

## 재활용제품의 재생원료 사용비율

‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’에 따라 정부에서는 폐기물 재활용 실천목표를 설정하여 재활용 확대정책을 추진하여 생활폐기물의 재활용률은 1991년 7.9%에서 1997년 29.0%, 사업장 일반폐기물의 재활용률은 1992년 56.4%에서 1997년 64.3%로 증가하였다. 또한 폐지, 고철, 금속캔, 폐유리, 폐타이어 등과 같은 주요 폐기물도 점차 재활용률이 증가하고 있다. 이러한 점진적인 실적은 정부의 재활용품의 분리수거제도, 폐기물 예치금제도, 재활용산업육성 및 공공재활용시설 설치확충, 폐자원 이용의 촉진, 재활용제품의 소비확대 정책 등에 따른 노력의 결과라 생각되며, 이 중 재활용제품의 소비확대는 폐기물의 재활용률을 높이기 위한 가장 중요한 방법으로 인식되고 있다.

그러나 재활용제품은 언제나 생원료 제품과 경쟁관계에 있는 바, 일반적으로 생원료 제품에 비하여 품질이 떨어질 것이라는 개연성을 가지고 있기 때문에 실제로 품질수준에 차이가 없어도 소비자들은 품질에 차이가 있을 것이라고 인식할 수 있다. 뿐만 아니라 경제수준이 높아짐에 따라 소비자들의 제품 품질에 대한 요구수준은 점점 높아지고 있는 상황에서 일부 재활용제품 생산업체에서는 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’에 따라 설정된 재생원료 사용비율 기준이 현재의 실적과 맞지 않아 그 기준에 맞는 재활용제품을 제조하게 된다면 품질과 상품성에서 문제가 제기된다는 의견이 계속 나오고 있다.

따라서 재활용제품의 소비확대를 통한 재활용가능자원의 재활용률을 높이기 위해서는 가능한 한 생원료 제품의 상품성 및 품질에 비해 재활용제품의 상품성 및 품질이 떨어지지 않는 범위 내에서 적절한 재활용 비율기준을 제시하여 재활용업체가 더 많이 참여할 수 있도록 제도권 안으로 유도한 다음, 품목별로 업체들의 적극적인 참여로 인하여 재활용이 활성화된 후 단계적으로 기술개발을 통하여 재활용 비율기준을 높이는 것이 바람직 하다.

본 연구에서는 재활용제품 수요창출 및 사용확대 지원정책 중에서 우선적으로 재활용업체를 우수재활용제품 인증제도권 안으로 유도하여 각 품목별로 재활용제품을 활성화하여 수요창출과 사용확대를 이루고자 하였다. 그러한 의미에서 현재 우수재활용제품 품질인증에 따라 업계 또는 관계기관에서 재생원료 사용비율에 대한 이견이 제시되고 있는 주요 재활용제품을 중심으로 재생원료 사용비율과 품질 및 상품성 등을 고려하여 재생원료 사용비율에 대한 합리적 기준을 설정하고자 하였다. 이때의 주요 재활용제품은 폐지(골판지용 골심지, 골판지용 라이너), 폐플라스틱(재생플라스틱 흙막이 판, 재생플라스틱 수목지주대, 재생폴리에스테르 스테이플 섬유), 폐고무(재생고무블록), 고로슬래그(고로슬래그시멘트), 폐주물사(콘크리트 벽돌, 콘크리트 블록) 등이며, 이를 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률시행규칙’ 별표1에 따라 구분하여 정리하면 다음과 같다.

대분류	중분류	주요 재활용제품	재생원료 사용비율(%)
폐지	골판지	골판지용 골심지 골판지용 라이너	90이상 50이상
폐플라스틱	폐플라스틱 재생원료를 사용한 성형제품	재생플라스틱 흙막이 판 재생플라스틱 수목지주대 재생폴리에스테르 스테이플 섬유	80이상 80이상 80이상
폐고무	폐고무를 사용한 폐고무 활용제품	재생고무블록	50이상
석탄재·광재·분진·연소재·소각잔재물 또는 폐주물사	고로슬래그를 사용한 건축자재 폐주물사를 사용한 건축자재	고로슬래그시멘트 콘크리트 벽돌 콘크리트 블록	40이상 60이상 60이상

먼저 재활용과 관련하여 국내·외 관련 법규 및 인증제도에서 사용되는 주요 개념을 살펴 보았다. 즉 기초개념이라 할 수 있는 재활용과 재사용과 ‘자원의절약과재활용촉진에 관한법률’의 제1장 제2조의 제1호와 6호에서 규정하고 있는 재활용가능자원과 재활용제품, 우수재활용제품(GR) 품질인증제도에 따른 각 제품의 적용범위에 잘못 혼용되어 사용되고 있는 보강재(충전재)와 보강제(충전제) 등을 명시하였으며, 국외적으로는 국제표준화기구(ISO, International Organization for Standardization)의 기술위원회(TC207 : Technical Committee) 아래에 있는 제3분과위원회의 2작업실(SC3/WG2)에서 작업하고 있는 ISO/DIS 14021(Environmental Labels & Declarations - Environmental Labelling - Self Declared Environmental Claims - Terms and Definitions)에서 정의하는 개념으로서 재활용 함량(Recycled Content), 소비 전 물질(pre-consumer material), 소비 후 물질(post-consumer material), 재활용 물질(recycled material), 회수된 물질(recovered material) 등을 조사하였다. 이러한 개념들은 미국과 일본의 인증프로그램에서 이미 적용 및 응용되어 시행되고 있음을 알 수 있었다.

그리고 국내·외 재활용제도 전반에 걸친 법률 및 제도에 대하여 조사하였다. 즉 국내·외 재활용 현황 및 정책, 재활용통계, 재활용관련 인증제도 등을 조사하여 국내에서 시행하고 있는 주요 재활용제품의 재생원료 사용비율 제시에 참조할 수 있도록 하였다.

한편 현재 우수재활용제품 품질인증에 따라 업계 또는 관계기관에서 재생원료 사용비율에 대한 이견이 제시되고 있는 주요 재활용제품을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 폐지 재활용제품과 관련하여 골판지용 라이너의 경우 현행기준에 적합한 폐지 사용비율(중량기준으로 50% 이상)로 제품을 제조할 때에는 골판지 상자의 접히는 부분에 파열이 발생하는 경우가 많아짐에 따라 폐지 사용비율을 낮추어 라이너의 내절강도를 높여야 한다는 주장이 설득력을 얻어가고 있으며, 골판지용 골심지의 경우에도 현행기준에 적합한 폐지 사용비율(중량기준으로 90% 이상)로 제품을 제조할 때에는 회분함량이 높아 원하는 강도의 골심지를 만들 수 없다는 문제가 계속 제기되고 있어 이를 검토할 필요가 있었다.

둘째, 폐플라스틱 재활용제품과 관련하여 재생플라스틱 흙막이판과 재생플라스틱 수목지주대의 경우 제품의 기능상 보강재로서 강관이나 철판 등과 같이 무게가 많이 나가는 원료를 혼합·성형하고 있어 현행 재활용비율기준과 품질기준을 동시에 만족시키지 못하는 경우가 발생하고 있었다. 재생플라스틱 흙막이판 경우에는 폐플라스틱에 철판을 삽입해 제품을 생산한 것으로서 폐플라스틱의 함량이 플라스틱 기준으로 80% 이상이지만 제품에 비중이 큰 철판(비중 7.8)을 삽입했기 때문에 현행 기준인 폐플라스틱 재활용제품(건축자재용의 경우) 60% 이상이라는 기준을 만족시키지 못하고 있었다. 즉 삽입철판의 함량을 줄이고 폐플라스틱의 양을 늘려서 현행 기준에 맞출 경우에는 휨 강도가 감소할 수 밖에 없어 흙막이판의 품질기준 수준에 미치지 못하는 것이다. 재생플라스틱 수목지주대의 경우에도 플라스틱을 기준으로 하여 원료로서 폐플라스틱(PE 또는 PP)을 90% 이상 사용하고 있지만 제품 내부에 비중이 큰 강관을 삽입하였기 때문에 현행 기준인 폐플라스틱 재활용제품 80% 이상에 미치지 못하고 있었다. 즉 현행 기준에 맞추기 위하여 삽입된 강관의 함량을 줄이거나 폐플라스틱으로만 제품을 만들 경우에는 굴곡하중이 감소할 수 밖에 없어 한국산업규격에 따른 굴곡하중 품질기준에 미치지 못하는 것이다.

셋째, 폐고무 재활용제품과 관련하여 재생고무블록의 경우 현재 제품으로 생산되고 있는 제품은 기존의 한국산업규격(KS)에 따른 2종의 품질수준이지만 우수재활용제품 품질규격에서는 모양 및 치수에 따라 기본블록과 이형블록을 구분하였을 뿐 품질에 따라 구분을 하지 않고 KS의 1종에 준하는 품질수준을 요구하고 있었다. 즉 업체에서는 재활용제품의 품질기준에 맞추기 위해서는 생원료를 더 많이 첨가하여야 하지만 원료수급 문제, 원가 문제 등으로 인하여 1종에 해당하는 제품을 제조하지 못하고 있다.

넷째, 고로슬래그와 관련하여 고로슬래그시멘트의 경우 제품 특성상 슬래그 치환율에 따른 온도 의존성이 높은 건설재료로 알려져 있다. 즉 동·하절기의 기온변화에 따라 초기강도 및 시공기간의 관계를 제품에 충분히 반영하여 탄력적으로 사용하여야 할 품목이지만 현행 법률에서의 재생원료 사용비율 기준에는 일괄적으로 중량기준 40%이상으로 규정되어 있어 제품의 특성을 제대로 반영하지 못하고 있다고 할 수 있다.

다섯째, 폐주물사와 관련하여 재활용 골재 콘크리트 벽돌·블록의 경우 폐주물사의 특성상 강도 등과 같은 품질특성의 유지에는 어려움이 없으나 조형방법에 따라 배출원이 다양하다. 즉 이러한 배출원의 다양성으로 인하여 재생원료의 불균일로 전처리 및 제조공정상 문제점이 발생할 수 있을 뿐만 아니라 유기물, 카본 등의 영향으로 최종제품의 색상에 문제점이 있는 것으로 조사되었다. 그러나 현행 법률에서의 재생원료 사용비율 기준에는 일괄적으로 중량기준 60%이상으로 규정되어 있어 제품의 특성을 제대로 반영하지 못하고 있다고 할 수 있다.

위와 같이 각 품목별로 제시된 문제점을 감안하여 품질시험 및 상품성평가에 적합한 재생원료 적정 사용비율을 제시하고자 하였다. 즉 품질시험의 시료는 재생원료 사용비율이 서로 다른 완제품을 원칙으로 하였으나 선정된 업체에서 재생원료 사용비율이 다양한 시료를 확보하기 곤란할 경우에는 기존의 완제품을 구입해 시료로 선정하였다. 물론 각 시료의 배합에 따른 재생원료 배합률도 제시하였다. 또한 품질시험의 기준 항목은 한국산업규격(KS)과 우수재활용제품 인증규격(GR) 순으로 품질기준 항목을 우선으로 하였으나 일부 품목의 경우 그 품질기준이 별도로 제정 중에 있어 그 내용을 사전에 파악하여 품질기준 항목으로 선정하였다. KS의 품질기준을 우선으로 한 이유는 GR의 품질기준, 환경마크 부여기준, 그

리고 주택공사 시방서 등에서도 KS를 준용하고 있기 때문이다. 즉 최대한 품질기준 항목은 동일하게 적용하는 것이 생산업체 및 소비자에게 혼란을 유발하지 않을 것이다. 그 다음 이러한 품질기준 항목 중에서 재생원료 사용비율에 따라 품질, 성능에 차이가 날 수 있는 시험항목을 사전에 검토하여 대상품목별로 주요 시험항목을 선정하여 시험을 실시하였다.

또한 상품성평가는 재생원료 사용비율에 따라 색상, 선호도, 구조의 적합성, 치수, 성능 등과 같이 상품으로서의 가치가 어떻게 달라질 것인가를 평가하는 것이 원칙이나 일반적으로 재활용제품의 품질규격 기준에 따른 제품이라면 품질 및 성능은 검증 받았다고 할 수 있으므로 본 연구에서는 주로 외관 및 생원료 제품 또는 동일기능 상품과의 경쟁력(선호도) 등을 고려하여 상품성을 평가하였다.

위에서 알아본 바와 같이 국내·외 관련규격, 품질시험, 그리고 상품성 평가 등을 고려하여 각 품목별로 현재의 법률 여건과 재활용제품의 소비확대를 통한 재활용 촉진 차원에서 재생원료의 적정 사용비율을 다음과 같이 제시하였다.

- 2. 폐지를 사용하여 제조한 재생종이·재생판지 또는 재생종이제품등으로서 다음 각목에 해당하는 제품
  - 나. 폐지를 일정비율이상 사용한 다음의 재생판지 또는 재생판지제품
    - (1) 폐지를 중량기준으로 원료의 70퍼센트이상 사용한 골판지용 골심지
    - (3) 폐지를 중량기준으로 원료의 40퍼센트이상 사용한 골판지용 라이너
  
- 4. 페플라스틱을 사용하여 제조한 것으로서 다음 각목에 해당하는 제품
  - 나. 페플라스틱 재생원료를 중량기준으로 원료의 80퍼센트(토목·건축자재용, 조경용, 필름의 경우는 50퍼센트, 섬유용인 경우에는 30퍼센트, 자동차용인 경우는 25퍼센트)이상 사용한 성형제품
  
- 5. 폐고무를 사용하여 제조한 것으로서 다음 각목에 해당하는 제품
  - 나. 폐고무를 중량기준으로 원료의 50퍼센트 이상 사용한 폐 고무 활용제품
  
- 6. 석탄재·광재·분진·연소재·소각잔재물 또는 폐주물사를 사용하여 제조한 것으로서 다음 각목에 해당하는 제품
  - 가. 고로슬래그를 중량기준으로 원료의 35퍼센트 이상(12월 ~ 02월), 40퍼센트 이상(3월 ~ 11월) 사용한 토목·건축자재
  - 라. 폐주물사를 중량기준으로 원료의 40퍼센트이상 사용한 토목·건축자재

마지막으로 본 연구과제를 수행함에 있어 재활용제품의 분류체계, 재활용에 관련된 용어, 법률사항 등 문제가 될 수 있는 부분을 외국의 사례와 비교하여 개선할 수 있는 부분이 있는지를 검토하였는데 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 국내의 경우 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’에 따른 재활용제품은 재생원료의 분류에 따라 구분이 되어 있는 반면에 품질규격 및 기준 제정, 인증, 운영에 따른 재

활용제품은 최종제품 기준으로 구분이 되어 있기 때문에 앞으로 기술개발을 통하여 다양한 재생원료를 배합하여 재활용제품을 생산할 경우에는 기준 적용에 따른 문제가 계속 도출될 수 있다. 그러나 미국과 일본의 경우에는 이미 재활용제품의 재생원료 사용비율을 최종제품 기준으로 일원화하는 작업을 진행하고 있음을 알 수 있었다.

둘째, 미국의 CPG 프로그램에서의 품목별 재생원료 사용비율은 ‘소비 후 물질(Postconsumer Materials)’ 사용비율과 ‘회수된 물질(Recovered Materials)’ 사용비율 기준으로 구분되어 있다. 이 때 ‘회수된 물질’은 ‘소비 후 물질’을 포함하고 자체 공정에서 나오는 공정 부스러기를 제외한 ‘소비 전 물질(Preconsumer Materials)’을 합한 기준을 의미하는 것으로서 각 품목별 회수체계에 따른 재생원료의 공급원에 따라 재생업체의 융통성을 발휘할 수 있도록 기준을 이원화하고 있다. 일본의 경우에도 96년 3월 이후부터는 이러한 개념을 도입, 응용하여 재활용제품의 재생원료 사용비율 기준을 ‘회수된 물질’ 기준으로 제시하고 있다. 그러나 국내의 경우 대부분의 재활용업체는 자원재생공사, 재활용 수거업체 등에서 재생원료를 공급 받기 때문에 재생원료는 ‘소비 후 물질’의 개념에 가깝다고 할 수 있지만 제조공정에서 발생하는 스크랩(scrap)이나 공정 부스러기 등과 같은 개념 및 용어정의가 없어 앞으로 재생원료의 범위에 있어 문제가 될 소지가 있다고 할 수 있다.

셋째, 재활용제품의 법률 및 그에 따른 인증과 관련하여 미국은 미의회에서 제정한 RCRA(Resource Conservation & Recovery Act)에 따라 USEPA에서 CPG 프로그램을 운영하고 있으며, 일본은 통산성 자문기관인 산업구조심의회에서 제안한 ‘재생자원이용의촉진에 관한법률’(리사이클법)에 따라 환경청산하의 일본환경협회(JEA)에서 Eco-Mark 프로그램을 운영하고 있다. 이러한 모법(母法)이 되는 RCRA나 리사이클법에서는 재활용제품의 종류, 재활용 목표 설정, 시행방법 등을 위주로 규정하고, 각 분야별, 품목별 세부 사항에 대하여는 하위제도로 이관하여 전문분야별로 세밀하게 재생원료 사용비율을 제정·시행하고 있어 국내의 경우처럼 재생원료 사용비율이 중복되어 제시됨에 따른 문제점이 발생하지 않고 있음을 알 수 있었다.