

산불 豫防을 위한 支拂意思金額 評價^{1*}
金星一² · 洪性權³ · 金在俊⁴ · 金統一²

Valuation of Willingness to Pay for Forest Fire Prevention^{1*}

Seong Il Kim², Sung Kwon Hong³, Jae Jun Kim⁴ and Tong Il Kim²

요 약

본 연구는 산불재해 방지기금을 지불수단(payment vehicle)으로 한 二段階 二選 가상가치추정법(double-bounded dichotomous choice DVM)을 사용하여 산불예방을 위한 서울 시민의 평균 지불의사금액과 금액에 영향을 미치는 변수들의 영향력 정도를 정산하였다. 자료는 19~59세의 서울시민들 중에서 2단계 군집표본추출 방법으로 선택된 500명을 대상으로 개별 대면 면접하여 수집하였다. 분석결과 면접대상인 서울시민의 과반수(64.6%)가 산불재해 방지기금에 대한 지불의사가 있었다. 이들의 평균 지불의사금액은 7,016원이었으며, 지불의사가 없는 응답자들을 포함하면 평균 4,532원이었다. 이를 근거로 19세부터 59세까지의 전체 서울시민들의 총 지불의사금액은 34,165,758,000원으로 집계되었다. 관련변수의 지불의사금액에 대한 영향력을 와이블 비례위험함수 모형(Weibull proportional hazard model)으로 검토한 결과, 교육수준이 높을수록, 환경보존에 대한 필요성을 크게 느끼는 사람들일수록, 또한 산불로 인한 영향을 부정적으로 볼수록 높은 것으로 나타났다.

ABSTRACT

The purposes of this study are to estimate mean willingness to pay (WTP) for preventing forest fires by contingent valuation method (CVM), and to calibrate the variables affecting WTP. The forest fire prevention fund was utilized as a payment vehicle to elicit respondents' willingness to pay (WTP). A total of 500 adults who reside in Seoul Metropolitan area were selected by two-stage cluster sampling and conducted the face-to-face interview. The scenario was designed to meet the requirements for double-bounded dichotomous choice CVM. More than half of the respondents (64.6%) have a willing to pay for the fund. The mean WTP was ₩4,532. Therefore a total WTP for the population was ₩34,165,758,000. The calibration of Weibull proportional hazard model showed that education level, environmental conservation intention and negative consciousness about the effect of forest fire were independent variables strongly influencing the WTP.

Key words : Forest fire prevention fund, Willingness to pay (WTP), Contingent valuation method (CVM)

¹ 接受 2001年 7月 18日 Received on July 18, 2001.

審査完了 2001年 8月 20日 Accepted on August 20, 2001.

² 서울대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resource, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea.

³ 건국대학교 원예과학과 Dept. of Horticultural Science, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea.

⁴ 임업연구원 산지이용과 Div. of Forest Land Use, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea.

* 본 연구는 과학기술부 특정연구과제로 수행된 것임.

* 연락처자 E-mail : skhong@kkucc.konkuk.ac.kr

서 론

산불은 인류가 불을 이용하여 문명을 이룩하기 훨씬 이전부터 지구상에서 끊임없이 발생한 자연 현상 중의 하나로 산림 내에 존재하는 낙엽, 낙지, 고사목, 초류, 임목 등 각종 경·중연료가 연소되는 화재라고 할 수 있다(산림청, 1996). 우리나라에서는 최근 들어 자연적 발화에 의한 산불은 거의 존재하지 않으며, 대부분 사람들의 부주의에 의해 발생되므로¹⁾ 산불예방에 많은 관심이 모이고 있다(류장혁과 이광원, 1996).

산불 발생이 자연 생태계 및 사회에 미치는 영향은 그 규모와 형태 또는 위치에 따라 매우 다양하다. 그러나 우리 나라 산지는 경사가 급하고 지형적인 변화가 매우 심하기 때문에 한 번 산불이 발생할 경우 대형화될 가능성이 대단히 높다(산림청, 1996; 류장혁과 이광원, 1996; 동해안산불피해지 공동조사단, 2000).

대형 산불은 임목의 피해뿐만 아니라, 맑은 물, 깨끗한 공기의 공급 등과 같은 산림의 공익적 기능이 상실되고, 또한 지역사회에 많은 피해를 주어, 직·간접적 손실은 돈으로 환산하기 어려운 정도의 비극적인 결과를 초래한다. 따라서 산불은 보통 어느 한정한 지역에 영향을 미치는 화재 현상이 아니라 하나의 국가적 재난으로 받아들여지고 있다. 최근 동해안 일대에서 잇달아 발생한 대형산불을 겪으면서 산불에 대한 사회적 관심과 경각심이 높아지고 있는 추세이다.

현재 우리 나라의 산불방지활동 여건은 여러 측면에서 매우 취약한 상태에 있다. 산불이 발생할 경우 이를 초기에 진압할 수 있는 인력, 장비 부족으로 초동진화에 어려움을 겪고 있다. 특히 농·산촌 인구의 감소에 따른 진화 가용인력 부족, 정부조직개편으로 인한 산불전담기구의 축소, 헬기 및 진화장비의 부족 등으로 산불 발생시 신속 진화에 한계가 있고, 강풍시 운항 가능한 초대형 헬기의 부족 등은 큰 문제점으로 나타나고 있다(산림청, 2000).

결국 산림자원을 산불재해로부터 보호하기 위해서는 정부의 적극적인 인력·예산 지원이 가장 중요한 관건인 것으로 판단되고 있다. 본 연구는 산불예방을 위한 서울시민의 평균 지불의사금액의 평가와 금액에 영향을 미치는 변수들의 영향력

정도를 파악하고자 수행되었다. 제시될 지불의사금액은 산불재해 방지를 위한 예산배분의 정당성을 입증하는 정책자료로 활용될 수 있기 때문이다(Loomis and González-Cabán, 1998).

연구 방법

1. 제시금액의 결정

산불예방을 위한 서울시민들의 평균 지불의사금액(WTP)을 계산하기 위하여, 본 연구는 산불재해 방지기금을 지불도구로 사용하였으며, 자료는 二段階 二選擇法(double-bounded dichotomous choice, DB)으로 수집하였고, 결과는 가상가치추정법(CVM)으로 정산하였다. 가상가치추정법에서는 보통 세금을 지불도구로 사용하지만 기금을 사용한 이유는, 어려운 경제상황에서 세금을 지불도구(payment vehicle)로 하면 응답자들의 거부감이 심할 것으로 예상되기 때문에 WTP를 정확히 확인하기 어렵고, 기부금을 사용해도 전략적 편익이 심하지 않기 때문이다(Lockwood and Tracy, 1995; Stevens 등, 1991).

본 조사에 사용할 산불재해 방지기금의 첫 번째 및 두 번째 제시금액은 직접질문법을 사용한 예비조사를 수행해 다음과 같이 결정하였다. 첫 번째 제시금액은 예비조사 자료의 분석 결과에 'middle only'를 최대한 적용하였다. 이에 따라, 30 percentile에 해당하는 3,000원 및 4,000원이 선정되었고, 50 percentile에 해당하는 5,000원이 선정되었다. 40 및 60 percentile에 해당하는 금액은 예비분석에서 확인되지 않아 통념적 가격을 기준으로 하여 4,000

표 1. 예비조사시 지불의사금액의 분포.

지불용의	빈도	비율	누적비율
0원*	53	-	-
1,000원	18	16.2	16.2
2,000원	10	9.0	25.2
3,000원	6	5.4	30.6
4,000원	1	0.9	31.5
5,000원	17	15.3	46.8
10,000원	41	36.9	83.8
20,000원	6	5.4	89.2
30,000원	2	1.8	91.0
50,000원	5	4.5	95.5
100,000원	4	3.6	99.1
500,000원	1	0.9	100.0

* 제시 금액의 산정에 영향을 주지 않아 제외시킴

1) 최근 5년간('96~2000) 원인별 산불발생 중 입산자 실화 47%이다(산림청, 2001).

원과 7,500원으로 결정하였다. 또한 80 percentile에 해당하는 10,000원은 가장 많은 응답자들이 밝힌 지불의사금액이어서 선정하였다. 두 번째 제시금액은 첫 번째 제시금액의 절반 또는 두 배를 기준으로 하였으며 여기에 '통념적 금액'을 추가하여 결정하였다. 이 두 번째 제시금액들은 Kanninen (1995)이 제시한 기준을 만족하였다<표 1>, <표 2>.

표 2. 본 조사시의 제시금액과 응답 비율.

첫 번째 제시금액	두 번째 제시금액	분류	응답자 수 (비율)	
3,000원	1,500원	(N, N)	32	100
		(N, Y)	7	
	5,000원	(Y, N)	41	
		(Y, Y)	20	
4,000원	2,000원	(N, N)	36	100
		(N, Y)	14	
	8,000원	(Y, N)	34	
		(Y, Y)	16	
5,000원	2,500원	(N, N)	39	100
		(N, Y)	18	
	10,000원	(Y, N)	34	
		(Y, Y)	9	
7,500원	3,000원	(N, N)	58	100
		(N, Y)	27	
	15,000원	(Y, N)	11	
		(Y, Y)	4	
10,000원	5,000원	(N, N)	46	100
		(N, Y)	21	
	20,000원	(Y, N)	31	
		(Y, Y)	2	

(N,N) : 첫 번째 제시금액에 '없다', 두 번째 제시금액에 '없다'로 응답
 (N,Y) : 첫 번째 제시금액에 '없다', 두 번째 제시금액에 '있다'로 응답
 (Y,N) : 첫 번째 제시금액에 '있다', 두 번째 제시금액에 '없다'로 응답
 (Y,Y) : 첫 번째 제시금액에 '있다', 두 번째 제시금액에 '있다'로 응답

예비조사를 위한 자료는 2001년 1월 29일부터 2월 3일까지 6일 동안 서울대학교와 건국대학교 재학생 총 60명에게 자신을 제외한 18세 이상 성인에 대한 조사를 2~3부씩 의뢰하여 총 164매를 수집하였다.

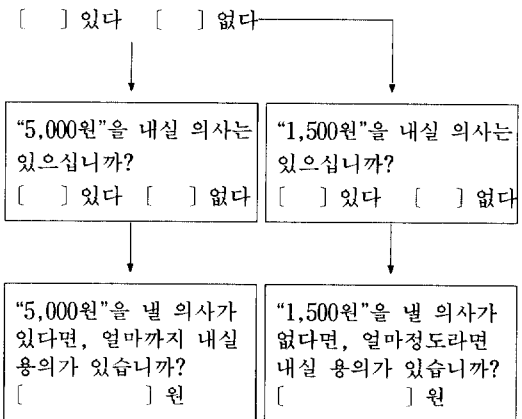
2. 본 조사

1) 설문 작성

CVM 시나리오는 의도와 행동간의 측정수준이 동일하고 친숙성이 높아야 하므로, 산불이 생태계에 미치는 영향을 응답자들에게 상세히 설명한 후, 다음과 같은 형식의 질문을 평가케 하였다.

“그 동안 정부의 예산지원에 의한 산불방지 운동은 산불을 예방하고 방지하는데 큰 도움이 되고 있습니다. 산불재해 방지기금(가칭)이 만들어진다면 귀하께서는 기금으로 “3,000원”을 내실 의사가 있으십니까? (단 기금은 1회에 한합니다.)”

또한 응답자에게 산불재해 방지기금이 조성된다면 산불예방을 위한 감시원과 산불진화 전문인력 확충 및 헬기 구입 등으로 활용되고, 그에 따라 산불발생피해가 크게 줄어들 것이라는 것을 제시했다.



응답자가 제시금액에 대해 ('있다', '있다') 또는 ('없다', '없다')로 답한 경우에는 interval censored 형태로 자료를 수집하기 위하여 최대 또는 최소 WTP를 직접 제시케 하였다. 제시한 최소 WTP가 0원일 경우에는 'protest zero'²⁾와 대표적인 전략적 편익인 'free-riding'³⁾의 가능성을 확인하기 위하여 그 이유도 함께 조사하였다. 산불재해 방지기금의 WTP에 영향을 주는 독립변수는 기존 산불 관련문헌과 연구자의 주관으로 11개를 선정하였다(Loomis and González-Cabán, 1998) <표 3>.

2) 응답자가 대답하기 귀찮아서 실제 지불의사금액과 무관하게 0원으로 응답하는 현상
 3) 다른 사람들이 많은 금액을 지불할 것을 기대하면서, 응답자는 스스로가 평가한 공공재의 가치보다 적은 금액을 지불하겠다는 현상

표 3. 독립변수의 종류.

GENDER	성	1: 남자 2: 여자
AGE	나이	출생 년도
EDUC	교육수준	1: 중졸이하 2: 고졸 3: 대학재학 중 4: 대졸이상
JOB	직업 종류	1: 회사원/공무원, 전문·관리직 2: 기타
INCOME	월 가구소득	1: 100만원 미만, 2: 100~200만원 미만, 3: 200~300만원 미만 4: 300만원~400만원 미만 5: 400만원 이상
MARITAL	결혼 여부	1: 기혼 2: 미혼
LIGHTER	화기 및 인화물질 소지 통제	산불조심기간 동안 산림관련 공무원이 입산희망자들이 화기 및 인화물질의 소지 여부를 검사하고, 소지하지 않은 사람에게 한해 입산을 허가하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까? 1: 매우 좋다 2: 좋다 3: 그저 그렇다 4: 나쁘다 5: 매우 나쁘다
E-INTEND	환경보존 의도	환경보존을 위해서라면, 귀하가 누리고 있는 편리함의 일부를 양보할 의사에 있으십니까? 1: 있다 --- 3: 반반이다 --- 5: 없다
NGO	환경시민단체에 대한 태도	귀하는 환경보존을 위한 시민단체에 대해 어떻게 생각하십니까? 1: 반드시 있어야 할 단체이다 --- 3: 있어도 없어도 그만인 단체이다 --- 5: 필요 없는 단체이다
FIRE	산불로 인한 영향	산불의 영향에 대한 응답자의 생각으로, 9개의 항목으로 구성 1: 전혀 그렇지 않다 --- 3: 그저 그렇다 --- 5: 매우 그렇다

2) 표본크기의 결정과 자료수집

DB로써 자료를 수집할 때 적절한 표본크기를 구하는 방법⁴⁾이 아직은 명확치 않다. 본 연구의 경우, 정확한 WTP를 계산하기 위해서는 전국민을 대상으로 자료를 수집해야 하나 경제적 제약조건으로 인해 서울시민을 연구모집단으로 설정하였으며, 표본크기는 500으로 결정하였다. 자료는 전문 여론조사기관인 코리아리서치가 만19세부터 59세 사이의 서울시민을 대상으로 2001년 2월 6부터 2월 15일까지 10일 동안 개별 대면 면접으로 수집하였다. 표본은 2단계 군집표본추출법으로 서울시의 50개洞을 1차로 표본추출 하였고, 2차에서는 性과 연령을 할당(quota)변수로 사용하여 선택된 동마다 10명씩의 응답자를 선발하였다.

3. 자료 분석

연구자가 문헌조사로 선정한 중요변수 중 “산불

로 인한 영향(FIRE)”은 5점 Likert 척도로 구성된 9개 항목으로 측정하였으므로 요인점수로 이들을 축약(reduction)하였다. 9개 항목들에 대한 Kaiser의 표본적합도(MSA)는 대부분 0.7이상이어서 요인분석에 문제가 없었다(Hair 등, 1995). 고유치(eigenvalue)가 1이상인 요인은 하나뿐이었으나, 요인이 2개일 때 해석이 용이할 뿐 아니라 스크리도표(scree plot)의 결과에서도 2개 요인이 적당한 것으로 나타나 요인의 개수는 2개로 결정하였다. 요인은 최우추정법(maximum likelihood method)으로 추출하였으며, 요인간에 상관관계가 높아($r = -0.34$) 사각회전(oblique rotation)의 한 방법인 promax로 회전시켜 요인들을 해석하였다. 관례적으로 요인 부하량(factor loading)이 0.5이상인 항목으로써 요인을 해석하나, 자료수가 300 이상이면 0.3 이상의 부하량(loading)값을 포함시켜도 해석상 문제가 없다(Hair 등, 1995). 본 연구도 이 지침(guideline)에 근거해, 첫 번째 요인은 “산불로 인한 긍정적 결과”(FIRE1)로, 두 번째 요인은 “산불로 인한 부정적 결과”(FIRE2)로 해석하였다<표 4>.

4) 一段階 二選(single-bounded dichotomous choice, SB) CVM에서는 통계적인 유의성을 유지하기 위해 최소 240매에서 1,200매까지의 자료가 요구되는 것으로 알려지고 있다(Alberini, 1995).

표 4. 산불 영향에 대한 요인분석 결과.

항 목	FIRE1	FIRE2	표본 적합도	항목 평균
산불이 확산되면서 지역사회에 피해를 입힌다	-0.152	0.305	0.801	4.54
산불이 나면 야생동물의 서식지가 줄어든다	-0.064	0.355	0.782	4.07
산불로 인한 입산물과 목재에 대한 피해는 경제적 손실을 야기한다.	-0.015	0.553	0.682	4.15
산불이 나면 산림의 물 저장능력이 줄어든다	0.064	0.659	0.689	4.02
산불이 일어난 장소는 불거리를 제공한다	0.445	-0.023	0.814	1.94
산불이 나면 새로운 풀이 돋아나 숲 속 동물의 먹이가 늘어난다	0.553	-0.118	0.825	2.13
산불이 났던 숲은 나무가 자라기에 좋게 된다	0.689	0.040	0.813	2.25
산불은 산림의 병해충을 제거하여 건강한 산림을 만드는데 도움이 된다	0.650	0.051	0.775	2.41
산불은 기존의 숲을 새로운 종류의 숲으로 바꾸는데 도움이 된다.	0.701	-0.056	0.773	2.17
설명력 ¹⁾	23.34%	14.12%		

¹⁾ Variance explained by each factor ignoring other factors.

평균 지불의사금액과 지불의사금액에 미치는 변수들의 영향력 정도는 SYSTAT 7.01로 생존분석(survival analysis)하여 정산하였다. DB는 기존의 一段階 二選選擇法(single-bounded dichotomous choice, SB)과 마찬가지로 이용자들이 설문을 평가하기 쉬우면서도, SB를 사용한 CVM보다 모수의 표준편차와 신뢰구간이 매우 작아 효율적이며(Cameron and Huppert, 1991; Hanemann 등, 1991), 모형의 적합도 검증 능력이 우수한 방법이다(Alberini, 1995; Hanemann 등, 1991). 그러나, DB를 사용한 CVM에서는 SB의 경우와 마찬가지로 'fat-tail problem'이 발생하며, 분석이 매우 복잡하다(Cameron and Quiggin, 1994). 이런 분석의 어려움을 완화하고 'fat-tail problem' 없이 DB를 사용한 CVM을 정산하기 위해 본 연구에서는 interval censored 생존분석을 사용하였다(Carson and Steinberg, 1989; Carson and Mitchell, 1987). 생존분석에는 여러 종류의 모수적 모형(parametric model)이 있으나 산불재해 방지기금의 평균 지불의사금액과 설정한 변수가 지불의사금액에 미치는 영향을 파악하기 위하여 생존분석에서 가장 일반적으로 사용하고 있는 와이블모델(Weibull model)을 사용하였다(식 1)(송혜양 등, 1998).

$$S(t) = \text{Exp}[-(\frac{1}{\theta} \times t)^\lambda] \dots\dots\dots (식 1)$$

- S(t) : 생존함수
- t : 생존시간(제시금액)
- θ : 척도모수(scale parameter)
- λ : 형태모수(shape parameter)

결과 및 고찰

1. 편익(Bias)의 존재 가능성 검토

DB는 입찰 방법적인(bidding game) 성격이 있어 출발점편의(starting point bias)가 문제될 수 있기 때문에 분석에 앞서 이를 검토하였다. 'yea-saying'⁵⁾의 경우, 기금으로 제시한 금액에서 ('있다', '없다')의 응답이 ('있다', '있다')의 비율보다 높아 문제되지 않았다(Hanemann 등, 1991). 'anchoring effect'⁶⁾는 모든 제시금액에서 ('없다', '없다')가 ('없다', '있다')로 답한 비율보다 높아 문제되지 않았다(Herriges and Shogren, 1996) <표 2>.

'free-riding'의 존재 여부는 WTP가 0원인 사람들이 제시한 이유로 확인하였다. 산불기금에 대한 WTP가 0원인 응답자는 전체의 35.4%(177명)으로, 크게 많은 편이 아니지만(Brown 등, 1996),

5) 일종의 출발점편의로, 응답자가 자신의 실제 의견과는 달리 조사자의 의견에 따르려는 현상
 6) 응답자들이 적절한 지불의사금액을 정확히 알 수 없는 상황에서, 조사자가 제시한 금액이 참 값의 대략적 금액인 것으로 판단해 지불의사금액의 결정에 영향을 미치는 효과

표 5. 산불재해 방지 기금의 생존분석.

Parameter	Estimate	t-ratio	p-value	95% C.I.	
				Lower	Upper
SHAPE	1.528	23.745	0.000	1.403	1.653
LOCATION	7,789.777	25.179	0.000	7,183.412	8,396.142

significance level : 0.000, log-likelihood : -1,174.760

C.I. : confidence interval

이들 중 '정부가 전적으로 해야할 일'이므로'로 답한 사람은 50.2%(92명)이었다. 이들 모두가 전략적 행동을 하였다고 보기는 어렵지만 가능성은 무시할 수 없었다. 'free-riding'과 반대 현상인 'over-pledging'⁷⁾은 ('있다', '있다')로 응답한 사람들을 대상으로 조사하였다. 최대 제시금액인 10,000원 보다 높게 제시한 사람이 없어 이로 인한 문제는 없었다.

2. 산불재해 방지기금에 대한 지불의사 계산

기금에 대한 WTP가 0원인 응답자 177명을 제외하고, 323개의 자료를 생존분석한 결과 형태모수(shape parameter)와 척도모수(scale parameter)의 유의성이 매우 높았다(표 5). 와이블 분포의 적합성은 LLS(log-log survival) graph(그림 1)과 적합도 검증으로 확인하였다. (p=0.000). 또한 형태모수 값의 범위에 1이 포함되지 않아 지수함수 분포가 아님이 확인되었다. LLS graph는 생존함수에 두 번 연속 로그를 취한 형태로(식 2), 만약 본 연구에서 사용한 와이블 분포가 적당하다면 제시금액에 대한 1차 함수의 형태로 나타난다.

$$\log(-\log S(t)) = \gamma \log t - \log(1/\theta) \dots\dots\dots(식 2)$$

SYSTAT 7.01로 정산한 생존함수를 (식 1)과 같은 양식으로 표현하면 (식 3)과 같다. 생존함수는 수요함수를 의미하므로 이 함수를 적분한 결과, 산불재해 방지기금에 지불의사가 있는 사람들의 평균 WTP는 7,015.99원이었다(식 4). 산불재해 방지기금에 대한 지불의사가 없는 사람들을 포함하면 평균 4,532.33원⁸⁾이었다. 이 결과를 19

7) 응답자들이 지불의사금액을 실제로 낼 필요가 없다는 것을 알고, 스스로가 평가한 공공재의 가치보다 더 큰 금액을 지불하겠다고 함으로써 공공재의 제공에 영향을 주려는 현상
8) 7,015.99원 × (323/500)

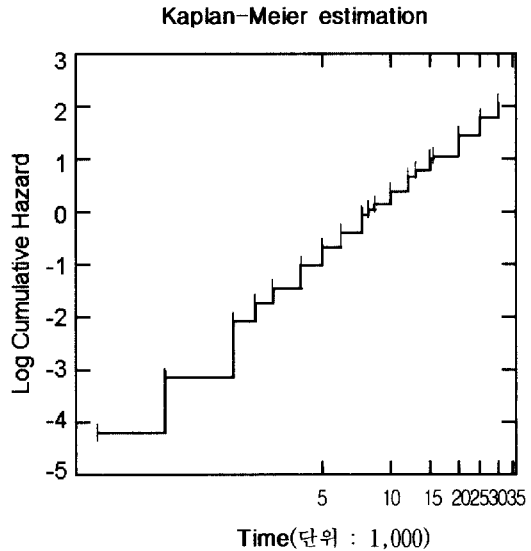


그림 1. LLS graph.

세~59세의 서울시민에 적용하면(통계청, 1999), 서울시민들은 총 34,165,758,000원⁹⁾의 산불기금을 낼 의사를 갖고 있는 것으로 계산되었다.

산불재해 방지기금에 대한 WTP에 영향을 미치는 독립변수는 와이블 비례위험함수 모형(Weibull proportional hazard model)으로 검토하였다. Backward option으로 적절한 변수를 1차 선별하였고, 이중 p-value가 0.05이하인 변수들을 하나씩 제거하였으며, Likelihood Ratio Statistic으로 결과를 최종 확인하였다. 와이블 분포 가정의 적합성은 LLS graph와 형태모수 값의 범위로 확인하였다.

분석결과 교육수준(EDUC)이 높을수록, 환경보존의 대한 필요성을 크게 느낄수록(E-INTEND), 산불로 인한 영향을 부정적으로 볼수록(FIRE2) 산불재해 방지기금을 더 많이 낼 의사가 있었다. 그러나 회사원/공무원과 전문·관리직 집단은 다른

9) 7,849,991명 × 4,352.33원

표 6. 와이블 비레위험함수 모형의 정산 결과.

Parameter	Estimate	t-ratio	p-value	95% C.I.		Hazard Ratio		
				Lower	Upper	Estimate	Lower	Upper
SHAPE	1.611	23.506	0.000	1.476	1.746			
LOCATION	6,699.478	17.204	0.000	5,936.213	7,462.743			
EDUC	0.134	5.396	0.000	0.085	0.183	1.143	1.089	1.201
E-INTEND	0.080	3.155	0.002	0.031	0.129	1.083	1.031	1.138
FIRE2	0.168	4.477	0.000	0.094	0.242	1.183	1.098	1.274
JOB	-0.183	-2.351	0.019	-0.336	-0.030	0.833	0.715	0.970

significance level : 0.000, log-likelihood : -1,160.269

C.I. : confidence interval

집단보다 0.833배 내겠다고 하여 다른 집단보다 산불재해 방지기금을 낼 의사가 적은 것으로 나타났다 <표 3>, <표 6>. 이 집단은 총 응답자들의 17.6%에 해당하나, 산불재해 방지기금을 낼 의사가 없는 응답자들의 29.4%를 차지하고 있었다.

반면 산불재해 방지기금에 대한 지불의사가 없는 사람들 중 산불재해 방지기금의 조성이 산불방지에 도움이 되지 않는다고 응답한 회사원/공무원과 전문·관리직 집단은 36.5%이지만 나머지 집단은 40.8%로 나타나 산불재해 방지기금에 대한 지불의사가 없는 회사원/공무원과 전문·관리직 집단들도 산불재해 방지기금의 중요성은 인정하고 있었다. 그러나 산불재해 방지기금을 낼 의사가 없는 집단에서 산불 예방이 전적으로 정부가 해야 할 일이라고 평가한 회사원/공무원과 전문·관리직 집단은 55.8%에 이르고 있으나, 나머지 집단은 50.4%만이 정부의 책임인 것으로 답하고 있어, 산불예방에 대한 시각이 상이하였다. 결론적으로 회사원/공무원과 전문·관리직 집단들은 산불재해 방지기금조성에 대한 중요성은 인식하고 있었지만, 그 재원은 자신이 개인적으로 부담해야 할 기금보다 세금으로 해결해야 할 사회적 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났다<표 7>.

$$S(t) = \text{Exp}\left[-\left(\frac{1}{7,763.554} \times WTP\right)^{0.996}\right] \dots\dots (\text{식 } 3)$$

$$\int_0^{\infty} \text{Exp}\left[-\left(\frac{1}{7,763.554} \times WTP\right)^{0.996}\right] = 7,015.99 \dots\dots (\text{식 } 4)$$

표 7. 산불재해 방지기금 조성에 반대하는 집단간 이유 차이. 단위 : 명

	회사원/공무원, 전문·관리직 집단	기타 집단	계
산불재해 방지기금의 조성은 산불방지에 도움이 되지 않는다	19	51	70
정부가 해야 할 일이다.	29	63	92
기타 이유 ¹⁾	4	11	15
계	52	125	177 ²⁾

- 1) 숲은 보존할 가치가 없으므로, 무관심하기 때문에
- 2) 산불재해 방지기금에 지불의사를 밝힌 323명 제외하였음

결론

본 연구는 산불재해 방지기금을 지불수단으로 하여 서울시민의 평균 지불의사금액과 금액에 영향을 미치는 변수들의 영향력 정도를 정산하였다. 산불재해 방지기금은 實在하지 않는 기금이어서 가상가치추정법(CVM)을 사용하였으며, 응답자가 가상의 시나리오를 평가한다는 것이 쉽지 않기 때문에 실생활에서의 상품 구매시 의사결정 방법과 유사한 방법인 二選 가상가치추정법(dichotomous choice CVM)을 사용하였다. 그러나, 一段階 二選 가상가치추정법(single-bounded dichotomous choice CVM)은 효율적이지 못해 많은 자료가 필요할 뿐 아니라 'fat-tail problem'이 있

어 결과의 신뢰성에 문제가 있음이 꾸준히 지적되어 왔다. 본 연구는 이러한 一段階 二選 가상가치 추정법 CVM이 갖는 자료의 비효율성 문제를 크게 완화시키기 위하여 二段階 二選 가상가치추정법(double-bounded dichotomous choice CVM)을 사용하였으며, 'fat-tail problem' 없이 결과를 정산하기 위하여 생존분석하여 결과를 도출하였다. 또한 연구 결과의 신뢰성을 높이기 위하여 자료는 전문 여론조사기관에 의뢰해 19~59세의 서울시민들을 대상으로 개별 대면 면접하여 수집하였다. 분석한 연구결과는 다음과 같다.

1. 총 500명의 응답자중 323명(64.6%)은 산불재해 방지기금에 대한 지불의사가 있었다. 이들의 평균 지불의사금액은 7,015원이었으며, 지불의사가 없는 응답자들을 포함하면 평균 4,532원이었다. 이를 기준으로 평가하면, 19세~59세의 서울시민들은 산불재해 방지기금으로 총 34,165,758,000원을 낼 의사가 있다는 것이 밝혀졌다.

2. 산불재해 방지기금에 대한 지불의사금액은 교육수준이 높을수록, 환경보존의 대한 필요성을 크게 느끼는 사람일수록, 또한 산불로 인한 영향을 부정적으로 볼수록 많은 것으로 나타났다. 그러나 회사원/공무원과 전문·관리직 집단은 다른 집단보다 산불재해 방지기금에 대한 지불의사금액이 낮았다. 연구 전에 예상치 못한 이 결과는 우리 사회 일부계층에서 노출되고 있는 사회적 책임회피 현상 중의 하나로 해석된다.

3. 요인분석 결과 응답자들은 산불은 부정적 영향뿐만 아니라 긍정적 영향도 미치는 것으로 평가하고 있었다. 그러나, 와이블비례위험함수 모형의 정산 결과, 예상한 대로 "산불로 인한 긍정적 인 결과" 요인은 산불재해 방지기금에 대한 지불의사금액에 영향을 주지 못하였다. 반면, "산불로 인한 부정적 결과" 요인은 유의성이 있는 변수들 중에서 가장 큰 계수로 정산되어 산불재해 방지기금에 대한 지불의사금액에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 서울시민을 연구모집단으로 하여 산불예방을 위한 지불의사금액을 계산하였다. 그러나 보다 정확한 산불재해 방지기금에 대한 지불의사금액을 계산하기 위해서는 전 국민들을 대상으로 조사하는 것이 타당하다. 또한 산불로 인한 영향은 지역별로 달리 평가될 수 있기 때문에 자료 수집시 조사 대상자들을 분할(segment)해 조사할 필요가 있다. 예를 들어 강원도나 제주도와 같이

산림자원이 중요한 휴양자원인 지역은 상대적으로 그렇지 못한 지역별에 비해 산불로 인한 부정적 영향을 강하게 평가할 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

1. 동해안산불피해지 공동조사단. 2000. 동해안 산불지역 정밀조사보고서 I. 533pp
2. 류장혁·이광원. 1996. 산불의 실태와 대책. 한국농촌경제연구원 정책연구보고 P15. 211pp.
3. 산림청. 1996. 산불예방과 진화. 190pp.
4. 산림청. 2000. 산불방지대책보고. 국무총리보고자료 16pp.
5. 산림청. 2001. 2000 산불통계자료. 175pp.
6. 송혜양·정갑도·이원철. 1998. 생존분석. 청문각.
7. 통계청. 1999. 서울시 주민등록인구.
8. Alberini, A. 1995. Testing willingness-to-pay models of discrete choice contingent valuation survey data. *Land Economics* 71(1): 83~95.
9. Brown, T.C., P.A. Champ, R.C. Bishop, and D.W. McCollum. 1996. Which response format reveals the truth about donations to a public goods? *Land Economics* 72(2): 152~166.
10. Cameron, T.A., and D.D. Huppert. 1991. Referendum contingent valuation estimation: Sensitivity to the assignment of offered values. *Journal of the American Statistical Association* 86(416): 910~918.
11. Cameron, T.A., and J. Quiggin. 1994. Estimation using contingent valuation data from a "dichotomous choice with follow-up" questionnaire. *Journal Environmental Economics and Management* 27(3): 218~234.
12. Carson, R. and D. Steinberg. 1989. Estimation of demand curves via survival analysis. Paper Presented at the Annual American Statistical Association Winter Conference, January, San Diego, CA.
13. Carson, R. and R.C. Mitchell. 1987. Economic Value of Reliable Water Supplies for Residential Water Users in the State Water Project Service Area. Report Prepared for the Metropolitan Water District of Southern California.

14. Hair, J.F., Jr., Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.C. 1995. *Multivariate Data Analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
15. Hanemann, M., J. Loomis, and B. Kanninen. 1991. Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 73(4) : 1254~1263.
16. Herriges, J.A., and J.F. Shogren. 1996. Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. *Journal of Environmental Economics and Management* 30(1) : 112~131.
17. Kanninen, B.J. 1995. Bias in discrete response contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 28(1) : 114~125.
18. Lockwood, M., and K. Tracy. 1995. Nonmarket economic valuation of an urban recreation park. *Journal of Leisure Research* 27(2) : 155~167.
19. Loomis, J.B. and González-Cabán, A. 1998. A Willingness-to-pay function for protecting acres of spotted owl habitat from fire. *Ecological Economics* 25(1998) : 315~322.
20. Stevens, T.H., J. Echeverria, R.J. Glass, T. Hager, and T.A. More. 1991. Measuring the existence value of wildlife: What do cvm estimates really show? *Land Economics* 67(4) : 390~400.