



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

선택실험법을 이용한 광주천 복원
속성별 후생변화 추정

2016년 8월

서울대학교 환경대학원

환경계획학과

김 시 현

선택실험법을 이용한 광주천 복원 속성별 후생변화 추정

지도교수 홍종호

이 논문을 도시계획학 석사학위 논문으로 제출함

2016년 4월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 환경관리 전공
김 시 현

김시현의 도시계획학 석사 학위논문을 인준함

2016년 6월

위원장 이영성 (인)

부위원장 조영관 (인)

위원 홍종호 (인)

국문초록

과거 심각한 수질오염 문제가 있었던 광주천은 20여 년 간 꾸준한 복원사업이 진행되어 시민들이 체감할 만큼의 개선이 이루어졌다. 현재에도 물순환수변도시조성사업과 색채경관조성사업과 같은 사업이 진행되는 등 광주천 사업은 계속되고 있다. 그러나 이제까지 광주천 사업에 있어서 한번도 후생경제학적 평가가 이루어진 적이 없고, 광주시민들의 광주천 복원 사업에 대한 피드백을 포함한 평가가 부족한 상황이다. 이러한 피드백이 없이는 이제까지 진행되어 왔던 사업의 방향성과 효과를 제대로 평가할 수 없다. 앞으로 효율적이고 종합적인 광주천 관리 계획을 세우려면 이러한 연구가 필요할 것이다.

따라서 본 연구에서는 광주천을 대상으로 시민들의 선호와 후생변화를 파악하기 위해 선택실험법을 이용하여 속성별 후생 변화를 추정하였다. 속성을 수질, 식생, 시설로 나누고 각각을 3수준으로 구분하였으며, 개선부담금 수준은 4수준으로 나누어 8개의 문항으로 선택실험을 실시하였다. 275명의 유효 응답을 조건부로지 모형을 통해 분석한 결과, 모든 속성에 대해 유의하게 사람들이 반응한 것으로 나타났으며, 이를 토대로 5년 간 편익이 발생한다고 가정하여 총 발생 편익을 추정하였다.

광주천의 평균적인 수질이 약 5년 전인 나쁨 수준에서 보통 수준으로 현재 안정화되었다고 볼 수 있는 경우, 1,709억 원의 편익이 발생하였다. 또, 수질의 경우 수준이 높아질수록 한계지불의사액이 높아졌으나, 시설은 지나치게 조성할 경우 오히려 한계지불의사액이 떨어지는 현상을 보였다. 뿐만 아니라 식생의 경우 선택대안의 조합을 다르게 한 설문지별로 지불의사액에 차이가 나타나 조경화와 나무에 대한 선호가 응답자들마다 다르거나, 지나치게 많이 조성되는 식생의 경우 거부감을 느끼는 경우도 있다고 해석할 수 있다. 응답자 기초 통계와 연결하여 생각해 보면 광주시민들은 광주천을 실제 이용하지 않더라도 개선에 대해 지불의사가 있었으며, 자연의 모습을 간직한 광주천을 선호하는 것으로 보여진다. 이에 광주천 사업의 방향을 시민들의 요구에 맞게 재고려해 볼 필요

가 있는 것으로 보인다.

◆ 주요어 : 환경가치평가, 선택실험법, 하천복원, 광주천, 후생변화,
진술선호기법

◆ 학 번 : 2013-23676

<목차>

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위	3
3. 연구의 방법 및 흐름도	4
II. 이론적 배경과 선행 연구의 고찰	5
1. 이론적 배경	5
1) 환경재의 가치측정 방법론	5
2) 선택실험법	8
2. 선행 연구의 고찰	13
III. 실험 설계	17
1. 연구 속성 선정	17
1) 광주천 사업 현황	17
2) 연구 속성 선정	23
2. 속성 수준의 설정	25
1) 수질	26
2) 식생경관	28
3) 주민시설	30
4) 지불의사액	31

3. 설문 구성	33
1) 선택집합의 구성	33
2) 선택 문항과 설문지의 구성	34
IV. 예비설문 및 설문조사	35
1. 모집단 및 표본 선정	35
2. 예비 설문 및 수정	35
1) 속성 수준과 문항 수정	35
2) 설문 버전별 반응 확인	36
3. 설문조사	37
1) 설문조사 방식	37
2) 유효응답 획득	37
V. 설문 결과 분석	38
1. 응답자 기초통계	38
2. 모델 종합 분석	38
3. 설문 버전별 결과 분석	42
4. 영향 요인 분석	45
5. 개선비용을 낼 의향이 있는 이유	45
VI. 결론	51
1. 연구의 요약 및 정책적 함의	51

2. 연구의 한계 및 향후과제	52
■ 참고문헌	54
■ 부록	58
■ 설문지	61
■ Abstract	74

<표 목차>

<표 1> 기 추진된 광주천 정비사업	17
<표 2> 광주천 물순환형 수변도시조성 사업 소요사업비	20
<표 3> 기타 광주천 사업	21
<표 4> 광주천 친환경 친수공간 개선계획	23
<표 5> 광주천 수질 변화('12~'15)	26
<표 6> 설정된 수질 속성 수준	28
<표 7> 광주천 푸른숲 조성	29
<표 8> 설정된 식생경관 속성 수준	29
<표 9> 설정된 주민시설 속성 수준	31
<표 10> 하천복원에 대한 선택실험법 선행연구와 가격 속성	31
<표 11> 구성된 선택대안집합	33
<표 12> 조건부로짓 모형 분석 결과	40
<표 13> 한계지불의사액 추정 결과	41
<표 14> 설문 버전별 결과 분석	43

<그림 목차>

<그림 1> 광주광역시 내 주요 복개하천	3
<그림 2> 연구 흐름도	4
<그림 3> 총 경제적 가치	6
<그림 4> 응답자 기초통계	39
<그림 5> 중요속성 순위	46
<그림 6> 광주천 방문 빈도와 이유	47
<그림 7> 광주천 개선비용 지불의사와 이유	48
<그림 8> 광주천 개선에 지불의사 없는 이유와 소득	49
<그림 9> 광주천 개선 체감 및 바라는 수질 개선 속성	50

<부록>

<부록 1> 하천수질환경기준	58
<부록 2> 광주천 자연형하천 시설현황	59

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

하천 관리란 하천과 그 유역의 치수와 이수 기능에 더해 자연보전과 복원, 친수, 공간 기능을 최대화시키고, 역기능을 최소화하여 자연과 사회 환경 기능을 보전하는 조직적 활동을 말한다(김규호·김지성 2015: 28). 최근 국내에서는 청계천, 태화강 복원사업과 같이 널리 알려진 하천 복원 사례 이후로 하천 복원 및 관리에 대한 관심이 증가되면서 하천환경 개선 및 복원사업에 대한 방안도 활발히 논의되고 있다.

한편 과거 심각한 오염과 그로 인한 악취 문제로 유명했던 광주광역시 지방하천인 광주천의 경우, 2000년도 초반부터 복원사업이 꾸준히 진행되어 왔다. 2007년 환경부는 「생태하천 만들기 10년 계획('06~'15)」을 수립하였고, 유역별 역점사업으로서 영산강 유역에서는 광주천이 선정되어 복원사업과 준설사업을 병행하기로 하였다. 「제1차 생태하천 복원 중기 종합계획('11~'15)」이 수립되었으며, 「제2차 물환경관리 기본계획('16~'25)」도 2015년 12월 수립됨에 따라 지속적인 물환경관리에 국고가 투입되고 있다. 이러한 사업의 일환으로 광주광역시의 대표적 하천인 광주천에 대한 사업도 계속 진행 중이다.

그러나 현재 광주광역시의 하천사업이 제대로 된 방향으로 가고 있는지에 대해 평가할 필요가 있다. 이에 대하여서는 생태적인 지표를 바탕으로 한 모니터링은 이루어지고 있으나, 광주천 사업에 대한 후생경제학적 평가는 한 번도 이루어진 적이 없다. 뿐만 아니라, 박근혜 정부의 대표적 공약 중 하나였던 광주천 생태하천 복원 및 도심재생사업이 예비타당성 조사 중에 있다. 광주천에서 양동복개상가 구간과 같은 대표적 복개 구간을 복원하는 것을 목표로 하는 대규모 사업인데, 이와 같은 큰

사업을 추진 또는 계획하기 전에, 광주천 사업의 경제학적 성과와 방향을 한번 되짚어볼 필요가 있다.

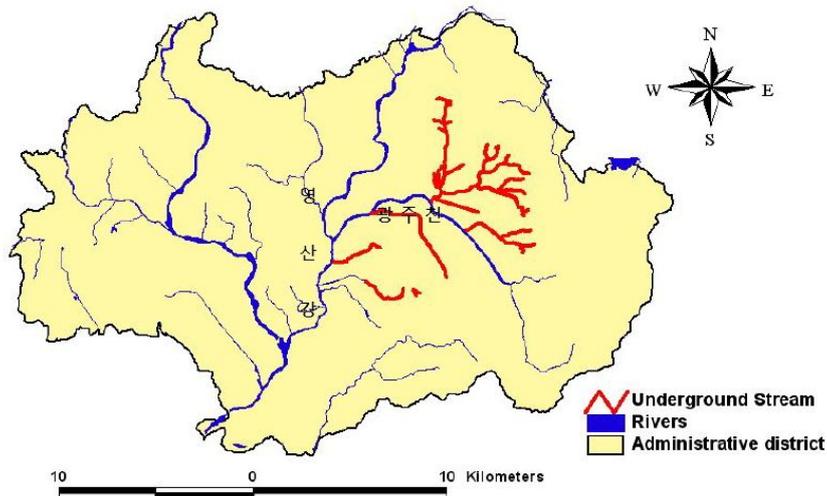
통합 관리 체계가 잘 정립되지 않고 분절적으로 시행되고 있는 것도 문제로 계속 지적되고 있는 사항이다. 사업이 시청의 부서별로, 또는 구청별로 제각기 진행 중이거나 기존 시설에 대한 관리 주체도 다른 경우도 있다. 지금 진행 중인 물순환형 수변도시 조성사업과 같은 공사 담당은 광주시청 건설행정과가 담당하고 있으며, 자전거도로는 시청 도로과나 각 구청별로 공사를 진행하는 경우가 있다. 2004~2009년 조성된 자연형 하천정화사업 준공 시설물은 광주환경공단이 관할하고 있으며, 체육 시설과 같은 소규모 편의시설은 각 구청별로 도입하는 경우가 있다. 광주광역시에서 주최한 광주습지생물다양성 세미나에서도 여러 전문가들이 광주천 관리부서가 자주 변경되고 통합적인 관리부서가 없다는 점을 문제점으로 지적하였다. 이렇게 하천 사업이 진행될 경우 사업이 중복되거나 우선순위가 무시되는 등의 문제가 발생할 수 있다.

이러한 현행 체계에서 광주천 사업에 대한 광주 시민들의 의견을 듣고 그를 바탕으로 광주천 사업의 우선순위와 방향을 점검해보는 것은 의미있는 작업일 것이다. 본 연구에서는 선택실험법이라는 후생경제학적 방법론을 통해 광주 시민들의 광주천에 대한 사업 속성별 가치 선호 체계를 알아보고 광주천 복원에 따른 후생변화를 알아보고자 한다. 이러한 시민들의 하천에 대한 선호체계나 변화 수준에 따른 후생변화 값은 앞으로의 하천 관리에 있어 방향을 제시하고 통합관리 체계를 마련하기 위한 밑거름이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 연구 질문에 대하여 알아보는 것을 목표로 한다. 첫째, 최근 몇 년간 광주천 복원 사업의 속성별 변화에 대해 시민들의 후생이 얼마나 변화되었는지를 알아본다. 둘째, 현재 진행 중이거나 진행가능성이 있는 변화에 대해 반응하여 변할 수 있는 후생변화의 잠재력은 얼마나 되는지를 알아본다. 셋째, 각 속성별 시민들의 선호가 어떠한 요인에 의해 영향을 받는지, 그리고

각 속성별 선호가 어떤 관계를 갖고 있는지 알아본다. 이러한 질문을 통해 앞으로 광주천 사업 방향과 계획을 수립할 때 시민들의 선호와 후생 효과를 반영하여 타당성을 평가할 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위

광주천은 광주광역시 남동쪽에 위치하는 지방 1, 2급 하천으로서 광주광역시 동구 용연동에서 시원하여 서구 유촌동까지 이어져 영산강 본류에 합류되는 하천이다. 광주천 본류를 따라 선교제천, 무명천, 소태제천, 증심사천, 동계천, 경양지천, 서방천, 용봉천, 극락천 등 소하천이 연결되어 있으나, 대부분의 지류하천은 복개된 상태이다. 본 연구에서의 범위는 광주천 사업이 진행되고 있는 광주광역시 동구 용연동에서 광주광역시 서구 유촌동까지의 하천연장 19.5km를 대상으로 한다.



<그림 1> 광주광역시 내 주요 복개하천

출처: 한동진(2010), 「광주지역의 물수지와 수질변화 분석」, p. 23

3. 연구 방법 및 흐름도

하천 복원 사업의 속성에 따른 시민들의 선호와 후생변화를 알아보기 위해서 선택실험법을 이용하여 연구할 것이다. 본 연구의 흐름은 다음과 같다.



<그림 2> 연구 흐름도

Ⅱ. 이론적 배경과 선행 연구의 고찰

1. 이론적 배경

1) 환경재의 가치측정 방법론

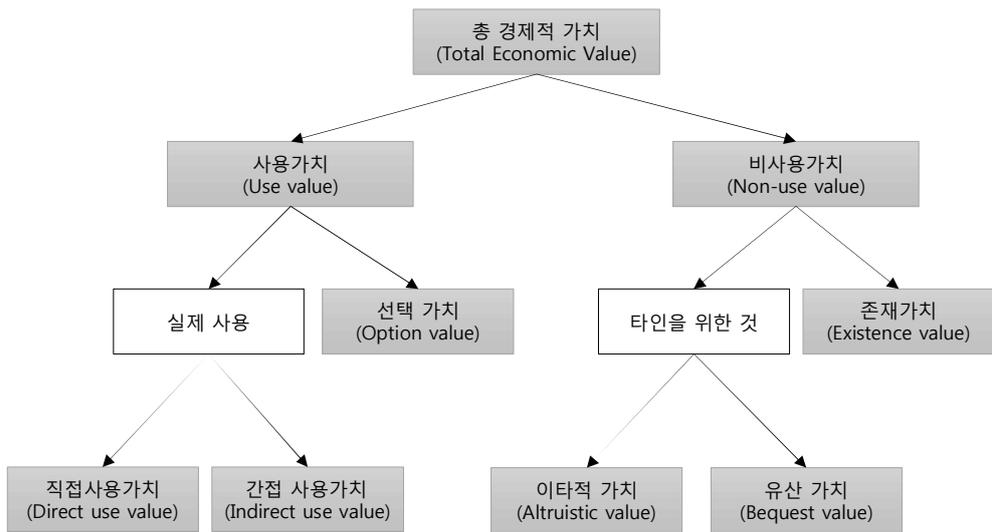
(1) 환경가치의 분류

환경재의 가치평가 기법을 보기에 앞서 환경가치가 어떻게 구성되는지 볼 필요가 있다. 환경재의 가치는 일반적으로 총 경제적 가치(Total Economic Value: TEV)로 평가하는데, 이 총 가치는 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 나누어질 수 있다. 사용가치란 말 그대로 소비자들이 환경재를 사용함으로써 느끼는 가치이다. 반면 비사용가치는 환경재를 소비하지 않더라도 느끼는 가치를 말한다. 소비하지 않더라도 어떤 환경재가 존재한다는 것만으로도 만족감을 느끼거나 타인이 사용할 수 있다는 것에 만족감을 느끼는 경우가 이에 해당한다.

사용가치는 실제 사용에 관련된 직접사용가치와 간접사용가치, 그리고 앞으로의 사용가능성에 관한 가치인 선택 가치로 나눌 수 있다.¹⁾ 직접사용가치란 소모적이거나 비소모적인 목적으로 직접적으로 사용되는 경우에 발생하는 가치를 말한다(MA Assessment 2005: 133). 소모적인 목적으로 사용되는 경우에는 건축자재로 쓰이는 목재나 의약품의 사용 같은 예를 들 수 있다. 여가적 또는 문화적 특성을 즐기는 것과 같은 것은 생태계서비스의 비소모적인 사용의 경우를 말한다. 이는 생태계서비스의 공급 및 문화적 서비스에 연결되어 있다. 반면 사용가치 중 간접적

1) Bateman et al.(2002)의 연구에서는 사용가치를 실제 사용(actual use)와 선택가치(option value)로만 구분하였으나 ME Assessment(2005)의 관점인 직접 사용가치(direct use value)와 간접 사용가치(indirect use value)의 구분을 적용하여 포함시켰다.

사용가치는 최종재화와 서비스를 생산하기 위한 중간투입물로 생태계서 서비스를 사용함으로써 나오는 가치를 일컫는다. 이를테면 토양의 영양분, 물, 식물 생산을 위한 생물학적 조절 작용 등이 예가 될 수 있다. 이것은 생태계의 조절 및 지지 서비스의 개념과 연관된다. 한편, 선택가치는 잠재적인 이용가능성에서 발생하는 가치이다. 현재는 이용하지 않지만 미래에 사용할지도 모르기에 선택권을 갖는 데에 가치를 부여하는 것이다.



<그림 3> 총 경제적 가치

출처: Bateman et al.(2002)와 Millennium Ecosystem Assessment(2005) 참조 수정

반면 비사용가치에는 존재가치와 이타적 가치, 유산가치로 구분할 수 있다. 존재가치는 환경재가 존재한다는 것만으로도 부여하는 가치를 말한다. 멸종위기에 있는 동물에 안타까워하고 모금활동에 참여하는 것이 이러한 가치를 반증해 준다. 또, 타인을 위함으로써 발생하는 가치는 이타적 가치와 유산 가치가 있다. 이타적 가치란 현재 세대에서 다른 사람들이 대상이 되는 환경재를 사용하기를 바라는 마음과 관계된다

(Bateman et al. 2002: 29). 반면 유산가치는 이와 유사하지만 미래 세대의 환경재 사용가능성에 관심을 둔다는 점에서 차이가 있다.

(2) 환경가치의 측정방법

환경재의 가치평가는 후생경제학에 이론적 기반을 두고 있다. 가치평가 기법은 크게 현시선호기법(Revealed Preference methods)과 진술선호기법(Stated Preference method)로 분류될 수 있다(Adamowicz et al. 1998). 현시선호기법은 관찰된 행동에 대한 데이터를 기반으로 가치를 도출한다. 이 기법에는 여행비용법(Travel Cost Method: TCM), 헤도닉 모형(Hedonic Price Method: HPM), 회피행위접근법(Avertive Behavior Method: ABM) 등이 있다. 현시선호기법의 데이터는 관심의 대상이 되는 행동을 관찰할 수 없는 경우가 있고, 모델을 발전시키거나 보상(compensation)을 결정하는데 있어서 유용성이 떨어진다는 단점이 있다(Adamowicz et al. 1998).

반면, 진술선호기법은 가상시장을 가정하여 사람들이 자신의 선호를 직접 제시하도록 하는 방법이다. 주로 설문 방식으로 사용되는데, 데이터가 없고 일반적으로 파악하기 힘든 어떤 재화나 서비스의 선호를 파악하기 위해 직접 데이터를 수집하는 방식이다. 이것은 응답자들에게 재화나 속성에 대해 순위를 매기거나 평가, 또는 가상적인 선택 집합에서 직접 선택을 하도록 하는 것을 포함한다(Adamowicz et al. 1994). 이 방식에서 가장 많이 쓰이는 기법은 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method: CVM), 조건부순위접근법(Contingent Ranking Method: CRM)이 있으며, 최근에 많이 쓰이는 방식에는 선택실험법(Choice Experiment: CE)이 있다.

그 외에도 물리적 연계를 통해 가치를 추정할 수 있는 방법이 있다. 환경질 변화에 따른 물리적 측면을 고려하여 이에 연계하여 환경재의 가

치를 평가한다. 이 접근법에는 생산함수접근법과 손실함수접근법이 있다.

2) 선택실험법

(1) 이론적 기반

선택실험법(Choice Experiment Method²⁾)은 가상적인 상황에서 주체들의 선호에 관한 데이터를 모을 수 있는 접근법이다(Adamowicz et al. 1998: 6). 이를 통해 어떤 특성을 가지는 다양한 대안을 정책결정자가 현실적인 프레임 하에서 각각을 비교해보도록 하기 위한 것이다. 선택실험법은 마케팅 연구에서 오래 사용되어 온 컨조인트 분석에서 발전된 것으로 알려져 있다(Adamowicz et al. 1998: 7). 그러나 컨조인트 분석은 심리학에서 출발하여 마케팅에 사용되었기에 경제학적 이론과 직접적인 연관성을 가지려 노력하지 않았고 경제학에 정합되지 않는데 반해, 선택실험법은 확률효용이론에 기반을 둔 경제학적 방법론이다(Adamowicz et al. 1998: 65). 컨조인트 방법이 개인에게 속성의 선호 순위나 등급을 매기게 하지만, 선택실험법은 속성 묶음을 선택지로 놓고 피실험자가 선택하게 한다는 것이 다르다.

Hanley et al.(1998)은 선택실험법(Choice Experiment: CE)을 환경가치평가 연구에 도입하였다. 이들은 이제까지의 조건부 가치추정법과 여행비용법과 같은 환경 가치평가 방식에 한계가 있음을 지적하며, 조건부 가치평가를 변형시킨 선택실험법을 새로운 환경 가치평가 방법으로 제시하였다. CVM이 기준이 되는 상황과 특정 대안 사이에 대해 선택하길 묻는 것에 반해 선택실험법은 속성별로 묘사되는 다양한 상황에 대해 선

2) 속성 기반의 진술선호 데이터를 얻는 방법을 뜻하기 위한 용어로 진술선택법(Stated Choice Method), 조건부 선택법(Contingent Choice Method), 선택모델링(Choice Modelling), 속성가치선택법 등이 쓰이는 경우가 있으나 본 연구에서는 선택실험법으로 용어를 통일하기로 한다.

택하게 한다는 데 있어서 CVM의 일반화된 방법이라 할 수 있다.

선택실험법에서 가치를 도출해내는 과정을 보면, 응답자들은 설문을 통해 속성, 특징, 그리고 수준에 대해 묘사된 다양한 재화 묶음 선택지 중에서 하나를 선택하도록 요청된다. 이 때, n 이라는 응답자가 대안 i 에서 얻을 수 있는 효용수준 U_{in} 은 [식 1]에서와 같은 효용함수를 갖는다 (Aizaki et al. 2014).

$$U_{in} = V_{in} + e_{in} \quad \text{[식 1]}$$

여기서 대안 j 에 대한 효용이 대안 i 에 대한 효용보다 클 조건인 $U_{in} > U_{jn}$ 라는 필요충분조건이 만족되면 대안 j 대신에 대안 i 가 선택될 것이다. 또, 어떤 대안을 선택함으로써 발생하는 효용은 그 대안의 속성인 Z 에 기반을 두는 것으로 간주된다. 이제 효용함수가 관측 가능한 확정적인 부분(V)과 관측 가능하지 않은 확률적 부분(ϵ)으로 나누어진다고 생각할 수 있다[식 2]. 이 때, 개인 n 이 대안 j 대신 대안 i 을 선택할 확률은 [식 3]에서와 같이 주어진다(이 때, C 는 전체 선택 집합이다).

$$U_{in} = V(Z_{in}, S_i) + \epsilon(Z_{in}, S_i) \quad \text{[식 2]}$$

$$\text{Prob}(i|C) = \text{Prob}(V_{in} + \epsilon_{in} > V_{jn} + \epsilon_{jn}, \text{ all } j \in C) \quad \text{[식 3]}$$

이제 [식 3]에 가정을 도입함으로써 다양한 종류의 추정모델을 사용할 수 있다. 우선 오차항의 분포에 대한 가정이 필요하다. 일반적인 가정은 오차항이 Gumbel분포를 따르며 IID(independently and identically distributed) 가정을 하는 것이 일반적이다. 이 때, i 를 선택할 확률 $P_n(i)$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P_n(i) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j \in S} \exp(V_{jn})} \quad \text{[식 4]}$$

또, V_{in} 은 응답자 n 이 대안 i 를 선택함으로써 얻는 효용인데, 대안에

특정 이름을 붙이지 않은(unlabeled) 양분선택실험에서의 효용함수 V_{in} 을 [식 5]와 같이 선형으로 가정한다(K는 상수항을 포함한 계수의 개수). 여기서 β_0 는 상수, β_k 는 변수 X_{ikn} 의 계수이며, K는 상수항을 포함한 계수의 개수를 의미한다. X_{ikn} 은 일반적 변수(generic variable)를 나타내는데, 즉 X_{ikn} 은 대안 i에 대해서 공통적인(generic) 계수 β_k 를 갖게 되는 것이다. 라벨링된(labeled) 양분선택실험에서는 변수가 대안에 특정적(alternative-specific variables)이기 때문에 계수 β 도 대안에 따라 달라질 수 있는 것과는 다르다.

$$V_{in} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K-1} \beta_k X_{ikn} \quad [\text{식 5}]$$

이제 계수들을 추정하기 위해 기법을 사용할 수 있다. 가장 많이 사용되는 기법은 최우추정법(maximum likelihood technique)이다. 주어진 N개의 독립적인 관측에 대하여 로그우도함수는 다음과 같이 주어지며 이를 극대화한 값으로 변수가 추정이 된다.

$$\ln L = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in S} d_{in} \ln P_n(i) \quad [\text{식 6}]$$

추정이 끝났다면 모델을 테스트하기 위해서 z검정을 할 수 있다. z검정에서의 통계량은 추정치를 그것의 표준오차로 나눔으로써 계산될 수 있는데, 이를 식으로 나타내면 [식 7]과 같다. 이 때, 통계량의 정규분포를 가정하였을 때 z값이 $\alpha/2$ 백분위보다 클 경우 $100\alpha\%$ 의 유의수준에서 $\beta_k = 0$ 이라는 귀무가설을 기각할 수 있어서 모델이 유의함을 확인할 수 있다.

$$z = \frac{\hat{\beta}_k}{s.e.(\hat{\beta}_k)} \quad [\text{식 7}]$$

또한, 모형의 적합도검정의 방법으로서 흔히 쓰이는 것은 ρ^2 또는

McFadden's R^2 , 또는 pseudo R^2 이다. 이 때의 ρ^2 은 [식 8]과 같이 정의된다. 이 때, $\ln L_{\hat{\beta}}$ 은 추정된 모델의 로그우도값이고, $\ln L_0$ 은 계수가 모두 0일 경우의 로그우도값이다. 이를 계수의 개수로 조정할 경우의 조정된 $\bar{\rho}^2$ 값은 [식 9]에 나타나 있다. 일반적으로 ρ^2 값은 0.2에서 0.4 사이이면 좋은 모델을 반영한다고 할 수 있다(Louviere et al. 2000).

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L_{\hat{\beta}}}{\ln L_0} \quad [\text{식 8}]$$

$$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{\ln L_{\hat{\beta}} - K}{\ln L_0} \quad [\text{식 9}]$$

마지막으로, 추정된 모델을 이용하여 후생변화를 추정할 수 있다. 비화폐적 속성 X_N 의 한단위 증가에 대해 응답자들이 지불할 의사를 나타내는 한계지불의사액(MWTP)은 다음과 같이 계산될 수 있다. 이 때, X_M 은 화폐 변수, X_N 은 비화폐 변수이고, β_M 은 β_N 은 각각의 계수이다.

$$MWTP = - \frac{\partial V / \partial X_N}{\partial V / \partial X_M} = - \frac{\beta_N}{\beta_M} \quad [\text{식 10}]$$

이 한계지불의사액을 바탕으로 T년 간 제공되는 가치를 측정할 수 있다. 최초의 시점을 0, 최종 시점을 T라 하여 0시점부터 T 시점까지를 사업 효과가 발생하는 기간이라고 하자. 이 때의 사업효과가 나타나는 기간 전체의 총편익 가치는 매년도의 편익을 현재가치화하는 할인율을 적용하여 이를 합한 것이다(김일중 외 2003: 134). 이를 식으로 나타내면 다음과 같다(PSB_0 = 사업기간 내 총편익의 현재가치, B_t = t 시점에서의 편익, r = 할인율, t = 사업 기간 내의 어떤 시점).

$$PSB_0 = B_0 + \frac{B_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_{t-1}}{(1+r)^{t-1}} + \frac{B_T}{(1+r)^T} \quad [\text{식 11}]$$

(2) 단계

선택실험법을 이용한 연구에는 다음과 같은 단계가 요구된다(Hanley et al. 2001: 437).

① 속성의 선택

가치를 매길 재화의 적절한 속성을 선정한다. 사람들에게 관련이 있는 속성을 도출하기 위해 문헌 연구와 포커스 그룹 면접이 이루어지며 전문가 면담도 정책에 의해 영향받을 속성을 밝히는 데 도움을 준다.

② 속성 수준 선택

속성 수준은 실행가능하고, 현실적이며, 비선형적 공간(non-linearly spaced)에 있으며, 응답자의 선호 지도의 범주를 생성(span)한다. 포커스 그룹, 예비 설문, 문헌 연구와 전문가그룹 면담이 적절한 속성 수준을 선정하는 데 있어 중요하다.

③ 실험 디자인의 선택

속성과 수준이 결정되면 속성 수준끼리 직교설계를 이용하여 결합하여 시나리오 또는 프로파일을 생성하는데, 이 때 통계적 계획이론이 사용된다. 완전요인설계법(Complete factorial designs)은 모든 속성의 효과를 추정할 수 있게 해준다. 여기에는 속성의 개별적 효과와 다른 속성들 간의 결합에서 일어나는 변이에 관련된 효과도 포함된다. 그러나 대개 이러한 설계는 지나치게 많은 수의 조합이 평가되어야 하므로 비실용적이다. 반면 부분요인설계(Fractional factorial designs)는 약간의 설명력을 상실(상호작용이 감지되지 않을 수 있음)하더라도 시나리오 배합의 수를 줄일 수 있다.

④ 선택 집합의 구성

실험 설계에 의해 도출된 프로파일은 응답자들에게 보여질 선택집합으로 그룹화된다. 프로파일들은 개별적으로, 짝지어서, 또는 그룹으로 제시될 수 있다.

⑤ 선호(preferences) 측정

개인의 선호를 추정하기 위한 설문 절차를 선택한다: 등급(rating), 순위(ranking), 선택(choices) 방식이 사용될 수 있다. 선택실험법의 경우에는 선택 방식이 사용된다.

⑥ 추정

모델을 이용하여 수집된 데이터를 분석한다. 최소자승법(OLS regression)이나 최우추정법(maximum likelihood estimation)이 사용된다.

2. 선행 연구의 고찰

환경가치평가 기법으로 비교적 최근에 도입된 선택실험법은 처음에는 숲에 대한 연구에 적용되었다. Hanley et al.(1998)은 환경재 가치평가에 선택실험법 도입을 시도하였다. 이들은 조건부가상가치평가법(CVM)과 선택실험법(CE)를 영국의 산림 경관에 대해 적용하여 비교하였다. 이 때 선택실험법을 위한 속성으로서 종 혼합도(species mix), 수목 나이 다양도(age diversity), 열린 공간으로서의 숲 비율, 숲길의 존재 및 숲 디자인에 대한 가격을 속성으로 설정하였다. 이로써 CE가 언제 적용되는 것이 좋을지에 대한 의의를 도출하였다.

선택실험법이 환경가치평가의 한 방식으로 정착한 이후, 하천 관리에 있어서도 선택실험법이 적용된 연구가 많이 진행되었다. Birol et al.(2008)은 폴란드에서의 하천 관리 정책의 문제에 함의점을 주기 위해 홍수 위험 저감과 서식지 보호에 대한 속성을 선택실험법을 통해 연구하였다. 속성은 홍수 위험(낮음, 높음), 하천에 대한 접근성(쉬움, 어려움), 생물다양성(낮음, 높음), 지방세로 설정하여 관리 전략에 대한 선택카드를 구성하였다.

하천의 관리 측면보다 복원 측면에서 접근한 연구로는 Hanley et al.(2006)의 연구가 있다. 이들은 하천의 생태가 개선됨에 따른 가치를 하천 생태계, 경관, 식생으로 나누어 수준을 ‘좋음’과 ‘괜찮음’ 수준으로 선택실험을 실시하여 편익을 추정하였다. 반면 Porier and Fleuret (2010)은 수질 개선에만 초점을 두어 선택실험법으로 개선편익을 추정하였다. 특이할 만한 점은 이들의 연구에서는 네 개의 휴양지에 대해 동시에 선택실험법을 시행하여 시민들의 선호를 파악하고, 각 휴양지 간의 상쇄관계를 확인하였다는 데 있다.

한편, Tempesta and Vecchiato(2013)는 하천의 경관과 지하수 보존에 대한 문제를 선택실험법으로 연구하였다. 속성은 수질과 지하수 수질, 나무 증가, 비용으로 나누어 선택카드를 구성하였다. 하천 복원에 대한 최근의 연구로는 Che et al.(2014)가 있다. 이들은 하천 지형, 수질, 수변 공간 상태, 비용으로 속성을 구분하여 카드를 구성하였다. 이 때, 수질에 대한 속성 수준을 탁도와 악취를 기준으로 하여 설정하고 선택카드를 그림으로 구성하여 응답자들이 직관적으로 이해하기 쉽게 만들었다.

국내 연구로는 최초로 곽승준·유승훈·한상용(2003)이 선택실험법을 환경가치추정 연구에 도입하였다. 이들은 환경친화적 댐 건설대안을 마련하기 위해 댐 건설 시의 환경영향 속성을 산림, 동물종, 식물종, 문화유적지 및 유물로 설정하고, 가격 속성을 포함하여 댐 건설로 인한 환경영향 가치를 추정하였다. 개별 속성들의 현재수준은 댐 건설 시의 수자원 전문가들과의 면담을 통해 결정하였고, 속성값들의 범위는 문헌조사를 통하여 설정하였다. 직교설계를 통해 48개의 선택대안집합이 도출되었는데, 한 블록에 4개의 질문을 포함하도록 임의 표본추출을 통해 12개의 블록으로 배분하였다.

이후 김용주·유영성(2005)은 수질 개선의 편익에 초점을 두고 선택실험법을 활용하여 연구를 진행하였다. 대상은 팔당호 및 한강 신곡보까지의 구간을 대상으로 하였고, 속성은 물 속 보이기, 악취·색깔로 인한 물

의 불쾌감, 생태계 다양성, 물이용부담금으로 구분하였다. 그러나 속성값의 경우, 숫자나 값을 제시하기보다 서술함으로써 응답자에 따라 속성 수준이 주관적으로 해석될 여지를 남겼다. 이를테면 ‘물 속 보이기’의 경우 속성값을 ‘지금과 같다’, ‘조금 더 잘 보인다’, ‘훨씬 더 잘 보인다’로 설정하는 등, ‘조금’이나 ‘훨씬’와 같은 주관적 해석을 할 수밖에 없는 수식어구를 포함시켰다. 이들은 26가지의 선택문제를 만들어 설문을 실시하였고, 패널 조건부로짓 모형, 횡단면 중첩로짓 모형과 패널 중첩로짓 모형을 이용하여 추정하였다.

복개된 하천의 복원을 대상으로 한 연구에는 이영성 외(2004)의 연구가 있다. 이들은 청계천복원사업에 따른 환경개선편익을 추정하기 위해 청계천의 속성을 하천 형태, 수질, 수변공간, 지불용의액으로 나누었다. 총 128개의 환경재화 조합 중 직교계획을 통하여 16개를 도출하였으며, 이를 8개의 선택카드로 구성하였다. 서울시민 400명을 대상으로 청계천복원사업에 따른 환경개선 편익을 추정한 결과 20여년 동안 매년 103,309원을 지불할 용의가 있는 것으로 나타났다.

한편, 실험선택법을 통하여 대안에 대한 후생변화를 측정하는 것에 더해 정책적 시사점을 도출하기 위한 다양한 연구가 시도되었다. 정은성 외(2008)는 실험선택법과 대안평가지수(Alternative Evaluation Index, AEI)를 결합하여 안양천 유역의 물순환 건전화를 위한 대안에 대해 편익을 산정하여 비용편익분석을 수행하였다. 이들은 안양천 유역을 6개 지역으로 구분하여 치수, 이수, 수질관리, 생태, 경관 속성을 향상시키는 경우 속성수준별 잠재가치를 산정하였다. 이를 토대로 물순환 건전화 대안들을 대안평가지수와 결합하여 대안 별 편익을 산정하고 비용편익분석을 실시하였다.

공기서(2006)는 안양천을 대상으로 속성 수준별 개선대안에 대한 잠재가치를 추정하고 정책 대안 사업의 편익과 우선순위를 평가하였다. 각 속성별 한계 가치를 추정하고 물순환 개선사업 적용에 따른 기대효과를

대안별로 가중치를 매기고 상대확률을 적용하여 각 대안별 한계효용을 도출해 내었다. 이를 통해 정책 대안별로 효용가치를 비교해볼 수 있었으며 가장 효용가치가 높은 대안을 도출해낼 수 있었다.

권오상 외(2005)는 댐호수의 속성별 휴양가치를 선택실험법을 활용하여 추정하였으며, 경안천 하천공간 복원에 대한 가치 평가를 추정한 이희찬(2015)의 연구도 있다. 이희찬(2015)은 22.4km 구간의 경안천 복원의 편익을 추정하기 위해 경안천의 속성을 자연경관, 수질, 친수공간 활용, 생태환경으로 속성을 구분하였고, 이를 선택카드에 그림으로 표현하여 수준을 직관적으로 알 수 있게 하였다.

광주천 사업으로 인한 후생변화 추정에 대한 연구는 거의 없었으나, 류문현 외(2012)가 연구한 K-water 연구원 보고서에서 광주천에 대한 환경개선용수의 편익을 추정한 바가 있다. 이들은 전국의 권역에서 각각 대표적으로 개선이 필요한 하천을 선정하여 CVM과 선택실험법으로 환경개선용수의 편익을 추정하였다. CVM으로는 개별 하천에 대하여 물어 편익을 추정하였고, 선택실험법에서는 가상천으로 설정하여 지불의사액을 도출하였다. 속성으로는 하천의 수심, 수질, 생태계, 연간 소득세 부담액으로 구분하여 각각 3~4개의 수준을 설정하였다. 전국을 대상으로 1,000명의 가구 표본을 추출하여 설문을 시행하였고, 그 결과 광주천의 환경개선용수의 도입으로 인한 편익은 연간 232억 수준이었다.

Ⅲ. 실험 설계

1. 연구 속성 선정

1) 광주천 사업 현황

광주천의 하천복원에 대한 속성 및 수준을 설정하기 위해서 이제까지 추진되어 왔던 하천 사업의 목표와 효과, 현재 진행 중인 사업 현황과 사회적으로 문제가 되고 있는 속성을 파악하기로 한다.

(1) 기 추진된 광주천 관련사업

① 2004년 이전 사업

광주천은 1980년대에 급격한 수질 악화를 겪었고 1990년 후반부터 광주천을 살리기 위한 사업이 실시되어 왔다. 1991년 광주천 치수를 위한 하천정비 기본계획이 수립되었으며, 건천화방지를 위한 우수취수장이 1997년에 설치되어 하천유지용수 43,200톤을 방류하기 시작하였다. 2002~2004년에는 자연환경복원 사업이 진행되었고, 그 후 2004년에 광주천 종합기본계획이 수립되었다.

<표 1> 기 추진된 광주천 정비사업

구분	사업규모 및 목적
광주천 하천정비기본계획(지방1급) (1985.11.전라남도)	과업구간: 증심사천 합류점~영산강 합류점 과업연장: 11.8km
광주천 하천정비기본계획 (1991.2.광주광역시)	과업구간: 증심사천 합류점~영산강 합류점 과업연장: 11.8km

광주천 건천화 방지사업 실시설계(1995.7)	취수시설, 가압시설 1개소 (43,200m ³ /day) 송수관로: D=700mm, L=11.83km)
광주천 자연형 하천정비사업 실시설계(1999.2)	원지교~학림교(L=1.2km) 밭과석 호안공사, 시설물공사 식재공사(갈대, 물억새, 줄풀 등), 부대공사
광주천 하천정비 기본계획(재정비) (2000.5)	과업구간: 증심사천 합류점~영산강 합류점 하천정비기본계획 재수립 및 유수원 확보방안
광주천 유수원(회석수) 취수사업 실시설계 (2000.11)	가압장 및 취수설비: 100,000m ³ /day
광주천 자연환경 복원사업 실시설계 (2002.7)	양림교~광천2교(하천시설물 개선 및 환경복원) 시민의 공동체 의식함양과 애향심 고취
광주광역시 하수관거정비 타당성조사 (2003.8)	관거내 침입수, 유입수 및 누구저감대책 수립 초기강우 오염도조사 및 관리방안 수립
수질오염 총량 관리계획 (2004.4)	총량관리단위유역별 오염부하량 할당 허용부하량 이내로 규제 또는 관리하는 제도
광주광역시 하수도정비기본계획(안) (2004.7)	하수도의 효율적 관리를 위한 관거정비 계획 공공수역의 수질보전으로 도시발전 기여
광주천(지방1급) 하천정비기본계획(변경) (2004.8)	과업구간: 증심사천 합류점~영산강 합류점 최근 이상홍수를 반영, 최신분석기법으로 재검토
광주천(지방1급) 하천정비기본계획(변경) (2004.8)	과업구간: 동구 용연동~증심사천 합류점 광주천의 효율적 이용과 일관된 개수계획 수립
광주천정비 종합기본계획 (2004.8)	광주천(L=19.3km), 증심사천(L=0.95km) 광주천 주변 재개발 및 동서 균형발전을 도모

출처: 광주광역시(2004), 「광주천 종합기본계획」.

② 광주천정비 종합기본계획(2004~2009)

2004년부터 2009년까지 진행된 광주천정비 종합기본계획은 광주천 지방 1, 2급(L=19.3km)과 광주천의 지류인 증심사천(L=0.95km)을 대상으로 하고 있다. 이 계획은 중기 목표연도를 2009년, 장기 목표연도를 2014년까지로 설정하여 하천생태계를 배려한 하천정비와 친수성 및 경관성을 확보하기 위한 고수부지 환경조성, 수질환경 개선, 수변경관조성을 목표로 하였다(광주광역시 2004). 이를 위해 광주천을 총 세 구간으로 구분하여 광주천 상류인 용연동~원지교 구간을 ‘자연속의 하천’으로, 중류인 원지교~광천2교 구간을 ‘문화속의 하천’, 하류인 광천2교~영산강합류부 구간은 ‘생태속의 하천’으로 테마를 설정해 정비를 시행하였다.

면접조사를 시행하면서 시민들의 의견을 들어보았을 때, 사실상 이 시기에 광주천에 체감할 수 있을 정도의 큰 변화가 일어난 것을 알 수 있었다. 그러나 이 사업의 효과에 대한 후생경제학적 분석은 이루어지지 않았다.

(2) 추진 중인 광주천 관련사업

① 광주천 물순환형 수변도시조성사업(2012~2017)

2009년까지 진행된 광주천정비 종합기본계획 사업에 이어 2010년 광주천은 국토해양부가 추진한 물순환형 수변도시조성 시범사업지구 4개소 중 하나로 선정되었다. 이후 2012년부터 지금까지 이 사업이 진행 중이다. 「광주천 물순환형 수변도시 조성공사 실시설계 보고서」에 따르면 이 공사의 내용은 크게 1) 하천유지용수 공급시설, 2) 하천시설정비, 3) 하수관거정비, 4) 주민친화시설 조성으로 이루어져 있다.

하천유지용수 공급시설 사업으로는 기존 하수처리재이용수 100,000 m³/일 취수원을 영산강 덕홍보 하천수로 변경하는 사업을 진행 중이다. 이것은 하수처리수 재이용수가 악취 및 거품으로 인한 민원이 발생하고

있기에 영산강 취수원수로 이를 대체하겠다는 것이다.

하천시설 정비로는 약 1.8km 구간에 대해 기존의 콘크리트 호안을 보다 친환경적인 호안으로 대체하고 여울형 낙차공을 수생동물의 이동이 원활하도록 한다는 내용이다. 여기에 하수관거 정비는 깨끗한 지하수가 차집관거로 유입되어 하수처리시설로 유입되는 것을 막는 것이다.

여기에 더해 주민친화시설 조성에는 광주천 나무숲 조성계획으로 17.2km 구간에 버드나무 및 관상수를 식재하여 나무숲을 조성하고 선형 녹지 공간을 늘리며 물놀이 공간을 조성하기로 하였다.

아래 <표 2>에서 볼 수 있듯이 본 사업의 실시설계 보고서에 따르면 본래 사업시행계획으로는 총 299억 8천 5백만 원이 소요되는 사업으로 2014년에 준공될 계획이었다. 그러나 2016년 4월 현재까지도 영산강 취수원수로 하천유지용수를 전환 공급하는 공사가 진행 중이며, 2017년 완공 예정이다. 뿐만 아니라, 본래 사업시행계획에 있었던 주민친화시설에서 버드나무숲 조성과 같은 사업은 광주시 관계자에게 인터뷰한 결과 시행되지 못한 것으로 나타났다.

<표 2> 광주천 물순환형 수변도시조성사업 소요사업비

구 분			소요사업비 (백만원)	
공사 비	하천유지 용수 공급시설	취수시설	소 계	7,014
		용수공급시설	소 계	13,750
		용봉천 송수	소 계	181
		계		20,945
	하천시설 정비	저수호안	토목공사	2,887
		유촌낙차공	"	578
		치평낙차공	"	310
		계		3,775
	하수관거	차집암거	토목공사	907

정비	지하수배수	"	292
	계		1,199
주민친화 시설	버드나무숲	조경공사	181
	친수공간	토목공사	270
		조경공사	1,057
	선형녹지	"	163
	계		1,671
폐기물처리비			532
합 계			28,122
설계 및 감리비	설계비		516
	감리비		1,347
	합 계		1,863
총 계			29,985

출처: 광주광역시(2011), 「광주천 물순환형 수변도시조성사업 실시설계 보고서」.

② 기타 사업

이밖에도 광주천 관련 사업은 우안 자전거도로 신설공사와 역사군락지 조성, 꽃을 조성하는 색채경관조성사업과 같은 주민시설과 식생경관에 초점이 맞추어진 조성사업 등이 소규모로 진행되고 있다.

<표 3> 기타 광주천 사업

사업	위치	규모	사업비	시기
광주천 우안 자전거도로 신설공사	광주광역시 서구(동천동 일원)	자전거도로 신설 L=680m, B=2.4m	150백만원	2016. 2월
산동교 친수지구 역사군락지 조성	봄(유채), 가을(코스모스), 역사군락지 조성	6,000m ² (L=1,000m, B=6.0m)	30백만원	2015년 ~ 2017년 (3년)

색채경관조성사업	광암교, 학강교, 원지교 일원	(코스모스) 33km, 18.5ha (유채) 25km, 17ha 14,000천본 식재, 포토존 2개소 설치		2014. 10 2015. 5~6월, 10월
우리하천 함께 가꾸기	고수부지 초화류 식재(갯버들, 꽃창포, 부들 등) 산책로주변 꽃길 꽃 단지(코스모스, 해바라기, 유채 등) 고수부지 범면 및 수목식재 관리(개나리, 철쭉 등) 등	퇴적부 정화식물 식재('11), 제방사면 개나리 식재('12) '11년 53회 2,708명, '12년 15회 2,620명 퇴적부 정화식물 식재('11), 제방사면 개나리 식재('12) 63개 단체 3,800여명 참여		2011 ~ 2013

출처: 광주광역시 서구(2016), 「광주천 우안 자전고도로 신설공사 시행」, 내부결재 문서.
이외 광주광역시 내부자료 참조.

③ 종합

2014년에 광주광역시 생태하천수질과에서 수립한 「광주천 친환경 친수공간 개선계획(안)」에 따르면 <표 4>와 같은 추진과제들을 최근 시행하고 있으며, 이를 통해 현 광주천 관리의 방향이 어떤 것인가를 알 수 있다. 장기적으로는 유지용수 확보와 녹지축 조성 및 색채경관 구축에 중점을 두고 있으며, 수질과 경관에 가장 힘을 쏟고 있는 것을 알 수 있다.

<표 4> 광주천 친환경 친수공간 개선계획

구분	추진 과제
단기 사업(14~15년)	<ul style="list-style-type: none"> • 경관식물 식재(코스모스 5.7ha, 유채 병행 5.8ha, 꽃창포 12천본 등) • 색채경관 구역에 즐길거리 조성 병행(포토존 2개소 등)
	<ul style="list-style-type: none"> • 어두운 복개하부구간 가로등 설치(189개 설치)
	<ul style="list-style-type: none"> • 그늘조성을 위한 나무식재(3개소 광천2교~무진교)
	<ul style="list-style-type: none"> • 보행자 불편 산책로 보수(3.4km) 및 신설(150m)
	<ul style="list-style-type: none"> • 체육시설(14종 98개) 및 각종 편의시설 유지보수
	<ul style="list-style-type: none"> • 생태하천 환경조성을 위해 유지용수 확보(일 243천톤)
	<ul style="list-style-type: none"> • 하천환경 개선을 위해 수질직접정화시설 설치(보훈회관 인근)
장기 사업(지속)	<ul style="list-style-type: none"> • 유지용수 확보(하수처리장 방류수→영산강 하천수로 전환)
	<ul style="list-style-type: none"> • 녹지축 및 색채경관 구축·관리, 시설물 유지관리 등

출처: 광주광역시 생태하천수질과(2014), 「광주천 친환경 친수공간 개선계획(안)」.

2) 연구 속성 선정

이제까지의 광주천 사업은 크게 세 가지의 속성에 있어 개선을 목표로 하고 있다고 볼 수 있다. 먼저 가장 주된 복원 속성은 건천화 되어가는 하천의 유량을 늘리고 질 좋은 유지용수를 확보함으로써 수질을 개선하는 것이다. 또, 친수공간 조성에 있어 하천의 식생경관도 중요한 속성으로서 도시계획적 측면에서 접근되고 있다. 마지막으로는 친수 시설인데, 주민들을 위한 편의시설을 제공하는 사업이 진행되어 왔다.

하천 복원 사업에 대한 평가는 하천 자체의 속성에만 집중할 수도 있고, 하천 특성 뿐 아니라 인문환경, 경관 및 유지관리 등을 고려한 평가도 가능하다. 본 연구는 주민들의 후생변화적 관점에서 하천 복원 사업을 평가하는 것이기에 응답자들이 직관적으로 인식하기 용이한 주요 속성을 선정하는 것이 중요하다. 또한, 이제까지의 하천 사업 관리 방향에 대해 점검하는 것을 목표로 하므로 지속되어 온 광주천 사업의 방향을 반영하도록 한다. 이에 따라 속성을 수질, 식생, 시설로 설정하였다.

이는 주민들과 인터뷰를 해보았을 때에도 광주천 이용에 있어 가장 큰 영향을 주는 속성으로 꼽혔다. 무엇보다 광주천은 과거 심한 악취가 날 정도로 수질 문제로 악명을 떨쳤던 적이 있기에 시민들의 광주천 수질 문제에 대한 인식은 매우 강한 것을 알 수 있었다. 광주천 속성에서의 유량도 중요한 것으로 보이나, 일반적으로 유량과 수질은 상관성을 갖는 경우가 많으며, 현재 광주천 사업에서 유량 확보의 가장 큰 목적은 수질 개선이므로 수질을 대표적 속성으로 설정하였다.

또한, 식생은 경관에 영향을 주고 색채경관사업이 추진되는 상황으로 보았을 때 광주시 사업의 방향에서 중요 축을 이룬다고 할 수 있다. 따라서 이것도 속성으로 선정하여 주민들의 식생에 대한 선호를 알아보기로 하였다. 특히, 나무를 심는 버드나무숲 조성이 계획으로 세워졌으나 시행되지 않았지만 색채경관사업을 통해 지속적으로 꽃심기 사업을 진행 중인 것을 보고 광주천에서의 꽃과 나무에 대한 시민들의 선호 알아보기로 하였다.

일반적으로 편의시설이 많아질수록 자연적인 식생을 조성하기 위한 하천공간이 줄어들는다. 그럼에도 주민들의 하천정비 사업에서 중점적으로 대두되는 것이 경관 사업과 주민들을 위한 편의시설이다. 광주천에서도 환경단체와 광주시가 첨예하게 갈등을 빚었던 속성이기도 하다. 환경단체들은 광주천에 좌안 자전거도로가 이미 깔려 있는 상황에서 서구청이 680m 가량의 우안 자전거 도로를 신설한 것을 두고 강력하게 비난하면

서 철거를 주장하기도 하였다.³⁾ 광주시는 광주천 자전거도로 설치에 대한 내부적 지침이 없는 실정이나, 우안 자전거 도로 신설을 자제하겠다고 하였다. 이러한 이슈를 고려하여 과연 주민편의시설이 많아질수록 주민들의 만족감이 더 많이 얻어질지에 대해서 알아보기 위해 편의시설을 속성으로 선정하였다.

한편, 광주시는 ‘수달이 사는 광주천’이라는 슬로건을 내세우고 광주천의 생태계 회복에 대해 홍보하고 수달을 생태지표로 내세우고 있다. 이는 물고기가 많고 수달이 사는 것에 따라 시민들의 후생변화가 발생할 수 있다고 볼 수 있을 것이다. 그러나 생태계 다양성이라는 속성은 수질이나 식생이 개선되면 자연적으로 증가하는 경우가 많기에 높은 상관성을 갖게 된다. 실제로 수질, 식생, 시설, 생태계 다양성이라는 네 가지의 속성을 바탕으로 한 예비 설문에서 응답자들이 수질이 좋아짐에 따라 생태계도 좋아질 것이라고 가정하고 응답하는 등 혼란을 겪는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 응답을 보다 명확하게 하기 위하여 생태계 다양성이라는 지표는 본 연구에서 고려하지 않기로 하였다.

2. 속성 수준의 설정

본 연구는 각 속성별 시민들의 선호를 조사하여 정책적으로 의의를 도출하는 데 목적이 있으므로, 진행되었거나 진행되고 있는, 또는 진행될 가능성이 있는 각 사업 속성에 따른 효과를 관찰하고 기대되는 속성 수준을 설정한다. 광주천 복원 사업은 오래 전부터 지속되어 왔으므로, 비교적 최근 사업을 대상으로 하여 광주 시민들의 선택 실험에서의 현재상태(status quo) 가정에 대한 저항을 줄인다. 따라서 최근 4년(2012~2015) 간 진행되었거나 앞으로 진행될 수 있는 사업들을 대상으로 속성 수준을

3) 정대하(2016), “광주천 우안 자전거도로 건어내라”, 한겨레 2016년 5월 4일자.

<http://www.hani.co.kr/arti/society/area/742530.html>

설정하였다. 뿐만 아니라, 최대한 응답자들이 뚜렷이 인식하고 답변할 수 있는 정도의 수준으로 설정하려 하였다.

1) 수질

하수처리수 방류와 주암댐 원수 방류(2012년 통수), 영산강 취수원수 방류를 통하여 최근 몇 년간 수질이 향상된 것을 환경부의 물환경정보시스템과 광주보건환경연구원의 조사자료로부터 알 수 있다. 다음 <표 5>는 2012년 이후의 광주천의 수질 현황을 조사 지점별로 나타낸 것이다.

<표 5> 광주천 수질 변화('12~'15)

지점	2015	수질등급	3년평균	2014년	2013년	2012년
방학교(상류)	1.1	I b←III	3.9	3.8	3.9	-
취수원수(하수방류수)	1.9	I b←III	4.9	3.8	4.7	6.3
광천1교(중류)	2.0	I b←II	2.7	2.3	2.4	3.3
동천교(중하류)	2.8	II←II	3.3	3.1	3.0	3.7
평촌교(하류)	3.0	II←III	3.9	3.6	4.0	4.2
광운교(용봉천)	5.5	IV←IV	5.4	5.0	5.5	5.8

출처: 광주보건환경연구원(2016), 내부자료.

조사지점마다 조금씩 수질에 차이가 있으나, 전체적인 경향을 보면 수질 수준이 개선되고 있음을 확인할 수 있다. 구간별로 보면 2012년 주암댐 원수 공급이 시작된 이후 수질이 개선되었으며, 방학교 구간 등 상류에서 수질개선이 확연히 두드러졌다. 중류 지점인 광운교(용봉천⁴⁾ 합

4) 광주천의 지류 하천인 용봉천과 서방천 모두 복개된 상태이며, 두 하천은 신안교 부근에서 합류되는데, 이 지점부터가 비복개 구간이다. 이 비복개구간을 용봉천으로 명칭한다. 용봉천은 두물머리 부근에서 광주천과 합류된다.

류지점) 지점은 광주천 지류 중 가장 오염이 심각한 것으로 알려진 용봉천의 영향으로 가장 수질이 나쁜 것으로 나타났다. 연구대상 지역을 상대적으로 수질수준이 비슷한 상류(증심사천 합류부)~중류(광운교), 중류(광운교)~하류(영산강 합류지점 전) 부분으로 나누어 설문을 하는 것을 고려해볼 수 있다. 그러나 광주천과 거리가 먼 지역을 어느 구간에 포함시킬지의 문제가 생기며 현실적으로 구분하여 샘플링하기가 어려워 전체 구간을 합쳐 설문을 진행하기로 하였다. 이를 위해 광주천 상태를 평균적인 상태값을 도출하여 속성 수준을 설정하기로 하였다.

2012~2014년 동안 3년간의 수질을 전체 구간에서 평균화한 값은 BOD 4.0 수준이며, 2015년의 평균을 구하면 BOD 2.7 수준이다. 이를 환경부의 하천수질환경기준에 따라 수질등급으로 나타내면 Ⅲ등급→Ⅱ등급이 된다. 그러나 현재 상태를 어떤 등급으로 설정할 것인가의 문제가 있다. 유지용수를 많이 방류하고 있던 상황이었기에 Ⅲ등급이 나올 수 있었고, 이것을 현재 상태로 가정하면 들어가는 투입비에 비해 편익이 발생하지 않는 것으로 되는 현상이 발생한다. 따라서 유지용수 방류 등 아무 처리도 하지 않을 경우를 현재 상황으로 가정하여야 제대로 된 편익이 도출될 수 있기 때문에 하천 유지수를 방류하지 않았을 때(1997년 이전)인 과거 수질(Ⅳ등급 이하)을 기준점으로 설정하였다.

한편 속성 수준의 개수가 많으면 응답자들이 피로를 느낄 수 있기 때문에 하천수질환경기준을 참고하여 단순화하여 세 구간으로 나누기로 한다. Morrison and Bennett(2004)의 연구에서는 하천의 수질을 등급화로 표시하는 대신 하천에서 할 수 있는 여가활동으로 속성 수준을 선정하였는데, ‘소풍, 보트 가능’, ‘소풍, 보트, 낚시 가능’, ‘소풍, 보트, 낚시, 수영 가능’으로 구분하였다. 이런 연구들을 참고하여 수질의 속성 수준을 ‘ 좋음’, ‘보통’, ‘나쁨’으로 설정하고 활동 가능 아이콘을 추가하여 시민들의 와닿을 수 있게 하였다.

<표 6> 설정된 수질 속성 수준

수준	상태	여가 활동	참고 아이콘 ⁵⁾
1	나쁨 (4등급 이하)	산책	
2	보통 (3등급)	산책, 낚시	
3	좋음 (2등급 이상)	산책, 낚시, 물놀이	

2) 식생경관

2012년 물순환형 조성공사가 시작되기 전 2004~2009년 사업 완료 기준 광주천에는 교목류 2,269주, 관목류 132,192주, 초화류 144,073m²이 조성되어 있었으며, 이를 처음 수준(1수준)으로 설정하였다. 처음 예비설문단계에서 색채경관조성사업 계획과 「광주천 물순환형 조성공사 실시 설계 보고서」를 참고하여 ‘조경화(14,000본)’ ‘과수목, 그늘목(500주) 식재’와 같이 설정하여 실험해본 결과, 이와 같은 수치가 어느 정도인지를 응답자들이 잘 이해하지 못하는 것을 발견하였다. 따라서 계획과 보고서에 나와 있는 구간을 종합하여 단순화하기로 하였다. 영산강 합류부에서 양동복개상가시장까지 8km 구간 이외에도 다른 구간에도 틈틈이 나무를 식재하기로 하였기에 전체 구간을 10km로 설정하였다.

이에 따라 설정된 속성 수준은 2수준으로는 색채경관조성사업에서 추진되고 있는 조경화 식재로 설정하였고, 3수준으로 조경화 + 나무를 추가하는 것으로 설정하였다. 예비 면접에서는 조경화와 나무에 대한 선

5) 아이콘은 depositphotos.com 이미지를 구입함.

호는 응답자마다 다른 양상을 띄었지만 현재 광주시의 사업에서 중점이 되고 있는 것을 중심으로 하였다.

<표 7> 광주천 푸른숲 조성

구분	시설개요
영산강 합류부 ~ 양동복개시장(8km)	<ul style="list-style-type: none"> 왕버들 41주, 수양버들 127주, 황금수양버들 44주, 산수유 36주, 매화나무 39주, 석류나무 51주, 사과나무 20주, 돌배나무 20주, 감나무 20주, 구지뽕나무 20주 418주 식재
양동복개시장 ~ 남광교(2.8km)	<ul style="list-style-type: none"> 저수호안 공법 변경 : 콘크리트 호안 → 깎아대쌓기 + 갯버들 식재 저수호안 부 H0.5 갯버들 돌틈식재(6주/m²)
남광교 ~ 원지교(1.2km)	<ul style="list-style-type: none"> 수호안 10m 이격, 군락간 간격 50m 이격 산책로 및 하천변 주변으로 H0.8m 키버들 군식
원지교 ~ 교동교	<ul style="list-style-type: none"> 저수호안 10m 이격, 군락간 간격 50m 이격 산책로 및 하천변 주변으로 H0.8m 키버들 군식

출처: 광주광역시((2011), 「광주천 물순환형 수변도시조성공사 실시설계 보고서」.

<표 8> 설정된 식생경관 속성 수준

수준	상태	특징	참고 사진 ⁶⁾
1	변화없음	풀밭	
2	조경화 10km 추가	조경화 10km 추가 식재	 
3	조경화 + 나무 10km 추가	조경화 + 나무 10km 추가 식재	  

3) 주민시설

2015년 기준으로 광주천의 주민시설은 14개 시설군 187종이 설치되어 있다.⁷⁾ 이 주민시설은 2004~2009년 광주천종합정비 때 대부분이 설치되었으며, 시설 관리는 광주 환경공단이 맡고 있다. 현재에는 광주시청 주도로 대규모 시설 증축 사업은 진행되고 있지 않지만, 소규모의 체육시설 및 편의시설은 구청의 주관 하에 설치되는 경우도 있다. 이를테면 2016년에는 서구청의 주도로 우완 자전거 도로가 신설되는 사업이 진행되고 있다. 뿐만 아니라 조경부서가 담당하는 색채경관 사업에서는 포토존 설치 등도 고려되고 있다.

이러한 주민시설은 적절한 수준으로 관리되지 않으면 하천의 식생을 해치고, 주민들의 하천에 대한 만족감을 떨어뜨리는 결과를 낳기도 한다. 광주 환경운동연합은 2015년 기아챔피언스필드 야구장에서부터 영산강 합류지점까지 6km 구간에 자전거도로 신규건설과 보강사업을 벌이려는 광주시를 비판하면서 분수대나 야외공연장, 자전거도로, 운동기구, 산책로 등이 하천 규모에 비해 과잉으로 설치돼 있다고 주장하기도 했다.⁸⁾ 우완 자전거 도로를 추가로 설치하기보다 보도와 자전거도로를 같은 쪽에 설치해 놓는 것만으로도 충분하다는 주장이다.

따라서 주민시설에 대한 속성 수준으로는 기존의 시설을 그대로 방치하는 것을 현재 상태로 놓고, 2수준을 15% 증설, 3수준을 30% 증설로 설정하였다. 첫 예비설문에서 ‘50개소 추가 설치’ 식으로 설정하였으나, 이 역시 응답자들에게 변화가 쉽게 체감되지 않는 것을 발견하고 % 수준으로 설정하였다.

6) 「광주천 물순환형 조성공사 실시설계 보고서」 사진을 편집하여 사용함.

7) <부록 2>(59p) 참조

8) 류형근(2015), “환경단체 “하천 관리 퇴보, 광주천 자전거 도로 건설 철회””, 뉴시스 2015년 5월 12일자.

http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20150512_0013657081&cID=10809&pID=10800

<표 9> 설정된 주민시설 속성 수준

수준	상태	특징	참고 사진 ⁹⁾
1	변화 없음	변화 없음	
2	15%	휴식·체육 시설 15% 증설	 
3	30%	휴식·체육 시설 30% 증설	  

4) 지불의사액

하천 복원에 대한 기존의 문헌연구를 통하여 지불의사액의 수준과 수준 범위를 먼저 설정해 놓은 후, 예비 설문조사를 통하여 수정해 나가기로 하였다. 기존의 하천복원에 관한 선택실험법 선행연구에서 설정된 가격 속성 수준은 다음 <표 10>과 같다.

<표 10> 하천복원에 대한 선택실험법 선행연구와 가격 속성

연구	대상	속성	가격 속성 수준(월)
이영성 외(2004)	청계천	하천형태	1,500원
		수질	3,000원
		수변공간	4,500원
			6,000원
강원구(2010)	목감천	물리적 상태	5,000원
		생물·화학적 수질	7,500원
		하천변 이용	10,000원

9) 「광주천 물순환형 조성공사 실시설계 보고서」 사진을 편집하여 사용함.

		홍수예방 수량만족	
이희찬(2015)	경안천	자연경관, 수질, 친수공간 활용, 생태환경	3,000원 7,000원 15,000원
공기서 외(2006)	안양천	홍수피해위협 유지유량 수질 하천형태	2,500원 5,000원 10,000원
김용주·유영성 (2005)	한강	물 속 보이기 악취·색깔 생태계 다양성	500원 1,000원 2,000원 5,000원 7,000원 10,000원 15,000원 20,000원 30,000원

선행연구의 가격 속성 수준이 500~30,000원으로 편차가 큰 것으로 나타났고 각 지역별 특성에 따라 지불의사액은 달라질 수 있기에 예비설문을 통해 수준을 설정하기로 하였다. 먼저 49명의 광주시민을 대상으로 예비설문을 진행하여 ‘광주천의 개선을 위하여 얼마를 지불할 용의가 있으십니까’란 개방형 질문으로 질문한 결과, 평균 약 5,000원 정도의 값이 도출되었다. 이를 중간값으로 설정하여 지불의사액 수준 범위를 설정하기 위해 여러 번의 예비설문을 시행하였고, 시민들이 응답을 거부하지 않으면서도 적절히 가격에 반응을 보일 수 있는 구간으로 나누었다. 그 결과 개선부담금 수준은 1,500원(18,000원/년), 4,000원(48,000원/년), 6,500원(78,000원/년), 9,000원(108,000원/년)으로 설정되었다.

3. 설문 구성

1) 선택집합의 구성

앞에서 도출된 광주천 사업의 속성을 바탕으로 선택대안 집합을 구성하여야 한다. 속성 수준은 수질이 3개 수준, 경관과 주민시설이 각각 3개 수준, 지불의사액이 4개 수준을 가지므로 총 선택집합 수는 $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108$ 개가 된다. 이를 모두 묻는 것을 완전요인설계(full factorial design)라고 한다. 그러나 이를 응답자에게 모두 제시하는 것은 응답도에 있어 피로도를 불러일으켜 정확도를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 본 연구에서는 직교설계 방식을 적용하여 최소의 선택대안집합 카드를 구성하는 부분요인설계(fractional factorial design) 방식을 취하였다. SPSS 18.0 패키지의 직교계획을 이용하여 산출한 결과 다음과 같이 16개의 선택대안집합이 구성되었다.

<표 11> 구성된 선택대안집합

선택집합	수질	경관	주민시설	지불의사액(원)
선택집합 1	1	1	1	1,500
선택집합 2	3	1	2	4,000
선택집합 3	1	2	1	6,500
선택집합 4	3	3	1	6,500
선택집합 5	3	1	1	1,500
선택집합 6	2	3	3	1,500
선택집합 7	1	1	3	4,000
선택집합 8	1	3	2	9,000
선택집합 9	1	2	2	1,500
선택집합 10	2	1	2	6,500
선택집합 11	2	2	1	4,000
선택집합 12	1	3	1	4,000

선택집합 13	1	1	3	6,500
선택집합 14	3	2	3	9,000
선택집합 15	1	1	1	9,000
선택집합 16	2	1	1	9,000

2) 선택 문항과 설문지의 구성

총 16개의 선택대안집합에서 임의로 선택대안 2개를 추출하여 현재 상태 대안과 묶으면 8개의 선택 문항이 제시될 수 있다. 이에 따라 총 8개의 선택 문항을 설문지에 제시하기로 한다. 그러나 이러한 선택대안을 2개씩 조합하는 것은 ${}_{16}C_2 = 120$ 개의 조합이 가능하다. 이 조합 중에서도 어느 한 대안이 지배적인(dominant) 케이스가 최소한으로 생성되도록 하면서 속성의 수준이 지나치게 차이가 나지 않도록 조합을 구성하였다.

설문지는 세 파트로 나누어 구성하였다. 첫 번째 파트에는 광주천의 속성별 현재 상태와 수준에 대한 설명을 제시하고 설문 응답 시 유의사항을 안내하였다. 두 번째 파트인 본 설문에서는 선택실험 문항 1번부터 8번까지를 제시하고 그 후 세 번째 파트에는 응답자의 사회경제적 특성과 속성별 선호에 대한 이유를 알아보기 위한 질문을 제시하였다.

IV. 예비설문 및 설문조사

1. 모집단 및 표본 선정

광주천은 광주의 중심부를 관통하는 지방하천으로서, 광주 시민이라면 누구나 쉽게 볼 수 있고 인지하고 있는 상징적인 하천이다. 따라서 지역적으로 가깝지 않은 곳의 주민이라 하더라도 비사용가치 등의 이유로 광주천 사업에 대해 지불의사가 있을 것으로 생각되었다. 따라서 본 연구의 모집단은 광주광역시 전 가구를 대상으로 하여 구별 인구에 비례하게 표본을 추출하는 비례층화추출을 시행하였다. 광주광역시는 광산구, 북구, 동구, 서구, 남구 총 5개구로 나뉘어져 있으며 광주광역시 통계연보 구별세대 및 인구 자료에 따르면 2015년 기준 전체 580,427 세대이다. 구별 비율은 동구 8%, 서구 21%, 남구 15%, 북구 31%, 광산구 25% 정도이다. 이 비율에 맞게 표본을 추출하기로 하고, 성별, 나이대별 비율을 고루 분포시키기로 하였다.

2. 예비설문 및 수정

1) 속성 수준과 문항 수정

수차례의 예비 설문을 시행하여 속성 수준과 설문 내용이 수정되었다. 먼저 첫 예비설문에서는 광주천 개선 사업에 매월 5년간 가구당 얼마나 지불할 의사가 있는지를 개방형으로 질문하여 49명의 응답을 얻었으며, 이들의 평균은 약 5,000원이었다. 이를 토대로 중간값을 5,000원으로 설정하였고 4가지 수준으로 개선비용을 나누어 설정하였다. 이후 20명~30명 대상의 예비 설문조사에서 개선비용이 월 10,000원 이상을 넘어가면 저항이 강해지는 것을 확인하였고 월 1,500원 수준에는 큰 저항을

보이지 않음을 확인하였다. 또한, 월별 금액과 연간 금액을 함께 기재 시 지불의사에 더 신중해짐을 확인할 수 있었다. 따라서 월별 금액과 연간 금액을 함께 기재하는 식으로 개선부담금 수준을 등구간으로 설정하였고, 최종적으로 1,500원(18,000원/년), 4,000원(48,000원/년), 6,500원(78,000원/년), 9,000원(108,000원/년)으로 설정하였다.

개선부담금 수준을 수정할 뿐 아니라 수질과 식생경관, 시설의 속성 수준을 설정함에 있어서도 예비설문에서의 반응 결과를 보고 수정하였다. 처음에는 생태다양성 속성을 포함하여 설문을 실시하였는데 응답자들이 응답을 어려워하고 수질과 연관지어 생각하는 등 혼선이 있는 것을 발견하고 생략하였다. 또, 식생경관의 경우 계획서에 나와있는 대로 나무 그루 수로 표기하려 하였으나, 응답자들이 변화를 예측하기 어려워하는 것을 보고 절반 정도의 구간에 나무나 꽃을 식재하는 시나리오로 단순화시켰다. 시설의 경우는 시설의 종류가 다양하기에 시설 증설 시 예로 들 수 있는 시설 종류를 선정하기 어려우며, ‘개소’ 형태로 설명하는 것보다 전체적인 상태에서 % 변화로 나타내는 것이 나을 것으로 생각되어 % 변화로 표시하였다.

2) 설문 버전별 반응 확인

한편, SPSS의 직교계획으로 도출된 선택대안집합에서 2개씩 묶어 문항으로 만들 때 각 조합에 따라서도 응답자들의 반응이 달라질 수 있음을 확인할 수 있었다. 조합을 다르게 한 4개 버전의 설문지로 25명씩 예비 설문해본 결과, 속성 계수는 유의하게 도출되었으나 속성별 한계지불의사액 값에는 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다. 그런데 이것이 응답자들 간의 차이인지 또는 설문지 설계에 의한 편의 때문인지가 불분명하기에 최종 설문조사에서도 4가지 버전을 같은 비율로 모두 시행하기로 하였다.

3. 설문조사

1) 설문조사 방식

본 설문조사는 5월 24일에서 5월 27일까지 4일간 진행되었으며 1:1 또는 집단 면접조사가 주가 되었으나 설문지 배포 후 수거하는 형태도 일부 병행 실시되었다. 또, 전남대학교 학부생 중 설문조사원을 모집하고 연구를 충분히 이해하도록 설명 및 설문 시 유의사항을 교육하였다. 관공서 및 인근 카페, 길거리, 동네 주민 모임 등 다양한 장소에서 설문이 실시되었다. 직업군이 한 직종에 몰리지 않게 한 장소에서 일정 비율 이상이 되지 않도록 조정하였다. 또, 속성 수준의 조합이 다른 4가지 버전의 설문지를 동일한 비율로 실시하였고, 총 435부의 설문지를 수거하였다.

2) 유효응답 획득

설문 문항에는 적어도 1개의 문항이 무효응답자를 거르기 위한 문항으로 제시되었다. 문항 내에서 명백히 한 대안이 다른 대안보다 우월할 경우임에도 불구하고 이를 선택하지 않은 경우 불성실하게 응답한 것으로 간주하여 무효응답으로 걸러졌다. 유효응답자의 비율이 샘플링 계획에 맞게 조성되도록 매일 유효응답자를 체크하였다. 이 과정을 통해 160명의 무효응답자를 걸러내고 총 275부의 유효응답을 획득하였다.

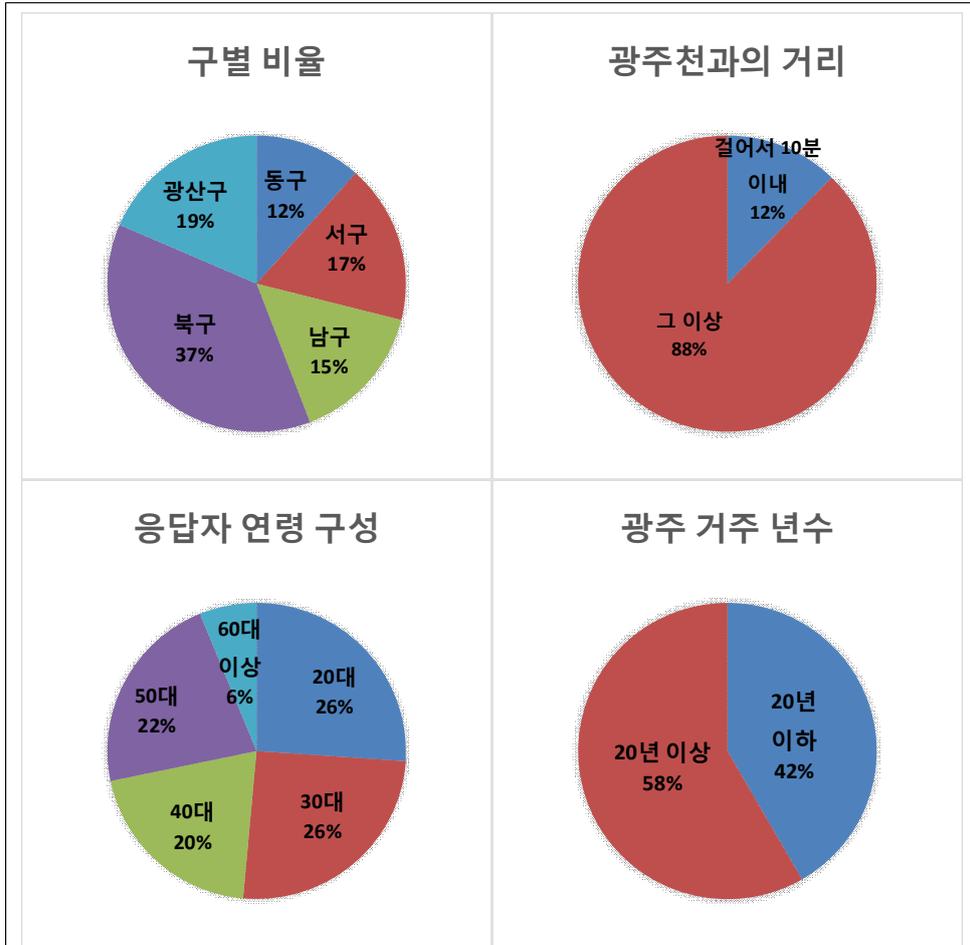
V. 설문결과 분석

1. 응답자 기초통계

<그림 4>에서 나타난 바와 같이 유효응답자들의 지역적 분포는 동구 12%, 서구 17%, 남구 15%, 북구 37%, 광산구 19%로 샘플링 계획과 거의 유사하게 분포되었다. 또 응답자들 중 ‘가장 가까운 광주천과의 거리’가 ‘걸어서 10분 이내’라고 답한 비율은 12%였으며, ‘그 이상’인 응답자들이 88%였다. 응답자들의 연령대는 20대가 26%, 30대 26%, 40대 20%, 50대 22%, 60대 이상이 6%를 차지하였으며, 성별 비율은 남자가 54%, 여자가 46%였다. 광주 거주년수는 20년 이상인 응답자들이 58%, 그 이하인 응답자들이 42%로 많은 수가 광주 지역의 토박이임을 알 수 있다.

2. 모델 종합 분석

본 연구에서 사용한 분석 프로그램은 R이며 선택실험법 분석에 쓰이도록 구성된 R 패키지인 ‘support.CEs’와 ‘survival’ 패키지를 이용하여 분석하였다. 분석모형으로는 선택실험법에서 널리 사용되는 모형인 조건부로짓모형을 이용하였다. 본 연구에서 응답자 n 이 i 라는 대안을 선택할 때의 효용함수는 [식 12]와 같은 선형함수를 가정한다. 이 때 ASC는 상수항이며, w 는 수질, x 는 식생, y 는 시설을 나타내는 범주형 속성 변수이다. w_2 는 수질이 보통일 경우, w_3 는 수질이 좋음일 경우, x_2 는 식생에 조경화를 추가할 경우, x_3 는 식생에 조경화와 나무를 추가할 경우, y_2 는 시설을 15% 증설할 경우, y_3 은 시설을 30% 증설할 경우를 나타내는 더미변수로, 0과 1로 코딩된다. p 는 연속형변수로서 개선비용을 나타내는 화폐변수이다.



<그림 4> 응답자 기초통계

$$V_{in} = ASC + \beta_1 w_{2i} + \beta_2 w_{3i} + \beta_3 x_{2i} + \beta_4 x_{3i} + \beta_5 y_{2i} + \beta_6 y_{3i} + \beta_7 p_i \quad [\text{식 } 12]$$

R 패키지에서 `clogit(RES ~ ASC + w2 + w3 + x2 + x3 + y2 + y3 + p + strata(STR), data = data)` 이라는 명령어를 적용하여 분석하였다. 이 때 STR은 개별 응답자와 질문을 매칭하기 위해 사용되는 변수이다. 위 식을 적용하여 분석한 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 조건부로짓 모형 분석 결과

변수	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z)
ASC	-5.850e-01	5.571e-01	9.644e-02	-6.066	1.31e-09 (***)
w2	1.226e+00	3.406e+00	8.474e-02	14.463	< 2e-16 (***)
w3	1.504e+00	4.499e+00	9.539e-02	15.766	< 2e-16 (***)
x2	9.502e-01	2.586e+00	8.830e-02	10.761	< 2e-16 (***)
x3	9.110e-01	2.487e+00	8.944e-02	10.185	< 2e-16 (***)
y2	5.616e-01	1.754e+00	8.797e-02	6.385	1.72e-10 (***)
y3	4.426e-01	1.557e+00	8.864e-02	4.993	5.95e-07 (***)
p	-2.273e-04	9.998e-01	1.351e-05	-16.831	< 2e-16 (***)

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Likelihood ratio test=751 on 8 df, p=0

n= 6624, number of events= 2208

Rho-squared = 0.1547759

Adjusted rho-squared = 0.1514779

Akaike information criterion (AIC) = 4116.581

Bayesian information criterion (BIC) = 4162.18

Number of coefficients = 8

Log likelihood at start = -2425.736

Log likelihood at convergence = -2050.29

분석 결과, 모든 계수가 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. ρ^2 은 0.15 수준으로 0.2를 넘지는 못하지만 어느 정도 모델이 적합한 것으로 해석가능하다. 이 결과에서 비화폐적 변수의 추정계수를 화폐적 계수의 추정계수로 나누어 부호를 바꾼 것은 한계지불의사액(Marginal Willingness To Pay: MWTP)이 되는데 이를 추정하여 광주시 전체 가구에 대해 적용해 본 결과는 다음과 같다.

<표 13> 한계지불의사액 추정 결과

	MWTP	2.50%	97.50%	광주시 전체 가구 연간
수질 (나쁨 ⇒ 보통)	5392	4534	6382	연간 약 376억
수질 (나쁨 ⇒ 좋음)	6616	5731	7601	연간 약 460억
식생 (현재 ⇒ 꽃 추가)	4180	3361	5062	연간 약 291억
식생 (현재 ⇒ 꽃+나무 추가)	4008	3221	4890	연간 약 279억
시설 (현재 ⇒ 15% 증설)	2471	1690	3297	연간 약 172억
시설 (현재 ⇒ 30% 증설)	1947	1191	2731	연간 약 136억

분석방법 = Krinsky and Robb

추정 결과, 수질에 대한 MWTP는 수질 등급이 좋아질수록 증가하였다. 수질 등급이 나쁨에서 보통으로 증가할 경우, 연간 약 376억 원의 가치가 창출되는 것으로 나타났으며, 좋음으로 될 경우 연간 약 460억 원의 가치가 창출된다. 이 편익이 5년 간 발생하는데, 이를 5%의 할인율을

적용하여 현재 가치로 환산하면 각각이 총 1,709억원, 2,091억원의 편익이 발생할 것으로 추정된다.

반면 식생과 시설의 경우 더 높은 수준으로 설정한 속성 수준변수가 오히려 더 적은 MWTP 값을 나타내는 역전 현상을 보였다. 식생의 경우 현재 상태에서 조경화만을 추가하는 경우 연간 약 291억 원의 편익이 발생하지만, 꽃과 나무를 추가하는 경우 279억 원의 편익이 발생한다. 시설의 경우에는 현재 상태 대비 15% 증설을 할 경우 연간 약 172억 원, 30% 증설할 경우 연간 약 136억 원의 편익이 발생한다. 이와 같이 수준이 더 높음에도 MWTP가 감소하는 현상을 해석함에 있어 더 섬세한 진단이 필요한 것으로 보인다. 이와 같은 현상을 보인 연구로는 한강의 수질개선 편익을 도출한 김용주·유영성(2005)의 연구가 있다. 이 연구에서는 ‘물불쾌감소’와 ‘생태다양성’의 속성에서 더 높은 속성 수준이 더 낮은 한계지불의사액을 나타내었고, 이것을 해석함에 있어 김용주·유영성(2005)은 더 높은 속성 수준으로의 급격한 변화에 대해 거부하는 경향을 보이는 것이라고 해석하였다.

본 논문에서의 결과에 대한 해석은 보다 섬세한 해석이 필요할 것으로 보여 설문 버전별 결과를 먼저 비교분석하고, 추후에 기초통계와 연관지어 해석하기로 한다.

3. 설문 버전별 결과 분석

버전별 결과를 비교하여 보면, 버전 2에서는 시설 속성이 통계적으로 유의하지 못한 결과가 나타났다. 즉, 시설 증설에 대한 시민들의 반응이 일정하지 못하다고 해석할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 시설에 대한 MWTP는 네 버전 모두 15% 증설 수준이 30% 증설 수준보다 더 높은 MWTP를 보였다. 식생에 대해서는 대부분이 1% 수준에서 유의하였으나 버전별로 MWTP의 역전현상이 다르게 나타났다. 버전 1과 버전 2에

서는 현재 대비 꽃만을 추가하는 것보다 현재 대비 꽃+나무를 추가하는 수준에 대하여 더 높은 지불의사액을 나타냈으나, 버전 3과 버전 4에서는 그와 반대되는 현상을 보였다. 이에 대한 해석은 다양한 해석이 가능할 수 있다. 버전별로 다른 응답자들이 배정되었기에 응답자의 속성에 대한 선호의 차이일 수도 있을 것이고, 선택대안의 조합에 따른 설문지 설계상의 편의에 의한 것일 수도 있다.

버전 1이 55명, 버전 2가 73명, 버전 3이 76명, 버전 4가 72명의 응답자를 포함하고 있기에, 버전 1 과 버전 2의 응답자수를 더한 것보다 버전 3과 버전 4의 응답자 수를 더한 것이 더 많다. 따라서 네 버전을 포괄하는 결과가 역전현상이 나왔다고 해서 식생에 대한 결론을 단정지어 내릴 수는 없는 것이다. 확실한 것은 식생이 선택에 있어 가장 중요한 요소가 되지는 않았음을 알 수 있다.

<표 14> 설문 버전별 결과 분석

설문지 버전	속성 수준 변화	MWTP	2.50%	97.50%	Pr(> z)
버전 1 (n= 1320, Rho-squared = 0.1689456)	수질 (나쁨 ⇒ 보통)	7244.6	4595.8	12800.7	7.22e-12 (***)
	수질 (나쁨 ⇒ 좋음)	7584.1	5214.1	12371.5	1.04e-10 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃 추가)	7042.9	4191.4	13092.3	1.28e-10 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃+나무 추가)	8953.9	5583.4	16470.4	1.48e-13 (***)
	시설 (현재 ⇒ 15% 증설)	2953.9	366.6	5946.7	0.0301 (*)
	시설 (현재 ⇒ 30% 증설)	2448.7	121.2	5219.0	0.0388 (*)
버전 2	수질	6137.4	4642.9	8159.8	< 2e-16

(n= 1752, Rho-squared = 0.135871)	(나뭇 ⇒ 보통)				(***)
	수질 (나뭇 ⇒ 좋음)	7299.8	5567.1	9590.9	4.33e-15 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃 추가)	2007.3	403.2	3692.7	0.015829 (*)
	식생 (현재 ⇒ 꽃+나무 추가)	2542.7	1224.2	3998.0	0.000255 (***)
	시설 (현재 ⇒ 15% 증설)	1270.6	-280.0	2864.7	0.113147
	시설 (현재 ⇒ 30% 증설)	1203.6	-175.7	2708.5	0.084993
버전 3 (n= 1824, Rho-squared = 0.1917906)	수질 (나뭇 ⇒ 보통)	3160.8	1749.9	4856.1	2.77e-06 (***)
	수질 (나뭇 ⇒ 좋음)	5506.6	3955.2	7374.9	2.07e-12 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃 추가)	4116.3	2828.4	5574.6	1.63e-09 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃+나무 추가)	3595.2	2259.3	5067.7	7.54e-08 (***)
	시설 (현재 ⇒ 15% 증설)	2912.5	1545.7	4536.2	2.32e-05 (***)
	시설 (현재 ⇒ 30% 증설)	1975.1	202.3	3840.8	0.0299 (*)
버전 4 (n= 1728, Rho-squared = 0.2039322)	수질 (나뭇 ⇒ 보통)	5505.1	3780.7	7799.0	1.07e-12 (***)
	수질 (나뭇 ⇒ 좋음)	6952.8	5243.4	9171.4	< 2e-16 (***)
	식생 (현재 ⇒ 꽃 추가)	5113.6	3407.6	7241.2	4.19e-10 (***)
	식생	4312.4	2342.0	6385.1	3.19e-05

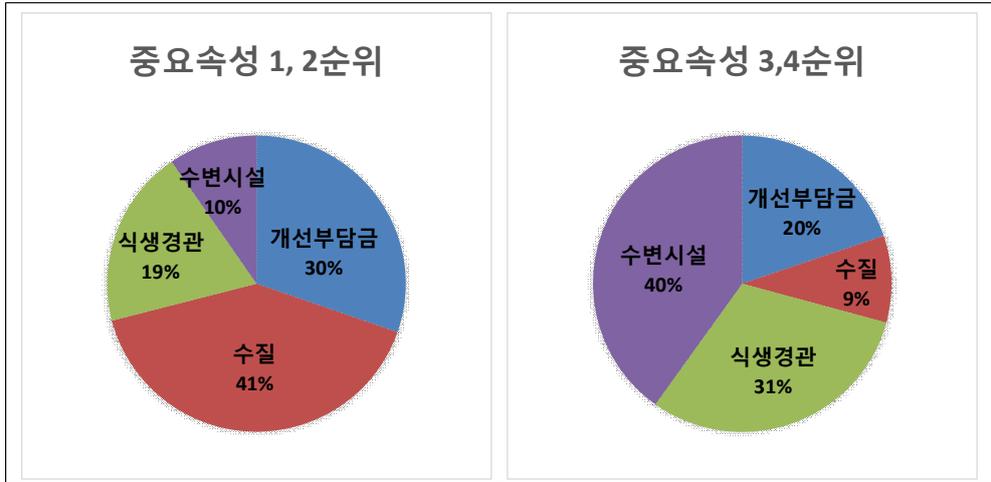
	(현재 ⇒ 꽃+나무 추가)				(***)
	시설 (현재 ⇒ 15% 증설)	2743.2	1436.9	4196.6	3.05e-05 (***)
	시설 (현재 ⇒ 30% 증설)	2229.5	941.1	3668.7	0.000668 (***)

4. 영향 요인 분석

버전별로 결과값이 다르게 나오는 현상에 대해 설명하기 위해 선택에 미친 영향 요인을 다시 확인하는 설문 문항을 분석하였다. 선택실험이 끝나자마자 첫 번째 응답자 기초 설문조사 질문으로 ‘앞의 문항에서 대안을 고를 때 가장 중요하게 고려하였던 속성을 순위를 매겨 달라’고 요구하였다. 이에 대한 답변을 분석한 결과, <그림 5>와 같은 결과가 나왔다. 중요속성 1, 2순위의 41%는 수질을 지목하였고, 개선부담금은 그 다음인 30%를 차지하였다. 반대로 중요속성 3, 4순위에서는 수변시설이 40%, 식생경관이 31%를 차지하였다. 이는 앞에서의 수질에 대한 한계지불의사액이 가장 높게 나오고 시설이 가장 낮게 나온 것으로 앞에서의 분석 결과를 뒷받침해주는 증거라 볼 수 있다. 선택실험에서 수질과 개선부담금을 가장 우선적으로 생각하여 선택하였고 식생경관이나 수변시설과 같은 속성에 의해서는 선택에 크게 영향을 받지 않았음을 알 수 있다.

5. 개선비용을 낼 의향이 있는 이유

다음으로 응답자 중 광주천의 전체적인 개선에 돈을 낼 의향이 있는 비율을 따져 보니 무려 86%에 달하는 것으로 나타났다. 이는 대부분의



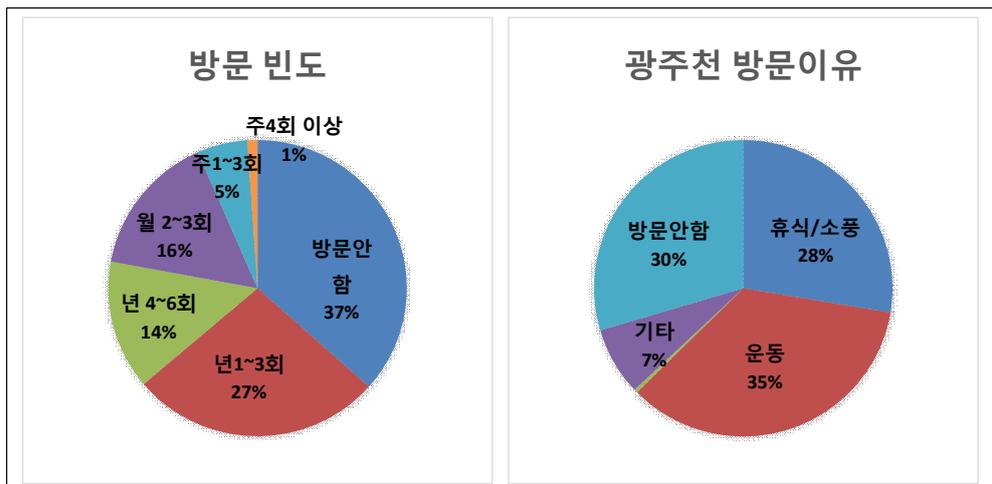
<그림 5> 중요속성 순위

광주시민들이 광주천이 더 개선되기를 바라고, 광주천이 개선이 되면 많은 수의 사람들이 잠재적인 편익을 얻을 수 있을 것으로 기대됨을 나타낸다. 그렇다면 지불의사가 있는 이유가 무엇인지를 물었는데, 가장 많은 응답은 ‘아름다운 광주천을 후손들에게 물려주고 싶다(유산가치)’로 34%를 차지하였다. 그 다음의 답변으로는 ‘더 좋아진 광주천을 보면 기분이 좋아지고, 시원한 느낌이 든다(사용가치)’가 25%, ‘광주천이 개선되면 물놀이도 하고 소풍도 가서 놀 것이기 때문이다(사용가치)’가 17%, ‘나 아니라도 다른 사람들이 더 많이 방문할 것 같다(이타적가치)’가 15%, ‘지금은 아니더라도 언젠가는 광주천에 놀 수도 있기 때문이다(선택가치)’가 9%를 차지하였다. 이들 가치를 분류하여 보면 사용가치와 선택가치를 합한 사용가치는 약 51%, 이타적가치와 유산가치를 합한 비사용가치는 49%로 나타나 거의 비슷한 수준을 보였다.

이 결과를 방문 빈도에 대해 물은 질문과 연계하여 해석해볼 수 있다. 응답자들 중 37%나 되는 사람들이 광주천에 방문하지 않는다고 대답하였으며, 년 1~6회 정도의 방문 빈도가 41%를 차지하였다. 월 2~3회 이상 광주천에 방문하는 적극적인 이용자는 응답자의 20% 가량에 지나

지 않았다. 이처럼 직접 사용하는 응답자가 많지 않았음에도 불구하고 지불의사가 있는 사람의 비율이 높게 나온 것을 보면 많은 비율의 광주 시민들이 광주천의 비사용가치에 대해 지불할 의사가 있음을 나타낸다.

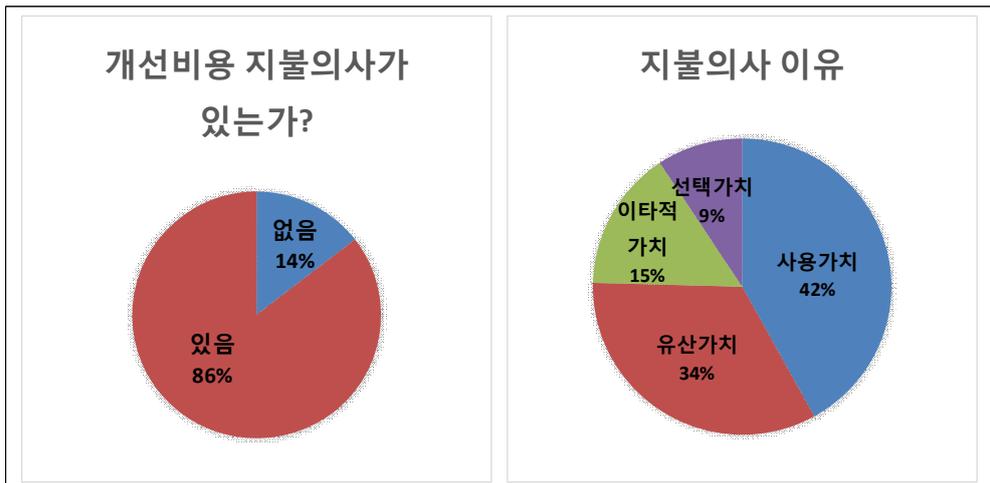
직접 심층면접한 광주시민들의 의견으로서 광주천에 굳이 방문하지 않는 이유로 지금 현재 시설이 미비하고 환경이 별로이기 때문이라는 의견도 있었지만, ‘주변에 조금만 나가도 더 좋은 장소가 많기 때문’이라는 의견도 있었다. 전라남도 중심부에 위치한 광주라는 지역의 특성상 자연과 많은 볼거리가 있는 다른 전라도 지역에 대한 접근성이 좋기에, 굳이 휴일날에 광주천을 찾을 이유가 없다는 것이었다. 다시 말해, 미래에 광주천이 개선되더라도 굳이 광주천을 찾을 이유는 없을 수도 있다는 것인데, 그럼에도 불구하고 광주천의 개선을 광주시민들이 바라는 이유는 광주천의 상징성과 광주시민들의 광주천에 대한 애정 때문이라는 의견이 있었다.



<그림 6> 광주천 방문 빈도와 이유

한편, 광주천을 방문하는 사람들의 방문이유를 물어보았는데, 운동이

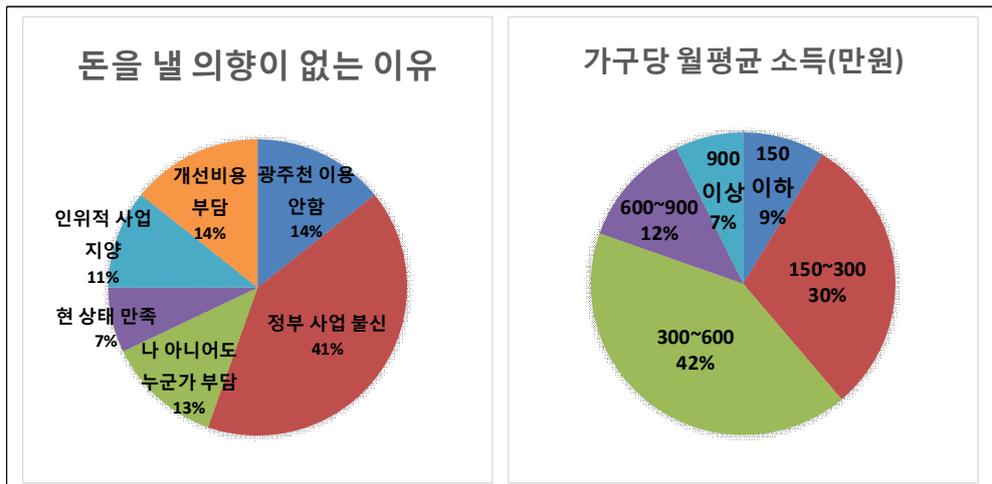
35%로 가장 큰 이유를 차지하였으며, 휴식·소풍이 28%로 그 다음이었다. 광주의 도심을 가로지르며 주거지역과 맞닿아 있는 지역도 많기에 평상시 운동 및 산책 목적으로 나와 있는 주민들이 많은 것을 직접 면접 조사를 하면서도 볼 수 있었다.



<그림 7> 광주천 개선비용 지불의사와 이유

그 다음으로는 광주천 개선에 돈을 낼 의향이 없는 응답자들을 대상으로 그 이유를 물어보았다. 총 49명의 응답자들 중 가장 많은 수인 23명(41%)이 ‘광주천 개선비용을 내더라도 사업이 제대로 될지 의문이다’라고 답하였으며, ‘인위적인 사업을 하는 것이 오히려 좋지 않을 것 같다’라는 대답도 6명의 응답자가 하였다. 즉, 지불거부의 대부분은 사업에 대한 불신에 근거하여 지불의사가 없다고 한 것이었다. 그 외에도 ‘나 아니어도 다른 누군가나 정부가 비용을 부담할 것이기 때문이다’라고 답하여 설문의 가정을 이해하지 못한 것으로 보이는 응답자도 7명으로 나타났다. 이 밖의 이유로는 ‘개선비용이 부담된다’가 8명, ‘광주천에 내가 갈 일이 없기 때문이다’가 8명, ‘광주천의 현 상태 수준으로도 그럭저럭 만

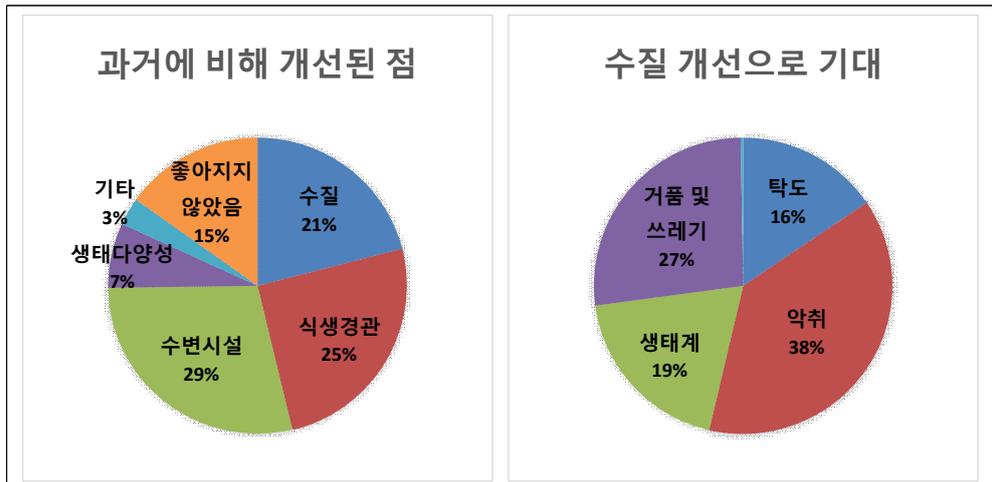
족한다'가 4명으로 나타났다. 종합적으로 보면 광주천에 대해 개선의 여지가 없다고 보는 응답자의 수는 적었으나, 사업 자체에 대한 불신을 품는 경우가 많았다고 볼 수 있다.



<그림 8> 광주천 개선에 지불의사 없는 이유와 소득

광주천 사업이 지속되어 왔는데 그에 대한 시민들의 체감효과를 물어보기 위해 과거(약 5년 전)에 비해 개선된 점이 무엇인지를 중복가능하게 하여 물어보았다. '수변시설'(29%), '식생경관'(25%), '수질'(21%) 순이었으며, '좋아지지 않았음'이 15%, '생태다양성'이 7%, '기타(잘 모르겠다 포함)'이 3%로 나타났다. 설문조사에서 보였던 응답자들의 반응은 5년 전의 광주천이 어떠한 상태였는가를 명확히 모르는 시민들이 많아 대략적인 광주의 과거 모습과 비교하여 답변하였을 것으로 예상된다. 답변으로는 시설, 식생, 수질 순의 비율로 응답이 나왔으나 큰 차이가 없어 대체적으로 광주천의 상태가 고루 좋아졌음을 체감하고 있다는 것을 알 수 있다.

한편, 응답자들이 가장 중요 속성으로 지목하였던 수질 개선에서 개선비용을 부담함으로써 나아지기를 기대하는 바를 물어 보았다. ‘수질’이 미치는 범위가 넓고 그것을 이루는 속성을 여러개로 나눌 수 있기에 물어본 질문으로, 중복응답이 가능하게 하였다. 이 응답으로는 악취(38%), 거품 및 쓰레기(27%), 그 다음으로 생태계(19%), 탁도(16%) 순으로 나타났다. 아직까지 광주천에서 악취를 느끼는 시민들이 많음을 알 수 있고, 거품 및 쓰레기와 같은 오물을 청소하고 탁한 물을 맑게 하는 경관미가 시민들의 후생에 중요함을 알 수 있다. 이는 현재 방류하고 있는 하수처리수의 악취 제거나 우·오수 분리 등 악취를 저감하는 데 우선적으로 정책의 초점을 맞추는 것이 정책의 효과성을 높일 수 있을 것으로 보인다.



<그림 9> 광주천 개선 체감 및 바라는 수질 개선 속성

V. 결론

1. 연구의 요약 및 정책적 함의

이 연구는 광주 시민들의 관심의 대상이 되고 있는 광주천 사업에 대해 최초로 경제학적 후생효과를 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구를 통해 광주시민들의 광주천 사업에 대한 인식과 선호 및 지불의사를 알 수 있었고, 이를 통해 예상되는 광주시민들의 후생변화를 알 수 있었다. 속성을 수질, 식생, 시설로 나누고 각 3수준으로 구분하였으며, 개선부담금 수준을 4수준으로 나누어 선택실험법을 실시하였다. 이를 조건부로짓모형으로 추정한 결과, 모든 속성에 대해 유의한 계수가 추정되었으며, 이를 토대로 후생변화를 측정할 수 있었다. 그 결과 수질의 경우 좋아질수록 한계지불의사액이 높아졌으나, 시설은 지나치게 조성할 경우 오히려 한계지불의사액이 떨어지는 현상을 보였다. 또, 식생의 경우 선택 대안의 조합을 다르게 한 설문지별로 설정한 속성 수준이 높아질수록 한계지불의사액이 낮아지는 경우와 높아지는 경우 모두 발생하였다. 이는 사람들마다 조경화 또는 나무에 대한 선호가 다르거나, 지나치게 많이 조성되는 식생의 경우 거부감을 느끼는 것일 가능성이 있다. 수질이 나쁨 등급에서 좋음 등급으로 올라갈 경우, 5년간 연 460억원의 편익이 발생하며, 이를 5%의 할인율로 현재 가치로 환산하면 2,091억 정도의 편익이 발생한다. 광주천의 평균적인 수질이 약 5년 전인 과거의 나쁨 수준에서 보통 수준으로 현재 안정화되었다고 볼 수 있는 경우, 1,709억원의 편익이 발생하였다고 할 수 있다.

시민들을 직접 면접조사하고 인터뷰하는 과정에서 볼 수 있었던 태도는 응답자 대부분이 선택실험에 응답 시 수질과 비용에 중점을 두고 선택을 하는 경향이 있었다. 광주천의 경우 과거 심각한 악취와 수질오염 문제로 광주시민들이 불편을 겪었던 경험이 있으며, 중년 이상의 연

령대 응답자들은 과거 어렸을 적 광주천에서 물장구하며 놀았던 기억을 갖고 있었다. 이런 배경을 가지고 보면 시민들이 수질 문제에 대해 가장 민감하게 반응하는 것이 당연하다 하겠다. 어떤 속성의 조합이 되었든 시민들의 후생에 있어서 가장 큰 영향력을 끼친 것은 수질이었으며 시설이나 식생경관은 그 다음의 문제인 것으로 보인다.

한편으로 시설이나 식생을 많이 조성하는 것에 대한 한계편익이 크지 않거나 오히려 떨어지는 것은 이 나름대로 정책적 함의를 가질 수 있다. 하천변의 지나친 친수공간 조성은 오히려 시민들의 만족감을 극대화시키지는 못한다는 것이다. 특히 비사용가치가 편익의 절반 정도를 차지한 광주천의 특성 상 직접 이용하는 친수공간보다도 생태적인 하천 그 자체에 가치를 두는 사람이 많다는 것으로 해석할 수 있다. 이는 이제까지 수변공간 개발에 초점을 맞추어 진행해 온 광주천 사업의 방향성을 다르게 잡아야 함을 시사한다. 광주시민들이 광주천의 상징성을 인식하고 자연 그대로의 모습을 회복하기를 바라는 마음이 크다면, 이에 맞추어 정책적인 방향을 수립하는 것이 효율적인 하천 정책이 될 수 있을 것이다.

2. 연구의 한계 및 향후과제

과거 2004~2009년 광주천에 외적인 대규모 공사가 진행되었던 때와 달리, 최근 5년 간에는 시설에는 큰 변화가 없는 상태로 유지보수 및 내부 공사를 하면서 수질과 식생 사업 위주로 사업이 진행 중이다. 현재 물순환 수변도시 조성공사와 색채경관도시 사업 등이 진행 중이지만, 미래를 바라보는 큰 마스터플랜이 없이 단발적으로 사업이 진행되고 있다. 2012년에 설계되었던 물순환도시 조성 계획에서도 벗나무 숲 조성 등이 포함되어 있었으나 이도 계획대로 진행되지 않았다는 관계자의 말을 들을 수 있었다. 따라서 종합적으로 최근 몇 년간 진행되는 광주천 사업의

후생효과를 분석하기에는 본 연구도 한계점이 있다.

뿐만 아니라, 현재의 하수처리수를 영산강 취수원수로 대체하는 식의 물순환형도시 조성사업이 수질개선 사업의 취지를 갖는다고 볼 수 있는지는 의문을 가질 수 있다. 현재 하수처리수를 영산강 취수원수로 대체하는 이유를 인터뷰한 결과, 하수처리수의 거품과 악취에 대한 민원에 대응하고, 물순환이 되도록 유량확보 방식을 바꾸기 위함이라고 하였다. 하수처리수의 거품과 악취 문제가 발생하는 것은 처리가 제대로 되지 않았기 때문이라고 볼 수 있는 것인데, 이를 해결하지 않고 영산강 취수원수로 바꾸려고 하는 것은 단기적이고 국지적인 시각이라고 볼 수 있다. 유량확보 방식과 수질개선 방식에 있어서 더 지속가능하고 자연친화적인 방식이 무엇인지 고려하여야 진정한 복원 사업이 될 수 있을 것이다.

또, 수질등급을 매기는 데 있어 현재 기준이 되는 BOD 뿐만 아니라 생태계 종과 생활환경 기준의 수질을 적용하면 현재 광주천이 수영을 할 수 있는 수준인 '보통' 수준의 수질등급이라고 할 수 없을 것이다. 후생경제학적 관점에서 평가를 위해서는 응답자들의 생활에 와닿는 지표가 생태적 지표보다 더 정확한 응답을 끌어낼 수 있기에 정확한 평가를 위해서는 수질 기준도 생활환경 수준으로 하여 적용할 필요가 있다. 따라서 앞으로 정확한 후생변화 추정을 위한 연구를 위해 모니터링 지표를 생활환경 기준에 맞추어서도 조사할 필요가 있다.

식생 조성 사업도 마찬가지로, 색채도시 조성사업이라는 명목으로 조경화 조성을 남발하여 하천변을 '정원화'시킨다는 비난의 여론도 있다. 식생 조성에 따른 생태적인 변화를 일반인들은 알지 못하는 경우가 있으므로 시민들의 선호도 고려하는 것이 중요하지만, 진정한 복원이 무엇인지에 대해 명확한 비전을 가지고 정부 사업을 추진할 필요가 있다. 따라서 이러한 정부 사업의 방향성이 제대로 된 생태계 복원의 측면인지는 개별적인 평가를 해야 할 것으로 보인다. 이러한 종합적인 평가를 바탕으로 향후 광주천 사업의 방향을 설정하고 청사진을 그려야 할 것이다.

■ 참고문헌

- 강원구(2010), 선택실험법을 이용한 도시구역의 하천복원에 따른 경제적 가치 산정, 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- 공기서(2006), 안양천의 속성별 비시장적 가치추정, 충북대학교 대학원 박사학위 논문.
- 광주광역시(2004), 「광주천정비 종합기본계획」. 광주광역시.
- 광주광역시(2011), 「광주천 물순환형 수변도시조성사업 실시설계 보고서」. 광주광역시.
- 광주광역시 생태하천수질과(2014), 「광주천 친환경 친수공간 개선계획(안)」.
- 권오상·김원희·이혜진·허정희·박두호(2005), “댐호수의 특성별 휴양가치 분석”, 「자원·환경경제연구」, 14(4), 867-893.
- 김규호·김지성(2015), “지속가능한 생태하천 복원 및 하천관리”, 「대한토목학회지」, 63(2), 26-30.
- 김용주·유영성(2005), “팔당호 및 한강 수질개선의 비시장가치 측정-속성가치선택법을 이용하여”, 자원· 「환경경제연구」, 14(2), 337-381.
- 김일중·홍종호·유승직·권오상(2003), 「환경정책의 비용/편익분석 지침서 개발에 관한 연구」, 환경부.
- 류문현·김정곤·장원석·최한주(2012), 「수자원사업의 편익확대 및 개선방안 연구」, K-water 연구원.
- 이영성·박년배·김태한(2004), “선택모형을 이용한 생태복원의 환경가치추정에 관한 연구”, 「국토계획」, 39(3), 165-177.
- 이희찬(2015), “선택실험법을 이용한 경안천 하천공간 복원의 가치 평가”, 「관광학연구」, 39(9), 47-60.
- 정은성·공기서·이길성·유진채(2008), “실험선택법과 대안평가지수를 이용한 대안의 편익산정”. 「한국수자원학회」, 41(1), 101-113.
- 주현수(2006), “생태하천으로 다시 태어나는 광주천을 꿈꾸며”. 「하천과

문화」, 2(4), 44-50

한동진(2010), 광주지역의 물수지와 수질변화 분석, 호남대학교 대학원 박사학위 논문.

Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., and Louviere, J.(1998). “Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation”. *American journal of agricultural economics*, 80(1), 64-75.

Adamowicz, W., Louviere, J., and Swait, J.(1998), *Introduction to attribute-based stated choice methods*. NOAA-National Oceanic Atmospheric Administration, Washington, USA.

Adamowicz, W., Louviere, J., and Williams, M.(1994), “Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities”, *Journal of environmental economics and management*, 26(3), 271-292.

Aizaki, H., Nakatani, T., and Sato, K.(2014), *Stated preference methods using R*. CRC Press.

Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., ... and Pearce, D. W.(2002), *Economic valuation with stated preference techniques: a manual*. Edward Elgar Publishing.

Birol, E., Koundouri, P., and Kountouris, Y.(2008), “Using the choice experiment method to inform river management in Poland: flood risk reduction versus habitat conservation in the upper Silesia Region”, *Choice Experiments Informing Environmental Policy: A European Perspective*, 271-91.

Che, Y., Li, W., Shang, Z., Liu, C., and Yang, K.(2014), “Residential preferences for river network improvement: An exploration of choice experiments in Zhujiajiao, Shanghai, China”, *Environmental management*, 54(3), 517-530.

- Hanley, N., Mourato, S., and Wright, R. E.(2001), “Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation?”, *Journal of economic surveys*, 15(3), 435-462.
- Hanley, N., Wright, R. E., and Adamowicz, V.(1998), “Using choice experiments to value the environment”, *Environmental and resource economics*, 11(3-4), 413-428.
- Hanley, N., Wright, R. E., and Alvarez-Farizo, B.(2006), “Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive”, *Journal of environmental management*, 78(2), 183-193.
- Louviere, J. J., Hensher, D. A., and Swait, J. D.(2000), *Stated choice methods: analysis and applications*. Cambridge University Press.
- Millennium Ecosystem Assessment(2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Morrison, M., and Bennett, J.(2004), “Valuing New South Wales rivers for use in benefit transfer”, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 48(4), 591-611.
- Poirier, J., and Fleuret, A.(2010), Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites of a river basin. In 59th conference of association française de science économique, pp.9-10.
- Tempesta, T., and Vecchiato, D.(2013), “Riverscape and groundwater preservation: a choice experiment”, *Environmental management*, 52(6), 1487-1502.
- 류형근(2015), “환경단체 “하천 관리 퇴보, 광주천 자전거 도로 건설 철회””, 뉴시스 2015년 5월 12일자.
http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20150512_0013657

081&cID=10809&pID =10800

정대하(2016), “광주천 우안 자전거도로 걷어내라”, 한겨레 2016년 5월 4일자.

<http://www.hani.co.kr/arti/society/area/742530.html>

환경부 물환경정보시스템, <http://water.nier.go.kr/front/waterEasy/policy01.jsp>

■ 부록

<부록 1> 하천수질환경기준

등 급	상태 (캐릭터)	기 준							
		수소 이온 농도 (pH)	생물학 적 산소요 구량 (BOD) (mg/L)	생물화학 적 산소요구 량 (CODMn) (mg/L)	부 유 물질량 (SS) (mg/L)	용 존 산소량 (DO) (mg/L)	총 인 (T-P) (mg/L)	대장균군수 (MPN/100ml)	
			5 이하	5.0 이상					
매우 좋음	I a 	6.5 ~8.5	1 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	I b 	6.5 ~8.5	2 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II 	6.5 ~8.5	3 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.10 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III 	6.5 ~8.5	5 이하	7 이하	25 이하	5.0 이상	0.20 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV 	6.5 ~8.5	8 이하	9 이하	100 이하	2.0 이상	0.30 이하	-	-
나쁨	V 	6.5 ~8.5	10 이하	11 초과	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	0.50 이하	-	-
매우 나쁨	VI 	-	10 초과	11 초과	-	2.0 미만	0.50 초과	-	-

출처: 환경부 물환경정보시스템, <http://water.nier.go.kr/front/waterEasy/policy01.jsp>

<부록 2> 광주천 자연형하천 시설현황

구분	시설명	시설내용		
1	수경시설	서석대폭포: 1개소 음악분수: 1개소	벽 천: 1개소 무지개분수: 1개소	무등폭포 : 1개소 두물머리수로: 1개소
2	안내시설	종합안내판: 7개소 방향표지판: 10개소	시설안내판: 2개소 학습안내판: 9개소	
3	편의시설	화장실: 5개소 팔각정자: 1개소 파고라: 8개소 목재테크: 4개소 평의자: 64개	조형의자: 37개 장대석의자: 89개 단식의자: 236개 통돌의자: 118개 원주목박기: 24개	SeatWall: 3개소 목제스탠드: 1개소 발파석스탠드: 1개소 자전거보관대: 4개소 표시석: 1개
4	진출입시설	철재계단: 10개소 진입램프: 5개소	진입계단: 19개소 친수계단: 16개소	산석계단: 1개소 디자인난간: 4개소
5	포장시설	(자전거도로) 투수콘: 9,770㎡ 콘크리트: 7,050㎡ (산책로) 마사토: 10,647㎡	도로경계시설: 222개 안전난간: 24m 칼라투수콘: 9015㎡ 소형고압블럭: 12152㎡ 자연석판석: 797㎡	사석깔기: 1071㎡ 아스콘: 931㎡ 제주판석: 289㎡ 해미석: 30㎡
6	교량시설	석교: 2개소	콘크리트교: 2개소	목교: 1개소
7	하상시설	징검다리: 23개소 여울낙차공: 21개소	배사수문: 4개소 세굴방지공: 3개소	
8	호안시설	(친수시설) 친수계단: 16개소 돌 네트스탠드: 6개소 물 놀이장: 1개소 하중도: 1개소 목재방틀, 론생백: 각 1개소	(하천호안) 중·하유 호안: 7903m 수제: 8개 교동교방류구: 1개 증심사천방류구: 1개 강자갈박기: 1개소	
9	갤러리벽화	자갈놀이 바람개비놀이	물걸놀이 물고기놀이	물방울놀이 철도놀이
10	전기시설	보안등: 911조	점멸기(제어반) 22개	

11	방송설비	메인앰프: 1set	서브앰프: 4set	스피커: 644EA
12	제어감시 계측설비	제어반: 7개소 CCTV카메라: 7set	하천수위계: 5set 유량계: 4set	
13	체육시설	(동구구간 3개소) 남광교(우안): 평행봉등 12종 교동교(우안): 하늘걷기등 5종 용연교(우안): 스트레칭벤치등 3종 (남구구간 1개소) 학림교(좌안): 크로스컨트리등 4종 (북구구간 1개소) 발산교(우안): 에어워킹등 4종	(서구구간 9개소) 금호빌딩(좌안): 하늘걷기등 9종 발산교(좌안): 하늘걷기등 6종 광천2교(좌안): 바디스윙등 8종 양유교(좌안): 신업머신등 7종 양동교(좌안): 바디스윙등 8종 유촌보(좌안): 바디터닝등 6종 광암교(좌안): 바디터닝등 8종 동천교(우안1): 트위트머신등 12종 동천교(우안2): 바디터닝등 6종	
14	기타시설	블라드: 6개 자연석 쌓기: 34m 돌붙임: 124m ² 전기샐러리: 36경간 그린갤러리: 90경간	경관석농기: 59개 생태이동통로: 4개소 수질정화습지: 1식 체육시설: 1식 광주천사무실: 1식	배수공: 1개 목재웬스: 1개소 SUS웬스: 1개소 디자인난간: 4개소

출처: 광주환경공단(2015), 내부 자료.

■ 설문지

하천 복원 속성별 도시민의 후생변화 연구 설문조사

안녕하십니까?

저는 석사학위 논문 연구를 진행 중인 서울대학교 환경대학원 대학원생입니다. 본 연구는 선택실험법을 통해 광주천 사업 속성에 대한 시민들의 선호도를 파악하고 사업의 경제적 효과를 알아보는 것을 목표로 하고 있습니다. 하천의 속성별로 바뀔 수 있는 시나리오에 따라 속성별로 시민들의 후생변화를 산정해 보고, 향후 광주천 사업에 있어서의 방향을 제시하고자 합니다.

귀하께서 응답하신 설문 결과는 귀중한 연구 자료로 활용될 것이며, 연구목적 이외에 어떠한 용도로도 쓰이지 않을 것입니다.

귀중한 시간 내어주셔서 감사드립니다.

2016. 5.

서울대학교 환경대학원

지도교수: 홍중호 교수

연구자: 김시현

※ 본 설문은 현재 광주시에 거주하는 만 20세 이상의 시민들을 대상으로 합니다.

- 양면입니다 -

본 설문 전 안내사항

본 연구에서의 광주천은 제2수원지에서 발원하여 광주를 가로질러 영산강에 합류되기까지의 전체구간인 약 20km의 구간을 나타냅니다. 광주천 사업을 수질, 식생경관, 수변시설, 개선부담금이라는 속성으로 나누고 시나리오를 설정하여 시민들의 선호도를 알아보고자 합니다. 각 속성별 기준(현재 상태)은 광주천의 평균적인 상태로 2012년 기준으로 설정되었습니다.



광주천 사업 속성 1. 수질

광주천에 유량확보 등 수질 개선을 위한 정책을 시행하지 않고 방치할 경우인 광주천의 현재 수질 상태는 <나쁨>입니다. 광주천 수질 개선사업을 시행하여 달라질 수 있는 수질상태와 그에 따라 할 수 있는 여가 활동은 다음과 같이 나눌 수 있습니다.

수준	상태	여가 활동	참고 아이콘
1	나쁨 (4등급 이하)	산책	
2	보통 (3등급)	산책, 낚시	
3	좋음 (2등급이상)	산책, 낚시, 물놀이	

광주천 사업 속성 2. 식생경관

현재 광주천변에는 다양한 나무와 풀이 조성되어 있습니다. 교목류(큰 나무) 2,269주, 관목류(작은 키 나무) 132,192주, 초화류(꽃) 144,073㎡가 조성되어 있으나, 아직까지도 풀밭만 조성되어 있는 구간이 있습니다. 광주천변의 평균적인 기준 상태를 <변화없음>으로 설정하고 수준별로 다음과 같은 변화 시나리오를 가정합니다.

수준	상태	특징	참고 사진
1	변화없음	풀밭	
2	조경화 10km 추가	조경화 10km 추가 식재	
3	조경화 + 나무 10km 추가	조경화 + 나무 10km 추가 식재	

광주천 사업 속성 3. 수변 시설

현재 광주천변에는 분수, 폭포, 안내판, 정자, 의자, 계단, 자전거도로 (좌안), 산책로, 관찰테크, 전망대, 친수테라스, 갤러리, 체육시설 등과 같은 14개의 시설군 187종이 조성되어 있습니다. 기준 상태를 <변화 없음>으로 설정하고 다음과 같은 수변 시설 변화 시나리오를 가정합니다.

수준	상태	특징	참고 사진
1	변화 없음	변화 없음	
2	15%	휴식·체육시설 15% 증설	 
3	30%	휴식·체육시설 30% 증설	  

광주천 사업 속성 4. 개선부담금

광주천 사업을 진행하기 위해서는 별도의 개선부담금을 마련하여야 합니다. 이 개선부담금은 가구당 5년간 매월 부담하는 것으로 가정합니다. 개선부담금 수준은 1,500원(18,000원/년), 4,000원(48,000원/년), 6,500원(78,000원/년), 9,000원(108,000원/년)으로 나누었습니다.

설문 응답 시 유의사항

- 총 8개의 문항이 주어지며, 각 문항마다 귀하가 선호하시는 광주천의 상태 시나리오를 선택하여 체크(√)해 주시면 됩니다.
- 각 대안은 앞에서 설명드린 4가지 속성으로 구성되어 있는 가상적인 상황이며, 내용은 다음과 같습니다.

현재 상태	광주천에 아무런 조치를 더 이상 하지 않은 경우
대안 1 대안 2	제시된 만큼의 개선 비용을 지불할 경우 변화되는 광주천의 상태

- 개선비용은 귀하 가정의 **월 수도요금에 더하여 매월 지불**하게 되며, **5년간** 지불하는 것으로 가정합니다. 개선비용을 부담하면 귀하의 가정이 소비·저축할 수 있는 경제적 여력은 그만큼 감소합니다.
- 개선비용을 지불하는 가구수가 일정 수준 이상이 되지 않을 경우 사업이 진행되지 않을 수 있음을 유념하여 주십시오. 또한, 속성별 아이콘과 사진은 하나의 예시이며, 실제와 정확히 일치하지는 않을 수도 있습니다.
- **문항 간의 연관성은 없으며**, 각 문항 안의 상황에만 집중해주시면 됩니다. 문항별로 설정된 개선비용과 실제 투입되는 정부 예상비용과는 관련이 없습니다.
- 본 선택 문항의 구성은 연구자의 판단에 의한 가상적인 상황이며 광주시와 정부의 입장과는 아무런 관련이 없습니다.

본 설문

※ 문항 1부터 8까지 대안별 속성이 모두 조금씩 다릅니다. 문항 내에서 다른 속성을 가진 대안의 내용을 각각 자세히 읽고 ① 대안1, ② 대안 2, ③ 현재 상태 중 가장 마음에 드는 대안에 체크(√)해 주세요.

문항 1. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(✓)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	1,500원/월 (18,000원/년)	1,500원/월 (18,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (보통)	 (좋음)	 (나쁨)
식생 경관	 (조경화 + 나무 10km)	 (변화없음)	 (변화없음)
수변 시설	 (30% 증설)	 (변화없음)	 (변화없음)

문항 2. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(✓)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	9,000원/월 (108,000원/년)	4,000원/월 (48,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (좋음)	 (나쁨)	 (나쁨)
식생 경관	 (조경화 10km)	 (조경화 + 나무 10km)	 (변화없음)
수변 시설	 (30% 증설)	 (변화없음)	 (변화없음)

문항 3. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(√)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	4,000원/월 (48,000원/년)	1,500원/월 (18,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (좋음)	 (나쁨)	 (나쁨)
식생 경관	 (변화없음)	 (조경화 10km)	 (변화없음)
수변 시설	 (15% 증설)	 (15% 증설)	 (변화없음)

문항 4. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(√)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	6,500원/월 (78,000원/년)	4,000원/월 (48,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (보통)	 (나쁨)	 (나쁨)
식생 경관	 (변화없음)	 (변화없음)	 (변화없음)
수변 시설	 (15% 증설)	 (30% 증설)	 (변화없음)

문항 5. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(√)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	9,000원/월 (108,000원/년)	4,000원/월 (48,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (나쁨)	 (보통)	 (나쁨)
식생 경관	 (조경화 + 나무 10km)	 (조경화 10km)	 (변화없음)
수변 시설	 (15% 증설)	 (변화없음)	 (변화없음)

문항 6. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(√)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	6,500원/월 (78,000원/년)	6,500원/월 (78,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (나쁨)	 (중음)	 (나쁨)
식생 경관	 (변화없음)	 (조경화 + 나무 10km)	 (변화없음)
수변 시설	 (30% 증설)	 (변화없음)	 (변화없음)

문항 7. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(✓)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	9,000원/월 (108,000원/년)	6,500원/월 (78,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (보통)	 (나쁨)	 (나쁨)
식생 경관	 (변화없음)	 (조경화 10km)	 (변화없음)
수변 시설	 (변화없음)	 (변화없음)	 (변화없음)

문항 8. 대안 ①, ②, ③ 중 가장 마음에 드는 1개를 선택해 체크(✓)해 주세요.

	① 대안 1	② 대안 2	③ 현재상태
개선비 (5년간)	1,500원/월 (18,000원/년)	9,000원/월 (108,000원/년)	0원
수질 (가능활동)	 (나쁨)	 (나쁨)	 (나쁨)
식생 경관	 (변화없음)	 (변화없음)	 (변화없음)
수변 시설	 (변화없음)	 (변화없음)	 (변화없음)

응답자 기초 설문조사

1. 앞의 설문 문항에서 대안을 고를 때 가장 중요하게 고려하였던 속성을 순위를(중요 순으로 1부터 4까지) 매겨주세요.

개선부담금 _____ 수질 _____ 식생경관 _____ 수변시설 _____

- ※ 광주천의 개선에 지불의사가 있습니까? (즉, 앞 문항에서 한번이라도 ① 또는 ②를 선택하셨습니까?)

(예 ☞ 2번부터, 아니오 ☞ 7번부터 응답해주세요.)

2. 광주천의 개선에 돈을 낼 의향이 있는 이유는 무엇입니까? (하나만 골라주세요)

- ① 광주천의 상태가 개선되면 물놀이도 하고 소풍도 가서 놀 것이기 때문이다.
- ② 아름다운 광주천을 후손들에게 물려주고 싶다.
- ③ 더 좋아진 광주천을 보면 기분이 좋아지고, 시원한 느낌이 들기 때문이다.
- ④ 광주천이 더 좋아지면 내가 아니어도 다른 사람들이 더 많이 방문할 것 같기 때문이다.
- ⑤ 지금은 아니더라도 언젠가는 광주천에 가서 놀 수도 있기 때문이다.

3. 광주천 속성 중 수질개선에 비용을 부담할 의사가 있습니까? 없다면 그 이유는 무엇입니까? (하나만 골라주세요)

- ① 광주천 수질개선에 돈을 낼 의향이 있다.
- ② 돈을 낼 의향이 없다. 개선비용을 부담하더라도 사업이 제대로 될지 의문이기 때문이다.
- ③ 돈을 낼 의향이 없다. 수질개선 사업은 광주천의 생태계에 악영향을 끼칠 것 같기 때문이다.
- ④ 돈을 낼 의향이 없다. 광주천 개선사업에서 수질개선은 개인적으로 다른 속성에 비해 중요하게 느껴지지 않기 때문이다.

4. 광주천 속성 중 수질 개선에 비용을 부담함으로 인해 가장 개선되었으면 하는 특성을 골라주세요(중복 선택).

- ① 탁도(뿌연 정도) ② 악취 ③ 생태계다양성(다양한 물고기 및 새)
- ④ 거품 및 쓰레기 ⑤ 기타(적어주세요)

5. 광주천 속성 중 식생경관에 개선비용을 부담할 의사가 있습니까? 없다면 무슨 이유입니까? (하나만 골라주세요)

- ① 광주천 식생경관 조성에 돈을 낼 의향이 있다.
- ② 돈을 낼 의향이 없다. 개선비용을 부담하더라도 사업이 제대로 될지 의문이기 때문이다.
- ③ 돈을 낼 의향이 없다. 나무나 조경화를 심는 것이 광주천 식생에 좋을 것 같지 않기 때문이다.
- ④ 돈을 낼 의향이 없다. 광주천 개선사업에서 식생경관 조성은 개인적으로 다른 속성에 비해 중요하게 느껴지지 않기 때문이다.

6. 광주천 속성 중 시설 증설에 비용을 부담할 의사가 있습니까? 없다면 무슨 이유입니까? (하나만 골라주세요)

- ① 광주천 시설증설에 돈을 낼 의향이 있다.
- ② 돈을 낼 의향이 없다. 개선비용을 부담하더라도 사업이 제대로 될지 의문이기 때문이다.
- ③ 돈을 낼 의향이 없다. 수변시설 조성으로 광주천의 생태계에 악영향을 끼칠 것 같기 때문이다.
- ④ 돈을 낼 의향이 없다. 광주천 개선사업에서 수변시설 조성은 개인적으로 다른 속성에 비해 중요하게 느껴지지 않기 때문이다.

(☞ 여기까지 응답하신 분은 8번으로 건너가 응답해주세요.)

7. 광주천 모든 속성을 통틀어 개선비를 부담할 의사가 없다면, 그 이유는 무엇입니까?

- ① 광주천에 내가 갈 일이 없기 때문이다.
- ② 광주천 개선비용을 내더라도 사업이 제대로 될지 의문이다.
- ③ 광주천의 현 상태 수준으로도 그럭저럭 만족한다.
- ④ 광주천에 인위적인 사업을 하는 것이 오히려 좋지 않을 것 같다.
- ⑤ 개선비용이 부담된다.
- ⑥ 나 아니어도 다른 누군가나 정부가 비용을 부담할 것이기 때문이다.

8. 광주천이 과거(약 5년 전)에 비해 개선되었음을 느끼고 계십니까? 만약 그렇다면 어떤 속성이 가장 좋아졌다고 느끼시나요? (중복 가능)

- ① 수질 ② 식생경관 ③ 수변시설 ④ 생태다양성
- ⑤ 기타(적어주세요)
- ⑥ 좋아졌다고 느껴지지 않는다

9. 귀하의 나이와 성별은 어떻게 되시나요?

만 _____세 ① 남 ② 여

10. 귀하가 광주천에 방문하신다면, 방문하는 이유는 무엇입니까? (중복가능)

- ① 휴식/소풍 ② 운동(조깅, 걷기, 체육시설 이용)
- ③ 교육 ④ 기타 ⑤ 방문하지 않는다

11. 귀하는 광주천을 얼마나 자주 방문하시나요?

- ① 주4회 이상 ② 주 1~3회 ③ 월 2~3회

- ④ 년 4~6회 ⑤ 년 1~3회 ⑥ 방문하지 않는다.

12. 귀하는 어디에 거주하고 계십니까?

광주광역시 _____구 _____동

13. 귀하의 택에서 가장 가까운 광주천까지 걸리는 시간은 얼마입니까?

- ① 걸어서 10분 이내 ② 승용차로 10분 이내
③ 승용차로 10분~30분 ④ 승용차로 30분 이상

14. 귀하가 광주에 거주하신 지 몇 년이나 되셨습니까?

- ① 5년 미만 ② 5년 ~ 10년 ④ 10년 ~ 20년 ⑤ 20년 이상

15. 귀하 가구의 월평균 소득을 선택해 주세요. (본인소득, 가족소득, 이자나 임대수익 등을 모두 포함한 합계로 실수령액)

- ① 150만 원 이하 ② 150 ~ 300만 원 ③ 300 ~ 600만 원
④ 600 ~ 900만 원 ⑤ 900만 원 이상

- 시간을 내어 설문에 응해주셔서 감사드립니다 -

Abstract

Estimation of Welfare Change by Gwangju-cheon(stream) restoration projects using Choice Experiment Method

Kim Si Hyeon

Department of Environmental Planning

Graduate School of Environmental Studies

Seoul National University

As a result of Gwangjucheon restoration projects that have been conducted for the last 20 years, change in Gwangjucheon is now undeniable. Restoration projects are still ongoing, connecting the previous projects. Nevertheless, welfare analysis of the projects has never been conducted in Gwangju. That is, there was no post-project evaluation and no chance to listen to residents' voices. Since post-project evaluation is important to obtaining feedback and creating a better and more efficient management plan for Gwangjucheon, more studies are needed.

Thus, this study aims to draw Gwangju residents' preference on attributes of Gwangjucheon restoration projects and undertake a welfare change analysis using choice experiment. The selected attributes are water quality, vegetation and facilities. Each of the attributes has 3 levels, and the price(willingness to pay) has 4 levels. Throughout Gwangju, residents were asked to do 8 choice tasks and answer additional questions related to themselves. Out of 435 survey papers, 275 papers turned out to be valid, and it included 4 different versions of questionnaires which have different combinations of profiles in choice sets.

The conditional logit model was used to analyze the collected data by R package, and estimated benefit by water improvement of Gwangjucheon for the recent 5 years is about 170 billion won. Also MWTP(Marginal Willingness to Pay) goes up as the water quality level goes higher. However, other attributes show different paths. Facility attribute shows decline of MWTP as the level of the attribute goes up, but vegetation attribute does not show a consistent trend among the different questionnaire versions. That can be interpreted that preference between trees and flowers varies among respondents.

Considering respondents' answer to the additional questions, it seems that Gwangju residents prefer the natural stream to an overly artificial stream environment. Thus, the current policy direction should be reconsidered to meet the residents' needs.

- ◆ Key words : choice experiment, river restoration, Gwangju-cheon,
Environmental preference, welfare analysis, stated
preference method
- ◆ Student Number : 2013-23676