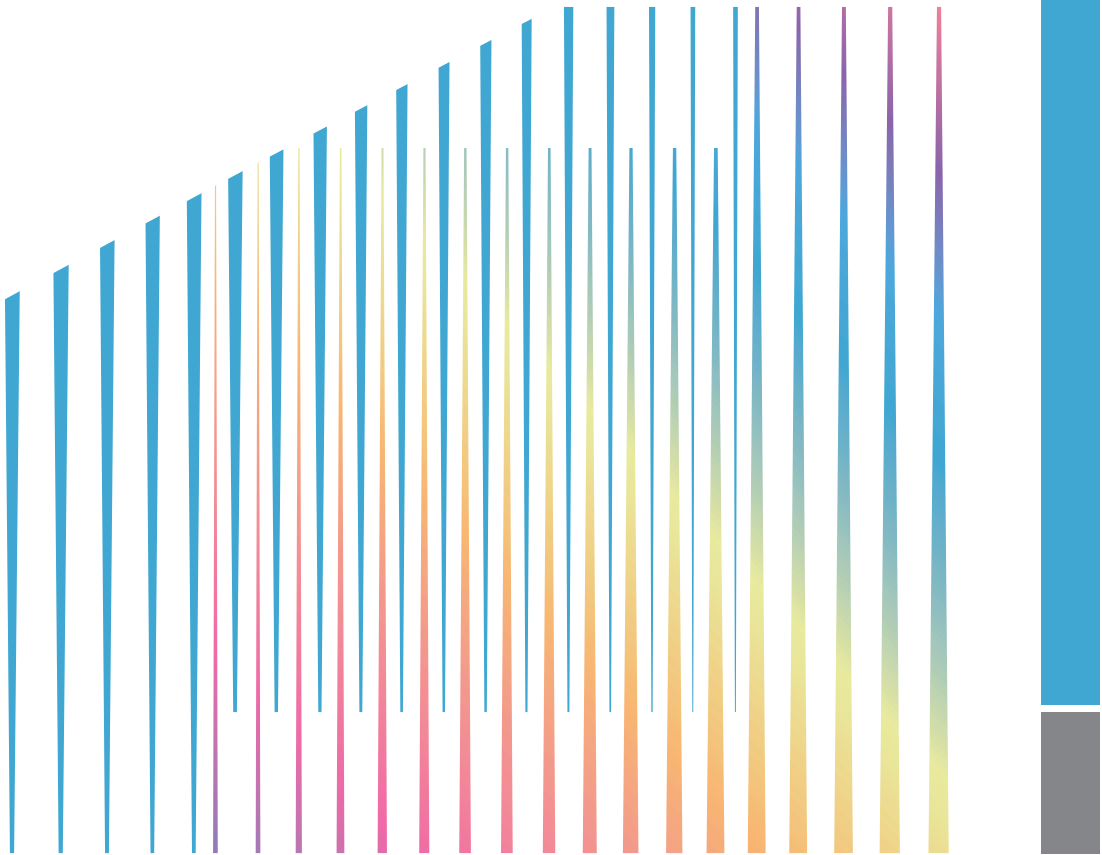


수시연구과제 2023-06

# 탄소가격 수용성 연구 방법론의 외적타당성 분석

배진수



# 탄소가격 수용성 연구 방법론의 외적타당성 분석

2023. 12.

배진수



## 서 언

시장에서 거래되지 않는 재화는 시장가격으로 평가되지 않으므로 해당 재화를 얻기 위한 소비자들의 지불용의를 알기 어려운 특성을 가진다. 환경재(Enviromental goods)는 이러한 특성을 가진 대표적인 재화로서 환경재를 소비하는 개별 주체들은 그 대가를 직접 지불하지 않는 경우가 많다. 따라서 개별 주체들이 가진 지불용의를 파악하는 일은 어려우며, 이는 환경재를 공급하는 정책을 시행하는 데 여러 어려움을 야기한다. 예를 들어 환경재의 공급에 따른 비용/편익 분석이나 환경재 공급을 위한 재원확보를 위한 증세 수용성을 파악하는 일은 복잡한 가정을 요구하며 이러한 가정이 적합한지에 따라 여러 논란을 불러올 수 있다.

환경경제학 문헌은 환경재에 대한 지불용의를 평가하기 위한 방법론들을 지속적으로 논의해 왔다. 이러한 방법론들은 소비자들의 진술에 의존하는 진술선호(stated preference) 방법론들로 주로 구성되어 있으며 조건부가치측정법(contingent valuation methods), 선택실험법(choice experiment) 등이 대표적이다. 이 두 방법론의 경우 소비자들의 선호를 추정하는 데 상당히 다른 접근법을 사용하고 있으므로 만일 두 방법론이 동일한 결과를 도출하지 않는다면 방법론들의 신뢰성은 낮아질 수밖에 없다. 따라서 환경경제학 문헌에서는 두 방법론이 같은 결과를 도출하는지, 즉 수렴타당성(convergent validity)을 가지는지에 관한 연구를 많이 수행하여 왔으며 계속해서 논의해 오고 있다.

최근에는 기후위기가 인류에게 직면한 중대한 문제로 인식됨에 따라 많은 연구자들이 탄소감축 정책의 수용성을 연구하기 위해서 환경경제학 문헌에서 널리 사용해 온 조건부가치측정법과 선택실험법을 차용하여 사용하고 있다. 하지만 연구자들이 이러한 방법론을 차용하는 과정에서 한 가지 방법론만을 적용해 왔기 때문에 탄소감축 정책의 맥락에서 두 방법론의 수렴타당성은 검토되지 못하였다. 본 연구는 기초연구과제로서 이러한 기존연구들의 빈자리를 채우기 위해 탄소감축 정책의 수용성을 추정하는 과정에서 조건부가치측정법과 선택실험법을 포함한 여러 방법론의 수렴타당성을 검토해 보고자 한다.

본 보고서는 한국조세재정연구원의 배진수 부연구위원이 작성하였다. 필자는 본 연구의 수행을 위해 여러 방면으로 지원해 준 한국조세재정연구원에 깊은 감사의 뜻을 전한다. 그리고 본 연구의 방향 설정과 완성도 향상에 큰 도움을 준 연구질 관리TF의 여러 구성원과 익명의 심사의견을 준 두 분의 외부 전문가에게 큰 감사의 마음을 전하고자 한다. 한편 자료 수집과 원고 정리 등 많은 도움을 준 원내의 이수연 선임연구원, 이아름 연구원, 손유래 위촉연구원에게 감사의 뜻을 전한다.

마지막으로 본 연구의 결과는 저자의 개인적인 학술적 견해이며 한국조세재정연구원의 공식적인 견해를 대변하는 것이 아님을 밝힌다.

2023년 12월

한국조세재정연구원  
원장 김 재 진

## 요약 및 정책적 시사점

본고에서는 선택실험법, 조건부가치측정법, 투표실험법 등 세 가지의 진술선호 연구 방법론을 통해 탄소가격 부과에 대한 수용성을 도출하고 그 결과를 비교해 보았다. 분석 결과, 세 방법론은 정성적으로는 유사한 결과를 보여주었으나 정량적 분석 결과는 큰 차이를 보여주었다. 이러한 결과는 한 가지 방법론만을 사용하여 탄소 가격 정책의 수용성을 분석하는 경우 정량적으로 편향된 결과를 도출할 수도 있다는 점을 시사한다.

정성적으로는 세 가지 방법론 모두 낮은 탄소가격대에서 높은 수용성을 보여주었으며 탄소가격이 올라갈수록 수용성이 낮아지는 결과를 보여주었다. 이러한 결과는 낮은 탄소가격 수준에서도 충분한 수용성이 확보되지 않는 것으로 나타나는 해외 선행연구들의 결과와는 차이점을 보이며, 국내의 응답자들이 최소한 낮은 가격 수준에서는 탄소가격 정책을 긍정적으로 생각하고 있다는 것을 보여주고 있다.

또한 모든 방법론에서 가장 높은 수용성을 보인 탄소가격 정책과 가장 낮은 수용성을 보인 탄소가격 정책이 동일한 것으로 확인되었다는 점은 정책에 대한 응답자들의 상대적 선호를 진술선호 방법론들이 일관성 있게 도출할 수 있다는 점을 제시하고 있다. 이는 탄소가격 정책 논의 과정에서 상대적으로 높은 수용성을 가지는 정책 설계를 고려하는 경우, 진술선호 방법론으로 도출된 상대적 선호를 일정 부분 신뢰할 수 있다는 점을 시사한다.

탄소가격이 높아지는 경우 정책의 가격 외 특성으로 인한 수용성의 차이가 줄어들고 가격이 수용성에 절대적인 영향을 주는 점도 세 방법론에서 모두 발견할 수 있었다. 이러한 결과는 다양한 특성을 가진 정책들의 수용성을 비교하는 것에 초점이 맞춰져 있는 선행연구들에 비하여 새로운 발견이며 정책 간의 수용성 차이가 탄소가격 수준에 따라 다르게 나타날 수 있음을 보여준다. 특히 높은 탄소가격 수준에서 가격이 수용성에 절대적인 영향을 미친다는 점은 프랑스의 노란조끼 운동의 사례와 같이 탄소가격 도입 초기에는 수용성을 확보하였다가 가격을 높여가는 과정에서 탄소가격의 수용성을 잃어버리는 현상을 잘 설명한다.

한편 탄소가격 수용성의 정량적 크기는 방법론 간의 현저한 차이를 발견하여 그 원인을 추가적으로 연구할 필요성을 시사하였다. 선택실험법의 수용성은 지불의사의 크기로 나타내었을 때에는 정책 시나리오에 따라 2.53~5.92만원/톤으로 나타났으나 조건부가치측정법으로 추정된 지불의사는 1.64~1.74만원/톤, 투표실험법으로 추정된 지불의사는 0.46~0.54만원/톤으로 나타났다. 선택실험법으로 추정된 지불의사가 다른 두 방법론에 비해 현저히 큰 것으로 나타났으며 정책 시나리오에 따른 변화도 큰 것으로 추정되었다.

이러한 현상이 선택실험법의 추정모형으로 인한 것인지를 확인하기 위해 혼합 로짓과 인구통계학적 변수와 교차항을 포함한 모형을 추가적으로 분석해 보았다. 분석 결과, 혼합 로짓모형은 1.69~3.63만원/톤, 교차항 포함 모형은 0.41~4.00만원/톤의 지불의사를 나타내 일반적 선형 모형보다는 작은 지불의사를 나타내었다. 이는 선택실험법을 통한 수용성 분석 시 추정모형의 설정에 유의해야 한다는 점과 추정모형과는 관계없이 선택실험법이 다른 방법론들에 비해 정책 시나리오 간의 수용성 차이를 더 크게 나타낸다는 점을 보여주고 있다.

선택실험법이 정책 간 수용성의 차이를 더 크게 나타내는 원인에 대해서는 본 연구에서 직접적으로 밝히지는 못하였으나 환경경제학 문헌에서 다루지는 논의를 기초로 다음과 같이 설명할 수 있다. 선택실험법에서는 응답자들이 여러 정책 대안이 가지고 있는 특성들의 상충관계(trade-off)를 고려하여 최선의 대안을 응답하는 반면, 조건부가치측정법에서는 정책의 금전적인 특성인 비용에 집중하여 응답하기 때문에 그 결과가 달라질 수 있다는 것이다(He et al., 2017). 이러한 점을 고려한다면 여러 가지 정책 대안의 특성들에 대한 응답자들의 선호를 파악하고 싶을 때는 선택실험법을, 특정 정책 대안에 대한 금전적인 수용성을 도출하고자 하는 경우에는 조건부가치측정법을 활용하는 방식이 바람직하다고 판단된다.

추후 탄소가격 정책의 수용성을 추정하는 후속연구들은 진술선호 방법론 간의 정량적 차이가 있을 수 있다는 점을 유의하여 복수의 방법론을 병행하는 등 견고한 연구 결과를 확보할 수 있도록 주의를 기울여야 할 것으로 보인다. 또한 방법론 간 정량적인 차이를 보이는 원인에 대한 연구를 수행하여 연구 방법론들의 외적인 타당성을 향상할 수 있는 방법을 고민해 봐야 할 것으로 보인다.

## 목 차

I. 서론 .....	1
II. 선행연구 .....	4
1. 진술선호 방법론의 비교 .....	4
가. 선택실험법 .....	4
나. 조건부가치측정법 .....	6
다. 투표실험법 .....	7
라. 연구 방법론의 결과에 대한 비교(수렴타당성, Convergent Validity) .....	8
2. 탄소가격 수용성 관련 연구 .....	18
가. 조건부가치측정법 활용 연구 .....	18
나. 선택실험법 활용 연구 .....	20
III. 연구 설계 .....	26
1. 선택실험법(Choice Experiment) .....	26
2. 조건부가치측정법(Contingent Valuation Methods) .....	31
3. 투표실험(Referendum Experiment) .....	33
4. 비교분석 방법 .....	35
IV. 분석 결과 .....	37
1. 선택실험법 분석 결과 .....	37
2. 조건부가치측정법 분석 결과 .....	42
3. 투표실험법 분석 결과 .....	45
4. 방법론 간의 평균적 지불의사 비교분석 .....	47
V. 결론 및 시사점 .....	54
참고문헌 .....	57

## 표목차

〈표 II-1〉 조건부가치측정법과 선택실험법의 수렴타당성 선행연구 비교 요약 .....	16
〈표 II-2〉 조건부가치측정법과 선택실험법을 사용한 탄소가격 수용성 추정 연구 .....	23
〈표 III-1〉 본 연구에서 사용한 탄소가격체계의 특성과 수준 .....	27
〈표 III-2〉 조건부가치측정법에서 제시한 가상적 정책 시나리오 .....	33
〈표 III-3〉 투표실험에서 제시한 가상적 정책 시나리오(조건부가치측정법과 동일) .....	35
〈표 IV-1〉 선택실험 모형 추정 결과 .....	37
〈표 IV-2〉 지불용으로 환산한 특성들의 계수 .....	38
〈표 IV-3〉 방법론별 정책별 평균 지불의사 .....	48
〈표 IV-4〉 선택실험법 모형에 따른 지불용의 비교 .....	49
〈표 IV-5〉 선택실험법 모형에 따른 정책별 평균 지불의사 .....	51
〈표 IV-6〉 방법론별 정책별 평균 지불의사(선택실험법 추정모형 포함) .....	52

## 그림목차

[그림 Ⅲ-1] 선택실험법 설문 문항 예시 .....	28
[그림 Ⅲ-2] 조건부가치측정법 설문 문항 예시 .....	32
[그림 Ⅲ-3] 투표실험법 설문 문항 예시 .....	34
[그림 Ⅳ-1] 선택실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성 .....	40
[그림 Ⅳ-2] 지불용의의 분포 .....	42
[그림 Ⅳ-3] 조건부가치측정법으로 얻어진 탄소가격의 수용성 .....	43
[그림 Ⅳ-4] 투표실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성 .....	46



---

# I. 서론

---

최근 국제사회는 탄소감축 노력의 일환으로 탄소가격 부과에 대해 활발히 논의하고 있다. 유럽연합(EU)은 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM)를 도입하여 역외국이 유럽연합으로 제품을 수출하는 경우 유럽연합 배출권거래제(EU-ETS)의 배출권 가격만큼을 지불했다는 인증서를 제출하도록 하였다. G7 정상들은 기후클럽을 창설하고 국제 단일탄소가격을 도입할 것을 주장하고 있다. 국제통화기금(International Monetary Fund: IMF)에서도 국제 탄소가격 하한을 도입해야한다고 제안한 바 있으며(Parry et al., 2021; Chateau et al., 2022), 국제결제은행(Bank for International Settlements: BIS)은 저탄소경제로의 이행 과정에서 금융부문의 역할에 주목하며 중앙은행 및 감독기구의 기후변화 대응 필요성을 강조한 바 있다(Bolton et al., 2020).

학계에서도 효과적인 탄소감축을 위해 탄소가격의 도입이 필요하다는 주장이 힘을 얻고 있다. 2019년에는 3,500명 이상의 미국 경제학자들이 탄소세가 탄소배출을 줄이는 데 가장 비용효과적인 방법이며 탄소세를 통해 얻어진 수입은 국민에게 배당하는 것이 형평성과 정치적 수용도를 가장 높이는 방법이라는 성명서를 발표한 바 있다(Akerlof, 2019). 또한 2018년에 노벨경제학상을 받은 William Nordhaus 교수는 탄소감축량에 대한 국제적 합의를 이루는 것보다 탄소가격에 대한 합의를 이루는 것이 더 쉽다는 이유로 탄소가격의 도입이 필요하다고 주장한 바 있다(Nordhaus, 2019).

이처럼 탄소가격 도입의 필요성에 대해서는 많은 논의가 이루어지고 있지만 개별 국가에서 탄소가격을 도입하는 것은 정치적 수용성을 확보하기 어려운 실정이다. 특히 정책 수립 과정에서는 수용성이 확보될 것으로 예상되었던 경우도 실제 정책 도입 시 수용성을 확보하지 못해 철회되는 경우도 존재한다. 호주는 2012년 탄소세를 도입했지만 산업계의 반발과 전기, 가스 가격 인상에 따른 소비자들의 반감으로 인해 2014년 탄소세를 폐지하였다(KOTRA, 2013).<sup>1)</sup> 프랑스는 친환경 에너지 전환

---

1) [https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE\\_NO=3&MENU\\_ID=110&](https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=110&)

정책의 일환으로 유류소비에 대한 탄소가격을 지속적으로 인상할 계획이었으나 2018년 세금 인상에 반발한 시민들의 노란조끼 운동으로 인해 탄소가격 인상을 철회하였다(Douenne and Fabre, 2022). 스위스의 경우, 2000년과 2015년에 에너지세 도입에 대한 국민투표가 부결된 바 있으며 2021년에는 자동차 연료 추가부담금과 항공권에 세금을 부과하는 정책이 사전여론조사에서는 60%의 찬성을 나타내었으나 실제 국민투표에서 부결된 사례가 있다(SWI swissinfo.ch, 2021).<sup>2)</sup>

탄소배출에 대한 가격은 시장에서 정해지는 가격이 아니라 정부에서 부과하는 방식이므로 탄소가격이 부과되기 전에 사전적으로 탄소가격에 대한 수용성을 파악하는 것은 어렵다. 이로 인해 대부분의 연구들은 진술선호(stated preference) 접근법을 통해 탄소가격의 수용성을 연구하고 있다. 해당 방법론은 경제주체들의 실제적인 선택을 보여주는 데이터를 확보할 수 없는 경우 유용하게 사용될 수 있으나, 응답자들이 가상적인 상황에서 응답하게 되는 만큼 실제 상황에서 취했을 선택과 같지 않은 응답을 하는 가상적 편의(hypothetical bias)가 발생할 수 있다는 한계점이 존재한다. 이러한 가상적 편의의 발생 가능성은 연구의 결과를 실제 정책에 활용하게 어렵게 만드는 요인으로 작용할 수 있다.

본 연구에서는 탄소가격 수용성을 연구하는 주요 방법론들인 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method), 선택실험법(Choice Experiment), 투표실험법(Referendum Experiment)을 사용하여 얻어진 탄소가격의 수용성을 비교분석해 보고자 한다. 이러한 비교의 가장 첫 번째 목적은 방법론들의 외적타당성을 검토하고자 함이다. 탄소가격의 수용성을 연구하는 대다수의 연구들은 한 가지의 방법만을 이용해 탄소가격의 지불용의를 판단하게 된다. 만일 적용하는 방법론마다 탄소가격의 수용성을 다르게 추정한다면, 이는 진술선호 방법론들이 응답자들의 실제 선호를 잘 나타내지 못한다는 가상적 편의의 증거가 될 수 있으며, 연구 결과를 실제 정책에 반영하는 데 주의를 기울여야 한다는 시사점을 제시할 수 있다.

비교분석의 두 번째 목적은 지불용의를 추정하는 모형의 설정에 따라 지불용의가 얼마나 크게 다르게 추정될 수 있는지 확인하는 데 있다. 선택실험법과 조건부가치측정법을 활용한 기존의 환경경제학 연구들은 추정모형의 설정에 따라 지불용

---

CONTENTS\_NO=1&bbsGbn=245&bbsSn=245&pNttSn=122896

2) <https://www.swissinfo.ch/eng/business/switzerland-votes-on-controversial-co2-law/46695016>

의가 달라질 수 있음을 보여 왔다. 하지만 탄소가격의 지불의사를 추정하는 문헌들에서는 선택실험법이나 조건부가치측정법을 활용하면서도 추정모형에 따라 추정되는 지불의사의 크기가 달라질 수 있다는 점은 간과한 채 한 가지 모형으로만 결론내리는 경향이 있다. 본고에서는 각 방법론이 추정모형에 따라서 지불용의가 어떻게 달라질 수 있는지 검토하고 시사점을 논해 보고자 한다.

---

## II. 선행연구

---

환경재(enviromental goods)는 대표적인 공공재로서 시장에서 거래되지 않으므로 이를 향유하는 개별 주체들의 지불의사를 현시 선호(revealed preference)를 통해 파악하기 어렵다는 특징을 가지고 있다. 따라서 환경을 개선하는 정책 도입 시 발생하는 편익을 추정하거나 혹은 해당 정책을 위한 지불의사를 평가하는 방식은 진술선호(Stated preference)를 통해 주로 이루어지게 된다.

하지만 진술선호 방법론에는 여러 가지 방법론이 존재하며 여러 가지 방법론이 응답자들의 실제 선호(true preference)를 일관성 있게 도출하는지에 대해서는 의문을 제기할 수 있다. 일부 환경경제학 선행연구들은 진술선호 방법론에서 가장 많이 사용되는 선택실험법(Choice Experiment: CE)과, 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method: CVM)이 환경 편익을 일관성 있게 추정하는지에 대한 연구를 수행하였으나 합의된 결과는 없는 것으로 보인다. 특히 탄소가격의 도입에 대한 수용성에 관한 연구에서는 진술선호 방법론 간의 비교를 수행한 연구는 본 연구가 첫 번째라고 할 수 있다.

본 장에서는 환경 편익의 추정에서 선택실험법과 조건부가치측정법의 결과를 비교한 연구들을 소개하고, 해당 방법론들을 이용하여 탄소가격에 대한 수용성을 연구한 논문들을 소개하고자 한다.

### 1. 진술선호 방법론의 비교

#### 가. 선택실험법

선택실험법은 응답자들에게 여러 가지 대안 상황을 설정하여 제시한 후 그중에서 가장 선호하는 대안을 선택하도록 하여 응답자의 선호를 도출하는 방법론을 의미한다. 이러한 응답방식 때문에 선택실험법을 이산선택실험법(Discrete Choice Experiment)이라고 하기도 한다.

선택실험법에서 선택 대상으로 제시되는 대안들은 그 대안들이 가지고 있는 특성(attributes)의 조합으로 표현된다. 예를 들어 습지보전 정책에 대한 선호를 물어본다고 하자. 습지보전 정책에 관련된 특성으로는 생물다양성 유지 정도, 홍수 피해 보호 가능성, 수질, 기후변화 기여도, 지불해야 하는 보전 비용 등이 포함될 수 있다. 그리고 각 특성의 수준(levels)을 조합하여 여러 대안을 설정할 수 있다. 예를 들면 시나리오 1은 생물다양성 유지 수준 높음, 홍수 피해 가능성 높음, 수질 높음, 기후변화 기여도 낮음, 보전 비용 높음<sup>3)</sup>으로 수준을 설정하고 시나리오 2는 각각의 특성을 보통, 높음, 보통, 낮음, 보통으로, 시나리오 3은 낮음, 낮음, 보통, 낮음, 낮음 등으로 설정할 수 있다. 그리고 응답자들에게 시나리오들 중 가장 선호하는 시나리오를 선택하도록 하여 응답자들의 선호를 도출한다.

이처럼 선택실험법에서는 대안 간의 특성을 비교하여 선택이 이루어지기 때문에 연구자들은 응답자들이 각각의 특성에서 얻는 상대적인 효용을 추정할 수 있게 된다. 그리고 일반적으로 이러한 연구에서 제시되는 특성들 중 하나는 응답자들이 지불해야 하는 화폐적 비용이기 때문에 이 화폐에 대해서 응답자들이 느끼는 효용과 다른 특성들에서 느끼는 효용을 비교하면 각 특성을 위해 지불하고자 하는 지불의사를 측정할 수 있다. 그리고 각 대안은 특성들의 조합으로 표현되고 있으므로 특정 대안에 대한 지불의사는 각 특성에 대한 지불의사의 합으로 표현할 수 있게 된다.

선택실험법에서 가장 많이 활용하는 질문의 형태는 세 개의 대안에 대해서 가장 선호하는 하나의 대안을 선택하도록 하는 것이다.<sup>4)</sup> 그리고 이 세 개의 대안 중 하나는 현재 상황(status quo)을 유지하는 대안으로 설정하고, 나머지 두 개의 대안은 현 상황에서 변화가 있는 대안으로 설정하는 방식이 일반적이다. 그리고 응답자들에게 대안을 바꾸어 가면서 선택 상황을 몇 차례 반복적으로 제시하여 응답자들의 선호를 추론할 만한 충분한 정보를 얻을 수 있도록 설문을 설계하게 된다.

3) 편의상 수준을 높음, 보통, 낮음으로 설명하였으나 일반적으로는 계량적 분석을 위해 숫자로 제시한다. 예를 들면 생물다양성은 멸종위기 동물 30개체, 홍수 피해는 10년 동안 심각한 홍수 2회, 수질은 오염물질 농도, 기후변화 기여도는 탄소 흡수도, 비용은 연간 비용 등으로 표현된다.

4) 이론적으로는 최대한 많은 대안을 제시하고 그중에서 응답자들이 가장 선호하는 대안을 선택하도록 하는 방식이 응답자들의 선호에 관한 가장 많은 정보를 얻을 수 있는 질문일 것이다. 하지만 너무 많은 대안에 대한 최선의 선택을 요구하는 경우, 응답자들이 적절한 인지적 노력을 기울이지 않고 불성실한 응답을 할 가능성이 높아지므로 현실적으로는 적절한 수의 대안을 제시하는 것이 필요하다.

## 나. 조건부가치측정법

조건부가치측정법은 응답자들에게 가상적인 특정 상황을 제시한 후 그 상황에서 어떠한 선택을 할지 질문하여 응답자의 선호를 도출하는 방법론을 통칭한다.

조건부가치측정법은 구체적인 질문 방식에 따라 세부적으로 분류할 수 있다. 가장 간단한 형태는 개방형 조건부가치측정법으로, 특정한 상황에 대한 지불의사를 직접적으로 물어보는 방법이다. 예를 들어 특정한 형태의 환경개선이 이루어진 가상적인 상황에 관한 정보를 제공한 후 “이러한 환경개선에 대해 얼마를 지불할 용의가 있으십니까?”라고 물어보는 방법이다. 이러한 개방형 질문의 경우에는 응답자가 자유롭게 자신의 의사를 표출할 수 있다는 장점이 있으나, 응답자들이 평소에 돈을 내고 소비하지 않은 상황에 대해서 지불의사를 금액으로 환산하는 데 인지적으로 많은 부담을 느끼게 된다(한두봉, 2021). 뿐만 아니라 응답자들이 높은 지불의사를 표현하면서 만족을 느끼게 되는 온광효과(warm-glow effect)<sup>5)</sup>가 작용하게 되어 실제 지불의사보다 높은 지불의사를 써내게 될 가능성이 있다(Hasler et al., 2005, p. 62). 특히 아주 큰 금액의 지불의사를 마치 인심 쓰듯이 적어서 내는 경우도 심심치 않게 발견되므로 개방형 질문은 과대 추정의 우려가 상당히 있다.

개방형 질문의 이러한 문제점을 방지하기 위해서 연구자들은 일정 수준의 금액에 대한 보기를 미리 제시하고 응답자들이 이 중에서 선택하도록 질문할 수 있으며, 이를 지불 카드 방식이라고 한다. 이러한 방법은 응답자들의 인지적 부담을 완화시켜주며 또한 과도하게 높은 금액을 써내는 경향을 방지할 수 있게 한다. 하지만 보기를 제공하는 경우 응답자들이 가장 가운데 있는 값을 고르거나(centering bias), 보기에 나오는 값들을 판단의 기준점으로 삼아 지불의사를 평가하는(anchoring bias) 문제가 발생할 수 있다(Hasler et al., 2005).

위와 같은 형태와는 조금 다른 형태의 조건부가치측정법은 양분선택형(dichotomous) 질문을 제시하는 방법이다. 양분선택형 질문은 특정한 형태의 가상적인 상황에 관해 정보를 제공한 후 “이러한 상황에 대해서 x만큼 지불할 의사가 있습니까?”라고 물어보는 것을 의미한다. 이러한 질문에 대해서 응답자들은 예 혹은 아니오로 응답하게 되는데 만일 응답자가 예라고 응답하는 경우 응답자의 지불의사는 x보다

5) moral satisfaction 효과도 유사한 의미를 지닌다.

큰 것으로 간주할 수 있다. 연구자들은 여러 응답자에게 다양한  $x$ 의 값을 제시하며 각 가격에 관한 응답자들의 동의확률을 구할 수 있는데, 이렇게 얻은 정보를 통계적인 모형으로 추정하면, 응답자들의 평균적인 지불의사를 추정할 수 있다. 양분선택형 질문은 응답자들이 가장 현실과 유사한 선택상황을 제시한다는 점에서 응답자들의 진실된 선호를 이끌어 낼 가능성이 높으나, 질문 하나하나에서 얻어지는 정보의 양이 적어 큰 표본이 필요하며, 통계적 모형에 따라 지불의사액이 바뀔 수 있다는 특징이 있다.

양분선택형 질문이 가지는 정보의 양이 적은 단점을 개선하기 위한 방법 중 하나는 이중 양분선택형(Double Bounded Dichotomous) 질문이다. 이중 양분선택형 질문은 양분선택형 질문과 유사하나 같은 응답자에게 한 번 더 질문하는 형태이다. 예를 들어 첫 번째 질문에서 50달러에 대한 지불의향을 물어보았을 때 ‘예’라고 답한 응답자에게는 100달러에 대한 지불의향을 한 번 더 물어보고, ‘아니요’라고 답한 응답자에게는 25달러에 대한 지불의향을 다시 물어보는 방식이다. 추가 질문을 통해서 연구자는 더 많은 정보를 얻을 수 있게 되어 더 정확한 지불의사액을 추정할 수 있다.

#### **다. 투표실험법**

투표실험법은 가상적인 국민투표 상황을 제시하여 특정한 안건에 관해 찬성, 반대 혹은 기권 여부를 물어보는 방법이다. 이러한 방법은 조건부가치측정법의 양분선택형 질문과 같은 형태를 지니고 있으며 조건부가치측정법의 한 가지 형태라고 볼 수 있다.

다만 본고에서 투표실험법을 양분선택형 실험법과 다르게 구분하는 이유는 응답자들의 선호에 대해 다른 가정을 두기 때문이다. 양분선택형 질문에서는 응답자들이 어떤 정책에 대해서 50만원만큼 지불용의가 있다고 응답하면, 그보다 더 낮은 금액에 대해서는 지불용의가 있다고 가정한다. 즉 응답자들이 지불의사에 관해서 단조적인(monotone) 선호를 가지고 있다고 간주한다. 이는 금전의 지불 대가로 받게 되는 상품이나 서비스가 명확하고 지불금액 수준과 관련성이 전혀 없다면 적절한 가정일 수 있다. 예를 들어 특정 박물관 입장권에 대해서 5,000원을 낼 의향

이 있는 사람은 동일한 입장권에 대해서 2,500원을 낼 의향이 있을 것이다.

하지만 박물관 입장권과는 달리 환경정책의 경우 그 효과가 상대적으로 불확실하고, 정책을 위해 부과되는 금액과 정책의 효과가 관련이 있다고 응답자들이 생각할 수 있다. 예를 들어서 야생동물 보호를 위해서 국립공원 입장료를 부과한다고 할 때 입장료가 200원이라고 하는 경우와 2만원이라고 하는 경우, 응답자들은 전자는 야생동물 보호 효과가 거의 없는 생색내기식의 정책으로 생각하고 반대할 수 있지만 2만원은 합리적인 수준으로 생각하고 찬성할 수도 있다. 즉 이러한 상황에서는 지불금액에 대해서 반드시 단조적인 응답이 나오지 않을 수도 있다는 것이다. 본고에서 지칭하는 투표실험법은 응답자들이 이러한 비단조적인 응답도 할 수 있다고 가정하고 수행되는 국민투표 형태의 설문을 의미한다.

## 라. 연구 방법론의 결과에 대한 비교(수렴타당성, Convergent Validity)

선택실험법과 조건부가치측정법은 진술선호에 의거한 방법론으로, 이러한 방법론으로 얻어진 선호가 실제 응답자들의 선호를 잘 추정하는지 외적타당성의 의문이 제기될 수 있다. 특히 환경재와 같이 실제 시장에서 거래되지 않는 재화의 경우에는 실제 소비자들의 지불용의를 보여주는 데이터가 거의 존재하지 않으므로 외적타당성의 검정을 수행하기가 매우 어렵다(Christie and Azevedo, 2009). 하지만 적어도 복수의 진술선호 방법론이 환경재에 대한 지불의사를 일관성 있게 추정하는 수렴타당성이 확보된다면 진술선호 방법론의 타당성에 제기되는 의문을 일부 해소할 수 있을 것이다.

이러한 측면에서 환경경제학 문헌에서는 선택실험법과 조건부가치측정법의 결과를 비교하는 연구들이 일부 수행되어 왔다. 본 절에서는 이러한 연구를 소개하고자 한다.<sup>6)</sup>

Hanley et al.(1998)은 영국의 산림 경관(forest landscape)에 대한 지불의사를 선택실험법과 개방형 조건부가치측정법을 통해 비교하였다. 산림 경관을 구성하는 요소들은 벌목 정도, 나무의 형태, 종의 다양성, 유지 비용(소득세 인상)을 포함하였다. 선택실험법 연구 결과, 응답자들은 대규모 벌목보다는 소규모 벌목을 선호

6) 해당 연구들을 요약 정리한 내용은 <표 II-1>에 수록하였다.

하였고, 끈게 뺀 수형보다는 유기적(organic) 형태를 선호하였으며, 다양한 종이 섞여 있는 경관을 선호하였다. 선택실험법과 조건부가치측정법은 산림 경관 특성에 대한 응답자 선호의 크기를 동일한 순서로 추정하였고 지불의사의 크기도 선택 실험법이 약간 더 크긴 하지만 유사한 수준으로 추정하였다.<sup>7)</sup>

Lockwood and Carberry(1999)는 호주의 뉴사우스웨일스 지역과 빅토리아 지역의 잔존 자생식물 보존(remnant native vegetation conservation)에 대한 지불의사를 추정하였다. 해당 환경재에 대한 특성은 보존지역 넓이, 농부들의 활용 정도, 자생 식물의 수, 일회성 지출 비용을 포함하였다. 선택실험법 연구 결과, 응답자들은 넓은 보존지역, 농부들의 많은 활용, 다양한 자생식물의 수를 선호하였으며 지출 비용은 낮은 방식을 선호하였다. 선택실험법과 조건부가치측정법<sup>8)</sup>의 지불의사는 거의 유사한 수준으로 추정되었다. 해당 연구는 두 가지 방법론을 비교하기 위해서 가능하면 유사한 질문과 설문 화면을 사용했다는 특징이 있다.

Adamowicz et al.(1998)은 캐나다 알버타 서부 중부지역 산림순록(woodland caribou) 서식지 개선 프로그램에 대한 가치를 추정하였다. 해당 연구에서 사용한 서식지 개선 프로그램의 특성으로는 산림순록의 개체 수, 야생지역의 넓이, 휴양활동 제한 범위, 프로그램 유발 고용인원, 지방 소득세의 변화(프로그램 비용)를 포함하였다. 연구 결과, 응답자들은 더 많은 산림순록 개체 수, 더 넓은 야생지역을 선호하였다. 휴양활동 제한에 대해서는 가능하면 제한이 없는 프로그램(사냥, 낚시, 캠핑 등 가능)을 더 선호하였으며 과도한 제한이 있는 경우는 프로그램에 대한 선호도가 낮아졌다. 프로그램을 통해 얻는 고용에 대해서는 양의 계수가 추정되었으나 통계적으로는 유의하지 않았다. 저자들은 이러한 결과를 응답자들이 프로그램의 고용에서 혜택을 받는 범위에 있지 않거나 혹은 응답자들과 고용자들의 이해관계가 다르기 때문이라고 해석하였다. 프로그램의 비용인 소득세 인상에 대해서는 낮은 소득세 인상을 더욱 선호하였다.

해당 연구는 선택실험법과 조건부가치측정법의 결과 비교에 있어서 단정적인 결론을 내리지 않았다. 우선 두 모형이 소득세(프로그램 비용)에 대해서 동일한 추정치를 가지도록 가정하여 모형을 추정한 결과, 척도 모수(scale parameter)는 통계적

---

7) 차이에 대한 통계적 검정은 수행하지 않았다.

8) 양분선택형 조건부가치측정법을 사용하였다.

으로 1과 다르지 않을 것으로 나타났다. 이는 적어도 두 모형이 화폐에 대한 가치를 추정하는 데 있어서 화폐 한 단위당 느끼는 한계효용을 비슷하게 측정한다는 의미이다. 하지만 이는 화폐 단위에 대한 효용에만 한정된 결과로 두 모형이 다른 특성들에 대해서는 효용을 다르게 추정하고 있을 수도 있다. 저자들은 소득세뿐만 아니라 다른 모든 특성에 대해서 응답자들이 느끼는 후생변화(프로그램에 두는 가치)를 두 모형을 대해서 추정하였다. 분석 결과, 저자들은 선택실험법의 모형을 어떻게 선택하느냐에 따라 서식지 개선에 대한 후생변화가 크게 달라짐을 확인하였다. 선형 모형을 사용하는 경우 조건부가치측정법으로 추정한 후생변화가 선택실험법보다 크게 나타났으나 이차함수 모형을 사용하는 경우 그 반대의 결과가 나타났다. 그리고 선택실험법에서 상수항에 있는 계수를 빼고 후생변화를 계산하면 후생변화가 현저히 줄어드는 현상이 나타났다. 이러한 결과는 선택실험법의 모형 설정에 따라 환경재에 대한 가치평가가 크게 달라질 수 있음을 보여준다.

Foster and Mourato(2003)는 자선단체에 대한 지불의사를 조건부가치측정법<sup>9)</sup>과 선택실험법으로 비교하였다. 해당 연구는 자선단체를 크게 두 종류로 구분하여서 분석하였는데 첫 번째는 노숙자와 주거문제만을 지원하는 자선단체였으며 두 번째는 다양한 자선사업을 영위하는 자선단체였다.<sup>10)</sup> 저자들은 해당 연구에서 다음과 같은 가설을 설정하였다. 만일 방법론에 관계없이 동일한 지불의사가 추정된다면 선택실험법과 조건부가치측정법은 두 종류의 자선단체에 대해 동일한 지불의사를 추정해야 할 것이다. 한편 동일한 방법론 내에서는 다양한 자선사업을 영위하는 자선단체에 대한 지불의사가 노숙자와 주거문제만을 지원하는 자선단체보다 지불의사가 높아야 할 것이다.

분석 결과, 저자들은 가설과 달리 다음과 같은 결과를 얻었다. 우선 다양한 자선사업을 영위하는 자선단체에 대한 지불용의에 대해서는 선택실험법이 258.4달러, 조건부가치측정법이 43.4~55.9달러로 추정하였다. 하지만 노숙자와 주거문제만을 지원하는 자선단체의 경우에는 선택실험법이 2.9달러, 조건부가치측정법이 31.6~46.7달러의 지불의사를 추정하여 그 크기가 반대로 나타났다. 저자들은 이러한 결과

9) 조건부가치측정법 중 이중 양분선택형 방법론을 사용하였다.

10) 노숙자와 주거문제, 사회복지 서비스, 건강 및 의료연구, 해외 원조 및 문화환경 자선사업을 모두 포함한다.

에 대해서 선택실험법은 응답자가 두 종류의 자선단체를 직접비교하여 의사결정하기 때문에 자선단체의 종류에 민감하게 반응하여 지불의사가 크게 변한 반면, 조건부가치측정법은 자선단체에 대해 각각 지불의사를 평가하기 때문에 자선단체가 영위하는 사업의 범위에 대해서 둔감하게 반응하여 응답하게 된다고 주장하였다.

Hasler et al.(2005)은 덴마크 응답자를 대상으로 식수와 지표수(surface water) 질의 가치에 대해서 선택실험법과 지불 카드 방식을 이용한 조건부가치측정법을 통해 측정하였다. 분석 결과 응답자들은 오염물질을 처리하여 깨끗해진 식수보다 본래부터 깨끗한 식수를 더 선호하였으며, 식수의 질을 지표의 질보다 더 중요하게 생각하였다. 깨끗한 물에 대한 지불의사는 도시지역 사람들이 시골지역 사람들보다 높았으며 아이가 있는 집일수록, 여성일수록 더 높게 나타났다. 한편 선택실험법으로 추정된 지불의사가 조건부가치측정법을 통한 지불의사보다 2~4배 정도 더 높게 나타났다.

Colombo et al.(2006)은 스페인 안달루시아의 유역에서 토양 침식이 발생지점 밖에 미치는 영향을 완화하기 위한 프로그램의 편익을 선택실험법과 조건부가치측정법으로 추정하였다. 선택실험법에서 사용한 특성으로는 경관의 변화, 지하수 및 지표수의 질, 동식물 생태계의 질, 농업 생산량의 증대, 프로그램 적용 지역 범위, 프로그램에 추가적으로 들어가는 비용 등이다. 조건부가치측정법은 선택실험법에서 사용한 특성을 조합한 하나의 시나리오에 대해 지불의사를 물어보았다.<sup>11)</sup> 저자들은 일반적인 조건부가치측정법과는 다르게 지불의사를 두 번 물어보는 방식을 통해 지불의사를 정확히 추정하고자 노력하였다. 구체적으로 저자들은 먼저 연구의 핵심인 토양 침식 영향 완화 프로그램에 대한 지불의사(WTP 1)를 물어보았다. 이후 응답자들에게 하수 오염 감축의 가치, 대기 오염 감축의 가치, 생물다양성 보존의 가치를 물어보았으며 이들의 합을 응답자에게 보여주어 응답자들이 환경 보전에 부여하는 종합적인 가치를 환기해 주었다. 그리고 나서 연구자들은 토양 침식 영향 완화 프로그램에 대한 지불의사를(WTP 2) 재차 물어보았다.

분석 결과 조건부가치측정법으로 구해진 지불의사(WTP 2)는 16.18유로로 추정<sup>12)</sup>되었으며 선택실험법의 경우 모형에 따라 10.77유로에서 14.56유로로 추정되

---

11) 해당 시나리오는 다음과 같다(p. 853). "medium quality of the surface and ground waters, a medium quality of flora and fauna, the creation of 100 jobs and the area of project implementation of 330 km"

었다. 저자들은 두 방법론에 대한 통계적인 검정을 수행하였으며 두 방법론 간에 유의미한 차이가 있지 않다고 결론 내렸다.

Jin et al.(2006)은 마카오 지역의 새로운 폐기물 관리 프로그램 도입에 대한 가치를 선택실험법과 이중 양분선택형 조건부가치측정법으로 추정하였다. 선택실험법에서 사용한 특성은 분리수거 여부, 폐기물 수거 빈도, 폐기물 수거 소음 크기, 쓰레기봉투 가격(프로그램 도입 비용)이다. 해당 연구에서는 일반적인 선택실험법과는 달리 하나의 대안과 현 상황을 비교하는 방식으로 두 가지 선택지가 주어졌다. 조건부가치측정법에서는 선택실험법의 특성을 고려하여 한 가지의 시나리오<sup>13)</sup>가 주어졌으며 이에 대한 지불용의를 추정하였다.

분석 결과, 새로운 폐기물 처리 프로그램에 대한 지불용의는 선택실험법에서는 매월 20.48달러로 추정되었으며 조건부가치측정법에서는 0이라고 응답한 사람을 분석에 포함시키는지 여부에 따라 각각 16.82달러와 19.20달러로 추정되었다. 저자들은 이러한 분석 결과를 바탕으로 선택실험법의 지불용의가 조금 더 높기는 하나 유의미한 차이는 보이지 않는다고 결론 내었다.

Mogas et al.(2005)과 Mogas et al.(2006)은 스페인 북동부의 카탈루냐 지역의 산림조성의 가치를 선택실험법과 양분선택형 조건부가치측정법으로 추정하였다. 선택실험법에 사용한 특성은 산림 내 소풍 가능 여부, 산림 내 운전 가능 여부, 버섯 채집 가능 여부, 탄소흡수량, 토양 소실 방지 능력, 연간 1인당 산림조성비용을 포함하였다. 조건부가치측정법에서는 선택실험법의 특성을 조합하여 두 개의 대안(Forest A, Forest B)<sup>14)</sup>을 선택하였으며 이에 대한 지불용의를 물어보았다.

저자들은 두 가지 방법론에 대해서 여러 가지 통계모형을 설정하여 산림조성의 편익을 다양하게 추정해 보았다. 우선 모형의 설정과는 관계없이 선택실험법과 조건부가치측정법 모두 Forest B의 가치를 Forest A보다 높게 추정하여 일관성을 보여주었다. 하지만 주관적 편익의 크기는 모형의 설정에 따라 큰 차이를 보였다. 인구통계학적 변수와 모든 상호작용 변수가 포함된 모형에서는 선택실험법과 조건부가치측정법에서 추정된 편익이 통계적으로 다르지 않았다. 하지만 일반적인 연

12) 한편 조건부가치측정법 첫 번째 질문에서 얻어진 WTP 1은 26.58달러로 WTP 2와 상당한 차이를 보였다.

13) 해당 시나리오는 분리수거 필요, 하루에 두 번 수거, 소음 감축을 위한 신기술 도입이었으며 이에 대한 지불용의를 물어보았다.

14) 자세한 내용은 Mogas et al.(2005) p. 50 참고

구에서처럼 대안 특성의 선형적 효과만 추정하는 모형을 사용하는 경우에는 선택 실험법에서 얻어진 편익이 조건부가치측정법에 비해 더 크게 나타났다. 저자들은 이러한 결과를 바탕으로 추정모형의 설정이 환경재의 가치평가에 크게 영향을 미친다는 점을 주장하였다.

Christie and Azevedo(2009)는 기존 선택실험법과 조건부가치측정법의 비교 연구가 화폐가치의 지불용의 비교에만 국한되어 있고 대안의 다른 특성에 관한 효용에 대해서는 비교하지 않고 있다는 지적을 하였다. 이는 선택실험법에서는 응답자들에게 여러 가지 대안을 제시하면서 최선의 대안을 선택하게 하므로 대안들의 특성들이 응답자의 효용에 미치는 영향을 분석할 수 있지만, 조건부가치측정법에서는 보통 하나의 시나리오만 제시하고 이에 대한 지불용의만 응답자에게 물어보아 대안의 여러 특성이 효용에 미치는 영향을 추정할 수 없기 때문이라고 할 수 있다. 이에 저자들은 반복 조건부가치측정법(Repeated Contingent Valuation Methods)을 제안하여 조건부가치측정법에서도 화폐에 대한 효용 이외에 다른 특성에 대한 효용을 추정할 수 있음을 제시하였다.

구체적으로 저자들은 미국 아이오와의 Clear Lake의 수질 개선에 대한 지불용의를 추정하면서 반복 조건부가치측정법을 사용하였다. 일반적인 조건부가치측정법에서는 하나의 시나리오를 제시하지만 해당 연구에서는 수질 특성이 다른 3가지의 수질 개선 시나리오를 조건부가치측정법을 통해서 물어보았다. 3가지 시나리오는 강물의 색깔, 투명도, 강물의 악취 정도, 조류(algae)의 정도, 잡히는 물고기의 특성들이 조금씩 달랐기 때문에 조건부가치측정법임에도 불구하고 각 특성들에 대한 응답자들의 선호를 추정하는 것이 가능하였다.

선택실험법과 반복 조건부가치측정법을 활용하여 분석한 결과, 저자들은 두 가지 결론을 제시하였다. 우선 3가지 수질 개선 시나리오에 대한 지불용의를 추정한 결과, 선택실험법과 반복 조건부가치측정법의 크기가 상당히 다르게 나타났다. 특히 선택실험법에서 시나리오 간 지불용의가 두드러진 차이를 보였다. 하지만 지불용의가 아닌 각 특성들에 대한 선호도를 비교했을 때에는 선택실험법과 반복 조건부가치측정법 간의 차이가 크게 나타나지 않았다. 저자들은 이러한 결과에 대해서 두 방법론이 본질적으로 다르지 않으나, 지불용의라는 정량적인 수치가 어떠한 방법론에서 실제 지불용의와 더 유사할지 판단하는 것은 매우 어려운 문제이며, 결국

지불용의의 해석은 각 방법론의 문맥하에서 판단하여야 할 것이라고 결론 내렸다.

He et al.(2017)은 퀘벡 남부의 습지(wetland)에서 생산되는 생태계 서비스의 가치에 대한 지불의사를 선택실험법과 양분선택형 조건부가치측정법으로 비교분석하였다. 선택실험법에 사용한 특성은 생물다양성 개선 정도, 홍수 방지 가능성, 수질 개선 정도, 이산화탄소 감축 정도, 가구당 연간 지방세 증가 수준(습지 보존 비용)으로 이루어졌다. 조건부가치측정법에서는 선택실험법 특성 중에서 가장 최선의 수준만을 조합한 시나리오를 제시하고 지불용의를 물어보았다. 분석 결과 조건부가치측정법으로 추정된 지불용의는 465.12달러였으며 선택실험법으로 추정된 지불용의는 447.12~542.40달러로 추정되어 대체로 유사한 것으로 확인되었다.

Bostan et al.(2020)은 이란 마잔다란 주의 목초지 생태계 가치를 선택실험법과 양분선택형 조건부가치측정법을 통해 추정해 보았다. 선택실험법에 사용한 특성으로는 생물다양성, 의약 식물, 생태 관광 및 고대 유적지 등이다. 두 방법론을 비교 분석한 결과, 선택실험법이 추정한 지불용의는 2.05달러, 조건부가치측정법이 추정한 지불용의는 2.42달러로 나타나 대체적으로 유사하였다.

이외에 Mathews et al.(2004)은 미국의 Blue Ridge Parkway 방문자들을 대상으로 경관에 대한 가치를, Christie et al.(2006)은 생물다양성에 대한 가치를, Trivisi and Nijkamp(2004)는 살충제 사용을 줄이는 것에 대한 가치를 선택실험법과 조건부가치측정법을 통해 추정하였다. 세 연구 모두 선택실험법이 추정한 지불용의가 조건부가치측정법이 추정한 지불용의보다 높게 나타났다. 하지만 세 연구는 두 방법론을 동일한 대상에 적용하였다고 보기 어려운 측면이 있으므로 연구 결과 해석에 유의가 필요하다. 예를 들어 Trivisi and Nijkamp(2004)의 경우, 선택방법론에서는 살충제 사용 감소로 인한 시나리오를 제시하면서 생물다양성, 토양 오염, 인체 건강 영향에 미치는 영향을 시나리오 특성으로 설문에 포함했으나 조건부가치측정법에서는 살충제 사용 감소로 인해 모든 부정적인 효과가 제거되는 경우의 가치를 물어보았다. 이 경우 선택실험법에서는 제시된 특성의 가치를 고려하여 응답할 것이나 조건부가치측정법에서는 살충제 사용 감소의 효과를 응답자가 스스로 가정해서 응답하므로 선택실험법에서 제시한 시나리오와 다른 상황에 대해서 평가하고 있을 가능성이 높다.

이상의 선행연구의 결과들을 요약해 보면 다음과 같다. 다수의 연구에서는 선택

실험법과 조건부가치측정법으로 추정된 환경재에 대한 지불용의가 대체로 유사하다고 나타났으나(Hanley et al., 1998; Lockwood and Carberry, 1999; Colombo et al., 2006; Jin et al., 2006; He et al., 2017; Bostan et al., 2020) 선택실험법이 추정한 지불용의가 조건부가치측정법보다 크게 나타난 연구도 존재하였다(Hasler et al., 2005; Mogas et al., 2006; Christie and Azevedo, 2009).

이처럼 지불용의의 크기가 차이 나는 원인은 명확히 밝혀진 바가 없다. 하지만 두 방법론 간에는 응답자들의 선호를 얻어내는 과정이 다른데 이러한 차이로 인해 두 방법론이 추정하는 지불용의가 달라질 수 있다. 구체적으로 선택실험법은 대안 간 비교를 통해 응답하는 반면, 조건부가치측정법은 주어진 대안과 화폐적인 지불 의사 간에 직접적인 비교를 통해 응답하기 때문에 선택실험법에서는 대안의 변화에 따라 지불용의가 크게 변화할 수 있고 이로 인해 두 방법론의 지불용의가 다르게 추정될 수 있다(He et al., 2017). 이러한 가능성을 보여주는 대표적인 연구가 Foster and Mourato(2003)인데 이 연구에서는 특정집단만 지원하는 자선단체와 모든 영역을 포괄하는 자선단체에 대한 지불용의가 선택실험법에서는 매우 큰 차이가 나타났으나 조건부가치측정법에서는 상대적으로 현저히 작은 차이를 보였다.

한편, 지불용의를 추정하는 모형에 따라서 지불용의가 크게 차이 날 수도 있다. Mogas et al.(2006)은 여러 가지 모형을 통해 선택실험법과 조건부가치측정법의 지불용의를 비교하였다. 일반적인 선형 모형에서는 선택실험법의 지불용의가 더 큰 것으로 나타났으나 모든 상호작용과 인구통계학적인 변수를 포함하는 경우 두 방법론의 지불용의가 유사하게 나타남을 확인하였다. Adamowicz et al.(1998)의 경우에도 선택실험 모형에서 선형 모형을 사용하는지 이차함수 모형을 사용하는지에 따라 지불용의가 상당히 다르게 추정될 수 있음을 보였다.

〈표 II-1〉 조건부가치측정법과 선택실험법의 수렴타당성 선행연구 비교 요약

선행연구	적용 대상	질문 형태	지불의사의 추정방식	수렴타당성 결과
Hanley et al.(1998)	영국의 산림 경관 (forest landscape)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개방형 조건부가치측정법</li> <li>• 모든 특성을 포함한 이상적 숲과 개별 특성을 가진 숲에 대한 지불의사를 별도로 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모든 특성을 포함한 이상적 숲에 대한 지불의사를 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 특성에 대한 선호도의 크기는 두 방법론 동일</li> <li>• 지불용의는 대체적으로 유사 (통계적 검정 X)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 각 특성의 지불의사 합계</li> </ul>	
Lockwood and Carberry (1999)	호주의 자생식물 보존 (remnant native vegetation conservation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양분선택형 조건부가치측정법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 프로빗 모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지불용의는 대체적으로 유사 (통계적 검정 X)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 다항로짓 모형</li> </ul>	
Adamowicz et al.(1998)	캐나다의 삼림순록 (woodland caribou) 서식지 개선 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양분선택형 조건부가치측정법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 방법론의 척도 모수(scale parameter)는 통계적으로 다르지 않음</li> <li>• 추정모형에 따라 현저히 다른 지불의사를 발견</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 이차함수 로짓모형</li> <li>• 상수항 미포함/포함 모형</li> </ul>	
Foster and Mourato(2003)	자선단체에 대한 지불의사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이중 양분선택형 조건부가치측정법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (이중 양분선택형 추정을 위한) 선형 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 방법론의 지불의사는 통계적으로 다름</li> <li>• 대안의 포괄범위가 넓어질 때 선택실험법이 더욱 민감하게 반응함</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3개 대안을 제시하는 선택실험법(현 상황 포함 여부 불확실)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 혼합 로짓모형</li> </ul>	
Hasler et al.(2005)	덴마크의 식수와 지표수(surface water) 질의 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지불 카드 방식을 이용한 조건부가치측정법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지불 카드의 하한/상한/구간평균 값을 지불의사로 계산</li> <li>• 구간 회귀분석 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선택실험법의 지불 용의가 2~4배가량 큰 것으로 추정됨</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형</li> <li>• 상수항 미포함/포함 모형</li> </ul>	
Colombo et al.(2006)	스페인의 토양 침식 완화 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개방형 조건부가치측정법</li> <li>• 최초 지불의사를 물은 후 일반적 환경개선에 대한 지불의사 환기 후 최종 지불의사 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 응답자의 지불의사 평균/중간 값을 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통계적으로 유의한 차이가 존재하지 않음</li> <li>• 조건부가치측정법의 최종 지불의사가 최초 지불의사보다 64% 높음</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형/혼합 로짓모형</li> </ul>	

〈표 II-1〉의 계속

선행연구	적용 대상	질문 형태	지불의사의 추정방식	수렴타당성 결과
Jin et al.(2006)	마카오 지역의 새로운 폐기물 관리 프로그램 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이중 양분선택형 조건부가치측정법</li> <li>• 현 상황 포함 2개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형 (이중 양분형)</li> <li>• 다항 로짓모형</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 다항 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선택실험법의 지불 용의가 조금 더 높기는 하나 유의미한 차이는 보이지 않음</li> </ul>
Mogas et al.(2005) Mogas et al.(2006)	스페인 카탈루냐 지역의 산림조성 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양분선택형 조건부가치측정법</li> <li>• 두 개 대안(Forest A, B)에 대해서 지불의사를 물어봄</li> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 로짓모형</li> <li>• 네스티드 로짓</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 네스티드 로짓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 개의 대안에 대한 지불의사는 두 방법론 모두 동일한 순위를 나타냄</li> <li>• 선택실험법의 선형 모형은 조건부가치측정법에 비해 큼</li> <li>• 교차항 포함 시 유사함</li> </ul>
Christie and Azevedo (2009)	미국 아이오와 Clear Lake의 수질 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복 조건부가치측정법</li> <li>• 3개의 수질 개선 시나리오에 각각 지불의사를 질문</li> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형 (3개의 시나리오에 대해서 지불의사를 물었기에 시나리오별 다른 특성의 효과를 분석 가능)</li> <li>• 선형 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시나리오 A, C의 경우 선택실험법의 지불의사가 1.5배 가량 큼</li> <li>• 시나리오 B는 선택실험법의 지불의사가 약 1/3 정도로 추정</li> <li>• 통계적으로 유의한 차이</li> </ul>
He et al. (2017)	퀘벡 남부의 습지 생태계 서비스의 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양분선택형 조건부가치측정법</li> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형</li> <li>• 선형 로짓모형</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형</li> <li>• 혼합 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선택실험법의 선형 로짓모형은 조건부가치측정법에 비해 유의하게 큰 지불용의</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 모형과 혼합 로짓모형은 조건부가치측정법과 통계적으로 유의하게 다르지 않음</li> </ul>
Bostan et al. (2020)	이란 마잔다란 주의 목초지 생태계 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양분선택형 조건부가치측정법</li> <li>• 현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형</li> <li>• 인구통계학적 변수를 포함한 선형 로짓모형/네스티드 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조건부가치측정법이 추정한 지불의사가 약간 높았으나 큰 차이는 없음(통계적 검증하지 않음)</li> </ul>

자료: 참고문헌을 토대로 저자 작성

## 2. 탄소가격 수용성 관련 연구

기존의 선행연구 중에는 실제로 존재하거나 개편이 논의되었던 탄소가격 정책에 대한 수용성을 연구한 사례가 다수 존재한다. Mildenberger et al.(2022)은 캐나다와 스위스가 시행하는 탄소배당 정책이 탄소가격 부과의 수용성을 제고하는지 대규모 설문을 통해서 연구하였다. Douenne and Fabre(2022)는 프랑스의 노란 조끼 운동으로 인해 예정되었던 탄소세 인상이 유예되자 국가통계와 설문조사를 병합하여 탄소세를 기피하는 원인을 분석하고자 하였다. Thalmann(2004)은 2000년 스위스에서 에너지세 개편에 관한 3건의 국민투표가 모두 부결된 직후 수행된 여론조사 데이터를 분석하여 부결의 원인을 분석해 보고자 하였다.

이 외에도 독일의 1999년 에너지 개혁을 연구한 Beuermann and Santarius(2006), 영국이 2001년 도입한 기후변화부담금(climate change levy)에 관해 연구한 Dresner et al.(2006), 프랑스에서 1999년 도입되어 2000년에 위헌 판결을 받은 환경세 개편에 관해 연구한 Deroubaix and Lévèque(2006)가 있다.

하지만 실제로 에너지세 개편 관련 논의나 투표가 시행되지 않은 상황에서 국민의 탄소가격 선호를 연구하기 위해서는 가상적인 상황을 가정하여 선호를 물어보는 진술선호 방법론을 사용할 수밖에 없는 경우도 있을 것이다. 이러한 상황에서 기존 선행연구들은 선택실험법 혹은 조건부가치측정법을 활용하여 탄소가격에 대한 수용성을 연구해 왔다. 본 절에서는 이러한 진술선호법을 이용한 선행연구를 소개하고자 한다.<sup>15)</sup>

### 가. 조건부가치측정법 활용 연구

조건부가치측정법은 일반적으로 현실에서 존재하지 않는 상품에 대한 지불용의를 물어보는 방법으로, 환경개선을 위해서 탄소가격을 얼마나 지불할 용의가 있는지 물어보는 목적으로 사용할 수 있다. 이러한 대표적인 연구로는 Kotchen et al.(2013), Gupta(2016), Rotaris and Danielis(2019) 등을 들 수 있다. 먼저 Kotchen et al.(2013)의 연구는 미국에서 실제로 도입된 기후변화 대응 정책에 대한 최초의 지불의사 연구로, 미국 전역의 2,034명을 대상으로 시행된 설문에서 탄소가격 지불 용의에 대한 선호 자료를 기초로 연구되었다. 주요 질문은 “2020년까지 미국의 온실가

15) <표 II-2>는 해당 연구들에 대한 요약 정리를 수록하였다.

스 배출을 17% 줄이기 위해 탄소가격(총량제한 배출권거래제, 탄소세, 탄소규제 정책 중 임의 선택) 정책을 시행하려 한다. 해당 정책은 모든 가구의 생활비를 증가시킬 수 있다. 이 정책을 지지하기 위해 당신은 향후 10년간 얼마만큼의 연간 비용을 지불할 의사가 있는가?” 등이 있으며, 지불 카드 방식<sup>16)</sup>이 사용되었다. 조사 결과, 2020년까지 가구당 온실가스 배출을 17% 줄이기 위해 해마다 79~89달러를 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다. 이러한 지불의사 선호는 정책적 수단에 따라서는 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 사회인구학적으로는 차이를 나타냈다. 교육수준이 높거나 소득이 높을수록 탄소가격 지불의사 금액이 높았으며, 반면 나이가 많거나, 공화당 또는 무당층일수록 지불의사 금액이 낮게 나타났다. 하지만, 정당 관련 차이점들은 지구온난화가 실제로 일어나고 있는가 하는 믿음을 모형에 통제하면 대부분 사라지는 것으로 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

Gupta(2016)는 인도의 델리, 뭄바이, 벵갈루루의 도심 지역에서 지역별 107명, 총 321명을 대상으로 도로 여객 수송에 매겨지는 탄소세의 지불용의를 조사하였다. 설문 설계는 세 개의 섹션으로 나누어 구성되었다. 섹션 A에서는 교통과 환경의 관계에 대한 응답자의 인식을 질문하고, 섹션 B에서는 지불의사를 측정하기 위한 질문을, 마지막으로 섹션 C에서는 사회경제학적 요소를 측정하기 위한 37개의 질문을 제시하였다. 분석 결과 인도의 가구당 연 평균 탄소세 지불의사 금액은 105달러<sup>17)</sup>로 나타났으며, 소득과 교육수준, 환경에 대한 관심이 높을수록, 그리고 가구원 수가 많을수록 지불의사 금액이 높게 나타나는 반면, 나이가 많을수록 지불의사 금액이 낮게 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

Rotaris and Danielis(2019)는 이탈리아의 배출권거래제에 포함되지 않은 교통부문에 대한 탄소세 부과를 가정하고 총 603명에게 지불용의를 물었다. 지불의사를 조사하기 위한 질문<sup>18)</sup>은 “정부가 2020년까지 온실가스 배출을 17% 줄이기 위해 탄소세 정책을 시행하려고 한다. 해당 정책은 모든 이탈리아 가구의 생활비를 증가시킬 수 있다. 당신은 향후 10년간 얼마만큼의 연간 비용을 지불할 의사가 있는가?”로, Kotchen et al.(2013)과 유사하게 제시하였다. 그 결과 연간 정해진 세액을

16) \$0, \$26, \$60, \$121, \$157, \$193, \$250, \$475 or more, Don't know.

17) 월간 지불의사 금액 RS 581.5를 연간 지불의사 금액으로 환산, 2016년 달러 환율 = 0.015USD

18) 질문에서 주어진 지불 카드는 다음과 같다. (1) €0, (2) €20, (3) €60, (4) €100, (5) €140, (6) €170, (7) €220, (8) €335, (9) €425 and more

내도록 물었을 때는 101~154유로를, 유류세로 내도록 물었을 때는 리터당 0.17~0.30유로를 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다. 이러한 지불용의 금액은 탄소세를 기후변화 대응이나 신재생 에너지 투자의 목적으로 특정할 때 더욱 높아졌다. 한편 사회인구학적 요소로는 여성일수록, 교육수준이 높을수록, 젊을수록, 소득이 높을수록, 그리고 자동차를 소유한 경우 지불의사 금액이 높게 나타났다. 반면, 농촌에 거주할수록 지불의사 금액이 낮았으며, 소유한 자동차로 정기적인 출퇴근을 할 때 도 지불의사 금액이 낮게 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

Baranzini and Carattini(2017)는 스위스의 제네바 거리의 338명에게 탄소세 부과로 인해 화석연료 가격이 인상되는 경우 수용할 수 있는 인상 규모를 물었다. 그 결과, 실험 대상의 31%는 5~10% 수준의 인상을 수용할 의사가 있다고 답하였으며, 30%는 0~5% 인상의 수용 의사를 나타내었다. 13%는 가격 인상을 수용할 의사가 없다고 답하였으며 25%는 10% 이상의 인상도 수용할 수 있다고 응답하였다(배진수 외, 2022 재인용).

## 나. 선택실험법 활용 연구

선택실험법은 응답자들에게 복수의 시나리오를 제시하고 가장 선호하는 시나리오를 선택하도록 하여 응답자들의 선호를 추정하는 방법론이다. 이 방법론을 사용한 연구로 먼저 Alberini et al.(2018)의 연구를 소개한다. 해당 연구는 이탈리아와 체코에서 진행된 온라인 선택실험을 통해 가정용 에너지 사용에 대한 탄소감축 비용 지불의사를 측정하여 기후변화 완화 정책에 대한 선호도를 조사하였다. 이 연구에서는 이탈리아인 1,005명과 체코인 1,394명을 대상으로 하였으며, 정책 목표인 에너지 효율성과 재생 에너지 개발, 정책 메커니즘인 인센티브, 세금, 기준 표준화, 정보 제공, 그리고 가구당 CO<sub>2</sub> 배출 감소량과 가구당 에너지 비용 정보를 담은 시나리오를 제시하여 응답자가 선택하도록 설문조사를 실시하였다. 그리고 이를 기반으로 확률효용모형(random utility model)을 사용하여 탄소감축 비용 지불의사를 추정하였다.

그 결과, CO<sub>2</sub> 1톤 배출감축에 대한 이탈리아 국민의 지불의사 금액은 2014년 구매력 평가 기준으로 133유로, 체코 국민의 지불의사 금액은 94유로로, 기존 선행연구들의 결과와 비슷한 수준을 보였다. 탄소감축 방식으로는 에너지 효율성 개선에

비해 재생 에너지 개발에 대한 선호가 더 높았으며 탄소세로 탄소감축을 유도하는 것에 대한 반감이 높았다. 또, CO<sub>2</sub> 배출 감소의 한계 효용은 응답자의 가계소득에 따라 증가하였으며 지불의사의 소득 탄력성은 체코가 0.35, 이탈리아가 0.74로 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

다음으로는 2015년 스위스의 에너지세 세입을 부가가치세로 완전히 대체하는 법안<sup>19)</sup> 투표 직후 여론조사와 선택실험법을 통해 유권자들의 선호를 분석한 Carattini et al.(2017)의 연구를 소개한다. 본 연구에서는 유권자 중 표본 1,189명을 추출하여 선택실험 설문을 실시하였는데, 일반 균형 모델에 기반하여 다양한 세율, 세입 활용의 사회적, 경제적, 환경적 영향에 대한 정보를 사전에 제공한 후 진행한 설문 결과를 분석하였다. 그 결과, 모든 조건이 같을 때, 세율이 높을수록 수용도가 낮게 나타났다. 또한 응답자들이 수입을 전 국민 균등 배분이나 사회적 약자를 지원하는 것을 선호하지만, 소비세 감면이나 환경개선 투자에 사용하는 방식은 선호하지 않을 것을 보였다(배진수 외, 2022 재인용).

Sælen and Kallbekken(2011)은 노르웨이 일반 국민 2,777명을 대상으로 한 온라인 설문조사를 통해 환경개선을 위한 유류세 인상 시 적절한 목적세율(earmarking tax rate)에 대한 연구를 수행하였다. 설문 대상자들은 세율 인상 수준(0, NOK 0.5, NOK 1, NOK 2, NOK 4)과 추가세입 활용(불특정, 소득 재분배, 환경개선 정책)에 대해 선택을 하고, 이를 로지스틱 회귀 모델을 사용하여 분석하였다. 연구 결과, 대중들은 낮은 연료세를 선호하며, 환경개선을 위한 목적세는 대중의 연료세에 대한 지지를 증가시킨다고 나타났다. 연구자들은 해당 목적세가 환경개선을 위해 쓰일 것으로 대중들이 기대하기 때문에 수용성이 높아진다고 주장하였으며, 소득 재분배를 위해 목적세를 활용하는 방안은 연료세의 수용성을 증가시키지 않는 것으로 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

Brannlund and Persson(2012)은 실험을 통해 스웨덴의 이산화탄소 배출 정책에 대한 레이블링(labeling) 효과를 분석한 연구이다. 이 연구에서는 2,400명의 참여자를 두 그룹으로 나누어 실험을 진행하였다. 한 그룹은 명명되지 않은 두 가지 정책 중 하나를 선택하고, 다른 그룹은 '세금'과 '기타'로 구분된 두 가지 정책 중 하나를 선택하도록 하였다. 이러한 선택은 이산화탄소 감소량이 2,400만톤으로 동일

---

19) 압도적인 표 차이로 부결되었다.

한 조건에서 이루어졌으며, 선택지에는 친환경 기술 발전에 미치는 영향, 스웨덴인의 기후 인식 수준 증가, 비용의 사회적 분배와 같은 특성을 포함하였다. 소득에 따른 비용의 분배에 관한 특성은 동일한 비용 부담, 소득에 비례한 비용 부담, 고소득자가 더 많이 부담하는 방식으로 구분하였다. 또한, 지리적 배출량 분배와 2012년까지 개인이 지불해야 하는 월별 비용도 특성에 포함하였다. 연구 결과는 확률파라미터 로짓(random parameter logit) 모형을 사용하여 분석하였다. 연구에서는 실험 참여자가 두 가지 정책 시나리오 중 하나를 선택할 때 통계적으로 유의한 지불의사 금액 추정치를 찾지 못하였다. 그러나 스웨덴인들은 세금이라는 용어를 좋아하지 않고, 환경 친화적인 기술과 기후 인식에 긍정적인 영향을 주는 정책을 선호하며, 누진적인 비용 분배를 선호하는 것으로 나타났다(배진수 외, 2022 재인용).

Gevrek and Uyduranoglu(2015)가 수행한 연구에 따르면 터키에서는 저소득층 지원보다는 탄소수입을 저탄소 기술 지원으로 사용하는 방식을 더 선호하였다. 또한, Bristow et al.(2010)이 영국의 웨일스와 잉글랜드 지역에서 수행한 연구에 따르면, 탄소가격 부과에 따른 수입은 탄소감축 행태 변화를 위해 사용하는 경우 가장 수용성이 높았으며, 지방세 감면, 탄소배당, 소득세 감면 등은 비슷한 수용성을 나타내었다. 반면 수입을 일반재정으로 활용하는 방식은 가장 수용성이 낮았다. 한편, 모든 성인에게 탄소배출 4톤까지 공제를 제공하는 정책을 매우 선호하였다. Beiser-McGrath and Bernauer(2019a)가 미국과 독일의 응답자들을 대상으로 한 연구에서는 법인세 감면을 제외한 전 국민 균등 배분, 탄소 감축 기술 투자, 소비세 감면, 사회적 약자 지원이 모두 긍정적으로 선호되었으며, 선진국이 탄소가격을 도입하는 경우 탄소가격 도입에 대한 선호도가 높아지는 것으로 확인되었다(배진수 외, 2022 재인용).

조성진(2021)은 선택실험법을 사용하여 원전 관련 과세에 대한 납세자들의 선호를 분석하였다. 해당 연구는 과세 대상, 재원 활용방식, 세율 수준을 속성으로 설정하고, 속성별 수준을 설정하여 정책 대안을 제시하였다. 응답자들은 이러한 정책 대안을 선택하며 선호를 나타내었다. 이를 통해 응답자의 지불의사액을 분석한 결과, 원자력 연료(2.19원/kWh), 방사성폐기물(1.46원/kWh), 원전시설 규모(-3.65원/kWh)의 순으로 지불용의가 확인되었다. 이는 응답자들이 원전시설 규모보다는

원자력 연료 및 방사성폐기물에 대한 부정적 외부효과를 인식하는 것으로 이해할 수 있다. 자원 활용방식에 대한 지불용의는 국가경제 활성화 자원(6.39원/kWh), 기후위기 대응 자원(6.12원/kWh), 원전산업 및 안전 자원(5.08원/kWh), 원전 주변 지역 지원 자원(3.54원/kWh)의 순으로 나타났다. 지불용의 크기를 본다면 과세 대상보다는 자원 활용방식이 수용성에 미치는 영향이 더 큰 것을 확인할 수 있다(배진수 외, 2022 재인용).

〈표 II-2〉 조건부가치측정법과 선택실험법을 사용한 탄소가격 수용성 추정 연구

선행연구	설문 대상	질문 형태	지불의사의 추정방식	추정 결과
Kotchen et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국 전역의 2,034명 응답자 대상 (2010~2011년)</li> <li>온실가스 감축을 위한 지불의사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지불 카드 방식을 이용한 조건부가치측정법</li> <li>탄소배출권, 탄소세, 직접 규제 방식에 대하여 각각 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응답자의 지불의사 평균/중간 값을 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소저감 방식에 따라 연간 79~89달러 지불의향</li> <li>0달러로 응답한 응답자 포함 시 연간 58~70달러</li> </ul>
Gupta(2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>인도 델리, 뭄바이, 벵갈루루 지역의 321명</li> <li>교통 부문에서 발생하는 탄소 감축을 위한 지불의사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이중 양분선택형 질문<sup>20)</sup>과 개방형 질문을 포함한 조건부가치측정법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개방형 질문의 평균 지불의사 값</li> <li>수용성에 미치는 요인 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>월간 지불의사 RS 581.5 (연간 약 105달러)</li> </ul>
Rotaris and Danielis (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>이탈리아 대중교통 이용자 및 온라인 응답자 603명</li> <li>온실가스 감축을 위한 지불의사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지불 카드 방식을 이용한 조건부가치측정법</li> <li>세입활용 방안을 다양하게 변화하여 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개방형 질문의 각 구간에 대해서 yes-no 이진적인 변수를 구성하여 로짓모형을 사용<sup>21)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연간 지불의사 101~154유로</li> <li>리터당 지불의사 금액 0.17~0.30유로</li> </ul>
Baranzini and Carattini (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>스위스의 제네바 거리의 338명의 응답자 (2012~2014년)</li> <li>기후개선을 위해 탄소가격 부과에 대한 의향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소가격 120CHF/톤을 기준으로 양분선택형으로 질문</li> <li>추가적으로 지불 카드 방식을 활용하여 탄소가격 부과 시 감내할 수 있는 수준의 에너지 가격 상승률 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수용성(찬성 비율)에 미치는 요인을 프로빗 모형으로 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지불의사를 계산하지는 않았음</li> <li>탄소세라는 용어보다는 기후개선기여금이라는 용어가 더 높은 수용성</li> </ul>

20) 일반적으로는 응답자 간 크기가 다른 지불의향에 대해서 양분선택형 질문을 제시하나 본 연구는 동일한 크기의 양분선택형 질문을 제시하였다.

21) 엄밀하게 본다면 한 응답자의 응답은 서로 독립적이지 않지만, 본 연구에서는 독립적인 것으로 간주하였다.

〈표 II-2〉의 계속

선행연구	설문 대상	질문 형태	지불의사의 추정방식	추정 결과
Alberini et al. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>이탈리아의 온라인 응답자 1,005명, 체코의 1,394명 (2014년)</li> <li>기후변화 완화 정책에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>정책목표, 정책수단, 탄소감축 정도, 감축 연간비용을 대안의 특성으로 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형 조건부 로짓 모형으로 추정</li> <li>가구소득에 따라 지불의사가 달라지는 모형을 추가로 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이탈리아 톤당 132.81유로, 체코 톤당 93.84유로</li> <li>추가 모형에서 큰 차이 없음</li> </ul>
Carattini et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>스위스의 유권자 1,189명(우편조사)</li> <li>에너지세(탄소세) 개편에 대한 선호 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>세액 수준, 수입 활용방안을 대안의 특성으로 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형 조건부 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지불의사 추정하지 않음</li> <li>수입 활용방안이나 세액 수준과 무관하게 수용성이 과반을 넘지 못함</li> </ul>
Sælen and Kallbekken (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>노르웨이의 온라인 응답자 1,177명 (2010년)</li> <li>유류세 인상에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법(무응답 가능)</li> <li>세액 수준, 수입 활용방안을 대안의 특성으로 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형 조건부 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지불의사 추정하지 않음</li> <li>환경개선 목적은 양의 지불의사, 재분배 목적은 음<sup>22)</sup>의 지불의사를 보임</li> </ul>
Brannlund and Persson (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>스웨덴의 온라인 응답자 2,400명(2009년)</li> <li>탄소감축 방안에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>월간 비용, 비용의 역진성, 친환경 기술 발전 여부 등 포함</li> <li>2개 대안은 대안 A/B 혹은 세금/기타로 명명하여 질문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형 조건부 로짓모형</li> <li>혼합 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>두 가지 시나리오에 대해 추정 시 현 상황 대비 양의 지불의사 없음</li> <li>환경기술 개발, 기후 변화 인식 확대, 누진적 비용구조 선호</li> </ul>
Gevrek and Uyduranoglu (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>튀르키예의 16개 도시의 1,252명 응답자(2012년)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>월간 비용, 비용의 역진성, 기후변화 인식, 수입 활용방안 고려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형 조건부 로짓모형</li> <li>혼합 로짓모형</li> <li>잠재계층(Latent Class) 모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 시나리오 지불의사 추정하지 않음</li> <li>누진적 비용, 기후변화 인식 확대, 수입 활용방안 특정(earmarking) 선호</li> </ul>
Liu et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중국의 산시성과 장쑤성의 201개 기업 대상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>탄소세율, 수입 활용방안, 면제방안, 도입 시기 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>조건부 로짓모형</li> <li>혼합 로짓모형</li> <li>잠재계층모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세입을 환경 목적 사용, 에너지 집약 기업 완화 시 약 89.2위안/톤</li> </ul>

22) 추정치는 양수이나 세금을 내지 않는 대안에 대비하여 낮은 선호를 보인다.

〈표 II-2〉의 계속

선행연구	설문 대상	질문 형태	지불의사의 추정방식	추정 결과
Beiser-McGrath and Bernauer (2019a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>독일의 온라인 응답자 3,620명, 미국의 온라인 응답자 3,640명</li> <li>새로운 탄소세 도입에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>톤당 탄소세, 면제 조항 유무, 해외국가 탄소세 도입 동향 등을 대안의 특성으로 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평균 한계 요인 효과 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 시나리오 지불의사 추정하지 않음</li> <li>법인세 감면, 재정적자 감축에 기여는 비선호</li> <li>선진국 도입 시 수용성이 높아지는 편</li> </ul>
Beiser-McGrath and Bernauer (2019b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중국의 온라인 응답자 3,000명, 미국의 온라인 응답자 3,007명 (2016년)</li> <li>범국가적 규모의 탄소감축 협약에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>연간 가구비용, 탄소감축 협약의 강도, 협약의 체결 방식, 협약 포함 범위 등 포함</li> <li>다른 국가들이 실제 협약만큼 탄소감축 하지 않는다는 정보를 일부 응답자들에게 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평균 한계 요인 효과 분석</li> <li>정보 제공 받은 그룹과 아닌 그룹의 차이를 비교</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 시나리오 지불의사 추정하지 않음</li> <li>다른 국가들이 탄소감축에 소극적이라는 정보는 탄소감축 협약의 선호에 큰 영향을 미치지 않음</li> </ul>
조성진(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국의 온라인 응답자 1,000명(2021년)</li> <li>원자력 발전소 과세에 대한 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현 상황 포함 3개 대안을 제시하는 선택실험법</li> <li>과세 대상, kWh당 세율, 수입 활용방안을 대안 특성으로 고려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>혼합 로짓모형</li> <li>인구통계학적 변수를 포함한 혼합 로짓모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 시나리오 지불의사 추정하지 않음</li> <li>과세 대상보다는 수입 활용 용도가 지불의사에 큰 영향</li> </ul>

자료: 저자 작성

---

## Ⅲ. 연구 설계

---

본 연구에서는 탄소가격을 부과하는 여러 가지 정책 대안에 대한 수용성을 선택 실험법, 조건부가치측정법, 투표실험을 사용하여 측정한 후 이에 대한 비교를 수행한다. 각 방법론들의 탄소가격 수용성을 비교하기 위해서는 방법론 간 공유할 수 있는 수용성에 대한 정의가 필요하다. 본 연구에서는 정책의 수용성을 특정 탄소가격 정책이 주어졌을 때 현 상황(status quo)에 벗어나 해당 탄소가격 정책을 도입하기를 원하는 응답자의 비율로 정의하였다.

### 1. 선택실험법(Choice Experiment)

선택실험법은 응답자들에게 여러 가지 대안(alternatives)을 제시하고 가장 선호하는 대안을 선택하게 하여 그 응답을 기초로 응답자들의 선호를 추론하는 방법론이다. 선택실험법은 탄소가격에 대한 선호를 분석하는 최근의 연구들에서 활발하게 사용되고 있다(Alberini et al., 2018; Carattini et al., 2017; Beiser-McGrath and Bernauer, 2019a; Beiser-McGrath and Bernauer, 2019b; Sommer et al., 2022).

선택실험법에서 주어지는 대안들은 일반적으로 여러 가지 특성(attributes)들의 조합으로 표현된다. 예를 들어 하나의 탄소가격 정책은 그 정책이 부과하는 탄소가격의 크기, 부과 대상, 도입 시기, 수입의 활용방안 등 해당 정책이 가지고 있는 특성들로 표현될 수 있다(배진수 외, 2022). 응답자들은 탄소가격의 여러 특성들을 비교하여 최선의 대안을 선택하게 되며 연구자는 선택된 대안들을 분석하여 응답자들이 각각의 특성들을 얼마나 선호하는지 추정할 수 있다.

본 연구는 기존의 선행연구들에서 사용된 탄소가격의 특성과 그 수준을 참고하여 탄소가격의 특성을 설정하였다. <표 III-1>은 본 연구에서 사용한 특성과 수준을 나타낸 것이다. 탄소가격 크기의 경우 탄소가격 수용성에 결정적인 역할을 하

는 것으로 알려져 있으며 대부분의 선행연구에서 포함된 특성이므로 본 연구에 포함하였다. 탄소가격의 크기가 특성으로 포함됨에 따라 다른 특성들에 대한 선호는 탄소가격 크기에 대한 선호에 상대적으로 대비하여 화폐적으로 표현할 수 있게 된다. 한편 탄소가격 수입 활용방안은 전통적으로 탄소가격 수용성 관련 연구에서 많이 다루어지는 특성이므로 포함하였다.<sup>23)</sup> 탄소가격 면제 조항의 유무, 해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기는 상대적으로 최근 연구(Beiser-McGrath and Bernauer, 2019a)에서 다루기 시작한 특성들로, 정책 입안자들에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단하여 포함하였다.

〈표 III-1〉 본 연구에서 사용한 탄소가격체계의 특성과 수준

특성(attributes)	수준(levels)
탄소가격의 크기	5천원/톤, 가구 평균 연 약 3만원 부담 1만원/톤, 가구 평균 연 약 6만원 부담 2만원/톤, 가구 평균 연 13만원 부담 4만원/톤, 가구 평균 연 26만원 부담 6만원/톤, 가구 평균 연 40만원 부담
면제 조항의 유무	1. 면제 조항 없음 2. 중소기업 및 영세업자 면제 3. 고용이 많은 기업 면제
해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	1. 해외국가 도입 여부 관계없이 도입 2. 미국, EU 등 선진국 도입 시에 도입 3. 중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입
탄소배출 비용 수입 활용방안	1. 특정 목적 없음(국가 재정 기여) 2. 전 국민 균등 배분 3. 탄소감축 기술 투자 4. 소득세 및 소비세 감면 5. 저소득층 및 사회적 약자 지원 6. 법인세 감면

자료: 배진수 외(2022), p. 119를 참고하여 저자 작성

23) 탄소가격 부과로 발생하는 수입을 어떻게 활용해야 하는가에 관해서는 많은 논의가 있었다. 전통적인 이중배당론(Double Dividend)은 피구세인 탄소세를 부과하여 왜곡적인 소득세, 법인세, 소비세를 인하여 주는 경우 외부효과 교정 및 왜곡적 조세의 감면이라는 두 가지 측면에서 사회의 효율성이 개선된다고 주장한다. 하지만 탄소가격 수입을 소득세 등의 감면으로 사용하는 경우 분배의 형평성이 더욱 악화되는 문제가 있으므로 탄소배당 혹은 저소득층 지원을 위해 사용하여 형평성을 개선해야 한다는 주장도 있다. 한편 탄소가격 부과 수입을 환경개선 기술에 투자하는 경우 탄소가격 부과 정책의 신뢰도를 높일 수 있으므로 환경개선을 위해 특정해야 한다는 주장도 있다. 좀 더 자세한 내용은 윤여창(2021, 4장), 배진수 외(2022)를 참고할 수 있다.

이상적인 선택실험법은 특성들의 조합으로 가능한 모든 조합에 대해서 응답자의 선호를 물어보는 것이다. 이를 완전 요인 설계(full factorial design)라고 한다. 완전 요인 설계를 하기 위해서는 조합 가능한 270개<sup>24)</sup>의 대안에 대해서 모든 비교를 수행하여야 한다. 하지만 실제 연구에서 이렇게 많은 대안을 비교하여 선호를 응답하는 것은 불가능하다.

따라서 본 연구는 45개 선택상황을 구성하였으며 이를 5개 그룹에 분배하여 응답자 1인당 9개의 선택상황에 대해서 응답하도록 하였다. [그림 III-1]은 각각의 선택상황에서 응답자들이 본 설문화면을 나타낸 것으로 응답자들은 정책 A, 정책 B, 현 상황 유지라는 세 가지 대안 중에서 가장 선호하는 대안을 선택하도록 요청받았다. 정책 A와 정책 B는 서로 특성이 다른 탄소가격 정책을 포함하였으며 현 상태를 유지하는 대안은 선택상황에 항상 포함되었다.

한편 45개의 선택상황을 구성하는 과정에서 설문의 효율성을 높이기 위해 NGENE이라는 소프트웨어를 사용하여 D-Efficiency를 가장 높이는 선택상황을 구성하였다.

[그림 III-1] 선택실험법 설문 문항 예시

3가지 대안 중 **가장 선호하는 대안을 선택**해 주시면 됩니다. 마지막 대안은 현재 정책을 유지하는 대안으로 정책 A, B와 대비하여 탄소비용이 부과되지 않는 경우로 생각하시면 됩니다.

	정책 A	정책 B	현재 정책 유지
탄소배출 비용	4만원/톤 가구 평균 연 26만원 부담	6만원/톤 가구 평균 연 40만원 부담	-
면제 조항의 유무	면제 조항 없음	면제 조항 없음	-
해외국가 유사 정책 도입 유무	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입	-
탄소배출 비용 수입 활용방안	법인세 감면	탄소감축 기술 투자	-
선택	[ ]	[ ]	[ ]

**소득세 감면:** 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액 **소득세 감면**에 활용  
**법인세 감면:** 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액 **법인세 감면**에 활용  
**탄소배당:** 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 **전 국민에게 동일하게 분배**  
**탄소감축 기술 투자:** 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 **환경 기술에 투자**  
**취약계층 보조:** 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 **취약계층 보조**에 활용

자료: 배진수 외(2022), p. 174를 참고하여 저자 작성

24) 각 특성에서 하나의 수준을 뽑아서 조합하면 270개의 대안이 조합 가능하며 현 상태를 유지하는 대안을 포함하면 총 271개의 대안을 비교해야 한다.

설문의 응답을 이용하여 응답자들의 선호를 추정하기 위해 일반적으로 조건부 로짓(conditional logit)이나 혼합 로짓(Mixed Logit)과 같은 확률효용 모형을 사용한다. 본 고에서도 이러한 방법론에 따라서 응답자들의 선호를 추정하는 모형을 설정하였다.

응답자  $i$ 가 대안  $j$ 를 선택했을 때의 효용  $V_{ij}$ 는 관찰되는 대안의 특성들이 주는 효용( $\overline{V}_{ij}$ )과 관측되지 않는 요인이 효용( $\epsilon_{ij}$ )이 미치는 영향으로 구성된다.  $T_{ij}$ 는 탄소가격의 크기이며  $E_{ijk}$ ,  $G_{ijk}$ ,  $R_{ijk}$  각각 면제 조항 유무, 국제적 동향을 고려한 도입 시기, 수입의 활용방안에 대한 세부 항목을 뜻하는 더미 변수들을 의미한다. 탄소가격이 도입되지 않는 경우의 효용은 0으로 표준화한다.

$$V_{ij} = \overline{V}_{ij} + \epsilon_{ij} = \alpha T_{ij} + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{ijk} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{ijk} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{ijk} + \epsilon_{ij} \quad \text{식 (1)}$$

이러한 확률효용함수를 가정하는 경우 응답자  $i$ 가 대안  $j$ 를 선택할 확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} P_{ij} &= \Pr(V_{ij} > V_{im}) \quad \forall j \neq m \\ &= \Pr(\overline{V}_{ij} + \epsilon_{ij} > \overline{V}_{im} + \epsilon_{im}) \\ &= \Pr(\epsilon_{ij} - \epsilon_{im} > \overline{V}_{im} - \overline{V}_{ij}) \end{aligned}$$

여기서  $\epsilon_{ij}$ 가 1종 극단값 분포(Extreme Value type 1 distribution)를 따르며 독립적이고 동일하게 분포한다고 가정한다면 해당 확률은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$P_{ij} = \frac{\exp(\overline{V}_{ij})}{\sum_{m=1}^3 \exp(\overline{V}_{im})}$$

응답자들은 설문에서 9개의 선택상황에서 응답을 하였으므로 응답자  $i$ 가  $t$ 번째 선택에서  $j$ 번째 대안을 선택할 확률은  $P_{itj}$ 로 나타낼 수 있으며 로그 우도함수는 다음과 같이 계산된다.

$$\log L = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^9 \sum_{j=1}^3 y_j \ln(P_{itj})$$

이렇게 얻어진 로그 우도함수를 바탕으로 최우추정법(Maximum likelihood Estimation)을 사용하여 계수들에 대한 추정을 수행하였다.<sup>25)</sup> 이는 조건부 로짓모형을 활용한 추정방식이다(혼합 로짓 결과도 추정할 예정).

이렇게 추정된 결과를 통해서 탄소가격의 수용성을 측정할 수 있다. 일반적인 연구에서 가장 많이 사용되는 해석은 탄소가격 특성의 계수들을 탄소가격에 해당하는 계수로 나누어 각 특성들에 대한 지불의사액(willingness to pay)을 계산하는 것이다. 예를 들어  $\theta_2/|\alpha|$ 의 경우 수입 활용방안을 전 국민 균등 배분으로 했을 때의 지불의사액이라고 할 수 있으며 이 금액이 더 클수록 해당 특성에 대한 선호가 더 강하다고 할 수 있다.

하지만 지불의사액은 특성들의 상대적인 선호를 나타내는 의미이지 탄소가격의 수용성을 의미하는 직접적인 지표라고 하기는 어렵다. 식 (1)을 보면 응답자들이 탄소가격의 도입을 현 상황보다 더 선호하기 위해서는  $V_{ij}$ 가 0을 넘어야 한다. 물론  $\theta_2$ 가  $\alpha$ 에 비해서 월등히 크다면 수입 활용방안을 전 국민 균등 배분으로 택하는 경우  $V_{ij}$ 가 0을 넘을 가능성을 높여주는 것은 사실이다. 하지만 만일 어떤 이유에서든  $V_{ij}$ 가 이미 현저히 0보다 작거나 혹은 현저히 0보다 큰 경우에는  $\theta_2$ 의 계수로 인해서 효용의 부호가 바뀔 확률은 매우 작아지게 될 것이다. 즉 해당 특성이 탄소가격의 수용성에 미치는 영향은 매우 작을 것이다.

따라서 본 연구에서는 선택실험법을 통해서 계수를 추정한 후 여러 탄소가격 정책 시나리오(다양한 탄소가격을 포함한 여러 가지 특성 조합)가 주어졌을 때 찬성

25) 추정모형에 대한 자세한 과정은 다음과 같다. 설문지의 응답자들은 1인당 9개의 선택상황에 대해서 가장 선호하는 대안을 선택하도록 하는 질문을 받았으며 각각의 선택상황에서 3개의 대안 중 하나를 선택할 수 있었다. 이때 마지막 대안은 항상 현 상태를 유지(탄소가격 미부과)하는 것이었다. 따라서 각각의 선택 대안이 가져다주는 효용은 아래와 같다(모든 계수는  $i$ 와 상관없이 동일하므로 편의상  $i$ 는 생략함).

$$V_1 = c + \alpha T_1 + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{1k} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{1k} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{1k} + \epsilon_1$$

$$V_2 = c + \alpha T_2 + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{2k} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{2k} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{2k} + \epsilon_2$$

$$V_3 = 0$$

이산선택모형에서 응답자는 선택 가능한 대안 중에서 가장 큰 효용을 가져다주는 대안을 선택하게 되는데 이때 대안의 비교는 상대적으로 이루어지기 때문에 효용의 절댓값은 추정이 불가능하고 상대적인 차이만 추정이 가능하다(Train, 2009). 따라서 본 연구에서는 현 상태를 유지하는 대안의 효용을 0으로 가정하여 계수의 추정이 가능하게 하였다(반드시 0으로 설정할 필요는 없지만 대안 간의 차이만 추정이 가능하기 때문에 적어도 하나의 대안의 효용을 고정해 줘야 한다). 한편  $E_{jk}$ ,  $G_{jk}$ ,  $R_{jk}$ 의 경우에는 더미 변수이므로 다중공선성의 문제로 모든 계수를 추정할 수 없고 각각 첫 번째 특성(면제 조항 없음, 해외국가 도입 여부 관계없이 도입, 특정 목적 없음)을 참조변수로 설정하였다(즉 참조 변수의 계수를 0으로 가정하였음). 추정에는 STATA 17의 `cmxtmixlogit`을 사용하였다.

을 택할 응답자의 비율을 시뮬레이션하여 탄소가격 정책의 수용성을 분석해 보고자 한다. 그리고 이를 조건부가치측정법과 투표실험법으로 추정된 수용성과 일치하는지 검토해 보고자 한다.

## 2. 조건부가치측정법(Contingent Valuation Methods)

조건부가치측정법은 설문을 통해 응답자들이 생각하는 선호를 직접적으로 이끌어내는 형태를 취한다. 해당 방법론은 가상적인(hypothetical) 정부 정책을 소개한 후 그에 대한 세부 정보를 제공한다. 그리고 응답자들에게 해당 정부 정책 관련 질문을 답하게 하여 응답자들의 선호를 도출해 낸다(Arrow et al., 1993).

조건부가치측정법을 사용할 때 응답자에게 물어볼 수 있는 질문들은 여러 가지 형태를 택할 수 있다. 예를 들어 정부 정책에 대한 지불용의를 직접 물어보는 개방형 질문을 할 수 있다. 또한 여러 지불의사의 크기를 객관식 보기로 주고 하나를 선택하도록 질문할 수도 있으며, 매우 큰 지불의사를 물어본 다음 수락의사가 없으면 이어서 낮은 지불의사를 물어보는 일련의 질문을 순차적으로 사용할 수도 있다. 이러한 구체적인 질문의 형태는 연구자의 연구 목적에 맞춰서 사용하되 가능하면 응답자의 실제 선호를 잘 도출할 수 있는 방법으로 연구를 설계할 필요가 있다.

탄소가격의 수용성을 연구하기 위해 조건부가치측정법을 사용한 예시는 Kotchen et al.(2013), Gupta(2016), Rotaris and Danielis(2019) 등이 있다. 예를 들어 Kotchen et al.(2013)의 연구는 미국의 응답자들에게 미국에서 탄소감축 정책이 시행되는 경우 얼마나 큰 금액의 생활비 지출 인상을 감내할 수 있는지 보기를 제시하여 물어보았다. 아래는 해당 논문에서 저자들이 사용한 문구를 인용한 것이다.

Congress is considering a [randomize ‘cap-and-trade policy’ or ‘carbon tax policy’ or ‘policy to regulate carbon dioxide as a pollutant’] that would reduce U.S. greenhouse gas emissions 17% by 2020. This policy would increase the cost of living for all American households. In support of this policy, what is the maximum amount your household would be willing to pay each year for the next 10 years?

(select one answer) \$0, \$26, \$60, \$121, \$157, \$193, \$250, \$475 or more, Don't know(Kotchen et al., 2013).

본 연구는 [그림 Ⅲ-2]와 같이 탄소가격 정책을 가상적으로 제시하고 그에 따른 지불용의를 선택지 중에서 고르도록 하였다. 조건부가치측정법은 선택실험법과는 달리 연구자가 사전적으로 특정한 탄소가격 정책을 응답자에게 가상적으로 제시하고 그에 따른 지불의사를 물어본다. 따라서 선택실험법에서는 응답자들이 여러 탄소가격 정책을 비교하면서 본인이 선호하는 대안을 선택하는 것이 가능하나, 조건부가치측정법에서는 연구자가 사전에 특정하여 제시한 대안에 대해서만 고려하게 되므로 대안 간의 비교보다는 제시된 특정 대안에 대한 지불의사에 집중하여 응답을 하게 될 수 있다(배진수, 2023).<sup>26)</sup>

[그림 Ⅲ-2] 조건부가치측정법 설문 문항 예시

다음은 특정 탄소가격체계의 특징을 설명하고 있습니다. 이러한 탄소가격 정책이 도입된다면 해당 정책에 따라 연간 지불할 수 있는 금액의 크기는 어느 정도입니까?

특징 1. 저소득층 및 영세업자의 탄소가격 면제  
 특징 2. 미국과 EU 회원국과 같은 선진국이 도입 시에 유사하게 도입  
 특징 3. 탄소가격 부과에 따른 정부수입은 전액 소득세 및 소비세 감면에 사용

해당 탄소가격에 따른 수용 가능한 가구 평균 연간 지불금액을 체크해 주시기를 바랍니다.  
 (세수 활용방안의 혜택은 고려하지 않은 순지불금액. 예를 들어 탄소가격으로 연간 20만원을 지출하면 정부 정책에 따라 30만원어치 혜택을 받을 것으로 기대하는 경우에도 지불금액이 20만원에 해당하는 것으로 체크)

탄소가격 부담수준	체크
0원/톤(휘발유 0원/L 상승), 가구 연평균 0원	
0.6만원/톤(휘발유 12.6원/L 상승), 가구 연평균 0~5만원	
1.3만원/톤(휘발유 27.3원/L 상승), 가구 연평균 5~10만원	
2.0만원/톤(휘발유 42.0원/L 상승), 가구 연평균 10~15만원	
2.7만원/톤(휘발유 56.7원/L 상승), 가구 연평균 15~20만원	
3.5만원/톤(휘발유 73.5원/L 상승), 가구 연평균 20~25만원	
4.2만원/톤(휘발유 88.2원/L 상승), 가구 연평균 25~30만원	
5.0만원/톤(휘발유 105.0원/L 상승), 가구 연평균 30~35만원	
5.7만원/톤(휘발유 119.7원/L 상승), 가구 연평균 35~40만원	
6.5만원/톤(휘발유 136.5원/L 상승), 가구 연평균 40~45만원	
7.2만원/톤(휘발유 151.2원/L 상승), 가구 연평균 45~50만원	
8.0만원/톤(휘발유 168.0원/L 상승), 가구 연평균 50~55만원	
8.7만원/톤(휘발유 182.7원/L 상승), 가구 연평균 55~60만원	
기타(가구 연평균 지출 금액을 기준으로 입력)	

자료: 배진수(2023), p. 45를 참고하여 저자 작성

26) 물론 이는 일반적인 상황에 대해서 설명하는 것으로 조건부가치측정법에서도 복수의 조건부가치 실험 상황을 한 화면에 띄워놓고 질문을 하거나 한다면 대안 간의 비교가 가능할 수도 있을 것이다. 화면상의 배치가 응답자의 응답에 영향을 줄 수도 있으므로 필요한 경우 이러한 실험을 진행해 볼 수도 있을 것이다.

본 연구의 조건부가치측정법에서는 <표 III-2>의 네 가지 가상의 시나리오를 제시하고 그에 대한 응답자들의 지불용의를 도출하였다. 응답자들은 특정 탄소가격 정책의 탄소가격 수준이 자신의 지불용의보다 낮으면 해당 정책을 찬성한다고 볼 수 있다. 따라서 지불용의 정보를 이용하면 탄소가격 정책의 가격 수준 변화에 따라 해당 정책에 찬성할 응답자의 비율을 계산할 수 있다. 이러한 방식으로 탄소가격 정책의 수용성을 측정하고 이를 다른 방법론과 함께 비교해 보고자 한다.

<표 III-2> 조건부가치측정법에서 제시한 가상적 정책 시나리오

정책	면제 조항의 유무	해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	탄소배출 비용 수입 활용방안
정책 1	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	소득세 및 소비세 감면
정책 2	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	법인세 감면
정책 3	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	탄소감축 기술 투자
정책 4	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 배진수(2023), p. 46을 참고하여 저자 작성

### 3. 투표실험(Referendum Experiment)

본 연구에서 투표실험이라고 지칭되는 방법은 가상의 국민투표 상황을 제시하여 응답자들로부터 탄소가격 정책에 대한 의견을 얻는 방법이다. [그림 III-3]은 이 연구에서 사용된 투표실험법의 화면을 보여준다. 응답자들은 탄소가격의 특성과 가격에 대한 정보를 받은 후 찬성표를 던질지, 반대표를 던질지, 기권을 할지 선택을 하게 된다.

이 방법은 가상의 상황에 대한 응답자의 선호를 물어본다는 점에서 조건부가치측정법의 하나라고 할 수 있다. 하지만 투표실험법은 앞서 말한 조건부가치측정법과 몇 가지 차이점이 있다. 첫째, 투표는 현실에서 국민의 선호를 취합하는 데 가장 활발히 활용되기에 투표실험법은 응답자들이 익숙하게 선택할 수 있는 환경을 제공한다는 점이다.

둘째, 투표실험법은 응답자들이 탄소가격의 크기에 대해 단조적(monotonic) 선호를 가지지 않는다고 해도 이를 측정할 수 있다는 점이다. 예를 들어 어떤 응답

자들은 탄소가격이 연간 40만원이면 이를 수용할 용의가 있지만, 탄소가격이 연간 6만원이면 해당 정책이 너무 약하다고 생각하여 이를 거부할 수도 있다. 투표실험은 다양한 가격에 대해서 응답자들의 가부를 확인할 수 있으므로 이러한 비단조적인 선호를 가진 경우에도 응답자들의 선호를 확인할 수 있다.

한편 일반적인 조건부가치측정법에서는 응답자들이 자신의 지불의사를 숫자로 제시하기 때문에 해당 응답자들이 더 낮은 가격의 탄소가격을 지불할 용의가 있다고 생각하는 것이 자연스럽다. 즉 선호의 단조성을 가정하게 되는 것이다. 이 가정은 선택실험법에서도 적용되는데, 식 (1)에서 탄소가격이 커지면 응답자들의 효용이 감소한다고 가정하기 때문이다. 따라서 응답자들의 선호가 비단조성이 강하다면 투표실험법의 결과는 다른 두 방법론과 상당히 다르게 나올 수도 있다.

[그림 III-3] 투표실험법 설문 문항 예시

다음은 특정 탄소가격체계의 특징을 설명하고 있습니다. 이러한 탄소가격 정책이 도입된다면 동의하시겠습니까?  
 아래 표에서 각 탄소가격에 대한 찬성 여부를 선택해 주시기를 바랍니다.

특징 1. 저소득층 및 영세업자의 탄소가격 면제 특징 2. 미국과 EU 회원국과 같은 선진국이 도입 시에 유사하게 도입 특징 3. 탄소가격 부과에 따른 정부수입은 전액 소득세 및 소비세 감면에 사용			
탄소가격 수준	찬성	반대	의견 없음
5천원/톤(휘발유 10.5원/L 상승) 가구 평균 연 약 3만원 부담			
1만원/톤(휘발유 21원/L 상승) 가구 평균 연 약 6만원 부담			
2만원/톤(휘발유 42원/L 상승) 가구 평균 연 13만원 부담			
4만원/톤(휘발유 84원/L 상승) 가구 평균 연 26만원 부담			
6만원/톤(휘발유 126원/L 상승) 가구 평균 연 40만원 부담			
9만원/톤(휘발유 189원/L 상승) 가구 평균 연 60만원 부담			

(탄소가격 수준은 정부의 세수 활용방안 혜택은 고려하지 않고 순수하게 지불하는 탄소가격 수준을 의미함)

자료: 배진수(2023), p. 37을 참고하여 저자 작성

투표실험법에서 제시된 가상적 시나리오는 <표 III-3>에 정리되어 있으며 이는 조건부가치측정법에서 주어진 가상적 시나리오와 동일하다. 투표실험법에서는 설문 결과가 탄소가격 정책에 대한 찬반의견을 직접적으로 나타내고 있기 때문에 찬성하는 응답자의 비율을 탄소가격의 수용성으로 정의하였으며 다른 방법론들을 통해 얻어진 수용성과 비교하였다.

<표 III-3> 투표실험에서 제시한 가상적 정책 시나리오(조건부가치측정법과 동일)

정책	면제 조항의 유무	해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	탄소배출 비용 수입 활용방안
정책 1	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	소득세 및 소비세 감면
정책 2	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	법인세 감면
정책 3	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	탄소감축 기술 투자
정책 4	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 배진수(2023), p. 46을 참고하여 저자 작성

## 4. 비교분석 방법

본 절에서는 위 방법론들을 비교하는 방법과 비교를 통해 얻고자 하는 시사점을 논하고자 한다.

우선 위에서 언급하였듯이 각 방법론을 비교하기 위해서는 방법론들이 공유할 수 있는 수용성의 정의가 필요하다. 우선 선택실험법의 경우 응답자들의 설문 결과를 통해 식 (1)의 계수를 추정한다. 계수가 모두 추정되고 나면 어떠한 탄소가격 정책 A가 주어지는 경우 시뮬레이션을 통해 탄소가격 정책을 찬성하게 될 사람 ( $V_{iA} > 0$ )과 반대할 사람 ( $V_{iA} \leq 0$ ) 비율을 알 수 있게 되는데 이때 찬성하는 사람의 비율을 탄소가격 정책 A의 수용성이라고 정의한다.

한편 조건부가치측정법에서는 <표 III-2>의 네 가지 정책에 대해서 지불의사를 물었으므로 어떤 정책 A의 탄소가격이 주어졌을 때 이보다 높은 지불의사를 응답한 사람은 해당 정책을 찬성하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 해당 방법론에서는 탄소가격 정책 A가 주어졌을 때 이보다 높은 지불의사를 응답한 비율을 탄소가격 정책 A의 수용성이라고 정의한다.

투표실험법의 경우 <표 Ⅲ-3>(〈표 Ⅲ-2와 동일〉)의 네 가지 정책과 몇 가지 가격 수준에서 해당 정책을 찬성하는지 여부를 물었으므로 해당 정책에 찬성하겠다고 응답한 사람의 비율을 탄소가격 정책의 수용성이라고 하겠다.

조건부가치측정법과 투표실험법의 경우 <표 Ⅲ-2>와 <표 Ⅲ-3>의 특정 정책에 대해 설문하였기 때문에 선택실험법의 경우로 이에 해당하는 정책을 시뮬레이션하여 수용성을 비교하였다.

각 방법론의 탄소가격 수용성 비교를 통해 답하고자 하는 시사점은 다음과 같다. 우선 각 방법론에서 도출되는 탄소가격의 수용성 크기가 정량적으로 유사한 수준인가 하는 점이다. 정책 입안자들의 입장에서 본다면 탄소가격 수용성 연구를 통해서 알고 싶은 정보 중 하나는 과연 납세자들이 얼마나 탄소가격 정책에 대한 지불용의가 있느냐 하는 점이다. 지불용의가 있는 범위 내에서 탄소가격을 설정하여야 이 정책이 대중에게 받아들여지기 때문이다. 그런데 만일 연구 방법론 간 수용성의 크기가 매우 다르게 나타난다면 정책 입안자 입장에서 연구 결과를 신뢰하기 어려울 것이다.

두 번째로 확인하고 싶은 점은 각 방법론의 결과가 정성적으로 유사하게 나타나는가 하는 점이다. 예를 들어 기존의 많은 연구 결과는 탄소가격 부과 수입 활용방안이 탄소가격 정책의 수용에 영향을 준다고 주장하고 있다. 만일 연구 방법론의 종류와 관계없이 탄소가격 정책의 특성들이 수용성에 미치는 영향이 같은 방향으로 나타난다면, 이는 기존 연구 결과들이 대체로 한 가지 방법론만을 사용함에도 불구하고 믿을만한 결과로 해석할 수 있게 한다. 하지만 만일 방법론마다 탄소가격 정책의 특성이 수용성에 미치는 영향이 다르게 나온다면, 이는 연구 결과의 강건성을 약화시키는 증거가 될 것이다.

마지막으로 확인하고 싶은 점은 다소 학술적이거나 선택실험법에서 일반적으로 사용하는 식 (1)과 같은 선형효용함수가 다른 방법론과 양립 가능한 결과를 내는가 하는 점이다. 위에서 언급하였듯 선형효용함수의 경우에는 어떠한 특성(예를 들어 높은 탄소가격)으로 인해서 효용이 현저히 낮게 측정되는 경우 다른 특성들은 수용성에 거의 아무런 영향을 줄 수 없게 된다. 과연 이러한 특징이 다른 방법론들에서 보일 것인지, 아니면 다른 방법론들의 결과와 유사한 특징을 내기 위해서는 선택실험법의 효용함수를 크게 바꾸어야 할 필요가 있는지 등에 대해서 논의해 보고자 한다.

## IV. 분석 결과

### 1. 선택실험법 분석 결과

〈표 IV-1〉 선택실험 모형 추정 결과

특성(attributes)	수준(levels)	계수
탄소가격의 크기	{0.5, 1, 2, 4, 6}만원/톤	-0.217*** (0,00899)
면제 조항의 유무	1. 면제 조항 없음	-
	2. 중소기업 및 영세업자 면제	-0.0143 (0,0443)
	3. 고용이 많은 기업 면제	-0.181*** (0,0497)
해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	1. 해외국가 도입 여부 관계없이 도입	-
	2. 미국, EU 등 선진국 도입 시에 도입	-0.00583 (0,0422)
	3. 중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입	-0.0471 (0,0409)
탄소배출 비용 수입 활용방안	1. 특정 목적 없음(국가 재정 기여)	-
	2. 전 국민 균등 배분	0.575*** (0,0560)
	3. 탄소감축 기술 투자	0.395*** (0,0611)
	4. 소득세 및 소비세 감면	0.528*** (0,0617)
	5. 저소득층 및 사회적 약자 지원	0.427*** (0,0603)
	6. 법인세 감면	-0.0630 (0,0646)
Constant		0.778*** (0,0648)
표본 수		8,820

주: 1. 괄호 안은 표준오차를 의미한다.

2. 더미 변수에 대한 계수 값은 참조 변수에 대한 차이를 의미한다.

3. 표본 수는 응답자들이 응답한 선택상황의 수를 의미하며 1인당 9개를 응답했기 때문에 총 응답자 980명의 응답이 사용된 것이다.

4. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

자료: 배진수 외(2022), p. 121을 참고하여 저자 작성

선택실험법의 추정 결과는 〈표 IV-1〉과 같다. 탄소가격의 경우, 예상대로 계수가 유의하게 음의 값을 가지는 것으로 추정되어 응답자들은 낮은 탄소가격을 선호하는 것을 확인할 수 있다. 한편 탄소가격 계수의 절댓값으로 다른 특성들의 계수를 나누면 이는 각 특성에 대한 응답자들의 지불용의를 나타내게 된다. 예를 들어 특성 A의 지불용의가 4라는 값이 나온다면 이는 탄소가격 정책이 특성 A를 포함하는 경우 탄소가격이 4만원 올라가도 응답자들의 효용은 유지된다는 의미이다. 특성별로 계산된 지불용의는 〈표 IV-2〉에 정리하였다.

면제 조항에 대한 선호의 경우, 중소기업 및 영세업자 계수는 유의하지 않은 음의 계수로 추정되어 응답자들은 해당 면제 조항에 긍·부정의 분명한 선호가 없는 것으로 해석할 수 있다. 한편 고용이 많은 기업에 탄소가격을 면제해 주는 방안에 대해서는 계수가 유의하게 음의 값(-0.181)으로 추정되어 응답자들은 이에 대해서 부정적인 선호를 가지고 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 해당 특성의 지불용의로 해석하는 경우 탄소가격 정책이 해당 조항을 포함한다면 탄소가격이 0.834만원/톤 낮아져도 효용은 그대로 유지된다는 의미이다. 이러한 결과는 응답자들이 탄소가격 부과로 인해 기업 활동이 위축되어 고용이 줄어들 것을 우려하기보다는 고용을 충분히 할 수 있는 대기업이나 재무상태가 좋은 기업이 탄소가격을 면제받는 것에 대해 정당하지 않다고 생각하는 경향이 있다고 해석할 수 있다.

〈표 IV-2〉 지불용의로 환산한 특성들의 계수

특성(attributes)	수준(levels)	계수	만원/톤
면제 조항의 유무	1. 면제 조항 없음	-	-
	2. 중소기업 및 영세업자 면제	-0.0143	-0.066
	3. 고용이 많은 기업 면제	-0.181***	-0.834
해외국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	1. 해외국가 도입 여부 관계없이 도입	-	-
	2. 미국, EU 등 선진국 도입 시에 도입	-0.00583	-0.027
	3. 중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입	-0.0471	-0.217
탄소배출 비용 수입 활용방안	1. 특정 목적 없음(국가 재정 기여)	-	-
	2. 전 국민 균등 배분	0.575***	2,650
	3. 탄소감축 기술 투자	0.395***	1,820
	4. 소득세 및 소비세 감면	0.528***	2,433
	5. 저소득층 및 사회적 약자 지원	0.427***	1,968
	6. 법인세 감면	-0.0630	-0.290

주: 탄소가격으로 평가한 선호는 참조범주에 대비하여 추가적으로 지불할 수 있는 탄소가격의 크기를 의미한다. 이 수치들은 각 계수를 탄소가격 크기에 대한 계수의 절댓값인 0.217로 나누어서 얻어진다.

자료: 배진수 외(2022), p. 122를 참고하여 저자 작성

해외국가 유사 정책을 고려한 탄소가격 정책 도입 시기의 경우, 선진국이나 혹은 다배출 국가들의 탄소가격 도입 여부가 국내 탄소가격 도입에 대한 선호에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 추정되었다. 일반적으로 탄소감축 노력은 국가 간 공조가 중요하다고 알려져 있으며 다른 국가들이 탄소감축 노력을 성실히 하지 않는 경우 탄소감축 노력에 대한 지지가 약화될 수 있다는 우려가 있다. 하지만 본 연구의 결과는 이러한 우려와 반대로 타 국가들의 행태가 국내의 탄소가격 정책에 대한 선호에는 큰 영향을 주지 않는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는

Beiser-McGrath and Bernauer(2019b)의 연구에서 중국과 미국의 응답자들이 상대 국가가 탄소감축 노력에 실패하고 있다는 정보를 받은 경우에도 탄소감축에 대한 국제적인 공조를 여전히 지지한다는 결과와 일맥상통하는 부분이 있다.

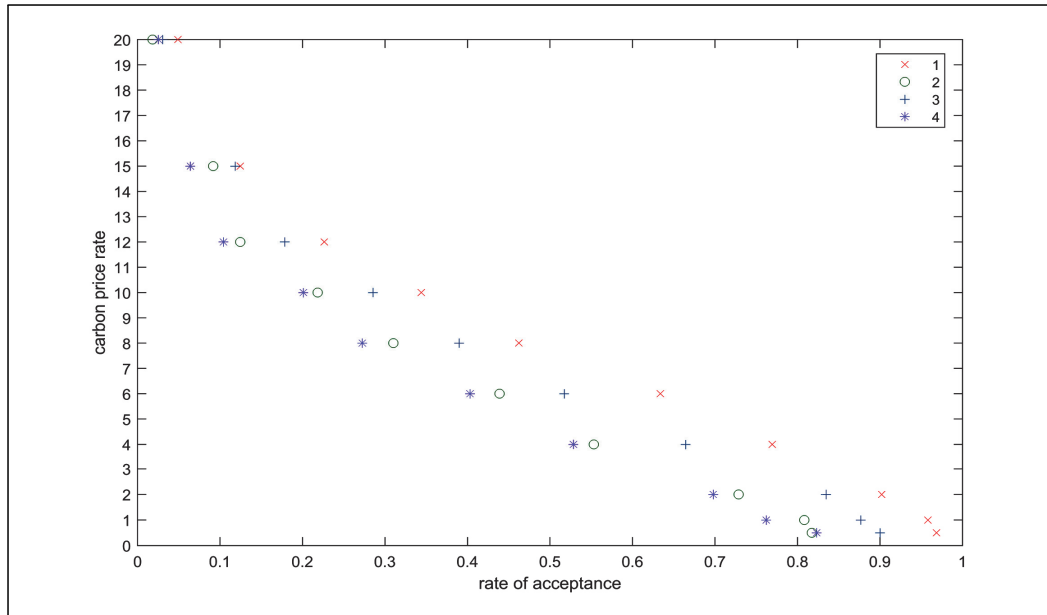
탄소가격 정책 수입의 활용방안에 관해서는 수입의 용도를 특정하여(earmarking) 목적세의 형태로 운영하는 방식이 수입의 용도를 특정하지 않고 단순히 국가 재정에 기여하는 형태로 운영하는 방식보다 더 선호되었다. 전 국민 균등 배분은 가장 선호도가 높은 방법으로 추정되었으며 계수는 0.575이고, 지불의사는 2.650만원/톤에 해당한다. 소득세 및 소비세 감면을 위해 활용하는 방안도 계수가 0.528로 추정되었으며 지불의사는 2.433만원/톤으로 추정되어 전 국민 균등 배분과 유사한 수준으로 선호되었다. 탄소감축 기술 투자와 저소득층 및 사회적 약자 지원을 위해 수입을 활용하는 방안도 각각 계수가 0.395, 0.427, 지불의사가 1.820만원/톤, 1.968만원/톤으로 추정되어 특정 목적이 없는 방안보다 선호되는 것을 확인할 수 있다. 반면 법인세 감면을 위해 사용하는 방안은 계수가 유의하지는 않으나 음으로 추정되어 이에 대한 긍정적 선호는 발견할 수 없었다.

이상의 분석은 특성별 지불의사를 기준으로 이루어졌다. 특성별 지불의사는 개인의 효용의 관점에서 살펴본 것으로 응답자들이 선호하는 특성을 부여하면 그에 해당하는 만큼의 탄소가격을 더 부과하더라도 개인의 효용이 유지된다는 의미이다. 하지만 정책 입안자들이 좀 더 관심이 있을 만한 점은 결국 개개인에게 탄소가격 정책이 주어졌을 때 과연 해당 정책을 찬성할 것인지, 반대할 것인지 하는 점이다. 만일 탄소가격 정책에 선호되는 특성을 포함시키더라도 개인들이 반대하거나 혹은 선호되는 정책을 포함시키지 않아도 개인들이 찬성하는 상황에 있다면 정책 입안자의 관점에서는 탄소가격 정책의 특성을 설정하는 데 있어서 큰 고민을 할 필요가 없을 것이다. 즉 탄소가격 정책의 최종적인 수용성이 관심 대상이며 이에 대한 분석이 필요하다.

선택실험법에서 탄소가격의 수용성은 응답자들이 탄소가격 정책을 택했을 때의 효용이 현재 상황을 택했을 때보다 더 큰 경우에 확보된다. 즉 식 (1)에서  $V_{ij} > 0$  일 때 수용성이 확보된다는 것이다. 식 (1)에 대한 계수는 위에서 추정했으므로 이를 이용해서 탄소가격 정책이 주어졌을 때의 수용성을 시뮬레이션해 볼 수가 있다. 본고에서는 이러한 수용성을 조건부가치측정법과 투표실험법을 사용했을 때와

비교해서 분석해야 하기 때문에 시뮬레이션은 <표 III-2>, <표 III-3>의 있는 정책들을 대상으로 수행해 보았다.

[그림 IV-1] 선택실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



- 주: 1. 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.  
 2. ×: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 ○: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 +: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 \*: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

[그림 IV-1]은 선택실험법을 통해 얻어진 계수를 이용하여 탄소가격 정책의 수용성을 시뮬레이션해 본 그래프이다. 우선 계수가 유의미하게 추정된 특성들은 탄소가격 정책의 수용성에 상당한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 우선 탄소가격이 높아질수록 탄소가격 정책의 수용성이 확연히 줄어들음을 볼 수 있다. 또한 동일한 탄소가격 수준이라고 해도 여타 특성들이 다른 경우 탄소가격 정책의 수용성에서 차이가 있는 점을 확인할 수 있다. 예를 들어 탄소가격이 6만원/톤인 경우 첫 번째 정책 조합인 [중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면]의 경우 수용성은 63%에 달한다. 반면 동일한 탄소가격이 어도 네 번째 정책 조합인 [고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부와 무관하

게 도입, 특정 목적 없이 국가 재정 기여의 경우 수용성은 40%에 불과하다. 이는 탄소가격 정책의 특징에 따라서 수용성이 달라질 수 있음을 의미한다.

하지만 탄소가격 정책의 특성이 탄소가격 수용성에 미치는 영향의 크기는 탄소가격의 크기에 따라 상당히 달라지는 점을 확인할 수 있다. 예를 들어, 탄소가격이 20만원/톤이 되는 경우, 탄소가격의 수입 활용방안과 같은 특성 여하를 막론하고 탄소가격의 수용성은 거의 같은 수준에서 매우 낮은 값을 기록함을 확인할 수 있다.<sup>27)</sup> 반면 탄소가격이 가장 낮은 경우(5천원/톤)에는 첫 번째 정책의 수용성이 96.1%이며 네 번째 정책의 수용성이 81.0%로 그 차이가 6만원/톤일 때보다는 조금 줄어들지만 그래도 상당한 크기를 보이는 것을 확인할 수 있다.

이러한 현상은 식 (1)의 형태를 보면 어느 정도 짐작할 수 있는데 탄소가격이 매우 높은 경우에는 관측되는 효용( $\overline{V}_{ij}$ )이 상당히 이미 음수에 치우쳐져 있으므로 탄소가격 정책의 여러 특성들과 무관하게 응답자의 총효용( $V_{ij}$ )의 부호가 바뀌기 매우 어렵다. 하지만 탄소가격이 낮은 경우에는  $\overline{V}_{ij}$ 가 0에서 크게 벗어나지 않는 상황으로 볼 수 있으므로 탄소가격의 여러 특성들이 부호를 바꿀 여지가 훨씬 더 크게 된다.<sup>28)</sup>

한편 정책 입안자의 입장에서 보았을 때 탄소가격 정책의 특징에 따라서 수용성이 상당히 바뀐다는 점은 고무적인 현상이나 실질적인 측면에서 정책 입안자가 이를 활용할 수 있는 방안은 크지 않다고 볼 수 있다. 정책 입안자들이 탄소가격을 도입하기 위해서는 응답자 50% 이상의 찬성을 얻어야 한다. 그런데 [그림 IV-1]을 보면 탄소가격이 8만원을 넘는 경우 모든 정책이 부결되며 탄소가격이 4만원 이하인 경우 모든 정책이 가결된다. 즉 정책 입안자가 탄소가격 수입 활용방안 등의 정책 특성을 활용해서 정책을 가결시킬 수 있는 탄소가격 범위는 매우 제한적이다. 많은 기존 연구(특히 선택실험법을 사용한 연구들)이 탄소수입 활용방안을 통해 탄소가격의 수용성을 높일 수 있는 것처럼 주장하지만 본 절에 나와 있는 한계 점을 구체적으로 제시하는 경우는 많지 않다는 점에서 기존 연구들의 결과를 해석하는 데 세심한 주의가 필요하다.

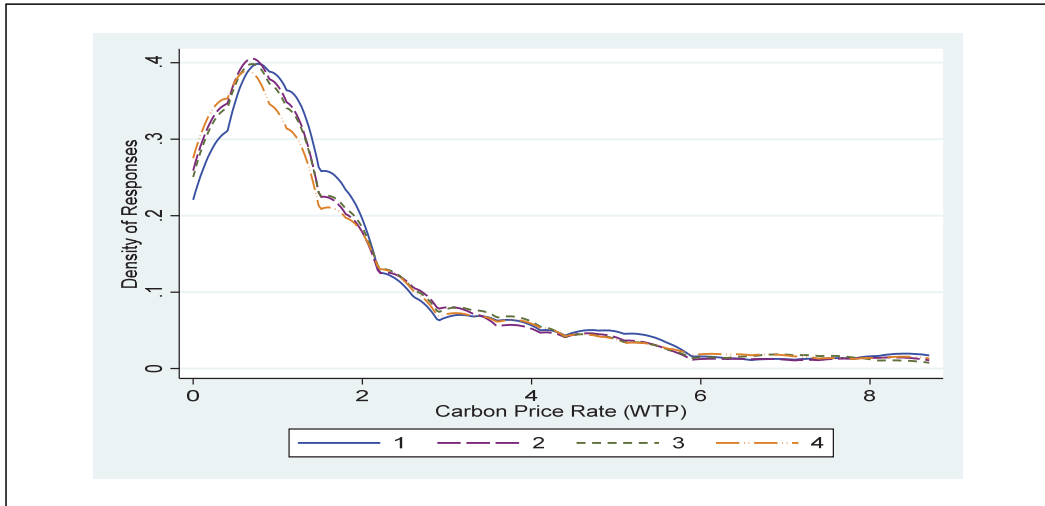
27) 첫 번째 정책의 경우 5.0%, 네 번째 정책은 2.2%이다.

28) Constant가 0.778로 추정되어 효용이 +일 가능성이 높은 상황에서 시작하지만 이는 탄소가격 정책의 특성들의 계수와 관측되지 않는 효용  $\epsilon_{ij}$ 로 인해 음수로 바뀔 여지가 상당히 있다.

한편 본 분석 결과는 선택실험법 설문을 통해 계수를 추정한 다음 시뮬레이션을 통해 얻어진 결과이다. 이러한 수용성 결과가 다른 연구 방법론에서도 동일하게 발견되는지 이어지는 분석을 통해서 확인해 보고자 한다.

## 2. 조건부가치측정법 분석 결과

[그림 IV-2] 지불용의의 분포



- 주: 1. 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.  
 2. 1: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 2: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 3: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 4: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

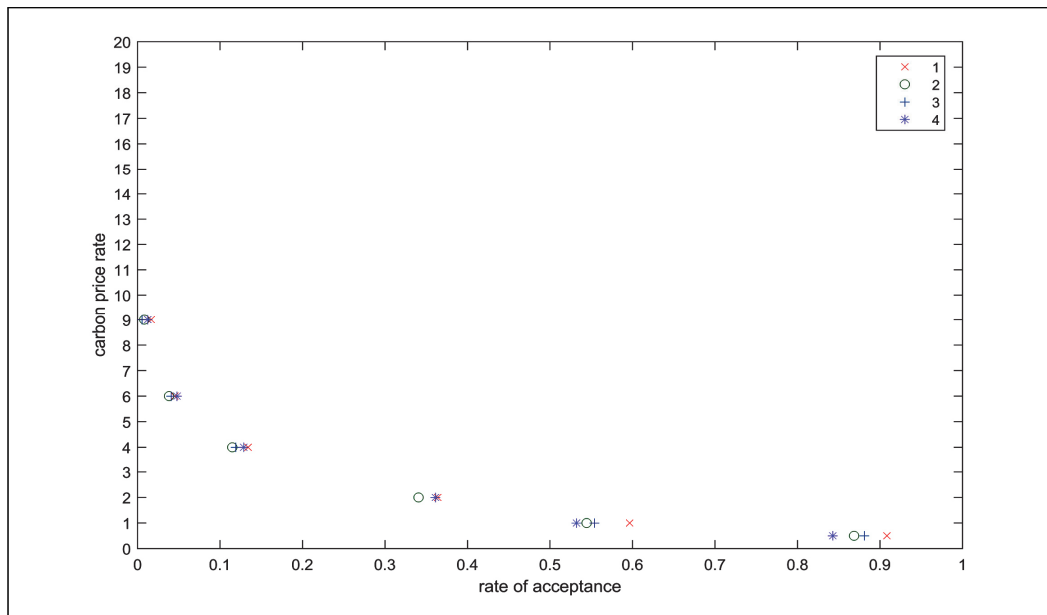
자료: 저자 작성

[그림 IV-2]는 조건부가치측정법의 설문 응답을 기초로 지불용의의 분포를 그린 것이다. 네 가지 정책의 지불용의 분포는 낮은 탄소가격 수준에서 약간의 차이를 보이고 있지만 전반적으로는 유사한 모습을 보여주고 있다. 탄소가격 약 1만원/톤 근방의 지불용의를 지닌 응답자들이 가장 많았으며 그 이상의 가격에서는 탄소가격이 높을수록 지불용의를 가진 응답자의 수가 감소하는 분포를 보여주고 있다. 6만원/톤 이상의 가격에서는 거의 0에 가까운 지불용의 확률밀도를 확인할 수 있다.

탄소가격 정책 특성별로 지불의사 분포가 가장 큰 차이를 보이는 탄소가격의 크기는 0~2만원/톤 대인 것으로 보인다. 첫 번째 탄소가격 정책(중소기업 및 영세업

자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면)의 경우 다른 정책보다 0~1만원/톤 가격 수준에서 낮은 확률밀도를 가지며 1~2만원/톤 가격대에서 다른 정책들보다 높은 확률밀도를 보인다. 이는 해당 정책이 0~2만원/톤의 상대적으로 낮은 가격대에서는 다른 정책들보다 수용성이 높음을 의미한다. 한편 네 번째 탄소가격 정책(고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부와 무관하게 도입, 특정 목적 없이 국가 재정 기여)의 경우에는 다른 정책들에 비해 0~1만원/톤 가격 수준에서 높은 확률밀도를 가지며 1~2만원/톤 가격대에서 낮은 확률밀도를 보여 수용성이 상대적으로 낮음을 확인할 수 있다. 한편 2만원/톤 이상의 탄소가격에서는 탄소가격 정책 간의 확률밀도가 크게 차이나지 않는 것으로 볼 수 있다.

[그림 IV-3] 조건부가치측정법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



- 주: 1. 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.  
 2. ×: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 ○: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 +: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 \*: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

[그림 IV-3]은 조건부가치측정법으로 얻어진 탄소가격의 수용성을 그래프로 나타낸 것이다. 위에서 언급한 대로, 탄소가격이 낮은 구간에서는 탄소가격 정책 간의

수용성의 차이가 확인되었다. 5천원/톤에서는 첫 번째 정책이 90.8%의 수용성을 보였고 네 번째 정책은 84.2%의 수용성을 나타내어 6.6%p의 차이를 나타냈다. 또한 1만원/톤에서 첫 번째 정책이 59.6%, 네 번째 정책이 53.2%의 수용성을 보여 6.4%p의 차이를 나타내었다. 그러나 탄소가격이 2만원/톤 이상 되는 경우에는 정책 간의 차이를 거의 나타내지 않아 탄소가격 수준이 수용성에 절대적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

이러한 결과를 선택실험법의 결과와 비교해 볼 때 다음과 같은 공통점을 확인할 수 있다. 첫 번째로 탄소가격이 낮을 때는 탄소가격 정책의 특성이 수용성에 상대적으로 큰 영향을 미치지만, 탄소가격이 높아질수록 가격 자체가 수용성 결정에 주요한 요인이 되며 특성이 수용성에 미치는 영향은 작아진다는 점이다.

두 번째로 선택실험법에서 가장 수용성이 높은 것으로 나온 탄소가격 특성은 조건부가치측정법에서도 가장 수용성이 높은 것으로 나타났다. 이는 방법론의 차이에도 불구하고 두 방법론이 응답자들의 상대적인 선호를 잘 이끌어낼 수 있음을 보여주고 있다.

하지만 두 방법론은 정량적인 측면에서 큰 차이를 보여주고 있다. 특히, 선택실험법에서 도출된 탄소가격의 수용성이 조건부가치측정법에서 도출된 수용성보다 현저하게 높은 것을 확인할 수 있다. 예를 들어 조건부가치측정법에서는 2만원/톤의 탄소가격이 부과되면 모든 탄소가격 정책이 반수 이상의 수용성을 확보하지 못하였으나, 선택실험법의 경우 4만원/톤의 탄소가격에서도 모든 탄소가격 정책이 과반의 수용성을 확보할 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 방법론의 선택에 따라 탄소가격 수용성의 크기에 대해 상당히 다른 결과를 얻을 수 있다는 것을 보여준다. 따라서 한두 가지의 방법론과 연구 결과에 의존하여 탄소가격 정책을 결정하는 방식은 실제 시민들의 선호를 잘 반영하지 못하는 부적절한 결정이 될 수 있다.

이상에서 발견한 공통점과 차이점은 선택실험법의 결과 추정에 사용되는 확률효용 모형 가정과 추정모형의 선정에 관해서도 시사점을 제시한다. 우선 조건부가치측정법에서도 높은 탄소가격에서는 정책의 가격 외 특성이 수용성에 거의 영향을 주지 못하지만, 낮은 가격 수준에서는 가격 외 특성들이 수용성에 상당한 영향을 주었다는 것은 확률효용모형의 예측<sup>29)</sup>과 같으므로 확률효용모형의 타당성을 뒷받침한다.

하지만 선택실험법과 조건부가치측정법에서 추정된 수용성의 정량적 크기가 다르다는 점은 선택실험법의 결과 추정에 사용된 모형이 응답자의 선호를 잘 반영하지 못할 가능성도 시사한다. 본 장 1절의 분석에는 선택실험법 결과 추정을 위해 선형 조건부 로짓모형을 사용하였다. 만일 이 모형이 탄소가격이 효용에 미치는 영향을 과소평가하고 있고, 이로 인해 탄소가격 수용성이 높은 것으로 나타나고 있다면 혼합 로짓이나 다른 모형을 사용했을 경우 선택실험법의 수용성은 더 낮아질 수 있으며 조건부가치측정법에서 추정되는 수용성과 가까워질 수도 있다. 이러한 가능성에 대해서는 본 장 4절에서 추가 분석하도록 하겠다.

한편 선택실험법의 추정모형 선정과 상관없이 선택실험법의 설문 형태 자체가 응답자들에게 가상적 편의를 발생시키고 있을 수도 있다. 이러한 경우에는 결과 추정을 위한 추정모형의 설정도 중요하지만 그보다 더 본질적으로 응답자들의 행태적인 편의를 교정할 수 있는 방법이 필요하다고 할 수 있다.<sup>30)</sup> 이는 본고의 범위에서 벗어나므로 다루지 않으나 후속연구 수행 시 이러한 가상적 편의의 가능성도 고려하여 방법론 간의 차이를 연구한다면 연구 방법론의 타당성을 향상할 수 있는 방법을 모색하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

### 3. 투표실험법 분석 결과

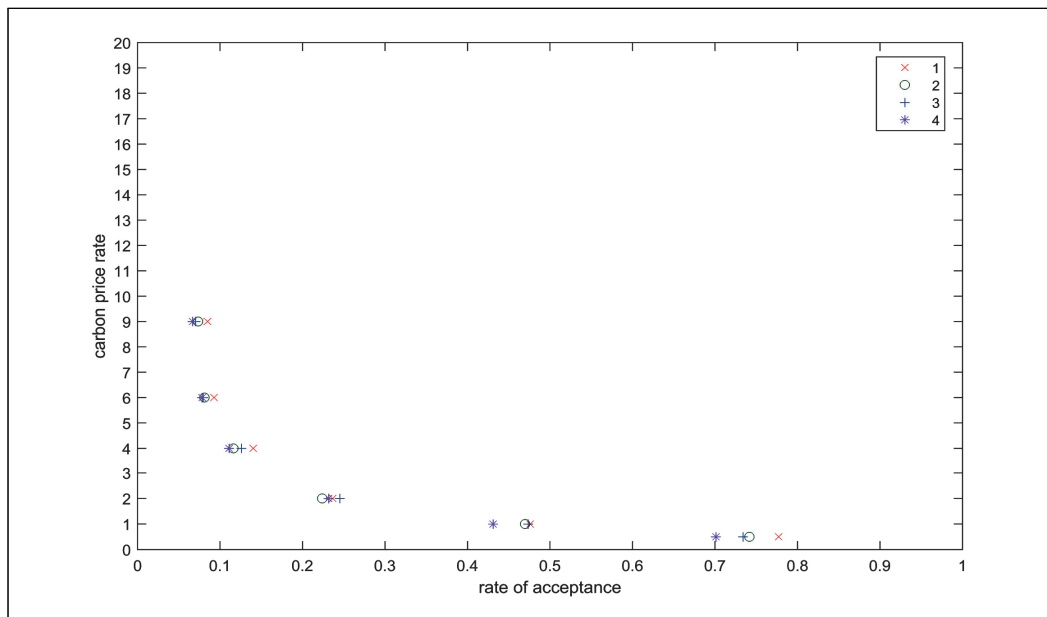
[그림 IV-4]는 투표실험법을 통해서 얻어진 탄소가격의 수용성을 그래프로 나타낸 것이다. 투표실험법은 응답자들의 선호에 단조성(monotone)을 강제하지 않기 때문에 응답자들의 선호가 상대적으로 자유롭게 표출될 수 있다. 예를 들어 어떤

29) 상기하였듯이 탄소가격이 높은 값을 가지게 되면 확률효용모형(식 (1))에서의 효용이 낮은 음의 값을 가지고 시작하기 때문에 탄소가격의 가격 외 특성과 무관하게 응답자들이 탄소가격 정책을 지지할 가능성이 희박하다. 반면 탄소가격이 0에 가까운 경우, 확률모형에서 가격 외 특성들이 가지는 효용의 크기가 응답자의 선호를 결정하게 될 가능성이 높으므로 이러한 특성들이 수용성에 미치는 영향이 더 크게 된다.

30) 이러한 가상적 편의를 발생시키는 가능성은 매우 다양하므로 사전적으로 알 수는 없으나 선택실험법의 특징상 다른 방법론에 비해 응답자들이 탄소가격 정책에 긍정적인 응답을 할 가능성은 몇 가지 존재한다. 첫째, 탄소가격 정책을 택하는 선택지는 2개이지만 탄소가격 정책을 거부하는 선택지는 1개이므로 응답자들이 세 대안을 모두 진지하게 고민하지 않고 탄소가격을 부과하는 두 가지 대안 중 더 나은 것을 선택해 버리기 때문에 수용성이 높은 것으로 나타날 가능성이 있다. 둘째, 선택실험법에서는 탄소가격 정책의 여러 특성을 비교하도록 요구받으므로 탄소가격이 여러 가지 특성 중 하나로 여겨지지만, 조건부가치측정법의 경우에는 지불의사를 단도직입적으로 작성할 것을 요구하므로 가격에 더욱 민감하게 반응할 수도 있다.

응답자는 탄소가격이 2만원/톤일 때 해당 정책을 수용할 의사가 있지만 동일한 정책에서 탄소가격이 5천원/톤일 경우 탄소가격이 너무 낮아서 실효성이 없다고 반대할 수도 있다는 것을 의미한다. 연구자는 이처럼 단조성을 만족시키지 않는 응답이 나왔을 때 이를 비합리적인 응답으로 판단하고 제외해야 할지, 아니면 응답자들의 진정한 선호를 나타낸다고 생각하고 분석에 포함하여야 할지 결정할 필요가 있다. 본 연구는 비단조적인 선호를 표현하는 경우라도 응답자의 선호가 단봉선호(single-peaked)를 만족하는 경우에는 분석에 배제하지 않고 포함하였다. 다만 응답자들이 다봉선호(multi-peaked)를 보이는 경우는 분석에서 배제하였다. 예를 들어 2만원/톤을 찬성하고 1만원/톤, 4만원/톤을 반대하는 경우는 분석에 포함시켰으나, 2만원/톤을 반대하고, 1만원/톤, 4만원/톤을 찬성하는 경우는 분석에서 배제하였다.

[그림 IV-4] 투표실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



- 주: 1. 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.  
 2. x: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 o: 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 +: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 \*: 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

[그림 IV-4]는 투표실험법을 사용하여 도출된 탄소가격 수용성을 나타낸 그래프이다. 선택실험법과 조건부가치측정법의 결과와 같이 탄소가격이 낮을 때에는 탄소가격 정책의 특성에 따라 수용성의 크기가 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 예를 들어 5천원/톤의 탄소가격에서 첫 번째 탄소가격 정책의 수용성은 77.7%로 나타났다지만 네 번째 탄소가격 정책은 70.1%로 약 7.6%p의 차이를 보였다. 1만원/톤의 가격에서도 첫 번째 탄소가격 정책의 수용성은 47.6%이고 네 번째 정책은 43.1%로 약 4.5%p의 차이를 보였다. 그러나 탄소가격이 2만원/톤 이상으로 상승하는 경우 탄소가격의 수용성은 정책 특성과 무관하게 탄소가격에만 영향을 받는 모습을 보여 탄소가격 자체가 수용성의 결정적 요인이 되는 것을 확인할 수 있었다.

투표실험법에서 가장 높은 수용성과 가장 낮은 수용성을 보인 탄소가격의 특성이 선택실험법, 조건부가치측정법과 동일하게 나타난 이유는 방법론의 차이에도 불구하고, 응답자들의 탄소가격 특성 간 상대적 선호를 잘 도출하는 것으로 이해할 수 있다.

그러나 투표실험법에서 얻어진 정량적인 수용성의 크기는 다른 방법론들과 차이가 있어 방법론들이 가상적 편의를 내포하고 있을 가능성을 시사하고 있다. 특히 투표실험의 경우에는 낮은 가격대에서도 다른 방법론들에 비해서 수용성이 낮은 것으로 나와, 실제 응답자들은 탄소가격 정책에 상당히 부정적인 선호를 가지고 있을 가능성을 시사하고 있다. 특히 투표실험은 국민투표와 같이 실제 정치적인 의사결정 과정과 유사한 형태를 가지고 있어 다른 방법론들에 비해 가상적 편의를 더 작게 나타내고 있을 가능성도 있으므로 해당 방법론과 다른 방법론의 차이점을 면밀히 분석할 필요가 있다.

#### 4. 방법론 간의 평균적 지불의사 비교분석

이상의 분석에서는 각 방법론의 수용성을 다양한 탄소가격 수준에 따라 측정해 보고 비교분석해 보았다. 즉 탄소가격 수준에 따라서 찬성할 사람과 반대할 사람들의 비율 관점에서 분석한 것이다. 본 절은 특정 정책이 주어졌을 때의 평균적인 지불의사 관점에서 방법론들의 결과를 비교해 보고자 한다. 이러한 비교는 기존의 선택실험법과 조건부가치측정법을 비교한 연구들의 관점과 유사하다.

〈표 IV-3〉 방법론별 정책별 평균 지불의사

구분	선택실험법				조건부가치측정법				투표실험법			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
상수	3.58	3.58	3.58	3.58								
면제 조항	-0.07	-0.07	-0.83	-0.83								
해외 동향	-0.03	-0.03	-0.22	-0.22								
수입용도	2.43	-0.29	1.82	0.00								
<b>지불의사</b>	<b>5.92</b>	<b>3.20</b>	<b>4.35</b>	<b>2.53</b>								
<b>지불의사 (상수 제외)</b>	<b>2.34</b>	<b>-0.38</b>	<b>0.77</b>	<b>-1.05</b>	<b>1.74</b>	<b>1.64</b>	<b>1.70</b>	<b>1.65</b>	<b>0.54</b>	<b>0.48</b>	<b>0.49</b>	<b>0.46</b>

주: 정책 1. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 정책 2. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 정책 3. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 정책 4. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

〈표 IV-3〉은 각 정책에 따른 평균 지불의사를 정리한 것이다. 선택실험법의 경우 개별 정책의 지불의사는 해당 정책의 특성이 가지는 지불의사의 합으로 표현할 수 있다. 방법론 간의 지불의사 크기를 비교하면 선택실험법의 지불의사가 다른 방법론들에 비해 가장 크게 나타났으며 투표실험법의 지불의사가 가장 낮은 것을 확인할 수 있다. 정책 1을 기준으로 본다면 선택실험법의 지불의사는 조건부가치측정법의 3.4배이며 투표실험법의 11배이다. 이러한 결과는 IV장의 전반적인 분석에서도 확인할 수 있듯이 각 방법론이 추정한 지불의사의 정량적인 크기는 상당히 다를 수 있다는 점을 보여준다. 따라서 정책 결정자들은 어느 한 가지 방법론만을 사용하여 탄소가격에 대한 지불의사를 추정하는 것은 주의해야 할 것이다.

비록 방법론 간 추정치의 정량적인 크기는 다르게 나타났지만 탄소가격 정책 간의 상대적인 지불의사는 모든 방법론에서 유사하게 나타났음을 확인할 수 있다. 모든 방법론에서 정책 1이 지불의사가 가장 높았고, 정책 3이 두 번째로 지불의사가 높았으며 정책 2와 4는 상대적으로 지불의향이 낮은 정책으로 확인되었다. 다만 그 차이의 정도는 방법론에 따라 현저히 다르게 나타났는데, 선택실험법에서는 몇 만원 수준의 차이도 확인할 수 있었지만 다른 두 방법론에서는 그 차이가 몇 천원에 불과하였다. 이러한 결과는 Foster and Mourato(2003)와 Christie and Azevedo(2009)에서도 유사하게 나타난 바 있는데, 선택실험법은 대안 간의 비교를 통해 응답하므로 대안 변화에 따라 지불용의가 민감하게 변할 수 있는 반면 조건부

가치측정법은 주어진 대안과 화폐적인 지불의사 간 직접적인 비교를 통해 응답하기 때문에 대안의 변화보다는 금액에 더 민감하게 반응하여 응답할 수 있다(He et al., 2017).

한편 선택실험법의 경우 상수항이 지불의사를 구성하는 데 매우 큰 역할을 하는 것을 확인할 수 있다. 상수항이 양의 계수로 나타난다는 것은 응답자들이 현실 기피 선호를 보여준다는 것이다. 본 연구의 맥락에서는 응답자들이 현재 상황을 유지하기보다는 탄소가격이 부과되는 대안으로 넘어가기를 원한다는 것을 의미한다. 다만 이러한 열망이 지불의사의 상당 부분을 설명하고 있다는 것은 선택실험법에서 얻어진 지불의사가 탄소가격이 가져올 실질적인 개선 효과에 대해 얻어지는 효용을 나타내기보다는 변화가 필요하다는 다소 심리적인 요인 때문에 발생한 것으로 해석할 수 있게 한다. 이러한 심리적 경향성을 배제하기 위해서 상수항의 효과를 뺀 지불의사를 별도로 계산하는 경우, 지불의사의 크기가 상당히 낮아지며 심지어 지불의사가 음수로 계산되는 경우도 있으므로 선택실험법 지불의사의 해석에 유의할 필요가 있다.

한편 선행연구들은 선택실험법의 추정모형의 설정에 따라 지불의사의 크기가 달라질 수 있다는 점을 보였다. 이러한 점을 고려하여 본 연구도 추정모형에 따라 지불용의가 달라지는지 확인해 보았다.

〈표 IV-4〉 선택실험법 모형에 따른 지불용의 비교

(단위: 만원/톤)

구분 특성/수준	조건부 로짓		혼합 로짓		교차항 포함	
	계수	WTP	계수	WTP	계수	WTP
{0.5, 1, 2, 4, 6}만원/톤 SD(Price)	-0.217*** (0.00899)		-0.584*** (0.0377) 0.905*** (0.0485)		-0.218*** (0.00903)	
면제 조항 없음	-	-	-	-	-	-
중소기업 및 영세업자 면제	-0.0143 (0.0443)	<b>-0.066</b>	-0.0146 (0.0503)	<b>-0.025</b>	-0.0189 (0.0446)	<b>-0.087</b>
고용이 많은 기업 면제	-0.181*** (0.0497)	<b>-0.834</b>	-0.374*** (0.0581)	<b>-0.640</b>	-0.184*** (0.0500)	<b>-0.844</b>

〈표 IV-4〉의 계속

(단위: 만원/톤)

구분 특성/수준	조건부 로짓		혼합 로짓		교차항 포함	
	계수	WTP	계수	WTP	계수	WTP
해외국가 도입 여부 관계없이 도입	-	-	-	-	-	-
선진국 도입 시에 도입	-0.00583 (0.0422)	<b>-0.027</b>	-0.0655 (0.0465)	<b>-0.112</b>	-0.00383 (0.0424)	<b>-0.018</b>
다배출 국가 도입 시에 도입	-0.0471 (0.0409)	<b>-0.217</b>	-0.0898** (0.0451)	<b>-0.154</b>	-0.0463 (0.0410)	<b>-0.212</b>
특정 목적 없음(국가 재정 기여)	-	-	-	-	-	-
전 국민 균등 배분	0.575*** (0.0560)	<b>2.650</b>	0.753*** (0.0613)	<b>1.289</b>	0.578*** (0.0561)	<b>2.651</b>
탄소감축 기술 투자	0.395*** (0.0611)	<b>1.820</b>	0.495*** (0.0688)	<b>0.848</b>	0.403*** (0.0613)	<b>1.849</b>
소득세 및 소비세 감면	0.528*** (0.0617)	<b>2.433</b>	0.748*** (0.0680)	<b>1.281</b>	0.526*** (0.0619)	<b>2.413</b>
저소득층 및 사회적 약자 지원	0.427*** (0.0603)	<b>1.968</b>	0.470*** (0.0661)	<b>0.805</b>	0.433*** (0.0605)	<b>1.986</b>
법인세 감면	-0.0630 (0.0646)	<b>-0.290</b>	-0.0525 (0.0701)	<b>-0.090</b>	-0.0598 (0.0648)	<b>-0.274</b>
Constant	0.778*** (0.0648)	<b>3.585</b>	0.408*** (0.0523)	<b>2.481</b>	0.318 (0.237)	<b>1.459</b>
표본 수	8,820		8,820		8,820	

주: 1. 괄호 안은 표준오차를 의미  
 2. 더미 변수에 대한 계수 값은 참조 변수에 대한 차이를 의미  
 3. 표본 수는 응답자들이 응답한 선택상황의 수를 의미하며 1인당 9개를 응답했기 때문에 총 응답자 980명의 응답이 사용  
 4. \*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

자료: 저자 작성

〈표 IV-4〉는 선택실험 모형에서 추정모형을 달리함에 따라 지불용의의 크기가 어떻게 달라지는지 보여주고 있다. 조건부 로짓모형은 위의 기초 분석에서 사용된 모형이며 혼합 로짓과 인구통계학적 변수와 교차항 포함 모형<sup>31)</sup>은 본 절의 추가 분석을 위해 추가된 모형이다. 〈표 IV-4〉의 혼합 로짓모형은 응답자들의 탄소가격 선호가 이질성이 있을 수 있다는 것을 가정하여 확률 모수를 사용하여 추정한 것이다. 확률 모수를 이용해 추정된 탄소가격에 대한 모수(-0.584)는 조건부 로짓을 활용한 모수(-0.217)에 비해 절댓값이 더 큰 것으로 나타났으며 따라서 해당 모형의 지불의사는 더 작게 나타났다. 즉 혼합 로짓모형에서는 응답자들이 화폐적인

31) 나이, 성별, 가구원 수, 가구 미성년자 수, 가구소득, 정치적 성향, 교육수준과 교차항을 포함하여 분석한 모형이다.

가치에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 추정하였다는 것이며 다른 특성들에는 상대적으로 덜 민감하게 생각한다는 것을 의미한다.

인구통계학적 변수와 상호작용항을 포함한 모형은 조건부 로짓과 상당히 유사한 추정치를 보여주고 있지만 상수항에 대한 추정치가 절반 정도로 작아 차이점을 보여준다. <표 IV-3>에서 보듯이 상수항이 지불의사의 추정에 차지하는 비중이 상당히 크므로 두 모형 간 지불의사도 상당한 차이가 발생할 가능성이 있다. 이처럼 추정모형에 따라 분석하고자 하는 계수가 달라진다는 점은 지불의사의 크기도 모형의 설정에 큰 영향을 받는다는 것을 보여준다.

<표 IV-5> 선택실험법 모형에 따른 정책별 평균 지불의사

구분	조건부 로짓				혼합 로짓				교차항 포함			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
상수	3.58	3.58	3.58	3.58	2.48	2.48	2.48	2.48	1.46	1.46	1.46	1.46
면제 조항	-0.07	-0.07	-0.83	-0.83	-0.03	-0.03	-0.64	-0.64	-0.09	-0.09	-0.84	-0.84
해외 동향	-0.03	-0.03	-0.22	-0.22	-0.11	-0.11	-0.15	-0.15	-0.02	-0.02	-0.21	-0.21
수입용도	2.43	-0.29	1.82	0.00	1.29	-0.09	0.85	0.00	2.65	-0.27	1.85	0.00
<b>지불의사</b>	<b>5.92</b>	<b>3.20</b>	<b>4.35</b>	<b>2.53</b>	<b>3.63</b>	<b>2.25</b>	<b>2.54</b>	<b>1.69</b>	<b>4.00</b>	<b>1.08</b>	<b>2.26</b>	<b>0.41</b>
<b>지불의사 (상수 제외)</b>	<b>2.34</b>	<b>-0.38</b>	<b>0.77</b>	<b>-1.05</b>	<b>1.15</b>	<b>-0.23</b>	<b>0.06</b>	<b>-0.79</b>	<b>2.54</b>	<b>-0.38</b>	<b>0.8</b>	<b>-1.05</b>

주: 정책 1. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 정책 2. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 정책 3. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 정책 4. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

<표 IV-5>는 선택실험법 모형에 따른 정책별 평균 지불의사를 나타낸 것이다. 위에서 확인한 것과 같이 모형에 따라 지불의사가 상당히 차이 남을 확인할 수 있다. 조건부 로짓이 정책에 관계없이 가장 큰 지불의사를 나타내었으며 혼합 로짓은 정책별로 지불의사의 차이가 가장 작은 것으로 나타났다. 교차항이 포함된 지불의사는 상수항의 크기가 작아 정책 4와 같이 탄소가격 수입의 용도가 상대적으로 비선호되는 경우에는 낮은 지불용의(0.41)를 보였다. 다만 어떠한 모형을 활용하는 경우에도 정책별 지불의사의 순위는 동일하게 나타나 모형에 관계없이 정책에 대한 응답자들의 상대적 선호는 일관성 있게 도출할 수 있음을 확인할 수 있다.

〈표 IV-6〉 방법론별 정책별 평균 지불의사(선택실험법 추정모형 포함)

구분	정책	1	2	3	4	평균
조건부 로짓	상수항 포함	<b>5.92</b>	<b>3.2</b>	<b>4.35</b>	<b>2.53</b>	<b>4.00</b>
	미포함	2.34	-0.38	0.77	-1.05	0.42
혼합 로짓	상수항 포함	<b>3.63</b>	<b>2.25</b>	<b>2.54</b>	<b>1.69</b>	<b>2.53</b>
	미포함	1.15	-0.23	0.06	-0.79	0.05
교차항 포함	상수항 포함	<b>4</b>	<b>1.08</b>	<b>2.26</b>	<b>0.41</b>	<b>1.94</b>
	미포함	2.54	-0.38	0.8	-1.05	0.48
조건부가치측정법		<b>1.74</b>	<b>1.64</b>	<b>1.7</b>	<b>1.65</b>	<b>1.68</b>
투표실험법		<b>0.54</b>	<b>0.48</b>	<b>0.49</b>	<b>0.46</b>	<b>0.49</b>

주: 정책 1. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면  
 정책 2. 중소기업 및 영세업자 면제, 미국, EU 등 선진국 도입 시 도입, 법인세 감면  
 정책 3. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 탄소감축 기술 투자  
 정책 4. 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없음(국가 재정 기여)

자료: 저자 작성

〈표 IV-6〉은 본 연구가 분석한 모든 방법론과 추정모형들의 평균 지불의사를 요약정리한 것이다. 상기하였듯 조건부 로짓모형을 이용한 선택실험법의 지불의사가 다른 방법론들에 비해 크지만, 혼합 로짓이나 교차항 포함 모형은 지불의사의 평균이 상대적으로 낮아 방법론 간 차이가 작아지는 것을 확인할 수 있다. 특히 교차항 포함 모형은 조건부가치측정법과 평균적인 지불의사가 상당히 유사하게 나타나고 있다. 하지만 정책 시나리오별 편차는 전혀 다르게 나타나고 있어 두 방법론이 응답자들의 선호를 유사하게 추정하고 있다고 보기는 어려운 것을 알 수 있다.<sup>32)</sup> 투표실험법의 지불의사는 선택실험법의 교차항 포함 모형의 상수항 미포함 사례와 평균적인 지불의사가 유사하나 이 또한 정책 시나리오별 편차는 크게 다르게 나타나 두 방법론이 상당히 차이가 있음을 보여주고 있다.

종합적으로 선택실험법, 조건부가치측정법, 투표실험법으로 추정된 평균적 지불의사는 정량적으로 상당한 편차를 보여주고 있음을 확인할 수 있다. 특히 정책 간 편차에 대해서도 선택실험법은 상당히 다르게 추정하고 있어 방법론 간 차이가 현저함을 보여주고 있다. 다만 고무적인 것은 정책 시나리오 간 지불의사의 상대적인 순위는 방법론이나 추정모형과 관계없이 잘 유지가 된다는 점이다. 이는 선택

32) 기존의 선행연구들은 대체적으로 한두 가지 정책 시나리오에 대해서만 지불의사 비교를 수행하였기 때문에 평균적인 숫자의 유사성만을 판단하였으나 본 연구는 정책 간의 편차도 포함하여 방법론 간 비교를 할 수 있다는 점에서 차별성이 있다.

모형에서 만일 최적의 척도 모수와 최적의 상수를 찾을 수 있다면 다른 방법론들과 같은 추정치에 이를 수 있을 가능성을 제시한다. 하지만 아쉬운 점은 결국 진술선호 방법론을 통해서는 응답자들의 실제 선호(true Preference)에 대해서 알 수 있는 방법이 없으므로, 최적의 모수가 무엇인지 단정 지을 수 있는 방법이 없다는 점이다. 이에 관해서는 더 많은 후속연구가 진행되어 진실에 가까워질 방안에 대해서 논의할 수 있게 되기를 희망한다.

---

## V. 결론 및 시사점

---

탄소가격 부과는 효과적인 탄소감축 방안이 될 수 있으나 이러한 정책을 도입하기 위해서는 국민의 수용성을 확보하는 것이 반드시 필요하다고 할 수 있다. 하지만 탄소가격은 시장에서 부과되는 가격이 아니라 정책적으로 부과되는 세금의 형태이므로 해당 정책을 도입하기 전에는 사전적으로 국민이 이에 대해서 어떠한 선호를 가지고 있는지 판단하기 어렵다. 따라서 수용성을 확보할 수 있는 탄소가격 크기와 탄소가격 정책의 특성을 결정하는 일은 어려운 정치적 결정이며 이를 잘 수행하지 못하는 경우 시민들의 반발을 유발할 수 있다.

최근 많은 연구는 다양한 방법론을 이용하여 탄소가격의 수용성을 연구하고 있다. 특히 진술선호 방법론은 실제 경제주체들의 의사결정을 보여주는 데이터가 없더라도 유용하게 사용할 수 있으므로 관련 문헌에서 광범위하게 사용되고 있다. 하지만 다양한 진술선호 방법론이 탄소가격 부과 정책에 관한 응답자들의 선호를 일관성 있게 도출하고 있는지에 대한 논의는 충분히 이루어지지 않고 있는 상황이다. 만일 다양한 진술선호 방법론이 탄소가격 수용성을 추정하는 데 있어 일관성을 지니지 못한다면 소수의 연구 결과를 실제 정책 의사결정에 활용할 때 편향된 의사결정을 유발하는 요인이 될 수 있을 것이다.

본 연구는 선택실험법을 비롯하여 조건부가치측정법, 투표실험법을 통해 탄소가격의 수용성을 분석하고 그 결과를 비교해 보았다. 분석 결과 세 방법론은 응답자들의 선호에 대해서 정성적으로는 유사한 패턴을 보였지만 정량적으로는 상당히 큰 차이를 보여주어 한두 가지 방법론을 통해 탄소가격의 수용성을 분석하는 경우 편향된 결과를 도출할 수 있다는 시사점을 제시하였다.

구체적으로 세 가지 방법론은 모두 낮은 탄소가격대에서는 정책의 가격 외 특성이 정책의 수용성에 상당한 영향을 주지만, 탄소가격이 높아지는 경우 가격이 수용성의 절대적 요인이 됨을 확인하였다. 또한 여러 정책 시나리오에 대한 선호도 순위는 모든 방법론에서 동일한 것으로 확인되어 각 방법론들은 탄소가격 부과

정책에 대한 응답자들의 상대적인 선호를 잘 반영하는 것으로 나타났다. 그리고 낮은 탄소가격 수준(5천원/톤)에서는 모든 방법론에서 높은 수준의 수용성이 확보 되는 것을 확인하여 적어도 응답자들은 낮은 수준의 탄소가격 도입에는 긍정적인 것을 확인할 수 있었다.

하지만 탄소가격 수용성의 정량적 크기에서는 현저한 차이를 발견하여 방법론 간 차이점을 연구할 필요성을 시사하였다. 선택실험법의 수용성은 지불의사의 크기로 나타내었을 때에는 정책 시나리오에 따라 2.53~5.92만원/톤으로 나타났으나 조건부가치측정법으로 추정된 지불의사는 1.64~1.74만원/톤, 투표실험법으로 추정된 지불의사는 0.46~0.54만원/톤으로 나타났다. 선택실험법으로 추정된 지불의사가 다른 두 방법론에 비해 현저히 큰 것으로 나타났으며 정책 시나리오에 따른 변화도 큰 것으로 추정되었다.

이러한 현상이 선택실험법의 추정모형으로 인한 것인지를 확인하기 위해 혼합 로짓모형과 인구통계학적 변수와 교차항을 포함한 모형을 추가적으로 분석해 보았다. 분석 결과, 혼합 로짓모형은 1.69~3.63만원/톤, 교차항 포함 모형은 0.41~4.00만원/톤의 지불의사를 나타내어 기본 추정모형(2.53~5.92만원/톤)보다는 다른 두 방법론들의 지불의사와 가까운 수치를 보였다. 하지만 여전히 정책별 편차는 다른 두 방법론들에 비해 더욱 큰 것으로 나타나 방법론 간 차이점을 시사하였다.

선택실험법이 정책 시나리오 간 수용성의 차이를 더 크게 나타내는 원인에 대해서는 본 연구에서 직접적으로 밝히지는 못하였으나 환경경제학 문헌에서 다루지는 논의를 기초로 다음과 같이 설명할 수 있다. 선택실험법에서는 응답자들이 여러 정책 대안이 가지고 있는 특성들의 상충관계(trade-off)를 고려하여 최선의 대안을 응답하는 반면, 조건부가치측정법에서는 정책의 금전적인 특성인 비용에 집중하여 응답하기 때문에 그 결과가 달라질 수 있다는 것이다(He et al., 2017). 이러한 점을 고려한다면 여러 가지 정책 대안의 특성들에 대한 응답자 선호를 파악하고 싶을 때는 선택실험법을, 특정 정책 대안에 대한 금전적인 수용성을 도출하고자 하는 경우에는 조건부가치측정법을 활용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

본 연구는 탄소가격 정책의 수용성을 다양한 진술선호 방법론을 통해 추정하여 수렴타당성을 연구하고자 했다는 점에서 의의가 있다. 하지만 몇 가지 한계점을 가지고 있으므로 이를 논하고자 한다. 우선 본 연구는 여러 방법론을 비교하는 데

초점을 맞추고 있어 개별 방법론에 대한 정교한 설계와 집중적인 분석이 부족하다는 점이다. 또한 본 연구는 방법론 비교에 초점을 맞추고 있으므로 인구통계학적인 요인에 대한 분석을 많이 반영하지는 못하였다. 이러한 한계점들은 추후 관련 연구에서 더욱 보완될 것으로 기대한다.

본 연구의 결과에 기초할 때 후속연구들은 방법론에 따라 탄소가격 정책 수용성의 정량적 차이가 날 수 있다는 점을 유의하여야 할 것이며 필요한 경우 복수의 방법론을 병행하는 등 견고한 연구 결과를 얻을 수 있도록 해야 할 것으로 보인다. 또한 방법론 간 수용성의 정량적인 차이를 보이는 원인에 대한 추가적인 연구를 수행하여 연구 방법론의 타당성을 향상할 수 있는 방법을 고민해야 할 것이다.

---

## 참고문헌

---

### 〈국내 문헌〉

- 배진수, 「탄소가격 수용성 연구 방법론의 비교 분석」, 『재정포럼』, 12월호, 2023.
- 배진수 · 고지현 · 정재현, 『탄소가격체계 개편의 수용성 제고방안』, 한국조세재정연구원, 2022.
- 윤여창, 『탄소세 도입 방안에 대한 연구』, 한국개발연구원, 2021.
- 조성진, 『원자력발전 신규 조세 도입의 사회적 수용성 연구』, 에너지경제연구원, 2021.
- 한두봉, 「탄소중립을 위한 한국 농업의 과제」, 『계간 NH농협 조사연구』, 통권 제3호, 2021, pp. 8~26.

### 〈외국 문헌〉

- Adamowicz, W., P. Boxall, M. Williams, and J. Louviere, “Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation,” *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), 1998, pp. 64~75.
- Alberini, A., A. Bigano, M. Ščasný, and I. Zvěřinová, “Preferences for Energy Efficiency vs. Renewables: What Is the Willingness to Pay to Reduce CO<sub>2</sub> Emissions?,” *Ecological Economics*, 144, 2018, pp. 171~185.
- Arrow, K., R. Solow, P. R. Portney, E. E. Leamer, R. Radner, and H. Schuman, “Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation,” *Federal Register*, 58(10), 1993, pp. 4,601~4,614.
- Baranzini, A. and S. Carattini, “Effectiveness, Earmarking and Labeling: Testing the Acceptability of Carbon Taxes with Survey Data,” *Environmental Economics and Policy Studies*, 19(1), 2017, pp. 197~227.
- Beiser-McGrath, L. F. and T. Bernauer, “Could Revenue Recycling Make Effective Carbon Taxation Politically Feasible?,” *Science advances*, 5(9), eaax3323, 2019a, pp. 1~8.

- \_\_\_\_\_, “Commitment Failures Are Unlikely to Undermine Public Support for the Paris Agreement,” *Nature climate change*, 9(3), 2019b, pp. 248~252.
- Beuermann, C. and T. Santarius, “Ecological Tax Reform in Germany: Handling Two Hot Potatoes at the Same Time,” *Energy Policy*, 34(8), 2006, pp. 917~929.
- Bolton, P., M. Després, L. A. P. da Silva, F. Samama, and R. Svartzman, *The Green Swan*, BIS Books, 2020.
- Bostan, Y., A. F. Ardakani, M. F. Sani, and M. Sadeghinia, “A Comparison of Stated Preferences Methods for the Valuation of Natural Resources: The Case of Contingent Valuation and Choice Experiment,” *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17(9), 2020, pp. 4,031~4,046.
- Brannlund, R. and L. Persson, “To Tax, or Not to Tax: Preferences for Climate Policy Attributes,” *Climate Policy*, 12(6), 2012, pp. 704~721.
- Bristow, A. L., M. Wardman, A. M. Zanni, and P. K. Chintakayala, “Public Acceptability of Personal Carbon Trading and Carbon Tax,” *Ecological Economics*, 69(9), 2010, pp. 1,824~1,837.
- Carattini, S., A. Baranzini, P. Thalmann, F. Varone, and F. Vöhringer, “Green Taxes in a Post-Paris World: Are Millions of Nays Inevitable?,” *Environmental and Resource Economics*, 68(1), 2017, pp. 97~128.
- Christie, M. and C. D. Azevedo, “Testing the Consistency between Standard Contingent Valuation, Repeated Contingent Valuation and Choice Experiments,” *Journal of Agricultural Economics*, 60(1), 2009, pp. 154~170.
- Christie, M., N. Hanley, J. Warren, K. Murphy, R. Wright, and T. Hyde, “Valuing the Diversity of Biodiversity,” *Ecological Economics*, 58(2), 2006, pp. 304~317.
- Colombo, S., J. Calatrava-Requena, and N. Hanley, “Analysing the Social Benefits of Soil Conservation Measures Using Stated Preference Methods,” *Ecological Economics*, 58(4), 2006, pp. 850~861.
- Deroubaix, J. F. and F. Lévêque, “The Rise and Fall of French Ecological Tax Reform: Social Acceptability versus Political Feasibility in the Energy Tax Implementation

- Process,” *Energy policy*, 34(8), 2006, pp. 940~949.
- Douenne, T. and A. Fabre, “Yellow Vests, Pessimistic Beliefs, and Carbon Tax Aversion,” *American Economic Journal: Economic Policy*, 14(1), 2022, pp. 81~110.
- Dresner, S., L. Dunne, P. Clinch, and C. Beuermann, “Social and Political Responses to Ecological Tax Reform in Europe: An Introduction to the Special Issue,” *Energy policy*, 34(8), 2006, pp. 895~904.
- Foster, V. and S. Mourato, “Elicitation Format and Sensitivity to Scope,” *Environmental and Resource Economics*, 24, 2003, pp. 141~160.
- Gevrek, Z. E. and A. Uyduranoglu, “Public Preferences for Carbon Tax Attributes,” *Ecological Economics*, 118, 2015, pp. 186~197.
- Gupta, M., “Willingness to Pay for Carbon Tax: A Study of Indian Road Passenger Transport,” *Transport Policy*, 45, 2016, pp. 46~54.
- Hanley, N., R. E. Wright, and V. Adamowicz, “Using Choice Experiments to Value the Environment,” *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4), 1998, pp. 413~428.
- Hasler, B., T. Lundhede, L. Martinsen, S. Neye, and J. S. Schou, “Valuation of Groundwater Protection versus Water Treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation,” NERI Technical Report, No. 543, National Environmental Research Institute (Denmark), 2005.
- He, J., J. Dupras, and T. G. Poder, “The Value of Wetlands in Quebec: A Comparison between Contingent Valuation and Choice Experiment,” *Journal of Environmental Economics and Policy*, 6(1), 2017, pp. 51~78.
- Jin, J., Z. Wang, and S. Ran, “Comparison of Contingent Valuation and Choice Experiment in Solid Waste Management Programs in Macao,” *Ecological Economics*, 57(3), 2006, pp. 430~441.
- Kotchen, M. J., K. J. Boyle, and A. A. Leiserowitz, “Willingness-to-Pay and Policy-Instrument Choice for Climate-Change Policy in the United States,” *Energy Policy*, 55, 2013, pp. 617~625.
- Liu, X., Wang, C., Niu, D., Suk, S., and bao, C., “An analysis of company choice

- preference to carbon tax policy in china,” *Journal of Cleaner Production*, 103, 2015, pp. 393~400.
- Lockwood, M. and D.Carberry, “Stated Preference Surveys of Remnant Native Vegetation Conservation,” *Paper presented at the 43rd Annual AARES Conference and the 6th Annual NZARES Conference*, Christchurch Convention Centre, Christchurch, New Zealand, January 20-22, 1999.
- Nordhaus, William, “Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics,” *American Economic Review*, 109(6), 2019, pp. 1,991~2,014.
- Mathews, L. G., S. B. Kask, and S. Stewart, “The Value of the View: Valuing Scenic Quality Using Choice and Contingent Valuation Models,” *Selected paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Denver, Colorado, August 1-4, 2004.
- Mildenberger, M., E. Lachapelle, K. Harrison, and I. Stadelmann-Steffen, “Limited Impacts of Carbon Tax Rebate Programmes on Public Support for Carbon Pricing,” *Nature Climate Change*, 12(2), 2022, pp. 141~147.
- Mogas, J., P. Riera, and J. Bennett, “Accounting for Afforestation Externalities: A Comparison of Contingent Valuation and Choice Modelling,” *European Environment*, 15(1), 2005, pp. 44~58.
- \_\_\_\_\_, “A Comparison of Contingent Valuation and Choice Modelling with Second-Order Interactions,” *Journal of Forest Economics*, 12(1), 2006, pp. 5~30.
- Parry, I., S. Black, and J. Roaf, “Proposal for an International Carbon Price Floor among Large Emitters,” IMF STAFF CLIMATE NOTES, 2021/001, International Monetary Fund, 2021, pp. 1~18.
- Rotaris, L. and R. Danielis, “The Willingness to Pay for a Carbon Tax in Italy,” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 2019, pp. 659~673.
- Sommer, S., L. Mattauch, and M. Pahle, “Supporting Carbon Taxes: The Role of Fairness,” *Ecological Economics*, 195, 107359, 2022.

- Sælen, H. and S. Kallbekken, “A Choice Experiment on Fuel Taxation and Earmarking in Norway,” *Ecological Economics*, 70(11), 2011, pp. 2,181~2,190.
- Thalmann, P., “The Public Acceptance of Green Taxes: 2 Million Voters Express Their Opinion,” *Public Choice*, 119(1), 2004, pp. 179~217.
- Train, K. E., *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2009.
- Travisi, C. M. and P. Nijkamp, “Willingness to Pay for Agricultural Environmental Safety: Evidence from a Survey of Milan, Italy, Residents,” Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2004-070/3, Tinbergen Institute, 2004.

### 〈웹사이트〉

- Akerlof, G. et al., “Economists Statement on Carbon Dividends,” *The Wall Street Journal*, January 17, 2019, <https://clouncil.org/economistsstatement/>, 검색일자: 2023. 11. 17.
- Chateau, Jean, Florence Jaumotte, and Gregor Schwerhoff, “Why Countries Must Cooperate on Carbon Prices,” IMF BLOG, May 19, 2022, <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/05/19/blog-why-countries-must-cooperate-on-carbon-prices>, 검색일자: 2023. 9. 21.

## 저자약력

### 배진수

연세대학교 경제학과 졸업  
미국 The Ohio State University 경제학 박사  
전, 한국전력공사 경영경제연구원 일반연구원  
현, 한국조세재정연구원 부연구위원

### 자료 수집 및 정리

이수연 한국조세재정연구원 선임연구원  
이아름 한국조세재정연구원 연구원  
손유래 한국조세재정연구원 위촉연구원

## 탄소가격 수용성 연구 방법론의 외적타당성 분석

---

2023년 12월 27일 인쇄  
2023년 12월 29일 발행

발행인 김재진

발행처 한국조세재정연구원  
세종특별자치시 시청대로 336  
TEL: (044)414-2114(대) [www.kipf.re.kr](http://www.kipf.re.kr)

등록 1993. 7. 15. 제2014-24호

조판 및  
인쇄 (주)에이치에이엔컴퍼니 (02)2269-9917

I S B N 979-11-6655-265-6

---

© 한국조세재정연구원 2023

\* 잘못 만들어진 책은 바꾸어 드립니다.