

국내 폐기물 관련 용어의 정의 및 범위의 개선방안

The Improvement of Definition of Waste Related Terms and the Scope

김도완*·배재근**

Dowan Kim·Chaegun Phae

요약: 국내 자원을 효율적으로 관리하기 위해 자원재활용법, 자원순환기본법 등이 시행되어왔다. 그러나 관련 법령에 따라 재활용가능자원, 부산물, 순환자원 등의 용어상 혼란이 발생하고 있다. 용어간의 불명확성은 해당 물질이 폐기물임에도 불구하고, 재활용가능자원, 부산물 등이 폐기물이 아니것으로 판단하여 관리의 문제를 유발시킬 수 있다. 이는 폐기물의 정의가 모호하고, 문구에 충실하여 해석할 경우, 배출자의 의도에 따른 유동성에 의해 결정되기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 국내 폐기물관리법, 자원재활용법, 순환자원기본법 상 관련 용어 및 범위를 검토하여 문제점을 도출하고, 국외 폐기물 관련 법적 용어를 참조하여 용어의 정의 및 범위의 개선방안과 특정 물질이 발생할 경우, 원료, 제품, 폐기물 등으로 분류될 수 있는 판단 기준을 제시하였다.

핵심주제어: 재활용가능자원, 부산물, 폐기물, 용어, 판단 기준

Abstract: The Act on the Promotion of Saving and Recycling of Resources and the Framework Act on Resource Circulation have been enforced for the efficient use of domestic resources. However, the terminology for recyclable resources and by-products are complex and confusing. The ambiguity between terms is because even though the material is a waste, it is judged that recyclable resources and by-products are not waste, which may cause management problems. The uncertainty in terminology arises because the definition of waste is ambiguous and is determined according to the intention of the holder who discards it. This paper examines the terminology related to waste management and scope of the Waste Management Law, in addition to the legal terminology pertaining to foreign waste. Furthermore, this paper presents the definition and criteria for the classification of a specific substance into raw material, product, waste, and so on.

Key Words: Recyclable Resources, By-Products, Waste, Terms, Criteria

* 주저자, 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 환경공학과 박사과정

** 교신저자, 서울과학기술대학교 에너지바이오대학 환경공학과 교수

I. 서론

산업의 발달에 따라 신규물질이 폐기물로 발생하거나, 재활용 기술이 발달하면서 더는 폐기물이 아닌 물질이 발생하는 경우, 해당 물질의 폐기물 여부에 대한 혼란이 발생되고 있다.¹⁾²⁾ 특히, 배출시설에서 발생한 폐기물을 유가성이 있다 하여 「폐기물관리법」의 재활용 유형 및 기준을 따르지 않고 제품으로 제조하는 경우도 있다.³⁾ 「폐기물관리법」에서 폐기물은 “쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질”⁴⁾로 정의하고 있어, 필요성에 대한 기준으로 인해 자의적이고 유동적인 해석이 되기 때문이다. 이러한 기준에 의해 동종의 폐기물 이더라도 배출자의 주관적 의도에 따라 폐기물의 여부가 결정되는데, 이는 폐기물의 적정한 관리의 어려움을 유발한다.⁵⁾ 또한, 목적 외 물질로 발생하는 부산물과 재활용을 할 수 있는 재활용가능자원이 폐기물에 해당하든지 지속해서 논란이 되고 있다. 어떤 물질의 폐기물 여부를 판단함에 가장 중요한 기준을 유가성으로 보기 때문이다. 그러나 이러한 해석은 「폐기물관리법」이 사람의 주변 환경에 위해를 주지 않기 위한 폐기물관리법의 입법 취지를 자의적으로 해석하고 있는 것으로 볼 수 있다.

폐기물로서 분류가 발생한 물질의 경제성, 재활용 가능 여부, 배출자의 의도 등에 의해서 규정될 경우 「폐기물관리법」의 규제를 회피하는 수단으로 악용될 수 있으며, 해당 물질에 대한 수요가 감소하거나 가격 하락 등의 여건변화로 인해 경우, 방치폐기물 등으로 발생하여 사회적인 문제를 유발할 수 있다.

또한, 이물질, 협잡물, 재활용 종말품, 잔류물 등 타 법률상 용어나 법적으로 정의되지 않는 새로운 용어들이 관습적으로 사용되고 있어 혼란이 가

1) 환경부, 2014, 1-1 폐기물 해당여부, 『폐기물재활용 질의·회신 사례집(2014.12)』.

2) 환경부, 2008, 『사업장폐기물 질의·회신 사례집(2008.6)』.

3) 국립농산물품질관리원, “에코바이오황,” 유기농자재 공시-1-6-014.

4) 폐기물관리법, 2020, 법률 제16614호 제2조제1항.

5) 황계영, 2016, “재활용 가능자원의 ‘폐기물’ 해당 여부,” 『환경법연구』, 38(2), pp.169-200.

증되고 있다. 용어 간 정의와 범위의 정립이 중요한 이유는 어떤 물질 또는 물건이 해당 용어의 범위에 포함되는지, 법률에서 해당 용어가 폐기물에 속하는지 등에 따라 적용되는 관리기준(보관, 처분, 재활용, 제조 등)이 달라지고, 폐기물 해당 여부에 따라 배출자의 책임이 달라지기 때문이다.

국내 폐기물 관련 용어 간 기준의 모호함으로 인해 동일한 용어에 대해서도 해석의 차이가 있는데, 박균성(2004) 및 조성규(2010)는 폐기물은 적정관리를 통한 환경보전이 원칙이므로 재활용 가능한 폐기물이더라도 폐기물로 봐야 한다고 주장하였으며,⁶⁾⁷⁾ 황계영(2016)은 유가성이 있더라도 해당 물질인 재활용가능자원이나 부산물도 수요가 감소하는 경우에 폐기물로 전환될 수 있어 폐기물로 관리해야 한다고 주장하였다.⁵⁾ 이러한 주장들은 폐기물의 관리는 환경오염을 저감하고 친환경적으로 처리해야 함을 철학으로 하고 있다.

반면, 채영근은 폐기물의 개념이 너무 포괄적이고, 재활용 가능자원을 분리해야 한다고 주장하였으며,⁸⁾ 이승무(2013)는 모든 물질은 폐기물로 주장하는 것은 바람직하지 않으며, 활용 불가능한 물질만 폐기물로 봐야한다고 주장하였다.⁹⁾ 이러한 주장들은 폐기물을 모든 물질을 폐기물로 관리하는 것은 자원순환사회 구축을 위해 적합하지 않으며, 폐기물보다는 자원으로 보는 것이 타당한 것으로 관점을 설정하고 있다. 이와 같이 폐기물에 대한 범주에 대한 해석에도 상반된 입장을 취하고 있는 경우가 대부분이다.

이는 각각의 법률상 폐기물 관련 용어의 타당성, 용어 간의 상관관계 등 다양한 문제에 대해 논의되었지만, 통합적으로 논의되지 못한점과 용어 간의 명확한 분류기준 및 체계를 제안하지 못한 것의 한계가 있다. 다양한 용어가 각각의 목적에 따라 마련되었으므로 이를 존중하는 범위에서 수요자의 혼란을 방지하기 위해 용어 간 범주의 재해석을 통한 체계를 정

6) 박균성, 2004, “폐기물 관련 법령의 기본구조,” 『환경법연구』, 26(2), pp.163-185.

7) 조성규, 2010, “폐기물관리법제의 법적 문제,” 『행정법연구』, 27, pp.49-78.

8) 채영근, 2009, “폐기물 관련 법령체계의 문제점 및 개선방안,” 『환경법연구』, 31(2), pp.145-169.

9) 이승무, 2013, “폐기물의 본질과 정의의 문제,” 『자원순환사회발전을 위한 기본법 제정을 위한 공청회 자료집』.

립할 필요성이 있다.

폐기물과 관련된 용어의 정의를 명확히 하기 위해서는 국내의 현행 폐기물 관련 용어의 정의, 적용 범위 등을 EU, 미국 등 각국의 정의와 비교 분석하여 반영할 필요가 있고, 기존의 폐기물을 나열하는 정의 방식보다는 타 법률 등에서 각기 사용되는 폐기물 관련 용어가 명확하게 구분되고 객관적 개념이 적용될 수 있는 새로운 용어 정의가 필요하다.

이에 본 연구에서는 국내·외 폐기물 관련 용어를 조사하고, 국내에 사용되고 있는 용어의 정의와 범위의 판단 기준을 종합적으로 검토하여 국내에서 사용되고 있는 용어 간 관계와 위상을 객관화하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 국내 폐기물 관련 용어 조사

국내의 폐기물 관련 용어의 법적 정의를 조사하기 위해 국가법령정보센터에서 「폐기물관리법」, 「자원재활용법」, 「자원순환기본법」 상 내용을 참조하였다. 조사한 내용을 기반으로 각 폐기물 관련 용어 간 관계도를 도식화하였다.

〈표 1〉 국내 폐기물 관련 용어

법률명	관련용어
「폐기물관리법」	·폐기물, 중간가공폐기물(2장 제13조, 약칭), 협잡물(시행규칙 별표 5)
「자원재활용법」	·재활용가능자원, 부산물, 지정부산물, 재활용 제품
「자원순환기본법」	·순환자원, 이물질/잔재물(사업자의 자원순환 성과관리 운영 등에 관한 고시)

2. 국외 폐기물 관련 용어 조사

국외 폐기물 관련 정의를 조사하기 위해 미국, 유럽(EU), 독일, 영국, 일본 사례를 검토하였으며, 폐기물 관련 용어는 주로 폐기물, 잔재물, 부산물,

재활용 가공자원 위주로 조사하였고, 국가별 조사한 법률은 다음과 같다.

〈표 2〉 국외 폐기물 용어 관련 법률

국가	관련법률
미국	·자원보존 및 재생법(RCRA, Resource Conservation and Recovery Act) - 40 CFR § 261.2 - Definition of solid waste
유럽 연합	·Directive 2008/98/EC on waste(WFD, Waste Framework Directive) ·Communication on waste and by-product
독일	·순환경제촉진 및 폐기물 관리법(KrWG, Kreislaufwirtschaftsgesetz)
영국	·환경보호법(EPA, Environmental Protection Act 1990)
일본	·폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률 ·자원유효이용 촉진법 ·순환형 사회형성 추진 기본법

3. 국내 법률 개선방안 제시

폐기물 관련 용어 간 중복되거나 혼란이 되지 않도록 국내 폐기물 관련 용어의 법적 정의 및 범위의 타당성을 검토하고, 국외사례를 검토하여 폐기물 용어 및 범위의 개선사항을 제시하였다.

III. 연구결과

1. 국내 폐기물 관련 용어범위 및 문제점

폐기물 관련 용어는 「폐기물관리법」 제13조에 따른 중간가공폐기물, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률(이하 자원재활용법) 제2조에 따른 재활용가능자원, 부산물, 재활용 제품으로 크게 나누어 볼 수 있으며, 이외에도 순환자원, 잔재물, 협잡물, 이물질 등의 용어들이 사용되고 있다.

‘중간가공폐기물’의 경우 폐기물 재활용에 따른 물질수지 입장에서 약칭된 용어로 ‘재활용 용도 또는 방법에 따라 폐기물을 재활용하기 쉬운 상태로 만든 폐기물’로 정의되며, 시멘트를 제조하기 위한 고화처리물이

나 고행연료를 제조하기 위한 폐합성수지 압축물 등을 그 예로 들 수 있다. 중간가공폐기물의 판단 기준은 폐기물재활용업의 구분에 따르고 있는데, 최종 및 종합재활용업에서 제조된 제품이 아닌 중간처분이나 중간재활용을 거친 경우, 중간가공폐기물로 보고 폐기물로서 관리되고 있다. 이는 최종처리에 이르는 중간단계의 가공으로서 환경이나 인체에 대한 위해성이 여전히 남아 있으므로 폐기물과 동일하게 보는 것으로 보인다. 이러한 기준을 적용할 경우, 재활용 제품과 원료, 중간가공폐기물 간의 형평성 문제가 발생할 수 있다. 예를 들면 재사용·재생이용 할 수 있는 상태로 만드는 활동과 중간가공폐기물과 큰 차이가 없음에도 원료물질을 제조할 때에도 재활용 제품으로 인정되지 않는 경우가 그러한 예이다.

「자원재활용법」에서 ‘부산물’은 ‘제품의 제조·가공·수리·판매나 에너지의 공급 또는 토목·건축공사에서 부수적으로 생겨난 물건’으로 정의하고 있고, ‘재활용가능자원’은 ‘사용되었거나 사용되지 아니하고 버려진 후 수거(收去)된 물건과 부산물(副産物) 중 재사용·재생이용 할 수 있는 것[회수할 수 있는 에너지와 폐열(廢熱)을 포함하되, 방사성물질과 방사성물질로 오염된 물질은 제외한다]’고 정의되어 있다.¹⁰⁾ 법적 정의로 볼 때 ‘재활용가능자원’은 폐기물 중 재활용이 가능한 폐기물과 기타 폐기물(폐기물로 간주하지 않은 상품으로 중고품, 중고차 등), 부산물(축산부산물, 철강부산물, 톱밥 등)을 포함하고 있다고 할 수 있다. 그러나 재활용은 폐기물에만 적용되는 표현이므로 재활용가능자원의 표현은 부적절하며, 폐기물인지 아닌지에 대한 불필요한 논란을 유발할 수 있다. 또한, 부산물의 경우, 법으로 규정한 지정부산물과 제품 가공과정에서도 이물질이나 협잡물 등이 발생할 수 있으며, 재활용 가능자원의 정의(부산물 중 재사용·재생이용할 수 있는 것)에 따라 이러한 물질을 포함하는 상위 범위로, 폐기물과의 구분이 모호하게 정의 되고 있다.

‘순환자원’은 「자원순환기본법」 제2조제4항에서 ‘폐기물 중 제9조에 따라 환경부장관의 인정을 받은 폐기물이 아닌 물질 또는 물건’으로 규정하

10) 자원재활용법, 2020, 법률 제16611호 제2조제2항.

고 있다. 이는 순환자원이 태생적으로 특정 물질이 아닌, 폐기물에서 유래되었음을 의미하고 있고, 폐기물에서 경제성과 환경성을 갖춘 경우에만 비로소 폐기물이 아닌 자원으로서 성격을 갖추게 된다. 그러나 순환자원으로 인정받아야 벗어 날 수 있던 폐기물이 「자원재활용법」의 부산물이라는 별도의 정의로 인해 폐기물로서의 관리에 어려움을 유발하는 실정이다.

‘이물질’은 일반적으로 처리대상 외 물질로 통용되고 있으나, 순환자원의 이물질 및 중금속 등 유해물질 기준에서 ‘순환자원으로 인정받고자 하는 물질 외의 물질로서 원료로 적합하지 않아 사용이 불가능한 물질’로 정의되고 있으며, 수분은 제외하고 있다. 이물질 기준이 최소한의 환경기준으로 작용한다면 필요하겠지만, 자원순환의 취지를 고려할 경우, 이물질이 처리 대상 물질 외의 물질이지만 원료로서 적합하면 이물질인지 아닌지에 대해 검토할 필요가 있다. 예를 들면 페타이어 철심의 경우, 제철공정에서 원재의 대체자원으로 활용되며, 일부 부착된 고무성분은 유해성이 없고, 슬래그포밍(Slag foaming)의 억제제로 작용한다. 이때 페타이어 철심에 부착된 고무성분을 이물질로 보고 제거해야 하는가에 대해 논란이 있을 수 있다.¹¹⁾

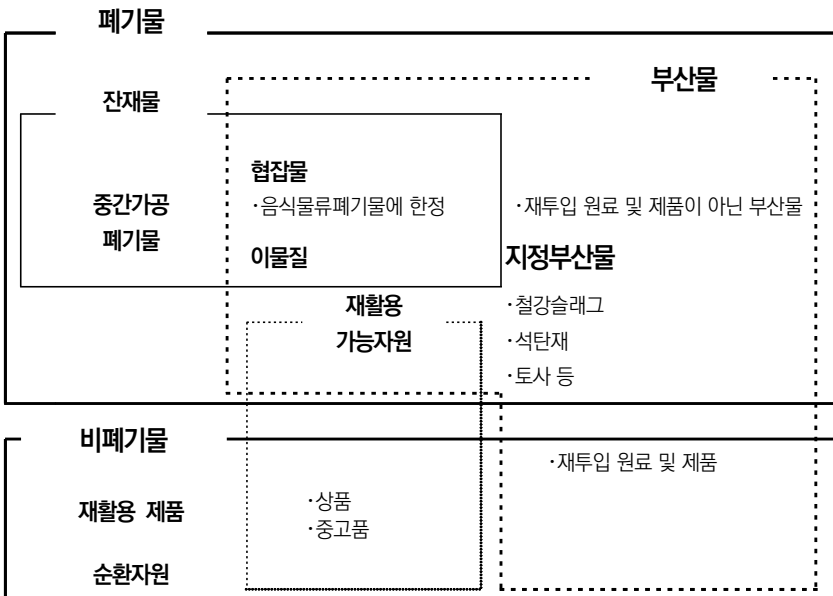
‘협잡물(挾雜物)’과 ‘잔재물’은 폐기물관리법 시행규칙 [별표 5]에서는 유사한 의미로 소각, 퇴비화, 사료화, 부숙, 탄화, 소화 또는 부숙토 생산 등의 공정에서 발생하는 재활용 용도에 맞지 아니한 물질로 기술되고 있다. 그러나 ‘사업자의 자원순환 성과관리 운영 등에 관한 고시’에서는 ‘잔재물’을 ‘재활용량 중 실제 재활용 공정에서 사용되지 않고 재활용을 위한 전처리 및 재활용 공정에서 새로이 발생하는 폐기물 및 중간처분량 중 소각 등 중간처분 공정을 통해 소멸되지 않고 새로이 발생하는 폐기물의 양’으로 정하고 있으므로 정의를 분리 할 수 있다. 즉, 협잡물은 ‘음식물류폐기물의 처리과정에서 발생하는 재활용 용도에 맞지 아니한 물질’로 볼 수 있으며 음식물의 포함된 비자원화 대상 물질을 분류하기 위해 정의한 것으로 반입된 음식물 중 협잡물에 대한 관리기준을 마련하기 위해 도입되

11) 김도완·임병란·배재근, 2019, “순환자원 인정제도 이물질 기준 타당성 검토 및 개선방안-페타이어 철심을 중심으로-”, 『한국폐기물자원순환학회지』, 36(5), pp.428-434.

어 사용되고 있다. 잔재물은 '처리과정에서 새로이 발생하는 폐기물'로서 중간가공폐기물과 협잡물, 이물질들을 모두 포함하는 것으로 순환이용을 산정 시 반입된 물질 중 실제로 재활용되는 물량을 산정하기 위해 도입되었고, 지자체 및 성과관리제도 상 주요 지표로 활용되고 있다.

폐기물 관련 용어의 정의 및 범위를 각 물질 간의 정의를 활용하여 그 관계를 나타낼 수 있다(그림 1)). 발생한 물질은 크게 폐기물과 폐기물이 아닌 비폐기물로 분류가 가능하다. 폐기물에는 잔재물과 부산물, 재활용 가능자원이 해당할 수 있다. 잔재물에는 중간가공폐기물, 협잡물, 이물질이 포함되며, 부산물에는 재활용가능자원과 지정부산물이 포함된다. 폐기물이 아닌 물질로는 재활용이 완료된 재활용 제품이나 더는 폐기물이 아닌 순환자원, 중고품 등의 재활용가능자원, 사업활동에 필요한 부산물 등이 포함될 수 있다. 이러한 체계를 봤을 때, 재활용가능자원과 부산물이 폐기물과 비폐기물에 통용되고 있어 혼란을 유발하므로 명확한 정의가 필요할 것으로 보인다.

〈그림 1〉 국내 폐기물 관련 용어 모식도



〈표 3〉 국내 폐기물 관련 용어 정의

구분	내용	근거 법령
폐기물	·쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질	폐기물관리법 제2조
중간가공폐기물	·재활용 용도 또는 방법에 따라 폐기물을 재활용하기 쉬운 상태로 만든 폐기물	폐기물관리법 제13조의 2
부산물	·제품의 제조·가공·수리·판매나 에너지의 공급 또는 '토목·건축공사에서 부수적으로 생겨난 물건	자원재활용법 제2조의 3
지정 부산물	·부산물 중 그 전부 또는 일부를 재활용하는 것이 그 자원을 효율적으로 이용하는데 특히 필요한 것으로서 대통령령으로 정하는 부산물을 말한다.	자원재활용법 제2조의 4
재활용 가능자원	·사용되었거나 사용되지 아니하고 버려진 후 수거(收去)된 물건과 부산물(副産物) 중 재사용·재생이용할 수 있는 것 [회수할 수 있는 에너지와 폐열(廢熱)을 포함하되, 방사성물질과 방사성물질로 오염된 물질은 제외한다]	자원재활용법 제2조의 2
재활용 제품	·재활용가능자원을 이용하여 만든 제품으로서 환경부령으로 정하는 제품을 말한다.	자원재활용법 제2조의 9
순환자원	·폐기물 중 제9조에 따라 환경부장관의 인정을 받은 폐기물이 아닌 물질 또는 물건을 말한다.	자원순환기본법 제2조의 4
이물질	·순환자원으로 인정받고자 하는 물질 외의 물질로서 원료로 적합하지 않아 사용이 불가능한 물질	순환자원의 이물질 및 중금속 등 유해물질 기준 제2조의1
협잡물	·음식물류폐기물을 소각, 퇴비화, 사료화, 부숙, 탄화, 소화 또는 부숙도 생산 등의 공정에서 발생하는 재활용 용도에 맞지 아니한 물질	폐기물관리법 [별표 5] 2의 다목의 5)
잔재물	·재활용량 중 실제 재활용 공정에 사용되지 않고 재활용을 위한 전처리 및 재활용 공정에서 새로이 발생하는 폐기물 및 중간처리량 중 소각 등 중간처분 공정을 통해 소멸되지 않고 새로이 발생하는 폐기물의 양	사업자의 자원순환 성과관리 운영 등에 관한 고시 제2조의 9

2. 국외 폐기물 관련 용어 정의 및 범위

1) 미국

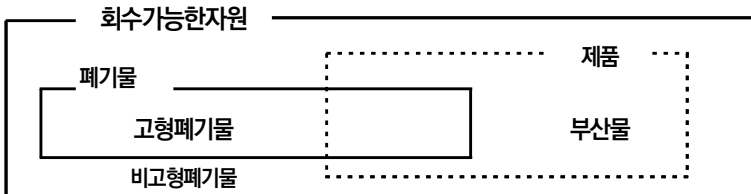
미국의 폐기물에 대한 정의는 RCRA section 1004(27)에 제시되어 있으며, 다양하고 복잡한 폐기물의 특성을 반영하여 상세하게 정의함으로써 폐기물의 범위를 설정하고 있다. 미국에서 고형폐기물(Solid Waste, SW)은 '폐기물처리시설, 상수도처리시설, 대기오염제어시설에서 발생한 찌꺼

기, 유기물, 슬러지 및 산업, 상업, 광산, 농업, 자치단체, 공동체 활동으로 인해 발생한 고형, 액상, 반 고형, 오염된 가스물질을 포함한 기타 버려진 물질’을 말한다.¹²⁾

RCRA의 고형폐기물 정의에서 제외(비고형폐기물)되는 기준¹³⁾에 따르며, 공공 정책, 경제적 영향, 다른 법률에 의한 규제, 데이터 부족 또는 폐기물 규제의 실행 불가능성을 포함하여 다양한 이유로 배제된 물질로 하수, 광산폐기물, 방사능 폐기물 등 25가지 항목 중 하나에 해당하는 경우에는 RCRA에서 정의하는 폐기물에서 제외하고 있다. “회수된 물질(recovered material)”은 고형폐기물로부터 회수 또는 전환된 물질 및 부산물을 포함하지만, 최초 제조공정에서 생성되고 일반적으로 재사용되는 물질 및 부산물은 포함되지 않으며, “회수된 자원(recovered resources)”은 고형폐기물로부터 회수된 물질 또는 에너지로 정의되고 있다. “혼합폐기물(mixed waste)”은 원자력법(Atomic Energy Act of 1954)에 따라 유해폐기물 및 자원, 특수 핵 또는 부산물을 모두 포함하는 폐기물로 정의되고 있다. 미국에서 폐기물에 관한 규제가 적용되지 않는 경우는 제품을 생산하는 산업공정에서 원료 및 대체재로 사용, 공정에 재투입되는 경우에 이러한 물질은 폐기물이 아닌 것으로 정하고 있다.¹⁴⁾

미국의 관련 용어를 검토해보면, 전제조건으로 ‘버려진 물질’을 정하고 있으며, 부산물은 폐기물로 보지 않고 있음을 알 수 있다.

〈그림 2〉 미국 폐기물 관련 용어 간 관계도



12) EPA, 42 U.S.C. § 6903(27).
 13) EPA, 40 C.F.R. § 261.4(a)
 14) EPA, 40 C.F.R. § 261.2(e)(1).

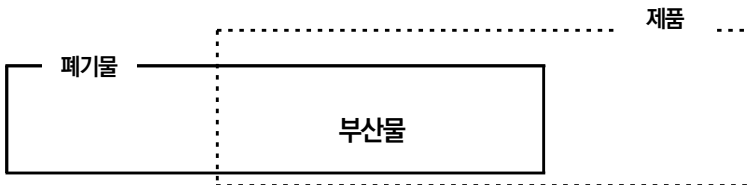
2) 유럽연합(European Union)

EU의 폐기물에 대한 정의는 Directive 2008/98/EC Waste Framework Directive에서 구체적으로 명시하고 있으며 폐기물은 ‘소유자가 버리거나, 버릴 의도가 있거나 버리도록 요구를 받는 물질 또는 물체’로 정의하고 있다. 이는 주관적 폐기물과 객관적 폐기물에 대한 관점을 포괄적으로 명시한다고 할 수 있다. 즉, 물질 또는 물체에 대한 소유자 또는 배출자의 폐기 의사와 잠재적 환경영향 등을 모두 포함하는 것이다

유럽은 부산물(by-product)은 Directive 2008/98/EC의 article 5에서 구체적으로 적용하고 있다. 부산물에 대한 기준은 법률에서 부산물을 정의하는 것을 제안하기보다는 위원회는 폐기물 및 부산물 문제에 대한 명확한 지침인 “Communication on waste and by-product”을 제시하고 있다. 해당 지침은 폐기물과 부산물에 관한 EU 재판소의 광범위한 사법권을 기반으로 하며, 이러한 기초를 바탕으로 이러한 개념에 대한 구속력 없는 위원회 해석을 제공하고 있다.

일반적으로 부산물로 생산과 관계없는 공정에서 만들어진 물질 또는 물건 중에서 향후 사용이 확실한 것, 일반 산업공정 이외의 추가공정 없이 바로 사용이 가능한 것, 생산공정의 일부로 집적화된 것, 인간과 환경 보호를 위해 적법성이 있는 것 등으로 제시하고 있다.

〈그림 3〉 유럽 폐기물 관련 용어 간 관계도

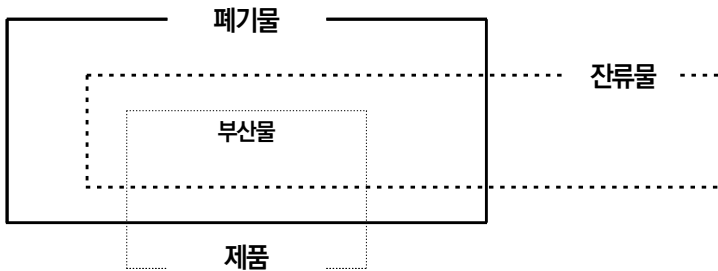


3) 영국

영국에서 폐기물은 EPA에 의해 폐기물 보유자가 버리거나 버릴 의도가 있거나 버릴 것이 요구되는 것 중 Schedule 2B에 규정된 범주에 해당하는 물질 또는 대상으로 규정하고 있다. 부산물(By-Products)의 경우, WFD article 5 제1조는 생산 과정에서 발생하는 물질 또는 물체로 비폐기 물질인 부산물로 간주하고 있다.

잔류물(Residues)은 그 자체로 후속 용도로 사용되지 않는 생산 공정으로 인해 발생하는 물질 또는 물체로 정의하고 있다. 이러한 정의적 특성으로 봤을 때 잔류물은 어떤 방식으로든 사용될 수 있더라도 폐기물이라는 것이다. 그러나 일부 잔류물은 부산물로 간주하여 비폐기물로 분류할 수 있다.¹⁵⁾ 이를 구분하기 위한 별도의 기준은 없으나 대신 많은 판례법이 있으며 Section 3에서는 잔류물이 폐기물이 아닌 부산물인 조건을 결정하기 위한 기준을 설명하고 있다.¹⁶⁾

〈그림 4〉 영국 폐기물 관련 용어 간 관계도



15) 일부 잔류물은 부산물로 간주되어 비폐기물로 분류될 수 있다. 이를 다루는 많은 판례법이 있으며 섹션 3에서는 잔류물이 폐기물이 아닌 부산물인 조건을 결정하기 위한 기준을 설명하고 있다.

16) Defra, 2012, Guidance on the legal definition of waste and its application.

4) 독일

독일의 자원순환의 촉진과 친환경적인 관리 보장에 관한 법률(KrWG)¹⁷⁾에서 폐기물은 부록 I의 폐기물 군에 속하는 것으로서, 점유자가 폐기한, 또는 폐기하고자 하거나 폐기해야 할 모든 물질이다. 재활용할 수 있는 폐기물은 “재활용되는 폐기물”이고, 재활용할 수 없는 폐기물은 “처리되는 폐기물”로 정의하고 있다.¹⁸⁾ 동법 Article 4에서 ‘부산물(Nebenprodukte)’이란 공정에서 발생한 물질 또는 물건이 해당 공정에서 생산하고자 하는 제품과 무관한 것일 경우, 해당 물질 또는 물건은 부산물로서 폐기물로 보지 않고 있다. 다만, 이에 대한 세부조건은 ① 물질 또는 물건이 계속적으로 이용되는 것이 확실할 것, ② 통상적인 처리 이외의 사전 처리가 필요하지 않을 것, ③ 물질 또는 물건이 생산과정의 본질적인 구성요소로서 나왔을 것, ④ 지속적인 이용이 합법적일 것으로 정하고 있다.¹⁹⁾

〈그림 5〉 독일 폐기물 관련 용어 간 관계도



17) KrWG(Kreislaufwirtschaftsgesetz)에서는 폐기물을 광의의 개념으로 설정하고 이를 자원화 가능폐기물과 활용 불가능 폐기물로 구분하고 있으며, 순환자원의 개념을 포함하고 있다.

18) Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, § 3 Nebenprodukte.

19) Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, § 4 Nebenprodukte.

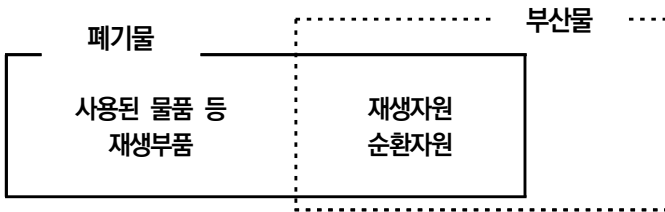
5) 일본

폐기물처리법은 폐기물을 ‘쓰레기, 대형쓰레기, 석탄재, 오니, 분뇨, 폐유, 폐산, 폐알칼리, 동물의 사체 기타 오물 또는 찌꺼기로서 고체상 또는 액체상의 것(방사성물질 및 그에 의해 오염된 물질은 제외)’으로 정의하고 있다.²⁰⁾

폐기물 여부의 기준은 폐기물의 성상, 배출 상황, 취급형태, 가치유무, 점유자 의사의 5개 항목이다.²¹⁾ 폐기물 판단 기준은 환경성이 정하고 있으며, 폐기물 분류는 유해성과 발생원을 기준으로 하고 있다.

「순환형사회형성기본법」에서는 순환자원으로 폐기물과 부산물을 포함하는 ‘폐기물 등’의 용어를 사용하고 있다.²²⁾ 이는 폐기물과 부산물의 개념을 달리하고 있다는 것을 의미한다. 자원의 유효이용 촉진법에는 부산물의 정의를 별도로 정의하고 있다. 이에 따르면 부산물은 ‘제품의 제조, 가공, 수리 또는 판매, 에너지 공급 또는 토목, 건축에 관한 공사에 따라 부차적으로 얻어진 물품’을 말한다. 폐기물, 부산물 외에도 사용된 물품 등, 「자동차리사이클법」에서 재생자원, 재생부품 등을 별도로 정하고 있다.

〈그림 6〉 일본 폐기물 관련 용어 간 관계도



20) 일본 환경성, 「폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률」제2조제1호.

21) 福土明, “廃棄物 概念の解釈論(一),” 『北海学園大学法学研究』, 53(4), pp.63-106.

22) 일본 환경성, 「순환형사회형성추진기본법」제2조제3항.

6) 소결

폐기물 관련용어 중 폐기물, 재활용가능자원, 부산물에 대해서 비교하여 시사점을 도출하였다. 폐기물의 정의에 대해서 미국은 버려진 물질, EU는 버리거나, 버리고자 하거나, 버릴 것이 요구되는 물질, 일본은 국내와 마찬가지로 불요한 물질을 폐기물로 정의하고 있다. 이는 미국은 RCRA 제정, EU의 WFD 개정, 일본은 「순환형사회형성추진기본법」 시행을 통해 과거 환경보전에만 두었던 규제 중심의 초점에서 자원고갈과 폐기물 대량 발생에 대응하고자 에너지 및 천연자원의 대체와 폐기물 발생량의 감축을 목적으로 하는 것이 원인으로 작용하였다. 국내의 경우 자원순환기본법을 통해 자원의 효율적인 이용을 유도하지만, 폐기물로서의 관리를 더 우선시하는 것과는 대조적이다.

‘재활용가능자원’은 미국에서는 ‘회수 가능한 자원’에 해당하며 고품폐기물 여부는 해당 물질의 재활용 방법(원료, 공정재사용, 대체원료)인 경우 한하여 폐기물이 아닌 것으로 보고 있다. 유럽은 독일에서만 규정하고 있는데, 국내와 유사한 개념으로서 ‘재활용폐기물’을 사용하고, 원칙적으로 폐기물로 관리하고 있다. 일본의 경우, 재활용가능자원에 해당하는 용어를 별도로 정하고 있지는 않았다. 미국은 발생한 물질이 특정 방법에 따라 처리될 경우, 폐기물이 아닌 것으로 정하여 재사용 및 재활용을 통한 발생억제 및 원료대체를 유도하여 결과적으로 발생억제를 목표로 하는 것으로 보인다. 반면, 독일의 경우 발생물질에 대해 예외 없이 폐기물로 규정하고 관리의 사각을 허용하지 않고 있고, 재활용가능자원으로 분류할 필요성에 대해서는 미온한 편이다.

국내에서는 재활용가능자원을 별도로 마련하여 사용 중이지만, 그 본질이 물질인지, 폐기물인지 정의나 기준이 명확하지 않고, 기술개발에 따라 다양한 폐기물이 재활용이 가능해지고 있어, 이러한 폐기물도 재활용가능자원으로 간주해야 하는지 등 혼란을 야기하고 있다.

‘부산물’의 경우, 미국에서는 주산물이 아닌 2차 물질로 정의되고 있으며, 폐기물까지 포함할 수 있는 것으로 보고 있다. 유럽에서 부산물은 폐

기물이 아닌 제품 잔재물에 해당하고, 잔재물의 하위 개념으로서 여겨지고 있다. 일본의 부산물에 대해서 「순환사회형성추진기본법」에서 폐기물 등의 용어를 사용함으로써 폐기물과 부산물의 개념을 구분하고 있다. 국내는 부산물이 폐기물인지 아닌지가 명확하지 않고, 단순히 공정에서 발생한 물질로 보고 있어 부산물의 폐기물 여부가 유동적이라 관리의 어려움이 발생하고 있다.

국외 사례를 검토한 결과, 폐기물과 관련해서는 버려진 것 또는 불필요한 물질 여부를 기준으로 결정하고 있으며, 어떤 물질이 재활용가능한지 여부와 폐기물 여부는 무관한 ‘독립적 관계’로 보고 있다. 부산물의 경우, 폐기물과 분리하고 있거나 폐기물의 상위 물질로 정하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 관리 배경으로는 발생억제와 자원의 효율적 측면의 차이도 있지만, 폐기물관리의 주체에 따른 차이가 가장 큰 것으로 보인다. 민간주도의 경우, 사업활동 관점에서 폐기물에 대해 완화된 기준을 제안하는 것으로 보이며, 정부 주도로 관리하는 경우 관리에 중점을 두어 세부적이고 명확한 분류기준으로 폐기물을 관리하는 것으로 보인다.

〈표 4〉 국외 폐기물 관련 용어 현황

구분	미국	유럽	일본
폐기물	폐기된 물건	폐기되거나, 폐기하려거나 폐기되어야 하는 물건	불필요한 물질
재활용 가능자원	재사용 또는 재활용할 수 있는 물질	재활용 할 수 있는 폐기물 (독일 규정)	-
부산물	제조 또는 화학적 과정의 부산물이 아닌 물질	폐기물이 아닌 생산 잔류물, 생산 과정에서 발생하는 주된 목적이 해당 품목의 생산이 아닌 물질 또는 물질	제품의 제조, 가공, 수리 또는 판매 에너지의 공급 또는 토목 건축에 관한 공사에 따라 부차적으로 얻은 물품
관리배경	· 발생억제 · 천연자원 대체 · 민간주도 관리	· 발생억제 · 자원효율성 향상 · 정부/민간 주도	· 발생억제 · 재활용 장려 · 정부주도 관리

3. 국내 폐기물 관련 용어의 개선방안

국내의 경우, 일본과 유사하게 순환자원의 개념이 도입되어 있고, 정부 주도로 관리하여 세부적이지만 명확히 분류되고 있지 않다. 민간주도로 발생억제 및 자원효율성을 유도하는 미국이나 중도적 입장인 유럽의 폐기물관리를 참조하여 민간영역에서 보다 많은 부분이 폐기물로 발생하는 것을 억제하고 자원으로써 활용을 유도할 수 있고, 혼선을 방지할 수 있도록 다음과 같은 용어 개선방안을 제안하였다.

1) 폐기물

국내 “폐기물”의 용어의 정의에 쓰레기, 폐산 등 부정적인 용어가 사용되고 있으므로 이를 삭제하고, 사업활동에 대해서 명확히 할 필요가 있다. 사업장은 제조시설로 한정되어 있지 않고, 서비스업에서 발생되므로 상품 이터라도 폐기물로 발생할 수 있어 사업활동을 보다 폭넓게 해석할 필요가 때문이다. 사업활동은 사업자가 사업을 위해 행위를 하는 것을 말하며, 사업자등록이 되어야 가능하다. 이러한 경우, 사업활동은 사업자등록증에 등록된 활동으로 해석하는 것이 합리적인 것이다. 이를 위해서 폐기물관리법에 사업활동에 대한 정의를 추가적으로 제시하면 해결이 가능할 것으로 판단된다.

〈표 5〉 폐기물 정의 개선방안

기존	개선
[폐기물] 쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.	[폐기물] 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.
[사업활동] -	[사업활동] 사업자등록증에 등록된 행위

2) 부산물

부산물은 자원을 효율적으로 활용하기 위해 도입된 용어지만, 폐기물인지 아닌지가 명확하지 않기 때문에 혼란을 유발하고 있다. 부수적으로 발생한 물건이고, 필요하면 부산물로 관리해도 된다고 해석될 수 있기 때문이다. 최근 환경기술의 발달로 배출시설에서 어떤 목적을 갖고 회수된 물질이 '폐기물'인지 '부산물'인지의 논란이 있다. 해당 물질을 단순 원료로 활용하는 도소매업 등의 사업활동에 필요한 물질로 해석하기 때문이다. 그러나 이러한 행위는 「폐기물관리법」과 「자원순환기본법」의 입법 취지를 고려할 경우 적절하지 않다고 볼 수 있다. 자원을 효율적으로 쓰기에 앞서, 환경보전과 국민보전이 우선시 되어야 하고, 폐기물에서 자원으로 서 가치가 있다면 '순환자원'으로서 폐기물로 취급하지 않기 때문에 사실상 부산물과 동일하다고 볼 수 있기 때문이다. 따라서 부산물이라는 용어를 삭제하고, 주산물, 즉 사업활동에 필요한 제품을 제외한 모든 물질을 폐기물로 관리함이 타당할 것이다.

3) 재활용가능자원

'재활용가능자원'은 용어가 폐기물과 부산물에 해당하는 포괄적인 개념으로 인하여 규정자체의 의미가 불필요한 논란을 유발하고 있다. 또한 재활용의 정의가 폐기물을 주체로 한다는 점을 고려했을 때 폐기물 중 재활용이 가능한 자원이라는 의미고 폐기물과 재활용가능자원을 구분하는 사용할 의미는 없다고 판단되기 때문에 해당 용어는 삭제하고 폐기물로 대체하는 방안을 제안하였다.

4) 험잡물·이물질

험잡물의 경우, 사실상 의미는 이물질과 동일하므로 용어를 이물질로 통일하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 아울러 이물질도 순환자원으로 인정받

으려는 물질 외 물질이 아닌 “처리대상 폐기물과 혼합·결합된 물질로 처리에 적합하지 않은 물질”로 정의하는 것이 합리적일 것으로 판단된다. 예를 들어, 어떤 물질이 재활용 대상물질과 결합되어 있지만, 재활용 공정에 문제가 없거나 도움이 된다면, 이를 이물질로 보지 않아도 되기 때문이다. 또한 순환자원인정 기준에도 환경에 유해하지 않을 것이라는 기준이 있기 때문에 이물질을 포함한 폐기물이 유해성이 없다면 환경기준도 만족하기 때문에 무리가 없다. 물론 순도 부분에서는 천연자원이나 원료제품에 못 미치는 점이 문제가 될 수 있는데, 시장논리에 의해 순도가 문제가 된다면 수요도 없어 순환자원등록이 불가능하여 결과적으로는 문제가 되지 않는다. 따라서 협잡물과 이물질에 관해 다음과 같은 방안을 제안하였다.

〈표 6〉 협잡물·이물질 정의 개선방안

기존	개선
[협잡물] 음식물류폐기물을 소각, 퇴비화, 사료화, 부숙, 탄화, 소화 또는 부숙토 생산 등의 공정에서 발생하는 재활용 용도에 맞지 아니한 물질	[이물질] 처리대상 폐기물과 혼합·결합된 물질로 처리에 적합하지 않은 물질
[이물질] 순환자원으로 인정받고자 하는 물질 외의 물질로서 원료로 적합하지 않아 사용이 불가능한 물질	

상기의 용어 변경을 통해 폐기물은 잔재물과 폐기물 중 잔재물을 제외한 것으로 구성될 것이며, 잔재물은 중간가공폐기물과 이물질, 그 외 잔재물로 구성이 된다. 부산물과 재활용가능자원 삭제되고, 순환자원이 그 의미를 대신 할 수 있으므로 불필요한 혼란을 최소화할 수 있게 된다.

4. 폐기물 판단기준

현행 폐기물에 대해 법적인 판단 기준이 명확하게 규정되어 있지 않고, 배출 또는 재활용단계에서 판단하고 있으나, 폐기물과 비폐기물에 대한 명확한 판단이 어렵다. 배출자의 주관적인 의사와 폐기물의 성질과 상태

등으로 폐기물 여부를 결정하고 있다. 즉, 배출자가 생활 및 당해 사업장에서 활동에 필요하지 아니하게 된 물질로 판단할 경우 폐기물로 간주하고 있다.²³⁾

〈표 7〉 물질의 취급 단계별 폐기물 판단 기준

단계	기준	세부 내용
배출 단계	배출자의 의사	·물질을 소유하고 있던 자가, 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 될 경우
	제품여부	·배출된 물질이 사업자등록증 및 공장등록증에 제품으로 등록되어 있지 않아 사업활동에 필요하지 아니한 물질이라고 판단될 경우
재활용단계	중간가공폐기물 해당여부	·법령에서 정하는 제품(원료 및 완제품)이 아닌 경우
	최종재활용업 등록 여부	·폐기물을 이용하여 제품을 제조한 업체가 최종 및 종합 재활용업체로 등록되어 있는 경우가 아닌 경우,
	재활용제품의 해당여부(법적 재활용 제품, 한국산업표준 규격 및 우수재활용 제품)	·법령에서 한국산업표준규격 또는 우수재활용제품 해당하는 제품이 아닌 경우

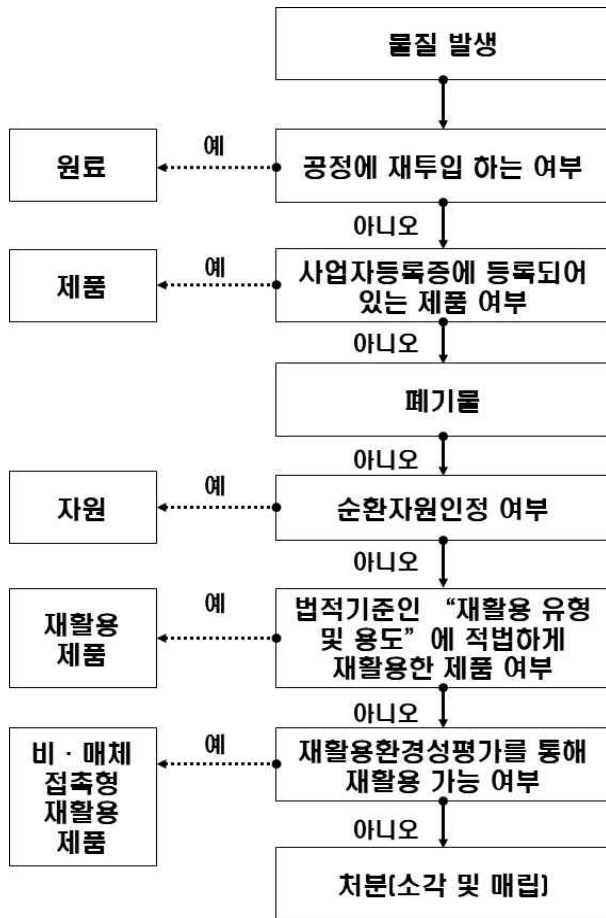
영국 및 일본에서 보면 폐기물에 대한 판단 기준을 운영하고 있으나, 국내는 법적 근거나 명확한 판단 기준이 없어 포괄적으로 운영되고 있다. 판단 알고리즘의 경우, 먼저 어떤 물질이 발생하면, 환경부령으로 정하는 물질인지 여부를 확인하고, 해당할 경우, 순환자원여부, 공정예 재투입 여부, 사업자등록증에 포함되는지 여부를 단계적으로 파악하여 최종적으로 폐기물, 부산물, 잔재물 등의 여부를 판단할 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 폐기물에 객관화된 판단 기준을 마련하기 위해 모 식도로 제안하였다. 어떤 물질이 발생하면, 사업 활동에 필요한 물질인지 여부를 판단하기 위해 공정의 재투입 여부와 사업자등록증에 등록된 제품(제조품)인지를 확인하여야 한다. 이 두 조건 중 하나를 만족한다면, 이 물질은 폐기물이 아닌 원료로서 성격을 갖는 부산물으로써 관리될 수 있으나, 그러하지 못한 경우, 폐기물로서 관리된다. 단, 폐기물로서도 발생하더라도 순환자원으로 인정을 받는다면 자원으로 관리가 가능하다. 순환자원으로

23) 환경부, 폐기물 관련법령 개편을 위한 전문가 포럼 및 법령개정안 마련을 위한 연구 (2016) 참조.

인정을 받지 못하는 경우, 「폐기물관리법」에서 정하는 규정에 따라 제품을 제조하는 경우, 더 이상 폐기물이 아닌 재활용 제품이 된다. 단, 재활용 유형이 없는 경우에는 재활용환경성평가를 통해 재활용 유형을 득한 경우에만 해당 재활용 방법으로 제품제조가 가능하다. 어떤 유형으로도 재활용하지 못하는 경우, 해당 물질은 최종적으로 폐기물로서 처분되게 된다.

〈그림 7〉 발생 물질의 폐기물 여부 판단 기준



IV. 결론

본 연구는 국내 폐기물 관련 용어가 다양한 법률에서 혼재되어 사용되어 혼란을 유발하므로 국내 법률에서 정의된 폐기물 관련 법률적 현황을 명확히 하고자 하였다. 또한, 국외 폐기물 관련 용어의 현황을 분석하여 시사점을 도출하여 자원순환사회를 구축에 적합하도록 용어의 개선방안을 제시하였으며, 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 국내 폐기물 용어는 관련 법률간 입법 취지와 법적 확실성을 확보하고, 부산물과 재활용가능자원이 폐기물의 관리를 위해 위한다는 점, 순환자원의 개념이 두 개념과 유사하다는 점에서 폐기물로 관리하는 것이 자원과 폐기물의 안정적인 관리에 더 효율적일 것으로 판단된다.
- 2) 국외 폐기물, 부산물의 정의 및 범위를 검토한 결과, 국가별 폐기물 정책이나 폐기물관리에 대한 주체(국가, 민간주도)에 따라 자원에 바라보는 시각이 달라지고, 이에 폐기물 관련 용어의 정의와 범위에 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- 3) 국내 폐기물 관련 용어의 정의를 검토한 결과, 폐기물의 정의와 개념을 개선할 필요가 있고, 부산물, 재활용가능자원은 “폐기물 중”이라는 조건을 명시하거나 삭제하며, 협잡물과 이물질은 통합하여 정의를 개선함으로써 물질의 관리체계에 있어 혼란을 최소화할 수 있을 것으로 판단된다.
- 4) 폐기물 판단 기준을 근거로 단계별 폐기물 판단 모식도를 작성, 제안하였으며, 유동적인 해석을 객관화하여 배출자가 발생한 물질이 폐기물에 해당하는지 판단하는 가이드라인으로 활용하면, 의사결정에 도움이 될 것이며, 판단의 모호함을 방지할 수 있을 것으로 사료된다.

■ 참고문헌 ■

- 김도완·임병란·배재근, 2019, “순환자원 인정제도 이물질 기준 타당성 검토 및 개선방안-페타이어 철심을 중심으로-”, 『한국폐기물자원순환학회지』, 36(5), pp.428-434, DOI: 10.9786/kswm.2019.36.5.428.
- 박균성, 2004, “폐기물 관련 법령의 기본구조”, 『환경법연구』, 26(2), pp.163-185.
- 이승무, 2013, “폐기물의 본질과 정의의 문제”, 『자원순환사회발전을 위한 기본법 제정을 위한 공청회 자료집』, 국회 제2세미나실, pp.17-21
- 자원재활용법, 2020, 법률 제16611호 제2조제2항.
- 조성규, 2010, “폐기물관리법제의 법적 문제”, 『행정법연구』, 27, pp.49-78.
- 채영근, 2009, “폐기물 관련 법령체계의 문제점 및 개선방안”, 『환경법연구』, 31(2), pp.145-169.
- 폐기물관리법, 2020, 법률 제16614호 제2조제1항.
- 환경부, 2008, 『사업장폐기물 질의·회신 사례집(2008.6)』, 과천: 환경부.
- _____, 2014, 1-1 폐기물 해당여부, 『폐기물재활용 질의·회신 사례집(2014.12)』, (pp.3-5), 세종: 환경부.
- _____, 2016, 『폐기물 관련법령 개편을 위한 전문가 포럼 및 법령개정안 마련을 위한 연구』, 세종: 환경부.
- 황계영, 2016, “재활용가능자원의 ‘폐기물’ 해당 여부”, 『환경법연구』, 38(2), pp.169-200.
- 일본 환경성, 1970, 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률, 법률 제1327호 제2조제1호.
- _____, 2000, 순환형사회형성추진기본법, 법률 제10호 제2조제3항.
- 福士明, 2018, “廃棄物”概念の解釈論(一), 『北海学園大学法学研究』, 53(4), pp.63-106.
- Defra, 2012, *Guidance on the legal definition of waste and its application*, (PB13813), London: Defra.
- EPA, 2018, 40 C.F.R. § 261.2(e)(1).
- _____, 2018, 40 C.F.R. § 261.4(a)
- _____, 2018, 42 U.S.C. § 6903(27).
- Kreislaufwirtschaftsgesetz, 2018, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, § 3 Nebenprodukte, Deutschland.
- _____, 2018, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, § 4 Nebenprodukte, Deutschland.
- 국립농산물관질관리원, “에코바이오황(유기농자재 공시-1-6-014)”, <http://organicpro.enviagro.go.kr/organic/B01/B010501L.action>, [2020.5.14]

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: 2020년 05월 05일
심 사 일: 2020년 05월 12일
게재확정일: 2020년 07월 06일