

일회용컵 보증금 vs 부담금:

시뮬레이션을 통한 사회후생 비교*

Deposit or Levy for Disposable Cups? A Simulation-Based Analysis of Social Welfare

김기원** · 홍종호***

Keewon Kim · Jong Ho Hong

요약: 일회용품은 40% 이상 플라스틱 소재로 이루어져, 다중적 환경부담을 낳는 동시에 다양한 사회적 피해와도 연계된다. 이 연구는 여전히 재활용률이 낮은 일회용컵을 중심으로 대표적 시장 기반 규제수단인 보증금과 부담금 도입에 따른 사회적 결과를 추정·비교하였다. 연구 결과, 판매자와 소비자의 정책 참여율은 부담금제도(무상제공 금지) 하에서 더 높고 빠르게 증가한 반면, 컵 분리배출률은 장기적으로 보증금제 하에서 더 높게 유지될 것으로 예측되었다. 이에 따라 규제범위가 확대될수록 보증금제의 환경 성과가 더 크게 나타났다. 그러나 규제로 인한 판매자와 소비자의 소득 감소는 부담금제도 하에서 더 적게 나타났으며 대부분 정부 수입으로 편입될 것으로 분석되었다. 이 연구는 부담금제도를 더 균형잡힌 일회용컵 규제 방안으로 평가하나, 포괄적인 규제범위와 정책적 일관성이 담보될 때 비로소 실효성을 가질 수 있음을 강조한다.

핵심주제어: 일회용품, 보증금제, 환경부담금, 자원순환, 후생경제학

Abstract: Single-use products—over 40% of which are plastic—continue to impose substantial environmental and social burdens. This paper evaluates the social welfare effect of two popular policy instruments, a deposit refund system (DRS) and a non-refundable levy, with a focus on disposable cups. Our results show that while a non-refundable levy induces higher participation rates that climb faster, the DRS maintains higher separation (recycling) rates in the long run. Accordingly, as regulatory coverage expanded, the DRS demonstrated superior environmental performance compared to the levy system. However, the private sector's economic burden was lower under the levy system, with a significant portion being transferred into the government's revenue. We thus find the levy system to be a more balanced approach, yet stress that its effectiveness is contingent upon broad regulatory coverage and policy consistency.

Key Words: Single-Use Products, Deposit Refund System, Environmental Levy, Circular Economy, Welfare Economics

* 이 논문은 자원순환보증금관리센터(COSMO)의 연구사업 지원을 받아 수행된 연구임.

** 주저자, 서울대학교 환경대학원 박사과정

*** 교신저자, 서울대학교 환경대학원 교수

I. 서론

우리는 일회용품 사용이 일상인 사회에 살고 있다. 이는 한정된 자원과 에너지 소비, 온실가스 배출, 환경오염 등 다중적인 환경 부담을 찰나의 편의와 맞바꾸는 일이 예외가 아니라 상시적으로 발생한다는 의미다. 특히 일회용품의 40% 이상은 플라스틱 소재로 이루어져 있어(기후에너지환경부, 2021), 그간 국제적으로 심각성이 강조되어온 플라스틱 생산과 폐기물 발생, 해양 유출에 따른 지구적·환경적 피해를 크게 야기하고 있다(Pearson and Khare, 2022).

그러나 일회용품 문제는 환경적 차원에 머무르지 않고 다양한 사회적 피해 또한 유발한다. 일례로 우리나라에서 식품을 통한 미세플라스틱 섭취량은 1인 1일 16.3개로, 그중 71.2%가 해조류 및 수산물 섭취에 해당하는 것으로 조사되었다(식품의약품안전처, 2022). 더욱 심각한 문제는 매일 쏟아지는 폐기물의 처리다. 당장 2026년부터 수도권 지역은 생활폐기물 직매립이 금지되어 처리방안을 강구해야하며, 2018년에는 폐플라스틱 수출이 어려워지면서 즉각적으로 ‘쓰레기 대란’이 발생했을 정도로 우리나라의 폐기물 처리 능력이 한계에 도달하고 있다.

상황의 심각성과 달리 우리나라는 여전히 일회용품, 그중에서도 특히 일회용컵을 많이 사용하면서 폐기물을 양산하고 있다. 일회용컵은 전체 일회용품 폐기물 발생량 중 38.3%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 재활용이 가능한 자원임에도 78.8%에 달하는 양이 분리배출되지 않고 종량제 쓰레기로 배출되고 있다(기후에너지환경부, 2021). 이 경우 일회용컵은 대부분 재활용되지 못하고 매립 또는 소각되어 자원순환과 기후변화 완화의 두 가지 정책목표에 모두 부정적 영향을 미친다.

일회용컵 보증금제(이하 보증금제)는 이렇듯 만연한 일회용컵 사용을 줄이고 재활용을 촉진하기 위해 도입된 정책이다. 이는 일회용컵으로 음료를 소비한 개인에게 자원순환보증금 300원을 부과한 후 사용한 컵을 반납하면 보증금을 돌려주는 방식의 제도로써, 팬데믹 상황으로 느슨해진 일회용품

규제를 다시 강화하는 의미가 컸다. 하지만 정부의 계획 발표 후 거세게 일어난 피규제자 반발은 결국 집단 보이콧 행동으로 이어졌고 제도는 여러차례 위기를 맞았다. 그 일련의 과정은 아직까지 일회용컵 규제 방안에 대한 사회적 합의가 없음을 시사한다.

사실 일회용컵에 대한 보증금제 방식의 규제는 전 세계적으로 유례가 없다. 현재 다른 나라에서는 부담금 형태의 규제 도입을 검토하는 경우가 대부분이며 우리나라에서도 일회용컵 보증금제가 난항을 겪으면서 동일한 성격의 무상제공 금지가 유력한 대안으로 거론되고 있다.¹⁾ 두 정책은 다양한 환경규제 수단 중 시장 기반 유인책에 해당하나 제도 설계에 있어 분명한 차이가 존재한다. 전자는 요금과 보조금이 결합된 방식의 제도로서, 일회용컵의 부적절한 폐기를 규제하며 정책 이행과 순응에 요구되는 사회적 자원이 많다. 후자는 상대적으로 단순한 요금 제도로, 일회용컵의 사용을 직접 규제하며 즉각 이행이 가능하다. 이러한 특성은 이해관계자의 행동전략과 비용 부담 구조, 나아가 환경성과 차원에서 상이한 결과로 이어질 수 있다.

현재 두 정책의 사회경제·환경적 효과성에 대한 학술 논의와 연구는 매우 부족한 실정이다. 기존 문헌은 적정 보증금액 추정 등 정책 설계 측면을 분석하거나(김대진·임재진, 2022; 이소라, 2022), 일회용컵 사용 규제에 대한 인식조사 혹은 정책 참여요인 분석에 머무르고 있다(김주한·이우승, 2023; 김지은·송지성, 2019; 이현주·차희원, 2024; Zheng Yizhe·고준, 2023). 이 연구는 특정 정책 요소나 단일 행위자 집단에 집중한 기존 연구와 달리, 주요 행위자 간 전략적 상호작용에 주목하고 정책 대안 비교를 위한 종합적 분석틀을 제시·활용한다.

일회용컵 규제정책의 성패가 판매자의 참여에 크게 좌우됨을 고려하여, 이 연구에서는 소비자뿐만 아니라 판매자를 주요 행위자로 포함하는 이론 모

1) 2024년 10월 23일, 김소희 의원 외 14인은 일회용컵의 무상제공 금지를 담고 있는 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 일부개정법률안」을 발의하여, 현재 위원회 심사 단계에 있다. 이외 다수의 언론보도에 대응하기 위해 배포된 기후에너지환경부 설명자료에도 무상제공 금지가 “일회용컵 사용을 줄이기 위한 여러 방안 중 하나”로 명시되어있다(기후에너지환경부, 2024: pp.1).

형을 구축한다. 이를 바탕으로 보증금과 부담금의 효과성을 비교하고 사회후생 관점에서 우리나라의 일회용컵 규제정책이 지향해야 할 방향을 도출하고자 한다. 아울러 제도적 쟁점으로 떠오른 규제범위와 정부의 입장변화가 정책 성과에 미치는 영향을 함께 검토한다.

이 논문은 경제적 유인에 기반한 대표적 환경 규제수단을 대상으로 모형설계와 동적 시뮬레이션, 사회후생 비교에 이르기까지 종합적 분석을 시도한다는 점에서 의의를 지닌다. 특히 일회용컵 규제라는 정책 현안에 적용함으로써, 각 규제수단의 특징과 효과성에 대한 이해를 확장하고 일회용품 사용 감축을 위한 정책 설계에 유의미한 시사점을 제공할 것으로 기대한다. 나아가 이러한 정량적 후생 비교는 보증금제 사례와 같이 정책 변화로 사회적 갈등이 야기되거나 상당한 규모의 매몰비용이 발생할 수 있는 경우, 합리적인 정책 결정을 위한 유용한 판단기준으로 활용될 수 있을 것이다.

II. 일회용컵 규제수단 및 현황

1. 보증금제와 부담금제도의 특징

환경규제는 크게 ① 법적 규제, ② 시장형성(market creation), ③ 시장활용(market use), 그리고 ④ 공공참여(public engagement)의 네 가지로 구분할 수 있다(Coria and Sterner, 2011).²⁾ 이중 일회용컵 보증금제와 부담금제도는 모두 시장활용 유형에 속한다. 두 정책은 자원의 희소성 또는 외부효과를 고려한 경제적 유인책이라는 점에서는 동일하나 세부 특징에 있어서는 차

2) 법적 규제는 생활폐기물 직매립 금지와 같이 어떠한 행동을 전면 금지하거나, 품질, 양, 자격 등에 대한 기준을 정하는 경우를 통칭한다. 시장형성과 시장활용 유형은 모두 경제적 유인책이나 기존 시장의 유무에 따라 나뉜다. 전자의 대표적 예시는 배출권 거래제로, 할당제 도입이나 소유권 부여 등을 통해 시장을 새롭게 형성한다. 후자에는 기존 시장의 범위 내에서 부과되는 각종 세금 또는 요금, 보조금 등이 해당된다. 마지막으로 공공참여는 구속력이나 유인이 상대적으로 약한 라벨링이나 자발적 협약 등을 예시로 들 수 있다.

이가 있다(표 1). 부담금은 오염자 부담 원칙에 근거한 요금 성격으로, 일회용컵 사용 행위를 규제 대상으로 하며 납부 이후 일절 반환되지 않는다. 반면 보증금제는 요금과 보조금이 결합된 형태의 제도로서, 규제 순응 시 납부된 요금을 반환한다. 따라서 이 제도의 규제 대상은 일회용컵 사용보다는 부적절한 폐기에 더 가깝다.

이행 측면에서도 두 정책은 대조를 이룬다. 부담금제도는 행정적 부담이 상대적으로 낮는데 반해 보증금제는 상당한 규모의 사회적 비용과 행정 자원 투입을 필요로 한다. 국내 사례에 비추어 볼 때, 용기 표준화, 식별 라벨 제작·배포, 전용 회수·수거체계 구축 등 일회용컵의 전 주기에 걸쳐 인프라 조성이 선행되어야 한다.

〈표 1〉 일회용컵 규제정책 비교

구분	보증금제 (deposit refund system)	부담금제도 (levy/charge)
규제 형태	요금+보조금	요금
규제 대상	일회용컵의 부적절한 폐기	일회용컵의 사용
이행 난이도	높음	낮음
일회용컵 사용 규제	△	○
일회용컵 재활용 촉진	○	×

2. 일회용컵 규제 현황

전 세계적으로 보증금제도는 흔히 존재하는 자원순환정책으로, 70개국 이상에서 이미 보증금제를 도입하였거나 2027년까지 도입을 예정하고 있다 (Reloop, 2024). 그러나 우리나라의 빈용기보증금제도와 같이 모두 페트병과 알루미늄캔 등 일반 음료 용기를 대상으로 하며, 그렇지 않으면 텀블러 등 다회용컵이 대상이다. 즉, 일회용컵에 대한 보증금 방식의 규제는 다른 나라에서는 찾아볼 수 없다.

과거 일회용컵 사용을 아예 금지한 유럽 일부 국가의 사례를 제외하면, 현재는 부담금 형태의 규제 도입을 검토하는 경우가 대부분이다. 아일랜드의

‘라떼세(Latte Levy)’가 대표 예시로, 이 제도는 일회용컵을 사용할 때마다 소비자에게 20센트의 요금을 부과한다.³⁾ 국가 차원은 아니나, 영국 내 다양한 대학 및 상업 공간에서 이용자를 대상으로 부담금 도입의 영향을 실험한 사례도 있다. 정책 도입 후 다회용컵 사용률이 평균 3.3~7.6% 증가하는 결과가 나타나, 연구진은 부담금을 행동변화 유도에 효과적인 수단으로 평가한다 (Poortinga et al., 2019).

선례가 없다는 사실만으로 일회용컵 보증금제가 문제가 되는 것은 아니다. 대상은 다르나 1985년에 도입된 빈용기보증금제도는 꾸준히 95%가 넘는 회수율을 기록하고 있다(자원순환보증금관리센터, 2025). 일회용컵 보증금제가 비슷한 수준의 성과를 낸다면, 일회용컵이 재활용체제로 유입되지 못하거나 길거리에 방치되어 자연으로 유출되는 문제가 상당수 줄어들 것으로 기대할 수 있다. 그러나 제도 도입 및 이행 과정에서 예측하지 못한 변수가 발생하고 정책 불확실성이 커지면서 정책을 둘러싼 사회적 갈등이 번졌다.

시작은 정부의 계획 발표 이후 거세게 일어난 관련 업계의 반발이었다. 이는 결국 집단 보이콧 행동으로 이어졌고 보증금제는 선도지역 두 곳(제주·세종)으로 범위가 대폭 축소된 채 출발하게 되었다. 보이콧의 주된 이유는 형평성 부족이었다. 제도가 다소 임의적으로 특정 지역과 업종, 그리고 동일 업종 내에서도 일부 가맹사업자(프랜차이즈)로 한정된 점 등이 지적되었다.⁴⁾ 그리하여 규제 대상 판매자들은 규제 지역을 전국으로 확대하고 업계 내 경쟁력이 유지될 수 있도록 적용 예외기준을 철회할 것을 요구하였다.

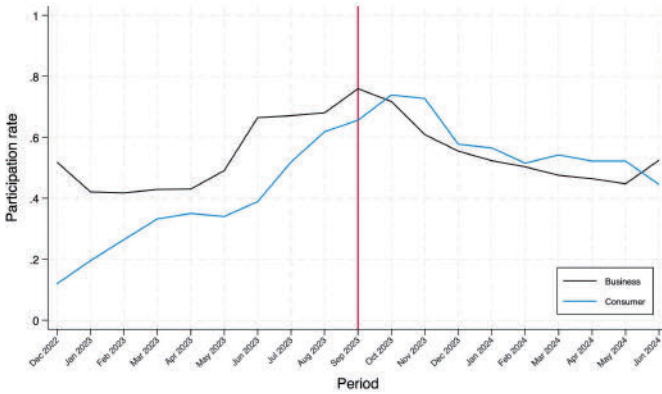
정책 위기를 심화한 또 하나의 사건은 정부의 입장변화였다. 2023년 9월, 정부에서 보증금제 전국 확대 방침을 사실상 철회하는 입장을 발표하면서 제도의 향방이 더욱 불확실해졌다. <그림 1>에서 나타난 바와 같이, 그 여파로 그나마 정책에 참여했던 판매자들도 점차 이탈하면서 소비자 참여도 잇따라

3) BBC (23 July 2022). Disposable cup levy to be introduced in Ireland. <https://www.bbc.com/news/articles/crgknw5077wo>.

4) 도입 당시 커피·음료·제과제빵·패스트푸드 업종에 한하여 운영 매장 수가 100개 이상인 가맹사업자를 대상으로 하였으며, 면적이 10㎡ 미만이거나 무인으로 영업하는 매장 등 일부 예외 기준을 두었다.

감소 추세에 접어들었다.

〈그림 1〉 일회용컵 보증금제 정책참여율



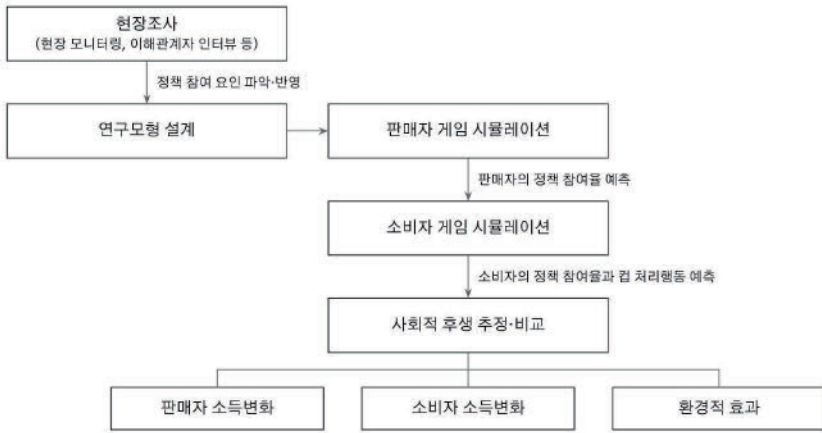
주: 자원순환보증금관리센터 제공자료 활용

III. 연구방법

이 연구는 다음의 세 단계를 거쳤다(그림 2). 먼저, 보증금제 선도지역을 방문하여 이해관계자 인터뷰 및 현장조사를 진행하였다.⁵⁾ 이를 통해 판매자와 소비자의 정책 참여요인을 파악하여 다음 단계인 연구 모형에 반영하였다. 연구 모형은 보증금제와 부담금제도를 나누어 설계하였으며 판매자와 소비자 집단 간 및 집단 내 상호작용을 고려하여 게임 형태를 취하고 있다. 이를 시뮬레이션하여 판매자와 소비자의 행동을 예측한 뒤 사회적 후생 결과를 추정·비교하였다.

5) 현장조사는 2025년 1~2월에 진행하였으며, 공공기관과 운영기관(자원순환보증금관리센터), 대상 및 참여매장, 재활용 업체, 환경단체, 시민 등 총 12명을 인터뷰하였다.

〈그림 2〉 연구 흐름도



1. 판매자와 소비자 게임

1) 판매자 게임

판매자 게임의 참여자는 일회용컵 규제를 적용받는 대상으로, 정책에 참여하거나 정책을 회피할 수 있다: $S_i \in \{P, NP\}$. 정책 참여 시 기대하는 보수 (payoff)가 정책 회피 시 기대하는 보수보다 크다면, 판매자는 참여를 선택하고 그렇지 않으면 회피를 선택한다. 현장조사 결과를 토대로 판매자의 보수는 ① 매출, ② 내적 가치(intrinsic value), ③ 순응비용, ④ 컵 부담금 수익, 그리고 ⑤ 과태료로 구성된다.

게임에서는 규제를 적용받지 않는 판매자가 존재하는 것으로 가정한다. 따라서 보수함수는 정책 참여 시 비규제 매장에 고객을 일부 빼앗겨 매출이 하락하고, 반대로 정책 회피 시 매출이 증가하는 구조를 띄고 있다. 내적 가치는 정책에 참여하는 경우에 한해 발생한다. 이는 환경개선에 기여하고 국가적 노력에 일조하는 등 공익적 행동에 뒤따르는 무형 가치를 포괄하며, 전체 참여율이 높을수록 더욱 가치가 커지는 것으로 가정하였다. 순응비용은 보증금제 하에서만 발생하며, 일회용컵을 추적하기 위해 판매자가 부담해야 하는 다양한 비용을 아우른다.⁶⁾ 컵 부담금 수익은 부담금제도 하에서만 발생

하며, 과태료는 정책을 회피할 경우에만 발생한다.⁷⁾

이에 따라 보증금제(DRS) 아래 판매자의 보수는 아래 식 (1)~(2)와 같으며, 부담금제도(LVY)의 경우는 식 (3)~(4)와 같다.

$$u_i(P|DRS) = an_i \cdot \{(p_B - 1)r_i + (1 + p_B)v_i - c_i\} \quad (1)$$

$$u_i(NP|DRS) = an_i \cdot (1 - p_B)r_i - f_i \quad (2)$$

$$u_i(P|LVY) = an_i \cdot \{(p_B - 1)r_i + (1 + p_B)v_i + d_{LVY}\} \quad (3)$$

$$u_i(NP|LVY) = an_i \cdot (1 - p_B)r_i - f_i \quad (4)$$

여기서 p_B 는 판매자 집단의 정책 참여율, n_i 는 판매자 i 의 음료 판매량, r_i 는 판매자 i 의 평균 음료가격, v_i 는 판매자 i 가 부여하는 내적 가치, c_i 는 판매자 i 의 순응비용, f_i 는 과태료를 나타낸다. d_{LVY} 는 일회용컵 부담금이며, a 는 매출 변화를 현실적으로 조정하기 위한 계수이다.

2) 소비자 게임

소비자는 이미 판매자들이 정책 참여 여부를 결정한 상황에서 스스로의 정책 참여 여부를 결정한다. 소비자는 먼저 정책 참여매장(PS)과 회피매장(NPS) 중 어디를 이용할 것인지를 결정하며, 그 다음 사용한 컵의 처리방법을 정한다. 보증금제 하에서는 정책 참여매장을 이용했다면 컵 반납(RT) 또는 폐기(D) 중에서, 회피매장을 이용했다면 컵 분리배출(S) 또는 폐기 중에서 전략을 선택한다. 부담금제도 하에서는 이용 매장과 관계없이 컵 분리배출과 폐기의 두 가지 전략만 존재한다.

6) 이에는 라벨 구입비용(6.99원/컵)과 처리지원금(4~10원/컵) 등의 직접 비용 외에도 라벨 부착, 고객 응대(제도에 대한 설명 제공, 불만 대응 등), 반납기와 컵 보관공간 확보, 반납된 컵 세척·관리 등으로 인해 추가적으로 발생하는 다양한 비용이 포함된다.
7) 현행 보증금제는 지역에 따라 과태료 조치가 없거나 실질적으로 부과하고 있지 않은 상황이나, 이는 다소 특수한 경우로 일회용 봉투 무상제공 금지 등 일반적인 경우를 상정하여 모형에 포함하였다.

소비자 또한 자신의 보수가 극대화되는 선택을 하는 것으로 가정한다. 현장조사 결과를 토대로 소비자의 보수는 ① 컵 세척비용, ② 반납 시 이동비용, ③ 매장 대체(회피매장 이용) 시 시간비용, ④ 컵 부담금, 그리고 ⑤ 정책 참여의 내적 가치를 구성요소로 한다. 이때, 반납 시 이동비용과 매장 대체 시 시간비용은 판매자의 정책 참여율에 따라 달라지도록 모형을 설계함으로써 판매자와 소비자 집단 간 상호작용이 발생하도록 하였다.

이 연구에서는 보수적 추정을 원칙으로 하여 컵 반납 또는 분리배출 시 모두 세척비용이 발생하는 것으로 가정하였다. 반납 시 이동비용은 보증금제 하에서만 발생한다. 이는 현장조사 시 확인된 컵 반납의 번거로움을 반영하며 판매자의 정책 참여율이 높을수록 감소하도록 설계하였다. 반대로 매장 대체 시 시간비용은 정책 참여매장이 많을수록 증가하도록 설계하였다. 컵 사용료는 보증금제 하에서는 컵 미반환 시, 부담금제도 하에서는 정책 참여매장을 이용한 모든 경우에 부과된다. 어떠한 경우라도 회피매장을 이용했다면 부과되지 않는다. 마지막으로 정책 참여의 내적 가치는 이전과 동일하게 공익적 행동을 함으로써 얻는 무형의 효용을 나타내며, 소비자의 정책 참여율이 높을수록 비례하여 증가하는 것으로 가정하였다.

이에 따른 소비자의 보수함수는 보증금제의 경우 다음과 같다.

$$u_j(PS, RT|DRS) = n_j \cdot \{p_C v_j - y_j - (p_C/p_B)z_j\} \quad (5)$$

$$u_j(PS, D|DRS) = -n_j \cdot d_{DRS} \quad (6)$$

$$u_j(NPS, S|DRS) = n_j \cdot (p_C v_j - y_j - p_B t_j) \quad (7)$$

$$u_j(NPS, D|DRS) = -n_j \cdot p_B t_j \quad (8)$$

여기서 n_j 는 소비자 j 의 음료 소비량, v_j 는 소비자 j 가 부여하는 내적 가치, y_j 는 소비자 j 의 컵당 세척비용, z_j 는 컵당 반납 시 이동비용, 그리고 t_j 는 컵당 매장 대체 시 시간비용을 나타낸다. 이외 p_C 는 소비자 집단의 정책 참여율, p_B 는 판매자 집단의 정책 참여율, 그리고 d_{DRS} 는 컵 보증금을 의미한다.

부담금제도 하에서의 보수함수는 참여매장을 이용한 경우 아래 식

(9)~(10)과 같다. 회피매장을 이용한 경우에는 위 식 (7)~(8)과 동일하다.

$$u_j(PS, S|LVY) = n_j \cdot (p_{CVj} - y_j - d_{LVY}) \quad (9)$$

$$u_j(PS, D|LVY) = -n_j \cdot d_{LVY} \quad (10)$$

2. 시뮬레이션

가용자료의 한계로, 이 연구에서는 분석 시나리오와 보수함수에 포함된 변수들의 분포를 설정한 뒤 시뮬레이션을 진행하는 방식으로 결과를 예측하였다(Rubinstein and Kroese, 2016). 시뮬레이션은 전국을 대상으로 하였으며 분석 기간은 1년, 분석 단위는 1개월을 기준으로 하였다. 또한 무작위 표본을 1,000회 반복 추출하여 월별 및 시나리오별 평균과 분포를 도출하였다.

시나리오는 시뮬레이션에 필요한 정책 참여율 초기값을 설정한다(표 2). 판매자 게임의 초기값은 정부에서 정하는 규제범위(전체 매장 중 규제매장의 비율)에 해당한다. 첫 번째 시나리오는 현행 보증금제를 따라 0.1을 초기값으로 사용한다.⁸⁾ 이 경우 전국의 카페·패스트푸드·제과점 가맹사업자 중 일정 규모 이상의 판매자만 포함된다. 두 번째 시나리오는 이러한 예외기준 없이 모든 가맹사업자를 규제대상으로 하여 0.34를 초기값으로 사용한다.⁹⁾ 마지막 시나리오에서는 규제대상을 과반 이상으로 확대하였을 때의 결과를 비교하고자 0.75를 초기값으로 둔다. 소비자의 최초 정책 참여율은 기준점이 없고 예측불가하여 중립적 수치인 0.5를 사용하였다. 이에 따라, 세 가지 시나리오는 최초 판매자 규제범위에서만 차이가 있으며, 이후 정책 참여율은 직전 단계의 시뮬레이션 결과를 사용한다.

8) 2023년 기준 세종시와 제주도의 카페·패스트푸드·제과점 사업체 수는 5,369개로 조사되었으며(통계지리정보서비스, 2025), 일회용컵 보증금제 도입 시 규제대상 사업체 수는 522개였다.

9) 2023년 기준 전국의 카페·패스트푸드·제과점 사업체 수는 177,235개로 조사되었으며, 그중 가맹사업자는 59,480개로 전체의 34%를 차지하였다(통계지리정보서비스, 2025).

〈표 2〉 시뮬레이션 시나리오 설정

구분	판매자 게임		소비자 게임
	초기값(p_B^0)	기준	초기값(p_C^0)
시나리오 1	0.10	정책 강도 낮음 (현행 일회용컵 보증금제 기준)	0.50
시나리오 2	0.34	정책 강도 보통 (모든 가맹사업자 규제)	
시나리오 3	0.75	정책 강도 높음 (과반수 이상의 판매자 규제)	

보수함수의 변수들은 〈표 3〉과 같이 설정하였다. 분포와 관련된 정보를 구할 수 있는 경우 그 정보와 일관되도록 분포를 설정하였으며, 그렇지 않은 경우 합리적인 범위를 설정한 뒤 균등분포를 가정하였다.

〈표 3〉 시뮬레이션 변수 설정

구분	변수		단위	평균	최소값	최대값	분포
공통	d_{DRS}	컵당 보증금	원	300	-	-	-
	d_{LVY}	컵당 부담금	원	200	100	300	균등
판매자 게임	n_i	월평균 판매량 ¹⁾	건	3,463	1,000	6,000	감마
	r_i	평균 음료가격 ¹⁾	원	3,714	1,000	8,000	감마
	v_i	컵당 내적 가치 ²⁾	원	912	0	3,822	정규
	c_i	컵당 순응비용	원	105	10	200	균등
	f_i	미이행 시 과태료(월) ³⁾	만원	201	100	300	균등
	α	조정계수	-	0.37	0	1	정규
소비자 게임	n_j	월평균 음료 소비량	잔	33	2.5	59.8	정규
	v_j	컵당 내적 가치 ²⁾	원	350	0	759	정규
	y_j	컵당 세척비용 ⁴⁾	원	175	50	300	균등
	z_j	컵당 반납 시 이동비용 ⁴⁾	원	355	10	700	균등
	t_j	컵당 매장 대체 시 시간비용 ⁴⁾	원	850	300	1,400	균등

- 1) 2023년 서비스업조사에 따른 월평균 매출액 자료에 근거함
- 2) 김대진·임재진(2022)의 연구 결과와 2023년 사회통합실태조사에 따른 기관신뢰도 활용
- 3) 현행 자원순환정책 기준(회당 최대 300만원)
- 4) 우리나라 평균 임금을 기준으로 컵 세척은 최대 1분, 반납 시 이동은 최대 2~3분, 매장 대체는 최대 5분 이내의 비용으로 설정

3. 사회적 후생 추정

사회후생 변화는 세 가지 차원에서 추정하였으며 그를 모두 합산한 총 후생 결과를 비교하였다. 첫째는 판매자의 소득변화이다. 이는 보증금제의 경우 순운영비용과 과태료, 부담금제도의 경우 컵 판매수익과 과태료로 인한 소득변화를 반영한다. 매출 변화는 정책 참여집단에서 회피집단으로 소득이 이전되는 것으로 보고 제외하였다. 둘째는 소비자의 소득변화이다. 이는 보증금제 하에서는 미반환 보증금, 부담금제도 하에서는 컵 부담금을 포함한다. 정책별 집단별 연간 후생 산정식은 식 (11)과 같다.

$$W_g^X = \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T p_{gt}^X N_g \bar{w}_{gk} + \sum_{l=1}^L \sum_{t=1}^T (1 - p_{gt}^X) N_g \bar{w}_{gl} \quad (11)$$

W_g^X 는 정책 X 하에서 집단 g 의 후생 변화를 나타내며, 정책 참여집단의 후생 변화와 회피집단의 후생 변화를 더하여 추정한다. p_{gt}^X 는 시뮬레이션 결과로 예측된 집단 g 의 t 기 정책 참여율, N_g 는 집단의 크기, \bar{w}_{gk} 와 \bar{w}_{gl} 는 해당되는 소득변화 항목의 평균 금액을 나타낸다.

환경적 효과는 컵 재활용률 증가로 인한 편익으로 정의된다. 이에 따라 매립 또는 소각을 대체함으로써 감축하는 탄소배출량과 우리나라를 기준으로 한 탄소의 사회적 비용(social cost of carbon) 추정치를 활용하였다(이남훈·박진규, 2016; 최미희·유종현, 2025). 구체적인 산정방법은 식 (12)와 같다.

$$W_E^X = \left[\sum_{t=1}^T p_t^X (q_t^X - q_0) \bar{N}_E \beta w_1 \cdot SCC, \sum_{t=1}^T p_t^X (q_t^X - q_0) \bar{N}_E \beta w_2 \cdot SCC \right] \quad (12)$$

여기서 q_t^X 는 정책 X 하에서 t 기의 컵 반납 또는 분리배출 비율을 나타내며, q_0 은 현재 우리나라의 일회용컵 분리배출 비율(21.17%)을 적용하였다(기후에너지환경부, 2021). \bar{N}_E 는 월평균 컵 사용량, β 는 단위 전환계수, SCC 는

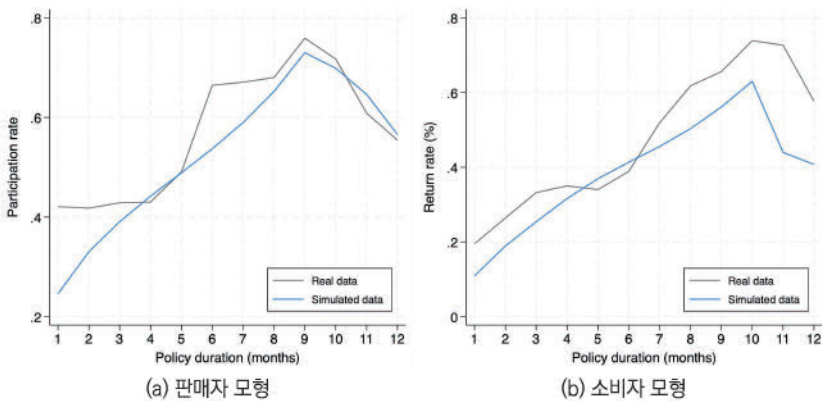
탄소의 사회적 비용을 나타낸다. w_1 과 w_2 는 각각 매립과 소각 대체 시의 탄소감축량이며, 이를 토대로 환경편익의 상한과 하한을 제시한다.

IV. 연구 결과

1. 모형 검증

모형 검증은 현행 보증금제(2023년 1~12월 기준)와 동일한 조건의 시나리오 1을 비교하는 방식으로 진행하였다. 판매자는 정책 참여율, 소비자는 가용자료의 한계로 컵 반납률을 기준으로 하였으며 두 경우 모두 모형 예측치가 실 관측치와 유사한 경향을 보였다(그림 3). 다만 변동성에 제약이 있는 시뮬레이션 특성상 예측치가 관측치 대비 판매자 모형에서 평균 4.4%p($p = 0.0169$), 소비자 모형에서 평균 8.8%p($p = 0.0020$) 낮게 추정되었다. 따라서 이후의 분석은 정책 효과를 보수적으로 검토한 결과로 이해함이 타당하다.

〈그림 3〉 모형 예측치와 관측치 비교

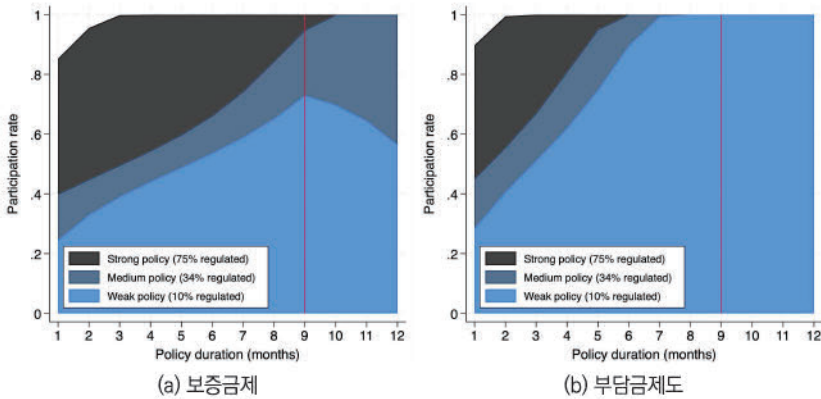


2. 판매자와 소비자의 행동 예측 결과

1) 시나리오별 분석: 규제범위(정책 강도)의 영향

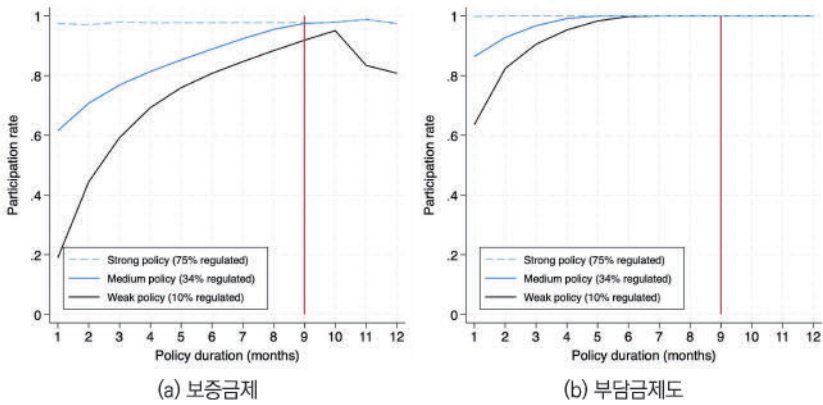
판매자의 정책 참여율은 평균적으로 규제범위를 10%에서 34%로 확대할 시 14%p, 75%로 확대할 시 33%p 이상 높아질 것으로 예측되어, 규제범위가 정책 참여에 상당히 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다(그림 4). 이 영향은 두 정책에서 비슷한 수준으로 나타났으나 정책 확산속도는 부담금제도가 보증금제보다 빠른 경향을 보였다. 이는 그만큼 전자가 판매자에게 지우는 경제적 부담이 적은 것으로 해석할 수 있다.

〈그림 4〉 정책별 시나리오별 판매자의 정책 참여율



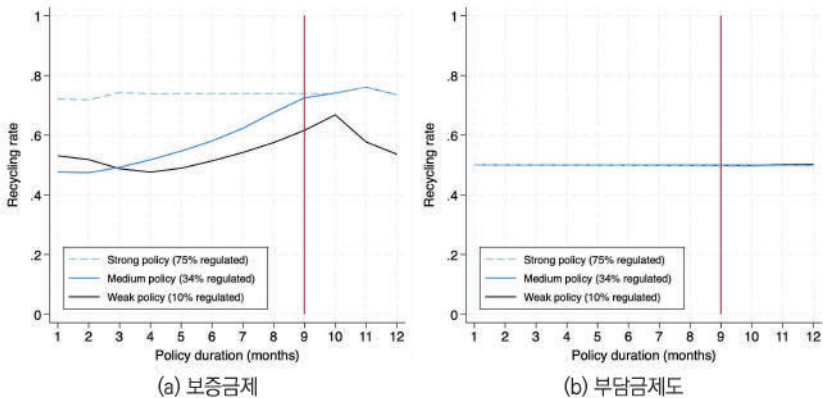
소비자 게임의 시뮬레이션 결과는 〈그림 5〉와 같다. 전반적으로 소비자의 정책 참여율이 판매자의 경우보다 높게 나타났다. 이는 생계와 직결된 매출에 변화가 생기는 판매자와 비교해 소비자의 개별 후생 변화가 절대적으로 작기 때문으로 해석된다. 소비자의 경우에도 부담금제도 하에서의 참여율이 보증금제보다 일관되게 높았으며 규제범위의 영향은 더 두드러졌다. 일례로 보증금제의 최초 규제범위를 10%에서 34%로 상향하면 정책 도입 직후의 참여율이 42% 이상 증가할 것으로 예측되었다.

〈그림 5〉 정책별 시나리오별 소비자의 정책 참여율



일회용컵 처리행동을 예측한 결과는 〈그림 6〉과 같다. 분리배출률은 보증금제의 경우 최대 76%까지 오른 반면, 부담금제도 하에서는 시나리오와 관계없이 50% 수준에 머무를 것으로 예측되었다. 이는 컵 처리행동과 금전적 인센티브가 분리된 부담금의 구조를 반영하는 결과이다. 보증금제 하에서는 규제범위에 따라 분리배출률이 상이했으며 그러한 격차를 좁히기 위해서는 최소 9개월 이상이 소요될 것으로 예측되었다.

〈그림 6〉 정책별 시나리오별 소비자의 컵 분리배출률

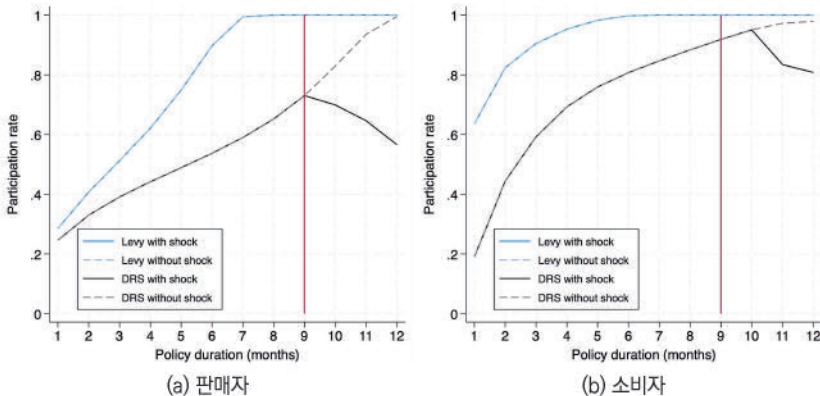


2) 시나리오 내 분석: 외부충격의 영향

외부충격의 영향은 시나리오 1을 기준으로 분석하였다. 동일한 외부충격을 가했을 때 보증금제는 크게 영향을 받은 반면, 부담금제도는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다(그림 7). 이는 후자의 경우 이미 충격 발생 이전에 판매자와 소비자 대부분이 정책에 참여하여, 충격에도 불구하고 여전히 정책 참여보다 회피에 따른 부담이 크기 때문이다. 다른 모두가 정책에 참여하고 있다면, 판매자의 매출 변화는 최소화되고 소비자의 정책 참여매장 이용은 훨씬 수월해지는 논리다.

한편, 만약 외부충격이 없었다면 보증금제 하에서의 정책 참여율은 계속 상승하여 장기적으로 부담금제도를 따라잡을 것으로 예측되었다. 판매자의 경우 충격 직후 13%p였던 격차가 1개월에는 29%p로 크게 벌어졌으며, 소비자의 경우 한 달의 시차를 두고 2개월 후 14%p, 3개월 후 17%p만큼 격차가 벌어졌다. 이는 외부충격이 보증금제의 실효성에 치명적인 영향을 미칠 수 있음을 보여준다.

〈그림 7〉 외부충격에 따른 정책 참여율 변화



3. 사회적 후생 추정 결과

이 연구에 포함된 세 가지 부문별 후생 변화 추정 결과는 <표 4>와 같다.¹⁰⁾ 연간 최대 10~20억원대로 추정된 다른 부문과 달리, 판매자의 소득변화는 연간 최소 200억원 이상으로 가장 규모가 크게 나타났다. 또한, 이 소득 감소는 규제범위에 비례하여 증가하다가 특정 임계점 이후 감소하는 추이를 보였다. 이는 규제범위가 확대되면 과태료 부과 대상이 절대적으로 늘어나지만, 그 범위가 임계치를 넘으면 참여율이 극도로 높아짐에 따라 나타난 결과로 해석된다. 소비자의 경우 보증금제보다 부담금제도 하에서 더 많은 비용을 부담하는 것으로 분석되었다. 모든 시나리오에서 컵 부담금 총액(연간 17~27억원)이 미반환 보증금 총액(연간 3~14억원)을 크게 상회하였다. 반면 환경 편익에 있어서는 두 정책의 차이가 크지 않았다. 보증금제는 연간 0.8~12억원, 부담금제도는 연간 2.4~7억원의 감축효과를 발생시킬 것으로 예측되었다. 그러나 규제범위가 확대될수록 보증금제 하에서 환경 편익이 더 가파르게 상승하였다. 이는 보증금제가 적극적 규제 환경에서 분리배출 유도에 더 효과적일 수 있음을 시사한다.

모든 후생 변화량을 종합한 결과, 가장 손실이 적은 시나리오는 약한 강도의 부담금제도였으며 강한 강도의 보증금제 하에서 사회적 손실이 가장 클 것으로 예측되었다.

<표 4> 사회후생 변화 추정 결과

(단위: 억원/년)

구분	시나리오 1		시나리오 2		시나리오 3	
	DRS	LVY	DRS	LVY	DRS	LVY
판매자 소득변화	-287.54	-240.19	-824.45	-648.20	-815.78	-248.95
소비자 소득변화	-3.26	-17.02	-13.99	-23.12	-10.72	-26.70
환경적 효과	0.80	2.41	2.14	3.27	6.52	3.78
	-1.47	-4.44	-3.95	-6.04	-12.03	-6.97

10) 이는 일회용컵 사용량 감축을 전제하지 않으며 판매자와 소비자, 정부 간 소득 이전이 반영되지 않은 결과로서, 해석에 유의할 필요가 있다.

V. 정책적 시사점 및 결론

이 연구는 사회적 관점에서 두 가지 일회용컵 규제수단(보증금제, 부담금제도)을 비교하고자 하였다. 먼저 현장조사에 기반하여 게임 모형을 설계한 후 다양한 시나리오를 시뮬레이션하여 사회후생 결과를 도출하였다. 이때, 현행 보증금제와 관련하여 쟁점으로 떠오른 정책의 규제범위와 정부의 입장 변화가 미친 영향을 함께 검토하였다.

정책 시나리오는 규제범위 초기값이 각각 10%와 34%, 75%인 경우로 나뉘었다. 시뮬레이션 결과, 예상대로 규제범위가 확대될수록 정책 참여율이 높게 나타났으며, 특히 75% 시나리오에서는 규제범위 증가폭보다 초기 참여율 증가폭이 더 크게 나타났다. 이는 정책 효과성을 높이기 위해서는 애초 규제범위가 커야함을 시사한다. 더 중요하게는 규제범위를 확대해야만 단시간 내 충분한 참여가 확보되어 외부충격에 따른 영향을 최소화할 수 있는 것으로 분석되었다. 모든 시나리오 중 유일하게 현행 보증금제를 따른 경우에만 충격이 흡수되지 못하고 모든 정책 지표가 후퇴되는 결과가 나타났다.

정책별로 살펴보면, 부담금제도 참여율이 보증금제보다 더 높았으며 더 빠르게 증가하는 경향을 보였다. 두 제도의 격차는 판매자 참여율의 경우 0.7~26%p, 소비자 참여율의 경우 2~21%p 수준으로 나타났다. 반면, 컵 분리 배출률은 장기적으로 보증금제 하에서 4~24%p 더 높을 것으로 예측되었다. 이러한 결과는 각 제도의 특성과 장단점을 실증적으로 보여준다. 부담금제도는 일회용컵 사용에 따른 환경 외부비용을 오염자들이 내재화하도록 유인하는 데는 더 효과적이나, 사용된 컵의 처리에 있어서는 정책 성과가 제한적일 수 있다. 반대로 보증금제는 정책 난이도가 높은 만큼 정책 확산이 상대적으로 더딘 단점이 있지만, 재활용 촉진 효과는 클 수 있다. 이러한 정책 특성은 사회후생 변화에서도 일부 드러났다. 부담금제도 하에서 총 후생 손실은 상대적으로 적었으나 환경 편익에 있어서는 보증금제의 잠재력이 크게 나타났다.

최종적으로 일회용컵에 대한 시장 기반 규제는 일회용컵 사용량 감축 없

이도 연간 최대 12억원의 환경 편익을 창출하는 것으로 추정되었다. 동시에 규제범위에 따라 판매자와 소비자 측면에서 각각 연간 240억원 및 3억원 이상의 소득 감소가 예상되었다. 판매자 부담의 대부분을 차지한 것은 과태료로, 이는 민간에서 공공 부문으로 소득이 이전한 것으로 볼 수 있다. 이러한 과태료는 일차적으로 정책 회피에 따른 결과물이나, 실질적으로는 환경 외부비용을 일부 내재화하는 효과를 동반한다. 또한 징수된 재원이 환경 외부효과를 줄이는 데 재투입될 수 있다는 점을 고려할 때, 이 결과를 사회적 관점에서의 손실로 단정하기는 어렵다. 다만 비용 부담의 형평성 문제는 여전히 정책적 과제로 남는다.

한편 규제 도입에도 불구하고 분리배출률이 50~75%를 넘지 못한 결과는 더 적극적이고 다층적인 개입 필요성을 드러낸다. 보증금제의 맥락에서 이 결과는 현재 수준의 금전적 인센티브(컵당 300원)가 컵 세척과 반납 등에 요구되는 노력을 충분히 보상해주지 못함을 의미한다. 부담금제도는 금전적 불이익이 컵 처리행동과 무관하다는 점에서 또 다른 경우다. 이 경우 요금 인상이 분리배출률 증가로 이어지지 않거나, 반대로 일회용컵 사용 자체를 억제함으로써 폐기물을 원천감량시킬 가능성도 있다. 이 연구의 모형(시나리오 1)은 보증금액 10% 인상과 컵 반납비용 10% 감소에 따른 분리배출률 증가 폭을 각각 4%p, 7%p 수준으로 예측한다. 이는 비가격적·행동학적 개입 또한 효과적일 수 있음을 보여주나, 더 많은 정량적 연구 결과의 축적이 필요하다.

이 연구의 결과를 해석함에 있어 유의해야 할 사항과 연구의 한계는 다음과 같다. 먼저 이 연구는 정책 도입 직후 1년을 기준으로 한다. 때문에 제시된 사회후생 변화는 정책이 안정화된 이후의 평가와는 다를 수 있다. 둘째, 환경 편익이 과소추정되었을 여지가 있다. 이 연구는 일회용컵 사용 감축을 전제하지 않으며 현재 시점과 우리나라를 기준으로 한 탄소의 사회적 비용을 활용했기 때문이다. 이외 이 연구는 가맹사업자(프랜차이즈) 여부, 지역 상권 등의 미시적 변수를 연구 모형에 충분히 반영하지 못한 한계가 있다. 따라서 이 연구의 정량적 수치는 정책 도입에 따른 사회적 반응과 거시적 타당성 검토에 활용함이 바람직하다.

일회용품 사용을 줄이기 위한 정책은 일상화된 행동을 바꿀 수 있을 만큼 효과적인 동시에 가능한 적은 비용으로 추진되어야 한다. 이 연구는 이를 모두 포괄하는 통합적 분석틀을 제시하고 활용하였다는 점에서 의의가 있다. 또한 일회용컵 보증금과 부담금을 대상으로 분석을 수행한 결과, 규제수단의 특성에 따라 정책 효과성과 사회적 후생 변화에 유의미한 차이가 나타남을 규명하였다. 재활용 촉진 차원에서는 보증금제가 장기적으로 우위에 있었으나, 사회후생 측면에서는 부담금제도에 따른 전망이 더 긍정적이었다. 이러한 정책 목표와 우선순위 간 균형을 도모하기 위해서는 부담금제도 도입이 권장되나, 포괄적인 규제범위와 정책적 일관성이 담보될 때 비로소 실효성을 가질 수 있다. 이 연구의 결과는 국내 자원순환정책에 대한 사회적 합의를 확대하고 증거 기반 정책을 수립하기 위한 실증적 토대를 제공할 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 기후에너지환경부, 2021, “발생원별 1회용품 종류에 따른 원단위 발생량,” 「전국폐기물 통계조사」.
- 김대진·임재진, 2022, “1회용 컵 재활용 촉진을 위한 적정 보증금 추정에 관한 연구: 조건부가치추정법에 의한 지불의사액 추정을 중심으로,” 『규제연구』, 31(1), pp.43-70.
- 김주한·이우승, 2023, “일회용컵 보증제 시행 이후 프랜차이즈 카페의 방문수요 결정요인에 관한 연구,” 『한국외식산업학회지』, 19(3), pp.133-145.
- 김지은·송지성, 2019, “맥락적 인터뷰를 활용한 플라스틱 쓰레기 문제 인식 및 개선에 관한 연구: 매장 내 일회용 플라스틱 컵 규제를 중심으로,” 『한국디자인문화학회지』, 25(3), pp.79-85.
- 식품의약품안전처, 2022, “국내 유통식품 미세플라스틱 오염수준 조사 결과,” 보도자료 [2022.3.11].
- 이남훈·박진규, 2016, “포장재폐기물 재활용을 통한 온실가스 감축 효과 분석,” 『포장계』, 280, pp.58-67.
- 이소라, 2022, “자원순환 보증금제 특징 분석을 통한 1회용 컵 등 대상 확대 연구,” 『한국폐기물자원순환학회지』, 39(5), pp.431-439.
- 이현주·차희원, 2024, “‘일회용컵 보증금제도’ 수행의도에 영향을 미치는 요인 연구: 확장된 계획행동이론(ETPB)의 적용,” 『PR연구』, 28(4), pp.1-36.

- 최미희·유종현, 2025, “한국의 지역별 기후변화 피해비용 및 탄소의 사회적 비용 추정,” 『한국기후변화학회지』, 16(4), pp.705~719.
- Zheng Yizhe·고준, 2023, “일회용 컵 보증금 제도의 친환경행동: 그림자노동, 지각된 효능감, 환경의식, 에코 죄책감을 중심으로,” 『한국IT서비스학회지』, 22(5), pp.31-49.
- Coria, J. and T. Sterner, 2011, “Natural resource management: Challenges and policy options”, *Annu. Rev. Resour. Econ.*, 3, pp.203-230.
- Pearson, M. and E. Khare, 2022, “Addressing the single-use plastic proliferation problem,” *MIT Science Policy Review*, 3, pp.86-93.
- Poortinga, W., Nash, N. and L. Hoeijmakers, 2019, Rapid review of charging for disposable coffee cups and other waste minimisation measure, Edinburgh: The Scottish Government.
- Reloop, 2024, *Global Deposit Book 2024: An Overview of Deposit Return Systems for Single-Use Beverage Containers*, Brussels: Reloop.
- Rubinstein, R. Y. and D. P. Kroese, 2016, *Simulation and the Monte Carlo Method* (Third ed.), NJ: John Wiley & Sons, Inc.

웹사이트

- 기후에너지환경부, 2024, “보도·성명,” <https://mcee.go.kr/home/web/index.do?menuId=10525>, [2025.12.1]
- 자원순환보증금관리센터, 2025, “비용기보증금제도,” <https://www.cosmo.or.kr/menu.es?mid=a10201000000#section6>, [2025.11.19]

김기원: 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정을 수료하였다. 순환경제와 지속 가능한 폐기물 관리에 대한 연구를 주로 하고 있다(keewon.kim@snu.ac.kr).

홍종호: KDI와 한양대 경제금융대학을 거쳐 현재 서울대학교 환경대학원에 재직 중이다. 한국환경경제학회 및 한국재정학회 회장을 역임했으며, 기후·환경·에너지 경제학 및 지속가능발전 정책을 가르치고 연구하고 있다(hongjongho@snu.ac.kr).

투 고 일: 2025년 12월 08일
심 사 일: 2025년 12월 15일
게재확정일: 2025년 12월 26일