

탄소세 회피 원인 연구: 비관적 인식과 지불 의향의 측정을 중심으로*

배진수†

본고는 가계부문에서 사용하는 에너지 상품에 탄소가격을 부과하고 수입을 모든 국민에게 돌려주는 탄소배당정책을 시행하는 경우 발생하는 실제효과와 대중이 인식하는 효과의 차이를 경제적 효과, 분배적 효과, 환경 개선 효과의 관점에서 정량적으로 분석하였다. 또한 다양한 탄소가격에 대한 대중들의 지불용의와 선호를 복수의 진술선호 방법론을 통해 추정하였다. 재정패널조사‡를 이용한 시뮬레이션에 의하면, 탄소배출 1톤당 6만원의 탄소가격을 부과하는 경우 1인당 연간 11만원을 배당할 수 있는 것으로 나타났으며, 가구당 평균 8.9만원의 구매력 이득이 예상되었고, 10분위를 제외한 모든 가구들이 평균적으로 수혜를 보며, 가계부문의 이산화탄소 배출량은 3.6% 낮출 수 있을 것으로 나타났다. 하지만 설문 응답자들은 평균적으로 9.6만원의 손해를 예상하였으며, 50.6%가 해당정책이 역진적일 것으로 인식하였고, 32.4%는 환경 개선효과에 대해서도 부정적 견해를 나타내었다. 이러한 비관적인 인식 경향성은 정치성향을 비롯한 인구통계학적 변수들과는 뚜렷한 연관성을 보이지 않아 특정집단에 기인한 것으로 보이기보다는 개인의 고유한 신념과 관련된 것으로 보인다. 한편 다양한 탄소가격 정책에 대한 지불용의와 선호를 추정한 결과, 지불용의의 정량적 크기는 방법론에 따라 상당한 차이를 보였으나 정책 간 선호에 대한 순위는 모든 방법론이 동일하였다. 응답자들이 가장 선호하는 탄소가격의 형태는 발생하는 수입을 전국민에게 배당하거나 소득세 감면으로 활용하는 방안인 것으로 확인되었다.

* 본고는 한국조세재정연구원의 기본연구과제 「탄소가격체계 개편의 수용성 제고방안」(배진수 외, 2022)와 수시연구과제 「탄소가격수용성 연구 방법론의 외적타당성 분석」(배진수, 2023)을 재구성하여 편집하였다.

† 한국조세재정연구원(jsbae@kipf.re.kr)

‡ 재정패널조사는 한국조세재정연구원에서 가계의 조세부담 및 가계가 정부로부터 받는 혜택과 함께 성별, 연령 등 인구통계적 변수와 자산, 소비, 소득 등 사회경제적 정보를 종합적으로 조사하는 패널 자료이다.

I. 서론

최근 국제사회는 탄소감축노력의 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 가격만큼의 탄소가격을 지불했다는 인증서를 제출하도록 하였다. G7 정상들은 기후클럽을 창설하고 국제 단일탄소가격을 도입할 것을 주장하고 있다. 국제통화기금(International Monetary Fund)에서도 국제 탄소 가격 하한을 도입해야한다고 제안한 바 있으며(Parry et al, 2021, Chateau et al, 2022), Bank for International Settlements(BIS)는 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 3500명 이상의 미국 경제학자들이 탄소세가 탄소 배출을 줄이는데 가장 비용효과적인 방법이며 탄소세를 통해 얻어진 수입은 국민들에 배당하는 것이 형평성과 정치적 수용도를 가장 높이는 방법이라는 성명서를 발표하였다(Akerlof, 2019). 또한 2018년에 노벨경제학상을 받은 William Nordhaus 교수는 탄소감축량에 대한 국제적 합의를 이루는 것보다 탄소가격에 대한 합의를 이루는 것이 정치적으로 더 달성하기 용의하다는 이유로 탄소가격의 도입이 필요하다고 주장한다(Nordhaus, 2019).

이처럼 탄소가격 도입의 필요성에 대해서는 많은 논의가 이루어지고 있지만 개별 국가에서 탄소가격을 도입하는 것은 정치적 수용성을 확보하기 어려운 실정이다. 특히 정책 수립과정에서는 수용성이 확보될 것으로 예상되었던 경우도 실제 정책 도입 과정에서 수용성을 확보하지 못해 철회 되는 경우도 존재한다. 호주는 2012년 탄소세를 도입했지만 산업계의 반발과 전기, 가스가격 인상에 따른 소비자들의 반감으로 인해 2014년 탄소세를 폐지하였다(KOTRA, 2013). 프랑스는 친환경 에너지 전환 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 부결되었으며 2021년에는 자동차 연료 추가부담금과 항공권에 세금을 부과하는 정책이 사전여론조사에서는 60%의 찬성을 나타내었으나 국민투표에서 부

결되었다(SWI swissinfo, 2021).

경제학자들이 정치적 수용성이 높을 것으로 예측했던 탄소배당정책에서도 탄소세가 수용성을 확보하지 못하는 현상이 나타나고 있다. Mildenberger et al.(2022)은 실제로 탄소배당 정책을 시행하고 있는 캐나다와 스위스 두 곳에 대해서 설문연구를 수행하여 탄소배당에 대한 인식조사를 수행하였다. 이 연구 결과에 따르면 응답자들은 자신들이 받고 있는 배당금액을 실제 배당금액보다 적게 인식하고 있었으며, 정확한 배당금액 정보를 확인한 이후에도 탄소세에 대한 수용성은 높아지지 않는 것으로 나타났다. 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 설문연구 또한 응답자들의 70%가 탄소배당에 도입에 반대하고 오직 10%만 찬성하는 결과를 보였는데 저자들은 이러한 반대의 주된 이유는 응답자들이 탄소배당을 통해 얻게 되는 이득을 과소평가하고 저소득층이 해당정책을 통해서 이득을 보지 못할 것이라고 생각했기 때문이라 주장했다.

본고에서는 이러한 문제인식을 바탕으로 Douenne and Fabre(2022) 설문과 유사한 설문을 구성하여 한국의 대중들이 탄소배당이 가져오게 될 구매력 변화에 대한 인식, 세제의 역진성에 대한 인식, 환경 개선 효과에 대한 인식을 정확하게 이해하고 있는지 분석하였다. 이를 수행하기 위해서 먼저 재정패널 자료를 활용해 탄소배출 1톤당 6만원¹⁾의 탄소가격이 부과되고 이를 전 국민에게 분배하는 탄소배당정책의 효과를 시뮬레이션 해보았다. 그리고 별도의 설문조사를 통해 동일한 탄소배당 정책이 시행되었을 때의 효과를 어떻게 인식하는지 조사하여 시뮬레이션 결과와 비교해 보았다.

분석 결과, 이러한 탄소세가 부과 되는 경우 연간 1인당 11만원의 탄소배당을 지급할 수 있었고, 가구당 평균 8.9만원의 구매력 이득이 예상되었으며, 10분위를 제외한 모든 가구들이 평균적으로 이득을 보는 것으로 나타났고, 가구들의 이산화탄소 배출량은 3.6%가량 낮출 수 있는 것으로 나타났다. 하지만 설문에서는 응답자들의 22.8%만이 이러한 정책으로 인해 구매력에 이익을 본다고 생각했으며 52.8%는 손해를 볼 것으로 응답하였다. 또한 정책의 역진성에 대한 인식에 관해서는 50.6%가 해당 정책이 역진적일 것이라고 인식하였고 31.7%만이 누진적일 것으로 인식하여 정책의 분배적 효과에 대해서도 비관적 인식이 있는 것으로 확인되었다. 한편 정책의 환경적 효과에 관해서도 32.4%가 환경적 효과가 없을 것으로 인식하여 부정적인 견해

1) 휘발유는 126원/L, 경유는 156원/L, 도시가스는 180원/nm³, 등유는 150원/L가 인상되는 규모이다.

가 있는 것을 확인할 수 있었다.

이처럼 정책에 대해 비관적인 인식을 가지는 원인을 조사하기 위해 추가적인 분석을 시도해보았다. 우선 경제적 효과에 대해서 크게 편향되게 인식하는 사람들의 특징을 찾기 위해 인구통계학적 변수에 대해 회귀분석을 해보았다. 그 결과 편향을 가지는 사람들을 잘 설명하는 인구통계학적인 변수는 명확히 발견하지 못하였지만 정책에 반대하는 사람이 편향도 크게 가지는 것을 확인할 수 있었다. 또한 경제적 효과에 대해서 큰 편향을 가진 사람들이 정책의 분배적 효과, 환경적 효과에 대해서도 부정적인 견해를 가지는 경향성을 확인할 수 있었다. 이는 개인들이 어떠한 관찰 가능한 특성에 따라서 정책에 부정적인 의견을 가진다기보다는 관찰되지 않는 개인의 고유한 신념에 따라 정책에 대해 편향된 견해를 가짐과 동시에 정책을 반대하고 있을 가능성이 있음을 시사한다.

탄소세에 대한 비관적 인식에 이어 본고에서는 탄소가격이 부과되는 경우 응답자들이 지불할 수 있는 지불의향의 크기에 대한 측정을 시도하였다. 탄소가격 지불용의를 연구하는 기존의 선행연구들은 주로 사람들의 진술에 기초하여 지불용의를 측정하는 진술선호 방법론을 사용하고 있다. 진술선호 방법론은 환경정책에 대한 선호와 같이 측정하고자 하는 대상에 대한 경제주체들의 실제 선택 데이터가 없을 때 유용하게 사용할 수 있으나, 응답자들의 진술에 전적으로 의존해야 한다는 한계가 있어 신뢰성에 의문이 제기된다. 따라서 본고에서는 진술선호 방법론 중 선택실험법(Choice Experiment)과 지불카드 방식 조건부가치측정법(Contingent Valuation Methods), 투표 방식 조건부가치측정법의 세 가지 방법을 수행하여 지불용의를 측정함으로써 진술선호방법론의 한계점을 보완하고자 하였다.

분석결과 세 가지 방법론은 정량적으로 상당히 다른 지불용의를 도출하여 진술선호 방식의 한계점을 보여주었다. 선택실험법으로 추정된 지불용의는 탄소배출 1톤당 ₩25,300 - ₩59,200에 해당하였으며 지불카드 조건부가치측정법으로 추정한 결과는 ₩16,400 - ₩17,400, 투표방식 조건부가치측정법으로 추정한 결과는 ₩4,600 - ₩5,400를 나타내어 상당한 차이가 있다. 하지만 정성적으로는 세 방법론이 응답자들이 선호하는 정책의 순위를 모두 동일하게 추정하여 응답자들의 상대적인 선호를 잘 반영하는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 진술선호 방식이 정량적 지불용의를 추정하는 데는 어려움이 있을 수 있으나 어떤 정책이 더 선호되는 정책인지에 대해서는 일관성 있는 결과를 도출할 수 있을 것이라는 함의를 제공한다. 또한 추후 진술선호

방식을 활용한 지불용의 추정에 있어서 복수의 방법론을 활용하여 신뢰성을 담보할 수 있도록 할 필요성이 있음을 제기한다.

II. 선행연구

탄소가격의 수용성에 관하여는 많은 연구들이 수행되어 왔으며 선행연구를 정리해 둔 대표적인 리뷰 페이퍼들은 Carattini et al.(2018), Klenert et al.(2018), Millner and Ollivier.(2020) 등이 있다. 여러 연구들은 탄소가격의 수용성의 결정요인에 대해서 설문, 실험 등의 방법을 통해 연구하였으며 재정학적 관점, 행동경제학적 관점, 정치경제학적인 관점 등 다양한 관점으로 분석하였다. 많은 연구들을 모두 아우르는 요약 을 하는 것은 어려운 일이지만 탄소세의 수용성에 영향을 주는 요소들은 크게 경제적 이해관계, 분배의 형평성, 환경 개선의 효과에 대한 의구심으로 나누어 볼 수 있다.

첫째로 경제적인 이해관계는 다시 두 가지의 관점으로 나누어서 볼 수 있는데, 개인이 지불해야 할 비용(구매력의 감소)에 대한 반발과 경제의 잠재적 경쟁력 저하 및 실업률 증가에 대한 우려이다. 우선 개인의 비용증가 측면에서 살펴보도록 하자. 만일 개별 경제주체들이 탄소배출의 외부 비용을 잘 이해하고 있다면, 경제주체들은 최적의 세율, 즉 외부비용을 내재화 하여 효율성을 극대화시킬 수 있는 피구세를 도입하는 것에 있어서 긍정적인 입장을 보여야 할 것이다. 하지만 선행연구에 따르면 경제 주체들은 탄소세가 외부비용을 내재화 하여 사회적 효율을 증가시키는 것에 대한 고려보다 자신들의 경제적인 이해관계를 먼저 고려하여 의사결정을 하는 것으로 나타났다(Carattini et al.,2017, 2018). 한편 탄소세의 부과가 경제의 잠재적 경쟁력 저하 및 실업률 증가에 영향을 미친다는 우려가 있다. 예를 들어, 탄소가격정책은 탄소 집약적 제품 및 서비스의 생산에 있어서 비용 증가 요인으로 인식되며 생산자들은 이로 인해 국제 경쟁에서 불리한 입장에 놓이게 될 수 있다는 것이다(Jenkins et al., 2014).

둘째로 분배의 형평성에 대해 알아보고자 한다. 이미 많은 연구들에서 탄소세의 부과가 저소득층의 에너지 비용 부담을 증가시키는 소득역진성이 있으며 (Kallbekken and Saelen, 2011; Baranzini and Carattini, 2017; Carattini et al., 2017), 이는 대중의 탄소세 수용에 걸림돌이 될 수 있다고 밝혔다 (Carattini et al., 2017; Carattini et al., 2018). Pizer and Sexton(2019)은 저소득층일수록 에너지소비효율이 떨어지는 내구재 또는 차를 소유할 가능성이 높기 때문에, 고소득층에 비해 더욱 탄소 집약적인 에너

지 소비를 하게 된다고 설명하였고, van der Ploeg(2022)는 같은 맥락으로 저소득층에서 탄소집약적 상품을 많이 사용함으로, 탄소세의 부과는 소득 역진적이라고 하였다. 반면 최근 연구에서는 탄소세의 역진성이 다소 과장되었다는 주장(Carattini, 2018; Cronin et al., 2019)과 탄소세 환류 방법에 따라 탄소세의 부과가 누진적이 될 수 있다는 논의들이 이루어지고 있다. Horowitz et al. (2017)는 탄소세를 모두 일괄이전 (lumpsum-transfer) 방식으로 활용 하면 70%의 인구가 나아지는 누진적인 결과를 보였다. 또한 탄소세 수입을 모든 국민들에게 균등 이전하는 방법 이외에도 저소득층을 지원하거나 탄소세의 도입의 잠재적 손해대상을 지원하는 방법이 있을 수 있다.

셋째로 탄소세의 부과의 수용성을 낮추는 또 다른 요인으로 환경 개선 효과에 대한 의구심이 있다. 이러한 요인은 다시 세 가지로 나누어 볼 수 있는데, 첫 번째는 정부의 탄소세 부과 목적이 세수를 확보하기 위한 것일 뿐 환경개선 목표를 위한 것이 아니라는 정부에 대한 불신이다 (Klok et al., 2006).²⁾ 두 번째는 정부가 탄소 감축 목표를 가지고 탄소세를 부과하더라도 세수를 소득세를 감면해주는 방식 등으로 세수 중립적으로 활용하면 탄소 감축에 도움이 되지 않을 것이라는 오해이다(Sælen and Kallbekken, 2011). 세 번째는 탄소 집약적 제품에 대한 수요탄력성이 0에 가깝기 때문에 탄소세의 부과에도 불구하고 탄소 배출을 유발하는 제품의 사용량이 줄어들지 않을 것이라는 생각이다 (Kallbekken and Aasen, 2010; Douenne and Fabre, 2022).

본 연구에서는 이상의 세 가지 관점을 통합하여 대중들이 탄소가격을 부정적으로 인식하는 원인을 분석하고자 하였다. 본 연구와 가장 유사한 연구는 Douenne and Fabre(2022)의 연구가 있으며 해당 연구는 프랑스의 국민들을 대상으로 탄소 배출 1톤당 €50를 부과하고 성인 1인당 €110을 배당하는 경우 실제 예상되는 효과와 납세자들이 인식하는 효과를 비교하여 분석하였다. 본고는 Douenne and Fabre(2022)와 유사한 이론적 틀을 바탕으로 탄소가격이 부과될 경우 한국 가계에 미치는 영향과 납세자들이 인식하는 영향을 경제적 효과, 분배적 효과, 환경 개선 효과로 나누어 비교 분석했다는데 의의가 있다.

2) Dresner et al. (2006)은 일반 대중이 탄소세의 탄소감축 유인을 인식하지 못하며, 탄소세입의 활용을 환경보호 목적으로 특정 (earmarking)하지 않는다면 사람들은 탄소세가 재정 수입을 올리기 위한 구실에 불과하다고 느낀다고 주장하였다. Bowen and Fankhauser (2017)을 비롯한 일부 연구들은 탄소세의 장점 중의 하나로 재정의 건전성 확보를 주장하였는데 이러한 주장들은 탄소세의 부과 목적을 세수 확보로 오해하게 할 수 있는 것이 사실이다.

한편 방법론적으로는 탄소가격에 대한 지불용의 및 선호에 대한 선행 연구들은 대부분 응답자들의 응답에 의존하는 진술선호 방법론을 통해 지불용의를 측정하고 있다. 진술선호 방법론 중 가장 널리 사용되는 방법론에는 선택실험법과 조건부가치방법론이 있다. 선택실험법은 응답자들에게 복수의 시나리오를 제시하고 가장 선호하는 시나리오를 선택하도록 하여 응답자들의 선호를 추정하는 방법론으로 Alberini et al. (2018), Carattini et al. (2017), Sælen and Kallbekken (2011), 조성진(2021) 등이 선택실험법을 활용하여 탄소가격에 대한 선호를 측정하였다. 조건부가치측정법은 현실에서 존재하지 않는 가상적인 상황을 제시한 후 이에 대한 지불용의 및 선호를 물어보는 형태를 지닌다. 조건부가치측정법을 탄소가격 지불용의에 활용한 연구로는 Kotchen et al. (2013), Gupta (2016), Rotaris and Danielis (2019) 등이 있다.

이상의 선행연구들은 한 개의 진술선호 방법론에 의존하여 탄소가격에 대한 선호를 측정하고 있다는 한계가 있다. 진술선호 방법론은 응답자들의 진술에만 의존하기 때문에 그 신뢰성에 대한 의문이 제기될 수밖에 없는데, 특히 접근 방법론이 다른 복수의 진술선호 방법론을 사용했을 때의 결과가 일관성이 있는지에 대한 의문이 많이 제기 되어 왔다. 환경경제학 문헌에서는 이러한 일관성을 수렴 타당성(convergent externality)라고 지칭하며 다양한 맥락에서 수렴 타당성을 연구해왔는데 대표적으로 Hasler et al.(2005), Christie and Azevedo(2009), He et al.(2017) 등이 있다. 본 연구는 탄소가격에 대한 지불용의 및 선호 측정에 복수의 진술선호 방법론을 적용하여 수렴 타당성을 연구한 첫 번째 연구로서의 가치가 있다.

III. 탄소가격에 대한 비관적 인식 측정

본 절에는 Douenne and Fabre(2022)의 프레임워크를 사용하여 탄소배당 정책에 대한 수용성과 이러한 정책을 도입하는 것에 대한 지불용의를 분석해보고자 한다. Douenne and Fabre(2022)는 프랑스의 국민들을 대상으로 탄소배당 정책에 대한 설문 조사를 수행하였다. 해당연구에 의하면 탄소배당 정책은 화석연료를 많이 사용하는 고소득자들이 더 많은 세금을 내고 이를 모든 이들에게 동일하게 분배하므로 누진적인 성격을 가지는 정책이며, 고소득층을 제외한 약 70%의 가구들은 구매력의 관점에서 이득을 볼 것으로 예상되는 정책이었다. 하지만 프랑스에서 수행된 해당 연구의 결과, 오직 10%만이 이러한 탄소배당정책에 찬성하였고 70%의 응답자들은 반대를 하였다³⁾. 반대의 주된 이유는 응답자들이 탄소배당 정책을 통해 잃게 되는 구매력을

과도하게 평가 하였고 해당정책을 역진적인 것으로 잘못 인식했기 때문인 것으로 나타났다. 정확한 정보를 제공하는 것은 편향된 인식을 교정하는데 큰 도움이 되지 않을 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 납세자들이 본질적으로 탄소배당 정책에 대해 부정확한 신념을 가지고 있으며 이러한 신념을 바꾸는 것이 단순한 정보 제공을 통해서 어려운 일이므로 탄소배당정책의 수용성을 높이기 위해서는 납세자들의 신념에 대한 좀 더 깊은 이해와 이를 어떻게 바꿀 수 있을지에 대한 연구가 필요하다는 것을 의미한다.

본절에서는 Douenne and Fabre(2022) 연구방법론을 빌려와서 한국의 납세자들이 가지고 있는 탄소배당정책에 대한 신념과 수용도를 연구해보고자 한다. 해당 연구에서 주목하는 요소는 탄소배당정책으로 인한 구매력 변화에 대한 인식, 세제의 역진성에 대한 인식, 환경개선 효과에 대한 인식이다. 우선 구매력의 변화에 관련해서는 유류 및 난방에너지 사용량과 선행연구의 에너지 제품수요의 가격탄력성을 기초로 탄소배당 정책으로 인한 개별가구의 손익을 계산해 보았다. 이후 납세자들의 소득 분위별 분배적 효과를 분석해보았으며 예상되는 탄소 감축량을 계산하였다. 그리고 설문조사를 통해서 응답자들이 구매력 효과에 대한 정확한 신념을 가지고 있는지에 대해서 조사해보았다. 그리고 만일 이러한 신념이 부정확 하다면 부정확한 신념을 형성하는데 영향을 미친 요인을 분석해 본다. 세제의 역진성에 대한 인식에 대해서는 탄소배당정책이 누진적이라고 생각하는지 설문해 보고 어떤 계층이 탄소배당 정책을 통해서 가장 이득과 손해를 입을지를 설문해 본다. 환경개선 효과에 대해서는 해당 정책이 환경개선에 효과적일 것인지 질문해 보고 이러한 인식에 미치는 요소들을 분석해보고자 한다.

1. 탄소배당 정책이 구매력에 미치는 영향 계산

우선 Douenne and Fabre(2022)의 방식과 유사하게 탄소배당 정책 도입으로 인해 발생하게 되는 가구의 구매력의 변화를 시뮬레이션 해보고자 한다. 식으로 나타내면 정책도입으로 인한 가구 h 구매력의 순편익 γ_h 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$r_h = N_h \cdot D - \Delta E_h^{transport} - \Delta E_h^{housing}$$

여기서 D 는 배당금을 의미하고 N_h 는 배당금을 받는 가구원의 수를 의미하며 ΔE 는 에너지 지출에 대한 비용 증가를 의미한다.

한편 에너지 지출에 대한 비용 증가는 탄력성을 활용한 공식으로 아래와 같이 계

3) 나머지는 응답자들은 모름/응답 미희망을 선택함

산이 가능하다. 여기서 $\Delta P(\tau)$ 는 세금 인상에 따른 가격 변화를 의미하며 E_h 는 에너지 지출에 대한 비용, 그리고 e 는 에너지 수요의 가격탄력성을 의미한다.

$$\Delta E = E_h(\tau) + (1+e) \frac{\Delta P(\tau)}{P(\tau)}$$

개별가구의 세금부담 증가액은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Delta T_h(\tau) = Q_h(\tau')\tau' - Q_h(\tau)\tau = Q_h(\tau)(1+e \frac{\Delta P}{P})\tau' - Q_h(\tau)\tau$$

배당금 D 는 전체 세수를 배당금을 받는 사람의 수로 나눈 것이기 때문에 개별가구의 최종적인 구매력 변화는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$r_h = N_h \cdot \frac{\sum_h \Delta T_h(\tau)}{N} - \Delta E_h^{transport} - \Delta E_h^{housing}$$

위의 식을 바탕으로 재정패널 자료를 통해 탄소배당정책이 시행되는 경우에 얻을 수 있는 세수를 계산하여 이를 분배하는 경우 1인당 배당금액이 얼마나 될지를 계산하였다. 그리고 이러한 정책이 시행되었을 경우에 소득분위별로 분배효과가 어떻게 되는지 분석해보고자 한다. 계산결과 탄소배출 1톤당 6만원의 세율을 부과하는 경우 1인당 연간 11만원의 배당을 할 수 있는 것으로 나타났다.⁴⁾ 이러한 탄소 배당정책을 수행하는 경우 개별가구들의 구매력의 변화를 소득분위별로 나누어 보면 [그림 1]의 상단부와 같이 소득 10분위 가구를 제외하고는 모든 분위에서 구매력에서 이득을 얻을 것으로 분석되었다⁵⁾⁶⁾⁷⁾. 이는 [그림 1]의 하단부에서 볼 수 있듯이 Douenne and Fabre(2022) 연구에서도 유사하게 발견되는 현상이며, 탄소배당정책은 누진적인 성격을 가지고 있으며 대다수의 가구에게는 구매력의 관점에서 이득이 되는 정책인 것을 확인할 수 있다.

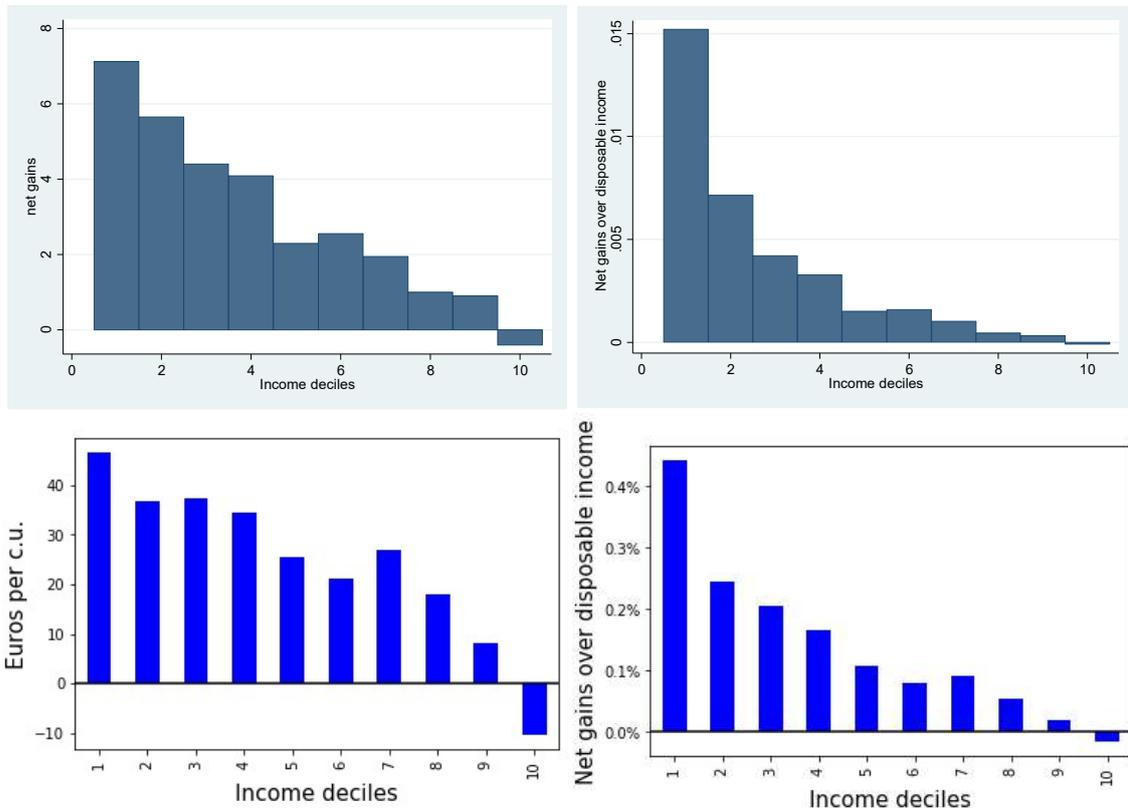
4) Douenne and Fabre(2022)의 연구에서는 탄소 배출 1톤당 €50를 부과하고 성인 1인당 €110을 배당하는 것으로 가정하였으므로 본 연구의 수치와 크게 다르지 않다.

5) 소득분위별 가구원 수가 다르게 나타나므로 가구원수로 조정을 한 1인당 구매력 변화를 나타내었다.

6) 재정패널 시뮬레이션 결과 가구의 77.6%가 구매력의 관점에서 이득을 얻는 것으로 나타났으며 이는 Douenne and Fabre(2022)의 연구에서 약 70%의 가구가 이득을 얻는 것과 유사한 결과이다.

7) [그림 1]에서 나타나는 구매력의 변화는 각 가구의 배당금 수익에서 세금인상으로 인한 소비지출 증가 금액(ΔE)을 뺀 것으로 세금 부담 증가액(ΔT)을 뺀 것과는 다르다. 배당금 수익에서 세금을 뺀 것은 전부 합하면 0이 되겠지만 배당금 수익에서 소비지출 증가액을 빼는 것은 0보다 클 수 있는데 이는 소비자들이 가격 상승에 따라 소비를 조정할 수 있으므로 세율 증가폭보다 지출 증가폭은 작을 수 있기 때문이다.

[그림 1] 소득분위별 탄소배당에 따른 순편익과 소득대비 순편익이 차지하는 비중



주1. 위는 재정패널을 통해 작성되었으며 아래는 프랑스의 Insee(Institut national de la statistique et des études économiques) 통계를 기반으로 작성됨

주2. 단위는 원(위) 과 유로(아래)이며 연간 순편익을 나타냄

출처: 저자작성, Douenne and Fabre(2022) p10.(online appendix)

이러한 결과에 기초해서 본다면 만일 납세자들이 탄소배당정책이 가져오는 구매력의 변화에 대해서 정확하게 이해하고 있고 이들이 오직 경제적 유인에 의해서만 의사결정을 한다면 탄소배당정책에 대한 수용성은 쉽게 확보할 수 있을 것이다.

하지만 전 세계적으로 탄소배당을 시행하고 있는 나라는 캐나다와 스위스 두 곳 정도 밖에 없으며 두 나라에서 수행된 최근의 설문 연구에 의하면 응답자들이 탄소배당을 실제보다 적게 받고 있는 것으로 인식하고 있으며 탄소 배당 금액에 대한 실제 정보를 제공해주는 것은 수용성에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다(Mildenberger et al., 2022).⁸⁾ 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 설문연구 또한 응답자들의 70%가 탄소배당에 도입에 반대하고 오직 10%만 찬성하는 결과를 보였는데 저자들은 이러한 반대의 주된 이유는 응답자들이 탄소배당을 통해 얻게 되는 이득을 과소평가하고 저소득층이 해당정책을 통해서 이득을 보지 못할 것이라

8) 객관적인 정보를 제공하는 것보다는 정치적인 성향 자체가 수용도에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타남

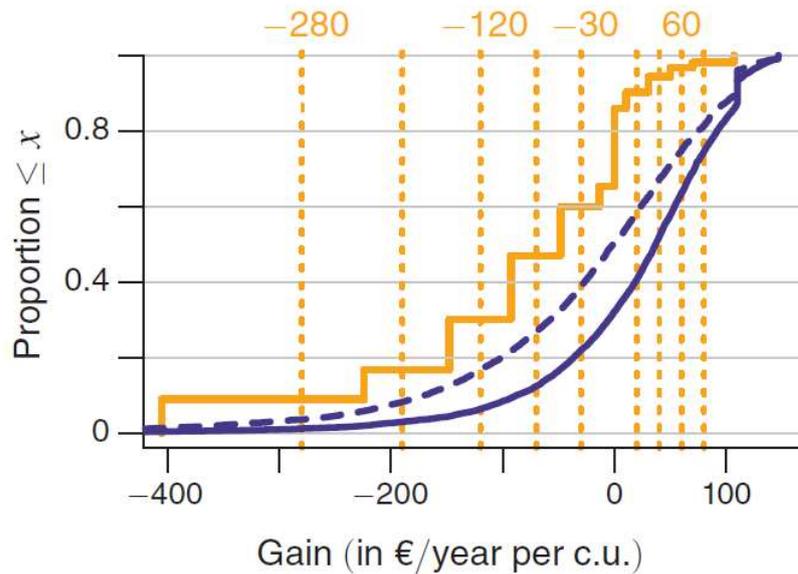
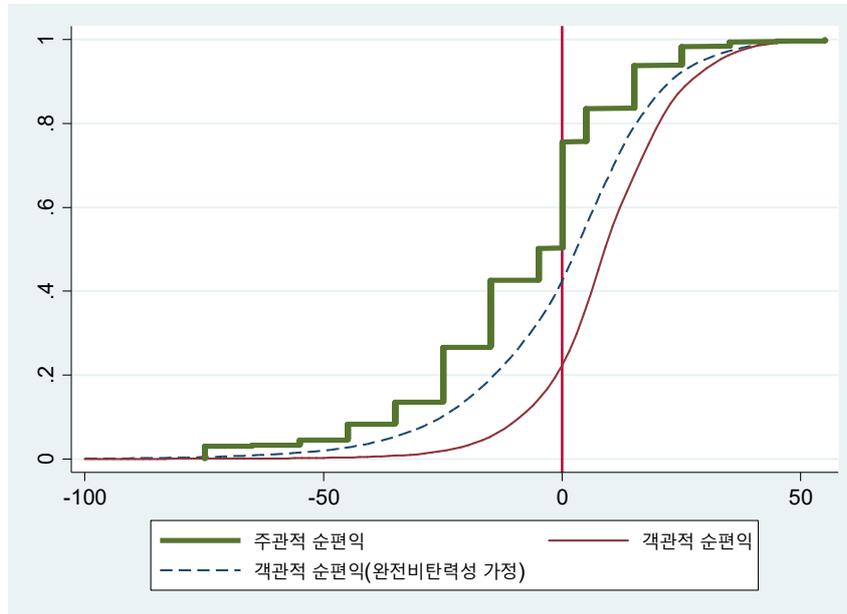
고 생각했기 때문이라 주장했다.

본 연구에서는 Douenne and Fabre(2022) 설문과 유사한 설문을 구성하여 한국의 납세자들이 탄소배당이 가져오게 될 구매력의 변화를 정확하게 이해하고 있는지 분석해보았다.⁹⁾ 만일 응답자들이 최근의 Mildenberger et al.(2022) 이나 Douenne and Fabre(2022) 연구와 같이 탄소배당의 경제적 이득을 과소평가 하고 있다면 이는 탄소배당정책에 대한 낮은 수용도로 이어질 것이므로 이를 감안하여 정책을 입안할 필요가 있을 것이다.

9) 설문내용은 배진수 외(2022) 부록1에서 확인할 수 있다.

2. 탄소배당 정책이 구매력에 미치는 영향에 대한 인식

[그림 2] 주관적 구매력 변화와 객관적 구매력 변화의 누적분포 함수



- 주1. 위는 본 연구의 설문조사와 재정패널의 분석을 통해 얻어졌으며 아래는 비교를 위해서 Douenne and Fabre(2022)의 연구결과를 제시함
 - 주2. 아래의 곡선은 시뮬레이션을 통한 객관적인 구매력의 변화의 누적분포함수를 의미하며 위의 계단형 그래프는 설문조사를 얻어진 주관적인 구매력 변화의 누적분포함수를 의미한다. 가운데의 점선은 유류 소비가 완전히 비탄력적이라고 가정한 후 계산된 객관적인 구매력 변화의 누적 분포함수이다
 - 주3. 단위는 원(위)과 유로(아래)이며 아래의 그래프는 순편익의 크기를 consumption unit(c.u.)으로 나눈 것으로 위의 금액보다는 작음
- 출처: 저자작성, Douenne and Fabre(2022) p93.

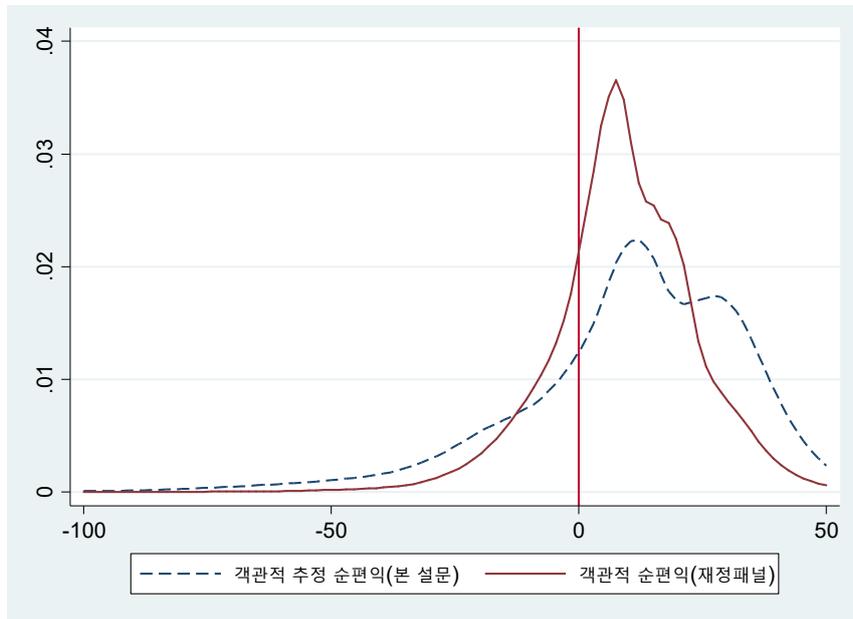
[그림 2]는 본 연구의 설문을 통해 얻어진 응답자들이 생각하는 주관적인 순편익의 누적확률밀도함수와 재정패널 자료를 통해 얻어진 객관적인 순편익의 누적확률밀도함수를 나타내고 있다. 그래프 상에서 주관적인 순편익의 누적확률밀도함수는 객관적 순편익보다 항상 위에 있는 것을 확인할 수 있는데 이는 응답자들이 탄소배당에 정책이 가지고 오게 될 비용을 과대평가(혹은 이득을 과소평가)하고 있음을 보여주고 있다. 재정패널을 통한 분석에서는 77.6%의 가구가 구매력의 관점에 이득을 볼 것으로 예상되었지만 본 설문에서는 오직 22.8%의 응답자만이 이득을 볼 것으로 예상하였고 52.8%의 응답자들은 손해를 볼 것으로 예상하였다. 한편 객관적인 순편익의 평균은 가구당 8.91만원으로 예상되었으나 응답자들은 평균적으로 가구당 -9.57만원의 순손실을 입을 것으로 예상하였다.¹⁰⁾

특히 주관적인 순편익의 누적확률밀도함수는 화석연료 소비에 대한 수요의 가격탄력성을 0으로 가정한 경우의 순편익 누적확률밀도함수(점선)보다도 높게 형성되어 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 응답자들이 탄소배당의 비용을 과대평가하는 이유가 단지 탄소세 부과 시 수요 감축을 통해 지출비용을 일부 감소시킬 수 있다는 사실을 인지하지 못했기 때문이 아니라 이보다 더 큰 근원적인 이유가 있음을 시사한다. 이처럼 탄소배당정책에 수반되는 비용을 과대 추정하는 경향은 Douenne and Fabre(2022) 연구에서도 유사하게 발견되는 현상이다.

이처럼 응답자들이 탄소 배당정책의 비용을 과대평가하는 요인이 무엇인지 분석해보았다. 이를 위해 우선 본 설문의 개별 응답자들이 얻을 것으로 예상하는 추정 순편익을 산출해 보았다. 추정 순편익은 응답자들이 보고한 에너지 소비 지출액과 가격 상승 시 소비량 감축량을 바탕으로 산출하였으며 이렇게 얻어진 추정 순편익은 재정패널에서 얻어진 객관적 순편익보다는 분산이 조금 더 큰 경향이 있었지만 대체적으로는 비슷한 것으로 나타났다([그림 3] 참고).

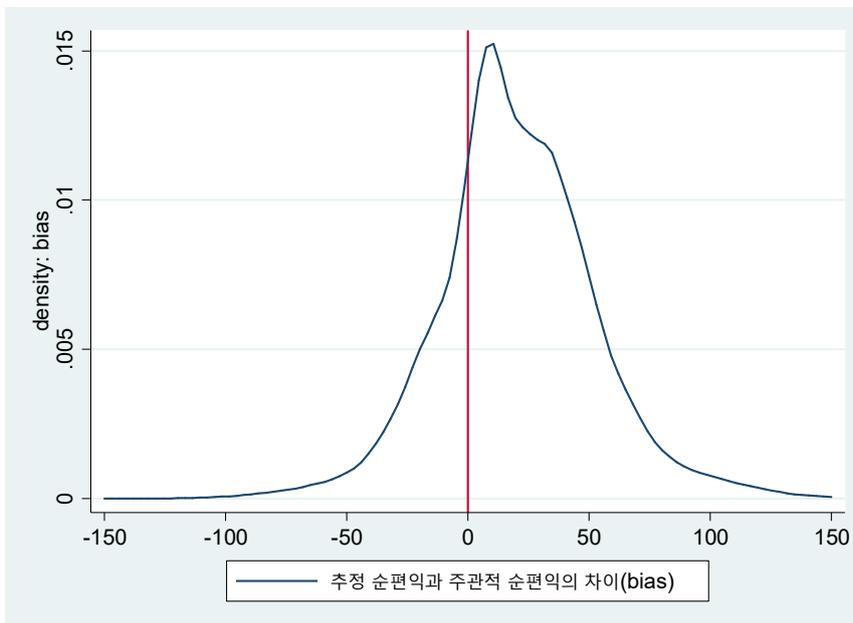
10) Douenne and Fabre(2022)의 연구에서는 70%가 이득을 볼 것으로 예상되었으나 14%의 응답자만 이득을 볼 것으로 응답하였다. 객관적인 순편익의 평균은 consumption unit당 €24 이었으나 응답자들은 평균적으로 -€89를 손해 볼 것으로 예상하였다.

[그림 3] 개별 응답자들의 추정 순편익과 재정패널의 객관적 순편익 비교



출처:저자 작성

[그림 4] 본 설문외 추정 순편익과 주관적 순편익의 차이



출처:저자 작성

추정 순편익을 구한 후 추정된 순편익과 응답자들이 응답한 주관적인 순편익의 차이를 계산하여 응답자들의 편의를 계산해 보았다. 편위는 [그림 4]와 같이 나타나며 76.9%의 응답자들은 추정된 순편익보다 주관적 순편익이 작은 것으로 나타나, 응답

자들의 대다수가 탄소배당 정책으로 잃게 되는 비용을 과대평가하고 이익은 과소평가하는 경향을 보였다.

이러한 편향적인 평가의 요인을 분석하기 위해 아래와 같은 분석을 시도해 보았다. 우선 편이의 절대적인 값이 23만원이 넘는 응답자들의 응답은 과도편이라고 규정하고 다음 과도편의를 응답자들의 여러 특성들을 이용해서 회귀분석 해보았다.¹¹⁾ 회귀 분석 결과는 <표 1>에 나타나있다. 분석결과 대부분의 변수들은 유의하지 않았으며 R^2 도 낮은 값 (0.06)을 보여 회귀식의 설명력이 크지 않았다.¹²⁾

그럼에도 불구하고 몇 가지 유의한 흥미로운 결과를 얻을 수 있었다. 우선 탄소배당을 정책을 지지하거나 정책의 지지여부를 미응답한 사람들은 정책을 반대하는 사람들보다 과도한 편의를 보일 가능성이 유의미하게 낮았다. 이는 응답자들의 편의와 정책의 지지여부가 밀접하게 연관되어 있음을 보여준다.¹³⁾ 또한 본인을 정치무관심자로 규정한 사람들의 경우 본인을 중도주의자로 규정한 사람보다 유의수준 10% 수준에서 과도편의를 낮게 가지는 것으로 나타났다. 한편 보수와 진보의 경향성의 척도인 정치적 성향 변수는 과도편의에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 보면 응답자들의 정치적인 성향보다는 응답자들이 정치적인 색채가 얼마나 강한지가 편의에 영향을 주는 것으로 보인다. 마지막으로 직업을 전문직으로 응답한 사람들이 직장인으로 응답한 사람들보다 과도편의를 가질 가능성이 낮은 것으로 나타났다.

이러한 결과는 Douenne and Fabre(2022, 95p) 연구에서 과도편의를 결정하는 요인들을 분석한 결과와 유사한 점들이 있다. 해당연구에서도 좌우 정치적 성향은 과도한 편향에 유의미한 영향을 주지 않았지만, 본인을 환경주의자로 규정한 응답자들은 과도편향을 가질 가능성이 낮았으며 노란조끼 운동에 참여한 사람들은 과도편향을 가질 가능성이 높았다. 또한 탄소배당 정책을 지지하는 사람들은 과도한 편향을 가질 가능성이 낮았다. 이런 점을 볼 때 탄소배당 정책으로 인해 유발되는 구매력 변화에 대해서 편향적인 판단을 하는 것은 개인적인 경험이나 신념에 기초해서 발생하는 현상으로 볼 수 있을 것이다.

11) 편이가 23만 원 이상인 경우는 45%에 해당하였다. Douenne and Fabre(2022)의 경우 편이가 110 Euro가 넘는 경우를 과도 편의로 규정하였으며 이는 응답자들의 55%에 해당하였다.

12) Douenne and Fabre(2022)의 경우에도 유사한 회귀분석의 R^2 는 높지 않았다.

13) 주의할 것은 편이가 크다고 해서 정책으로 인한 구매력 감소가 큰 것을 의미하지는 않는다는 점이다. 예를 들어 어떤 사람의 객관적 순편익이 35인데 주관적 편익이 5로 생각하는 경우 편이는 30이다. 반면 어떤 사람은 객관적 순편익이 -10인데 주관적 편익이 -10인 경우 편이는 0이다.

<표 1> 주관적 순편익에 대한 과도편의의 결정요인

VARIABLES	과도편의 = 1 (편의>23)		
	OLS	logit	OLS
정치적 성향	-0.00906 (0.0111)	-0.0102 (0.0121)	-0.0127 (0.0110)
정책 지지	-0.214*** (0.0336)	-0.222*** (0.0345)	
정책 무응답	-0.107*** (0.0377)	-0.111*** (0.0387)	
보수주의자	-0.0557 (0.0544)	-0.0609 (0.0580)	-0.0737 (0.0552)
진보주의자	0.00528 (0.0497)	0.00743 (0.0529)	0.00188 (0.0497)
휴머니스트	-0.0279 (0.0620)	-0.0309 (0.0663)	-0.0435 (0.0637)
애국주의자	-0.0937 (0.0768)	-0.104 (0.0837)	-0.113 (0.0766)
환경주의자	0.0487 (0.0666)	0.0509 (0.0706)	0.0284 (0.0693)
정치무관심	-0.0931* (0.0509)	-0.0963* (0.0521)	-0.0638 (0.0509)
전문직	-0.143*** (0.0504)	-0.153*** (0.0521)	-0.141*** (0.0508)
자영업자	-0.0470 (0.0485)	-0.0500 (0.0506)	-0.0542 (0.0500)
학생	0.0684 (0.0877)	0.0736 (0.0930)	0.110 (0.0863)
전업주부	-0.0293 (0.0572)	-0.0306 (0.0595)	-0.0352 (0.0571)
무직	0.103 (0.0668)	0.109 (0.0679)	0.115* (0.0690)
Constant	0.455*** (0.0887)		0.364*** (0.0872)
사회인구적 변수	포함	포함	포함
Observations	1,191	1,191	1,191
R-squared	0.067		0.035
Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

정치적 성향은 0에 가까울수록 보수 10에 가까울수록 진보를 나타내는 척도임. 정책 지지와 정책 무응답은 정책 반대를 참조 변수로 하는 더미 변수임. 보수주의자-정치무관심은 중도주의자를 참조 변수로 하는 더미 변수이며, 직업의 경우에는 직장인이 참조 변수임. 사회인구적 변수는 나이, 성별, 소득, 수도권 거주 여부 등을 포함함. Logit추정치의 경우 평균 한계효과를 보고하고 있음. 설명에 사용된 주요 변수들은 Douenne and Fabre (2022)의 연구를 참고함
출처: 저자작성

이상의 결과를 종합해본다면, 탄소배당정책은 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 연구와 같이 한국에서도 유사한 분배적 효과를 나타내며 납세자들의

대다수(77.6%)에게 구매력의 관점에서 이득이 되는 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 설문 응답자들의 다수(52.8%)는 탄소배당 정책으로 인해서 구매력이 감소할 것으로 예상하였고 구매력이 증가할 것으로 예상한 응답자는 22.8%에 불과하여, 탄소배당정책의 비용을 과대평가하는 것으로 나타났다. 이러한 구매력 손실에 대한 과대평가의 원인은 탄소가격 부과로 인해 에너지 가격상승이 발생했을 때 응답자들이 수요 감축으로 지출금액을 줄일 수 있다는 사실을 인지하지 못하기 때문은 아니었다 ([그림 2] 참고). 오히려 구매력에 변화에 대한 편향된 평가는 개인적인 경험이나 확신에 기인한 것으로 보인다(<표 1>참고). 이러한 결과는 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 결과와 상당히 유사하므로 탄소가격 정책의 수용성 확보를 위해서는 탄소가격으로 인한 구매력 감소를 과도하게 평가하는 납세자들의 경향을 고려할 필요가 있을 것으로 판단한다.

하지만 이러한 유사점에도 불구하고 본 연구에서 탄소배당정책에 동의하는 응답자의 비율은 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022) 연구에 비해 높게 나타났다. Douenne and Fabre(2022) 연구에서는 응답자들의 10%만이 탄소배당 정책을 지지할 의사가 있으며 70%는 탄소배당을 지지할 의사가 없다고 응답하였는데 본 연구에서 응답자들의 39.6%는 해당정책을 지지할 의사가 있는 것으로 나타났으며 37.4%는 해당정책을 지지하지 않을 것이라고 응답하였다.

이러한 차이점은 조사국가의 차이 때문일 수도 있고 조사시기의 차이일 수도 있을 것이다. 프랑스의 경우에는 2018년 유류세의 급격한 인상에 반대하여 노란조끼 운동이 일어났으므로 그 이후에 이루어진 연구에서는 국민들의 수용성이 낮게 나왔을 가능성이 있다.¹⁴⁾ 한편 본 연구가 수행된 2022년의 경우에는 탄소중립을 법제화 하는 국가들이 나타나기 시작하는 등 탄소배출 감축에 대한 관심이 국제적으로 높아지는 시기였다는 점을 감안해야 할 것이다. 기존의 연구와 본연구의 차이점을 유발할 수 있는 요인들에 대해서는 추가적인 분석이 필요할 것으로 보이며 차이점을 밝혀낼 수 있는 요인들에 대한 이해가 더욱 깊어진다면 탄소감축 정책의 수용성을 높일 수 있는 정책들을 모색하는데 도움이 될 것이다.

3. 탄소배당 정책의 역진성에 대한 인식

II장에서 언급하였듯이, 탄소가격 부과가 구매력에 미치는 영향 이외도 수용성에 미치는 것으로 알려진 것은 해당정책이 얼마나 (소득)역진적인가 하는 것이다. 만일 어떤

14) Douenne and Fabre(2022) 연구는 2019년 3월에 이루어졌다 (86p)

정책이 저소득층에게 많은 부담을 준다면 이러한 정책은 정치적 수용성을 얻기 어려울 것이다. 본 설문에서 연구하고 있는 탄소배당정책은 [그림 1]에서 확인할 수 있듯이 누진적인 성격을 가지고 있다.

하지만 응답자들의 다수는 해당정책이 누진적일 것이라고 생각하지 않는 것으로 나타났다. 응답자들의 첫 번째 그룹은 탄소배당정책의 누진성에 대한 정보를 제공 받지 않았는데 오직 31.7%만이 탄소배당이 누진적일 것이라고 응답했으며 50.6%가 그렇지 않다고 응답하였고 17.6%는 모르겠다/미응답으로 응답하였다. 이러한 응답의 비율은 해당 정책의 누진성에 대한 정보를 제공받은 두 번째 그룹에서도 크게 다르지 않았다. 두 번째 그룹에서는 31.0%가 탄소배당이 누진적일 것이라고 응답했으며 47.1%는 그렇지 않을 것이라고 응답하였고, 21.7%는 모르겠다/미응답으로 응답하였다. 이를 보면 탄소배당이 누진적이라는 정보를 제공하는 것은 탄소배당이 누진적이지 아닐 것이라고 생각한 사람들이 모르겠다는 범주로 일부 이동한 정도의 영향이 있을 것으로 보인다.

<표 2> 정보제공이 정책의 누진성 인식에 미치는 영향

	누진적: not No		
	(1)	(2)	(2)
누진성 정보제공	0.0349 (0.0268)	0.0758* (0.0397)	0.0886** (0.0397)
과도편의 유무 (편의>23)		-0.106*** (0.0406)	-0.103** (0.0405)
누진성 정보 x 과도편의		-0.0506 (0.0574)	-0.0592 (0.0573)
Constant	0.493*** (0.0190)	0.551*** (0.0285)	0.532*** (0.0621)
사회인구적 변수	포함	포함	포함
Observations	1,191	1,191	1,191
R-squared	0.003	0.021	0.044
Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			
출처:저자작성			

회귀분석을 통해 분석해 본 결과(<표 2>) 탄소배당의 누진성에 대해서 설명하는 것은 해당 정책의 누진성 인식에 일부 도움이 되나 큰 변화를 가져다주지는 않는 것으로 보인다. 오히려 탄소배당 정책이 구매력에 미치는 영향에 대해서 과도편의를 보이는지 여부가 해당정책이 역진적이지 누진적인 인식하는데 더 큰 영향을 주는 것으로

로 나타났다. 특히 유의하지는 않지만 정보제공과 과도편의의 교차항의 계수가 음수로 나와 정보의 과도편의를 가진 사람들이 누진성에 대한 정보를 받더라도 해당정책이 누진적이라고 생각하게 되지는 않는 것으로 나타났으며 오히려 역효과를 가져다 줄 가능성도 있는 것으로 보인다.¹⁵⁾

4. 탄소배당 정책의 환경 개선효과에 대한 인식

탄소가격부과가 구매력에 미치는 영향과 역진성 외에도 해당정책이 얼마나 환경 개선에 효과적일지에 대한 인식이 정책의 수용성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 탄소배출에 가격을 매기는 정책은 가격 책정 그 자체만으로도 탄소배출을 유발하는 소비효과를 억제하는 효과가 있으나, 납세자들은 피구세의 이러한 효과에 대해 잘 인식하지 못하는 경향이 있으며 정부가 세수 확보를 목적으로 세금을 부과한다고 생각하여 탄소가격 정책에 대해 부정적일 수 있다.

본 연구에서 탄소배당 정책이 환경 개선효과 및 기후변화 대응에 효과적일 것으로 생각하는지 물어보는 질문에 응답자의 51.4%는 그렇다고 응답하였고 29.9%는 그렇지 않다고 응답하였으며 18.5%의 경우에는 모르겠음/미응답으로 응답하였다. 환경 개선 효과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로는 에너지 상품에 대한 수요의 가격탄력성이 있다. 만일 응답자들의 자신들의 가격탄력성을 매우 낮다고 생각한다면 탄소 배출에 대한 가격을 부과하더라도 사용량을 크게 줄이지 않을 것이고 환경 개선효과가 크지 않을 것으로 생각할 수 있다. 또한 탄소가격 정책의 환경 개선효과에 대한 정보를 제공하는 것이 대중의 환경 개선효과 인식에 영향을 미칠 수 있다.

회귀분석을 통해 분석해 본 결과(<표 3>) 응답자들이 생각하는 에너지 수요의 가격탄력성은 높은 값(음수이므로 낮은 탄력성)을 가질수록 환경 개선 효과가 낮은 것으로 나타났으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 오히려 환경 개선효과에 대한 정보를 제공하는 것이 10% 수준에서 통계적으로 유의하게 환경 개선효과에 대한 인식을 개선시키는 것으로 확인되었다.

15) Douenne and Fabre(2022)의 연구에서도 교차항은 음수로 나와 역효과의 가능성을 시사하였다.

<표 3> 환경 개선효과 인식에 미치는 요인 분석

	환경 개선 효과: not No					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
탄력성(교통)	-0.0442		-0.0380		-0.0417	
	(0.0453)		(0.0454)		(0.0466)	
탄력성(난방)		-0.0583		-0.0557		-0.0574
		(0.0450)		(0.0450)		(0.0450)
환경 개선효과 정보			0.0505*	0.0435*	0.0573**	0.0490*
			(0.0264)	(0.0261)	(0.0263)	(0.0260)
Constant	0.697***	0.691***	0.674***	0.671***	0.740	0.681
	(0.0194)	(0.0209)	(0.0229)	(0.0242)	(0.454)	(0.455)
사회인구적 변수					포함	포함
Observations	1,180	1,180	1,180	1,180	1,180	1,180
R-squared	0.001	0.001	0.004	0.004	0.039	0.040
Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						
출처: 저자작성						

5. 탄소배당 정책에 대한 지불용의

본 설문은 탄소배당정책에 대한 지불용의를 직접적으로 묻고 있지는 않지만 응답자들의 응답을 조합하면 지불용의를 간접적으로 도출 할 수 있다. 만일 정책이 도입될 때 납세자들이 자신이 금전적인 손해를 볼 것을 알고 있음에도 불구하고 정책을 도입하는 것을 지지한다면 납세자들은 환경개선을 위한 지불용의가 있다고 할 수 있으며 이때 그들이 입게 될 것으로 예상하는 금전적인 손해는 지불용의의 하단이 될 것이다. 이러한 관점에서 손해를 볼 것을 예상함에도 정책을 지지하는 응답자들의 평균적 손해를 계산해보았으며 이는 약 -24.3만 원 정도로 계산되었다. 하지만 이러한 응답자들의 수는 전체의 표본에 비해 약 13% 밖에 되지 않았기 때문에 표본을 대표하는 수치라고 하기는 어렵다.

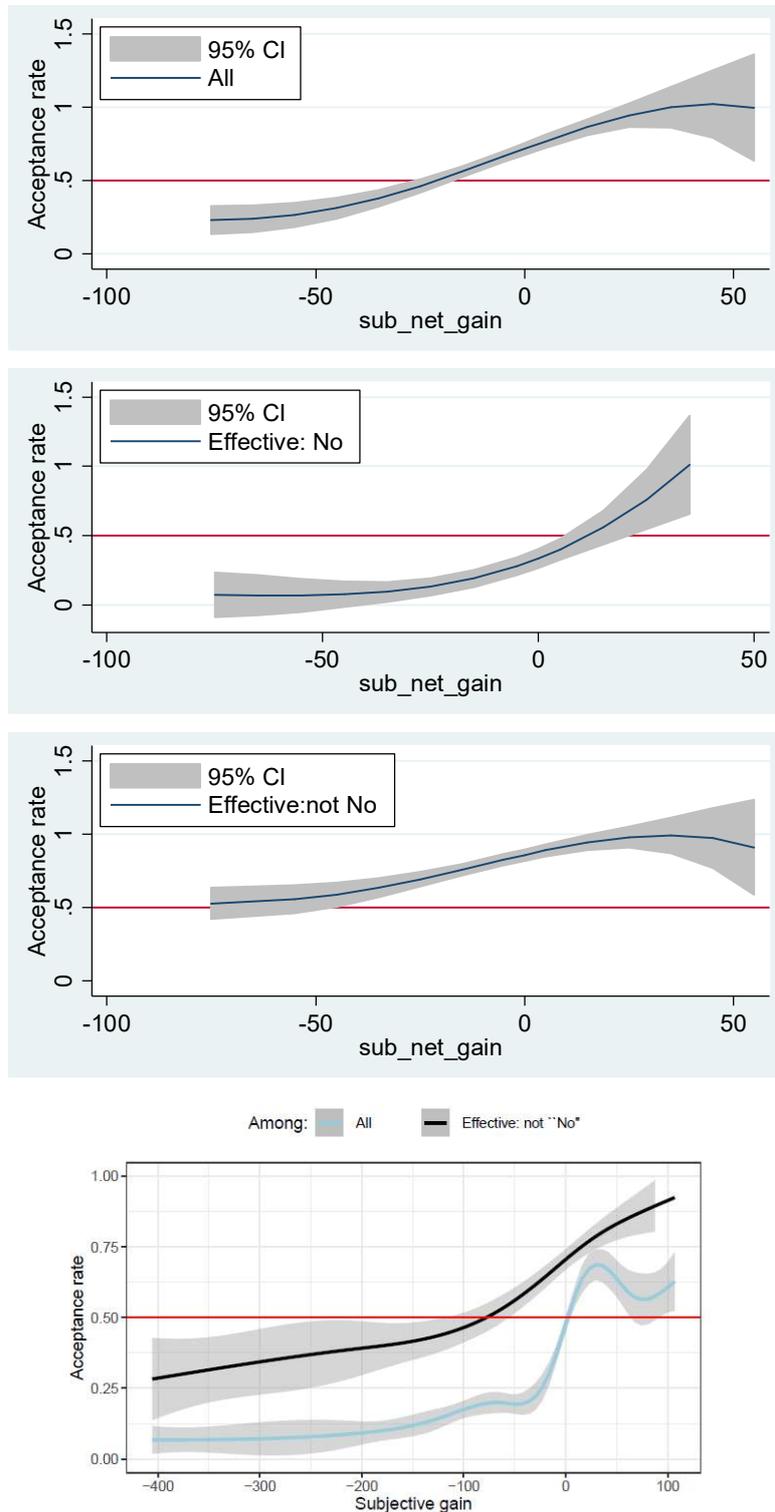
이러한 단점을 보완하기 위해 지불용의를 계산하는 다른 방법을 적용할 수 있다. 만일 정부가 해당정책을 통과시키기 원한다면 과반이상의 찬성표를 얻어야 할 것이다. 정책에 대한 지지도는 납세자들의 주관적인 순편익의 함수로 나타낼 수 있으며 순편익이 음수임에도 불구하고 과반 이상이 해당정책을 찬성할 것으로 예상되면 납세자들이 정책의 도입에 대한 지불용의가 있다고 할 수 있을 것이다.

이러한 관점에서 [그림 5]의 1번 패널은 탄소배당정책에 대한 응답자들의 지불용의가 가구당 약 20만 원 정도임을 보여준다. 이러한 지불용의는 응답자들이 탄소배당

정책의 환경개선 효과성에 대한 인식에 따라 크게 다르게 나타났다. [그림 5] 2번 패널을 보면 해당정책이 환경개선에 효과가 없을 것이라고 응답한 사람들의 과반수가 정책에 동의하기 위한 주관적 순편익은 약 10만원이다. 따라서 이들은 탄소배당 정책이 충분한 경제적 이득을 가져올 때만 도입하기 원하는 것으로 나타났다. 반면 [그림 5] 3번 패널의 탄소배당 정책이 환경개선에 효과성이 있을 것이라고 생각한 응답자들은 주관적 순편익이 -75만원인 경우에도 과반이상이 정책 도입을 지지할 것으로 예상되어 정책에 대한 지불용의를 나타내었다.

한편 Douenne and Fabre(2022)의 연구에서는 전체 응답자들([그림 5], 4번 패널, All)은 순편익이 0유로 이상이 될 때만 과반 이상이 찬성할 것으로 나타나 탄소배당 정책에 대해 지불할 용의가 없는 것으로 나타났는데 이는 본 연구에서는 전체 응답자들을 사용한 표본에서도 지불용의가 있는 것으로 나타난 것과 대조적이다.

[그림 5] 주관적 구매력 순편익에 따른 정책 지지확률



주1. 패널 1)은 모든 응답자, 2)는 환경개선효과에 부정적 응답을 한 응답자, 3)은 환경개선 효과에 부정적 응답을 하지 않은 응답자를 대상으로 계산

출처: 저자작성, Douenne and Fabre(2022) p93.

소결: 1톤당 6만원의 탄소가격을 부과하고 1인당 11만원을 배당하는 탄소배당 정책이 구매력, 분배의 형평성, 환경 개선에 미치는 실제 영향과 응답자들이 인식하는 영향을 비교분석해 보았을 때 실제 영향과 인식하는 영향이 크게 차이 나는 것으로 확인되었다.

해당 탄소배당 정책을 재정패널에 기초하여 분석한 결과로는 77.6%의 가구가 구매력의 관점에서 이득을 볼 것으로 예상되었지만, 설문에서는 22.8%의 응답자만이 이득을 볼 것으로 예상하였고 52.8%의 응답자들은 손해를 볼 것으로 예상하였다. 한편 객관적인 순편익의 평균은 가구당 8.91만원으로 예상되었으나 응답자들은 평균적으로 가구당 -9.57만원의 순손실을 입을 것으로 예상하였으며, 76.9%의 응답자들은 객관적 순편익보다 정책의 경제적 효과를 부정적으로 인식하였다. 이러한 편향성은 응답자들의 정치적인 성향과는 크게 관련이 없었으나 정치에 무관심한 사람일수록 작은 것으로 나타나, 개인의 고유한 신념이 편향성을 유발하는 것으로 생각된다.

또한 탄소배당정책은 실제로는 누진적인 정책이나 응답자의 31.7%만이 탄소배당이 누진적일 것이라고 응답했으며 50.6%는 그렇지 않다고 응답하였다. 해당정책이 누진적이라는 정보를 제공하는 것은 응답자들의 인식을 바꾸는데 일부 도움이 되었으나 큰 변화를 가져다주지는 못하였다. 경제적 편익에 대한 과도한 편향을 가지고 있는 응답자들은 해당정책의 누진성에 대해서도 신뢰하지 않는 경향이 강하였다.

탄소배당 정책이 환경 개선효과 및 기후변화 대응에 효과적일 것으로 생각하는지 물어보는 질문에 응답자의 51.4%는 그렇다고 응답하였고 29.9%는 그렇지 않다고 응답하였으며, 탄소가격 부과 정책의 환경 개선효과 정보를 제공하는 경우 낮은 유의수준에서(10%) 환경 개선효과에 대한 인식이 향상되는 것으로 나타났다.

이상의 결과들은 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 결과와 매우 유사하게 나타나, 탄소가격 부과 정책의 실제효과와 인식의 괴리가 보편적으로 나타나는 현상인 것을 추측하게 한다. 이러한 현상에 대한 이해가 바탕이 되어야 탄소가격 부과의 수용성을 확보하는데 도움이 될 것으로 판단한다. 우선 탄소가격 정책의 실제효과와 인식이 차이가 나는 원인은 개인의 고유한 신념에 바탕한 것으로 보여 간단한 정책으로 개선할 수 있는 현상은 아닌 것으로 생각된다. 하지만 적절한 정보를 제공하는 경우 그 효과의 크기가 크지는 않지만 정책에 대한 인식이 긍정적으로 개선되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 윤여창(2021)의 연구의 결과와도 유사하며 꾸준한 정보의 제공이 필요할 것으로 보인다. 특히 캠페인과 같은 단순한 정보 제공보다

는 개인의 고유한 신념 체계를 넘어 탄소가격의 긍정적인 효과를 명확하게 알려줄 수 있는 정책이 필요할 것으로 보인다. 예를 들어 영국의 기후변화위원회(Committee on Climate Change; CCC)의¹⁶⁾ 경우 기존의 미디어뿐만 아니라 소셜 미디어를 활용하여 보고서를 공개하며 대중의 의견수렴을 하는 등 능동적 소통을 하고 있다.

한편 프랑스에서 수행된 Douenne and Fabre(2022)의 연구와 본 연구의 차이점도 존재한다. 우선 정책에 찬성하는 비율이 크게 다르게 나타났다. Douenne and Fabre (2022) 연구에서는 응답자들의 10%만이 탄소배당 정책을 지지할 의사가 있었으며 70%는 탄소배당을 지지할 의사가 없다고 응답하였다. 반면 본 연구에서 응답자들의 39.6%가 지지할 의사가 있는 것으로 나타났으며 37.4%는 지지하지 않을 것이라고 응답하였다. 이는 본 연구의 응답자들이 Douenne and Fabre(2022) 연구와 같이 정책의 효과를 실제보다 부정적으로 인식함에도 불구하고 정책을 수용할 의지가 있는 것으로 해석된다. 프랑스의 응답자들은 본인이 느끼는 순편익이 0이상, 즉 경제적 이익이 있어야지만, 해당 정책의 지지율이 과반을 넘길 수 있을 것으로 추정되었지만 본 연구에서는 순편익이 -20만원 정도인 경우에도 과반 정도의 지지가 나올 것으로 예상되어 응답자들이 정책에 대한 지불용의가 있는 것으로 나타났다.

IV. 탄소가격 지불용의와 선호 측정

1. 연구설계

본 장에서는 탄소가격을 부과하는 여러 가지 정책 대안에 대한 수용성을 선택실험법, (지불카드)조건부 가치측정법, 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 탄소 가격정책이 주어졌을 때 현 상황(Status Quo)에 벗어나 해당 탄소 가격정책을 도입하기를 원하는 응답자의 비율로 정의하였다.

(1) 선택실험법(Choice Experiment)

16) CCC는 영국의 기후변화법(UK Climate Change Act)에 의해 설립된 기구로서 탄소예산 수준과 효율적인 비용 절감 방안에 대해 정부에 자문할 수 있는 독립적이고 전문적인 기구임

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 비교하며 최선의 대안을 선택하게 되며 연구자는 선택된 대안들을 분석하여 응답자들이 각각의 특성들을 얼마나 선호하는지 추정할 수 있다.

본 연구에서는 기존의 선행연구들에서 사용된 탄소가격의 특성과 그 수준을 참고하여 탄소가격의 특성을 설정하였다. <표 4>는 본 연구에서 사용한 특성과 수준을 나타낸 것이다. 탄소가격의 크기의 경우 탄소가격의 수용성에 결정적인 역할을 하는 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 탄소배출가격 수입활용 방안은 전통적으로 탄소가격 수용성 관련 연구에서 많이 다루어지는 특성이므로 포함하였다.¹⁷⁾ 탄소가격 면제 조항의 유무, 해외 국가 유사 정책 도입 동향을 고려한 도입 시기는 상대적으로 최근 연구(Beiser-McGrath and Bernauer, 2019a)에서 다루기 시작한 특성들로서 정책입안자들에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단하여 포함하였다.

17) 탄소가격부과로 발생하는 수입을 어떻게 활용해야하는가에 관해서는 많은 논의들이 있어왔다. 전통적인 이중배당론(Double Dividend)은 피구세인 탄소세를 부과하여 왜곡적인 소득세, 법인세, 소비세를 인하시켜주는 경우 외부효과 교정 및 왜곡적 조세의 감면 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 개선해야한다는 주장도 있다. 한편 탄소가격 부과수입을 환경개선에 투자하는 경우 탄소가격부과정책의 신뢰도를 높일수 있으므로 환경개선을 위해 특정해야한다는 주장도 있다. 좀 더 자세한 내용은 윤여창(2021, 4장), 배진수 외(2022)를 참고할 수 있다.

〈표 4〉 본 연구에서 사용한 탄소가격체계의 특성과 수준

특성(Attributes)	수준(levels)
탄소가격의 크기	5천원/톤, 가구 평균 연 약3만원 부담 1만원/톤, 가구 평균 연 약6만원 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	면제 조항 없음 저소득층 및 영세업자 면제 고용이 많은 기업 면제
해외 국가 유사정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	해외 국가 도입 여부 관계없이 도입 미국, EU 등 선진국 도입 시에 도입 중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입
탄소 배출 비용 수입 활용방안	특정목적 없음 (국가 재정 기여) 전 국민 균등 배분 탄소 감축기술 투자 소득세 및 소비세 감면 저소득층 및 사회적 약자 지원 법인세 감면

출처: 배진수 외(2022,119p)참고하여 저자작성,

이상적인 선택실험법은 특성들의 조합으로 가능한 모든 조합에 대해서 응답자의 선호를 물어보는 것이다. 이를 완전 요인 설계(full factorial design)이라고 한다. 완전 요인 설계를 하기 위해서는 조합 가능한 270개¹⁸⁾의 대안에 대해서 모든 비교를 수행하여야 한다. 하지만 실제 연구에서 이렇게 많은 대안을 비교하여 선호를 응답하는 것은 불가능하다.

따라서 본 연구에서는 45개의 선택상황을 구성하였으며 이를 5개의 그룹에 분배하여 응답자 1인당 9개의 선택상황에 대해서 응답하도록 하였다. [그림 6]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 포함이 되었다.

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

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

[그림 6] 선택실험법 설문 문항 예시

3가지의 대안 중 **가장 선호하는 대안을 선택**해 주시면 됩니다. 마지막 대안은 현재 정책을 유지하는 대안으로 정책 A와 B와 대비하여 탄소 비용이 부과되지 않는 경우로 생각하시면 됩니다.

	정책 A	정책 B	현재 정책 유지
탄소가격의 크기	4만원/톤 가구 평균 연 26만원 부담	6만원/톤 가구 평균 연 40만원 부담	-
면제 조항의 유무	면제 조항 없음	면제 조항 없음	-
해외 국가 유사정책 도입 유무	해외 국가 도입 여부 관계없이 도입	중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입	-
탄소 배출 비용 수입 활용방안	법인세 감면	탄소 감축기술 투자	-
선택	[]	[]	[]

소득세 감면 : 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액 소득세 감면에 활용
 법인세 감면 : 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액 법인세 감면에 활용
 탄소배당: 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 전 국민에게 동일하게 분배
 탄소 감축기술 투자: 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 환경 기술에 투자
 취약계층보조: 탄소배출감축 비용으로 지불한 금액 전액을 취약계층 보조에 활용

출처 : 배진수 외(2022, p174)참고하여 저자작성

설문의 응답을 이용하여 응답자들의 선호를 추정하기 위해 일반적으로 조건부 로짓(Conditional Logit)이나 혼합로짓(Mixed Logit)과 같은 확률효용 모형을 사용한다. 본고에서도 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(\bar{V}_{ij})과 관측되지 않는 요인이 효용(ϵ_{ij})이 미치는 영향으로 구성된다. T_{ij} 는 탄소 가격의 크기이며 E_{ijk} , G_{ijk} , R_{ijk} 각각 면제조항 유무, 국제적 동향을 고려한 도입 시기, 수입의 활용방안에 대한 세부항목을 뜻하는 더미 변수들을 의미한다. 탄소가격이 도입되지 않는 경우의 효용은 0으로 표준화 한다.

$$V_{ij} = \bar{V}_{ij} + \epsilon_{ij} = \alpha T_{ij} + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{ijk} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{ijk} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{ijk} + \epsilon_{ij} \quad [\text{수식 1}]$$

이러한 확률효용함수를 가정하는 경우 응답자 i 가 대안 j 를 선택할 확률은 다음

과 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 ϵ_{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 우도 함수는 다음과 같이 계산된다.

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

이렇게 얻어진 로그 우도 함수를 바탕으로 최우추정법(Maximum likelihood Estimation)을 계수들에 대한 추정을 수행하였다.¹⁹⁾ 이는 조건부 로짓모형을 활용한 추정방식이다.²⁰⁾

이렇게 추정된 결과를 통해서 탄소가격의 수용성을 측정할 수 있다. 일반적인 연

19) 추정모형에 대한 자세한 과정은 다음과 같다. 설문의 응답자들은 1인당 9개의 선택상황에 대해서 가장 선호하는 대안을 선택하도록 하는 질문을 받았으며 각각의 선택상황에서 3개의 대안 중에서 하나를 선택할 수 있었다. 이때 제일 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).

$$\begin{aligned} V_1 &= c + \alpha T_1 + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{1k} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{1k} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{1k} + \epsilon_1 \\ V_2 &= c + \alpha T_2 + \sum_{k=1}^3 \gamma_k E_{2k} + \sum_{k=1}^3 \beta_k G_{2k} + \sum_{k=1}^6 \theta_k R_{2k} + \epsilon_2 \\ V_3 &= 0 \end{aligned}$$

이산선택모형에서 응답자는 선택 가능한 대안 중에서 가장 큰 효용을 가져다주는 대안을 선택하게 되는데 이때 대안의 비교는 상대적으로 이루어지기 때문에 효용의 절대값은 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 대안간의 차이만 추정이 가능하기 때문에 적어도 하나의 대안의 효용을 고정 시켜줘야 한다). 한편 E_{jk}, G_{jk}, R_{jk} 의 경우에는 더미변수이므로 다중공선성의 문제로 모든 계수를 추정할 수 없고 각각 첫 번째 특성(면제 조항 없음, 해외 국가 도입 여부 관계없이 도입, 특정목적 없음)을 참조범주로 설정하였다(즉 참조변수의 계수를 0으로 가정하였음). 추정에 사용한 프로그램은 STATA17의 cmxtmixlogit을 사용하였다.

20) 한편 계수가 고정된 상수가 아니라 확률계수로 가정하는 혼합로짓이나 인구통계학적 특징과 교차항을 포함하는 함수형태의 설정도 가능하다.

구에서 가장 많이 사용되는 해석은 탄소가격의 특성의 계수들을 탄소가격에 해당하는 계수로 나누어 각 특성들에 대한 지불의사액(Willingness to pay)를 계산하는 것이다. 예를 들어 $\theta_2/|\alpha|$ 의 경우 수입활용방안을 전국민 균등배분으로 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. [수식]을 보면 응답자들이 탄소가격의 도입을 현 상황보다 더 선호하기 위해서는 V_{ij} 가 0을 넘어야 한다. 물론 θ_2 가 α 에 비해서 월등히 크다면 수입활용방안을 전국민 균등배분으로 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 θ_2 의 계수로 인해서 효용의 부호가 바뀔 확률은 매우 작아지게 될 것이다. 즉 해당 특성이 탄소가격의 수용성에 미치는 영향을 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 찬성을 택할 응답자의 비율을 시뮬레이션 하여 탄소가격의 정책의 수용성을 분석해보고자 한다. 그리고 이를 조건부가치추정법과 투표실험법으로 추정된 수용성과 일치하는지 검토해보고자 한다.

(2) 조건부가치추정법(Contingent Valuation Methods)

조건부가치추정법은 설문을 통해 응답자들이 생각하는 선호를 직접적으로 이끌어내는 형태를 취한다. 해당 방법론은 가상적인(Hypothetical) 정부 정책을 소개한 후 그에 대한 세부정보를 제공한다. 그리고 응답자들에게 해당 정부 정책에 관련 질문을 답하게 함으로 응답자들의 선호를 도출해낸다 (K. Arrow et al.,1993).

조건부 가치추정법을 사용할 때 응답자에게 물어볼 수 있는 질문들은 여러 가지 형태를 택할 수 있다. 예를 들어 정부정책에 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. 이러

한 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. Kotchen et al.(2013)의 연구에서는 미국의 응답자들에게 미국에서 탄소 감축 정책이 시행되는 경우 얼마나 큰 금액의 생활비 지출 인상을 감내할 수 있는지에 대해 보기를 제시하여 물어보았다. 아래는 해당 논문에서 저자들이 연구에서 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)

이처럼 지불용의에 대해서 보기를 주어서 물어보는 경우를 지불카드 조건부가치측정법이라고 한다. 본 연구에서는 [그림 7]과 같이 탄소가격정책을 가상적으로 제시하고 그에 따른 지불용의를 선택지 중에서 고르도록 하였다. (지불카드) 조건부가치측정법은 선택실험법과는 달리 연구자가 사전적으로 특정한 탄소가격정책을 응답자에게 가상적으로 제시하고 그에 따른 지불의사를 물어본다. 따라서 선택실험법에서는 응답자들이 여러 탄소가격정책을 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).²¹⁾

21) 물론 이것은 일반적인 상황에 대해서 설명하는 것으로 조건부가치실험법에서도 복수의 조건부가치실험 상황을 한 화면에 띄어 놓고 질문을 하거나 한다면 대안간의 비교가 가능할 수도 있을 것이다. 화면상의 배치가 응답자의 응답에 영향을 줄 수도 있으므로 필요한 경우 이러한 실험을 진행해볼 수도 있을 것이다.

[그림 7] 조건부가치측정법 설문문항 예시

다음은 특정 탄소가격체계의 특징을 설명하고 있습니다. 이러한 탄소가격정책이 도입 된다면 해당정책에 따라 연간 지불할 수 있는 금액의 크기는 어느 정도 입니까?

- 특징1. 저소득층 및 영세업자의 탄소가격 면제
- 특징2. 미국과 EU 회원국과 같은 선진국이 도입 시에 유사하게 도입
- 특징3. 탄소가격 부과에 따른 정부수입은 전액 소득세 및 소비세 감면에 사용

해당 탄소가격에 따른 수용 가능한 가구 평균 연간 지불금액을 체크해 주시길 바랍니다.

(세수활용방안의 혜택은 고려하지 않은 순지불금액. 예를 들어 탄소가격으로 연간 20만원을 지출하면 정부정책에 따라 30만원치 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)	

출처 : 배진수(2023, p45)참고하여 저자작성

본 연구의 (지불카드) 조건부가치실험법에서는 <표 5>의 네 가지 가상적인 시나리오를 제시하고 그에 대한 응답자들의 지불용의를 도출하였다. 특정 탄소가격정책의 탄소가격의 수준이 자신의 지불용의보다 낮으면 응답자들은 해당 정책을 찬성한다고 볼 수 있다. 따라서 지불용의 정보를 이용하면 탄소가격정책의 가격수준 변화에 따라 해당 정책에 찬성할 응답자의 비율을 계산할 수 있다. 이러한 방식으로 탄소가격정책의 수용성을 측정하고 이를 다른 방법론과 함께 비교해보고자 한다.

<표 5> 조건부가치측정법에서 제시한 가상적 정책 시나리오

	면제조항의 유무	해외 국가 유사정책 도입동향을 고려한 도입 시기	탄소배출 비용 수입 활용 방안
정책1	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	소득세 및 소비세 감면
정책2	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	법인세 감면
정책3	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	탄소 감축기술 투자
정책4	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	특정목적 없음 (국가 재정 기여)

출처 : 배진수(2023, p46)참고하여 저자작성

(3) 투표 실험(Referendum Experiment)

본 연구에서 투표실험이라고 지칭되는 방법은 가상적인 국민투표 상황을 제시하여 응답자들로부터 탄소가격정책에 대한 의견을 얻는 방법이다. [그림 8]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 가상적인 상황에 대한 응답자의 선호를 물어본다는 점에서 조건부가치 측정법의 하나라고 할 수 있다. 하지만 투표실험법은 앞서 말한 조건부가치측정법과 몇 가지 차이점이 있다. 첫째, 투표는 현실에서 국민들의 선호를 취합하는데 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 응답자들은 탄소가격이 연간 40만원이면 이를 수용할 용의가 있지만, 탄소가격이 연간 6만원이면 해당정책이 너무 약하다고 생각하여 이를 거부할 수도 있다. 투표 실험은 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 탄소가격에 대해 지불할 용의가 있다고 생각하는 것이 자연스럽다. 즉 선호의 단조성을 가정하게 되는 것이다. 이 가정은 선택실험법에서도 적용되는데, [수식1]에서 탄소가격이 커지면 응답자들의 효용이 감소한다고 가정하기 때문이다. 따라서 응답자들의 선호가 비단조성이 강하다면 투

표실험법의 결과는 다른 두 방법론과 상당히 다르게 나올 수도 있다.

[그림 8] 투표실험법 설문문항 예시

다음은 특정 탄소가격체계의 특징을 설명하고 있습니다. 이러한 탄소가격정책이 도입 된다면 동의하시겠습니까? 아래 표에서 각 탄소가격에 대한 찬성 여부를 선택해 주시길 바랍니다.

특징1. 저소득층 및 영세업자의 탄소가격 면제
 특징2. 미국과 EU 회원국과 같은 선진국이 도입 시에 유사하게 도입
 특징3. 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 약3만원 부담			
1만원/톤 (휘발유 21원/L 상승) 가구 평균 연 약6만원 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 세수활용방안의 혜택은 고려하지 않고 순수하게 지불하는 탄소가격 수준을 의미함)

출처: 배진수(2023, p37) 참고하여 저자작성

투표 실험법에서 제시된 가상적 시나리오는 <표 6>에 정리되어 있으며 이는 조건 부가치측정법에서 주어진 가상적 시나리오와 동일하다. 투표실험법에서는 설문결과가 탄소가격 정책에 대한 찬반의견을 직접적으로 나타내고 있기 때문에 찬성하는 응답자의 비율을 탄소가격의 수용성으로 정의하였으며 이를 다른 방법론들을 통해 얻어진 수용성과 비교하였다.

〈표 6〉 투표 실험에서 제시한 가상적 정책 시나리오 (조건부가치측정법과 동일)

	면제조항의 유무	해외 국가 유사정책 도입동향을 고려한 도입 시기	탄소배출 비용 수입 활용 방안
정책1	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	소득세 및 소비세 감면
정책2	중소기업 및 영세업자 면제	미국, EU 등 선진국 도입 시 도입	법인세 감면
정책3	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	탄소 감축기술 투자
정책4	고용이 많은 기업의 탄소가격 면제	해외국가 도입 여부 관계없이 도입	특정목적 없음 (국가 재정 기여)

출처: 배진수(2023, p46)참고하여 저자작성

(4) 비교분석방법

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 설문결과를 통해 [수식 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 5〉의 네 가지 정책에서 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 지불 의사를 응답한 비율을 탄소가격 정책 A의 수용성이라고 정의한다.

투표실험법의 경우 〈표 6〉 (〈표 5〉와 동일)의 네 가지 정책과 몇 가지 가격 수준에서 해당 정책을 찬성하는지 여부를 물었으므로 해당정책에 찬성하겠다고 응답한 사람의 비율을 탄소가격 정책의 수용성이라고 하겠다.

조건부가치측정법과 투표실험법의 경우 〈표 5〉와 〈표 6〉의 특정정책에 대해서 설문하였기 때문에 선택실험법의 경우로 이에 해당하는 정책을 시뮬레이션 하여 수용성을 비교하였다.

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

두 번째로 확인하고 싶은 점은 각 방법론의 결과가 정성적으로 유사하게 나타나는가 하는 점이다. 기존의 많은 연구 결과들은 탄소가격부과의 수입활용 방안이 탄소가격 정책의 수용에 영향을 준다고 주장하고 있다. 만일 연구 방법론의 종류와 관계 없이 탄소가격 정책의 특성들이 수용성에 미치는 영향이 같은 방향으로 나타난다면 이는 기존연구 결과들이 대체로 한 가지 방법론만을 사용함에도 불구하고 믿을만한 결과로 해석할 수 있게 된다. 하지만 만일 방법론 마다 탄소가격 정책의 특성이 수용성에 미치는 영향이 다르게 나온다면 이는 연구결과의 강건성을 약화시키는 증거가 될 것이다.

마지막으로 확인하고 싶은 점은 다소 학술적이거나 선택 실험법에서 일반적으로 사용하는 [수식1]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 방법론들에게서 보일 것인지, 아니면 다른 방법론들의 결과와 유사한 특징을 내기 위해서는 선택실험법의 효용함수를 크게 바꾸어야 할 필요가 있는지 등에 대해서 논의를 해보고자 한다.

2. 분석결과

(1) 선택실험법 분석결과

〈표 7〉 선택실험 모형 추정결과

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 3. 고용이 많은 기업 면제	- -0.0143 (0.0443) -0.181*** (0.0497)
해외 국가 유사정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	1. 해외 국가 도입 여부 관계없이 도입 2. 미국, EU 등 선진국 도입 시에 도입 3. 중국, 인도 등 다배출 국가 도입 시에 도입	- -0.00583 (0.0422) -0.0471 (0.0409)
탄소 배출 비용 수입 활용방안	1. 특정목적 없음 (국가 재정 기여)	-
	2. 전 국민 균등 배분	0.575*** (0.0560)
	3. 탄소 감축기술 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		8820

주1. 괄호 안은 표준오차를 의미한다.

주2. 더미 변수에 대한 계수 값은 참조변수에 대한 차이를 의미한다.

주3. 표본수는 응답자들이 응답한 선택상황의 수를 의미하며 1인당 9개를 응답했기 때문에 총 980명의 응답자들의 응답이 사용된 것이다.

주4. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

출처: 배진수 외(2022, p121) 참고하여 저자작성

선택실험법의 추정결과를 <표 7>과 같다. 탄소가격의 경우 예상대로 계수가 유의하게 음의 값을 가지는 것으로 추정되어 응답자들은 낮은 탄소가격을 선호하는 것을 확인할 수 있다. 한편 탄소가격 계수의 절대값으로 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 4만원이 올라가도 응답자들의 효용은 유지된다는 의미이다. 특성별로 계산된 지불용의는 <표 8>에 정리하였다.

면제조항에 대한 선호의 경우, 중소기업 및 영세업자 계수는 유의하지 않은 음의 계수로 추정되어 응답자들은 해당 면제조항에 긍·부정의 분명한 선호가 없는 것으로 해석할 수 있다. 한편 고용이 많은 기업에 탄소가격을 면제해주는 것에 대해서는 계수가 유의하게 음의 값(-0.181)으로 추정되어 응답자들은 이에 대해서 부정적인 선호

를 가지고 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 해당 특성의 지불 용의로 해석하는 경우 탄소가격 정책이 해당 조항을 포함한다면 탄소가격이 0.834만원/톤이 낮아져도 효용은 그대로 유지된다는 의미이다. 이러한 결과는 응답자들이 탄소가격 부과로 인해 기업 활동이 위축되어 고용이 줄어들 것을 우려하기 보다는 고용을 충분히 할 수 있는 대기업이나 재무상태가 좋은 기업이 탄소가격을 면제 받는 것에 대해서 정당하지 않다고 생각하는 경향이 있다고 해석할 수 있다.

<표 8> 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
해외 국가 유사정책 도입 동향을 고려한 도입 시기	1. 해외 국가 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
탄소 배출 비용 수입 활용방안	1. 특정목적 없음 (국가 재정 기여)	-	-
	2. 전 국민 균등 배분	0.575***	2.650
	3. 탄소 감축기술 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 절대값인 0.217로 나누어서 얻어진다(<표 6>참고).

출처: 배진수 외(2022, p122) 참고하여 저자작성

해외 국가 유사정책을 고려한 탄소가격 정책 도입시기의 경우, 선진국이나 혹은 다배출 국가들의 탄소가격 도입여부가 국내 탄소가격 도입에 대한 선호에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 추정되었다. 일반적으로 탄소감축노력은 국가 간 공조가 중요한 것으로 알려져 있으며 다른 국가들이 탄소감축 노력을 성실히 하지 않는 경우 탄소감축 노력에 대한 지지가 약화될 수 있다는 우려가 있다. 하지만 본 연구의 결과는 이러한 우려와는 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 탄소 감축 노력에 실패하고 있다는 정보를 받은 경우에도 탄소 감축에 대한 국제적인 공조를 여전히 지지한다는 결과와 일맥상통하는 부분이 있다.

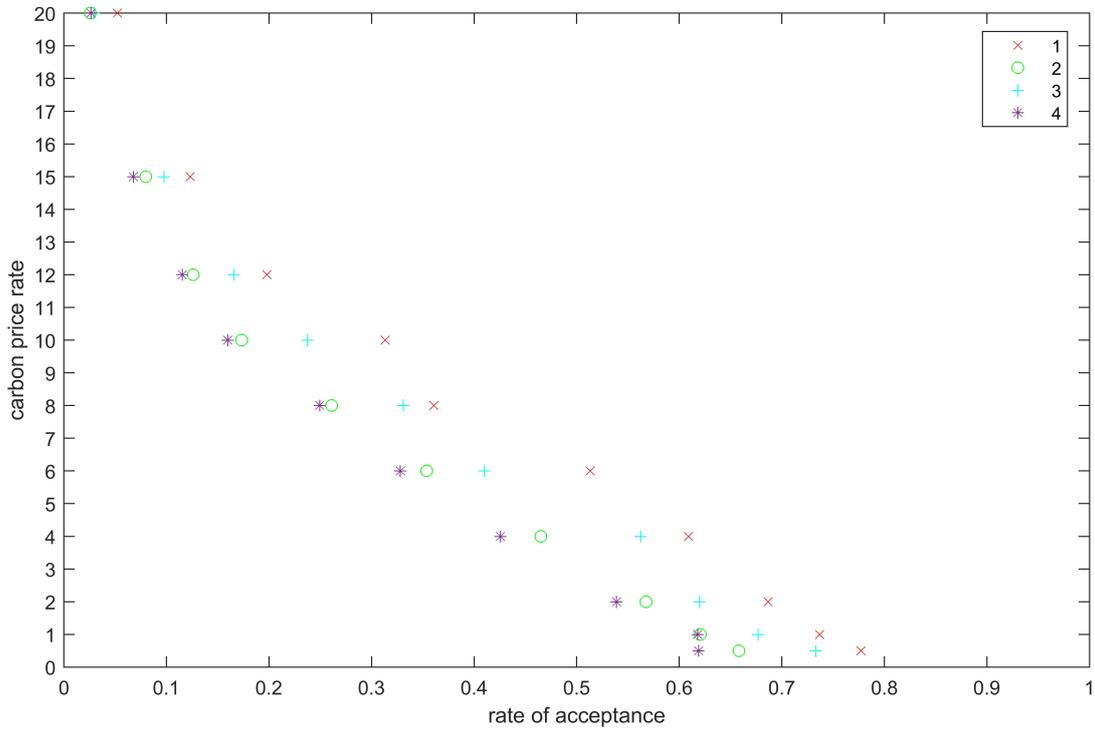
탄소가격 정책의 수입의 활용방안에 관해서는 수입의 용도를 특정하여(earmarking)

목적세의 형태로 운영하는 것이 수입의 용도를 특정하지 않고 단순히 국가재정에 기여하는 형태로 운영하는 것보다 더 선호 되었다. 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 것으로서 응답자들이 선호하는 특성을 부여하면 그에 해당하는 만큼의 탄소가격을 더 부과하더라도 개인의 효용이 유지가 된다는 의미이다. 하지만 정책입안자들이 좀 더 관심이 있을만한 점은 결국 개개인이 탄소가격 정책이 주어졌을 때 과연 해당 정책에 찬성할 것인지 반대할 것인지 하는 점이다. 만일 탄소가격 정책에 선호되는 특성을 포함시키더라도 개인들이 반대를 하거나 혹은 선호되는 정책을 포함시키지 않아도 개인들이 찬성을 하는 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.

선택실험법에서는 탄소가격의 수용성은 응답자들이 탄소가격 정책을 택했을 때의 효용이 현재 상황을 택했을 때 보다 더 큰 경우에 확보 된다. 즉 [수식1]에서 $V_{ij} > 0$ 일 때 수용성이 확보된다는 것이다. [수식1]에 대한 계수는 위에서 추정을 했으므로 이를 이용해서 탄소가격 정책이 주어졌을 때의 수용성을 시뮬레이션 해 볼 수가 있다. 본고에서는 이러한 수용성을 조건부가치추정법과, 투표실험법을 사용했을 때와 비교해서 분석해야하기 때문에 시뮬레이션은 <표 5>, <표 6>에 있는 정책들을 대상으로 수행해보았다.

[그림 9] 선택실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



저자작성

주1: 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.

주2: × : 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, 탄소 감축 기술 투자

* : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

[그림 9]는 선택실험법을 통해 얻어진 계수를 이용하여 탄소가격 정책의 수용성을 시뮬레이션 해본 그래프이다. 우선 계수가 유의미하게 추정된 특성들은 탄소가격 정책의 수용성에 상당한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 우선 탄소가격이 높아질 수록 탄소가격 정책의 수용성이 확연히 줄어드는 것을 볼 수 있다. 또한 동일한 탄소가격 수준이라고 해도 여타 특성들이 다른 경우 탄소가격 정책의 수용성에 차이가 있는 것을 확인할 수 있다. 예를 들어 탄소가격이 6만원/톤인 경우 첫 번째 정책 조합(중소기업 및 영세업자 면제, 미국 EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면)의 경우 수용성은 53%에 달한다. 반면 동일한 탄소가격에서도 네 번째 정책 조합(고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없이 국가 재정 기여)의 경우 수용성은 32%에 불과하다. 이는 탄소가격의 정책의 특징에 따라서 수용성이 달라질 수 있다는 것을 의미한다.

하지만 탄소가격 정책의 특성이 탄소가격의 수용성에 미치는 영향의 크기는 탄소가격의 크기에 따라 상당히 달라지는 것을 확인할 수 있다. 예를 들어, 탄소가격이 20만원/톤이 되는 경우, 탄소가격의 수입활용 방안과 같은 특성 여하를 막론하고 탄소가격의 수용성은 거의 같은 수준에서 매우 낮은 값을 기록하는 것을 확인할 수 있다.²²⁾ 반면 탄소가격이 가장 낮은 경우(5천원/톤)에서는 첫 번째 정책의 수용성이 78% 이며 네 번째 정책의 수용성이 62%로 그 차이가 6만원/톤일 때보다는 조금 줄어들지만 그래도 상당한 크기를 보이는 것을 확인할 수 있다.

이러한 현상은 [수식1]의 형태를 보면 어느 정도 짐작할 수 있는데 탄소가격이 매우 높은 경우에는 관측 되는 효용(\bar{V}_{ij})이 상당히 이미 음수에 치우쳐져서 있으므로 탄소가격 정책의 여러 특성들과 무관하게 응답자의 총 효용(V_{ij})의 부호가 바뀌기가 매우 어렵다. 하지만 탄소가격이 낮은 경우에는 \bar{V}_{ij} 가 0에서 크게 벗어나지 않는 상황으로 볼 수 있으므로 탄소가격의 여러 특성들이 부호를 바꿀 여지가 훨씬 더 크게 된다.²³⁾

한편 정책 입안자의 입장에서 보았을 때 탄소가격 정책의 특성에 따라서 수용성이 상당히 바뀐다는 것은 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 9]를 보면 탄소가격인 8만원을 넘는 경우 모든 정책이 부결되게 되며 탄소가격인 2만원 이하인 경우 모든 정책이 가결되게 된다. 즉 정책 입안자가 탄소가격 수입활용 방안 등의 정책 특성을 활용해서 정책을 가결시킬 수 있는 탄소가격 범위는 매우 제한적이다. 많은 기존 연구들(특히 선택실험법을 사용한 연구들)이 탄소수입 활용 방안을 활용해서 탄소가격의 수용성을 높일 수 있는 것처럼 주장하지만 본 절에 나와 있는 한계점을 구체적으로 제시하는 경우는 많지 않다는 점에서 기존 연구들의 결과를 해석하는데 있어서 세심한 주의가 필요하다.

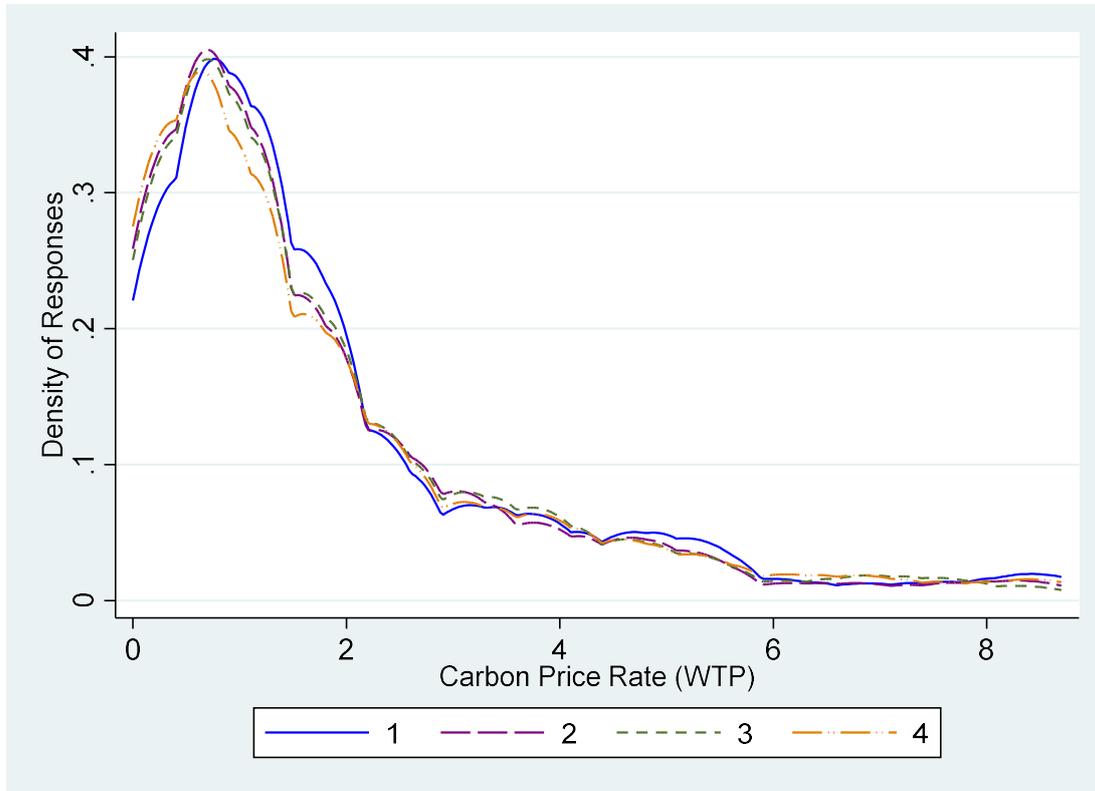
한편 본 분석 결과는 선택실험법 설문을 통해 계수를 추정한 다음 시뮬레이션을 통해 얻어진 결과이다. 이러한 수용성 결과가 다른 연구 방법론에서도 동일하게 발견되는지 이어지는 분석을 통해서 확인해 보고자 한다.

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

23) Constant가 0.778로 추정되어 효용이 +일 가능성이 높은 상황에서 시작하지만 이는 탄소가격정책의 특성들의 계수와 관측되지 않는 효용 ϵ_{ij} 로 인해 음수로 바뀔 여지가 상당히 있다.

(2) 조건부가치측정법 분석결과

[그림 10] 지불용의의 분포



저자작성

주1: 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.

주2: × : 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, 탄소 감축 기술 투자

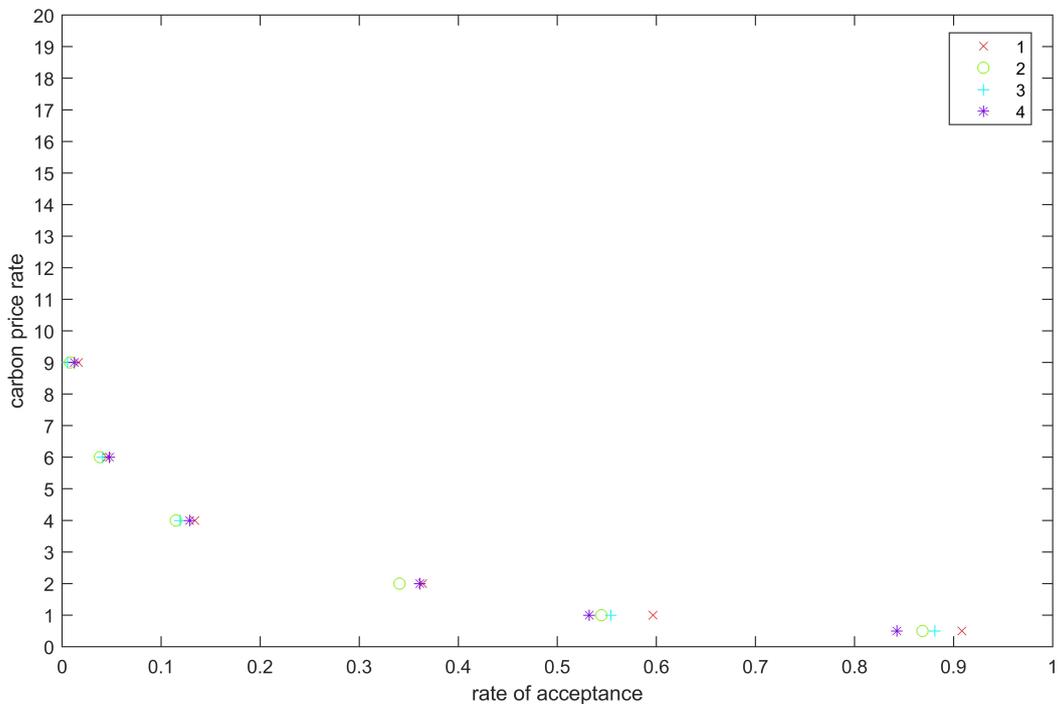
* : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

[그림 10]은 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.

탄소가격정책의 특성별로 지불의사의 분포가 가장 큰 차이를 보이는 탄소가격의 크기는 0~2만원/톤 대인 것으로 보인다. 첫 번째 탄소가격 정책(중소기업 및 영세업자 면제, 미국 EU 등 선진국 도입 시 도입, 소득세 및 소비세 감면)의 경우 다른 정

책보다 0~1만원/톤 가격 수준에서 낮은 확률 밀도를 가지며 1~2만원/톤 가격대에서 다른 정책들 보다 높은 확률밀도를 보인다. 이는 해당정책이 0~2만원/톤의 상대적으로 낮은 가격대에서는 다른 정책들보다 수용성이 높다는 것을 의미한다. 한편 네 번째 탄소가격 정책(고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정 목적 없이 국가재정 기여)의 경우에는 다른 정책들에 비해 0~1만원/톤 가격 수준에서 높은 확률 밀도를 가지며 1~2만원/톤 가격대에서 낮은 확률밀도를 보여 수용성이 상대적으로 낮음을 확인할 수 있다. 한편 2만원/톤 이상의 탄소가격에서는 탄소가격 정책 간의 확률 밀도가 크게 차이 나지 않는 것으로 볼 수 있다.

[그림 11] 조건부 가치측정법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



저자작성

주1: 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.

주2: × : 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, 탄소 감축 기술 투자

* : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

[그림 11]은 조건부가치측정법으로 얻어진 탄소가격의 수용성을 그래프로 나타낸 것이다. 위에서 언급한대로, 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 이상이 되는 경우에는 정책 간의 차이를 거의 나타내지 않아 탄소가격 수준이 수용성에 절대적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

이러한 결과를 선택실험법의 결과와 비교해볼 때 다음과 같은 공통점을 확인할 수 있다. 첫째로 탄소가격이 낮을 때는 탄소가격정책의 특성이 수용성에 상대적으로 큰 영향을 미치지만 탄소가격이 높아질수록 가격 자체가 수용성 결정에 주요한 요인이 되며 특성이 수용성에 미치는 영향은 작아진다는 것이다.

두 번째로 선택실험법에서 가장 수용성이 높은 것으로 나온 탄소가격 특성은 조건부 가치측정법에서도 가장 수용성이 높은 것으로 나타났다는 것이다. 이는 방법론의 차이에도 불구하고 두 방법론들이 응답자들의 상대적인 선호를 잘 이끌어낼 수 있음을 보여주고 있다.

하지만 두 방법론은 정량적인 측면에서는 큰 차이를 보여주고 있다. 특히, 선택실험법에서 도출된 탄소가격의 수용성이 조건부가치측정법에서 도출된 수용성보다 현저하게 높은 것을 확인할 수 있다. 예를 들어 조건부가치 측정법에서는 2만원/톤의 탄소 가격이 부과되면 모든 탄소가격정책이 과반 이상의 수용성을 확보하지 못하였으나, 선택실험법의 경우 4만원/톤의 탄소가격에서도 상위 2개의 탄소가격정책이 과반 이상의 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 연구결과에 의존하여 탄소가격 정책을 결정하는 것은 실제 시민들의 선호를 잘 반영하지 못하는 부적절한 결정이 될 수 있다.

이상에서 발견한 공통점과 차이점은 선택실험법의 결과 추정에 사용되는 확률효용모형 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 예측²⁴⁾과 같으므로 확률효용모형의 타당성을 뒷받침 한다.

24) 상기 하였듯이 탄소가격이 높은 값을 가지게 되면 확률효용모형[수식1]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.

하지만 선택실험법과 조건부가치측정법에서 추정된 수용성의 정량적 크기가 다르다는 것은 선택실험법의 결과추정에 사용된 모형이 응답자의 선호를 잘 반영하지 못할 가능성도 시사한다. 본 장의 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 혼합로짓이나 다른 모형을 사용했을 경우 선택실험법의 수용성은 더 낮아질 수 있으며 조건부 가치 측정법에서 추정되는 수용성과 가까워 질수도 있다. 이러한 가능성에 대해서는 다음 장에서 추가 분석하도록 하겠다.

한편 선택실험법의 추정모형의 선정과 상관없이 선택실험법의 설문 형태 자체가 응답자들에 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.²⁵⁾ 이는 본고의 범위에서 벗어나므로 다루지는 않으나 후속연구를 수행 시 이러한 가상적 편의의 가능성도 고려하여 방법론 간의 차이를 연구한다면 연구 방법론의 타당성을 향상할 수 있는 방법을 모색하는데 도움이 될 것으로 생각한다.

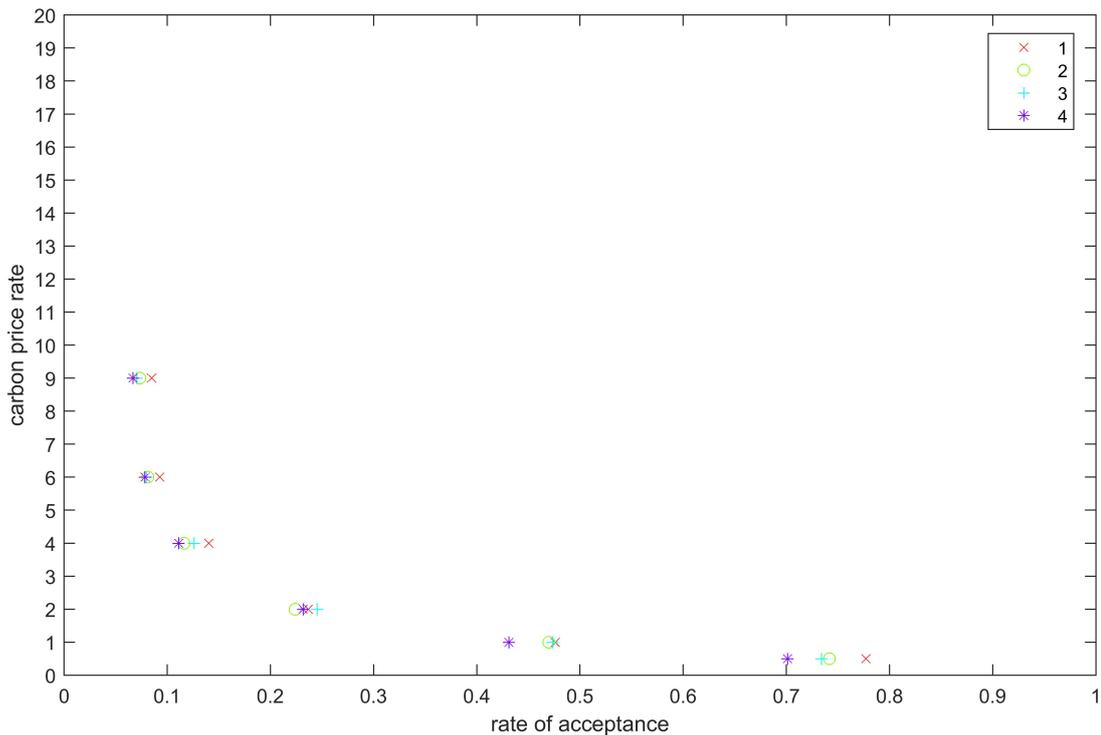
(3) 투표실험법 분석결과

[그림 12]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 응답자는 탄소가격이 2만원/톤일 때 해당 정책을 수용할 의사가 있지만 동일한 정책의 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 제외해야할지 아니면 이것이 응답자들의 진정한 선호를 나타낸다고 생각하고 분석에 포함하여야 할지 결정할 필요가 있다. 본 연구에서

25) 이러한 가상적 편의를 발생시키는 가능성은 매우 다양하므로 사전적으로 알 수는 없으나 선택실험법의 특징상 다른 방법론에 비해 응답자들이 탄소가격정책에 대해 긍정적인 응답을 할 가능성은 몇 가지 존재한다. 첫째, 탄소가격정책을 택하는 선택지는 2개이지만 탄소가격정책을 거부하는 선택지는 1개이므로 응답자들이 세 대안을 모두 진지하게 고민하지 않고 탄소가격을 부과하는 두 가지 대안 중 더 나은 것을 선택해버리기 때문에 수용성이 높은 것으로 나타날 가능성이 있다. 둘째, 선택실험법에서는 탄소가격 정책의 여러 특성들에 대해서 비교를 하도록 요구 받으므로 탄소가격이 여러 가지 특성 중 하나로 여겨지지만, 조건부 가치측정법의 경우에는 지불의사를 단도직입적으로 작성할 것을 요구하므로 가격에 대해 더욱 민감하게 반응할 수도 있다.

는 비단조적인 선호를 표현하는 경우라도 응답자의 선호가 단봉선호(single-peaked)를 만족하는 경우에는 분석에 배제하지 않고 포함하였다. 다만 응답자들이 다봉선호(multi-peaked)를 보이는 경우는 이를 분석에서 배제하였다. 즉 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 12] 투표 실험법으로 얻어진 탄소가격의 수용성



저자작성

주1: 세로축은 탄소가격의 수준, 가로축은 찬성 비율(수용성)을 의미한다.

주2: × : 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, 탄소 감축 기술 투자

* : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

[그림 12]은 투표실험법을 사용하여 도출된 탄소가격 수용성을 나타낸 그래프이다. 선택실험법과 조건부가치측정법의 결과와 같이 탄소가격이 낮을 때에는 탄소가격정책의 특성에 따라 수용성의 크기가 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 예를 들어 5천원/톤의 탄소가격에서 첫 번째 탄소가격 정책의 수용성은 77.7%로 나타났지만 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 정책의 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 선택실험법과 조건부가치측정법과 동일하게 나타난 것은 방법론의 차이에도 불구하고 응답자들의 탄소가격 특성간의 상대적 선호를 잘 도출 하는 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 대해 상당히 부정적인 선호를 가지고 있을 가능성을 시사하고 있다. 특히 투표 실험은 국민투표와 같이 실제 정치적인 의사결정과 유사한 형태를 가지고 있어 다른 방법론들에 비해 가상적 편의를 더 작게 나타내고 있을 가능성도 있으므로 해당 방법론과 다른 방법론과의 차이점을 면밀히 분석할 필요가 있다.

(4) 방법론 간의 평균적 지불의사 비교 분석

이상의 분석에서는 각각의 방법론의 수용성을 다양한 탄소가격의 수준에 따라 측정해보고 비교분석해보았다. 즉 탄소가격 수준에 따라서 찬성할 사람과 반대할 사람들의 비율의 관점에서 분석한 것이다. 본 절에서는 특정 정책이 주어졌을 때의 평균적인 지불의사의 관점에서 방법론들의 결과를 비교해보고자 한다. 이러한 비교는 기존의 선택실험법과 조건부가치측정법을 비교한 연구들의 관점과 유사하다.

〈표 9〉 방법론별 정책별 평균지불의사

정책	선택실험법				조건부가치측정법				투표실험법			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
상수	3.58	3.58	3.58	3.58	-				-			
면제조항	-0.07	-0.07	-0.83	-0.83								
해외동향	-0.03	-0.03	-0.22	-0.22								
수입용도	2.43	-0.29	1.82	0.00								
지불의사	5.92	3.20	4.35	2.53	1.74	1.64	1.70	1.65	0.54	0.48	0.49	0.46
지불의사 (상수제외)	2.34	-0.38	0.77	-1.05								
정책 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, 탄소 감축 기술 투자 4 : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)												
출처: 저자작성												

〈표 9〉는 각 정책에 따른 평균 지불의사를 정리한 것이다. 선택실험법의 경우 개별 정책의 지불의사는 해당 정책의 특성이 가지는 지불의사의 합으로 표현할 수 있다. 방법론간의 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 앞의 수용성 분석에서도 확인할 수 있듯이 각 방법론의 추정된 지불의사의 정량적인 크기는 상당히 다를 수 있다는 것을 보여주고 있다. 따라서 정책결정자들은 어느 한 가지 방법론만을 사용하여 탄소가격에 대한 지불의사를 추정하는 것에는 주의해야 할 것이다.

비록 방법론 간의 추정치의 정량적인 크기는 다르게 나타났지만 탄소가격 정책 간의 상대적인 지불의사는 모든 방법론에서 유사하게 나타난 것을 확인할 수 있다. 모든 방법론에서 정책 1이 지불의사가 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 바가 있는데, 선택실험법은 대안 간의 비교를 통해 응답하므로 대안의 변화에 따라 지불용의가 민감하게 변할 수 있는 반면 조건부가치측정법은 주어진 대안과 화폐적인 지불의사간에 직접적인 비교를 통해 응답하기 때문에 대안의 변화보다 금액에 더 민감하게 반응하여 응답할 수 있다(He et al.,2017).

한편 선택실험법의 경우 상수항이 지불의사를 구성하는데 매우 큰 역할 하는 것을 확인할 수 있다. 상수항이 양의 계수로 나타난다는 것은 응답자들이 현실 기피 선호를 보여준다는 것이다. 본 연구의 맥락에서는 응답자들이 현재 상황을 유지하기 보다는 탄소가격이 부과되는 대안으로 넘어가기를 원한다는 것을 의미한다. 다만 이러한 열망이 지불의사의 상당부분을 설명하고 있다는 것은 선택실험법에서 얻어진 지불의사가 탄소가격이 가져올 실질적인 개선 효과에 대해서 얻어지는 효용을 나타내기 보다는 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 선택실험법의 지불의사의 해석에 유의할 필요가 있다.

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

〈표 10〉 선택실험법 모형에 따른 지불용의 비교

단위: 만원/톤

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)	-0.066	-0.0146 (0.0503)	-0.025	-0.0189 (0.0446)	-0.087
고용이 많은 기업 면제	-0.181*** (0.0497)	-0.834	-0.374*** (0.0581)	-0.640	-0.184*** (0.0500)	-0.844
해외 국가 도입 여부 관계없이 도입	-	-	-	-	-	-
선진국 도입 시에 도입	-0.00583 (0.0422)	-0.027	-0.0655 (0.0465)	-0.112	-0.00383 (0.0424)	-0.018
다배출 국가 도입 시에 도입	-0.0471 (0.0409)	-0.217	-0.0898** (0.0451)	-0.154	-0.0463 (0.0410)	-0.212
특정목적 없음 (국가 재정 기여)	-	-	-	-	-	-
전 국민 균등 배분	0.575*** (0.0560)	2.650	0.753*** (0.0613)	1.289	0.578*** (0.0561)	2.651
탄소 감축기술 투자	0.395*** (0.0611)	1.820	0.495*** (0.0688)	0.848	0.403*** (0.0613)	1.849
소득세 및 소비세 감면	0.528*** (0.0617)	2.433	0.748*** (0.0680)	1.281	0.526*** (0.0619)	2.413
저소득층 및 사회적 약자 지원	0.427*** (0.0603)	1.968	0.470*** (0.0661)	0.805	0.433*** (0.0605)	1.986
법인세 감면	-0.0630 (0.0646)	-0.290	-0.0525 (0.0701)	-0.090	-0.0598 (0.0648)	-0.274
Constant	0.778*** (0.0648)	3.585	0.408*** (0.0523)	2.481	0.318 (0.237)	1.459
표본 수	8820		8820		8820	

주1. 괄호 안은 표준오차를 의미한다.

주2. 더미 변수에 대한 계수 값은 참조변수에 대한 차이를 의미한다.

주3. 표본수는 응답자들이 응답한 선택상황의 수를 의미하며 1인당 9개를 응답했기 때문에 총 980명의 응답자들의 응답이 사용되었다.

주4. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

출처: 저자작성

〈표 10〉은 선택실험 모형에서 추정모형을 달리함에 따라 지불용의의 크기가 어떻게 달라지는지 보여주고 있다. 조건부 로짓 모형은 위의 기초 분석에서 사용된 모형이며 혼합로짓과 인구통계학적 변수와 교차항 포함 모형²⁶⁾은 본 절의 추가 분석을 위해 추가된 모형이다. 혼합로짓 모형은 응답자들이 탄소가격에 대한 선호가 이질성이 있을 수 있다는 것을 가정하여 확률 모수를 사용하여 추정한 것이다. 확률모수를

26) 나이, 성별, 가구원 수, 가구 미성년자 수, 가구 소득, 정치적 성향, 교육 수준과 교차항을 포함하여 분석한 모형이다.

이용해 추정된 탄소가격에 대한 모수(-0.584)는 조건부 로짓을 활용한 모수(-0.217)에 비해 절대값이 더 큰 것으로 나타났으며 따라서 해당모형의 지불의사는 더 작게 나타났다. 즉 혼합로짓모형에서는 응답자들이 화폐적인 가치에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 추정하였다는 것이며 다른 특성들에는 상대적으로 덜 민감하게 생각한다는 것을 의미한다.

인구통계학적 변수와 상호작용항을 포함한 모형은 조건부 로짓과는 상당히 유사한 추정치를 보여주고 있지만 상수항에 대한 추정치가 절반 정도로 작아 차이점을 보여준다. <표 9>에서 보듯이 상수항이 지불의사의 추정에 차지하는 비중이 상당히 크므로 두 모형간의 지불의사도 상당한 차이가 발생할 가능성이 있다. 이처럼 추정모형에 따라 분석하고자 하는 계수가 달라진다는 것은 지불의사의 크기도 모형의 설정에 큰 영향을 받는다는 것을 보여준다.

<표 11> 선택실험법 모형에 따른 정책별 평균지불의사

정책	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
면제조항	-0.07	-0.07	-0.83	-0.83	-0.03	-0.03	-0.64	-0.64	-0.09	-0.09	-0.84	-0.84
해외동향	-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
지불의사	5.92	3.20	4.35	2.53	3.63	2.25	2.54	1.69	4.00	1.08	2.26	0.41
지불의사 (상수제외)	2.34	-0.38	0.77	-1.05	1.15	-0.23	0.06	-0.79	2.54	-0.38	0.8	-1.05

정책 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, 탄소 감축 기술 투자

4 : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

출처: 저자작성

<표 11>은 선택실험법 모형에 따른 정책별 평균 지불 의사를 나타낸 것이다. 위에서 확인한 것과 같이 모형에 따라 지불의사가 상당한 차이를 나타내는 것을 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 비선호 되는 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 있는 것을 확인할 수 있다.

<표 12> 방법론별 정책별 평균지불의사 (선택실험법 추정모형 포함)

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

정책 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, 탄소 감축 기술 투자

4 : 고용이 많은 기업 면제, 해외국가 도입 여부 무관하게 도입, 특정목적 없음(국가 재정 기여)

출처: 저자작성

<표 12>는 본 연구에서 분석한 모든 방법론과 추정 모형들의 평균지불의사를 요약 정리한 것이다. 상기하였듯 조건부 로짓모형을 이용한 선택실험법의 지불의사가 다른 방법론들에 비해 크지만, 혼합로짓이나 교차항 포함 모형은 지불의사의 평균이 상대적으로 낮아 방법론간의 차이가 작아지는 것을 확인할 수 있다. 특히 교차항 포함 모형은 조건부가치 측정법과 평균적인 지불의사는 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.²⁷⁾ 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 방법론간의 차이가 현저함을 보여주고 있다. 다만 고무적인 것은 정책 시나리오 간의 지불의사의 상대적인 순위는 방법론이나 추정모형과 관계없이 잘 유지가 된다는 점이다. 이는 선택모형에

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

서 만일 최적의 척도모수와 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 무엇인지에 대해서는 단정 지을 수 있는 방법이 없다는 점이다. 이에 관해서는 더 많은 후속연구가 진행되어 진실에 가까워 질 수 있는 방안에 대해서 논의할 수 있게 되기를 희망한다.

V. 결론

탄소 가격 부과는 효과적인 탄소 감축 방안이 될 수 있으며 많은 경제학자들은 탄소세를 부과하고 그 수입을 모두에게 배당하는 탄소배당이 정치적으로 수용성을 확보할 수 있을 것이라고 주장한다. 본 연구는 이러한 탄소배당정책이 도입되었을 때의 실제적인 효과와 일반 대중이 인식하는 효과를 경제적 이해관계, 분배적 효과, 환경 개선 효과에 대한 관점으로 나누어 정량적으로 비교분석해 보았다. 그리고 이에 더해 일반 대중들이 수용할 수 있는 탄소 가격의 크기를 알기 위해 선택실험법과 두 가지 형태의 조건부가치측정법을 통해 분석해 보았다.

분석결과 설문 응답자들은 경제적 이해관계, 분배적 효과, 환경개선 효과 모두에 대해서 실제 효과에 대비해서 비관적 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이러한 비관적 인식을 가지는 원인을 분석하기 위하여 관찰 가능한 인구통계학적 변수들과 비관적 인식과의 관련성을 확인해보고자 하였으나 뚜렷한 패턴을 발견하지는 못하였다. 다만 정책 자체를 반대하는 사람들이 경제적 효과에 대해서 부정적으로 인식하는 경향성을 찾을 수 있었으며, 경제적 효과에 부정적으로 인식하는 사람들이 정책의 분배적 효과, 환경적 효과에 대해서도 부정적인 견해를 가지는 경향을 확인할 수 있었다. 이러한 점은 개인들이 어떠한 관찰 가능한 특성에 따라서 정책에 부정적인 의견을 가진다기보다는 어떤 관찰되지 않는 개인의 고유한 신념에 따라 정책에 대한 편향된 견해를 가짐과 동시에 정책을 반대하고 있을 가능성을 시사한다.

한편 탄소가격의 대한 지불용의와 선호를 추정한 결과는 방법론에 따라 정량적으로 상당히 큰 차이를 보여 진술선호 방법론의 한계를 확인할 수 있었다. 대체적으로 선택실험법이 조건부가치측정법보다 더 큰 지불용의를 나타냈으며 정책 간 지불용의의 차이도 선택실험법에서 더 크게 나타났다. 다만 모든 방법론에서 정책 간 선호되는 순위는 모두 동일하게 표출되어 진술선호 방법론이 탄소가격 정책의 상대적 선호에 대해서는 일관성 있게 도출할 수 있는 것으로 확인되었다. 이러한 결과에 기초할

때 탄소가격에 대한 지불용의 및 선호를 연구하는 후속연구들은 방법론에 따라서 정량적 결과가 다르게 나타날 수 있다는 점을 유의해야 할 것으로 보인다. 또한 필요한 경우 복수의 방법론을 병행하는 등 견고한 연구결과를 얻을 수 있도록 해야 할 것으로 판단한다. 추후 방법론 간 수용성의 정량적인 차이를 보이는 원인에 대한 추가적인 연구를 수행하여 연구 방법론의 외적인 타당성을 향상할 수 있는 방법을 고민해야 할 것으로 보인다.

참고문헌

<국내 문헌>

배진수, 고지현, 정재현, 『탄소가격체계 개편의 수용성 제고방안』, 한국조세재정연구원, 2022

조성진, 『원자력발전 신규조세 도입의 사회적 수용성 연구』, 에너지경제연구원, 2021.

배진수, 『탄소가격 수용성 연구 방법론의 외적타당성 분석』, 한국조세재정연구원, 2023

윤여창, 『탄소세 도입방안에 대한 연구』, 한국개발연구원, 2021

<외국 문헌>

Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., & Louviere, J., “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., Bigano, A., Ščasný, M., & Zvěřinová, I., “Preferences for energy efficiency vs. renewables: what is the willingness to pay to reduce CO2 emissions?,” *Ecological Economics*, 144, 2018, pp. 171~185.

Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Schuman, H., “Report of the NOAA panel on contingent valuation,” *Federal register*, 58(10), 1993, pp. 4601~4614.

Baranzini, A., and Carattini, S., “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 Bernauer, T., “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 Santarius, T., “Ecological tax reform in Germany: handling two hot potatoes at the same time,” *Energy Policy*, 34(8), 2006, pp. 917~929.
- Bolton, P., Despres, M., Da Silva, L. A. P., Samama, F., & Svartzman, R., *The green swan*, BIS Books, 2020.
- Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Fehrestani Sani, M., & Sadeghinia, M., “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. 4031~4046.
- Brannlund, R. and Persson, L., “To tax, or not to tax: preferences for climate policy attributes,” *Climate Policy*, 12(6), 2012, pp. 704~721.
- Bristow, A. L., Wardman, M., Zanni, A. M., and Chintakayala, P. K., “Public acceptability of personal carbon trading and carbon tax,” *Ecological economics*, 69(9), 2010, pp. 1824~1837.
- Carattini, S., Baranzini, A., Thalmann, P., Varone, F., and Vöhringer, F., “Green taxes in a post-Paris world: are millions of nays inevitable?,” *Environmental and Resource Economics*, 68(1), 2017, pp. 97~128.
- Christie, M., & Azevedo, C. D., “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., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R., & Hyde, T., “Valuing the diversity of biodiversity,” *Ecological Economics*, 58(2), 2006, pp. 304~317.
- Colombo, S., Calatrava-Requena, J., & Hanley, N., “Analysing the social benefits of soil conservation measures using stated preference methods,” *Ecological Economics*, 58(4), 2006, pp. 850~861.
- Deroubaix, J. F., and Lévêque, F., “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 Fabre, A., “Yellow vests, pessimistic beliefs, and carbon tax aversion,” *American Economic Journal: Economic Policy*, 14(1), 2022, pp. 81~110.

- Dresner, S., Dunne, L., Clinch, P., and Beuermann, C., “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., & Mourato, S., “Elicitation format and sensitivity to scope do contingent valuation and choice experiments give the same results?,” *Environmental and Resource Economics*, 24, 2003, pp.141~160.
- Gevrek, Z. E. and Uyduranoglu, A., “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., Wright, R. E., & Adamowicz, V., “Using Choice Experiments to Value the Environment,” *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4), 1998, pp. 413~428.
- Hasler, B., Lundhede, T., Martinsen, L., Neye, S., & Schou, J. S., *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., Dupras, J., & G. Poder, T., “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., Wang, Z., & Ran, S., “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., Boyle, K. J., and Leiserowitz, A. A., “Willingness-to-pay and policy-instrument choice for climate-change policy in the United States,” *Energy Policy*, 55, 2013, pp. 617~625.
- Lockwood, M., & Carberry, D., “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. 1991~2014.
- Mathews, L. G., Kask, S. B., & Stewart, S., "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., Lachapelle, E., Harrison, K., and Stadelmann-Steffen, I., "Limited impacts of carbon tax rebate programmes on public support for carbon pricing," *Nature climate change*, 12(2), 2022, pp. 141~147.
- Mogas, J., Riera, P., & Bennett, J., "Accounting for afforestation externalities: A comparison of contingent valuation and choice modelling," *European Environment*, 15(1), 2005, pp. 44~58.
- Mogas, J., Riera, P., & Bennett, J., "A comparison of contingent valuation and choice modelling with second-order interactions," *Journal of Forest Economics*, 12(1), 2006, pp. 5~30.
- Parry, I., Black, S., and Roaf, J., "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 Danielis, R., "The willingness to pay for a carbon tax in Italy," *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 2019, pp. 659~673.
- Sommer, S., Mattauch, L., & Pahle, M., "Supporting carbon taxes: The role of fairness," *Ecological Economics*, 195, 2022, p. 107359.
- Sælen, H., and Kallbekken, S., "A choice experiment on fuel taxation and earmarking in Norway," *Ecological Economics*, 70(11), 2011, pp. 2181~2190.
- 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., & Nijkamp, P., *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.