

포장재 재질·구조 평가를 연계한 재활용분담금 할증방안 연구*

A study on the method of surcharge of additional rate with evaluation
of the material and structure of packaging

김도완* · 배재근**

Dowan Kim · Chaegun Phae

요약: 포장재 재질구조평가제도를 통해 재활용이 어려운 포장재의 출고 및 수입을 억제하고자 '21년도부터 할증율을 부과해오고 있다. 그러나, 현행 제도는 재활용 어려움에 해당하는 경우에만 할증하기 때문에 의무생산자가 재활용성의 등급을 높이기 위한 노력을 촉진하지 못하고 있다. 또한, 할증율은 의무생산자의 행동변화 촉진과 재질구조평가결과 수준을 고려하여 산출되어야 한다. 이에 본 연구에서는 다양한 할증인자를 활용하여 재활용 분담금 할증방안을 고찰하고, 점수화를 통한 할증방안을 고찰하였다. 할증율은 철캔 15.0%, 알루미늄캔 16.1%, 유리병 25.4%, 종이팩 16.2%, PET-무색 25.8%, PET-유색 21.7%, PET-복합재질 19.6%, 발포합성수지 전자/농식품/기타 15.1%, PSP 15.4%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트) 20.3%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트 외) 20.3%, 복합재질 및 필름·시트류가 16.4%로 산출되었으며, 구성항목과 재질 및 구조평가에 따른 점수화 방안을 제안하였다.

핵심주제어: 포장재, 재질·구조평가제도, 재활용 등급, 할증율, 점수화

Abstract: In order to suppress the production and import of packaging that is difficult to recycle because of its material and/or structure, an additional rate has been imposed since 2021. However, the current system does not promote efforts by mandatory producers to increase recyclability because the premium is only applied only when recycling is considered to be difficult to achieve. Furthermore, the additional rate should be calculated according to consideration of the need to change the behavior of mandatory producers and the materials and structures used in packaging. Therefore, in this study, a premium plan for contribution to recycling was considered using various premium factors, and a premium plan using scoring was also considered. The additional rate was calculated as 15.0% for steel cans, 16.1% for aluminum cans, 25.4% for glass bottles, 16.2% for cartons, 25.8% for PET-colorless, 21.7% for PET-colored, 19.6% for PET-composite materials, 15.1% for foamed plastics for electronic, agricultural, food or other packaging, 15.4% for PSP, 20.3% for other synthetic resins (containers, trays, single-material PET), and 16.4% for composite materials including films and sheets. A scoring method was proposed on the basis of this evaluation.

Key Words: Packaging, Material and structure evaluation system, Recycling grade, Additional rate, Scoring

* 이 연구는 환경부 녹색융합기술인재양성특성화대학원사업의 지원으로 수행되었습니다.

** 주저자, 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 박사과정

*** 교신저자, 서울과학기술대학교 환경공학과 교수

I. 서론

포장재란 「자원재활용법」에서 “제품의 수송, 보관, 취급, 사용 등의 과정에서 제품의 가치·상태를 보호하거나 품질을 보전하기 위한 목적으로 제품의 포장에 사용된 재료나 용기 등”으로 정의하고 있다. 포장재 몸체에 주로 사용된 재질에 따라 크게 9가지(종이팩, 유리병, 철캔, 알루미늄캔, 발포합성수지, 폴리스티렌페이퍼, 페트병, 단일재질, 복합재질)로 구분된다. 포장재는 일반적으로 제품의 유통을 위해 포장재로 사용된 후 버려져 폐기물로 발생한다.

기업에서는 소비자의 선호도를 만족시키기 위해서 포장재의 디자인과 재질 및 형상을 다변화시키고 있음에 따라 제품 포장재의 사용량 또한 급증하면서 그 대부분이 폐기물로 발생하여 관리에 큰 부담으로 작용하고 있다.¹⁾

대외적으로 '18년 1월 이후부터 중국에서 재활용가능폐기물, 재생원료의 수입을 규제하면서²⁾ 유가성이 낮은 페비닐 등의 수거를 거부하는 쓰레기 대란³⁾이 발생하였다. 대부분의 재활용업체가 영세/중소기업의 형태로 이루어져 포장재를 경제적·기술적으로 재활용하는 역량이 부족하기 때문이다.⁴⁾

이에 국내에서는 포장재 폐기물의 원활한 자원순환을 위해 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 제9조의 3」에 의거 포장재 재질·구조 평가 제도를 시행하고 있다.⁵⁾ 해당 제도는 평가결과를 ‘재활용 어려움’으로만

1) '17년 국내 발생 생활폐기물의 약 30~40%로 추정됨(환경부 보도자료, 2018.11.28)

2) 중국은 「고체폐기물 환경오염방지법」(‘95 제정)에 따라 '18.1월 24품목(페플라스틱, 미분류폐지 등)→'19.1월 40품목(누적)(폐전자제품 등)→'20.1월 56품목(누적)(목재 펠릿 등) 수입제한을 지속적으로 확대해오고 있고, 금년 전부개정('20.4.29) 및 시행(9.1)을 통해 '21.1.1일부터 폐지 포함 전품목 수입금지하고 있다.

3) 회수·재활용 업체들이 처리단가 등을 이유로 재활용 가능 자원인 페비닐(필름류 폐기물)과 페플라스틱의 수거를 거부하면서 주민들이 종량제봉투에 담아 생활폐기물로 처리하는 상황에 직면하였다.

4) 국내 포장 폐기물에 따른 재질별 재활용 공정 현황 및 재활용 문제점

5) 포장재 재질·구조 및 재활용 용이성을 평가하여 제품 설계·생산 단계부터 재활용 용

표기하여 방식이기에 의무생산자의 자발적이며 적극적인 재질·구조 개선 추진을 유도하는 인센티브 및 네거티브가 부족하여 실효성이 미흡하다는 지적이 있었고,⁶⁾ 22년부터는 재활용 어려움 제품에 한하여 10~20%를 할증하고 있으며, 점진적인 인상을 통해 제도를 운영하고자 하고 있다.

그러나, 아직까지 할증율에 대해 선행연구된 사례가 없다. 현행 할증시스템은 품목별 재활용업체에서 발생하는 재활용 어려운 물질의 중량을 기준으로 산출한 것으로, 지역 및 재활용업체의 특성이 주요하게 반영될 수 있어, 품목의 재활용성을 대표하기 어렵다는 한계가 있다. 아울러 재활용 분담금 할증율이 제조자의 행동변화를 촉구하기 위한 유도적 성격임을 고려했을 때, 제조업체에 대한 무조건적인 강한 규제보다는 품목별로 할증율을 부과하는 구체적인 근거와 적정 수준에서의 적용이 필요하며,⁷⁾ 이는 포장재 재질·구조 평가결과를 활용하여 할증하는 것이 합리적일 것이다.

이에 본 연구에서는 국내 포장재 재질·구조 평가결과를 활용하여 생산자책임재활용제도의 재활용분담금과 연계하는 방안을 검토하였으며, 구체적인 활용방안을 제안하였다.

III. 연구방법

1. 재활용분담금 할증율 산출

재활용분담금 할증은 의무생산자에게 기존 분담금 이외에 부가적으로 경제적 비용을 증가시켜 재활용이 용이한 재질·구조로 개선하도록 촉진하기 위한 제도의 목적이 있다. 이러한 점에서 할증률은 제도의 목적을 달성하기 위한 수단으로 사용되어야 하고, 필요 이상으로 과도하게 의무생산자에게 부담시키지는 말아야 하며, 산식에 근거하여 산출하여야 한다.

이성을 고려하도록 유도하기 위한 제도

6) 지속가능한 포장재 설계를 위한 포장재 재질·구조 제도의 개선방안 연구

7) 環境税の導入에 관한 法的 研究

할증률의 범위는 재활용부과금이 재활용의무생산자가 재활용 미이행을 제재하기 위한 목적으로 미이행 가산율을 최소 15%, 최대 30%의 범위에서 정하고 있는 점을 고려하여 반영하였다.⁸⁾ 할증률을 적용하는 목표가 재활용 어려움 등급의 개선을 유도해야 한다는 점에서 15%의 기본할증률에 제도의 효과를 극대화할 수 있는 추가적인 인자를 고려할 필요성이 있다. 먼저, 할증 인자로 시급성을 고려해볼 수 있다. 특정 품목의 재활용 어려움 품목의 비중이 높을수록 개선이 시급함을 의미한다. “포장재 품목별 전체 출고·수입량 중 재활용 어려움 포장재의 출고·수입량이 차지하는 비중”이다(식 1). 시급성은 품목별 재활용 어려움 등급의 출고량은 한국환경공단 내부자료를 활용하였다.

$$\text{시급성}(\%) = \frac{\text{품목별 재활용 어려움 등급의 출고} \cdot \text{수입량}}{\text{품목별 전체 출고} \cdot \text{수입량}} \times 100 \quad (1)$$

그러나 시급성이 높아도 전체 포장재에서 차지하는 비율이 낮다면, 개선의 효과가 상대적으로 낮다. 이를 보완하는 요소로서 파급성을 할증인자로 추가하였다. 파급성은 “포장재 전체 출고·수입량 중 품목의 전체 출고·수입량이 차지하는 비중”이다(식 2). 시급성과 파급성을 동시에 고려함(가중평균)으로써 재활용이 어려운 재질·구조인 경우가 많고 출고·수입량이 많은 품목에 대해 할증률을 높게 설정하고, 재활용이 어려운 재질·구조라도 출고·수입량 자체가 적으면 개선하더라도 효과가 미미하므로 할증률이 낮게 설정되게 된다.

$$\text{파급성}(\%) = \frac{\text{품목별 출고} \cdot \text{수입량}}{\text{전체 출고} \cdot \text{수입량}} \times 100 \quad (2)$$

또한, 할증률 부과를 통해 품목별로 재질·구조가 개선되었을 때, 고부가가치의 재질이면 할증을 통한 재질·구조 개선 효과가 크기 때문에 품목별

8) 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행령 [별표7]

로 재생제품의 부가가치를 고려할 필요성이 있다. 부가가치는 “재활용가능 자원 재생가치를 매입비용과 재활용 소요비용의 합계로 나눈 값”으로, 매입비용과 재활용 소요비용, 재생가치는 “생산자책임재활용제도 재활용기 준비용 현실화 방안에 관한 연구(배연정, 2018)”의 현장조사 결과를 적용하였다(식 3). 매입비용과 재활용 소요비용이 고정되었다고 가정할 경우 재생가치가 높다면 부가가치가 큰 것이며, 이러한 재활용 가능 자원은 시장논리에 의해 재활용이 이루어지기 때문에 재활용분담금 할증률을 높여야 할 당위성이 낮다. 반면, 폐비닐 수거거부 사태에서 경험하였듯이 포장재의 재활용 부가가치가 낮을수록 경제성이 낮아져 회수·재활용을 기피하게 되는 현상이 발생하게 되므로 적절한 할증인자라 할 수 있다.

$$\text{부가가치(원/원)} = \frac{\text{재생가치}}{\text{매입비용} + \text{재활용소요비용}} \quad (3)$$

포장재의 재질구조가 개선되면 재활용율은 높아지게 되는 후방효과를 고려하고, 의무생산자의 재질구조 개선 노력을 반영하기 위해 중장기 재활용목표 달성율을 할증인자로 설정하였다. 목표달성도는 목표연도인 '22년도 대비 '21년도 재활용의무율로 산출하였다.

따라서 재활용 분담금 할증율은 시급성과 파급성을 동시에 고려한 기하평균에 비례하고, 부가가치와 중장기 재활용 목표달성도가 낮을수록 높아지도록 산출식을 설계하였다(식 4).

$$\text{추가 할증률} = \frac{\sqrt{\text{시급성} \times \text{파급성}}}{(\text{부가가치} \times \text{중장기 재활용 목표율달성도})} \quad (4)$$

2. 포장재 재질·구조 점수화 및 재활용분담금 할증 차등화 방안

포장재 재질·구조 평가제도는 ‘재활용 어려움’의 포장재를 줄여나가면서, ‘우수’ 및 ‘보통’ 등급에 해당하는 포장재에 대해서도 차등화가 필요하

며, 포장재 재질·구조 평가제도의 목적을 고려한다면 ‘재활용 우수’ 이상으로 전환을 유도할 필요성이 있다. 그러나, 포장재 재질·구조 전환을 위한 인센티브가 부족하여 의무생산자의 자발적인 참여와 적극적인 개선을 유도하기 어려운 문제가 있다. 우수, 보통 등급에 차별화된 인센티브 및 네거티브가 없고, 의무생산자는 재활용 어려움만 받지 않으면 되므로 재활용성이 낮은 품목의 개선을 촉구하는 유인책이 부족하기 때문이다. 이러한 문제는 평가결과가 재활용 등급으로만 제시되는 것에 근본적인 원인이 있다. 평가결과가 등급으로만 제시되므로 동일한 재활용 등급으로 판정받더라도, 어떤 포장재가 더 친환경적으로 개선되었는지에 대해 판단하기가 어렵기 때문이다. 또한, 제품에 대한 재질별 출고량이 조사되지 못해, 재활용이 우수한 재질과 보통의 재질이 섞여 있을 때, 이를 우수로 분류해야 하는지 보통으로 분류해야 하는지 등급 판단에도 어려움이 있을 수밖에 없다. 따라서 이를 고려하여 분담금이 할증되도록 점수화 방안을 마련할 필요성이 있다. 이에 포장재 재활용 용이성 등급평가 기준(환경부 고시 제2022-44호)을 참고하여 품목별 재질 및 구조에 따른 재활용성 가중치를 부여하여 재활용성을 점수화하는 방안을 검토하고, 이에 따른 차등화 방안을 도출하고자 하였다.

III. 연구결과

1. 재활용분담금 할증을 산출결과

추가할증률을 산출한 결과<표 1>, 철캔은 0.0%, 알루미늄은 1.6%, 유리병은 7.0%, 종이팩-살균팩은 2.3%, 종이팩-멸균팩 5.0%, 페트병-무색은 2.9%, 페트병-유색은 4.7%, 페트병-복합재질은 7.4%, 발포합성수지 전자/농식품/기타는 0.52%, PSP는 1.3%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트 외)는 2.9%, 복합재질 및 필름·시트류는 5.3%의 추가할증률이 산출되었다. 재활용이 어렵다고 알려진 복합재질 및 필름시트형, 페트병-복

합재질, 유리병의 추가할증율이 높게 나타났다.

〈표 1〉 재활용분담금 추가할증율 산출결과

품목	시급성	파급성	부가가치				중장기 재활용 목표 달성율	추가 할증율 (%)
			매입 비용 (원/kg)	재활용 소요 비용 (원/kg)	재생 가치 (원/kg)	부가 가치 (원/원)		
	[A]	[B]	[①]	[②]	[③]	[C]=③/ (①+②)	[D]	[E]
철캔	0.0	19.2	200	187	273	0.71	1.00	0
알루미늄캔	24.3	3.9	1110	202	1200	0.91	0.99	1.6
유리병	31.7	20.9	45	65	68	0.62	0.90	7.0
종이팩-살균팩	16.1	1.8	290	173	253	0.55	0.63	2.3
종이팩-멸균팩	100	1.3	290	188	253	0.53	0.63	5.0
페트병-무색	18.8	14.0	245	237	441	0.91	0.93	2.9
페트병-유색	18.8	14.0	245	237	252	0.52	1.00	4.7
페트병-복합	18.8	14.0	245	237	158	0.33	1.00	7.4
발포-전자	1.1	2.2	0	860	450	0.52	1.00	0.5
발포-농식품	1.1	2.2	0	860	450	0.52	1.00	0.5
발포-기타	1.1	2.2	0	860	450	0.52	1.00	0.5
PSP	35.7	0.5	0	860	450	0.52	0.91	1.3
단일재질-PET	18.8	12.5	245	324	453	0.80	1.01	2.9
단일재질-PET 외	18.8	12.5	245	324	453	0.80	1.01	2.9
복합재질 필름시트	4.1	23.7	0	324	61	0.25	1.14	5.3

주 1) 생산자책임재활용제도 재활용기준비용 현실화 방안에 관한 연구(2018)의 현장조사 결과 매입비용, 재활용소요비용, 재생가치 적용, 해당 보고서에서는 멸균팩의 재생가치는 0원이라 하고 있으나, 실제로는 살균팩과 함께 판매되므로 살균팩과 동일한 비용을 적용

기본할증률에 추가할증률을 합산하면 품목별로 산출하면 철캔 15.0%, 알루미늄캔 16.1%, 유리병 25.4%, 종이팩 16.2%, PET-무색 25.8%, PET-유색 21.7%, PET-복합재질 19.6%, 발포합성수지 전자/농식품/기타 15.1%, PSP 15.4%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트) 20.3%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트 외) 20.3%, 복합재질 및 필름·시트류가 16.4%로 산출되었다. '22년도의 품목별 할증율과 비교했을 때〈표 2〉, 알루미늄 캔이나, 용기류 트레이류 등은 '22년도 할증율보다 낮은데, 이는 해당

포장재의 부가가치가 높아 재활용체계가 잘 갖춰져 있는 품목이기 때문이다. 반면, 재활용이 어려운 복합재질 및 필름시트형, 페트병-복합재질, 유리병의 할증율이 상대적으로 높게 산출되어 재활용 특성을 잘 반영하고 있다고 판단된다. 종이팩은 재질(살균팩, 멸균팩)에 따라, 페트병은 색상 및 재질에 따라 할증율이 차등화되어 '22년도 할증방안보다 재질·구조 제도를 실효성 있게 운영하는데 더 효과적일 것으로 사료된다. 다만, 발포합성수지, 용기류·트레이 단일재질은 동일한 할증율이 적용되었다. 가공 농식품의 발포합성수지는 오염 및 악취로 재활용이 어렵고,⁹⁾ 단일재질도 재질별로 재활용성이나 부가가치가 다르므로 할증율이 차등화되어야 한다. 이를 위해 발포합성수지와 용기류·트레이 단일재질의 세분화된 분류에 따라 할증 인자를 마련하는 것이 필요하다.

〈표 2〉 재활용분담금 할증률 비교

구분			할증률(%)	
			'22년 기준 ¹⁾	15(%) + 추가할증률(%)
철 캔			0	15.0
알루미늄캔			20	16.6
유리병			20	22.0
종이팩		살균팩	20	17.3
		멸균팩		20.0
페트병	단일재질	무색	20	17.9
		유색		19.7
	복합재질		10	22.4
	발포 합성수지	전자		15
가공 농식품·의약품		15.5		
기타		15.5		
단일재질 PSP			15	16.3
기타 합성수 지	용기류· 트레이 단일재질	PET 재질	15	17.9
		PET 외	20	17.9
	복합재질 및 필름·시트형		10	20.3

주 1) 2022년도 제품·포장재별 재활용의무율 및 분담금 단가

9) 수산물 EPS 사용 및 처리 현황과 대응

2. 포장재 재질·구조 점수화 및 재활용분담금 할증 차등화방안

포장재 재활용 용이성 등급평가 기준을 참조하여 포장재 재질별 재활용이 용이, 보통, 어려운 재질의 검토 결과를 표 3에 나타냈다. 재활용이 용이한 재질은 재질·구조 평가에서 가중치로 1.0을 적용하고, 보통은 0.7, 재활용 어려운 재질일 경우 0.5를 적용하는 것으로 설정하였다. 이는 단일재질이더라도 재활용이 쉬운 재질과 어려운 재질을 차등화하여 재활용이 용이한 재질이 유통되도록 유도하는 효과가 있다.

〈표 3〉 재질별 재활용 용이성 분류(안)

구분			재활용 용이한 재질	재활용 보통 재질	재활용 어려운 재질
가중치			1.0	0.7	0.5
단일 재질 합성 수지	PE	재질	-	-	-
		색상	무색 및 백색	유색	검은색
	PP	재질	-	-	-
		색상	무색 및 백색	유색	검은색
	PS	재질	-	-	-
		색상	무색 및 백색	유색	검은색
	PET	재질	-	-	PET-G
		색상	무색	유색(녹색)1)	유색(녹색) ¹⁾ , 복합(갈색), 기타(하늘색 등)
	발포합성 수지	재질	EPS	EPP, EPE	기타 발포합성 수지
		색상	백색	검은색	백색 외(검은색 EPE, EPP 재질 제외)
PSP	재질	코팅되지 않은 PSP	-	코팅된 PSP	
	색상	백색	-	백색 외	
복합재질 합성수지			-	-	OTHER, PVC
유리병	재질	규산염 유리	규산염 유리	유백유리	
	색상	무색	갈색, 녹색	유색(갈색, 녹색 외)	
종이팩			천연펄프	-	천연펄프 외 물질
금속캔	철캔	철	-	-	
	알루미늄캔	알루미늄	-	알루미늄 외 금속 포함	

주 1) · 먹는샘물·음료 외 제품만 유색일 경우 보통, 아닌 경우 어려운 재질

포장재의 구조별 재활용이 용이한 구조와 재활용이 어려운 구조의 검토

결과는 <표 4>에 나타났다. 용기류는 표면이 코팅되거나 첩합, 접착제 도포, 치약이나 케첩통 같이 세척이 용이하지 않은 구조, 화장품에 결합된 펌프 등 분리가 불가능한 금속스프링이 결합된 구조, 재질 표시가 없는 소형포장재, 2개 이상의 분리된 포장재가 사용된 다중포장재, 복잡한 구조로 이루어져 있는 복합재질 구조를 제안한다. 시트류의 경우, 테이크아웃컵 등에 사용되는 페트 시트류 및 오염이 쉬운 구조인 PSP를 재활용 어려운 구조로 설정하였다. 비닐류의 경우, 랩필름(산업용 PE 제외)¹⁰⁾이나 복합재질 구조를 재활용 어려운 것으로 설정하였다.

〈표 4〉구조별 재활용 용이성 분류(안)

구분	재활용이 용이한 구조	재활용 어려운 구조
가중치	1.0	0.5
용기류 ¹⁾	재활용 어려운 구조 외	·코팅/첩합/도포 ·세척이 용이하지 않은 구조 ·분리 불가능한 노즐헤드, 펌프 등 금속스프링이 결합된 구조 ·소형 포장재(뚜껑, 빨대 등) ·분리된 다중포장 구조 ·복합재질 구조(라벨, 마개 및 잡자재)
시트류 ²⁾		·코팅/첩합 ·비중선별이 어려운 시트류 ·복합재질 구조(라벨, 마개 및 잡자재)
필름류 ³⁾		·코팅/첩합 ·소형 포장재(뚜껑, 빨대 등) ·랩필름 ·복합재질 구조(라벨, 마개 및 잡자재)

1) 철캔, 알루미늄캔, 유리병, 종이팩, 페트병, 단일·복합재질 합성수지 용기/트레이류, PSP 용기

2) 단일·복합재질 합성수지 시트류, 페트 시트류, PSP 시트류

3) 단일·복합재질 합성수지 필름

재질·구조 평가결과의 점수화를 위한 평가방법 개선방안으로 구성항목(몸체, 라벨, 마개 및 잡자재)별 개별 평가 후 이를 합산하여 제품의 포장재 재질·구조를 평가하되, 재활용이 용이한 재질을 사용할 수록 높은 점수를 받도록 설계되어있다. 이에 따라, 의무생산자의 개선노력을 반영할 수 있으며, 객관적인 점수로 산출이 가능하다는 장점이 있다. 다만, 본 연

10) 랩필름은 기계에 감겨 버릴 가능성이 있어서 재활용 할 수 없음

구에서 제안하는 것은 점수화 방법론으로써 구성항목별 배점과 가중치에 대해서 추후 연구를 통한 객관적 근거가 마련되어야만 합리적인 점수화가 가능할 것이다.

〈표 5〉 포장재 재질·구조 평가방법 개선(예시-종이팩)

$$\sum_{i=1}^3 (\text{구성항목 } i \text{의 재활용 용이성 점수} \times \text{구성항목 } i \text{의 재질별 중량} \times \text{재질별 가중치}) \times \text{구조 가중치} \\ = \text{포장재 재질구조평가결과 점수}$$

1 = 몸체 (40)

2 = 라벨 (30)

3 = 마개 및 잡자재 (30)

예시) 종이팩

시나리오 1

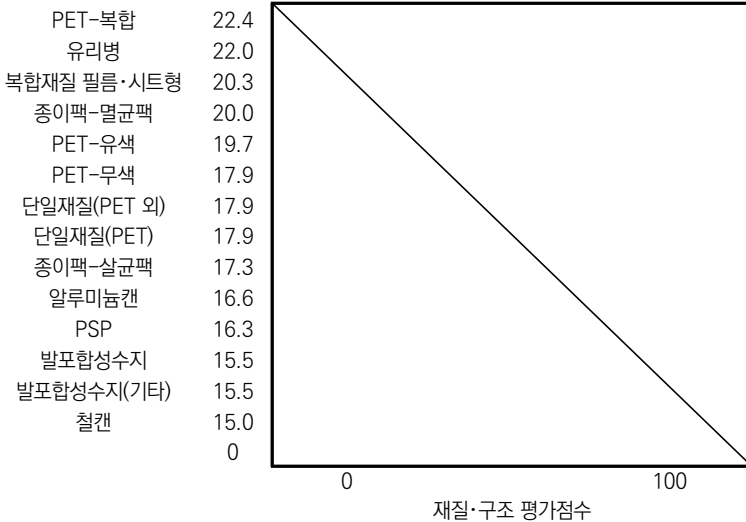
$$\begin{aligned} \text{몸체 점수 (40점)} &\times \text{몸체 재질 중량비 천연펄프 (70\%)} \times \text{재질 가중치 (1.0)} = 28 \text{ 점} \\ \text{몸체 재질 중량비 PE (30\%)} &\times \text{재질 가중치 (0.5)} = 6 \text{ 점} \\ &= 34 \text{ 점} \times \text{구조 가중치 (1.0)} = 34 \text{ 점} \end{aligned}$$

시나리오 2

$$\begin{aligned} \text{몸체 점수 (40점)} &\times \text{몸체 재질 중량비 천연펄프 (80\%)} \times \text{재질별 가중치 (1.0)} = 32 \text{ 점} \\ \text{몸체 재질 중량비 PE (20\%)} &\times \text{재질 가중치 (0.5)} = 4 \text{ 점} \\ &= 36 \text{ 점} \times \text{구조 가중치 (0.5)} = 18 \text{ 점} \end{aligned}$$

따라서 의무생산자의 재질·구조개선제도의 품목별 평가항목을 점수화됨에 따라 재활용분담금 할증을 부과가 가능하다(그림 1). 예를 들면, 할증률이 30%이고, 포장재 재질·구조 평가결과가 50점 이하(재활용 어려움 등급)이면 30%를 부과하고, 70점이면 50점에 비해 20점을 개선했으므로 20점에 대한 할증률 12%를 감면해 준 18% 할증, 100점인 경우 할증을 하지 않는 방식이다. 이를 통해 재질구조 평가제도의 실효성과 등급 간 형평성을 확보할 수 있으며, 장기적으로는 재활용이 용이한 재질구조의 포장재가 시장에 유통되는 체계의 구축을 촉진할 수 있을 것이다.

〈그림 1〉 재질·구조 평가에 따른 재활용분담금 할증 연동모델



IV. 결론

최근 EPR 품목의 재활용분담금 할증율이 적용되어 할증을 부과하고 있으나, 그 산정 기준을 이를 객관적인 방법으로 산출 가능한 방안을 제시하였으며 결론은 다음과 같다.

1. 품목별 재활용분담금 할증율 산정결과

본 연구에서는 재질구조평가결과와 재활용분담금을 할증하기 위해 추가 할증률을 기본할증률에 따라 품목별로 산출하면 철캔 15.0%, 알루미늄캔 16.1%, 유리병 25.4%, 종이팩 16.2%, PET-무색 25.8%, PET-유색 21.7%, PET-복합재질 19.6%, 발포합성수지 전자/농식품/기타 15.1%, PSP 15.4%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트) 20.3%, 기타합성수지(용기류·트레이 단일재질 페트 외) 20.3%, 복합재질 및 필름·시트류가 16.4%로 산출되었다. 이는 '22년 할증율에 비해 품목별 재활용 특성을 반영하고 있는

며, 재활용이 어려운 재질과 용이한 재질에 따라 차등화되어 있어 더욱 합리적인 방안이라고 판단되다.

2. 포장재 재질·구조 점수화 및 재활용분담금 할증 차등화방안

포장재 재질구조 평가는 기존 재활용 어려움에 해당하는 경우에만 할증을 부과하여, 제도적 실효성과 형평성 측면에서 제한이 있다. 이에, 장기적으로는 점수화를 통한 등급별 차등화방안을 도입이 필요하며, 포장재 재질·구조 평가 가이드라인에 제시된 품목별 평가기준을 참조하여 점수화를 시행하고, 이에 따른 인센티브가 차등화되어 부과됨으로써 제도권으로의 참여를 유도할 수 있다. 다만, 재질·구조 평가 점수화를 위한 구성항목별 배점 및 가중치 산정을 위해 추가적인 연구 및 이해관계자의 의견수렴이 필요할 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 고의석·심원철·이학래·강옥건·신지현·권오철·김재능, 2018 “국내 포장 폐기물에 따른 재질별 재활용 공정 현황 및 재활용 문제점”, 『한국포장학회지』, 24(2), pp. 65-71
- 김도완·배재근, 2021, “지속가능한 포장재 설계를 위한 포장재 재질·구조 제도의 개선 방안 연구” 『한국폐기물자원순환학회 춘계학술발표논문집』, 5, pp.714
- 김명룡, 2003, “環境稅의 導入에 關한 法的 研究”, 『법제연구』, No.24, pp. 155-188, UCI: G704-001428.2003..24.002
- 배연정, 2018 “생산자책임재활용제도 재활용기준비용 현실화 방안에 관한 연구”, 세종: 환경부
- 최주섭, 1999, “수산물 EPS사용 및 처리현황과 금후대응방안”, 『환경사랑』, 53, pp. 8-9
- 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행령, 2022, 대통령령 제32673호

김도완: 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 박사과정으로 관심분야는 폐자원에너지화이며 주요논문으로는 국내 고형연료 관리의 문제점 및 개선 방향(2019) 등이 있다 (dowan2050@nate.com).

배재근: 동경공업대학교 공학박사로 서울과학기술대학교 환경공학과 교수로 있으며, 주요 논문으로는 생활폐기물 소각시설의 운영 실태 분석을 통한 에너지회수 효율 개선방안 검토(2018) 등이 있다(phae@snut.ac.kr).

투 고 일: 2022년 04월 10일
심 사 일: 2022년 05월 01일
게재확정일: 2022년 06월 03일