

조건부가치평가법과 통신 빅데이터 분석을 결합한 친수지구의 경제적 가치 평가*

Assessing the Economic Value of Water-friendly Space by
Contingent Valuation Method and Mobile Bigdata Analysis

오명진 Oh Myoungjin**, 신정우 Shin Jungwoo***,
이상은 Lee Sangeun****, 조만석 Jo Manseok*****

Abstract

Water-friendly spaces in national river are designated places by the Government to provide rest and leisure to public. For efficient designation, maintenance, and management of them, it is necessary to calculate the economic value of each water-friendly space. This study calculated the economic value of 297 water-friendly spaces nationwide by combining the number of actual visitors derived from Mobile Bigdata analysis and the willingness-to-pay(WTP) of each household derived by the survey conducted for this study and contingent valuation method. The estimated result for annual WTP per household for the neighborhood-type was 9,774 KRW and 5,806 KRW, and for the community hub-type, it was 8,452 KRW and 5,398 KRW, within and outside the local administrative boundary respectively. By combining this result and the number of visitors of each water-friendly space derived from the Mobile Bigdata analysis, the median annual economic benefit for each water-friendly space was calculated as 33.7M KRW for the community hub-type and 21.1M KRW for neighborhood-type.

Keywords: Water-Friendly Space, Contingent Valuation Method, Economic Value, Mobile Bigdata analysis, River Management

I. 서론

친수지구란, 「하천법」 제44조 및 동법 시행령 제49조 제3항에 따라 하천기본계획 시 지정되는 하천구간의

종류로, 「하천기본계획수립지침(국토교통부고시 제 2018-992호)」에 따르면 ‘자연과 인간이 조화를 이루는 곳으로 시민들의 접근이 용이하여 주민을 위한 휴식·레저공간 등으로 이용하는 지구’이다. 이러한 취지

* 본 연구는 2018년에서 2020년까지 국토연구원에서 진행 중인 국토교통부의 ‘통신 빅데이터를 활용한 국가하천관리 효율성 제고방안 연구’로부터 연구비와 기초자료를 지원받았으며, 본 논문의 작성 및 투고에 대해서는 연구의 감독기관과 사전에 협의되었음.

** 경희대학교 산업경영공학과 박사과정(제1저자) | Ph.D. Candidate, Dept. of Industrial and Management Systems Engineering | Primary Author | bristo94@khu.ac.kr

*** 경희대학교 산업경영공학과 부교수 | Associate Prof., Dept. of Industrial and Management Systems Engineering | shinjung11@khu.ac.kr

**** 국토연구원 수자원·하천연구센터장 | Director of Water Resources and River Research Center, Korea Research Institute for Human Settlements | selee@krihs.re.kr

***** 국토연구원 책임연구원(교신저자) | Associate Research Fellow, National Territorial Environment & Resources Research Division, Korea Research Institute for Human Settlements | Corresponding Author | mjo@krihs.re.kr

에서 지정된 친수지구에는 각 하천관리청이 주민 이용가치 제고를 위한 이용객 편의시설, 접근로, 체육·문화공간, 조경·식재 등 기반시설을 조성한다.

그럼에도 불구하고, 상당수 친수지구의 경우 이용객 부족으로 지구지정에 대한 사회적 비판이 이어졌으며 이는 국토교통부가 기존 357개소 친수지구를 297개로 축소하는 원인이 되었다(이종소, 이상은, 최진영 2019). 이러한 친수지구를 둘러싼 사회적 논의는 대체로 친수지구 조성·유지·관리 투입예산 대비 충분한 이용수요가 있는지가 핵심 쟁점이라고 볼 수 있다. 이용수요가 낮은 곳은 편익 대비 비용이 높다고 예상할 수 있으며, 이 경우 시설·면적 규모 축소나 친수지구 해제, 보전 또는 복원지구 전환방안 등을 고려해야 할 것이다.

지금까지 선행연구 등에서는 위와 동일한 문제의 식으로 효율적인 친수지구 관리방향 설정을 위한 정확한 이용수요 조사 방안에 집중하였다. 친수지구는 개방된 하천에 위치한다는 특성상 정확한 방문이용객 수 산정이 어렵다. 이에 대한 극복방안으로 방문객 휴대전화 공간정보를 활용하는 통신 빅데이터 자료 기반 이용객 수 산정방안이 주로 연구되었다. 이상은, 조만석, 이광섭, 유영준 외(2018)는 친수지구의 정보화 관리를 위해 통신 빅데이터 활용방향을 고찰하였으며, 그 이후로, 이종소, 이상은, 최진영(2019)은 통신 빅데이터 자료 활용성에 대한 실증과 이용지표 선정 연구를 실시하였고, 이종소, 이상은(2019)은 통신 빅데이터를 이용한 친수지구 이용등급 설정, 상세유형화 방안, 친수거점지구 지정방법 개발 등을 수행한 바 있다.

이용객 수요는 친수지구 경제적 가치에 직결된다. 방문객이 많은 친수지구는 주민들이 직접 방문하여 휴식·레저 활동 등을 영위함으로써 연계 될 편익이 클 것이다. 반면 방문객이 적은 친수지구는 주민이용

으로 인한 편익이 낮을 것이다. 걱정된 친수지구 관리 방향 설정과 조성·유지·보수 규모, 예산 투입 차등화 등은 모두 친수지구 경제적 편익 산정과 밀접한 관계가 있다. 또한 한국개발연구원(2008)에서 제시하고 있는 하천공원화의 편익항목 중 하나인 레크리에이션 편익 등 사회적 편익 산정을 위해서는 경제적 가치 산정 방식이 필요하다. 따라서 친수지구 이용객 수와 이용지표 등만으로는 의사결정에 한계가 있으며, 이를 경제적 가치 평가와 결합시키는 방법론이 필요하다.

본 논문의 주요 목적은 국가하천 친수지구 경제적 가치 평가를 위한 방안 제시 및 실증 분석 수행이다. 이를 위해 본 논문에서는 선행연구를 통해 친수지구와 같은 비시장·공공재 경제적 가치 평가 방법론을 비교·검토한다. 다음으로 서로 다른 297개 친수지구 경제적 가치 산정을 위해 통신 빅데이터상 이용객 수 자료를 경제적 가치 원단위와 결합하는 방법론을 제안한다. 또한 이용객 수 외 친수지구별 특성을 반영하기 위해 유형화 방안도 함께 제시한다. 본 논문에서 최초로 제안한 모형을 주민 대상 설문조사를 통해 실증 분석하였으며, 그 결과를 검토하고 시사점을 도출한다. 마지막으로 본 논문에서 개발한 경제적 가치 방법론의 정책 활용 방안과 연구 한계점 및 향후 연구 방향에 대해서 논한다.

II. 방법론

1. 선행연구 검토

한국개발연구원(2012)은 경제적 가치(Economic value)를 분석하는 방법을 물리적 연계모형(Physical linkage model)과 행태적 연계모형(Behavioral linkage model)로 구분한다. 물리적 연계방법은 재화 및 서비스가 소비자 후생과 물리적 관계가 있다고 가정하여 재화 및

서비스의 경제적 가치를 도출하는 방법으로, 공공재의 비사용가치가 과소평가되는 한계가 있다¹⁾. 행태적 연계방법은 소비자이론에 근거한 방법론으로 현시선호(Revealed preference: RP)접근법과 진술선호(Stated preference: SP)접근법으로 구분된다. RP접근법은 회피행위접근법(Averting behavior method), 여행비용법(Travel cost method: TCM), 헤도닉접근법(Hedonic

pricing method)이 포함되나, 시장·거래 자료를 확보하기 어려운 경우 활용에 제한이 있다.

기존 연구에서 부분적으로 활용된 TCM은 여행비용과 입장료 등 현시자료가 분명해야한다. 하지만 친수지구는 차량 이동 등 추적하기 쉬운 수단보다는 도보·자전거 등 추적·계량화가 어려운 수단 비중이 높고 입장료도 따로 없기 때문에 TCM 적용이 어렵다.

Table 1_ Studies for Assessing Economic Value of River-related Projects

Source	Method	Target	Purpose	Key findings
Lee, Han and Yi(2000)	CVM	Hwangsung Park and Hyungsan River	Ecological Development	Hwangsung Park: KRW 7,229 Hyungsan River: KRW 9,759
Loomis, Kent, Strange and Fausch et al.(2000)	CVM	Platte River	Ecological River Restoration	USD 21 per month/household
Leem and Lee(2005)	CVM	Daejeon River	Urban ecological riverside park in Daejeon Metropolitan City	KRW 3,485-5,062 per year/household
Lee, Kwak and Yoo(2007)	CVM	Nakdong River	Water Quality Improvement	KRW 843 per month/household
Ojeda, Mayer and Solomon(2008)	CVM	Yaqui River	River Restoration Project	USD 6.6 per month/household
Yoo, Han and Park(2009)	CVM	Anseong River	Ecological River Restoration	KRW 1,282-1,889 per month/household
Bae and Park(2013)	CE	Kyongan Stream	Waterside Landscape	KRW 3,870 per month/household
Han, Hong and Park(2013)	CVM	Han River	River Space Restoration	KRW 5,487 per month/household
Zhao, Liu, Lin and Lv et al.(2013)	CVM	Zhangjiabang Creek	Ecological River Restoration	USD 15.92 per month/household
Hong, Lee and Kim(2014)	CVM	Cheonggye Stream	Public Value	KRW 11,324 per year/household
Kim, Kim and Doh (2015)	CVM	Yeocheon River	Ecological River Restoration	KRW 891 per month/household
Lee, Hong and Chung(2015)	TCM	Anyang River	Value of Access of Anyang River	1 visit: KRW 31,540 Annual benefit: KRW 71,620 per year
Lee, Chang, Yoon and Chung et al.(2015)	TCM	Cheonggye Stream	Consumer Surplus	1 visit: KRW 19,020 Annual benefit: KRW 66,710 per year
Lim and Yoo(2015)	CVM	Namyang and Yugu Stream	Ecological River Restoration	Namyang: KRW 3,140 per year Yugu: KRW KRW 10,121 per year
Lee, Kang, Han and Kim(2016)	CE	Mankyeong River	Ecological River Restoration	KRW 12,974 per year/household
Kim and Lee (2018)	CVM	Taehwa River	Taehwa River Conservation	KRW 36,857 per year/household

Note: CVM denotes 'Contingent Valuation Method', CE denotes 'Choice Experiment', TCM denotes 'Travel Cost Method'.

1) 대체비용접근법(Replacement Cost Approach), 비용절감접근법(Cost of Savings Approach), 손해함수접근법(Damage Function Approach) 등 이 물리적 연계모형에 해당되며, 존재 자체로 가치를 얻게 되는 존재가치나 미래세대를 위해 물려주는 자연 같은 유산가치가 비사용가치에 해당됨.

또한, 본 논문의 연구대상인 친수지구는 일부 비경합성²⁾을 만족하지 못해 준공공재로 분류되지만, 대부분은 공공재로 분류되어 경제적 가치를 산정하기 어렵다.

따라서 기존 연구에는 친수지구와 유사한 공공재 경제적 가치를 분석하기 위해서 SP접근법인 조건부 가치평가법(Contingent Valuation Method: CVM)이나 선택실험법(Choice Experiment: CE)이 주로 활용되었다. <Table 1>은 하천 관련 경제적 가치 평가를 수행한 기존 연구를 나타낸다. 이상 선행연구는 친수지구 경제적 가치 평가를 위해 SP접근법을 사용하는 학술 근거를 제공하나, 대부분 특정 구간이나 사업을 대상으로 연구를 진행하여 이용객 수요 자료를 바탕으로 국가하천 친수지구에 대한 일반 경제적 가치 산정을 목표로 하는 본 연구와는 차이점이 있다.

대표적인 SP 방법론인 CE와 CVM의 가장 큰 차이는 응답방법이다. CVM은 지불의사액(Willingness-to-pay: WTP)을 분석할 때 응답자에게 WTP를 Yes/No 형태로 직접적으로 질문한다. 반면, CE는 재화나 서비스가 가지는 여러 속성 조합으로 대안을 제시하고 가장 선호하는 대안을 선택하게 함으로써 분석하고자 하는 재화나 서비스에 대한 WTP를 간접적으로 질문하는 방식이다(한국개발연구원 2012)³⁾.

CE는 연구대상 공공재가 명확한 서비스·재화 속성을 가질 때 유리하나 친수지구는 서비스 속성을 구분하기가 어렵다. CE의 설문응답 난이도가 높은 점도 단점이다. 따라서 본 논문에서는 예비타당성조사에서도 널리 활용되고, 비시장재 중 공공재 가치 평가에 더 적합한 CVM을 활용한다.

한국개발연구원(2008)의 예비타당성조사 수행을

위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)에 명시되어 있듯이 CVM은 문화·과학·체육 시설 등 비정형공공사업 편익가치측정법으로 인정되고 있으며, 분석방법별도 지침(한국개발연구원 2012)도 마련되어 있다. 특히 지침에서는 일반적으로 수행되고 있는 포괄적 영향권을 수요로 두고 편익가치를 추정하는 방식보다는 가능한 한 방문수요를 확인하는 노력이 필요함을 제시하고 있다. 따라서 본 논문은 국가하천 친수지구에 대한 CVM 적용과 함께 통신 빅데이터 자료를 통한 실수요 반영이라는 측면에서 편익가치 추정방법론을 발전시킨다는 데에도 의의가 있다.

2. 경제적 가치 평가 모형 설정

1) 기본 방향

본 논문은 통신 빅데이터 자료와 CVM 방법론을 결합하여 전국 친수지구 속성별 경제적 가치를 산정한다. 경제적 총 가치는 수요와 원단위 가치를 통해 도출되며, 구체적인 산식은 다음과 같다.

$$V = \sum_{j=1}^M (W^j \times V^j) = \sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^{N_j} W_i^j \times V^j \right)$$

V 는 친수지구 경제적 총 가치를 의미하고, W^j 는 통신 빅데이터를 통해 도출된 j 유형 친수지구 수요로, 각 유형별 모든 친수지구 수요 W_i^j 의 합을 의미한다. V^j 는 j 유형 친수지구에 대한 i 번째 친수지구 속성의 가치를 나타낸다. M 은 유형 개수, N_j 는 유형 j 에 해당

2) 공공재는 사적재화와 달리 비배제성과 비경합성이라는 두 가지 특징을 가짐. 비배제성(Non-excludability)이란 금전 지불이 없는 소비자를 배제시키기 어렵다는 의미로, 배제 비용이 더 큰 경우 발생하기도 함. 비경합성(Non-rivalry)은 재화·서비스 사용에 있어 다른 사람과 경쟁관계가 발생하지 않는 상황을 의미함.

3) 한국개발연구원(2012)에서는 CE를 컨조인트 분석법(Conjoint Analysis Method: CAM)으로 서술하였음.

하는 친수지구 개수이다.

기존 연구의 수요분석은 주로 해당지역 인구수나 영향권에 포함된 인구수로 가정하였고, 유사사례 자료가 있는 경우는 중력모형(Gravity Model)을 통해 수요를 도출하였다. 다시 말해, 실제로 방문한 수가 아닌 해당 친수지구에 거주하는 인구 수 또는 유사사례를 통한 추정치 등을 활용하였다. 이는 실제 수요가 아니며, 유사시설 간 이전수요 및 중복수요 등 상호작용을 고려하지 못한 한계점이 존재한다. 반면, 본 논문에서 활용하는 통신 빅데이터 자료는 297개 친수지구 방문객 수 자료가 있으므로, 친수지구별 실제 방문객 수를 더욱 직접적으로 추정하는 기반이 된다.

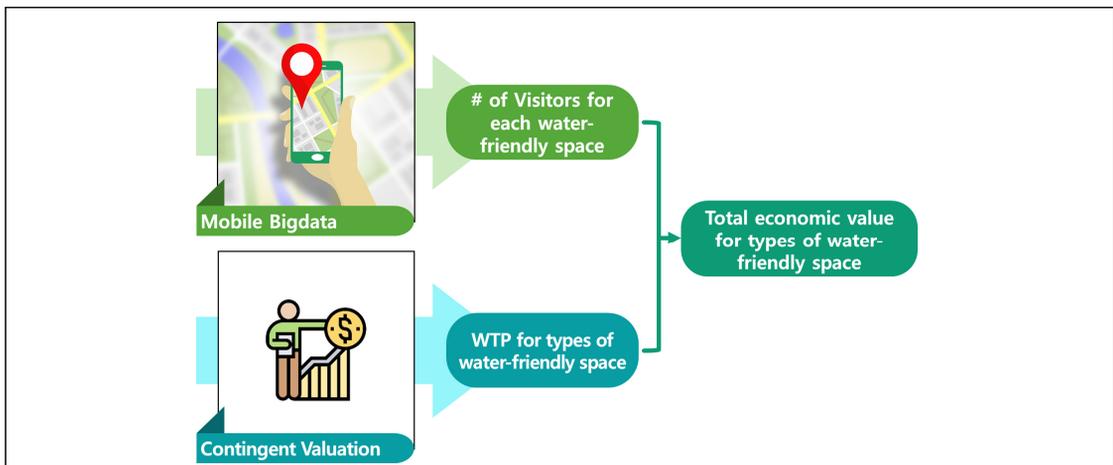
원단위 가치분석은 기존 연구와 유사하게 CVM을 활용하였다. 본 논문은 친수지구 특성에 따라 유형화한 뒤 CVM을 통해 유형별 WTP를 계산하고, 통신 빅데이터에서 도출한 실제 방문객 수와 결합하여 친수지구별 경제적 가치를 추정할 수 있도록 설계했다. 이러한 본 논문의 기본방향을 정리하면 <Figure 1>과 같다.

국가하천 297개 친수지구는 각각이 가지고 있는 지리·환경·사회 여건이 다르므로 방문객 수 차이로만

구분이 어렵다는 특징을 고려해야 한다. 이를 위해서 친수지구를 몇 가지 일정한 유형으로 구분하여 경제적 가치를 산정할 필요가 있다. 가장 좋은 방법은 각 친수지구를 방문한 경험이 있는 방문객을 직접적 모집단으로 하고, 각 친수지구별로 대표성 있는 표본을 구성하여 설문조사를 수행이지만, 친수지구별 방문객 수 편차가 심하고 각 친수지구별로 설문조사를 수행하기에는 비용과 기간상 어려움이 크다. 또한 친수지구 편익 손해자가 되는 설문조사 대상은 일반 주민이고, CVM 방법론 특성상 가상 대안에 대해 응답해야 하는 만큼 지나치게 복잡하거나 이해하기 어려운 유형 구분은 지양하고 단순하면서도 연구결과를 담보하는 유형화가 필요하다.

친수지구 유형화에 대한 선행연구로 이종소, 이상은(2019)이 있으나, 해당 연구에서는 이용지표 측면의 유형화 결과를 도출하였기 때문에 일반 주민 입장에서 유형 형태를 이해하고 WTP를 응답하기에는 어렵다. 따라서 본 논문에서는 친수지구 유형 구분을 위해 현행 제도상 명시된 구분을 차용하였다. 「하천기본계획 수립지침」에 친수지구는 ‘근린친수지구(근린)’와 ‘친수거점지구(거점)’로 구분된다. 근린친수지구는 인

Figure 1_ Research Framework

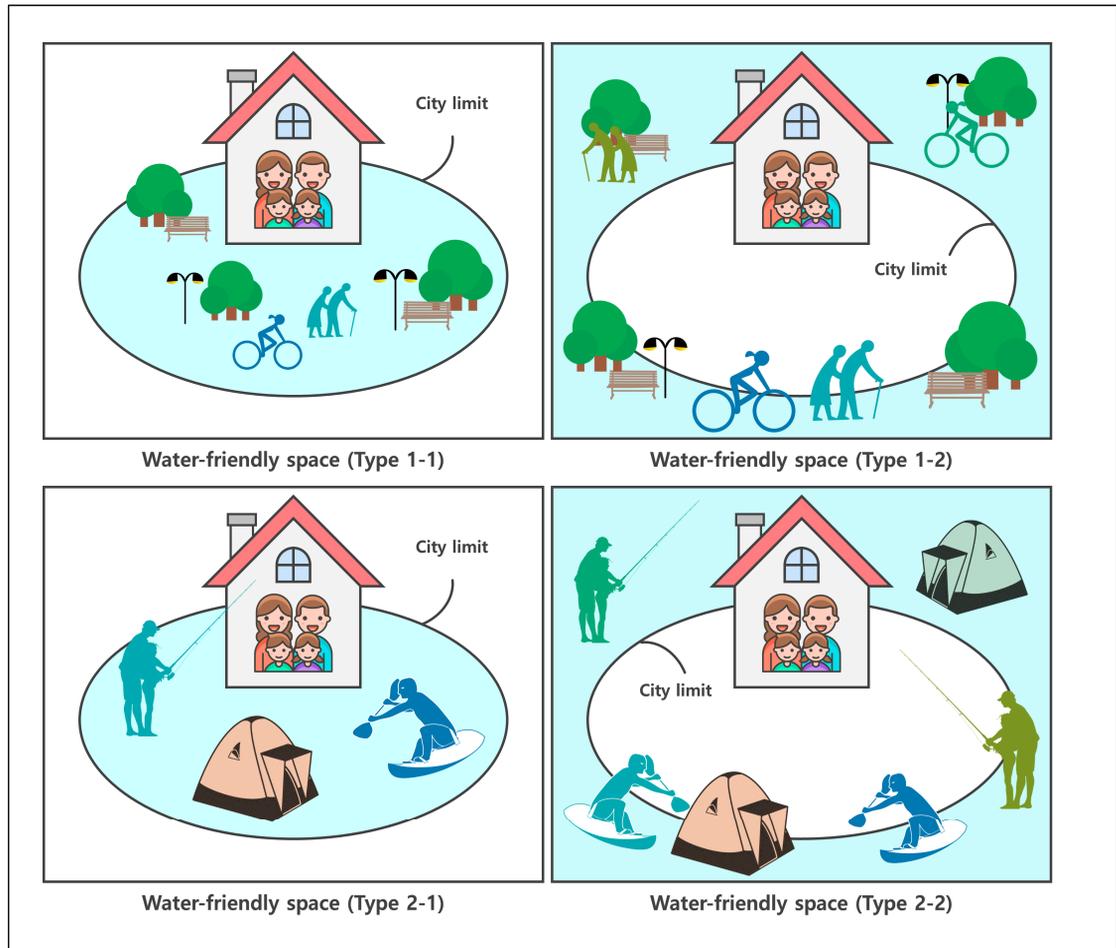


근 지역주민이 접근하여 여가·산책 및 체육활동을 즐기는 곳으로 자연친화 친수공간으로 관리하는 지구를 의미한다. 대체로 도시공원·체육시설 성격의 공원으로 휴식처·광장·산책로·자전거도로·경관시설·테니스장·축구장·운동장 같은 시설이 조성된다. 반면, 친수거점지구는 대도시 또는 광역권 시민이 원거리에서 방문해서 다양한 레저·문화·체육활동을 즐기는 지역 명소로 관리하는 지구를 의미한다. 수상레저·문화·관광·생태교육시설 조성 또는 지역행사장소로 활용되는 친수활동 중심지 역할을 수행한다.

본 논문에서는 위 2가지 친수지구 유형을 응답자에

게 설명함과 동시에, 친수지구 소속 행정구역을 구분하여 방문거리를 반영하도록 2가지 유형을 추가하여 2x2 형태의 유형화를 시도하였다. 공공사업 예비타당성조사를 위한 CVM 조사 시 행정구역을 기준으로 영향권을 설정하는 것은 일반적인 경우이기도 하며(한국개발연구원 2012), 거리변수는 소득변수와 함께 CVM 편익 산정 시 영향이 큰 변수이기도 하다(이종연 2014). 정확한 거리 변수 반영을 위해서는 거리-소멸 함수 등을 적용하는 것이 가장 바람직하나, 점형 공간이 아닌 면형 공간인 친수지구의 특성과 통신 빅데이터 자료 한계상 거리 함수를 설정하는 데에는 한

Figure 2_ Four Types of Water-friendly Space



계가 있어 부득이하게 행정구역을 중심으로 관내/관외를 구분하였다. 통신 빅데이터 자료상 「하천기본계획 수립지침」의 구분과 관내/관외 방문객 분리가 모두 적용가능하며, 대부분 친수지구에서 관내/관외 방문객이 충분한 비중으로 나타난다. 같은 친수지구라 하더라도 관내 방문객과 관외 방문객 WTP는 다를 것으로 예상할 수 있다. 또한 근린친수지구는 대체로 근거리 방문객, 친수거점지구는 대체로 원거리 방문객을 염두에 두고 조성한 지구이나, 주민이 체감하는 WTP가 위 거리구분과 반드시 일치한다고 보기는 어렵다. 특히 CVM에서 분석하는 WTP는 세금지출 차원에서 분석되므로, 행정구역 관내 친수지구와 관외 친수지구에 대해서는 그 성격과 무관하게 WTP에 차이가 클 것이라고 볼 수 있다. 친수지구는 전국에 고루 퍼져있어, 이러한 차이를 무시하고 WTP를 추정할 경우 모든 응답자가 근거리 친수지구에 대한 응답으로 오해할 소지가 있으며 그에 따라 편익이 과대추정될 소지가 있다. 과대추정 소지는 관외 방문객 비중이 무시할 수 없을 만큼 크다는 점에서도 주의할 필요가 있다.

하지만, 거리 판단 기준을 일정거리(km)등으로 설정하게 되면 일반 주민 입장에서 수치적 거리감을 제대로 판단하기 어려울 수 있으며 개인·지역별 체감 차이가 심할 것으로 예상된다. 이에 따라 본 논문에서는 주민 인지도가 높은 기초지방자치단체(시·군·구) 행정구역 경계선을 기준으로 근거리/원거리 여부를 구분하였다. 또한 유형별 CVM 응답이 제시되는 유형의 순서에 따른 효과를 제거하기 위해서 응답자별로 다른 순서로 유형별 CVM을 응답하게 설계하여 설문

편의를 제거하기 위한 노력을 반영하였다. 이러한 개념 이해를 위해 응답자에게는 <Figure 2>와 같은 개념도와 함께 본 논문 유형 구분에 대한 상세 설명자료를 숙지한 후 응답에 임하도록 하였다.

2) 조건부가치평가법 상세

CVM은 공공재 및 비시장재화 가치를 추정하는데 주로 사용되며(Carson and Batta 1990; Kim, Shin, Oh and Jung 2019; Pearce and Moran 2000; Ryu, Kim, Oh and Shin 2019; EPA 2000; MacMillan, Emrich, Piepho and Mullins et al. 2006), 경제적 가치를 측정하려는 재화가 포함된 가상시장을 설문지를 통해 제시한 뒤, 거래결과를 통해 재화 가치를 측정하는 SP접근법이다. CVM은 직접적으로 WTP를 도출하므로, 효용 및 수요함수를 추정한 다음 편익을 간접적으로 계산하는 타 방법론과 차이가 있다.

본 논문은 다양한 형태의 CVM 질문방식 중 양분선택형(Dichotomous Choice)을 이용한다⁴⁾. 한국개발연구원(2008)에 따르면, 양분선택형은 응답이 편하며, 실제 시장상황과 비슷하고, 전략적으로 행동하는 응답자와 합리적이지 않은 WTP 값을 방지할 수 있다는 장점이 존재한다. 양분선택형은 시행횟수에 따라서 1회 시행하는 단일경계(Single-bound: SB) 모형, 2회 시행하는 이중경계(Double-bound: DB) 모형, 제시 금액에 따라 시행횟수가 1회 또는 2회로 결정되는 1.5경계(One and One-half Bound: OOHB) 모형으로 나눌 수 있다.

Bishop and Herberlein(1979)이 제안한 SB모형은 응

4) 응답자에게 최대 WTP를 직접 물어보는 개방형 지불의사 질문법(Open-ended Willingness-to-pay Method), 지불하지 않겠다고 할 때까지 WTP를 반복 질문하는 폐쇄형 반복경매법(Closed-ended Iterative Bidding Method), 일정량과 WTP를 여러 조합으로 제시한 뒤 순위를 매기는 순위선택법(Contingent Ranking Method), 제시된 금액에 대해 예/아니오로 응답하는 양분선택형(Dichotomous Choice)으로 나눌 수 있음(한국개발연구원 2012).

답이 한 번으로 끝나므로 응답은 용이하지만 통계적으로 비효율적이라 많은 표본이 필요하다. 이를 보완한 것이 Hanemann(1984)가 제안한 DB모형이다. 일반적으로 ‘예’를 응답할 경우 초기 제시금액 2배가, ‘아니오’를 응답할 경우 초기 제시금액 절반이 다시 제시된다. 반면, Cameron and Quiggin(1994)의 연구는 DB모형의 경우 승낙 문제(Compliance Problem)와 거부 문제(Reject Problem)가 발생해 SB모형과는 다른 형태의 편이가 발생할 수 있다는 한계가 존재한다.

이를 개선한 것이 Cooper, Hanemann and Signorello(2002)가 제시한 OOHBM 모형이다. OOHBM은 높은 금액에서 지불의사를 표현하면 질문을 끝내고, 그렇지 않을 경우 낮은 금액에 대해서 한 번 더 물어본다. 낮은 금액을 먼저 제시할 때도 동일한 논리가 적용된다. 이를 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$\begin{cases} \text{초기 제시금액이 } A^H \text{인 경우} \\ I_i^{YY}=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'Yes - Yes'} \\ I_i^{YN}=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'Yes - No'} \\ I_i^N=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'No'} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{초기 제시금액이 } A^L \text{인 경우} \\ I_i^Y=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'Yes'} \\ I_i^{NY}=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'No - Yes'} \\ I_i^{NN}=1 & \text{응답자 } i \text{ 응답이 'No - No'} \end{cases}$$

이때 1은 조건에 해당될 경우 1, 그렇지 않을 경우 0을 갖는 인디케이터함수이며, 제시금액 (A)에 따른 누적분포함수와 이를 활용한 로그-우도함수는 다시 아래와 같이 표현가능하다(이주석, 광승준, 유승훈 2007; 유승훈, 한종호, 박성휘 2009).

$$G(A) = \begin{cases} [1 + \exp(a - bA)]^{-1} & \text{if } A > 0 \\ [1 + \exp(a)]^{-1} & \text{if } A = 0 \\ 0 & \text{if } A < 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_{i=1}^N & [(I_i^Y + I_i^{YY}) \ln(1 - G(A_i^H)) \\ & + (I_i^{YN} + I_i^{NY}) \ln(G(A_i^H) - G(A_i^L)) \\ & + (I_i^N + I_i^{NN}) \ln(G(A_i^L) - G(0))] \end{aligned}$$

이때 절단된 평균 WTP는 아래와 같이 표시한다 (한국개발연구원 2012).

$$\text{mean WTP} = (1/b) \ln[1 + \exp(a)]$$

본 논문에서는 설문응답 효율성과 신뢰성을 고려하여 양분선택형 중 OOHBM 모형을 채택하였다. OOHBM 모형은 SB모형에 비해 적은 표본이 필요한 반면, DB모형에 비해 편의발생 가능성이 적기 때문이다.

3) 통신 빅데이터 자료의 적용

본 논문은 CVM에서 도출된 가구당 WTP와 통신 빅데이터 자료에서 추출한 친수지구별 방문객을 반영하여 총 편익을 산정한다. 친수지구 방문객은 가구가 아닌 개인단위로 수행되므로 분석결과를 시·도별 평균 가구원수를 나누어 분석을 진행하였다.

통신 빅데이터를 통해 도출된 방문객 수에는 중복방문이 포함되었으므로, 이를 그대로 반영할 경우 편익이 과대계상될 수 있다. 이종소, 이상은, 최진영 (2019)에서 밝히고 있듯이 통신 빅데이터 자료에서 1일 내 중복 방문은 제거할 수 있으나, 연간 기준 방문객에서 중복 방문은 현재로서는 제거하기 어렵다. 이를 보정하기 위하여 본 논문에서는 친수지구 평균 방문횟수를 응답자에게 따로 설문하였으며, 각 시·군·구 내 친수지구 유형별 개소수 자료를 수집·정리하였다. 즉, 통신 빅데이터상 연간 방문객 수를 각 설문을 통해 도출한 지역별·유형별 평균 방문횟수로 나누어 줌으로써 중복수요를 최대한 제거하고자 하였다.

이러한 과정을 거쳐, 각 친수지구별 경제적 가치는 다음 산식을 통해 도출된다.

$$I^{Type1}[(WTP^{Type1-1} \times \overline{visitor}_{in}^{Type1}) + (WTP^{Type1-2} \times \overline{visitor}_{out}^{Type1})] + I^{Type2}[(WTP^{Type2-1} \times \overline{visitor}_{in}^{Type2}) + (WTP^{Type2-2} \times \overline{visitor}_{out}^{Type2})]$$

$I^{Type x}$ 는 각 친수지구가 유형 x 에 해당하는지 여부를 구분하는 판별함수로 0 또는 1의 값을 가진다. $\overline{visitor}_{in}$, $\overline{visitor}_{out}$ 는 수집가능한 통신 빅데이터자료 3개년도(2017-2019년) 내 평균 관내·외 방문객 수를 의미한다. $WTP^{Type x}$ 는 유형 x 의 WTP 단가로 전술했듯이 시군구 평균 가구 수를 통해 1인당 평균 WTP로 환산하였다.

$$\overline{visitor}_x = \overline{visitor}_x^{bigdata} \div \overline{visit}_a \times number_b$$

$\overline{visitor}_x^{bigdata}$ 는 빅데이터상 방문객 수를 의미하며, \overline{visit}_a 는 시도(a)별 연간 친수지구별 평균 방문빈도, $number_b$ 는 지역(b)별 친수지구 개소수로, 관내는 시·군·구를, 관외는 시·도를 기준으로 개수를 산정하였다.

3. 설문조사

본 논문에서는 성별과 나이, 거주지역과 관련된 인구 구성비를 고려하여 표본 수를 할당하였으며, 가구단위로 조사를 진행하였다. 설문대상은 상술했듯이 4가지 유형으로 구분한 친수지구로, 해당 친수지구의 조성·유지·관리를 위한 지불의사액이 있는지를 설문하였다. 설문은 온라인으로 진행되었으며, 모든 설문은 전문 조사기관인 한국갤럽을 통하여 수행되었다.

설문조사는 예비설문과 본 설문으로 총 2차례 시행

되었다. 예비설문은 대전지역 322명을 대상으로 2019년 12월 15일에서 20일까지 6일간 온라인을 통해 이루어졌으며, 예비설문 결과를 참고하여 본 설문을 진행하였다.

본 설문은 전국 8,251명을 대상으로 2020년 1월 29일부터 2월 5일까지 총 6일간 온라인을 통해 이루어졌으며, 1,231명의 유효표본을 수집하였다. 설문대상은 20-65세를 대상으로 나이, 성별, 거주지역 기준 층화추출법을 활용하였다. 본 설문 응답자 인구통계학적 특징은 <Table 2>에 정리하였다. 지불수단은 한국개발연구원(2012) 지침에 따라 가구단위 연간 소득세를 제시하였다. 한국개발연구원(2012)에 따르면 소득세는 강제적 지불수단으로서 응답자의 반대 편향을 유발할 수 있으며, 지불수단편의가 발생하지 않도록 하려면 더욱 엄밀한 지불수단 선택이 있어야 한다. 그러나 대체로 공공서비스에 대해서는 적절한 대체 지불수단이 없으며, 오히려 소득세가 지불수단과 평가대상 재화 관련성에서 야기되는 편의 가능성을 줄이

Table 2 _ Demographic Characteristics of the Sample

Category	Characteristics	Cases	Share
Total		1,231	100.0%
Gender	Male	633	51.4%
	Female	598	48.6%
Age	20s	228	18.5%
	30s	241	19.6%
	40s	286	23.2%
	50s	288	23.4%
	60s+	188	15.3%
Average monthly income per household (1,000 KRW)	< 3,000	322	26.2%
	3,000-4,000	219	17.8%
	4,000-5,000	208	16.9%
	5,000-6,000	266	21.6%
	7,000 >	216	17.5%
Education Level	high school or less	203	16.5%
	University/College	842	68.4%
	Graduated school or above	186	15.1%

면서 편익수혜자는 넓게 포괄하며 비사용가치를 충분히 반영할 수 있다는 점에서 적절한 수단으로 평가하고 있다. 본 연구의 대상인 친수지구 역시 특별히 대체할 만한 지불수단이 없고 국가 공공사업을 대상으로 하므로 한국개발연구원 지침에 따라 연간 소득세를 기준으로 하였다. 제시금액은 예비설문 결과를 바탕으로 결정하였으며, 상한금액과 하한금액을 1,000

원/3,000원부터 14,000원/20,000원까지 총 8가지 그룹으로 구분하고 이를 무작위 할당하여 분석을 진행하였다. 질문은 앞서 설명한 것과 같이 OOHB 방식으로 제시되었으며, 문구는 “귀택은 사업수행을 위해 매년 X원의 추가 소득세를 지불하시겠습니까?” 형태로 1~3회 제시되었다. 이에 대한 응답자의 문항별 응답 수는 <Table 3>에 정리하였다.

Table 3 _ Response Distribution by Type in CVM Survey

Type	Initial bid amount (1000 KRW)	Low price					High Price				
		Yes-Yes	Yes-No	No-Yes	No-No	Sum	Yes	No-Yes	No-No-Yes	No-No-No	Sum
Type 1-1	1/3	32	15	6	38	91	35	10	0	24	69
	2/5	41	23	2	34	100	51	11	1	38	101
	4/7	21	21	10	36	88	44	10	3	38	95
	6/10	30	15	3	45	93	29	8	9	25	71
	8/13	24	12	6	40	82	30	12	10	28	80
	11/16	11	11	14	48	84	35	5	8	39	87
	14/20	34	7	20	38	99	33	3	6	49	91
	Total	193	104	61	279	637	257	59	37	241	594
Type 1-2	1/3	30	12	4	31	77	39	8	1	39	87
	2/5	21	10	3	44	78	34	6	2	50	92
	4/7	13	15	2	54	84	33	14	3	54	104
	6/10	16	6	13	58	93	14	7	4	54	79
	8/13	15	8	9	65	97	21	5	5	59	90
	11/16	13	6	10	61	90	19	8	7	48	82
	14/20	15	4	13	55	87	8	4	10	69	91
	Total	123	61	54	368	606	168	52	32	373	625
Type 2-1	1/3	32	9	1	40	82	50	14	0	40	104
	2/5	41	24	2	30	97	41	12	0	29	82
	4/7	29	9	5	49	92	29	7	2	30	68
	6/10	25	9	6	49	89	31	9	7	30	77
	8/13	15	13	9	52	89	20	10	11	44	85
	11/16	21	9	9	54	93	40	8	11	46	105
	14/20	20	5	9	40	74	17	5	8	64	94
	Total	183	78	41	314	616	228	65	39	283	615
Type 2-2	1/3	24	10	6	45	85	36	8	1	44	89
	2/5	32	11	3	49	95	28	10	1	52	91
	4/7	19	12	3	56	90	32	5	3	65	105
	6/10	22	5	10	52	89	14	7	4	54	79
	8/13	15	8	5	58	86	21	9	6	61	97
	11/16	11	8	15	62	96	7	4	5	56	72
	14/20	10	7	6	62	85	8	0	9	55	72
	Total	133	61	48	384	626	146	43	29	387	605

III. 결과 및 검토

1. 지불의사액 분석 결과

CVM 분석결과는 다음 <Table 4>와 같이 나타났다. 분석결과, 유형에 관계없이 관내지역 친수지구 연간 WTP(가구당 8,452 /9,774원)가 관외지역 친수지구 연간 WTP(가구당 5,398/5,806원)보다 약 60% 더 높은 것으로 나타났다. 또한 근린친수지구에 대한 WTP가 가구당 9,774원/5,806원으로 친수거점지구의 8,452원/5,398원에 비해 높았다. 이러한 결과는 거주민 입장에서 관내에 더 자주 방문할 수 있고, 직접 편익이 큰 근린친수지구에 소득세를 지불할 의사가 높다고 해석할 수 있다. 단, 근린/거점 여부에 따른 차이는 10% 정도로 크지 않은 것으로 나타났는데, 구체적으로는 관외지역 친수지구의 유형별(근린/거점) 차이는 연간 가구당 약 409원에 그쳤으며, 관내지역의 경우 차이가 연간 가구당 1,321원 선이었다. 반면, 관내/관외 여부에 따른 차이는 연간 3~4천원에 이르기 때문에 주민들의 지불의사액은 관내/관외 여부가 근린/거점 여부보다 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 논문에서 도출한 원단위 가치추정치는 위 <Table 1>에서 정리한 유사연구 결과와 비교하였을 때 기존 연구 결과 범위를 크게 벗어나지 않는 것으로 보인다. 예를 들면, 본 연구와 유사성이 높은 사례인

만경강 하천공간 복원편익인 가구당 12,974원과 지불의사액 수준이 비슷하다(이희찬, 강재완, 한상필, 김규호 2016).

2. 친수지구 가치 평가 결과

조건부가치평가법을 통한 WTP 결과와 통신 빅데이터 자료상 수요조사 결과를 결합하여, 국가하천 297개 친수지구 경제적 가치를 개별적으로 산정하였다.

본 논문에서는 297개 친수지구 각각에 대한 결과를 일일이 제시하기보다는, 전체 결과, 유형별 결과, 수계별 결과 등에 대한 검토 내용 위주로 정리·제시하였다. 이러한 작업을 위해서는 각 유형/수계별 가치 통합이 필요한데, 산술평균(Average) 대신 중앙값(Median)을 기준으로 결과를 정리하였다. 그 이유는 각 친수지구 별로 방문객 편차가 크고 그에 따라 편익 가치 값도 이상치(outlier)가 많이 발생하기 때문이다. 예를 들어, 연간 총 방문객 기준으로 대전 서구 엑스포 수상공원 연간 방문객은 약 557만 명이었지만, 전남 함평의 대덕친수공원은 연간 256명에 그쳤다. 연간 편익 역시 엑스포수상공원은 약 25.5억 원/년에 이르렀지만, 대덕친수공원은 약 17만원/년에 그쳤다.

친수지구 유형별 결과는 <Table 5>와 같다. 297개 친수지구 연간편익 중앙값은 약 2,541만원/년으로 나타났다. 전반적으로 관외지역 편익은 관내지역 편익

Table 4 _ Estimation Results for Four Types of Water-friendly Space

Variables	Type1-1		Type1-2		Type2-1		Type2-2	
	Coef	S.E	Coef	S.E	Coef	S.E	Coef	S.E
alpha	0.59***	0.08	0.00	0.08	0.47	0.08	-0.10	0.08
bid	-0.11***	0.01	-0.12***	0.01	-0.11***	0.01	-0.12***	0.01
WTP(krw/yearly/household)	9,773.50***	461.19	5,806.45***	319.71	8,452.03***	407.56	5,397.88***	312.77
Log-Likelihood	-1,238.11	-	-998.37	-	-1,155.42	-	-961.07	-
Number of Obs	1,231	-	1,231	-	1,231	-	1,231	-

Note: ***significant at the 1% level.; **Significant at the 5% level; *significant at the 10% level.

Table 5 _ Annual Benefit from Water-friendly Space by type

Type	N	Number of Visitors (median)			Annual Benefit (Thousand KRW/year)			
		Total (median)	Inside (median)	Outside (median)	Total	From inside	From outside	Per area(ha)
Total	297	66,468	15,436	35,252	25,408	3,695	18,880	1,825
Neighborhood	184	30,565	6,730	20,964	21,137	2,708	14,381	1,464
Community Hub	113	87,487	26,107	66,475	33,714	5,406	24,150	2,431

Note: 'Number of visitors' may include duplicate visitors. In the analysis of benefits, the redundancy was removed by the methodology described above.

보다 5배 높았다. 이종소, 이상은, 최진영(2019) 연구에서 나타났듯이, 통신빅데이터 분석 결과상 관외지역으로부터의 방문객 비중이 실제로 많기도 하고, 관외지역은 관내지역에 비해 중복횟수가 낮아 실방문객 수가 훨씬 많기 때문이다. 관외지역 편익이 훨씬 높다는 것은 국가하천 친수지구 수해범위가 그만큼 넓다는 의미가 되며, 친수지구를 지방공공재로 간주하여 유지관리비용을 특정 관리주체에 부과할 수 없으며, 관리주체별로 비용을 분담하기도 어렵다는 점을 시사한다.

친수거점지구 편익은 근린친수지구에 비해 단위지불의사액은 낮지만 방문객이 많은 까닭에 개소당 중위값이 약 3,371만원/년으로 도출되었다. 이는 근린친수지구의 약 2,114만원/년에 비해 약 60% 큰 것으로, 친수거점지구가 대체로 도입 취지에 맞게 주민에게 높은 편익가치를 제공하고 있는 것으로 나타났다. 이는 면적당 편익에서도 거점지구가 243만원/년/ha로 친수지구의 146만원/년/ha에 비해 약 66% 높게 나타난 결과에서도 확인되며, 이는 거점지구가 단지 규모가 커서 방문객 및 편익이 큰 것이 아닌 거점지구 중심으로 구축된 레저·문화·경관·공간 시설이 실제 주민 효용으로 이어지고 있음을 시사한다.

특히, 근린친수지구에서도 관외방문 비중과 관외편익 비중이 상당히 높게 나타났는데, 이는 선형공간인 하천 특성상 근린친수지구라 하더라도 시군구 경계를

Table 6 _ Annual Benefit from Water-friendly Space by River Basin Area

Basin	N	Annual Benefit (Thousand KRW/year)	
		Total	Per area(ha)
Total	297	25,408	1,825
Han River	70	25,390	2,891
Nakdong River	94	52,920	2,010
Geum River	70	29,196	2,464
Yeongsan River	46	18,458	909
Seomjin River	17	6,118	1,521

넘어 타 지역에서 방문객이 많이 유입되고 타 지역 주민에게 제공하는 편익이 상당함을 나타낸다. 이러한 사실은 지역주민을 위해 조성한 근린친수지구라 할지라도 국가 주도 관리가 필요할 수 있음을 시사한다.

<Table 6>에 제시했듯이 같이 수계별로 친수지구 편익가치를 살펴보면, 낙동강 수계에 조성된 친수지구 편익은 약 5,292만원/년에 달해 타 수계에 비해 상당히 높고 특히 섬진강 수계와 비교할 때 8~9배에 달하는 것으로 분석되었다. 면적당 편익을 중심으로 수계별 특성을 살펴보면, 한강 수계에 조성된 친수지구 편익이 비교적 높는데 영산강 수계에 비해 약 3배를 넘는 수준에 달하는 것으로 추산되었다. 이는 한강 수계 친수지구는 편익에 비해 면적이 부족한 반면, 낙동강과 영산강 수계 친수지구는 편익에 비해 과도한 면적을 지니고 있을 가능성을 시사한다.

IV. 결론

1. 요약 및 정책적 시사점

2007년 하천법 개정 직후 친수지구 지정에 대한 법적 근거를 마련하였고, 이후 대형 국책사업을 통해 국가 하천을 중심으로 친수지구를 대규모로 조성한 바 있다. 일단 하천구역에 친수지구를 조성하게 되면 효율성 문제는 반드시 대두될 것이다. 친수지구 수요예측 실패의 책임문제는 논외로 하더라도, 생애주기 과정에서 하천환경 변화, 배후지역 토지이용 변화와 인구 밀도 감소, 지역주민 여가 패턴이나 취향 변화 등 요인으로 인해 이용객이 감소할 수도 있다. 이런 경우는 친수지구를 계속해서 유지·관리할지, 주민요구에 맞춰 적극적으로 개입하여 이용도 증가를 유도할지, 아니면 친수지구를 해제·복원할지 등을 정부 재정운영의 전략적 관점에서 판단이 중요하다.

본 논문에서는 통신 빅데이터와 CVM 방법론에 기반을 둔 주민대상 설문조사 결과를 통해 다음과 같은 사항을 확인하였다. 첫째, CVM 분석 결과 가구 당 연간 WTP는 선행연구 범위 내에서 도출되었으며, 관내 지역 WTP가 관외지역보다 약 60% 더 높은 것으로 확인되었다. 반면, 근린친수지구와 친수거점지구 간 WTP 차이는 약 10% 내외로 크지 않았다. 이는 현행 하천기본계획 수립지침 상의 근린친수지구/친수거점지구의 구분보다 관내/관외 여부가 경제적 가치에 더 중요한 차이를 가져온다는 의미로서, 하천과 같은 선형공간에서 친수지구 등 공공재의 가치 평가 시 행정 구역 구분에 따른 분석의 필요성을 시사한다.

둘째, 통신 빅데이터 방문객 자료와 결합하여 친수지구별 연간 편익을 산출한 결과, 근린친수지구와 친수거점지구 WTP 단가는 큰 차이가 나지 않았으나, 방문객 수 차이로 인해 친수거점지구 편익이 약 60%

더 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 동시에, 친수거점지구는 상대 면적이 크에도 면적당 편익 역시 큰 것으로 나타나 친수거점지구 조성·유지·관리 당위성을 확인하였다. 그러나 근린친수지구와 친수거점지구 간 관내/관외 방문객 및 편익 구성 비중은 크게 차이가 나지 않아 두 친수지구 유형 간 차이는 단지 근거리형/원거리형으로 구분할 수 없음을 확인하였다.

본 논문에서 추정된 친수지구 경제적 가치에 기반하여 도출되는 정책과제는 다음과 같다. 친수지구 유지관리에 투입되는 국가와 지자체 재정을 효율적으로 활용하기 위해서는 크게 두 가지 조사가 이뤄져야 할 것이다. 첫째, 통신 빅데이터 등의 방법으로 친수지구 이용도를 지속적으로 모니터링하여야 한다. 둘째, 축적된 이용도 조사 결과를 활용해 주기적으로 친수지구 유지관리비용과 친수지구가 제공하는 경제적 가치를 비교해야 한다. 친수지구 사후관리는 경제성 검토에 기반을 두어야 하며, 본 연구에서 이를 위한 상당한 가능성을 확인하였다고 판단된다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구

본 논문에서는 수행한 친수지구의 경제적 가치 추정 결과에는 다음과 같은 학술적 한계가 있다. 먼저, 본 논문의 분석은 각 친수지구별로 설문조사를 수행한 것이 아니라 특정 유형(근린/거점×관내/관외)에 대해 일괄 수행하였기 때문에 개별 친수지구에 대한 WTP를 추정하지 않았다는 점에서 한계를 가진다. 그 외 친수지구의 개별적 차이는 방문객 수와 방문객 구성으로만 반영되었으며, 친수지구 자연환경여건, 시설 특성, 관리상태 등 요인은 방문객 수에 내재되어 있다고 가정하였는데 이러한 문제점을 보완하기 위한 발전된 방법론 적용여지가 있다. 둘째, 본 논문은 영향권을 설정하는 대신 직접적 자료원인 통신 빅데이터

를 활용하였기 때문에 통신 빅데이터 자료 자체의 정확도가 편익 산정 결과에도 영향을 미침을 고려해야 한다. 통신 빅데이터로 하천이용객 수를 측정할 때에도 여전히 지역에 따라 오차가 존재할 수 있으며, 이용객 방문목적, 방문 시 활동내용, 체류시간 등에 따라 친수지구 편익 크기가 달라질 수 있으나 현재 구득 가능한 통신 빅데이터에서는 이러한 자료를 얻을 수 없었다. 또한 통신 빅데이터 자료는 통계적 방법론으로 수집된 것이 아니기 때문에 단위 지불의사액에 대해서 통계적 검증이 가능한 것과는 달리, 수요와 결합된 친수지구별 경제적 가치에 대해서는 통계적 검증이 어려운 문제가 있다. 마지막으로, 통신 빅데이터 자료 수집이 2017-2019 3개년도에 대해 이루어졌기 때문에 본 논문의 경제적 가치 역시 최근 경향만 반영하고 있음을 감안할 필요가 있다. 즉, 현재 분석결과는 수요의 단기 변화에 크게 영향을 받을 수 있으므로 결과 안정성에 있어서 다소 한계를 지닌다.

본 논문에서 시도한 편익 분석을 일반적인 예비타당성 조사 표준 방법론에 비추어볼 때 다음과 같은 보완점을 제안해볼 수 있다. 먼저, 본 논문의 WTP 도출 방법론은 설문조사 및 분석방법에서 CVM 조사 방법론 지침을 대체로 준수하고자 하였으나 대면조사 대신 온라인조사를 수행한 점, 1.5경제 모형을 사용한 점 등은 지침과는 상이한 사항이다. 다만, 이는 설문조사 예산과 기간상 한계에서 기인한다. 또한 본 연구는 통상 예비타당성조사에서 활용하는 영향권 설정 대신 CVM 모형과 통신 빅데이터 자료상 수요를 결합하는 시도를 하였는데 이는 관련 연구에서는 최초로 시도된 것으로 방법론의 타당성은 향후 학술적·실증적으로 추가 검증이 필요하다.

본 논문에서 활용한 통신 빅데이터 자료에는 개인 식별이 불가능했기 때문에 방문객 중복성 검토나, 각 친수지구별 방문객 특성 구체화에는 한계가 있었다.

그러나 개인정보 규제완화 정책에 따라 향후에는 실제 각 친수지구 방문객을 대상으로 문자를 발송하고 설문조사를 실시하는 게 가능해질 것으로 보인다. 따라서 본 연구의 후속 연구로 친수지구 관리를 위한 정성적 모니터링체계 구축에 관한 연구가 가능하다. 먼저 정보관리 서버에서 특정 하천·친수지구를 최근에 방문한 사람을 대상으로 모집단을 확보한 후 설문조사 표본을 구성하고 개인 스마트폰과 자료 송수신 방법을 개발이 선행되어야 한다. 이러한 개발을 바탕으로 실제 방문객 대상 방문수단, 방문목적, 만족도 여부, 요구사항, 신고사항 등을 파악하도록 정보관리 서버에서 조사결과 집계, 통계자료 생산 등을 수행할 수 있으며, 이는 각 하천관리청에 연간 또는 월간 보고서로 제공될 수 있다. 이러한 작업이 가능해지면, 그 자체로 주민 친화적인 친수지구 유지관리를 위한 참고자료로 활용할 수 있을 것이며, 더욱 구체화 된 방문객 정보를 바탕으로 편익항목 세분화, 친수지구별 특성 세분화, 정확한 수요 파악 등을 통해 본 논문에서 제시한 방법론보다 진일보된 경제적 가치 파악도 가능할 것이다.

참고문헌 •••••

1. 국토교통부고시. 2018. 하천기본계획 수립지침(안). 제 2018-992호.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2018. Guidelines for Establishing River Basin Master Plan. no.2018-992.
2. 김지현, 이충기. 2018. 가상가치평가법 (CVM) 을 이용한 울산 태화강의 보존가치 평가. 관광학연구 42권, 1호: 197-214.
Kim Jihyun and Lee Choongki. 2018. Estimating the preservation value of Taehwa River in Ulsan Using CVM. *Journal of Tourism Sciences* 42, no.1: 197-214.
3. 배민기, 박창석. 2013. 수변경관의 복원가치 산정을 통한 복

- 원 우선순위 설정: 경안천을 대상으로. 환경정책 21권, 1호: 61-80.
- Bae Minki and Park Changsup. 2013. Estimation on the restoration value of riparian landscape based on evaluation of restoration priority in the Gyeongan Stream. *Journal of Environmental Policy and Administration* 21, no.1: 61-80.
4. 유승훈, 한중호, 박성휘. 2009. 안성천 생태하천 복원의 경제적 편익. *지역연구* 25권, 1호: 57-73.
Yoo Seunghun, Han Jongho and Park Sunghwie. 2009. The economic benefits from restoring the ecological integrity of the Anseong River. *Journal of the Korean Regional Science Association* 25, no.1: 57-73.
 5. 이상은, 조만석, 이광섭, 유영준, 유병혁, 최도정. 2018. 친수 지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구. 세종: 국토연구원.
Lee Sangeun, Jo Manseok, Lee Gwangsub, Yu Yongjun, Yu Byunghyuk and Choi Donjung. 2018. *Using the Mobile Big Data for the Smart River Space Management*. Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements.
 6. 이윤, 장훈, 윤태연, 정영근, 박희영. 2015. 생태하천복원사업 전후 경제적 가치 비교분석. *지역연구* 31권, 3호: 39-54.
Lee Yoon, Chang Hoon, Yoon Taeyeon, Chung Youngkeun and Park Heeyoung. 2015. Ex-ante and ex-post economic value analysis on ecological river restoration project. *Journal of the Korean Regional Science Association* 31, no.3: 39-54
 7. 이윤, 홍용석, 정영근. 2015. 안양천 복원사업의 경제적 가치 추정: 개별여행비용법을 중심으로. *환경정책* 23권, 4호: 97-114.
Lee Yoon, Hong Yongsuk and Chung Youngkeun. 2015. The economic value of an ecological river restoration project: Applying the individual travel cost method. *Journal of Environmental Policy and Administration* 23, no.4: 97-114. <http://doi.org/10.15301/jepa.2015.23.4.97>
 8. 이종연. 2014. 비용편익분석을 위한 조건부가치추정법에서의 총편익 산정: 소득효과 및 거리-소멸 효과를 중심으로. *한국개발연구* 36권, 1호: 43-80.
Lee Jongyeon. 2014. Calculation of total benefit by the contingent valuation method for cost-benefit analysis: Focusing on income and distance-decay effects. *KDI Journal of Economic Policy* 36, no.1: 43-80.
 9. 이종소, 이상은, 최진영. 2019. 국가하천 친수지구 공간관리를 위한 통신 빅데이터 활용성 검토: 자료검증과 이용지표 선정. *국토연구* 101권: 3-18.
Lee Jongso, Lee Sangeun and Choi Jinyoung. 2019. Using the mobile big data for the smart river space management: Data validation and water-Friendly Space Indicators. *The Korea Spatial Planning Review* 101: 3-18.
 10. 이종소, 이상은. 2019. 통신 빅데이터를 활용한 국가하천 친수지구의 이용등급, 상세유형화 및 친수거점지구 지정 방법 개발. *국토연구* 102: 69-82.
Lee Jongso and Lee Sangeun. 2019. A study on classification and characterization of water-friendly space for the smart river space management using the mobile big data. *The Korea Spatial Planning Review* 102: 69-82.
 11. 이주석, 곽승준, 유승훈. 2007. 낙동강 수질개선의 편익추정: 1.5 경제 양분선택형 조건부 가치추정법을 이용하여. *경제연구* 25권, 2호: 111-129.
Lee JooSuk, Kwak Seungjun and Yoo Seunghoon. Measuring the economic benefits of water quality improvement of Nakdong-river. *Journal of Economics Studies* 25, no.2: 111-129.
 12. 이충기, 한상열, 이영경. 2000. 경주 황성공원과 형산강의 생태적 개발에 따른 경제적 가치평가. *관광연구* 15권, 2호: 1-21.
Lee Choongki, Han Sang-yeol and Yi Youngkyoung. Economic valuation of eco-development for Hwangsung Park and Hyungsan River in Kyongju, using a contingent valuation method. *Korean Journal of Tourism Research* 15, no.2: 1-21.
 13. 이희찬, 강재완, 한상필, 김규호. 2016. 선택실험법을 이용한 만경강 하천공간 복원의 가치 평가. *환경정책* 24권, 3호: 1-24.
Lee Heechane, Kang Jaewan, Han Sangfeel and Kim Hyuho. 2016. Valuating the Mangyeong River space using a choice experiment. *Journal of Environmental Policy and Administration* 24, no.3: 1-24
 14. 임슬예, 유승훈. 2015. 생태하천 복원사업의 경제적 편익 분석: 남양천 및 유구천을 중심으로. *지역연구* 31권, 4호: 25-45.
Lim Seulye and Yoo Seunghoon. The feasibility analysis of restoring the ecological integrity of the Namyang and Yugu streams. *Journal of the Korean Regional Science Association* 31, no.4: 25-45.
 15. 임윤택, 이재영. 2005. 도시 생태하천공원의 가치 추정. *한국 지역개발학회지* 17권: 95-110.

- Leem YounTaik and Lee Jaeyoung. 2005. An estimation of the value of urban ecological riverside park. *The Korean Regional Development Association* 17: 95-110.
16. 한국개발연구원. 2008. 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판). 서울: 한국개발연구원.
Korea development Institute. 2008. *A Study Improvement of Guidelines for Preliminary Feasibility Study(5th edition)*. Seoul: KDI.
17. _____. 2012. 예비타당성조사를 위한 CVM 분석지침 개선 연구. 서울: 한국개발연구원.
_____. 2012. *A Study Improvement for Contingent Valuation Method Analysis Guidelines for Preliminary Feasibility Study*. Seoul: KDI.
18. 한택환, 홍이석, 박창석. 2013. 이중양분선택법에 의한 한강 수변 경관의 가치 추정과 그 시사점: 지수지불의사 모형을 중심으로. *자원·환경경제연구* 22권, 1호: 179-214.
Han Taekwhan, Hong Yiseok and Park Changsug. 2013. Valuation of Han River waterside landscape with a doublebound dichotomous choice model and policy implications: Focused on the exponential willingness to pay model. *Environmental and Resource Economics Review* 22, no.1: 179-214.
19. 홍주연, 이희찬, 김애경. 2014. 체계천 방문선택속성의 중요도가 가치평가에 미치는 영향. *호텔경영학연구* 23권, 1호: 219-233.
Hong Jooyeon, Lee Heechan and Kim Aejeung. 2014. Study about the effect of destination selection attributes on estimating the value of Cheonggae Stream's public benefit functions. *Korean Journal of Hospitality & Tourism* 23, no.1: 219-233.
20. Bishop, R. C. and Heberlein, T. A. 1979. Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics* 61, no.5: 926-930. <https://doi.org/10.2307/3180348>
21. Cameron, T. A. and Quiggin, J. 1994. Estimation using contingent valuation data from a "dichotomous choice with follow-up" questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management* 27, no.3: 218-234.
22. Carson, Y. M. and Batta, R. 1990. Locating an ambulance on the Amherst campus of the State University of New York at Buffalo. *Interfaces* 20, no.5: 43-49.
23. Cooper, J. C., Hanemann, M. and Signorello, G. 2002. One-and-one-half-bound dichotomous choice contingent valuation. *Review of Economics and Statistics* 84, no.4: 742-750.
24. EPA. 2000. *Handbook for Non-cancer Health Effects Valuation*. Washington, D.C.: EPA Science Policy Council, US Environmental Protection Agency.
25. Hanemann, W. M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics* 66, no.3: 332-341.
26. Kim, J. H., Kim, S. N. and Doh, S. 2015. The distance decay of willingness to pay and the spatial distribution of benefits and costs for the ecological restoration of an urban branch stream in Ulsan, South Korea. *The Annals of Regional Science* 54, no.3: 835-853. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0688-7>
27. Kim, K., Shin, J., Oh, M. and Jung, J. K. 2019. Economic value of traffic noise reduction depending on residents' annoyance level. *Environmental Science and Pollution Research* 26, no.7: 7243-7255. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04186-2>
28. Loomis, J., Kent, P., Strange, L., Fausch, K. and Covich, A. 2000. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: Results from a contingent valuation survey. *Ecological Economics* 33, no.1: 103-117. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00131-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00131-7)
29. MacMillan, K., Emrich, K., Piepho, H. P., Mullins, C. E. and Price, A. H. 2006. Assessing the importance of genotype× environment interaction for root traits in rice using a mapping population II: Conventional QTL analysis. *Theoretical and Applied Genetics* 113, no.5: 953-964. <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0357-4>
30. Ojeda, M. I., Mayer, A. S. and Solomon, B. D. 2008. Economic valuation of environmental services sustained by water flows in the Yaqui River Delta. *Ecological Economics* 65, no.1: 155-166.
31. Pearce, D. W. and Moran, D. 1994. *The Economic Value of Biodiversity*. London: Earthscan.
32. Ryu, J., Kim, K., Oh, M. and Shin, J. 2019. Why environmental and social benefits should be included in cost-benefit analysis of infrastructure? *Environmental Science and Pollution Research* 26, no.21: 21693-21703.
33. Zhao, J., Liu, Q., Lin, L., Lv, H. and Wang, Y. 2013.

Assessing the comprehensive restoration of an urban river:
An integrated application of contingent valuation in
Shanghai, China. *Science of the Total Environment* 458:
517-526. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.04.042>

- 논문 접수일: 2020. 4. 10.
- 심사 시작일: 2020. 4. 28.
- 심사 완료일: 2020. 6. 10.

요약

주제어: 친수지구, 조건부가치평가법, 경제적 가치, 모바일 통신 빅데이터, 하천관리

국가하천 친수지구는 지역주민에게 휴식과 레저를 제공하는 공간으로, 효율적인 조성·유지·관리를 위해 친수지구별 경제적 가치 산정이 필요하지만 관련 연구는 미비하였다. 본 논문은 국가하천 친수지구의 효율적 관리를 위해 통신 빅데이터로 도출한 실제 방문객 수와 조건부가치측정법으로 도출한 가치를 결합하여 전국 297개 국가하천 친수지구의 경제적 편익을 계산하였다. 1.5경계모형을 통해 분석된 가구당 연간 지불의사액은 근린친수지구의 경우 관내 9,774 원, 관외 5,806원으로, 친수거점지구의 경우 관내

8,452원, 관외 5,398원으로 나타났다. 해당 결과와 통신 빅데이터에서 도출한 방문객을 결합하여 각 친수지구별 편익을 계산하였으며, 친수거점지구의 개소당 편익 중위값이 연간 3,371만 원으로 근린친수지구의 연간 2,114만 원에 비해 약 60% 큰 것을 확인하였고 수계별 비교도 실시하였다. 해당 결과는 향후 친수지구 조성·유지·관리와 관련된 정책평가에 기초자료 및 친수지구 모니터링 강화와 사후관리 의사결정의 중요 근거로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

