

# 댐호수의 특성별 휴양가치 분석

## : 현시선호모형, 진술선호모형 및 그 혼합모형

### Valuing Recreational Benefits of Dam Lakes with a Combined Model of Revealed and Stated Preference Methods

권오상\*

Oh Sang Kwon

#### 요 지

본고는 주요 댐호수의 휴양가치를 댐호수의 특성별로 도출하고자 실제로 댐호수를 선택한 행위를 분석하고, 아울러 선택실험을 통해 가상적으로 설정된 특성을 가진 댐을 방문할지를 선택하도록 하여 그 결과를 분석하기도 하였다. 또한 현시선호된 선택과 진술선호선택을 모두 결합하여 분석하는 기법도 사용하였다. 분석결과 진술선호자료와 현시선호자료간의 이질성이 상당한 것으로 나타났으나 두 자료를 결합함으로써 모든 특성변수들이 만족도에 미치는 영향이 직관과 부합되도록 도출되었다. 댐호수의 수량과 수질 모두가 레크리에이션 가치에 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 특히 수질개선의 편익 증가효과가 매우 크다는 것이 확인되었다. 그 외에도 홍보관, 주변 숙박시설 및 음식점, 인근 휴양지와의 연계성 등도 휴양가치 증가에 영향을 미치는 주요 변수로 파악되었다.

**핵심용어 : 댐호수, 레크리에이션 가치, 현시선호모형, 진술선호모형, 혼합모형**

#### 1. 서 론

본 연구는 현재의 댐건설 편익분석에 적절히 반영되지 못하고 있는 댐의 인공호수가 제공하는 휴양가치를 호수의 다양한 특성별 가치로 구분하여 평가하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 음용수질 개선 등의 비시장적 편익을 분석한 국내 기존연구들과는 달리 수질의 휴양가치를 분석하며, 아울러 수량, 수질 및 기타 다양한 호수의 특성이 유발하는 휴양가치까지도 추정하고자 한다.

댐호수를 실제로 선택·방문한 행위를 분석하는 현시선호(revealed preference, RP)모형을 우선 분석한다. 그러나 수질이나 댐의 혼잡도, 인근 휴양지의 이용 가능 여부 등 실측이 어려운 다양한 변수들이 호수의 휴양가치에 영향을 미칠 수 있는데 이들 변수들은 현시선호모형을 통해서만 그 가치가 추정되기 어렵다. 따라서 현시선호모형뿐 아니라 진술선호(stated preference, SP)모형인 선택실험법(choice experiment, CE)을 실행하여 실제로 관측되는 변수 외의 주요 변수들이 휴양가치에 미치는 영향까지도 가치평가한다(Adamowicz et al. 1994, 97; Hicks 2002; Louviere et al. 2000). 또한 이 두 가지 분석모형을 결합하는 모형(=SPRP모형)도 추정하여 휴양지의 특성별 가치평가에 반영하고자 한다.

#### 2. 분석모형

RP모형은 어떤 개인  $n$ 이 실제 선택가능한  $J$ 개의 휴양지 가운데  $j$ 번째 휴양지를 방문하여 얻

\* 정희원 · 서울대학교 농경제사회학부 · E-mail : [kohsang@snu.ac.kr](mailto:kohsang@snu.ac.kr)

는 만족도를 다음과 같은 확률효용함수(random utility function)로 표현한다<sup>2)</sup>.

$$U_{nj}^{RP} = \beta' x_{nj}^{RP} + \epsilon_{nj} = v_{nj}^{RP} + \epsilon_{nj} \quad (1)$$

단,  $\beta$  = 파라미터 벡터,  $x_{nj}^{RP}$  = 개인  $n$ 이  $j$ 번째 호수를 방문하였을 때의 특성 벡터

$\epsilon_{nj}$  = type I extreme value distribution를 따르는 확률변수

각 개인은 자신에게 가장 높은 효용함수 값을 가져다주는 호수를 선택하며, 이러한 가정 하에서  $j$ 번째 호수가 선택될 확률을 도출할 수 있다.

선택실험법(CE)은 SP모형 가운데 하나로서 가상적으로 만들어진 수상휴양지를 제시하고, 이 가운데 어디를 방문할 것인지를 물어보는 실험을 행한 후, 그 결과를 활용하여 수량과 수질을 포함하는 댐호수의 특성별 가치를 도출한다. 즉, 각 응답자에게 각 호수를 방문할 경우 처하게 되는 다양한 특성 변수  $x_{nj}^{SP}$  값을 가지는 가상적인 호수를 몇 가지 제시하고, 이 가운데 어떤 호수를 선택할 것인지를 물어본다.

혼합모형 즉 SPRP모형은 SP모형과 RP모형의 단점을 보완하기 위해 사용된다. 예를 들어  $X_{nj}^{SP}$  와  $X_{nj}^{RP}$  를 각각  $n$ 번째 응답자와 행위자가 SP모형과 RP모형에서  $j$ 번째 선택을 할 경우에 발생하는 효과를 나타내는 변수들의 벡터라 하자. 반면,  $Z_{nj}^{SP}$  와  $Z_{nj}^{RP}$  를 각각 SP모형과 RP모형에만 포함되는 변수들의 벡터라 하자. 즉  $x_{nj}^{SP} = (X_{nj}^{SP}, Z_{nj}^{SP})$ 이고  $x_{nj}^{RP} = (X_{nj}^{RP}, Z_{nj}^{RP})$ 이다. 이 경우 CE와 이산선택행위에 있어  $j$ 번째 대안이 선택될 확률은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$P_{nj}^{SP} = \frac{\exp(\lambda(\beta^{SP'} X_{nj}^{SP} + \gamma^{SP'} Z_{nj}^{SP}))}{\sum_{k \in J^{SP}} \exp(\lambda(\beta^{SP'} X_{nk}^{SP} + \gamma^{SP'} Z_{nk}^{SP}))}, \quad P_{nj}^{RP} = \frac{\exp(\beta^{RP'} X_{nj}^{RP} + \gamma^{RP'} Z_{nj}^{RP})}{\sum_{k \in J^{RP}} \exp(\beta^{RP'} X_{nk}^{RP} + \gamma^{RP'} Z_{nk}^{RP})} \quad (2)$$

단,  $J^{SP}$ ,  $J^{RP}$  = 각각 SP모형과 RP모형에 있어 선택가능대안의 집합.

위의 식에서 SP모형과 RP모형의 결과를 결합하는 효과를 얻기 위해 두 모형에 모두 포함되는 변수들의 파라미터는 서로 동일하다는  $\beta^{SP} = \beta^{RP}$ 의 제약을 부과한다<sup>3)</sup>.  $\lambda$ 는 SP모형과 RP모형에 있어 선택행위의 이질성을 감안하기 위해 포함된 파라미터로서 RP모형 확률변수의 분산에 비해 SP모형 확률변수의 분산이  $1/\lambda^2$ 배임을 의미한다. SPRP모형은 식 (2)로부터 다음과 같은 로그우도함수를 도출하고, 이 함수를 극대화하는 파라미터 추정치를 구한다.

$$\ln L = \sum_n \sum_{P_{nj} \in J^{RP}} y_{nj} \ln P_{nj}^{RP}(\beta, \gamma^{RP}; X_{nj}^{RP}, Z_{nj}^{RP}) + \sum_n \sum_{P_{nj} \in J^{SP}} y_{nj} \ln P_{nj}^{SP}(\lambda, \beta, \gamma^{SP}; X_{nj}^{SP}, Z_{nj}^{SP}) \quad (3)$$

단,  $y_{nj}$  =  $n$ 이  $j$ 번째 대안을 선택할 경우 1 아니면 0.

RP모형의 경우 자료수집이 확률표본(random sample)이 아니라 각 댐을 방문한 사람 가운데 특정 수를 선택하여 이들이 어느 댐을 방문하였는지를 조사하는 선택표본(choice-based sample)을 통해 이루어졌음을 감안하여야 한다. 이를 위해 선택확률을 다음처럼 수정한다(Manski and

2) 이 방법을 이용한 휴양지 가치평가 연구로 권오상(2005), 권오상 외(2005), 엄영숙남궁문(2001)의 연구가 있다.

3) 이 가설이 적절한지의 여부는 통계적으로 검정할 수 있다(Swait and Louviere, 1993).

McFadden 1981; Cosslett 1981).

$$P_{nj}^{RP} = \frac{\exp(\beta^{RP'} X_{nj}^{RP} + \gamma^{RP'} Z_{nj}^{RP} + \theta_j)}{\sum_{k \in J^{RP}} \exp(\beta^{RP'} X_{nk}^{RP} + \gamma^{RP'} Z_{nk}^{RP} + \theta_k)} \quad \text{단,} \quad \theta_j = \ln\left(\frac{\rho_j}{\omega_j}\right),$$

(4)

$\rho_j$  =  $j$ 번째 호수에서 조사된 사람이 전체 조사자 수에서 차지하는 비중  
 $\omega_j$  = 모집단에서  $j$ 번째 호수를 방문한 사람의 비중

### 3. 자료의 구축

RP모형의 추정에 필요한 자료를 얻기 위해 연간 방문객이 약 10만명 이상인 것으로 판단되는 소양, 충주, 대청, 용담, 안동, 합천, 남강, 부안, 주암, 팔당호 등 10개 댐호수의 방문객을 대상으로 휴양지선택을 조사하였다. 2005년 8월 중순에 이들 호수에서 총 963명이 조사되었다. 방문비용, 저수량과 유람선 이용 가능 여부 등 다양한 특성이 댐별로 조사되었다.

여행비용의 경우 왕복 교통비용과 여행시간의 기회비용이 모두 포함된다. 교통비용은 거주지와 방문한 호수간의 거리에다 평균연비와 연비당 비용을 반영하여 계산하였다. 여행시간의 기회비용은 각 개인의 시간당 소득의 1/4을 비용으로 간주하여 계산하였다. 시간의 기회비용을 포함하는 왕복여행비용의 평균치는 87,000원 정도이고, 표준편차는 34,000원 정도이다.

SP모형 분석을 위한 선택실험에서 호수 규모의 경우 25억m<sup>3</sup>, 8억m<sup>3</sup>, 4억m<sup>3</sup>의 세 가지 저수량 가운데 하나가 포함되도록 한다. 1급수는 바로 식수로 사용이 가능한 정도의 물을 의미하며, 2급수는 수영 등 피부에 직접 닿는 물놀이가 가능한 정도의 물, 3급수는 낚시가 가능한 물, 4급수는 오염이 되긴 하였으나 악취가 심하지 않아 보트를 탈 수 있는 정도의 수질을 나타낸다.

혼잡도는 해당 댐의 1일 방문객 수로, 유람선의 경우 호수에서 유람선이 운행되고 있는지 여부, 낚시 역시 호수에서 낚시를 할 수 있는지 여부, 그리고 차량진입 가능 여부는 주차장의 위치가 댐 정상과 인접해 있어서 걸어서 이동할 필요가 없는지를 의미하며, 주변 관광지 변수는 호수에서 자동차로 30분 이내 거리에 있는 관광지(사찰, 온천, 휴양림 등)가 있는지 여부를 나타내고, 전시관은 물관련 전시관, 홍보관 및 박물관 등의 교육 시설이 있는지 여부를, 그리고 강변 숙박시설과 강변 음식점의 경우 각각 호수 조망권이 확보된 숙박시설과 식당 및 카페 등의 음식점이 있는지의 여부를 나타낸다.

표 1. 댐 속성변수

속성	속성별 수준			
	대형	중형	소형	
1) 호수 규모(총저수량)				
2) 수질	I 급(식수)	II 급(수영)	III 급(낚시)	IV 급(벉놀이)
3) 거주지로부터의 소요시간	30분	1시간	2시간	4시간
4) 혼잡도(1일방문객)	100명	500명	1000명	
5) 유람선	있다(O)			없다(X)
6) 낚시	가능(O)			불가능(X)
7) 차량 진입	가능(O)			불가능(X)
8) 주변 관광지	있다(O)			없다(X)
9) 전시관	있다(O)			없다(X)
10) 강변 숙박시설	있다(O)			없다(X)
11) 강변 음식점	있다(O)			없다(X)

앞에서 설명된 11가지 특성변수의 모든 조합을 다 취할 경우 너무 많은 댐 호수 유형이 형성 되기 때문에  $D$ -최적( $D$ -optimal)기법을 이용하여 총 60개 선택실험조합을 선택하였다. 이를 각 기 10번의 실험을 포함하는 3개의 실험집합으로 임의 배정하여 각 실험참가자는 3개의 실험집합 가운데 하나를 배정받게 되며, 총 10회의 실험에 응하게 된다. 실험 참가자는 매 회 제시된 두 가지 호수 가운데 한 군데를 방문하든가 아니면 어느 곳도 방문하지 않는 선택을 한다.

#### 4. 추정결과

RP모형의 추정 시 비교적 특성변수의 값을 분명히 정할 수 있는 저수량과 유람선이나 보트놀이 가능여부의 여부만 포함되도록 하였다. 추정결과 댐호수 방문으로부터 얻는 만족도는 여행비가 적을수록, 저수량이 많을수록, 유람선이 이용가능한 경우 증가하였다(표 2.). SP모형의 만족도는 다음과 같이 나타낸다.

$$U_{nj} = (1 - \text{home}_j) \times (\beta_y \text{여행비}_j + \beta_w \text{저수량}_j + \beta_{ww} \text{저수량}_j^2 + \beta_f \text{낚시}_j + \beta_b \text{유람선}_j + \beta_i \text{홍보관}_j + \beta_r \text{음식점}_j + \beta_h \text{숙박업소}_j + \beta_q \text{수질}_j + \beta_c \text{차량진입} + \beta_o \text{주변휴양지} + \beta_x \text{혼잡도}_j) + \beta_{\text{home}} \text{home}_j + \epsilon_{nj} \quad (5)$$

단,  $\text{home}_j =$  어느 호수도 방문하지 않을 경우 1, 아니면 0,

따라서 수질, 차량진입가능여부, 주변휴양지의 존재여부 등 이산선택모형이 포함할 수 없었던 변수의 영향까지 효용함수에 포함할 수가 있다. 응답자가 어떤 호수도 방문하지 않을 것이라는 선택을 하면 이로 인해 얻는 만족도는  $U_{nj} = \beta_{\text{home}} + \epsilon_{nj}$ 와 같이 결정된다.

SP모형의 추정결과 수질이 개선되면 만족도가 늘어나고, 혼잡도가 낮거나, 낚시가 가능하거나, 차량진입이 가능하거나, 홍보관이나, 음식점, 숙박업소가 이용가능한 경우, 그리고 주변휴양지가 이용가능한 경우 만족도가 늘어나는 것으로 나타났다. 아울러 호수를 방문하지 않고 다른 일을 하거나 집에 머무를 경우 만족도가 하락하는 것으로 나타났다.

표 2. 추정결과

파라미터	모형 1: RP모형			모형 2: SP모형			모형 3: SPRP모형		
	추정치	t-값	p-값	추정치	t-값	p-값	추정치	t-값	p-값
여행비	$-4.746 \times 10^{-5}$	-31.329	0.000	$-3.046 \times 10^{-6}$	-8.070	0.000	$-4.762 \times 10^{-5}$	-31.525	0.000
저수량	0.0153	2.756	0.006	-0.0022	-1.368	0.171	0.0159	2.911	0.004
유람선	1.2535	12.237	0.000	-0.0947	-2.878	0.001	1.2059	11.821	0.000
낚시				0.1057	2.712	0.007	1.3176	1.957	0.050
홍보관				0.2018	4.848	0.000	3.7048	5.073	0.000
음식점				0.1942	6.080	0.000	2.9455	4.314	0.000
숙박업소				0.2660	7.590	0.000	4.1935	4.569	0.000
수질				-0.4825	-29.416	0.000	-9.3125	-6.860	0.000
차량진입				0.3512	11.112	0.000	5.9722	5.310	0.000
주변휴양지				0.2291	6.331	0.000	4.2740	4.272	0.000
혼잡도				-0.0005	-10.011	0.000	-0.0092	-5.807	0.000
home				-1.9696	-25.706	0.000	-36.0125	-6.886	0.000
$\lambda$							0.0525	6.731	0.000
lnL	-1593.948			-9438.247			-11047.758		

선택실험과정에서 응답자들은 댐호수의 수질 및 환경문제와 관련하여 많은 고려를 하고 있음이 확인되었는데, SP모형에서 저수량과 유람선 변수가 효용함수에 영향을 미치는 정도가 음의 방향으로 나오는 것은 이러한 성향을 반영한 결과라고 해석된다<sup>4)</sup>. 어느 수준까지는 큰 호수가 제공하는 경관가치를 누리고자 하나, 지나치게 큰 댐호수를 만들 경우에는 오히려 환경적 부작용을 우려하는 경향이 있으며, 유람선 운영으로 발생할 수도 있는 수질오염 등에 대해서도 우려하는 경향이 있고, 이러한 경향이 추정결과에 의해 나타나고 있다.

모형 3의 가설  $\beta^{SP} = \beta^{RP}$  을 검정하기 위한  $\chi^2$ 통계량을 구하면 그 값이 31.126이고, 따라서 유의수준 1%미만에서도 귀무가설은 기각된다. 따라서 RP모형과 SP모형간의 이질성은 상당하며, 두 모형에 공통적으로 포함되는 파라미터의 추정치가 동일하다고 가정하는 것에는 무리가 따른다. 그러나 모형 3은 응답자들이 SP설문조사에서는 댐의 환경문제에 대한 관심을 표시하면서도 실제 방문지 선택에서는 보다 큰 댐과 유람선 이용이 가능한 댐을 선택한다는 경향을 동시에 반영하며, 또한 개별 파라미터 추정치의 신뢰도 역시 매우 높은 결과를 보여준다<sup>5)</sup>.

추정결과는 결국 방문객의 효용함수를 알게 하고, 따라서 이를 이용해 댐의 특성변화에도 불구하고 동일한 만족도를 얻기 위해 필요한 소득변화를 도출할 수 있다(Haab and McConnell, 2002). 본고는 모형 1, 모형 2, 모형 3의 추정결과를 각각 이용하여 후생효과 분석하고, 파라미터 추정치는 확률변수이기 때문에 후생효과 역시 확률분포를 가지므로 이를 Krinsky and Robb(1986)의 시뮬레이션기법을 이용해 도출하였다.

모형 1의 RP추정결과를 사용할 경우 모든 댐의 저수량이 현재보다 1억m<sup>3</sup>씩 증가할 경우의 후생효과와 모든 댐에서의 유람선 이용이 불가능하다가 가능해질 경우의 후생효과를 분석한다. 모형 2 및 모형 3의 SP 혹은 SPRP모형 추정결과를 이용할 경우 모든 댐은 자신의 실제 저수량을 가지지만, 수질은 모두 2등급이고, 차량진입이 불가능하고 주변 숙박업소나 휴양지도 없으며, 혼잡도는 1일 500인인 경우를 가정한다. 이 상황에서 각 시설이 이용가능해지거나 수질이 1등급 상향조정될 경우, 그리고 혼잡도가 1인 감소할 경우의 1인 1회 방문의 후생효과를 평가한다(표 3.).

표 3.이 보여주는 두 번째 후생효과는 연간 방문객 수를 감안한 총 후생효과이다. SP모형과 SPRP모형 추정결과로부터 특성변화가 유발하는 총방문객 수 변화까지 도출할 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 추정된 연간후생가치가 도출되었다. SPRP모형의 추정결과를 가지고 평가할 경우 전국의 주요 댐호수의 수질이 모두 1단계 개선될 때 레크리에이션 행위를 하는 사람의 수가 평균적으로 약 84% 정도 더 늘어나고, 실제로 어느 한 군데를 방문할 경우 1인당 약 19만원 정도의 편익증가가 발생하며, 결국 전국적으로 연 1조 4,000억원 정도의 편익증가가 발생한다. 이 외에도 홍보관 설치, 주변 음식점이나 숙박업소 개발, 인근 연계 휴양지의 개발 등 레크리에이션 활동의 가치를 높일 경우에도 편익은 상당한 정도로 늘어나는 것으로 나타났다.

4) 만약 SP모형에 저수량의 제곱값을 포함하면 저수량이 어느 정도수준까지 늘어날 경우 만족도가 커지지만 그 이후에는 오히려 만족도가 줄어드는 것으로 나타났다.

5) RP와 SP의 혼합모형 추정 시 두 모형간의 동질성이 기각되는 예는 Swait et al.(1994) 등에 의해서도 보여진 바 있다.

표 3. 댐호수 특성변화의 후생효과

특성변화	1인당 1회 방문 효과(원)			연간 후생효과(억원)		
	모형 1	모형 2	모형 3	모형 1	모형 2	모형 3
저수량 1억m <sup>3</sup> 증가	319 (117)	유의하지 않음	333 (114)	12 (4)	유의하지 않음	13 (4)
유람선 운행	26,429 (2140)	-31,435 (11,800)	25,341 (2,092)	1,059 (85)	-1,419 (576)	958 (76)
낚시 가능		34,657 (12,229)	27,733 (14,099)		1,237 (405)	1,028 (499)
홍보관 설치		66,404 (12,736)	77,809 (15,298)		2,187 (371)	2,632 (471)
음식점 이용 가능		64,476 (12,353)	62,177 (14,452)		2,141 (380)	2,173 (476)
숙박업소 이용 가능		88,721 (16,145)	88,321 (19,505)		2,773 (475)	2,937 (618)
수질 1등급 개선		160,983 (20,862)	195,752 (28,253)		13,298 (2023)	14,383 (2185)
차량진입허용		117,339 (19,303)	125,604 (23,543)		3,432 (554)	3,908 (727)
인근 휴양지 개발		76,789 (16,986)	90,049 (20,964)		2,470 (502)	2,983 (658)
혼잡도 1인 감소		164 (25)	192 (32)		7 (1)	7 (1)

주 : ( )안은 표준편차임.

## 5. 요약 및 결론

본고는 주요 댐호수 10군데의 휴양가치를 댐호수의 특성별로 도출하고자 하였다. 이를 위해 실제로 방문객들이 댐호수를 선택한 행위를 분석하고, 아울러 선택실험을 통해 어떤 특성을 가진 댐을 방문할지를 선택하도록 하여 그 결과를 분석하기도 하였다. 또한 이렇게 현시선호된 선택과 설문조사에 대한 응답으로 나타난 진술선호선택을 모두 결합하여 분석하는 기법도 사용하였다.

분석결과 실제선택과 선택실험에서의 선호도 표시에 있어 어느 정도의 차이가 나타난다는 것이 밝혀졌다. 선택실험에서는 특히 댐건설의 생태계 및 환경 문제와 수질오염에 대한 우려 등으로 인해 지나치게 큰 규모의 댐호수나 댐호수에서의 유람선 운영 등을 덜 선호하는 것으로 나타났으나, 실제 선택에서는 규모가 크고 유람선이나 뱃놀이가 가능한 호수를 더 선호하는 것으로 나타났다.

진술선호자료와 현시선호자료간의 이질성이 상당한 것으로 나타났으나 두 자료를 결합함으로써 모든 특성변수들이 만족도에 미치는 영향이 직관과 부합되도록 도출되었으며, 추정치의 통계적 신뢰도도 확보되었다.

분석결과 댐호수의 수량과 수질 모두가 레크리에이션 가치에 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 특히 수질개선의 편익 증가효과가 매우 크다는 것이 확인되었다. 그 외에도 홍보관, 주변 숙박시설 및 음식점, 인근 휴양지와 연계성 등도 휴양가치 증가에 영향을 미치는 주요 변수로 파악되었다.

## 참 고 문 헌

1. 권오상(2005), “확률효용모형분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가,” 『자원·환경경제연구』, 제14권 제1호, pp. 51-77.
2. 권오상·김원희·이혜진·허정희·박두호(2005), “댐호수의 특성별 휴양가치 분석,” 『자원·환경경제연구』 제14권 제4호, pp. 867-891.
3. 엄영숙·남궁문(2001), “환경자원과 문화자원으로서 자연공원의 가치추정: 무등산 자연공원을 사례로,” 『자원·환경경제연구』 제10권 제1호, pp. 1-24.
4. Adamowicz, W.L., J.J. Louviere, and M. Williams(1994), "Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities", *Journal of Environmental Economics and Management* 26(2), pp. 271 ~ 292.
5. Adamowicz, W.L., J. Swait, P. Boxall, J. Louvier and M. Williams(1997), "Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation," *Journal of Environmental Economics and Management* 32. pp. 65 ~ 84.
6. Cosslett, S. R.(1981), "Efficient Estimation of Discrete-Choice Models," in C. F. Manski and D. McFadden (eds.) *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, MIT Press.
7. Haab, T. C. and K. E. McConnell(2002), *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation*, Edward Elgar.
8. Hicks, R. L.(2002), *Stated Preference Methods for Environmental Management: Recreational Summer Flounder Angling in the Northeastern United States*, Department of Coastal and Ocean Policy, Virginia Institute of Marine Science, The College of William and Mary.
9. Krinsky, I. and A. Robb(1986), "On Approximating the Statistical Properties of Elasticities," *Review of Economics and Statistics* 86, pp. 715 ~ 719.
10. Louviere, J., Hensher, D. and Swait, J.(2000), *Stated Choice Methods: Analysis and Application*, Cambridge University Press.
11. Manski, C. F. and D. McFadden(1981), "Alternative Estimators and Sample Designs for Discrete Choice Analysis," in C. F. Manski and D. McFadden (eds.) *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, MIT Press.
12. Swait, J. and J. Louviere(1993), "The Role of the Scale Parameter in the Estimation and Use of Multinomial Logit Models," *Journal of Marketing Research* 30, pp. 305-314.
13. Swait, J., J. Louviere, and M. Williams(1994), "A Sequential Approach to Exploiting the Combined Strengths of SP and RP Data: Application to Freight Shipper Choice," *Transportation* 21, pp. 135 ~ 152.