

조건부가치측정법을 이용한 홍수조절지 가치 평가에 관한 연구

Estimating the Valuation of Flood Control Reservoir Using the Contingent Valuation Method

김상원* · 김근영**

Kim, Sang Won · Kim, Geun Young

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the benefits of flood control reservoir and to derive the policy implication by significant variables of willingness to pay. As a result of analyzed using contingent valuation method, variables that affect the amount of willingness to pay are housing area, frequency of disasters, educational background, and family income. All variables are analyzed as the plus effect for the willingness to pay, and the annual benefits of flood control reservoir per family are estimated as approximately 32,000 won. The implication of this study is as followed. First, the value of the respondents about public goods is not small. Second, the contingent valuation method can be useful plan to estimate the value of public goods. Finally, the benefits should be compared with various aspects because of the wide deviation of the demand population.

Key words : Flood Control Reservoir, Willingness to pay, Contingent Valuation Method

요 지

본 연구는 홍수조절지가 주는 편익에 대해서 평가해보고 지불의사금액의 결정변수들을 통해 정책적 시사점을 도출하는 것을 목적으로 하고 있다. 조건부가치측정법을 이용하여 분석한 결과 지불의사금액에 영향을 주는 변수로는 주택면적, 재해피해 빈도, 최종학력, 가구소득이었다. 그리고 모든 변수는 지불의사금액에 양(+)의 영향을 주는 것으로 분석되었으며, 가구당 홍수조절지 편익은 연간 약 32,000원으로 추정되었다. 본 연구의 시사점으로는 공공재에 대해 응답자들의 가치 부여가 작지 않는다는 점, 조건부가치측정법은 공공재의 가치를 추정하는데 유용한 방안이 될 수 있다는 점, 편익은 수요인구에 따라 편차가 심함으로 다양한 측면에서 편익을 비교해야 한다는 점이다.

핵심용어 : 홍수조절지, 지불의사금액, 조건부가치측정법

1. 서 론

1.1 배경 및 목적

기후온난화로 인해 전 지구적으로 가뭄과 홍수 등 다양한 이상기후를 겪고 있다. 기상청에 따르면 우리나라도 기온 상승과 함께 100년 이내에 국토 절반가량이 아열대 기후 지역으로 변화할 것이라 예측하였다.

전 지구적으로 겪고 있는 기후변화는 화석연료 과다사용이 주원인으로 대기 중 이산화탄소, 일산화이질소 등의 온실기체(Greenhouse Gases) 증가를 들 수 있다. 2005년 일본 교토 의정서가 발효됨과 동시에 온실기체 감축을 위한 선진국의 노력이 구체화되고 있다. 최근 세계기상기구(World Meteorological Organization) 및 세계경제포럼(World Economic Forum) 등에서 국가별 기후변화의 중요성을 인식하고, 이를

실천하기 위한 방안으로 녹색에너지를 이용한 성장을 제안하고 있다.

범국가적 정책과 달리 현재 기후변화로 인해 우리가 겪는 인적, 물적 피해는 과거부터 꾸준히 증가하고 있다. 벨기에 루벤대학교 부설연구소 재난통계연구센터(CRED)의 EM-DAT 데이터베이스(1900~2009년 전세계 자연·인적재난 데이터베이스)로 자연재난별 발생회수, 경제적 피해액 및 피해인구 등을 포함하고 있다의 자료에 의하면 1980년부터 2007년까지 우리나라의 재난과 관련된 피해 중 홍수관련 재난비율이 높은 것으로 조사되었다. 태풍 및 호우를 포함한 홍수와 관련된 연간 사망자수는 110여명, 이재민 수는 7만 3천여 명에 달하며, 이로 인한 재산피해액은 4억 5천만 달러를 넘는 것으로 분석되었다. 피해사례 중 인명피해 및 재산피해액이 21세기 들어 점차 증가하는 추세를 보이고 있다는 조사결과를

*정회원 · 경기개발연구원 도시지역계획연구부 연구위원(E-mail : swkim1030@naver.com)

**정회원 · 강남대학교 도시공학과 교수(교신저자)

비추어 볼 때, 앞으로 집중호우 및 대형 태풍의 피해예방을 더 강화해야 할 것으로 본다.

기후변화로 인한 홍수피해를 예방하기 위해 우리나라는 주로 강이나 하천주변에 제방을 쌓거나 상류부에 댐을 건설하였다. 그러나 기후변화로 인해 발생하는 최근 일련의 현황을 볼 때, 제방은 홍수예방을 할 수 있는 단기적 차원의 해결방안이며, 제방과 더불어 장기적으로 대비할 수 있는 시설이 필요하다. 그 중 하나로 댐이 제안되고 있다. 그러나 댐은 거주주민을 이주시키고, 환경을 파괴한다는 부정적인 인식과 발생 빈도가 높지 않은 홍수를 위해 막대한 비용을 투자한다는 부정적 의견도 제시되고 있다. 그래서 최근 댐과 기능이 유사하며 환경파괴가 적은 홍수조절지에 대한 검토 및 설치계획이 정부차원에서 고려되고 있다. 홍수조절지는¹⁾ 홍수 때 하류로 흘러드는 물의 양을 조절하기 위해 만든 개방형 댐으로 평상시에는 홍수조절지 건설전과 동일한 상태로 별도의 어도 등 환경 시설물의 설치가 불필요하다. 그래서 홍수조절지 건설 전후의 환경 변화 정도가 매우 적은 장점을 가지고 있다.

본 연구에서 홍수조절지 건설시 발생하는 사회적인 편익을 지불의사금액(Willingness To Pay, WTP)을 통해 가상적으로 도출하고 지불의사금액의 결정요인을 분석하여 시사점을 도출해 보고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

연구의 내용적 범위는 홍수조절지 조성이 줄 수 있는 편익을 측정하는 것이며, 실증분석을 위해 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method : CVM)을 사용하였다. 공간적 범위로는 경기도 북부지역을 대상으로 분석하였다. 경기도 북부지역은 경기도 남부지역과 비교했을 경우 인구는 약 1/3에 불과하지만 최근 15년간(1993~2007년) 풍수해로 인한 사망자수가 평균 약 14.9명(시군별 약 1.5명)으로 경기도 남부지역 평균 3.5명(시군별 약 0.1명)보다 약 4.2배(시군별 차이는 약 15배) 정도 높아 경기도 북부지역이 상대적으로 취약한 것으로 분석되었다. 이 중 본 연구에서 대상지로 분석한 경기도 북부지역의 고양시, 의정부시, 파주시, 양주시, 연천군은 이외 경기 북부도시(남양주시, 구리시, 포천시, 동두천시, 가평군)보다 연평균 사망자수가 약 120%가 높은 평균 2.1명(고양시 2.0명, 의정부시 1.3명, 파주시 2.9명, 양주시 2.5명, 연천군 1.7명)으로 분석되었다.

연구의 진행방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 홍수조절지 평가지표의 객관성을 확보하기 위한 방법이다. 이 과정에서는 전문가를 대상으로 변수의 적합도 검증을 실시하였으며 이로 인해 최종 변수를 도출하였다. 둘째, 조건부가치측정법을 이용하여 홍수조절지가 대상지역 시민들에게 주는 편익을 추정하는 방법이다. 편익추정을 위한 설문조사는 2009년 7월 20일~8월 3일까지 2주간 고양시, 파주시, 의정부시, 양주시, 연천군을 대상으로 실시하였다. 기존 여러 연구문헌

에서 일반인을 대상으로 하는 설문조사결과 전업주부 비율이 높다는 것을 인지해서 본 연구에서는 사무직 및 전문직장인을 포괄할 수 있도록 직접방문조사와 이메일조사(공공기관)를 병행하여 수행하였다. 총 300부를 배포하여 237부를 회수하였으며, 회수된 자료 중 불성실한 응답 21부를 제외한 유효 설문 216부를 대상으로 분석하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 홍수조절지 문헌고찰

홍수조절지와 관련된 국내 연구는 21세기 들어 댐건설의 문제점이 제기되면서 대안으로 대두되었으나 홍수조절지 관심 부족 등으로 연구가 더딘 상황이다. 1990년대 초기 홍수조절지 연구는 홍수조절지 설계에서 최근에는 운영 및 관리 등의 연구로 진행되고 있다.

양해용(1990)·최현 등(2008)은 방계계획의 일환으로 산지, 농경지인 지역에 우수의 유출계수 증가로 하류지역의 침수를 예방하기 위해 홍수조절지 설계방안을 다각적으로 모색하였다. 송양훈 등(2005)은 홍수조절지 주변 환경보전 제약하의 최적작부체계를 개발하고자 하였다. Rebecca K.R. Ambers(2001)은 Western Cascades를 대상으로 홍수조절지에서 트랩의 효율성을 제약하는 것은 필요하며, 대형 유역의 규모 문제는 토지이용의 영향을 탐지하는데 방해할 수도 있다고 하였다.

Mauricio Fuks and Lata Chatterjee (2008)은 응답자의 수입, 홍수 강도, 오물, 재산세, 학력, 거주년도 등을 변수로 활용하여 브라질 홍수조절 시스템에 대한 지불의사금액을 평가하였다.

2.2 댐 및 저수지 관련 문헌고찰

댐에 관한 연구는 홍수조절지보다 광범위하며 국내외에서 다양하게 연구되고 있다. 현재 진행되는 연구는 과거 수자원 등의 필요에 의해 건설된 댐이 환경파괴, 문화자원 수몰과 같은 부정적 측면의 문제로 보다 합리적이고 공정한 평가가 필요하다는 측면에서 연구가 시도되고 있다.

곽승준 등(2001)은 당시 논란이 되었던 동강의 자연환경보전 가치를 화폐적 단위로 산정하기 위해 조건부가치 측정법을 이용하였다. 분석결과 동강댐 건설로 인한 편익은 사적 비용보다 컸으나 사회적 비용보다는 작은 것으로 분석되었다. 곽승준 등(2003)은 계층화 분석법을 사용하여 환경적 영향, 국가경제적 영향, 지역경제적 영향, 사회문화적 영향의 평가 기준을 설정하여 댐 건설영향을 긍정적 측면과 부정적 측면 평가하였다. 곽승준 등(2003)은 댐 건설사업 평가에 있어 의사결정자에게 환경적 효과, 경제적 효과, 사회적 효과 등의 정보를 반영할 수 있는 다속성 지표를 개발하였다. 조승국 등(2005)은 댐 건설사업의 합리성을 도출하기 위한 사전작업으로 환경비용과 환경편익 항목을 재설정하고 전문가 델파이법을 이용하여 타당성 있는 최종 평가항목을 도출하

¹⁾홍수의 일부 또는 전부를 저수(貯水)하여 수해나 토사의 유출에 따른 피해를 방지하기 위한 저수지로 홍수조절지라고도 하는데, 하천에 설치하는 것에는 자연조절식과 인공조절식이 있다.(출처 : encyber 두산백과사전)

표 1. 홍수조절지 지불의사금액 관련변수 비교

구분	곽승준, 유승훈 (2001)	곽승준, 유승훈, 이충기 (2002)	곽승준, 유승훈, 한상용 (2003)	Mauricio Fuks and Lata Chatterjee (2008)
주택면적				√
홍수발생빈도				√
지역 인지도	√	√	√	
거주지와 하천간 거리				√
재해피해빈도			√	
환경 훼손우려		√		
성별			√	√
연령	√	√	√	√
최종학력	√		√	√
가구소득	√	√	√	√
가구주여부		√		
거주년수				√
거주지역	√			
주택층수				√

였다.

이외 저수지 관련한 연구로 Nien-Sheng Hsu 등(2007)은 타이완의 다목적 저수지를 대상으로 태풍발생기간 최적의 실시간 방출 모델의 추정에 대한 효과를 검토하였다.

다음 표 1은 홍수조절지를 설치시 지불의사금액에 영향을 미칠 수 있는 변수를 기존 문헌고찰을 통해 정리하였다.

2.3 연구의 착안점

선행연구 검토 결과 수자원 확보 측면에서 과거부터 건설되었던 댐 및 저수지 등은 시간이 흐름에 따라 다양한 측면에서 편익을 재검토하고 있다. 반면 댐 및 저수지와 유사하며 댐의 부정적인 영향으로 제기된 홍수조절지에 관한 연구는 아직 미흡하여 홍수조절지 편익 평가연구에 의의가 있다 할 수 있다.

3. 분석모형 설계

3.1 변수 적합도 검증

홍수조절지 가치에 대한 지불의사금액을 종속변수로 했을 경우 독립변수로 적합한지를 검증하기 위해 전문가 20명을 대상으로 적합도 검증을 실시하였다.

설문조사의 내용구성은 통계적 분석이 가능할 뿐만 아니라 설문조사에 참가한 전문가들 사이의 차이점이 관찰되고 추정될 수 있도록 응답의 정량화가 용이한 5점 리커드 척도(1=매우 부적합, 2=다소 부적합, 3=보통, 4=다소 적합, 5=매우 적합)로 구성된 설문조사를 실시하였다.

평가지표로서 적합성을 판단하기 위하여 일표본 t-검정을 실시하였으며, 척도 3이상의 등급이 다소 적합, 매우 적합을 나타내기 때문에 본 연구에서의 t-검정 결과 3 보다 큰 값의

조건부가치측정법을 이용한 홍수조절지 가치 평가에 관한 연구

표 2. 일표본 t-검증 결과표

항목	평균(표준편차)	p-value(p<0.05)
주택면적	3.42(0.601)	0.000*
홍수발생빈도	3.18(0.690)	0.008*
지역 인지도	3.01(0.740)	0.895
거주지와 하천간 거리	3.30(0.574)	0.000*
재해피해빈도	3.26(0.555)	0.000*
환경 훼손우려	2.94(0.928)	0.470
성별	3.21(0.615)	0.001*
연령	3.21(0.583)	0.000*
최종학력	3.53(0.501)	0.000*
가구소득	3.14(0.671)	0.031*
가구주여부	2.76(0.564)	1.000
거주년수	3.17(0.713)	0.015*
거주지역	3.09(0.667)	0.191
주택층수	3.42(0.978)	0.000*

표 3. 적합성 검증을 위한 설문조사 내용 예시

[1] 홍수조절지 가치를 평가하는데 있어 'A' 지표가 평가지표로 적합하다고 생각하십니까?

- ① 매우 부적합 ② 다소 부적합 ③ 보통
④ 다소 적합 ⑤ 매우 적합

지표들이 임계값(critical rating)으로 고려되어지도록 제시하였다. 가설 설정은 대립가설($H_1: \mu_1 > 3$)에 대조하여 영가설($H_0: \mu_1 \leq 3$)을 검증하였다. 결정기준은 95% 신뢰수준에서 일표본 t-검정 결과의 유의수준(p-value)을 기준으로 하였으며, SPSS에서는 양측검정의 결과물만을 제시하므로 각 평가항목의 평균값을 기준으로 평균값 보다 우향하는 경우는 p-value/2로, 평균값 보다 좌향하는 경우에는 1-(p-value/2)로 보정한 단측검정의 결과를 제시하였다.

분석결과, 총 14개의 평가지표 중 10개 평가지표가 유의했으며, 이외 4개 지표들은 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

3.2 모형 설계

홍수조절지 설치로 인한 소비자 잉여와 가상적인 상황에 대한 지불 의사금액간의 차이가 적을 것이라는 전제하에 다음과 같은 지불의사금액(WTP) 함수와 설명 변수를 설정하였다. 홍수조절지에 대한 지불의사금액을 종속변수로 선정했을 때, 지불의사 금액함수와 이에 영향을 미치는 설명변수는 다음과 같이 가정한다.

$$WTP_i = \beta_i \cdot x_i + \mu_i, \mu_i \sim N(0, \sigma^2)$$

WTP_i 는 응답자들의 내제된 지불의사 금액
 β_i 는 계수 벡터

표 4. 지불의사 금액 함수의 변수의 선정

구분		변수	단위	비고
종속 변수	지불의사 금액	WTP	원	-
	주택면적	x_1	m ²	-
독립 변수	홍수발생 빈도	x_2	연/회	-
	거주지와 하천간 거리	x_3	m	-
	재해피해 빈도	x_4	연/회	-
	성별	x_5	더미	0=여자 1=남자
	연령	x_6	년	-
	최종학력	x_7	-	등간척도
	가구소득	x_8	원	-
	거주년수	x_9	년	-
	주택층수	x_{10}	층	-

x_i 는 설명변수 벡터
 μ_i 는 오차항

위 식에서 설명변수는 표 4와 같이 선정하였으며, 설명변수에 대한 지불의사 금액 함수는 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$WTP_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1n} + \beta_2 \cdot x_{2n} + \dots + \mu_i$$

n : 응답자

β_i : 설명변수 x_i 의 계수 값

x_m : 응답자 m 에 대한 설명변수 벡터

4. 조사결과 분석

4.1 기초통계량 분석결과

설문조사결과 홍수조절지의 필요성에 대해서 157명, 73%가 필요하다고 생각하고 있었고, 이중 시급성의 항목에서도 89명, 57%의 사람들이 시급하다고 평가하고 있었다. 도시별 홍수조절지의 필요성에 대해서는 파주시와 연천군에서 필요성 비율이 높게 나타났으며, 고양시와 의정부시는 다소 낮은 비율로 분석되었다.

응답자의 특성으로 고양시가 53명으로 가장 많았으며, 파주시 48명, 양주시 47명, 의정부시 40명, 연천군 28명 순으로 응답자 비율을 보였다. 성별구성으로는 여성이 122명 56.5%, 남성 94명 43.5%로 구성되었으며, 응답자의 연령은 31~35세가 가장 많은 56명, 36~40세 38명, 41~45세 36명 순으로 조사되었다.

그리고 과거 재해경험을 묻는 질문에 100명인 46.3%는 경험이 없었으며, 80명은 1회, 36명은 2회 이상의 경험이 있는 것으로 분석되었다.

4.2 지역별 교차분석결과

지역별 홍수조절지 필요성은 파주시와 연천군의 응답비율이 높았다. 이에 비해 고양시와 의정부시, 양주시는 높지 않은 것으로 분석되었다.

표 5. 홍수발생 및 재해피해 빈도

구분		0회	1회	2회	3회 이상
고양	홍수	5	22	18	8
	재해	45	7	1	0
양주	홍수	3	14	19	11
	재해	32	14	0	1
연천	홍수	1	13	14	0
	재해	7	14	7	0
의정부	홍수	0	17	23	0
	재해	10	30	0	0
파주	홍수	1	10	2	35
	재해	6	15	14	13

지역별 홍수 발생빈도는 크게 차이가 나지 않았지만 재해 피해 발생빈도는 파주시가 가장 높았고, 연천, 양주, 의정부, 고양 순으로 높은 것으로 분석되었다.

지역별 하천과의 거리를 묻는 질문에 파주시와 의정부시의 응답자는 1 km 이내에 주로 거주하고 있었고, 고양시와 양주시 연천군의 응답자는 1.5 km 이내에 거주한다고 분석되었다.

4.3 지불의사금액 함수 추정

4.3.1 지불의사 수락 및 거부이유

홍수조절지의 건설하는데 지불의사에 대해서 응답자의 약 65%가 지불의사가 있는 것으로 분석되었으며, 약 35%는 지불 거부이사를 표현하였다. 홍수조절지 지불거부이사 이유로 경제적 여유 부족과 지불할 만한 가치가 없다는 의견이 높게 조사되었다.

표 6. 지불수락 여부 및 거부이유

구분		표본수	
		인	%
지불 수락		141	65.3
지불 거부	지불할 만한 가치 없음	23	10.6
	경제적 여유가 부족	35	16.2
	질문의 이해 부족	6	2.8
	홍수조절지에 관심 없음	7	3.2
	기타	4	1.9

표 7. 홍수조절지 지불의사금액 구간

구분	0~2,000원 이하	2,000~4,000원	4,000~6,000원	6,000~8,000원	8,000원 초과
고양	9	18	3	1	1
양주	5	14	9	3	0
연천	7	7	3	0	0
의정부	6	9	10	5	0
파주	5	7	11	5	3
표본수	32	55	36	14	4
총백분율	22.7%	39.0%	25.5%	9.9%	2.8%

4.3.2 지불의사금액

설문조사에서 지불의사금액의 구간은 설계하지 않고 자유롭게 지불의사금액을 제시하도록 조사하였다.

지역별 지불 수락한 응답자의 홍수조절지 지불 의사금액 구간 분포는 표 4와 같다. 응답자의 39.0%가 2,000원 초과~4,000원 이하의 지불의사를 표현하였으며, 4,000원 초과~4,000원 미만 구간이 25.5%, 2,000원 미만 구간이 22.7% 순으로 나타나고 있다.

4.3.3 변수간 상관분석

지불의사금액과 독립변수간 상관관계를 살펴보면 가구소득(X₈)이 0.628로 상관성이 가장 높았으며 다음으로 재해피해 빈도(X₄)가 0.432, 주택면적(X₁) 0.413, 최종학력(X₇) 0.389로 양(+)의 상관관계를 보이고 있다. 그러나 홍수발생 빈도와 하천과의 거리, 성별, 연령, 거주년수, 주택층수는 상관성을 보이지 않은 변수로 분석되었다.

독립변수간 상관관계를 보면 주택면적은 홍수발생 빈도와 재해피해 빈도간 상관성이 존재하는 것으로 분석되었고, 홍수발생 빈도와 재해피해 빈도간 상관성도 존재하는 것으로 분석되었다. 구체적인 분석은 표 8과 같다.

4.3.4 회귀 모형의 추정

가장 설명력이 높은 회귀 곡선을 추정하기 위해 단계별 투입법(Stepwise Method)을 적용하여 모형의 설명력을 검토하

표 9. 회귀모형 요약^{e)}

모형	R	R 제곱	수정된 R제곱	F	유의 확률
1	0.574 ^{a)}	.329	.325	75.510	0.000
2	0.631 ^{b)}	.398	.390	50.513	0.000
3	0.730 ^{c)}	.533	.524	57.819	0.000
4	0.740 ^{d)}	.547	.535	45.641	0.000

- a. 예측 값 : (상수), 가구소득
- b. 예측 값 : (상수), 가구소득, 최종학력
- c. 예측 값 : (상수), 가구소득, 최종학력, 주택면적
- d. 예측 값 : (상수), 가구소득, 최종학력, 주택면적, 재해피해 빈도
- e. 종속변수 : 지불의사금액

였다. 단계별 투입법 과정에서는 상관성이 높은 변수(가구소득~재해피해 빈도) 순으로 투입하였다.

분산분석 결과 F값이 45.641과 유의확률 0.000으로 통계적으로 유의한 결과를 보였다.

최종 분석된 설명 변수의 계수는 주택면적(X₁), 재해피해 빈도(X₄), 최종학력(X₇), 가구소득(X₈)이며, 모든 변수가 홍수조절지의 지불의사금액에 양(+)의 영향을 보이는 것으로 분석되었다. 각 설명변수의 t값은 9.415부터 2.188로±1.96보다 크고, 유의확률(p<0.05)은 0.000에서 0.030으로 통계적 유의 수준 하에서 존재하는 것으로 분석되었다.

표 8. 지불의사금액 함수 변수간 상관분석

구분	지불의사금액(WTP)	주택면적(X ₁)	홍수발생 빈도(X ₂)	하천과 거리(X ₃)	재해피해 빈도(X ₄)	성별(X ₅)	연령(X ₆)	최종학력(X ₇)	가구소득(X ₈)	거주년수(X ₉)	주택층수(X ₁₀)
지불의사금액(WTP)	1.000										
주택면적(X ₁)	.413** .000	1.000									
홍수발생 빈도(X ₂)	.049 .543	.400** .000	1.000								
하천과 거리(X ₃)	-.028 .725	-.139 .084	-.197 .014	1.000							
재해피해 빈도(X ₄)	.432** .000	.598** .000	.325** .000	-.132 .101	1.000						
성별(X ₅)	-.141 .079	-.264** .001	-.340** .000	.128 .111	-.108 .180	1.000					
연령(X ₆)	.146 .068	.107 .182	.006 .942	-.141 .078	.153 .056	-.100 .212	1.000				
최종학력(X ₇)	.389** .000	.025 .752	.039 .629	-.006 .936	.049 .540	.006 .938	-.069 .392	1.000			
가구소득(X ₈)	.628** .000	.055 .495	-.269* .001	.071 .379	.095 .239	.053 .515	.075 .355	.169 .035	1.000		
거주년수(X ₉)	-.040 .619	.109 .177	.319** .000	-.080 .322	.315** .000	.033 .679	-.013 .872	-.116 .149	-.229* .004	1.000	
주택층수(X ₁₀)	.015 .850	-.002 .983	-.084 .298	-.057 .479	.061 .450	.018 .824	-.218 .006	-.045 .581	-.020 .807	.049 .543	1.000

**상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

*상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

표 10. 계수 추정결과

모형	비표준화계수		표준화계수	t	유의확률	공선성통계량		
	B	표준오차오류	베타			공차	VIF	
1	(상수)	-995.196	534.496		-1.862	.065		
	가구소득	1,127.752	129.781	.574	8.690	.000	1.000	1.000
2	(상수)	-3,430.608	773.301		-4.436	.000		
	가구소득	1,043.772	124.987	.531	8.351	.000	.974	1.027
	최종학력	758.917	181.671	.266	4.177	.000	.974	1.027
3	(상수)	-5,345.034	741.623		-7.207	.000		
	가구소득	1,014.675	110.510	.516	9.182	.000	.973	1.028
	최종학력	880.749	161.548	.308	5.452	.000	.962	1.040
	주택면적	535.303	80.680	.370	6.635	.000	.987	1.014
4	(상수)	-5,271.858	733.317		-7.189	.000		
	가구소득	1,029.790	109.377	.524	9.415	.000	.969	1.032
	최종학력	873.660	159.606	.306	5.474	.000	.961	1.040
	주택면적	404.760	99.555	.280	4.066	.000	.632	1.582
	재해피해 빈도	375.756	171.746	.150	2.188	.003	.638	1.567

표 11. 총 편익 분석

구분	총 편익/연간 (천원)	총 편익/가구당 (원)
고양시	10,934,267	30,947
양주시	1,779,887	25,803
연천군	696,274	36,161
의정부시	5,464,906	33,823
파주시	4,347,403	34,961

5. 결 론

본 연구는 홍수조절지가 주는 가치와 편익에 대해서 평가해보고 지불의사금액의 결정변수들을 통해 정책적 시사점을 도출하는 것을 목적으로 하고 있다. 분석결과 가구당 홍수조절지 편익은 연간 약 32,000원으로, 월 2,700원의 지불의사를 가지고 있는 것으로 추정되었다. 유의수준 내에서 지불의사금액에 영향을 주는 변수로는 주택면적, 재해피해 빈도, 최종학력, 가구소득이었다. 변수별 홍수조절지에 대한 영향으로 주택면적은 넓을수록 지불의사금액이 높았으며, 재해피해 빈도는 빈번하고 최종학력은 높고 가구소득은 많을수록 더 많은 지불의사금액을 제안하였다. 또한 가구당 지불의사금액을 비교해 볼 때, 연천군과 파주시와 같이 과거 홍수로 인한 사망자수가 많은 지역이 타 지역에 비해 높은 지불의사금액을 보이고 있었다.

이상의 연구결과를 통해 시사점을 정리해 보면 다음과 같은 3가지 측면으로 요약할 수 있다. 첫째, 홍수조절지와 같이 공공재의 성격이 강한 시설에 대해 응답자들의 가치 부여가 소극적이지 않는다는 것이다. 직접적인 피해예방 및 안전을 위한 시설물일 경우 더욱 긍정적인 표현을 하고 있다는 점은 앞으로 재해 안전시설물의 확충 및 유지에 있어서 중요한 동기를 부여하고 있음을 알 수 있다. 둘째, 조건부가치추정법은 공공재의 가치를 추정하는데 유용한 방안이 될 수 있다. 이는 공공투자사업으로 검토될 다양한 사업의 의사결정과정에서 주민의 요구가 보다 중요한 역할을 할 수 있다는 것이다. 셋째, 홍수조절지에 대한 최종적인 편익은 수요인구에 따라 크게 차이가 날 수 있으므로 다양한 측면에서 편익을 비교해야 한다. 본 연구에서도 수요인구가 적은 연천군은 총 편익은 작으나 가구당 편익이 가장 큰 점을 고려할 때 편익을 비교할 수 있는 다양한 방법을 검토해야 한다.

본 연구에서의 한계점으로는 홍수조절지의 정확한 가치 및

분석된 계수에 의해 최종 지불의사금액 함수는 다음과 같다.

$$WTP = -5,271.858 + 404.760X_1 + 375.756X_4 + 873.660X_7 + 1,029.790X_8 + \mu_i$$

- X_1 : 주택면적 X_4 : 재해피해 빈도
- X_7 : 최종학력 X_8 : 가구소득
- μ_i : 오차항

4.3.5 홍수조절지 지불의사금액 추정방법 및 추정금액

조건부가치추정법을 이용한 홍수조절지 지불의사금액 도출은 이상의 분석을 통해 도출된 함수식을 근거로 추정하였다. 이때 사용되는 변수 값은 통계연보와 같은 객관적인 자료와 거주민의 응답을 통해 구해진 설문조사 자료를 연구의 상황과 특성을 고려해 사용하였다.

홍수조절지 편익 분석결과 고양시가 연간 약 109억 원의 편익이 발생하는 것으로 분석되었고, 다음으로 의정부시가 약 55억 원의 편익이 발생한다고 분석되었는데, 이는 도시별 인구규모에 고려한 결과이다. 그러나 가구당 편익을 분석해본 결과 연천군이 연간 36,161원으로 가장 많았으며, 이는 가구당 편익이 가장 낮은 양주시보다 약 40% 높은 결과를 보였다.

편익 산출을 위해 세분화된 객관적 자료를 사용하여야 하나 데이터 수집의 어려움과 지역별 세분화된 데이터 부족으로 설문조사로 대체한 점은 앞으로 지속적인 개선이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 소방방재청 자연재해저감기술개발사업 [NEMA-09-NH-02] 연구비 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

기상청 홈페이지(www.kma.go.kr).
 국립기상연구소 (2009) 기후변화 이해하기 III. 국립기상연구소.
 곽승준, 유승훈 (2001) 동강 자연환경 보존의 경제적 편익 추정: 조건부 가치측정법의 적용을 중심으로. **경제학연구**, 한국경제학회, 제49권, 제2호, pp.163-184.
 곽승준, 유승훈, 이충기 (2002) 조건부 가치측정법을 이용한 우표 높의 보존가치 추정. **국제경제연구**, 한국국제경제학회, 제8권, 제3호, pp.203-225.
 곽승준, 유승훈, 한상용 (2003) 댐 건설로 인한 환경영향의 속성별 가치평가 - 조건부 선택법을 적용하여. **경제학연구**, 한국경제학회, 제51권, 제2호, pp.239-259.
 곽승준, 유승훈, 한상용 (2003) 댐 건설 영향에 대한 대도시 지역주민들의 평가 - 계층화 분석법을 적용하여. **지역연구**, 한국지역학회, 제19권, 제2호, pp.1-20.
 곽승준, 조승국, 유승훈 (2003) 환경을 고려한 댐 건설사업의 평

가지수 도출: MAUT를 이용하여. **경제학연구**, 한국경제학회, 제51권, 제4호, pp.315-336.
 김홍배 (2006) 정책평가기법 비용·편익분석론. 나남출판.
 송양훈, 김동빈, 우장명 (2005) 댐 주변 홍수조절지의 환경보전 제약하 최적 작부체계 분석 - 충주/대청호를 중심으로. **농업경제연구**, 한국 농업경제학회, 제46권, 제1호, pp.17-38.
 양해용 (1990) 산본신도시 홍수조절지 설계. **대한토목학회지**, 대한토목학회, 제38권, 제3호, pp.34-42.
 조승국, 김선희 (2005) 댐 건설사업의 환경가치 평가항목 결정에 관한 연구. **환경정책**. **한국환경정책학회**, 제13권, 제2호, pp.189-203.
 최현, 안창환, 강인준 (2008) 홍수조절지 확보를 위한 GIS의 활용. **대한토목학회 정기학술대회**, 대한토목학회.
 EM-DAT 홈페이지(www.emdat.be).
 Mauricio Fuks and Lata Chatterjee (2008) Estimating the Willingness to Pay for a Flood Control Project in Brazil Using the Contingent Valuation Method. *Journal of Urban Planning and Development*. pp.42-52.
 Nien-Sheng Hsu, Chih-Chiang Wei (2007) A multipurpose reservoir real-time operation model for flood control during typhoon invasion. *Journal of Hydrology*. Vol. 336, pp.282-293.
 Rebecca K.R. Ambers (2001) Using the sediment record in a western Oregon flood-control reservoir to assess the influence of storm history and logging on sediment yield. *Journal of Hydrology*. Vol. 244, pp.181-200.
 © 논문접수일 : 2009년 10월 07일
 © 심사의뢰일 : 2009년 10월 09일
 © 심사완료일 : 2010년 05월 20일