 所得水準을 일정한 수준에 유지한다는 것을 전제로 하기 때문에 이 함수에서 도출되는 소비자 잉여는 상이한 효용수준하에서의 잉여측정방법으로 경제여건변화에 따른 소비자의 所得 및 代替效果 모두를 포함하고 있다. 따라서 마샬의 수요함수는 소비자 복지변화를 엄격한 의미에서 정확히 측정할 수 없다고 할 수 있다. 히스(Hicks)는 복지변화의 측정방법으로 효용을 처음수준과 대체수준으로 구분하여 경제여건의 변화에 따른 복지의 증가 혹은 감소를 도출하였다. 본고에서는 보다 정확한 복지변화 측정의 이해를 돕기 위해서 히스의 수요함수에 근거하여 환경수준의 변화에 따른 복지변화의 측정방법을 언급한다.

이들 4가지 방법 모두 히스의 수요곡선상에서도 도출되는 것으로써 compensation은 經濟 與件 變化 以前狀態의 효용수준을 기준으로 하며, equivalence는 經濟與件 變化 以後狀態의 효용수준을 기준으로 함을 의미한다. variation은 소비자 환경변화 등의 경제여건 변화에 대응하여 그의 효용을 극대화시키기 위하여 재화의 量을 탄력적으로 변화시킬 수 있으며, surplus의 경우에는 소비자가 특정재화의 量을 一定水準에 고정하여 측정한다(Randall and Stoll, 1980).

이들 복지변화를 측정하는 개념으로는 支拂意思(Willingness to Pay: WTP)와 受取意思(Willingness to Accept: WTA)가 있다. 支拂意思是 소비자가 본래의 효용수준에서 환경변화에 의한 새로운 효용수준으로 옮겨갈 경우에 상위 수준의 효용상태를 유지하기 위하여 얼마 만큼의 화폐단위로 표시되는 最大限 費用을 지불할 용의가 있는가를 의미하고, 受取意思是 소비자 효용수준이 환경변화에 의해 새로운 상태의 수준을 가정하였을 때 劣位狀態의 효용수준으로 옮겨갈 경우에 最少限 얼마 만큼의 소득을 받을 의사가 있는지를 나타낸다.

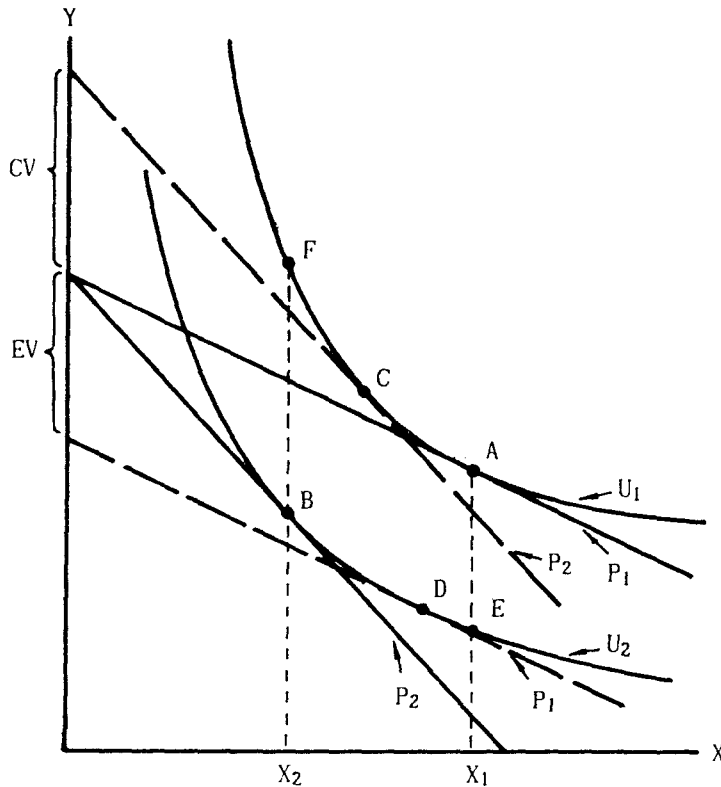
이들을 종합한 히스의 수요곡선상에서의 복지변화측정의 범주는 <표1>과 같다(Mitchell and Carson, 1989).

〈표 1〉 Hicks의 福祉變化 測定

	지불의사 (WTP)	수취의사 (WTA)
가격 상승	ES, EV	CS, CV
가격 하락	CS, CV	ES, EV

Compensating Variation(CV)은 가격이 변화하였을 때 소비자의 효용수준을 본래의水準에 유지하기 위하여 얼마만큼의 소득을 증감시켜 주어야 하는가이다. 價格이 上昇하였을 경우에 [그림 1]에서 소비자의 소비수준은 B에서 결정되며 새로운 가격( $P_2$ )수준하에서 그전의 효용수준( $U_1$ )을 유지하기 위하여 CV만큼의 소득을 증가시켜 적정 소비 수준이 C에서 결정되며 소비자는 최소한 CV만큼의 소득을 받고자(수취의사) 한다.

Equivalent Variation(EV)은 본래의 價格水準下에서 새로운 상태의 효용수준을 유지하기 위하여 얼마만큼의 소득을 증감해야 하는지를 나타낸다. 價格이 상승할 경우에 있어서 [그림 1]에서 보는 바와 같이 새로운 效用水準( $U_2$ )을 유지하면서 본래의 가격수준( $P_1$ )하에서의 最適消費水準은 D에서 결정되며 만약 가격의 변화가 없이 A점의 처음 效用水準( $U_1$ )으로 옮겨갈 경우 최대한 소비자가 EV만큼의 소득을 지불하고자(支拂意思) 한다.



[그림 1] 價格上昇에 따른 4가지의 福祉減少 測定方法

가격이 하락할 경우에는 CV와 EV가 서로 바뀌며 각각의 지불의사와 수취의사가 적용된다. 또한 CV와 EV에서는 가격변화나 소득변화에 따른 상품수요가 彈力的으로 대응한다. 그러나, CS와 ES에서는 財貨需要量에 一定한 制限이 주어진다.

Compensating Surplus(CS)는 처음의 효용수준을 기준으로 하여 가격변화에 따른 最適需要(B) 조건하에 효용수준으로 옮겨가기 위해 얼마만큼의 소득증감이 필요한가를 나타낸다. 가격상승의 경우에 있어서는 새로운 효용수준( $U_2$ )과 가격선이 만나는 B에서의  $X_2$ 에 수요량을 고정하였을 때 소비자는 下位의 효용수준( $U_2$ )으로 이동하기 위해서는 최소한 BF만큼의 소득을 수취할 의사를 가지고 있다.

Equivalent Surplus(ES)는 새로운 상태의 효용수준을 기준으로 本來의 價格線과 最適消費量의 조건하에서 얼마 만큼의 所得增減이 필요한가를 나타낸다. 價格上昇의 경우에 있어서 새로운 효용수준( $U_2$ )에서 본래의 재화구매량 ( $X_1$ )의 전제하에 소비자가<sup>1</sup> 상위의 효용수준( $U_1$ )으로 이동하기 위해서는 최대한 AE만큼의 비용을 지불할 의사를 가지고 있다.

일반적으로 피해 추정평가방법에는 支拂意思(WTP)와 受取意思(WTA)의 두가지 개념이 사용되고 있으며 어떤 개념을 사용할 것인가는 중요한 것인데, 實證的 研究에 의하면 WTA의 가치평가가 WTP의 가치평가보다 높다(Cummings, *et al.*, 1986)

CERCLA에 의하면 오염주체가 공공피해에 대하여 보상하도록 한다. 그래서 앞의 이론에서 外部 非經濟에 의한 價格上昇時 受取意思(compensating variation)概念이 오염발생 전의 상태를 보상해 준다는 의미에서 합당한 개념이다. 그러나 피해보상 추정에서 WTP가 사용되는 이유는 해양의 자연자원에 대한 실증적 연구들이 WTA보다는 WTP의 개념에 의존하고 있고 非市場的 要素에 대한 평가에 있어서 WTP개념에 의한 분석이 WTA보다 신뢰도 높기 때문이다. (Cummings, *et al.*, 1986)

이러한 이유로 유류유출사고로 인한 海洋 水產 資源被害 推定모델(Natural Resources Damage Assessment Model for Coastal and Marine Environment:NRDAM/CME, 1987)에서의 經濟的 被害補償 推定은 WTP의 개념을 사용하고 있다. 이에 대해 Edwards and Carlson (1989)은 WTA는 WTP와는 실증적 분석에서 많은 차이를 보이고 있으며 정확한 해양자연자원 피해보상의 측정을 위하여 수취의사 개념사용을 주장하고, 수취의사 개념사용에 의한 Hicksian compensating variation의 크기를 실질적으로 마샬의 수요함수에서 이용되고 있는 자료를 사용하여 측정 가능하다고 하였다. Vartia는 지출함수(Expenditure Function)에 differential equations의 방법을 이용하여 Hicks의 수요함수와 마샬의 수요함수의 相互 互換性을 보여주었다.

## 2. 支出函數(Expenditure Function)에 의한 需要曲線의 導出

지출함수는 개인의 효용을 극대화시키는 또 다른 접근방법이다. 傳統的인 經濟學의 消費者

理論에서 개인의 효용을 極大化시키는 공식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \text{maximize } U = u(X) \\ & \text{subject to } \sum P_i X_i = M \end{aligned}$$

X : 상품재화의 Vector

P : 상품가격의 Vector

M : 소득

주어진 소득과 가격하에서 效用極大化를 위한 재화의 선택에 따른 需要函數(ordinary or Marshallian demand function)는 다음과 같이 價格과 所得의 函數이다.

$$X_i = x_i(P, M).$$

이에 따른 極大效用수준을  $U^0$ 이라고 하면 반대의 접근 방법(dual approach)으로 최적의  $X_i$ 배분을 구할 수 있다. 즉,

$$\begin{aligned} & \text{minimize } \sum P_i X_i \\ & \text{subject to } U(x) = U^0 \end{aligned}$$

이에 대한 最適解(optimum solution)가 支出函數(expenditure function)이다. 지출함수는 주어진 效用수준과 가격하에서 최적의 지출비용을 구해낸다. 즉,

$$E = e(P, U^0)$$

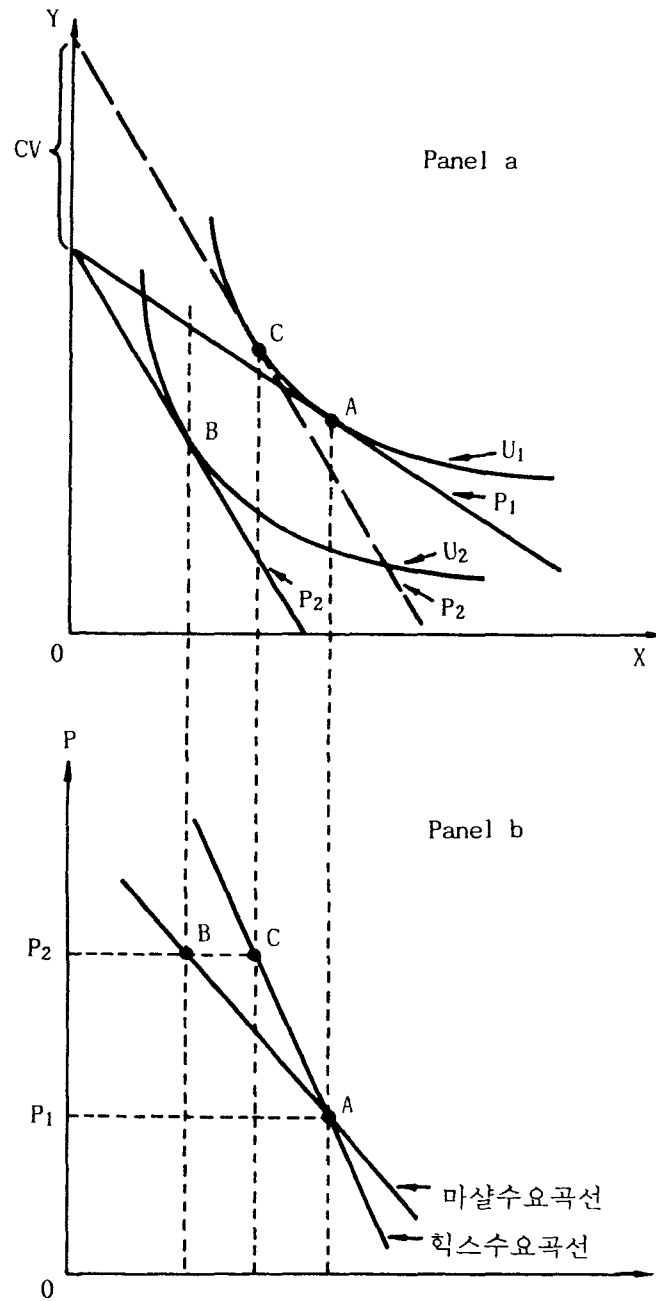
E : 지출비용  
P : 상품가격  
U<sub>0</sub> : 일정수준의 效用

효용극대화 접근방법이 주어진 가격과 소득아래 특정 수요함수를 구해내듯이 費用函數는 주어진 가격과 效用아래 비용을 최소화시키는 수요함수를 구해낸다. 즉,

$$X_i = x_i(P, U^0)$$

이것을 Hicks의 수요함수라고 부르며 가격변화에 따라 일정한 소득보장 내지는 效用아래서

최적의 상품소비를 찾아낸다. Hicks의 수요함수와 마셜 수요함수의 差異點은 각각의 함수에 의해 복지의 변화를 측정할 수 있는 EV, CV와 소비자 잉여 (CS)를 구할 수 있다. [그림 2]는 두 재화의 경우에 있어서 소비자의 無差別 曲線을 나타낸다.



[그림 2] Compensating Variation과 Hicks의 需要曲線의 導出



X 재화의 가격이  $P_1$  에서  $P_2$  로 상승하였다고 가정하면, 소비자의 最適 消費構造는 A에서 새로운 豫算線 (Budget Line)上的의 B로 옮겨간다.

가령 X 재화의 가격이 상승하였을 때 소비자의 효용수준이 X 재화의 가격이 상승하기전 수준인  $U_1$ 을 유지하도록 所得效果分을 증가시키면, 즉 가격변화와 소득보상에 의한 새로운 최적 소비구조는 Panel a의 C점에서 결정되며, Hicks의 수요곡선은 Panel b의 C점을 지난다. 여기서 마샬 수요곡선과 다른 점은 소득효과분을 제거하였기 때문에 X 재화가 正常材 (Normal Goods)일 경우에는 Hicks의 수요곡선의 彈力度(elasticity)가 마샬 수요곡선의 탄력도보다 비탄력적인 보다 급격하게 나타난다. [그림 2]의 Panel a에서 *Compensating Variation*은 價格下落에 따른 福祉變化의 크기를 나타내며 이것은 지출함수의 크기변화로 나타낼 수 있다. 지출함수로 나타내어지는 CV는 가격변화에 대하여 그 전의 똑 같은 수준의 효용수준( $U_1$ )를 유지하기 위한 차이를 나타낸다면 CV는 다음과 같다.

$$CV=e(P_1, U_1)-e(P_2, U_1)$$

두재화의 경우에 있어서 가격변화에 따른 CV는 [그림 2]의 Panel b에서 가격변화의 크기와 그에 따른 Hicks의 수요곡선의 왼쪽부분의 크기, 즉,  $\square P_1ACP_2$ 를 나타낸다. 지출함수로 X재화의 가격변화에 대하여 一次微分을 하면 소비자 효용수준을  $U_1$ 에서 유지하면서 가격변화에 대하여 얼마만큼의 소득을 보상해야 하는 지를 구할 수 있다. 또한, 이와 비슷한 논리로 *Equivalent Variation(EV)*도 지출함수로부터 도출할 수 있다.

#### IV. 海洋公共自然資源의 被害補償 法制

일반적으로 환경법제의 立法方式은 대체로 다음의 세가지가 있다. 첫째는 單一法主義로서 모든 환경문제를 하나의 법률에 총괄적으로 규정하는 것이며, 둘째는 환경입법을 오염종류별 또는 대책사항별로 여러 개의 독립된 법률을 제정하는 複數立法主義이며, 셋째는 위의 두 입법주의를 절충하여 단일법을 기본으로 하고, 단일법속에 넣을 수 없는 입법은 따로 마련하는 折衷主義이다(이상돈, 1988). 대부분의 선진국들은 복수주의를 채택하고 있다고 할 수 있는데 본 장에서는 해양공공자연자원 피해보상을 중심으로 한 미국과 한국의 關聯環境法規를 검토하고자 한다.

##### 1. 美國의 海洋公共資源 被害補償法制

오염물질의 최초 排出媒體(medium)중심으로 제정된 미국의 환경법규는 The National

Environmental Policy Act를 비롯하여 수십여 종류의 환경입법체계를 갖추고 있는데(이상돈(1988)의 주요국가의 환경입법체계 참조) 이중 해양공공자연자원 피해보상과 관련한 주요 환경법규는 『環境救濟, 被害補償 및 責任에 關한 綜合法』 (The Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act of 1980: CERCLA)과 水質保存法(The Clean Water Act: CWA)이라고 할 수 있다. 따라서 본 절에서는 CERCLA를 중심으로 한 해양공공자원 피해보상에 대한 구조와 구체적 내용을 살펴봄으로써 이에 대한 法的 經濟的 이슈를 제기하고자 한다.

## 1) 法的 構造

### (1) 背景 및 概觀

유해물질배출로 인한 환경오염에 대한 일반공중의 관심에 부응하여,<sup>1)</sup> 美議會는 CERCLA를 1980년에 制定하고, 이를 1986년 10월에 통과된 SARA(The Superfund Amendments and Reauthorization Act)에 의해 수정·확대·강화하였다. 이 CERCLA는 기름과 유해물질배출과 관련한 해양공공자원 피해평가에 있어서 經濟的 分析技法을 반영할수 있도록 구체적으로 法文化하였다는 점에 있어서 주목할 만한 일이다. 공공자원피해보상에 대한 역사적, 법률적 접근방법이 일반적으로 공공자원피해의 實質經濟的 損失(real economic loss)을 적절히 반영하지 못한 복구비(restoration or replacement cost)와 같은 측정방법에 의존해 왔기 때문에 이들 방법의 이용은 공공자원의 效率的 配分의 法體系的 效果를 제한하여 왔다(Dower & Scoderi, 1987). 그런데 CERCLA는 법정에서 경제이론을 기저로 한 非市場 評價方法(WTP 등)이용의 合法性을 제공하고 있다. 따라서 CERCLA는 공공정책배경에 있어서 비시장자원 평가방법의 필요한 새로운 적용법을 제공하는 계기가 되었고, 공공자원피해와 관련한 소송에 있어서 경제적 개념과 평가방법론을 이용한 상당한 판례를 설정할 잠재력을 가지고 있다. 뿐만 아니라 공공자원 손실평가가 경제이론적 평가방법에 기초를 둠으로써 더 적합한 손실평가와 공공자원 손실방지 유인책을 가져올 수 있다.

한편, CERCLA는 연방 및 주정부로 하여금 공공자원의 受託管理者(trustees)로서 유해물질배출에 대처할 수 있는 광범위한 권한을 부여하고 있을 뿐만 아니라 이들 배출자로부터 국가자원의 救濟費(response cost)의 회수를 위한 책임과 보상메카니즘을 제공하고 있다. 또한 원유와 특정화학물질들에 세금을 징수토록 함으로써 방치된 유해쓰레기장(abandoned hazardous waste sites)들을 청소하기 위한 유해물질 구제기금(Hazardous Substance Response Fund)이 16억달러 설정되었다.<sup>2)</sup>

1) 예를 들면, 1983년 미국에서 기름과 유해액체는 10.1백만 갤론(9,509천)이 유출되었고, 유해 또는 기타 물질은 3.4백만 파운드(165천) 배출되었음(U.S. Dept. of Transportation, U.S. Coast Guard, 1985, pp. 17,23).

2) 그후 SARA에 기금 명칭이 Hazardous Substance Superfund로 바뀌었고 기금은 85억 달러로 확대되었음. Hazardous Substance Superfund는 몰래 버려진 유해물질이나 재보상할 수 없는 경우의 제거(Clean-ups)비용을 부담하는 데 이용됨.

CERCLA 101조(16항)에 의하면 自然資源은 육지, 어류, 야생동물, biota, 공기, 물, 지하수, 식수 및 기타관련자원(other such resources) 등을 포함하도록 광범위하게 정의되어 있는데 이와 같은 자연자원의 손실평가기준에 관한 法規形態는 다음과 같다. (CERCLA 301조)

① Type A : 영향권단위 또는 배출량단위에 근거한 손실추정을 포함한 最少 現場調査(minimal field observation)에 의한 單純評價 標準節次

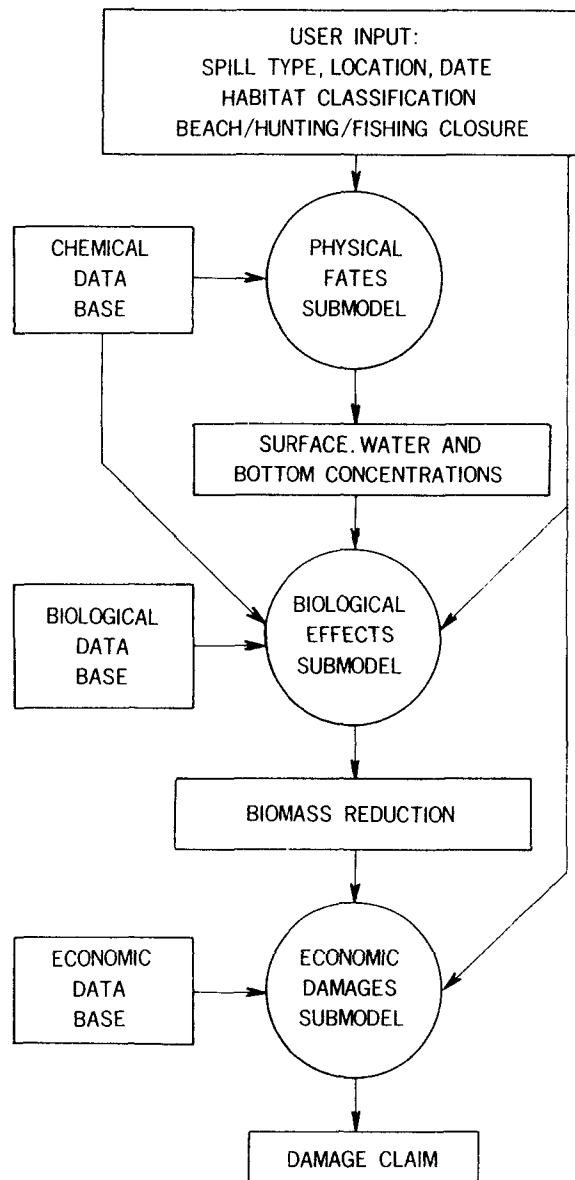
② Type B : 장단기 피해, 파괴, 손실범위 및 형태를 결정하기 위해서 개별적 평가를 수행하는 代替의 原型(protocol)(생태계 또는 자원의 회복능력, 대체가치, 사용가치를 포함한 요인들을 고려하고 직·간접 피해를 결정하는 데 있어서 가장 유용한 절차 판별하도록 규정됨)

## (2) Type A

일반적으로 유류유출사고 등으로 인한 해양자연자원 피해손실은 사후적으로 계량화하기가 매우 어렵고, type B와 같이 개별적 평가를 수행하기 위해선 시간과 비용을 많이 필요한 경우가 있다. 따라서 레크레이션지역의 폐쇄와 야생동물의 치사와같이 연안 또는 해양환경에 있어서 유해물질배출 또는 소량의 유류유출에 따른 손실은 화학적, 생물학적, 경제적 자료등 각 submodel의 상호연계에 의한 컴퓨터 모델을 이용함으로써 자연자원손실추정을 단순화할 수 있다. 다시 말해서, 이 모델에 의해 고려된 자원피해는 하부영양단계 생물(lower trophic biota)의 단기치사효과, 물개, 물새, 바닷새, 어류, 패류 등의 직·간접 치사효과, 낚시터, 사냥터, 공공해변 등의 폐쇄 등이 포함된다. 여기서 미국 내무성(U.S.Dept. of Interior)이 공포한 Type A-CERCLA 301조(c)(1)하에서 연안과 해양환경 자연자원 손실평가법규에 의한 연안과 해양환경 자연자원 손실평가 모델(The Natural Resource Damage Assessment Model for Coastal and Marine Environments:NRDAM/CME)을 간략하게 소개키로 한다(Economic Analysis, Inc., et al.,1987). 이 NRDAM/CME는 [그림 3]에서 보는 바와 같이 크게 3개의 Submodel로 구성되어 있다.

[그림 3]에 설명되어 있는대로 오염사고가 발생하는 경우, 이용자는 우선 오염물질 코드와 유출량을 입력한다. 그러면 모델은 Chemical data base로부터 유출물질의 특성에 관한 각종 data를 불러내고, 이 자료(물질의 점도, 밀도, 용해도, 해수중 분해율 등)를 이용하여 오염물질이 어떻게 해수면에서 확산되고, 증발하며, 또한 해수중에 용해될 것인가를 예측하게 되고, 끝으로 해저면에 얼마나 침전될 것인가를 추정하게 된다. 즉, 오염물질 확산모델은 오염물질의 해수중 이용상황을 예측하는 역할을 한다. 해수내 유출된 오염물질은 사고 당시의 바람, 해류 및 대기증발에 크게 영향을 받게 되고 해수층으로 가라앉은 물질은 수평 및 수직 혼합을 하면서 해수에 의해 이동된다. 이중에서 일부는 부유물질에 흡착되게 된다. 해수는 2개의 수층으로 구분되어 수층의 밀도에 따라 오염물질이동이 달라지는 것도 모델에서는

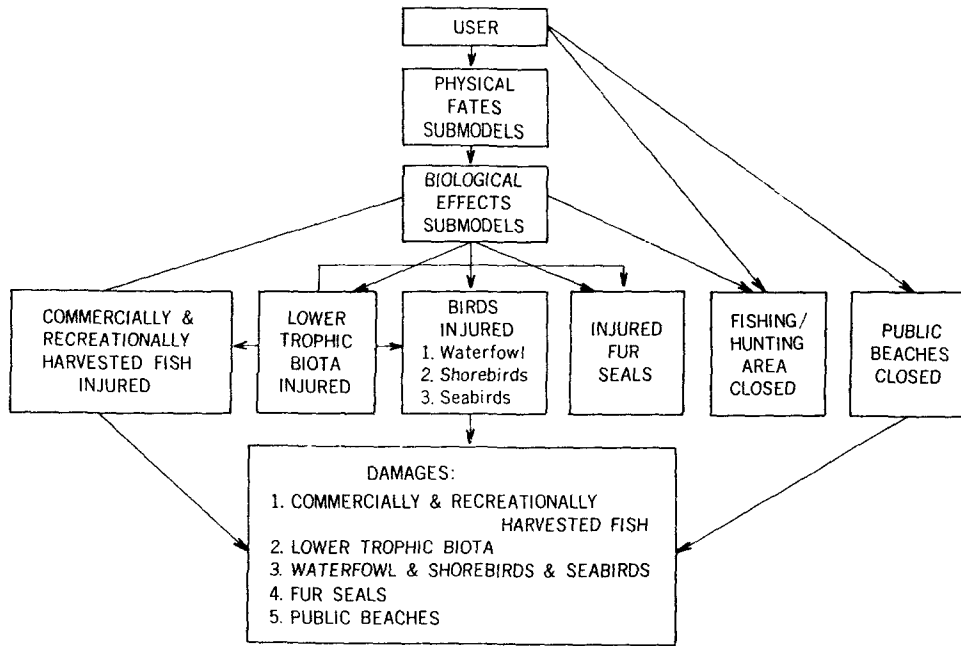
고려하도록 되어 있다. 따라서 모델의 이용 또는 오염발생해역의 조류속도, 풍속 등에 관한 자료를 입력하여야 한다. 생물모델은 확산모델의 결과와 Chemical data base의 화학물질별 특성자료, 그리고 생물자원 data base의 자료를 이용하여 生物資源 被害를 추정하게 된다. 생물모델은 장·단기 생물자원피해를 계산하여 피해액 산정을 위한 경제모델로 그 결과를 넘겨주게 된다. 여기서 단기피해는 성어의 사망이나 생산력저하로 인한 피해를 말하며, 장기피해는 치어의 사망으로 인한 장래 가입자원량의 감소와 사망한 성어의 성장분을 포함한다.



[그림 3] Type A의 NRDAM/CME모델 시스템

이러한 피해의 추정을 위해 생물모델은 어류, 패류 및 해조류의 자원량, 1, 2차 생산력에 대한 추정치를 사용하되, 모든 해역에 대한 자료를 파악하기가 불가능하기 때문에 해역을 생태學的으로 구분하여, 구분된 해역에 대한 평균치를 사용하게 된다. 어류 및 패류의 사망은 어류 및 패류가 유출된 오염물질에 노출되는 정도와 오염물질의 특성에 의해 결정된다. 즉, 사망율은 오염물질의 해수중 농도, 수온, 그리고 노출시간의 일수로서 나타낸다. 따라서 오염발생해역의 중심부분에서의 사망율이 가장 높게 나타나게 되며, 중심부분으로 부터 거리가 멀수록, 사망율은 낮아지게 된다. 생물모델이 시간대별 사망율도 추정하게 되는데, 전 해역에서의 오염농도가 threshold level이하로 떨어질 때까지 사망율의 추정은 계속된다.

이렇게 추정된 피해량은 경제모델에서 經濟的 價値로 전환되는 과정에서는 각 어종의 가격과 어획에 소요되는 비용 등을 고려하게 된다. ([그림 4] 참조)



[그림 4] NRDAM/CME의 경제 서브 모델

### (3) Type B

Type A모델의 제약요인들 때문에 잠재적 자원피해형태가 Type A모델에 의해 고려된 형태보다 현저히 다르다는 합리적 근거가 있을 경우 자원의 受託管理者(trustee)는 Type B절차를 이용하도록 CERCLA에 의해 규정되어 있다. 또한, Type A에 포함되지 않은 자원피해평가나 Type A를 적용할 수 있다 할지라도 오염유출자가 평가비용을 부담한다면 수탁관리자가 Type B평가를 적용하도록 규정되어 있다. 더욱이 Type A가 기존문헌에 의한 시장

가격과 단위가치를 이용한 반면에 Type B절차는 개별적 사건의 자원손실 추정에 있어서 구체적 방법을 이용한다. 따라서 Type B절차는 Type A절차보다 경제적 복지 손실추정이 더 정확할 수 있다. 이와같은 Type B규정은 ① subpart B-사전평가 단계(Pre-assessment Phase), ② Subpart C-평가계획(Assessment Plan) 및 ③ Subpart E-Type B 평가단계를 포함하고 있다.

#### 가. Subpart B-事前評價段階

CERCLA(Section 11. 23)에 의하면 수탁관리자는 사전평가단계를 통하여 기존자료와 최소현장조사를 기초로 하여 합리적 비용으로 손실조사를 성공적으로 수행할 수 있는지 여부를 결정하여야 한다.

#### 나. Subpart C-評價計劃段階

사전평가단계에서 평가를 수행하도록 확정되고 구체적으로 손실평가를 시작하기 전에 수탁관리 수행자는 Subpart규정에 설명된 절차에 따라 자세한 평가계획을 개발하여야 한다. 평가계획은 자원피해평가와 손실결정에 이용될 모든 경제적 절차와 방법에 의해서 費用效果的(cost-effective)<sup>3)</sup>으로 수행되어야 한다(Section 11, 31). 경제적 방법결정에 관한 조항(Section 11. 35)은 수탁관리자로 하여금 자연자원 손실추정에 있어서 복구비나 使用價值(use values)減少를 이용하도록 허용하고 있고 期待現在價值(expected present value)<sup>4)</sup>로서의 대략적인 비용과 편익을 계산하도록 규정되어 있다.

#### 다. Subpart E-Type B 評價段階

Subpart E는 Type B평가의 실제적 수행단계로서 손실평가절차의 주요 3단계(피해결정, 서비스 감소량, 손실추정)의 각 단계를 위한 대체적 방법을 선택하고 수행하는 것을 주요내용으로 하고 있다. Subpart E(Section 11. 83과 11. 84)는 시장과 비시장자원에 대한 구체적 경제적 평가 방법(사용가치방법, 시장가격방법, 평가방법(appraisal methodology) 등)을 이용토록 규정하고 있다.<sup>5)</sup> 시장가격이나 평가방법이 부적합할 경우 수탁관리자는 자연자원서비스의 사용가치를 추정하는데 있어서 非市場評價方法(non-market valuation methodologies)을 이용토록 규정되어 있다. 비시장자원을 위해선 WTP에 의한 사용가치를 추정할 수 있고 여행비용법(Travel Cost), Hedonic Pricing 및 Contingent Valuation Methods(CVM)을 이용할 수 있도록 규정되어 있다(Grigalunas & Opaluch, 1990). 또한 11. 83(d) (5)조항에 의하면 CVM은 사용가치, 선택가치와 존재가치(option and existence value)를 결정하는 데 이용될 수 있도록 명시되어 있다.

- 3) 비용효과 분석은 두가지 이상의 활동이 동일수준의 편익을 제공하고 선택된 편익수준을 제공하는 데 필요한 최소 비용의 노력을 말한다.
- 4) 현재가치 산출시 미국의 실질할인율(real rate of discount)은 10%를 적용하도록 규정 되어 있다(Grigalunas & Opaluch, 1989).
- 5) 미국 내무성의 CERCLA 301프로젝트를 위한 보고서 "Type B technical information document: techniques to measure damages to natural resources (Desvousges, 1985)"는 이들 평가방법에 관한 보다 더 구체적 정보를 내포하고 있다.

## 2) 法的·經濟的 이슈

손실은 피해를 입은 자연자원의 現場使用價値의 減少로서 측정되고, 現場價値는 피해발생 지에서의 자원의 가치를 의미한다. 그러나, CERCLA하에서의 손실은 공공적으로 (publicly) 관리되는 자연자원에 대한 피해만을 측정하도록 되어 있다. 그러므로, 私的인 손실(수산가공공장이나 해변의 호텔 등)에 대한 손실은 다른 법률하에서 보상이 가능하기 때문에 CERCLA 하에서는 私的 損失補償이 제외된다.

이와같이 CERCLA 하에서의 자연자원 손실 평가법규는 기름이나 유해물질 배출로 인한 자연자원피해를 대중에게 보상하도록 하는 규정으로서 궁극적으로 보상은 과거와 미래의 효율적 배분을 달성하려는 것이다. 그러나, 이와같은 손실평가를 법률화하는데 있어서 몇가지 논쟁이 될만한 요인, 정의 및 가정 등이 있다. 즉, 자연자원가치의 경제적 개념을 통합적으로 法律化하는 데 어려움이 있다(Dower & Scoderi, 1989).

### (1) 自然資源 使用價値

Type B규정은 자연자원의 '使用價値'를 자원을 이용하는 대중의 WTP로 정의함으로써 자연자원의 손실은 소비자 잉여와 자원이용자에게 발생한 經濟的 貨賃(economic rents)의 減少로 나타낼 수 있다. 그러나 피해자원이 비시장재화의 경우에만 보다 더 경제적 접근방법으로 사용가치 변화를 추정하도록 허용하고 있고, 피해자원이 경쟁시장에서 거래되는 경우에는 시장가격의 감소액을 사용가치의 감소로 간주하고 있다. 그렇지만, 시장가격이 제품의 순편익을 직접적으로 나타낸다고 할 수 없기 때문에 이는 복지변화의 적절한 측정을 제공하지 못한다(Dower & Scoderi, 1989).

### (2) 自然資源 本質價値

경제적 사용가치의 법적 정의는 자연자원의 직접 消費價値(예: 사냥 등)와 非消費價値(예: 새구경, 전경 등)를 포함하고 있지만 선택가치와 존재가치와 같은 본질가치를 약간 다르게 취급하고 있다. 이 법규는 수탁관리자가 직접적인 사용가치를 추정할 수 없을 때에만 손실 청구기준으로서 본질가치를 이용할 수 있다고 규정하고 있다.

### (3) 實質被害와 感知被害 (Real versus Perceived Injury)

경제학자들의 경우 물리적 피해를 측정할 수 있느냐와 관계없이 자연자원에 대한 소비자와 생산자의 행동변화를 기준으로 하여 손실을 평가하지만 CERCLA의 자연자원손실조항은 물리적 생물학적 피해에 관한 명확한 증거가 있을 경우에만 피해를 인정하기 때문에 자연자원의 실질피해와 감지피해가 차이가 있을 수 있다. 예를들면, 특정지역에 새구경자들의 여행이 줄어들 경우 생물학적, 물리학적으로 피해가 없다 할지라도 경제적 피해는 발생한다.

### (4) WTP와 WTA

원칙적으로 공공 자연자원의 피해를 입을 때 경제적 손실평가법으로서 WTA가 보다 더 적

합하지만 실제적으로 경제손실 추정시 WTP 또는 마샬의 잉여변화를 이용한다(Edwards & Carlson, 1989). 많은 실증적 연구들에 의하면 WTA에 의한 가치가 WTP에 의한 가치보다 훨씬 크게 나타났다(Bishop, et al., 1983; Cummings, et al., 1986). 피해추정에 있어서 WTP를 선호하는 자들은 연안 및 해양의 자연자원에 대한 실증적 연구들이 WTA보다는 WTP의 개념에 의존하고 있고, 현재의 비시장적요소에 대한 평가에 있어서 WTP에 의한 추정이 WTA에 의한 것보다 신뢰도가 높기 때문이다(Grigalunas & Opaluch, 1989). 또한 CERCLA규정도 WTP에 의한 추정을 요구하고 있다. 그러나 최근에 WTP와 WTA의 적용에 대한 논란이 이슈가 되고 있다. Edwards & Carlson(1989)에 의하면 WTA는 마샬의 잉여와 WTP를 추정하는 데 이용되는 동일한 자료에 의해 WTA를 유도할 수 있기 때문에 WTA가 보상을 추정하는 데 이용되어야 한다고 주장한다.

## 2. 韓國의 環境關聯 法制

### 1) 現 況

헌법 제35조는 모든 국민의 환경보존의무와 환경권 이념을 실현하기 위한 기본법으로서 『環境政策 基本法』이 제정되었고, 대기환경보전법, 수질환경보전법, 소음·진동 규제법, 유해화학 물질 관리법, 환경오염피해 분쟁 조정법, 해양오염방지법, 폐기물 관리법 및 오수·분뇨·축산 폐수의 처리에 관한 법률, 합성수지 폐기물 처리 사업 등이 제정 공포되었다.

연안 및 해양환경 자원 피해 보상 관점에 의한 법률은 환경정책 기본법, 해양오염 방지법, 수질환경 보전법, 환경오염 피해분쟁 조정법 등을 열거할 수 있는데 해양공공자원에 대한 피해보상추정을 할 수 있는 조항이 없다.

환경정책 기본법의 경우 환경오염 원인자의 원상회복과 피해구제비용 부담(제4조 내지 제7조)과 환경분쟁 및 피해구제제도(제29조 내지 제31조)에 대하여 규정하고 있다.

① 해양오염 방지법시행령의 경우 동법 제32조 1항의 규정(동법 제3조 1호의 해역안에서만 항행하는 외국선박)에 의하면 분쟁의 조정이 필요한 경우 분쟁해결을 위한 損害額의 산정에 관한 사항을 처리할 수 있도록 되어 있다.

② 환경오염 피해분쟁 조정법의 경우 환경오염으로 인한 피해의 조사와 분쟁조정을 위한 알선·조정 및 재정의 절차 등을 규정함으로써 국민의 건강 및 재산상의 피해를 신속하고 공정하게 구제하도록 되어 있다. 이와같은 환경오염의 피해로 인한 분쟁의 조정을 위해 ‘중앙환경분쟁조정 위원회’와 ‘지방환경분쟁 위원회’를 설치하고, 환경오염 피해액의 산정 및 산정 기준의 개발과 연구 등의 직무를 부여하고 있다.

### 2) 問題點 및 改善方案

우리나라의 환경법제는 크게 환경정책기본법, 환경오염 규제법, 그리고 환경오염 피해분쟁



조정법 등으로 나눌 수 있다. 그런데 환경오염 피해보상 차원에서 볼 때 우리나라의 환경법(특히, 환경오염 피해분쟁조정법)은 분쟁조정 위원회를 설치하여 이들로 하여금 환경오염피해액의 설정 및 산정기준의 개발과 연구 등을 할 수 있도록 규정되어 있다. 이와같은 규정 이외의 구체적인 손실피해 평가방법 등에 대하여서는 전혀 언급이 되어있지 않다. 특히, 우리나라의 환경오염피해액의 산정시 대부분 私有財産權(어업권 등)을 중심으로 피해액을 산정하고 있음을 고려해 볼 때 해양공공자원의 가치평가에 대한 중요성을 인식할 필요가 있다.

따라서, 하부영양단계 생물(lower trophic biota), 상업적 및 오락적 어류, waterfowl, shorebirds, seabirds, marine mammal 및 공공 해수욕장 등과 같은 해양공공자원에 대한 피해예방, 보전관리를 철저히 할 뿐만 아니라 사후관리 대책의 하나로써 이들의 구체적인 피해손실 평가방법에 대한 법규를 제정할 필요가 있다.

## V. 結 論

本稿는 우리나라의 경우 어업권 등과 같은 사유재산권에 대한 손실피해와 달리 도외시되어 왔던 해양공공자연자원 손실피해의 중요성에 대한 문제를 제기함으로써 이 분야에 대한 잠재적 관심을 개발하고, 법률화를 촉진하는 데 있다.

이와같은 취지하에서 살펴본 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 해양환경에 대한 오염은 인간의 經濟活動과 연계되어 그 원인과 波及效果가 매우 다양하고 복잡할 뿐만 아니라 그 피해가 장기적으로 지속되기 때문에 오염으로 인한 해양환경의 파괴를 최소화하고 장기적인 변화를 예측하기 위한 自然科學的 研究와 자원손실피해의 가치를 보다 과학적으로 추정할 수 있는 經濟的, 法的 研究와의 連繫性을 증대할 필요가 있다.

둘째, 해양공공자원의 피해보상에 대한 경제이론으로서 Hicks의 복지변화의 측정방법인 Compensating Variation, Compensating Surplus, Equivalent Variation, Equivalent Surplus 등을 소개하였고, 가격변화에 따라 이들과 WTP, WTA와의 관계를 설명하였는데, 外部 非經濟에 의한 價格上昇時 受取意思概念(WTA, CV)이 오염발생전의 상태를 보상해 준다는 의미에서 합당한 개념이다. 그런데, 많은 실증적 연구에 의하면 WTA의 가치평가가 WTP의 가치평가보다 높게 나타나며, 비시장적 요소에 대한 가치평가에 있어서 WTP의 개념에 의한 분석이 WTA보다 신뢰도가 높기 때문에 공공자연자원 피해보상 측정시 WTP를 사용하는 경우가 많다.

셋째, 해양공공자연자원 피해보상 법제도로써 미국의 CERCLA를 소개하였다. CERCLA는 소홀히 할 수 있는 공공자연자원피해에 대한 법적 근거를 확보함으로써 보다 더 적합한 손실평가와 공공자원 손실방지 유인책을 마련하였다.

이들 손실평가기준 중 Type A는 화학적, 생물학적, 경제적 자료 등 각 submodel의 상호

연계에 의한 컴퓨터 모델을 이용함으로써 자연자원 손실추정을 단순화할 수 있는 장점이 있다.

특히, 해양유류유출에 의한 환경오염의 경우 사고의 현장보존이 불가능할 뿐만 아니라 해양자원의 특성상 장 단기적인 피해가 파악되어야 된다는 점에서 현장조사에만 의존한 피해의 완벽한 추정이 불가능하기 때문에 미국 내무성이 주관하여 개발된 NRDAM/CME와 같이 최소한의 현장자료를 이용하여 추정할 수 있는 모델 개발이 필요한 것으로 판단된다.<sup>6)</sup>

이와같은 모델이 개발되면, 이러한 모델을 이용하여 우리나라 연안에서 발생하는 유류유출 사고에 의한 해양공공 자연자원에 대한 피해를 장 단기적으로 추정할 수 있을 뿐만 아니라, 오염물질의 확산예측을 통하여 오염 및 피해의 확산을 豫防할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나, 이러한 모델의 信賴性을 향상하기 위해선 각 submodel들, 특히, 우리나라 주변 해역별 생태 및 환경자원자료를 보강하고 비시장성재화인 해양공공자연자원의 경제적 가치평가에 대한 심도깊은 연구가 수반되어야 할 것이다. Type B는 Type A모델이 처리할 수 없는 資源形態와 같이 Type A모델을 적용하는 것이 불가능할 경우에 이용되도록 되어 있다. 특히, CERCLA는 非市場資源의 評價方法 등을 法制度化하는 계기가 되었고 공공자원 피해와 관련한 법적 소송에 있어서 經濟的 概念과 評價方法論을 이용할 수 있는 동기가 되었다. 그러나, 아직도 자연자원가치의 경제적 개념을 統合的으로 法律化하는 데는 여러가지 어려움이 있다. 예를 들면, 자연자원의 사용가치와 본질적 가치, 실질피해와 감지피해, WTP와 WTA의 적용 등이 법적, 경제적 이슈가 되고 있다.

마지막으로, 환경오염 피해보상차원에서 우리나라의 환경법 (특히 환경오염 피해분쟁조정법)들이 환경영향권을 검토·보고하도록 되어 있지만 사유재산권(어업권 등)을 중심으로 社會的 費用-便益 分析을 실시되고 있을 뿐 해양공공 자연자원의 경제적 가치평가는 전혀 고려되고 있지 않다. 따라서, 적정한 보상과 사회자원의 효율적 배분의 목표를 달성할 수 있는 包括的인 법규의 제정이 시급히 요청되고 있다. 즉, 해양공공 자연자원손실 피해를 가장 적합하게 추정할 수 있는 물리적, 화학적, 생물학적, 경제학적 모델들의 연구개발이 활발히 진행되어야 할 것이고, 이들을 구체적으로 어떻게 법제도의 틀 속에 투영할 것인가라는 法과 經濟의 整合性이 논의되어야 될 것이다. 해양공공자연자원의 法文化를 위해서 이들에 대한 경제적 가치 평가기법의 개발, WTA와 WTP의 측정에 대한 우리나라의 實證的 研究 및 자연자원의 潛在的 價値에 대한 해역별 事例研究가 차후 추진되어야 할 것이다.

6) 한국해양연구소는 3차에 걸쳐 “유류유출사고로 인한 해양 수산자원피해 추정전산모델연구(과학기술처의 특정연구개발사업)”를 수행하였지만, 이와같은 모델은 법적 근거 부재, 생물학적 자료 및 경제적 가치 평가방법 및 자료(특히 비시장성 자원)부족 등으로 실용화에 어려움이 있다.

## 參 考 文 獻

- 1) 법제처, 대한민국 현행법령집(환경), 한국법제연구원, 1990.
- 2) 이상돈, 환경입법의 개선방향, 환경법연구, 제10권, 1988.
- 3) 유동운, "환경영향의 경제적 가치평가에 관한 연구," 수산경영론집, Vol. XX, No. 2, 1989, pp. 1-52.
- 4) 정기준, 미시경제이론, 경문사, 1989.
- 5) 표희동, 한국과 일본의 어업보상관련 법규에 대한 경제적 고찰, 해양연구, Vol. 11(2), 1989, pp. 51-58.
- 6) 한국해양연구소, 유류유출사고로 인한 해양수산자원 피해추정 전산모델연구(II), (III), 과학기술처, 1990, 1991.
- 7) Bishop, R. C., T.A. Heberlein, and M. J. Kealy., "Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparisons with a Simulated Market," *Natural Resources Journal*, 23, 1983, pp. 619-633.
- 8) Boadway, R. W. and N. Bruce, *Welfare Economics*, Basil Blackwell Publisher, 1984.
- 9) Boyle, K., J.J. Opaluch and T.A. Grigalunas *et al.*, *Valuing Alaskan Wildlife*, Exxon Corporation, 1990.
- 10) Carr, T. *Spill! The Story of the Exxon Valdez*, Franklin Watts, 1991.
- 11) Cummings, R. G., D. S. Brookshire, and W. D. Schulze, *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, Totowa, N.J., 1986.
- 12) Desvousges, W.H., Type B Technical Information Document: Techniques to Measure Damages to Natural Resources, U.S. Department of Interior, 1985.
- 13) Dower, R.C. and P.F. Scoderi, "Compensation for Natural Resource Injury: An Emerging Federal Framework," *Marine Resource Economics*, Vol.4(3), 1987, pp. 155-174.
- 14) Economic Analysis, Inc. and Applied Science Associates, *Measuring Damages to Coastal and Marine Natural Resources*, U. S. Dept. of the Interior, 1987.
- 15) Edwards, S. F. and C. Carlson, "On Estimating Compensation for Injury to Publicly Owned Marine Resources," *Marine Resource Economics*, Vol. 6, 1989, pp. 27-42.
- 16) Freeman III, A. M., *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*, Resource for the Future, 1979.
- 17) Grigalunas, T. A. and J. J. Opaluch, *Managing Contaminated Marine Sediments*, Marine Policy, 1989. pp. 318-333.

- 18) \_\_\_\_\_, "Measuring Damages to Marine Natural Resources from Pollution Integrated Ocean Systems/Economic Model," *Marine Resource Economics*, Vol. 5, 1988, pp. 1-21.
- 19) \_\_\_\_\_, "Perspective on Validating the Natural Resource Damage Assessment Model System," *Oil & Chemical Pollution*, Vol. 5, 1989, pp. 217-238.
- 20) \_\_\_\_\_, *Initial Survey and Review of Selected Non-market Valuation Studies of Marine-Related Natural Resources*, Exxon Company, 1989.
- 21) \_\_\_\_\_, *Measuring Non-Use Values Using Contingent Valuation: Introduction to Selected Issues*, Economic Analysis, Inc., 1990.
- 22) \_\_\_\_\_, *Integration of Scientific and Economic Analyses in the Evaluation of Damages from the Exxon Valdez Oil Spill*, Exxon Company, 1989.
- 23) Mithell, R. C. and R. T. Carson, *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Resource for the Future, 1989.
- 24) Randall, A. and J. R. Stoll, "Consumer's Surplus in Commodity Space," *American Economic Review*, Vol. 70(3), 1980, pp. 449-455.
- 25) U. S. Department of Transportation, *U. S. Coast Guard*, 1985.
- 26) Vartia, Y. O., "Efficient Methods of Measuring Welfare Change and Compensated Income in Terms of Ordinary Demand Functions," *Econometrica*, Vol. 51, 1983, pp. 79-88.

## Compensation for Injury to Publicly Owned Marine Resources : Legal and Economic Aspects

**Pyo, Hee-Dong and Lee, Heung-Dong**

### Summary

Interest on ocean environment has increased with the development of industrialized activities. Public marine resources are defined broadly to include fish stocks, beaches, marine waters, recreational fishing, biota, waterfowls, shorebirds, seabirds and marine mammals. But, it is not easy to analyze compensation for injury to publicly owned marine resources because the claimants do not exist clearly and the economic methodology of damage on public goods is not developed fully.

This paper introduces basic idea of welfare economic theory and environmental legislation to the research question : How the economics and law can be applied to the case of damage on publicly owned marine resource? The paper discusses the concepts of willingness to pay (WTP) and willingness to accept (WTA). It is accepted generally that WTA is correct concept of welfare change in the case of damaged public goods. Four methods (compensating variation, equivalent variation, compensating surplus, equivalent surplus) of measuring welfare changes are compared. Compensating variation(CV) is the best measure of welfare changes caused by environmental damage. Vartia (1983) showed CV could be measured from the ordinary demand function using the differential equations.

This paper also provides an overview of the emerging U.S. and Korea legal system for compensation for natural resource damages, with particular emphasis on U.S. legal system under Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act (CERCLA).

These regulations are to include two different types of standardized procedures for assessing natural resources injury : Type A or simplified assessment techniques for small releases ;and Type B protocols that would include detailed and extensive assessment methodologies for major releases. Type A procedures are specified by Natural Resources Damage Assessment Model for Coastal and Marine Environment (NRDAM/CME) of the U. S. CERCLA provides a legal legitimization for the use of economic-based nonmarket valuation in the courts and have introduced appropriate and accurate nonmarket valuation methods based on willingness to-pay for damage assessment.

By briefly reviewing economic theory and environmental legislation, we hope to help provide a better understanding of the compensation process and the economics of publicly owned marine resources in the U.S. and to integrate the economics and law of natural resources valuation into a single comprehensive package in Korea.