

선택실험법을 이용한 새만금호 해수유통 정책 선호 연구*

Assessing Public Preferences for Policies on Seawater Flowing of the Saemangeum Reclamation Site Using Choice Experiments

김남희** · 최성록*** · 오치옥****

Namhee Kim · Andy S. Choi · Chi-Ok Oh

요약: 본 연구에서는 새만금 유역의 해수유통 관련 정책에 대한 일반 국민의 선호를 선택실험법을 이용하여 검증하는데 목적이 있다. 선택실험을 위해 선행연구를 바탕으로 총 다섯 가지의 선택 속성(수질, 철새 개체수, 어획량, 농지 비율, 보전기금)을 도출하였으며, 온라인 설문을 통해 총 1,397개의 설문 응답을 확보하였다. 연구 결과, 모든 계수가 예상했던 바와 같이 유의했으며 이는 응답자들이 일반적으로 해수유통 정책을 지지한다는 것으로 해석할 수 있다. 구체적으로 각 속성별 가구당 한계지불의사액(MWTP)을 살펴보면, 수질 개선 COD 1 mg/L당 약 707원, 조류 개체수 1만 마리 증가당 약 506원, 어획량 1만 톤 증가당 약 263원, 농지비율 1% 감소당 -128원의 가치가 추정되었다.

핵심주제어: 새만금 간척사업, 해수유통, 담수화, 한계지불의사액, 선택실험법

Abstract: This study aimed to examine policies related to seawater flowing in the Saemangeum reclamation site using choice experiments. Based on literature reviews, five choice attributes were employed, including the water quality, the bird population, the annual fish catch, the proportion of agricultural land, and the conservation fund. For data collection, a total of 1,397 questionnaires were returned using a nationwide online survey. Study results show that all the coefficients were significant with expected signs, indicating that respondents are generally supportive of the seawater flowing policy. Furthermore, an individual's marginal willingness-to-pay value per household is about 707 KRW per 1 mg/L for improved water quality, 506 KRW per 10,000 birds for the bird population, 263 KRW per 10,000 tons for the fish catch, and -128 KRW per 1% for agricultural land. Policy-related implications are discussed further in this paper.

Key Words: Saemangeum Reclamation, Seawater Flowing, Desalination, Restoration, Marginal Willingness to Pay, Choice Experiments

* 이 논문은 2019년 해양수산부의 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구(생태계기반 해양공간분석 및 활용기술 개발)입니다.

** 주저자, 전남대학교 문화학과 박사수료

*** 공동저자, 국립생태원 책임연구원

**** 교신저자, 전남대학교 문화전문대학원 교수

I. 서론

새만금 간척사업은 전라북도 부안군과 군산시를 잇는 33.9 km에 달하는 세계 최장의 방조제를 축조하여, 내부토지 29,100 ha(약 8,800만 평)와 담수호 11,800 ha(약 3,570만 평) 등 총 40,900 ha(서울시 면적의 2/3, 전주시 면적의 약 2배에 해당)의 공간을 새롭게 조성하는 사업이다. 1991년에 착공한 새만금 방조제는 2010년 4월에 준공되었으며, 2010년 8월 2일 세계 최장의 방조제로 기네스북에 등재되었다. 새만금사업을 통해 조성된 토지는 본래 농업용으로 사용될 예정이었으나, 2013년 기본계획이 변경되면서 토지의 30%만 농업용으로 사용하고, 나머지 70%의 토지는 산업이나 관광 등 복합용으로 사용하는 것으로 변경되었다(새만금개발청, 2020). 그러나 방조제의 마지막 물막이 공사가 완료된 2006년 이후, 해수와 하천의 물이 한정적으로 순환됨에 따라 방조제 내측인 새만금호의 수질이 지속적으로 악화되었다. 이로 인해 새만금호 내 상괭이 사체 200여 마리 발견, 계화도 인근 대맛조개 50여 톤 폐사체 발견, 계화양지 갑문입구에서 1,000여 마리 송어 폐사체 발견 등 환경변화로 인한 문제가 지속적으로 발생하고 있다(원두희·성낙필·심명호·김종희·이건우·양현우 등, 2019). 또한 어류 및 조개류의 서식지 기능을 상실하면서 어획량이 감소하는 등 어민들에게 직접적인 피해가 발생하여 새만금 사업에 대한 환경단체 및 주변 지역민들의 부정적 의견들이 개진되었다.

새만금 환경개선을 위한 대책 중 하나는 해수유통이다. 해수유통은 현재 해수와 민물을 서로 섞이지 못하게 막고 있는 방조제의 갑문을 열어 해수가 드나들 수 있도록 만드는 것을 의미한다. 새만금과 비슷한 문제가 있었던 시화호의 경우, 해수유통을 하여 수질이 개선되고 주변 환경이 향상되었다. 시화호는 경기도 시흥과 화성을 잇는 12.6 km의 시화방조제가 건설되면서 생성된 인공호이다. 1994년 완공된 시화방조제로 인해 시화호 내의 생태계가 빠르게 파괴되자 이를 개선시키기 위해 2000년 담수화 포기를 공식적으로 선언하였으며, 2011년에는 밀물과 썰물의 힘을 이용

하여 전기를 생산하는 조력발전소를 완공하여 해수유통량 증대를 꾀하였다(유영성·송상훈·박준식·김가연, 2017). 방조제가 건설되기 전 시화방조제의 수질은 해수 3등급에 준하였으나, 방조제 건설 이후(1997년 기준) 수질등급을 매길 수 없을 만큼 악화되었다. 이후 해수유통 및 조력발전소가동을 통해 해수 2등급 수준으로 개선되었다(통계청, 2019b; 유영성 등, 2017).

새만금호 해수유통에 대해 전라북도와 새만금개발청은 해수유통 가능성을 열어두되, 목표 수질인 담수수질 3등급 달성 여부 판단은 시기상조로 조정이 필요하다는 입장을 밝혔다. 이에 전북녹색연합 등 18개 환경·시민·단체로 구성된 '2020 새만금해수유통 전북행동'은 해수유통으로 물 관리정책을 전환할 것을 촉구한다는 의견을 밝혔다(전북일보, 2020.2.6.). 해수유통이 시행된다면 수질이 개선될 것이라는 예측은 선행연구 및 유사사업의 결과를 통해 그 주장이 뒷받침된다. 그러나 새만금호의 해수유통은 곧 담수화 정책을 포기한다는 의미이며, 이는 농업을 비롯하여 새만금 간척지에서 진행 중인 또는 예정된 다양한 사업들이 더 이상 지속되지 못하거나 변경될 수 있음을 의미한다. 그래서 해수유통에 대한 논의는 여전히 양측 주장의 평행선을 달리고 있다.

이러한 대립이 지속되는 상황에서는 전 국민을 대상으로 하여 새만금의 담수화 유지와 해수유통 정책에 대한 선호도를 알아보고, 이를 기반으로 한 경제 가치 추정 연구를 통해 새만금 사업에 대해 정책적인 시사점을 제시하는 것이 필요할 것이다. 일반 국민에게 새만금호의 담수화 유지와 해수유통 정책 실시에 대한 선호를 묻고 그들이 생각하는 새만금 지역의 가치를 확인하기 위해서는 선호도 기반의 경제가치 평가 방법을 통한 연구가 적절할 것으로 판단된다. 본 연구의 목적은 새만금 담수화 유지와 비교하여 해수유통에 대한 국민의 선호와 해수유통 시 새만금의 가치를 선택실험법을 통해 추정하는 것이다. 이를 통해 도출된 가치와 현재 새만금에 투입되고 있는 비용을 함께 살펴보고 연구 결과를 통해 나타난 시사점에 대해 논의해 보고자 한다.

II. 선행연구

1. 새만금 간척사업

새만금 간척사업은 전라북도 부안군과 군산시를 잇는 방조제를 축조하여, 내부토지와 담수호를 새롭게 조성하는 간척사업이다. 방조제의 끝물막이 공사 이전에는 담수수질 1~2급수 수준(화학적 산소 요구량 기준)을 유지하고 있던 수질이 물막이 공사 완료 후 3~4급수로 악화되었고, 정부는 수질 개선을 위해 약 4조 2천억 원의 예산을 투입하였으나 오히려 수질은 악화되었다(구도완·홍덕화, 2011). 수질이 나빠지면서 어패류 폐사, 갯벌 육지화 등 생태적 변화가 일어났고, 이에 따라 어민들의 정신적·육체적 피해가 나타났다(김준, 2007; 구도완 등, 2011).

새만금 간척사업에 대한 연구는 이 간척사업에 대한 반대운동이 활발히 일어났던 2000년대 초반부터 지금까지 진행되고 있다. 연구의 흐름은 크게 새만금 유역의 환경 변화에 대한 연구(서승원·이화영·유상철, 2010; 최정훈·오찬성·조영권·안치호, 2013; 문현주, 2014 등)와 환경 변화로 인해 나타난 사회 현상에 대한 연구(박숙현, 2019; 김준, 2007; 구도완 등, 2011 등)로 나타난다. 이 연구들은 새만금사업으로 인해 환경이 악화되었고, 환경의 변화가 지역 주민의 삶에 부정적인 영향을 미치고 있다는 점을 시사하고 있다.

우선 새만금 환경 변화에 대한 연구를 살펴보면 박숙현(2019)은 방조제가 만들어지기 전의 새만금은 바닷물과 민물이 공존하는 기수역이자 갯벌이 발달한 해양생태계였으나, 방조제가 만들어진 이후 만조와 간조의 해수면 높이 차가 감소하면서 생물들의 먹이망에 영향을 주었고, 이러한 변화로 인해 생태계의 파괴가 불가피하게 되었다고 언급한다. 서승원 등(2010)도 역시 바닷물의 높이 차가 감소하면서 환경이 변화하여 하구의 순기능이 상실되고 있으며 이는 내부 수질과 생태에 악영향을 미칠 수 있다고 하였다.

새만금 환경 변화로 인한 지역사회 구성원의 피해에 대한 연구의 경우,

구도완 등(2011)은 새만금사업 반대운동만큼 오랜 기간 동안 많은 사람들이 참여한 환경운동 사례를 찾아보기 힘들 것이라고 언급하였다. 그만큼 새만금사업 이후의 환경변화를 부정적으로 바라보는 시선이 많았던 것으로 유추할 수 있다. 김준(2007)은 갯벌에 관심을 갖는 연구자들이나 시민들 대부분이 환경의 변화에는 관심이 많으나, 그 변화로 인해 일상적인 삶에 영향을 받는 어민 및 주민들의 현실은 외면당하고 있다고 언급한다. 또한 연구 결과, 새만금사업 이후 수산물 생산량이 1/4 수준으로 감소하였고, 어민들에게 신체 및 정신적 스트레스가 나타나고 있다는 점을 확인하였다.

새만금사업은 환경문제 야기를 넘어서 지역 주민들의 신체적 및 정신적 건강에도 영향을 미치고 있다는 점을 선행연구를 통해 확인하였다. 따라서 새만금의 환경 개선을 위한 연구가 지속적으로 진행되어야 하며, 특히 주변 주민들이나 일반 국민들이 새만금사업에 대해 어떻게 생각하는지를 확인하여 다음 단계 사업에 반영할 필요가 있다고 판단된다.

2. 해수유통

새만금사업으로 인해 악화된 환경을 개선하는 방안으로 가장 많이 언급되는 방안이 해수유통이다. 수질 개선을 위해 해수유통을 했던 시화호의 경우, 2005년 7월 말까지 시화호로 유입되는 해수의 양과 시화호에서 유출되는 담수의 양을 같은 양으로 순환시키는 방법으로 배수갑문을 운영했다. 그러나 이러한 방법은 호수상류 지점까지 해수가 유입되지 않아 수질 개선에 한계가 있었다. 이에 따라 2005년 7월 말부터는 해수유통량을 증가시키는 방식으로 배수갑문을 운영하였고, 호수 전체에서 해수와 담수의 혼합이 잘 이루어지는 것을 파악하였다(이진희·최지용·안종호·조을생·한대호·최정훈 등, 2011). 현재 새만금호의 수질은 방조제 물막이 공사가 완료된 2006년부터 지속적으로 악화되고 있는 상태이다. 해수유통을 주장하는 개인 및 단체들은 서로 섞이지 않는 해수와 담수가 자연스럽게 드나들 수 있도록 상시 해수유통을 한다면, 새만금호의 수질 개선에 긍정적인

영향을 미칠 것이라는 의견을 개진하고 있다. 2020년 3월을 기준으로 새만금 배수갑문은 1개월에 14일, 하루에 6~7시간 동안 운영하며 제한적으로 해수가 유통되고 있다. 배수갑문 주변의 수질은 개선되는 모습을 보이지만, 운영 지침에 따라 관리수위가 평균해수면 이하로 유지되므로 해수의 유통량은 한정적일 수밖에 없다. 따라서 새만금호 전반에 걸친 수질 개선에는 영향을 미치지 못하는 것으로 확인된다.

김선경·장창석·이도희(2015)는 금강하구의 해수유통과 관련하여 서천군의 활동가와 지역주민들의 인식을 분석하는 연구를 시도하였다. 지역민들은 1990년에 완공된 금강하구둑은 20여년이 지난 이후 금강호 수질 및 수생태계 악화, 연안 어장 황폐화, 홍수예방 및 항구 기능 쇠퇴 등의 문제점들을 야기했다고 주장한다. 그리고 그들은 개선 방안으로 배수갑문을 증설하여 해수유통을 해야 한다고 요구했다. 그러나 전북도와 군산시는 대체용수 공급과 관련된 문제가 생기므로 해수유통은 절대 불가하다는 입장을 보였다. 이 연구에서는 모든 지역 활동가와 주민들이 가장 관심 있는 문제로서 ‘해수유통을 통한 생태보존 방안’을 모색하는 것으로 나타났다. 즉, 해수유통을 지지하는 모습은 달라도 생태계를 보존하기 위해서는 해수유통이 필요하다는 점을 보여주는 대목이라고 할 수 있다.

이와 달리 송미영·백경오(2010)의 보고서에서는 평택호의 수질개선을 위한 해수 유통방안 타당성을 검토하였다. 평택호는 방조제로 막아져 있어 자연적으로 형성된 호소보다 노화가 빠르게 진행될 수 있으며, 부영양화 현상이 심화될 수 있는 여건을 가지고 있다고 언급하며, 수질개선 대안으로 해수유통을 검토하였다. 그 결과, 해수유통의 수질개선 효과는 제한적일 것으로 판단되었으나, 해수유통은 수질개선보다는 하구 및 연안 생태계까지 고려하는 생태계 건전성 회복의 관점에서 검토되어야 할 필요가 있는 대안이라는 결론을 도출하고 있다. 즉, 해수유통을 단순히 수질개선의 대안으로만 고려하지 않고, 대상 연안 주변의 생태계도 함께 회복할 수 있는 대안으로 고려해야 할 필요가 있다는 것이다.

3. 선택실험법(Choice Experiments, CE)

본 연구에서는 일반 국민이 현재의 새만금호 담수화 유지정책 및 해수유통 정책 실시에 대한 선호 및 가치 추정을 위해 선택실험법을 이용하였다. 선택실험법은 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)과 함께 비시장재의 가치 추정법에 가장 널리 사용되고 있는 연구방법이다. 그러나 CVM의 경우에는 비시장재에 대한 개인의 전체 효용만을 추정할 수 있다는 한계가 있기 때문에, 비시장재 다양한 특성이 응답자에게 어느 정도의 효용을 주었는지 확인하기 어렵다는 단점이 있다. 본 연구와 같이 여러 가지 속성과 수준이 혼합되어 있는 비시장재의 가치를 추정하기 위해서는 설문 참여자들이 다양한 속성들을 동시에 비교하며 응답할 수 있는 선택실험법이 더 적합한 방법이라고 할 수 있다(강기래, 2012; 강희찬·조용성·박호정, 2015; 이희찬·강재완·한상필·김규호, 2016; 김효진·임슬예·유승훈, 2016 등).

이희찬 등(2016)은 만경강 하천 복원 사업으로 인해 발생된 하천공간의 다양한 기능에 대한 가치를 추정하기 위해 선택실험법을 이용하였다. 복원으로 인해 소비자에게 가장 큰 효용을 제공하는 속성을 판별하기 위해 하천공간의 기능을 자연경관 이·치수 기능, 생태 기능, 수질정화 기능, 친수 기능의 네 가지로 제시하고, 이에 대한 연간 부담금액을 추정하였다. 그 결과, 추정된 네 가지 속성의 MWTP를 모두 합한 만경강 하천공간의 경제적 가치는 가구당 연간 12,974원으로 도출되었다. 강희찬 등(2015)은 서울시민에게 생물다양성이 제공하는 비시장적 가치를 추정하고자 선택실험법으로 연구를 진행했다. 이 연구는 생물다양성의 악화를 막기 위한 정책 대안 세 가지로 야생동식물종 관리, 서식지 관리, 생태계서비스 관리를 선택실험법의 속성으로 제시하고, 이에 대한 연간 세금 증가분을 물었다. 김효진 등(2016)은 유기성 폐기물의 에너지화 비중을 26%에서 100%로 확대하는 정책을 통해 발생하는 비시장적 편익을 추정하기 위해 선택실험법을 이용하였다. 이 연구에서는 정책을 통해 나타나는 속성으로 에너지 자급률 상승, 매립지 수명 연장, 일자리 창출을 제시하였고, 이를 위

한 연간 지불의사액을 추정하였다. 연구 결과, 에너지 자급률 1% 상승 당 237원, 매립지 수명 두 배 연장시 148원, 일자리 창출 1개 당 15원으로 가구당 연간 MWTP가 도출되었다.

정책과 관련된 위와 같은 연구들은 국민의 선호를 확인하고 이를 정책에 반영할 필요가 있음을 의미한다. 또한, 다양한 속성 중 어떤 속성이 가장 선호에 많은 영향을 미치는지 확인한다면 관련 정책입안에 기초자료를 제공할 수 있는 연구가 될 것이다. 본 연구에서도 연구 대상인 환경재에 영향을 미치는 다양한 속성을 도출하고, 각각의 가치와 선호도를 살펴보아야 한다고 판단되어 선택실험법을 통해 연구를 진행하고자 하였다. 또한, 현재 담수화 정책 유지와 해수유통에 대한 선호 및 가치 평가에 관련된 연구가 부족한 실정이므로, 본 연구를 진행하는 것이 의미가 있을 것으로 판단된다.

Ⅲ. 설문 설계 및 분석모형

1. 선택실험법(CE) 설계

선택실험법을 통한 연구 진행을 위해서는 우선 속성과 속성수준을 설정하는 절차가 필요하다. 국민의 새만금호 내 현재 담수화 유지정책과 비교해 해수유통 정책 실시에 대한 선호 분석이라는 연구 질문을 바탕으로 여러 선행연구와 문헌고찰 그리고 예비조사 등을 통해 수질, 철새 개체수, 생태관광, 어류종 및 개체수, 패류 생산량, 갯벌환경, 종다양성지수, 연구 및 교육, 비산먼지 등 다양한 속성을 고려하였고, 그 중 5개의 선택속성을 선정하였다(원두희 등, 2019; 유명성 등, 2017; 전북녹색연합, 2017; 통계청, 2019a; 새만금개발청, 2020; 김효진 등, 2016). 선택속성은 <표 1>과 같이 화학적산소요구량(이하 COD)을 바탕으로 한 새만금호 내 물의 수질, 새만금호에서 볼 수 있는 도요물떼새류의 수를 나타내는 철새 개체수, 전북 지역의 어업생산량, 새만금 유역의 전체 토지 이용 계획 중 농업용지

의 비율, 그리고 경제가치 추정에 필요한 화폐속성으로는 해수유통을 통한 새만금 환경개선 및 보전을 위해 지불하는 가구당 보전기금을 포함하였다. 또한 담수화 정책으로 유지되고 있는 새만금호의 상태를 현재수준으로 제시하였고, 해수유통 정책 선택 시 변화할 수 있는 새만금호의 상태 3개를 해수유통시 각 속성의 수준으로 설정하였다.

수질 속성의 경우, 담수와 해수는 등급을 매기는 기준이 상이하기 때문에 두 종류의 수질 모두에서 추정할 수 있는 COD를 기준으로 수준을 구성하였다. 원두희 등(2019)의 연구보고서를 참고하여 현재 수질을 민물수질 5등급(2017년 기준 COD 8~8.5 mg/L, 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용 가능한 수준)으로 설정하였고, 해수유통 시 변화할 수 있는 수질의 수준은 유영성 등(2017) 연구의 시화호 수질 변화를 참고하여 해수수질 3등급(COD 4 mg/L 이하, 공업용 냉각수나 선박 정박 등의 용도로 사용 가능한 수준)부터 해수수질 1등급(COD 1 mg/L 이하, 수산생물의 서식과 양식 및 해수욕에 적합한 수준) 까지 낮음, 보통, 높음의 3가지로 설정하였다. 철새 개체수의 경우, 사업 초반인 물막이 공사가 완료되지 않은 2004년에는 16만 마리의 도요물떼새를 관찰할 수 있었으나, 현재는 그 3% 수준인 5천 마리만이 관찰되었다는 새만금 시민생태조사단의 모니터링 결과(전북녹색연합, 2017)와 원두희 등(2019)의 연구를 토대로 현재 수준을 5천 마리로 정하고 해수유통 시 1만 마리부터 4만 마리까지의 세 단계를 속성 수준으로 설정하였다. 어업생산량의 경우, 새만금 간척 사업 전인 1990년 기준으로 14만 5천 톤이었던 어업생산량이 25% 수준인 4만 톤으로 감소하였다는 통계청(2019a) 자료를 토대로 4만 톤을 현재 수준으로 정하고 해수유통 시 6만 톤부터 10만 톤까지의 세 단계를 속성 수준으로 설정하였다. 농지 비율은 새만금개발청(2020)의 공간구상계획을 참고하여 현재 수준인 30%를 담수를 유지하는 경우의 농지비율로 설정하였고, 해수유통을 했을 경우에는 농지가 축소될 것이기 때문에 농지 비율을 20%, 10%, 5%로 지정하였다. 마지막으로 경제가치 추정을 위해 포함한 화폐속성으로는 가구당 보전기금을 사용하였다. 가구당 보전기금은 새만금 유역

의 환경개선과 보전을 위해 한 가구가 1년에 1회 지불하는 기금으로 설정하였으며, 관련 선행연구(유영성 등, 2017; 김효진 등, 2016 등)와 예비조사를 바탕으로 1,000원부터 10,000원의 5개로 수준으로 구성하였다.

〈표 1〉 선택실험법에 사용한 속성과 수준

속성명	속성의 의미 및 수준			
수질	새만금호 물의 깨끗한 정도 (화학적산소요구량 기준)			
	민물수질 5등급: 특수 처리 후 공업 (8 mg/L)*	해수수질 3등급: 냉각수 및 선박장박 (4 mg/L 이하)	해수수질 2등급: 해양 관광 및 여가 (2 mg/L 이하)	해수수질 1등급: 해수욕 에 적합(1 mg/L 이하)
철새 개체수	새만금호에서 볼 수 있는 도요물떼새류의 수 (2004년, 16만 마리 관찰)			
	5천 마리 (사업 전 대비 3%)*	1만 마리 (사업 전 대비 6%)	2만 마리 (사업 전 대비 12%)	4만 마리 (사업 전 대비 25%)
어업 생산량	전북의 어업생산량 (1990년, 14만 5천 톤)			
	4만 톤 (사업 전 대비 25%)*	6만 톤 (사업 전 대비 40%)	8만 톤 (사업 전 대비 55%)	10만 톤 (사업 전 대비 70%)
농업용지 비율	새만금 유역의 전체 토지 이용 계획 중 농업용지의 비율			
	30%*	20%	10%	5%
가구당 보전기금	해수유통을 통한 새만금 환경개선 및 보전을 위한 기금 (가구당 1년에 1회, 매년)			
	(0원*), 1,000원, 3,000원, 5,000원, 7,000원, 10,000원			

* 현재 상태

다음으로 위의 주어진 속성과 수준을 바탕으로 선택대안의 조합을 만드는 과정이 필요하다. 전체 5가지의 속성과 3~5개의 수준의 조합은 너무 많은 선택대안의 수를 생성하게 됨에 따라 실험설계(experimental design)를 통해 설문조사에 이용 가능한 작은 수의 선택대안 집합을 만들게 된다. 본 연구에서는 Kuhfeld(2005)가 제시한 효율설계(efficient design) 방법을 사용하였고 SAS9.4 프로그램을 통해 총 36개의 선택대안(choice set)을 추출하였다. 이 선택대안들은 다시 통계 기법인 블록설계(blocking design)를 통해 9개의 다른 설문지버전으로 나누어져 각 응답자에게는 4개의 선택대안에 대한 응답을 하게 된다.

2. 설문을 위한 표본 추출

새만금호 내 해수유통 정책에 대한 전체 국민의 선호도 평가를 위해 선택실험법을 포함한 설문조사는 전국 조사의 필요성에 따른 시간과 비용의 제약으로 인해 온라인 조사가 적절한 것으로 판단되었다. 설문 조사는 설문조사 전문업체(엠브레인)의 온라인 패널을 이용하였고, 2019년 8~9월에 수행하였다. 표본 선정을 위해서는 17개 광역시도에서 인구 비례를 통한 할당표본추출법을 이용하였다. 총 36,846건의 설문 참여 메일이 발송되었고, 2,697명이 이 조사에 참여하였으나, 인구 비례에 맞지 않는 지역 및 연령으로 인해 설문자격이 없거나 불성실한 응답자의 데이터 등을 제외하고 총 1,392명의 데이터를 바탕으로 분석하였다.

3. 분석모형

선택실험법의 데이터의 분석은 확률효용극대화이론(random utility maximization theory)에 기반을 두고 있다. 각 응답자는 <표 2>와 같이 주어진 선택집합에서 더 많은 효용을 주는 대안 j 를 선택하게 되는데 연구자의 입장에서는 5개의 선택속성에 대한 응답자의 선호도 분석만 가능하므로 그 이외의 속성에 대한 선호 정보는 알지 못하게 된다. 따라서 응답자 n 의 선호는 5개의 선택속성에 따른 분석 가능한 부분(V)과 그 외 분석 불가능한 확률오차부분(ϵ)으로 나뉘게 되고 이는 효용함수 $U_{nj} = V_{nj} + \epsilon_{nj}$ 로 나타낼 수 있다. 또한 분석 가능한 모형은 다시 담수화 유지의 $V_{1n} = \beta_{kn}X_{kn}$ 와 해수유통 실시의 $V_{2n} = ASC + \beta_{kn}X_{kn}$ 로 표현될 수 있다. 다시 말하면 응답자 n 이 선택집합에서 해수유통 대안을 선택한다면 두 번째 함수 V_2 가 적용되고 응답자 n 이 담수화 정책의 현재 상태를 선택한다면 첫 번째 함수 V_1 이 적용되게 된다. ASC는 대안특유의 상수(alternative specific constant)를 나타내고 β_k 는 선택속성 X_k 의 계수 값을 표시한다. 일반적으로 오차항 ϵ 로 인해 효용함수를 직접적으로 관측하는 것이 불가능하므로 응답자의 선택을

기반으로 한 간접효용함수를 사용하게 되고 오차항에 대한 제I형태 극치분포(type I extreme value distribution)를 따른다는 가정하면 조건부 로짓모형(conditional logit model)을 데이터분석을 하게 된다(McFadden, 1974).

다만 조건부로짓모형은 무관한 대안의 독립성(independence of irrelevant alternatives)특성을 만족시켜야 하므로 이에 대한 가정을 위반 시 이 모델을 사용할 수 없게 되고 이 조건을 완화시키고자 응답자 개인의 특성을 모델 분석에 더 잘 반영시킬 수 있는 임의파라미터로짓모형(random parameter logit model)을 사용하게 된다. 본 연구에서는 무관한 대안의 독립성 가정에서 자유로운 임의파라미터로짓모형(또는 혼합로짓모형 - mixed logit model)을 통해 데이터를 분석하였다.

〈표 2〉 선택대안 예시

속성	담수유지(현재 상태)	해수유통 A	해수유통 B
수질	민물 5급수 (특수처리 후 공업용수)	해수 1급수 (해수욕적합)	해수 1급수 (해수욕적합)
철새 개체수	5천 마리 (사업 전 3%)	1만 마리 (사업 전 6%)	1만 마리 (사업 전 6%)
어업 생산량	4만 톤 (사업 전 25%)	8만 톤 (사업 전 55%)	10만 톤 (사업 전 70%)
농지비율	30%	20%	10%
가구당 보전기금 (매년1회)	0원	5,000원	1,000원
	①	②	③

선택실험법이 적용되는 정책변화는 각 속성 수준의 변화가 불러오는 한계치로 추정할 수 있다. 이는 선택실험법의 경우 개별 응답자가 가지는 한계지불의사액(MWTP)이고, 평가 대상이 k번째 속성이라고 할 경우에, 그 지불의사액은 파라미터 추정치(β_k)와 화폐속성의 파라미터 추정치(β_μ)가 가지는 비율 $WTP = -\beta_k / \beta_\mu$ 에 의해서 계산할 수 있다.

IV. 분석결과

1. 기초통계 및 응답자 인식 분석 결과

본 연구에서는 모집단으로 만 19세 이상의 모든 성인으로 설정하였으며, 신뢰성 있는 자료를 위해 성별, 연령, 지역별로 균형 있게 분배하여 설문을 진행하였다. 그 결과 <표 3>과 같은 특성을 가진 표본들이 본 연구의 설문에 참여하였다.

<표 3>의 내용 이외의 응답자 특성은 다음과 같다. 전체 1,392명 중 응답자 중 971명(69.8%)은 기혼이었으며, 979명(70.4%)의 학력이 대졸 이하로 나타났다. 응답자의 직업으로는 648명(46.6%)이 사무, 기술직에 종사하고 있으며, 176명(12.6%)이 주부, 104명(7.5%)이 자영업에 종사하고 있는 것으로 나타났다. 또한 응답자 중 921명(66.2%)의 소득이 200만원~600만원으로 확인되었다.

<표 3> 표본의 주요 인구통계학적 특성 (N=1,392)

인구통계학적 특성		빈도	%
성별	남자	710	51
	여자	682	49
연령	20대	274	19.7
	30대	266	19.1
	40대	312	22.4
	50대	314	22.6
	60대	226	16.2
새만금 방문 여부	있다	712	51.1
	없다	680	48.9
거주지*	호남	145	10.4
	비호남	1,247	89.6

* 호남거주자는 광주광역시 및 전라남북도 거주자로 설정하였음

본 조사에서는 응답자들에게 새만금호 환경의 현황을 알려주기 전, 새만금호 환경에 대해 어떻게 인식하고 있는지 물었으며, 이후 해수유통 시

변화를 예상하게 하였다. 그 결과는 <표 4>에서 보여주듯이 전반적으로 새만금호의 현재 환경이 실제보다 더 좋을 것으로 인식하고 있음을 확인하였다. 평균적으로 응답자들은 수질은 민물 4급수(실제: 민물 5급수)에 가깝게 생각하고 있으며, 철새는 약 2만 마리(실제: 5천 마리)가 관찰되고, 전북의 어업생산량이 6만 톤(실제: 4만 톤) 이상일 것으로 추측하고 있었다. 또한, 새만금 토지의 20% 정도가 농지로 이용되고 있다(실제: 30%)고 생각하였다. 또한, 현재 새만금호의 환경 수준을 알려준 후, 해수유통을 했을 경우 예상되는 변화에 대해 물었다. 이에 응답자들은 수질은 해수 2급수로, 관찰되는 철새 개체수는 2만 마리로, 어업생산량은 6만 톤 이상으로 향상될 것으로 추측했다. 이는 해수유통을 하면 새만금호 환경이 개선될 것으로 생각하나, 큰 변화는 일어나지 않을 것으로 예상한다는 것으로 해석할 수 있다. 설문에서 더 높은 개선 수치도 제시했음에도 불구하고 응답자들의 답변은 앞서 응답자들이 유추한 새만금의 현재 모습정도로 개선이 될 것이라고 판단한 것이다. 자세한 수치는 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 새만금호 수질 및 주변 환경에 대한 인식

속성	속성 수준	새만금의 실제 현재모습	새만금의 현재 모습 예상	새만금의 해수유통 후 모습 예상
수질	해수유통 전: 민물기준 5급수 / 4급수 / 3급수	민물 5급수	민물 4급수	해수 2급수
	해수유통 후: 해수기준 3급수 / 2급수 / 1급수			
철새 개체수	5천 마리 / 1만 마리 / 2만 마리 / 4만 마리 / 8만 마리	5천 마리	2만 마리	2만 마리
어업 생산량	4만 톤 / 6만 톤 / 8만 톤 / 10만 톤 / 12만 톤	4만 톤	6만 톤	8만 톤
농지 비율	5% / 10% / 20% / 30% / 50%	30%	20%	30%

2. 선택실험법 추정 결과

온라인 조사를 통해 전국에서 수거된 1,392개의 유효 설문지를 바탕으로 Nlogit 5.0을 사용하여 자료 분석을 하였다. 주어진 선택실험법의 첫 번째 대안은 새만금호의 담수유지의 현재상태의 기준(baseline)을 제시한 것으로 대안상수(ASC)는 “0”으로 부여하였다. 반면, 다른 2개의 선택대안은 해수유통 정책시 변하게 되는 대안을 제시하였고 대안상수는 “1”의 값을 부여하였다. 모형의 분석에는 위에 언급한대로 무관한 대안의 독립성 가정에서 자유롭고 개인의 선호이질성(preference heterogeneity)을 고려할 수 있는 장점이 있는 임의파라미터로짓모형(random parameter logit model)이 사용되었는데, 1인당 4개의 답변을 하게 되므로 패널데이터로 처리하였고 Halton 추출법 500회를 적용하여 속성별 파라미터계수 추정치가 정규분포를 따르도록 분석하였다.

임의파라미터로짓모형으로 분석한 결과는 <표 5>에서 보여주고 있다. 선택실험법에 포함된 속성 계수 값과 대안상수 계수 값을 포함한 기본 RPL모형 분석결과와 인구통계학적 변수와의 상호작용항을 포함한 RPL모형 분석결과를 제시하였다. 우선 모형의 설명력은 McFadden Pseudo R²로 판단해 보면 0.278~0.280의 수치를 보여주고 있어 타 선택실험법 연구와 비교해서도 필적하거나 높은 편이라 할 수 있다.

〈표 5〉 혼합로지모형 분석 결과

변수	상호작용항을 포함하지 않은 RPL 모형		상호작용항을 포함한 RPL 모형	
	계수	표준편차 계수 ^d	계수	표준편차 계수
WATER ^a	0.1685*** ^e (0.032) ^f	0.7329*** (0.204)	0.1754*** (0.032)	0.7167*** (0.033)
BIRD	0.1259*** (0.025)	0.3405*** (0.056)	0.1256*** (0.026)	0.3518*** (0.053)
SEAFOOD	0.0656*** (0.018)	0.1875*** (0.042)	0.0653*** (0.018)	0.1947*** (0.043)
FARMLAND	-0.0298*** (0.005)	0.0345*** (0.011)	-0.0306*** (0.005)	0.0393*** (0.010)
FUND ^b	-0.2474*** (0.010)		-0.2481*** (0.010)	
ASC ^c	2.2025*** (0.204)		2.9765*** (0.491)	
Gender*ASC			-0.9344*** (0.230)	
Age*ASC			-0.0043 (0.009)	
Visit*ASC			-0.4513* (0.235)	
Region*ASC			0.7442* (0.391)	
모형 적합도 설명력	Log likelihood = -4417.2 Pseudo R^2 = 0.278		Log likelihood = -4403.5 Pseudo R^2 = 0.280	

a: 수질속성의 경우 화학적 산소요구량이 낮은 것을 선호하므로 역코딩(reverse coded) 함

b: 보전기금의 파라미터 추정치는 천원 단위로 변경하여 표시

c: ASC는 담수 유지와 비교하여 해수유통정책이 가져올 상황을 구분하는 상수항

d: RPL로지트에서 설정하는 파라미터의 분포 특성으로 정규분포로 설정

e: * 0.1 수준에서 유의, ** 0.05 수준에서 유의, *** 0.01 수준에서 유의

f: 괄호 안에는 표준오차값을 표시

우선 기본 RPL모형 분석결과를 살펴보면, 대안상수(ASC) 계수를 포함하여 수질(WATER), 철새(BIRD), 어업생산량(SEAFOOD), 농업용지 비율(FARMLAND), 보전기금(FUND)의 계수값 모두 예상한 부호를 가지고 통계적으로 유의($p < 0.01$)하였다. 대안상수(ASC)는 양의 계수값을 보여주고 있는데, 이는 응답자들이 현재 담수화 정책에 따른 새만금호 및 주변 유역의 상황과 비교하여 해수유통 정책 채택으로 변화할 수 있는 선택대안들을 전반적으로 선호하는 것으로 해석할 수 있다. 수질, 철새, 어업생산량 속성

모두 양의 계수값을 보여주는데 이는 응답자들이 새만금호 수질이 개선되고 관찰할 수 있는 철새 개체수는 증가하며 전북지역 내 어업생산량은 증대되는 것을 선호하는 것으로 이해할 수 있다. 또한 농업용지 비율과 보전기금 속성은 음의 계수값은 응답자들이 새만금 유역 토지 이용 계획 중 농업용지 비율이 적어지는 것에 대해 우려를 나타내고 있고, 보전기금의 금액이 높아지는 것에 대한 비선호하는 것으로 해석할 수 있다.

인구통계학적 변수를 통한 상호작용항을 포함한 RPL모형의 분석결과를 간략히 살펴보면 추가한 변수중 연령을 제외한 성별(남성은 1로 코딩), 새만금 지역방문 경험 유무(방문경험 있음이 1), 그리고 새만금 인근 호남지역 거주자(호남 거주는 1)의 상호작용항 계수값이 적어도 통계적 유의수준 0.1, 또는 그 이하 수준에서 유의하였다. 이들 계수값을 해석해 보면 남성보다는 여성응답자가, 새만금 지역 방문자보다는 비방문자가, 비호남지역 거주민에 비해 호남지역 거주민이 담수화에 비해 해수유통 정책을 더 선호한다는 것을 의미한다. 나머지 대안상수와 속성 계수값은 모두 통계적으로 유의($p < 0.01$)하였고 기본 RPL모형 분석결과와 일치하였다.

3. 경제가치 추정 결과

새만금호 수질 관리정책과 관련해서는 현재 담수화 상황과 비교하여 해수유통 정책 실시에 따른 변화 수준의 경제가치 추정을 위해 위에서 제시된 RPL모형 분석결과와 계수 추정치를 바탕으로 개별 속성의 한계지불의사액(MWTP)을 추정하였다. 분석결과는 <표 6>에서 보여주며, 상호작용항을 포함한 RPL모형 분석결과를 바탕으로 수질속성의 MWTP는 707원이었다. 따라서 새만금호의 화학적 산소요구량 1 mg/L가 줄어든 때 응답자는 가구당 평균 707원을 더 지불할 의사를 가지고 있다는 것을 의미한다. 마찬가지로 철새 개체수, 어업 생산량의 MWTP는 각각 506원, 263원으로 추정되었고, 볼 수 있는 철새 만 마리가 증가할 때 응답자 가구의 경제적 가치는 506원, 전북 지역 어업 생산량이 만 톤 증가할 때의 경제적 가치는 263원이라는 것을 의미한다고 해석할 수 있다. 농업용지 비율은 -128

원으로 농업용지 비율이 1% 감소할 때 응답자 가구는 경제적 효용의 손실이 128원씩 발생하는 것으로 해석할 수 있다.

설문지에 제시된 속성별 변화를 기준으로 해수유통 정책 실행시 발생하는 효용 (또는 비효용)을 지불의사액으로 보다 구체적으로 제시할 수 있다. <표 6>에서 확인할 수 있듯이, 상호작용항을 포함한 RPL모형 분석 결과를 기준으로 수질의 경우 민물수질 5등급에서 해수수질 3등급으로 변화 시 응답자는 가구당 평균 2,828원의 지불의사액으로 경제적 효용을 얻을 수 있고, 민물수질 5등급에서 해수수질 1등급으로 변화한다면 가구당 4,949원의 경제적 효용이 발생한다고 할 수 있다. 철새 개체수의 경우, 담수화 유지시 5천 마리에서 해수유통 실시로 1만 마리, 4만 마리로 증가한다면 가구당 평균 경제적 가치는 각각 253원과 1,772원 증가한다고 할 수 있다. 또한 어업생산량 속성의 경우 담수화 유지시 4만 톤에서 해수유통에 따른 6만 톤, 10만 톤으로 변화한다면 응답자 가구당 527원, 1,580원의 경제적 효용이 발생하게 된다. 하지만 농업용지 비율의 경우 음의 계수값에 따른 경제적 손실이 발생하는데 담수화 유지시 30%가 20%, 5%로 줄어든다면 각각 1,235원, 3,087원의 경제적 효용이 감소하게 됨을 알 수 있다.

이렇게 추정된 속성별 경제 가치를 담수화 유지와 비교하여 해수유통 정책 실행시 변화하게 되는 수준을 바탕으로 두 가지 시나리오의 경제적 가치를 계산할 수 있을 것이다. 특히 각 속성의 수준을 현재수준에서 낮음으로 변화하는 것을 바탕으로 가구당 경제적 가치를 구해보면 10,920원이, 같은 방식으로 현재수준에서 높음으로 변화하는 수준에서는 가구당 13,508원의 경제적 효용이 발생하는 것을 보여준다. 이런 경제적 가치를 국가적 차원에서 계산하여 그 정책적 함의를 가늠해 본다면 2018년 기준 국내 총 가구 수 20,499,543(통계청, 2020)으로 곱해서 계산한 총 경제 가치는 각 시나리오별로 2,238억, 2,769억으로 추산된다.

〈표 6〉 1인당 평균 한계지불의사액(MWTP) 분석결과

속성	변화수준	한계지불의사액(원)	
		상호작용항을 포함하지 않은 RPL 모형	상호작용항을 포함한 RPL 모형
수질 (WATER)	새만금호 화학적 산소요구량 기준 물의 깨끗한 정도 (mg/liter 단위 기준)	681	707
	민물수질 5등급 (8 mg/L 이상) → 해수수질 3등급 (4 mg/L 이하)	2,725	2,828
	민물수질 5등급 (8 mg/L 이상) → 해수수질 1등급 (1 mg/L 이하)	4,768	4,949
철새 개체수 (BIRD)	새만금호에서 관찰할 수 있는 도요물떼새류의 수 (만 마리 단위 기준)	509	506
	5천 마리 → 1만 마리	255	253
	5천 마리 → 4만 마리	1,782	1,772
어업생산량 (SEAFOOD)	전북지역의 어업생산량 (만 톤 기준)	265	263
	4만 톤 → 6만 톤	530	527
	4만 톤 → 10만 톤	1,591	1,580
농업용지비율 (FARMLAND)	새만금 유역의 토지이용계획 중 농업용지 비율 (% 기준)	-121	-123
	30% → 20%	-1,206	-1,235
	30% → 5%	-3,016	-3,087
경제적 가치(1)	민물 5등급 (8 mg/L) → 해수 3등급 (4 mg/L), 5천 마리 → 1만 마리, 4만 톤 → 6만 톤, 30% → 20%	10,381	10,920
경제적 가치(2)	민물 5등급 (8 mg/L) → 해수 1등급 (4 mg/L), 5천 마리 → 4만 마리, 4만 톤 → 10만 톤, 30% → 5%	12,948	13,508

V. 결론

2020년은 새만금 간척사업의 기본계획상 1단계가 마무리되는 해이다. 기본계획상 1단계 목표는 2020년까지 새만금개발의 50% 이상을 조성 또는 육지화 하는 것, 동서 및 남북도로와 새만금-전주고속도로 등 주요 간

선도로 건설, 신항만의 4선석 완공 등이나, 민간투자 참여 부진 및 기업투자유치 부족 등의 문제가 있어 사업성고가 미흡한 것으로 판단된다(류승한, 2018). 새만금개발청은 2020년에는 10년간 추진해 온 기본계획을 재정비하여 미래전략 수립, 재생에너지 및 각종 신산업과 관광 등의 특화산업 육성, 기반시설과 그린인프라 마련 등의 과제를 추진하겠다는 계획을 수립하였다(새만금개발청, 2020). 하지만 여전히 새만금 사업의 성과 미흡 및 새만금 유역의 환경 악화 등으로 인해 형성된 부정적 여론이 존재하고, 특히 새만금호의 수질에 대한 개발주체와 환경단체의 갈등은 평행선을 달리고 있다. 현재 새만금유역의 목표수질은 담수 3~4등급으로 설정되어 있으며, 이를 유지하고 개선하기 위해 많은 비용을 들였으나 지금까지 뚜렷한 수질 개선이 보이지 않았기 때문이다.

이러한 상황을 바탕으로 본 연구에서는 일반 국민들의 새만금 담수 유지와 해수유통에 대한 선호도와 더불어 그들이 생각하는 해수유통 시 새만금의 가치를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 선호도 기반의 경제가치 평가 방법인 선택실험법을 사용하여 연구를 진행하였다. 선택실험법 속성으로는 선행연구 및 예비조사를 통해 총 5가지 속성(수질, 철새개체수, 어업생산량, 농지비율, 보전기금)을 도출하였으며, 이러한 구성요소들에 대한 선호도를 살펴보고 응답자들의 가구당 평균한계지불의사액(MWTP)을 도출하였다.

응답자들에게 현재 새만금 유역의 환경 상태를 추측해보도록 한 결과, 응답자들이 예측한 현재의 환경 상태가 실제보다 더 좋다고 나타났다. 이는 환경에 대한 관심의 차이에서 비롯된 것으로 판단되며, 홍보 및 교육을 제공하여 실제 환경 상태에 대해 명확히 인식하게 하는 것이 향후 정책수립에도 도움이 될 것이다.

일반 국민의 해수유통 정책 선호에 대한 연구 결과, 응답자들은 수질, 철새개체수, 어업생산량은 개선되고 증가될수록 선호하는 양상을 보였으며, 농업용지의 비율이 줄어드는 것을 우려하고 있었다. 또한 보전기금이 상승하는 것은 선호하지 않았다. 또한, 새만금을 방문한 경험이 있는 응답

자보다 비방문자가 해수유통을 선호하였으며, 비호남지역에 거주하는 응답자보다 호남지역에 거주하는 응답자가 해수유통을 더 선호한다는 결과가 도출되었다.

응답자들의 가구당 MWTP는 수질 707원(1 mg/L 감소 당), 철새개체수 506원(1만 마리 감소 당), 어업생산량 263원(1만 톤 감소 당), 농업 용지 비율 -128원(1% 감소 당)으로 나타났다. 즉, 선택실험법의 여러 속성 중 수질 변화의 가치가 가장 높게 나타났으며, 이는 응답자들이 새만금 유역 환경과 관련된 속성들 중 수질을 가장 중요한 가치로 인식하고 있다는 점을 확인할 수 있다. 따라서 다양한 환경 개선 관련 정책 중 수질 개선에 대한 내용을 일반 국민에게 잘 전달할 수 있어야 할 것이다. 현재 수준에서 수질이 해수 3등급으로, 철새개체수가 1만 마리로, 어업생산량이 6만 톤으로, 농업 용지 비율이 20%로 변화하였을 때 MWTP는 10,920원으로 도출되었다. 또한 현재 수준에서 가장 크게 변화하는 수준(수질 해수 1등급, 철새개체수 4만 마리, 어업생산량 10만 톤, 농업 용지 비율 5%)일 경우 MWTP는 13,508원으로 나타났다.

본 연구에서 추정된 속성별 경제가치 중 새만금호 목표수질과 가장 가까운 해수수질 3등급으로 개선되었을 때의 가치인 <표 6>의 경제적 가치 (1)의 내용을 중심으로 가구당 경제 가치를 환산하면 2,238억 원으로 추정된다. 새만금호의 수질 개선을 위한 비용이 10년간 2조 9,500억 원이 소요되었다고 한다(문현주, 2014). 이를 같은 기간인 10년으로 사회적 할인율 4.5%를 고려하여 계산했을 경우 1조 7,529억 원이 우리 국민이 해수유통을 통해 얻을 수 있는 편익이라고 할 수 있다. 이를 본 연구 결과와 함께 고려해보자면, 해수유통을 통해 환경 피해를 줄이고 생태계 복원을 증진하는 것이 수질개선으로 인한 추가적인 비용을 막고 국민들의 효용을 높이는 방안 중 하나로 여겨질 수 있으리라 판단된다.

물론 해수유통으로 인해 발생할 수 있는 문제점에 대한 우려의 목소리도 있다. 최정훈 등(2013)은 새만금호의 현재 관리수위 운영과 환경변화를 살펴본 후, 이를 바탕으로 해수유통 시 새만금에 어떠한 환경변화가

나타날지 예측하였다. 이 연구에서는 해수유통 시, 수질이 좋지 않은 구역이 있을 수 있고, 용수공급 측면에 불리할 수 있으며, 배수갑문 인근 새만금호 측 바닥보호공에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다고 추측했다. 따라서 해수유통이 새만금 유역의 환경개선에 대한 유일한 해결책은 아닐 수도 있다. 그러나 본 연구에서는 응답자들이 해수유통을 통해 환경이 개선되는 것을 선호한다는 점이 확인되었다. 박숙현(2019)의 연구에서 생태적 의존도가 강한 지역에서는 토지이용 변화나 지역개발이 곧 경제발전이라는 공식이 더 이상 성립하지 않을 수 있다고 강조하였던 것처럼, 새만금호의 담수화를 지속하며 주변 지역을 개발하는 것 또한 답이 아닐 수 있다는 점도 기억해야 할 것이다.

새만금호의 해수유통을 주장할 때 가장 많이 언급되는 것이 시화호 사례이다. 시화호 역시 새만금과 같이 간척사업으로 인해 수질이 오염되었으며, 환경 개선을 위해 해수유통이라는 대안을 채택하게 되었다. 이후 시화호는 해수호가 되어 최악의 수질오염 상태는 벗어날 수 있었다(이혜경, 2012). 시화호의 경우, 해수유통뿐만 아니라 조력발전소를 가동하여 해수의 유통량을 증대하였기 때문에 수질개선에 더욱 긍정적인 영향을 미칠 수 있었다. 시화호 조력발전소의 누적 발전량이 8년 동안 40억kWh(인구 350만 명이 1년간 사용할 수 있는 양)를 돌파했다(경기일보, 2020.3.18.). 향후 연구에서는 이와 같은 조력발전소 가동의 가능성을 참고하여, 해수유통과 담수화 유지 시 발생하는 이익을 추가적으로 비교해 보는 방향도 고려해 볼 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 새만금호의 담수화 유지와 해수 유통에 대해 일반 국민의 선호도를 바탕으로 선택실험법을 이용한 경제적 가치 추정 연구라는 점에서 중요한 의의가 있다고 판단된다. 그동안 새만금 환경에 대한 연구는 주로 특정한 환경의 변화를 직접 관찰하여 연구하거나, 새만금 사업과 관련된 거버넌스 분석 등이었다. 본 연구는 새만금호의 환경 변화를 대표할 수 있는 속성을 이용한 선택실험법으로 연구를 진행하였다. 그래서 새만금 사업과 직접적인 관련이 있는 사람뿐만 아니라 간접적으로 연관되어 있는

비거주자, 비방문객 등을 응답자에 포함하여 연구를 진행할 수 있었다. 본 결과는 향후 새만금 유역 환경과 관련된 정책이나 제도 마련에 기초적인 자료를 제공할 수 있으리라 판단된다. 다만, 본 연구에서 사용된 속성 외에도 비용으로 환산되지 않은 속성들이 존재한다는 점을 인지해야 한다. 또한 여성, 비방문객, 호남 거주민의 해수유통에 대한 선호가 더 높기 때문에 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 본 연구의 결과를 활용할 때, 선택실험법의 속성 설계에서 담수와 해수의 수질 기준을 화학적 산소요구량 기준으로 단순화하였다는 점을 유의해야 한다. 즉, 담수 5등급에서 해수 2등급으로 변하는 상황에 대한 선호도를 직접 측정 한 것이 아니라 수질 개선을 화학적 산소요구량 1 mg/L로 환산하여 경제 가치를 추정하였으므로 본 연구의 결과를 해석할 때 이를 또한 주의하여야 할 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 강기래, 2012, “선택실험법(CE)을 응용한 비실현 미래가치 추정 적용사례연구,” 『산업경제연구』, 25(2), pp.1309-1332.
- 강희찬·조용성·박호정, 2015, “선택실험법 (CE)을 이용한 서울시민의 생물다양성에 대한 비시장적 가치 추정,” 『환경정책』, 23(2), pp.21-56, DOI: 10.15301/jepa.2015.23.2.21.
- 구도완·홍덕화, 2011, “새만금 사업의 사회적 영향: 2006 년 끝물막이 공사 이후를 중심으로,” 『환경사회학연구 ECO』, 15(2), pp.39-80.
- 경기일보, 2020.3.18., “시화호 조력발전소 누적 발전량 40억kwh 돌파,” <http://www.kyeonggi.com/news/articleView.html?idxno=2257546>.
- 김선경·장창석·이도희, 2015, “Q 방법론을 활용한 갈등 인식유형 연구: 금강하구 해수유통사례를 중심으로,” 『한국지방자치학회보』, 27(2), pp.159-176, DOI: 10.21026/jlgs.2015.27.2.159.
- 김준, 2007, “대형 간척사업이 지역주민의 삶에 미치는 영향: 새만금사업을 중심으로,” 『환경사회학연구 ECO』, 11(2), pp.285-316.
- 김효진·임슬예·유승훈, 2016, “선택실험법을 이용한 유기성 폐기물 에너지화 시설 확대의 비시장적 편익 추정,” 『환경정책』, 24(4), pp.103-119, DOI: 10.15301/

- jepa.2016.24.4.103.
- 류승한, 2018, 『새만금사업 부문별 실천전략 수립 연구(새만금사업 5개년 계획)』, 원주: 새만금개발청.
- 문현주, 2014, “환경서비스에 대한 비용분담 방안: 새만금 사례를 중심으로,” 『한국환경 정책학회 춘계학술대회논문집』, 한국환경정책·평가연구원, pp.71-82.
- 박숙현, 2019, “갈등관리에서 자원관리의 패러다임으로: 사회생태시스템의 적용사례, 새만금,” 『한국환경사회학회 학술대회 자료집』, 국립생태원, pp.65-94.
- 서승원·이화영·유상철, 2010, “방조제 완공에 따른 호내부 수질변화 모의,” 『한국해양·해양공학학회논문집』, 22(4), pp.258-271.
- 송미영·백경오, 2010, “평택호 수질개선을 위한 해수 유통방안 타당성 검토,” 『Policy Brief』, pp.1-18.
- 원두희·성낙필·심명호·김종희·이건우·양현우 등, 2019, 『새만금호 자연생태계 모니터링(VI)』, 전주: 환경부 전북지방환경청.
- 유영성·송상훈·박준식·김가연, 2017, 『조력발전의 사회적비용 추정 및 과세화 연구』, (정책연구; 2017-39), 수원: 경기연구원.
- 이진희·최지용·안종호·조을생·한대호·최정훈 등, 2011, 『새만금호 수질개선을 위한 친환경적 배수갑문 운영방안 연구』, 과천: 환경부.
- 이혜경, 2012, “시화호 간척개발사업과 환경관리정책의 변화,” 『환경법과정책』, 9, pp.153-173.
- 이희찬·강재완·한상필·김규호, 2016, “선택실험법을 이용한 만경강 하천공간 복원의 가치 평가,” 『환경정책』, 24(3), pp.1-24, DOI: 10.15301/jepa.2016.24.3.1.
- 전북일보, 2020.2.6., “새만금 해수유통 논란 해법 찾기 나서라,” <https://www.jjan.kr/news/articleView.html?idxno=2076557>.
- 최정훈·오찬성·조영권·안치호, 2013, “새만금호 방수제 공사에 따른 관리수위 운영과 환경변화에 관한 고찰,” 『한국해양환경·에너지학회지』, 16(4), pp.290-298.
- 최지용, 2009, 『새만금 수질 및 유역관리체계 개선 연구』, 과천: 환경부.
- 통계청, 2019a, 『업생산동향조사』, 대전: 통계청.
- _____, 2019b, 『해수수질실태보고』, 대전: 통계청.
- _____, 2020, 『2018 인구주택총조사』, 대전: 통계청.
- Kuhfeld, W. F., 2005, “Experimental design, efficiency, coding, and choice designs,” In W. F. Kuhfeld (ed.), *Marketing research methods in sas: Experimental design, choice, conjoint, and graphical techniques*, (pp.47-97), Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- McFadden, D., 1974, “The measurement of urban travel demand,” *Journal of Public Economics*, 3(4), pp.303-328, DOI: 10.1016/0047-2727(74)90003-6.
- 새만금개발청, 2020, <http://www.saemangeum.go.kr>.

전북녹색연합, 2017, <http://greenjeonbuk.org>.

김남희: 전남대학교 문화전문대학원에서 석사학위를 취득하고 전남대학교 문화학과박사과정을 수료하였다. 생태, 문화관광 및 여가와 관련된 연구를 수행하고 있다(186388@jnu.ac.kr).

최성록: 호주국립대(Australian National University)에서 박사학위를 취득하고 국립생태원 생태평가연구실에서 선임연구원으로 재직 중이다. 생태계서비스 가치 평가 및 정책 연구를 수행하고 있다(hmaker@nie.re.kr).

오치옥: Texas A&M 대학에서 박사학위를 취득하고 전남대학교 문화전문대학원에서 교수로 재직 중이다. 관광자원 및 환경 가치평가, 생태관광, 친환경행동 형성과정 등의 관심을 가지고 연구를 수행하고 있다(chiokoh@jnu.ac.kr).

투 고 일: 2020년 07월 27일

심 사 일: 2020년 08월 09일

게재확정일: 2020년 08월 26일