

# 허베이스피리트 유류유출사고 환경피해 추정

2008. 3. 21

- 자연환경의 경제적 가치추정
  - 경제적 가치의 개념
  - 경제적 가치의 유형
  - 가치추정 방법론
- 국내에서 수행된 태안지역 환경가치 연구사례
  - 가로림만/신두리사구/변산반도 환경가치 연구
- 메타회귀분석 편익이전 기법을 이용한 환경피해추정
  - 태안반도 국립공원의 휴양가치
  - 갯벌 1ha 당 가치
- 향후 연구계획

## 경제적 가치의 개념

- 경제(학)적 가치의 개념
  - 화폐단위로 계산된다는 의미
  - 경제학적 개념에 근거
  - 개인의 선호→인간의 후생복지→경제적 가치
  - 개인의 선호는 지불의사금액(WTP) 또는 수용의사금액(WTA)으로 표현/관찰
  - 인간중심의 가치
- 경제학적 가치 vs. 회계/재무분석

## 경제적 가치의 유형

### 경제적 가치의 유형

사용가치	비사용가치
<input type="checkbox"/> 직접사용가치 <input type="checkbox"/> 간접사용가치	<input type="checkbox"/> 유산가치 <input type="checkbox"/> 존재가치

### 선택가치

## 경제적 가치의 유형

### □ 사용가치 (Use Value):

물리적 이용을 통해서 경제주체에게 직접 또는 간접으로 발생하는 편익

#### □ 직접사용가치(direct use value)

□예: 습지의 수산물 생산기능/휴양가치

#### □ 간접사용가치(indirect use value)

□예: 습지의 수질정화/홍수조절

## 경제적 가치의 유형

### ❑ 비사용가치 (Non-Use Value):

직접 또는 간접적 이용 이외의 편익을 총칭

#### ❑ 유산가치 (bequest value)

❑ 예: 미래세대를 위한 습지의 보전에 부여되는 가치

#### ❑ 존재가치 (existence value)

❑ 예: 습지가 존재하는 것 자체에 부여되는 가치

#### ❑ 선택가치 (option value)

❑ 예: 미래의 습지이용가능성에 부여되는 가치

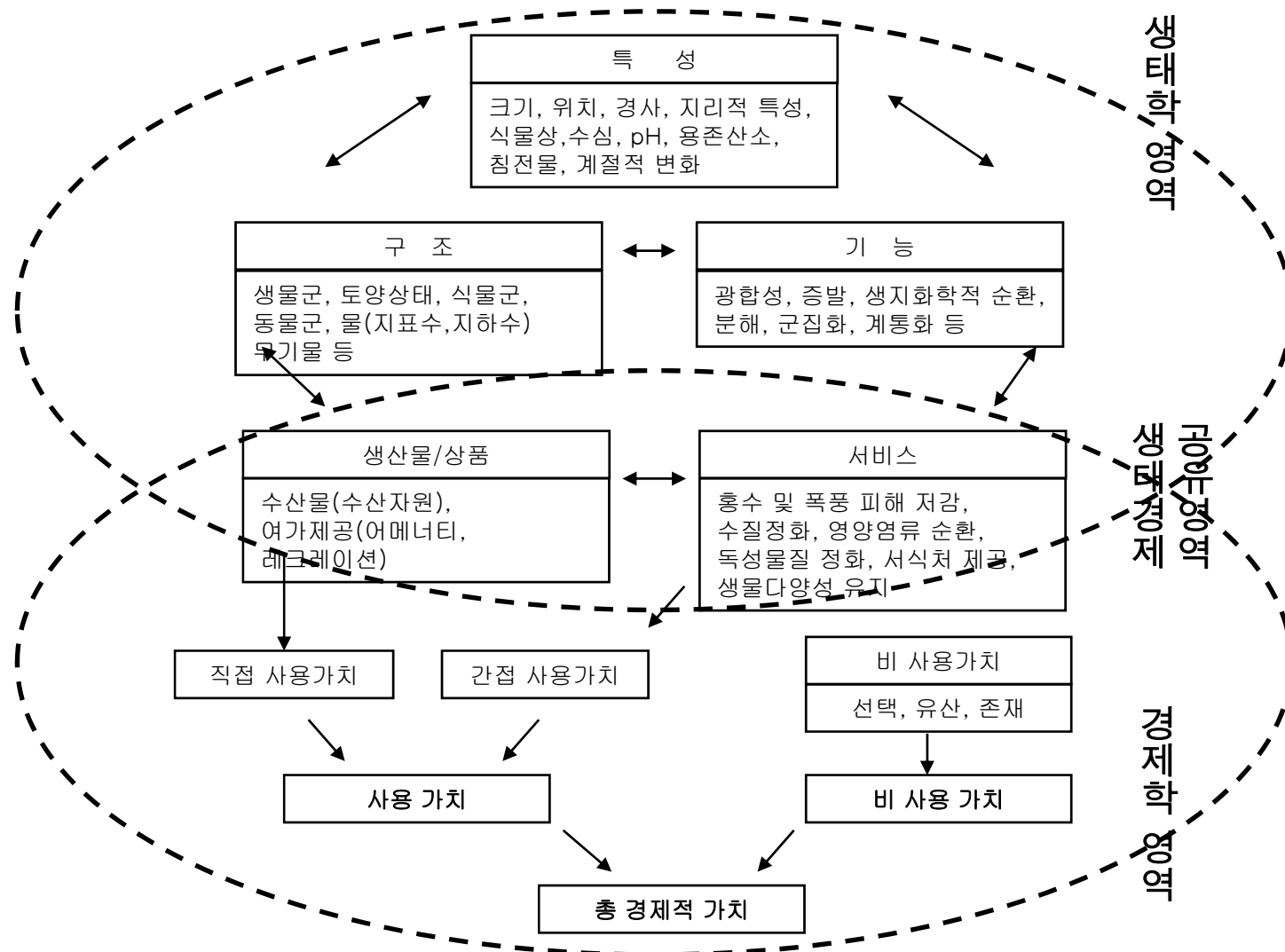
## 경제적 가치의 유형

□ 자연환경의 경제적 총가치 = 사용가치 + 비사용가치

### Note:

- “사용”의 정의에 대한 논쟁
- 비사용가치는 이타적 가치의 반영
- 비사용가치를 인정하지 않는 경제학자도 존재
- 정책분석에는 정확한 용어의 정리 및 기준 마련필요

# 습지의 생태적 경제적 기능



자료: Turner *et al.*(2000) 재구성



## 가치추정 방법론

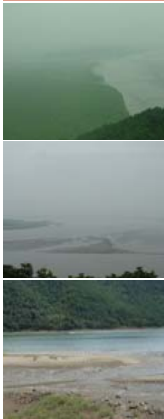
- ☐ 시장가격법 (market price method)
- ☐ 대체비용법 (replacement cost method)
- ☐ 현시선호법 (revealed preference method)
- ☐ 진술선호법 (stated preference method)
- ☐ 편익이전법 (benefit transfer method)

### □ 시장가격법

시장에서 직접 또는 간접적으로 관찰되는 가격을 사용하여 가치를 산출

#### □ 예: 습지의 수산물 생산가치

$$\text{생산가치} = \text{생산량} * \text{가격}$$



### □ 대체비용법

환경의 특정기능을 대체하는데 소요되는 비용을 가치로 계산하는 방법

#### □ 예: 습지의 수질정화가치

습지의 **BOD**처리량을 대체하기 위한 하수종말처리장의 건설 및 운영비용을 수질정화 가치로 계산

## 가치추정 방법론

### □ 현시선호법

개인의 행동으로 표현된 선호를 기반으로 가치를 추정하는 방법 (여행비용법, 헤도닉가격법, 회피비용법 포함)

#### □ 예: 습지의 휴양수요

습지 방문 시 지출한 비용으로부터 이용자의 지불의사 (willingness to pay: WTP) 를 도출하는 방법

## 가치추정 방법론

### ☐ 진술선호법

설문조사에 의해 개인의 선호를 직접적으로 묻는 방법

(조건부 가치측정법)

☐ 예: 습지의 비사용가치/휴양가치

☐ 설문조사를 통해 환경재에 대한 지불의사를 응답자로부터 직접 도출하는 방법

☐ 지불의사 유도방법:

☐ 개방형: X에 대해 얼마나 지불하시겠습니까?

☐ 이선선택형 : X에 대해 Y를 지불하시겠습니까? (예/아니오)

## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 가로림만의 환경가치평가 연구(해양수산부, 2007; 사고이전 연구완료)

연구배경		조력발전소 건설을 둘러싼 환경갈등 심화 가로림만의 환경가치 평가의 필요성 대두
연구목적		경제이론에 근거한 가로림만의 환경가치 정량화(화폐화)
연구방법	조건부 가치측정법 (CVM)	-시나리오: 가로림만을 현상태로 보전하는 관리프로그램 에 대한 지불의사액 유도 -지불수단: 가구당 소득세
	컨조인트 분석법	-환경속성:갯벌면적, 수질악화, 해양생물 개체수 -환경개선에 대한 지불의사 추정
설문조사	on-site	가로림만 인근지역(서산시, 태안군) 400가구 면접조사
	off-site	7개 대도시(서울,부산,대전,대구,인천,광주,울산) 500가구

## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 가로림만의 환경가치평가 연구(해양수산부, 2007; 사고이전 연구완료)

구분	추정결과	
	서산 및 태안지역	7대 도시
평균WTP(원/가구/년)	4,531 (9.42)	6,850 (14.54)
	가치확장	
가구수	72,320	7,459,596
연간 경제적가치(백만원)	327.7	51,098.2
	전국합계	
연간 경제적가치(백만원)	100,718.3	

괄호안은 t-values

## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 신두해안사구의 경제적 가치 추정 (경제학공동학술대회 자료집;2006)

연구배경		신두해안사구: 천연기념물 제431호 고유한 경관과 생물상을 가진 환경으로 기능과 중요성 부각
연구목적		신두리 해안사구 경제적 가치 추정
연구방법	조건부 가치측정법 (CVM)	-대상재화: 신두해안사구(사용가치, 비사용가치 포괄) -시장모형: 양분선택적 주민투표 모형 -지불수단: 기금 -지불의사 유도방법: 이중양분선택형
설문조사	on-site	신두해안사구 방문 관광객 400명 면접조사
	off-site	인터넷전문여론조사기관패널(전국 400명)



## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 신두해안사구의 경제적 가치 추정 (경제학공동학술대회 자료집;2006)

구분	추정결과	
	전국조사	관광객
평균WTP(원/가구/년)	3,059	6,139
	가치확장	
전국 가구수 (2000)	14,391,374	
연간 경제적가치(백만원)	44,027	

## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 변산반도 국립공원 (경제학공동학술대회 자료집;2006)

연구배경		개인여행비용법 적용에 있어서 시간비용과 표본선택의 영향을 분석
연구목적		변산반도 국립공원(격포 채석장 중심)의 경제적 가치추정
연구방법	개인 여행비용법	-여가시간의 가치를 소득변수에 명시적으로 고려 -표본선택의 편의에 대한 계량경제학적 검토
설문조사	on-site	전북지역 653가구 면접조사
	off-site	전북지역을 제외한 대도시 650가구

## 태안지역 환경가치 연구사례

### □ 변산반도 국립공원 접근가치

가치(원/방문·인)	추정결과	
	전북외 지역	전북거주자
토빗 모형	2,542	44,437
포아송 모형	5,347	20,943
음이항 모형	5,474	24,075
토빗/표본선택	1,302	52,245
카운트자료/표본선택	5,012	33,542

## 편익이전을 이용한 환경피해 추정

### □ 편익이전법

- 자연환경 가치추정 직접연구는 많은 시간과 예산이 소요
- 정책분석(예: 비용-편익분석)은 직접연구에 기본을 두어야 하나 현실적으로는 어려움
- 대부분의 경우 정책결정자는 기존연구로부터의 제한된 정보에 의존하여 의사결정
- 편익이전은 이러한 현실적인 문제를 극복하기 위해 개발된 대안으로서 차선택 (second best strategy)으로 이해 될 수 있음

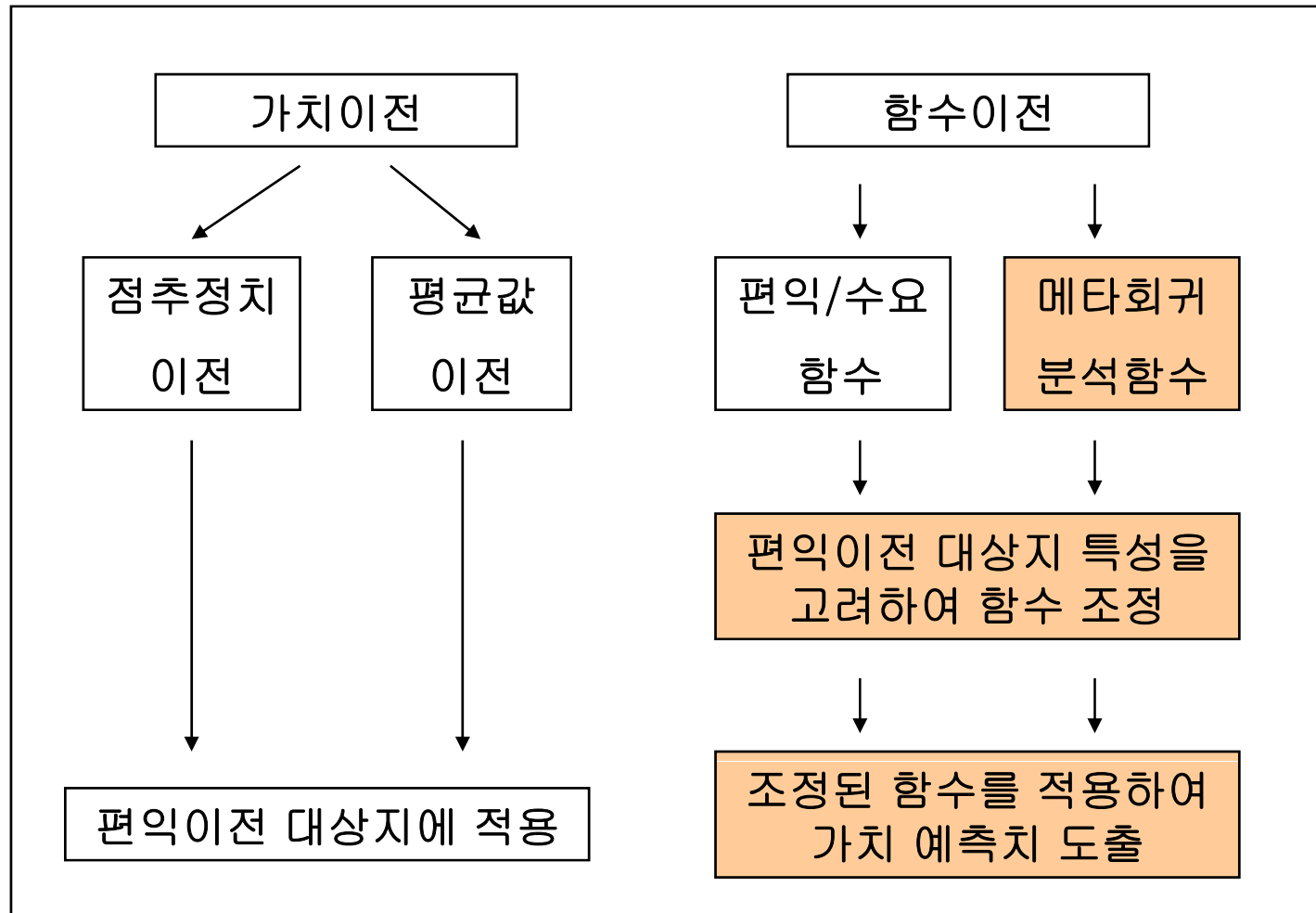
## 편익이전을 이용한 환경피해 추정



### □ 편익이전의 정의

편익이전이란 실제 데이터를 기본으로 연구가 완료된 지역 (study site) 으로부터의 가치추정 결과나 정보를 데이터가 존재하지 않거나 제한된 지역 (policy site)에 적용 · 이전하는 방법

## 편익이전을 이용한 환경피해 추정



Source: Rosenberger and Loomis (2000)

## 편의이전을 이용한 환경피해 추정

### □ 가치추정 부문의 메타회귀분석 모델

$$y_i = \alpha + \beta'x_i + \varepsilon_i$$

종속변수: 각 연구로부터의 후생척도 요약 통계량

(예: WTP/person/day; WTP/ha)

독립변수: 대상지의 특성 (예: 습지면적 등

가치평가 방법론 (예: 대체비용법, TCM, CVM, RUM etc.);

연구의 특성 (예: 발표연도, 응답률, 학술지 게재여부 etc.)

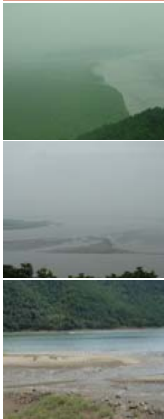
\* 대부분의 독립변수는 더미변수

## 편익이전을 이용한 환경피해 추정

	자연환경을 대상으로 한 휴양가치	습지의 단위면적당 가치
메타회귀모델 출처	안소은(경제학연구, 2007)	안소은(KEI 연구보고서, 2007)
선행연구	국내 관련선행연구 86편의 연구 중 45편의 연구 를 기반으로 DB 구축	26편의 국내 습지 가치추정 연구로부터 DB 구축
종속변수	휴양가치 (원/방문·인; 2000년 기준)	단위면적당 가치 (원/년/ha; 2005년 기준)
독립변수	자료참조 (<표 1>)	자료참조 (<표 2>)
관측치 수	185	83



# 태안반도 국립공원 휴양가치: 메타회귀분석 편익이전 예측치



	모델추정결과			편익이전	
				CVM (개방형 질문 이 아닌 경우)	개인 TCM
	variable	coefficient	p-value	조정된 변수값	조정된 변수값
대상지 특성	<i>green</i>	-0.7853	0.0525	0	0
	<i>mountain</i>	0.8458	0.0456	0	0
	<i>ocean</i>	1.2512	0.0128	1	1
	<i>npark</i>	-0.7640	0.0007	1	1
	<i>rclass12</i>	2.2096	0.0000	0.648	0.648
	<i>wdist</i>	-1.9005	0.4975	0.179	0.179
방법론 특성	<i>dcm</i>	-3.0315	0.0000	0	0
	<i>cvm</i>	-1.1623	0.0296	1	0
	<i>oe</i>	-1.2627	0.0000	0	0
	<i>tcmzone</i>	-0.9616	0.1008	0	0
	상수항	9.3663	0.0000	1	1
	관측치수 = 185			가치예측치 (원/방문·인)	
	Adjusted R <sup>2</sup> = 0.51			17,721	56,657

# 갯벌의 면적당 가치: 메타회귀분석 편익이전 예측치

	모델추정결과			편익이전	
				비사용가치 (진술선호법)	사용가치 (현시선호법)
	variable	coefficient	p-value	조정된 변수값	조정된 변수값
습지유형	<i>mudflat</i>	-1.7875	0.0091	1	1
	<i>esturine</i>	-3.1636	0.0001	0	0
	<i>river</i>	-1.7599	0.0293	0	0
습지특성	<i>nratio</i>	0.0033	0.4855	56.219	56.219
	<i>sratio</i>	0.0646	0.0297	6.042	6.042
연구특성	<i>useall</i>	-1.2808	0.0197	0	1
	<i>stated</i>	-0.9592	0.0265	1	0
	<i>revealed</i>	-0.2928	0.4050	0	1
	<i>trend</i>	0.1272	0.1038	7.094	7.094
	상수항	17.6954	0.0000	1	1
	관측치 수 = 83			가치예측치 (원/년/ha)	
	Adjusted R <sup>2</sup> = 0.33			13,200,168	7,147,814

- 태안반도 휴양가치 추정

- 대상지 특성변수(rclass12, wdist) 조정하여 예측치 수정

- 단위면적당 갯벌가치

- 대상지 특성변수(nratio, sratio) 조정하여 예측치 수정

- 단위 환경가치의 확장

- 자연자원 및 환경 서비스에 대한 가치추정 연구의 체계적 확대
  - 분석목적에 따른 자연자원 및 환경 서비스 항목 분류
  - 사후적 가치추정이 아닌 예방적 가치추정으로 발전
- 자연자원 및 환경 서비스 가치추정 선행연구의 DB 구축
- 공공정책/국책사업 평가에 의무적인 비용-편익분석 실시
  - 법/제도 정비
  - 지침서 개발