

# 우리나라의 폐전자제품 회수 및 재활용 현황

한국전자산업환경협회

정책조사팀장 송 호 택

## I. 머리말

우리나라는 부존 자원이 빈약하고 좁은 국토에 많은 인구가 모여 살고 있으므로 자원 순환형 사회 실현은 한층 더 시급한 국가적 과제라고 할 수 있다. 이에 따라 우리나라의 폐기물 처리 정책은 기존 매립·소각 위주의 정책에서 재활용으로 전환되고 있으며, 이를 통해 자원순환형 사회를 조성함으로써, 환경보전, 자원절약, 경제회생을 도모하고자 하고 있다.

폐전자제품의 경우 종래에는 지자체를 중심으로 재활용이 이루어졌으나 재활용 기술과 시설이 부족하여 효율적인 재활용이 곤란하였다. 그러나 생산자 중심으로 재활용할 경우 생산자가 재활용 기술과 시설의 확보가 용이할 뿐만 아니라 제품 제조단계부터 친환경적이고 재활용이 용이한 제품을 생산할 수 있으므로 더욱 합리적이고 효율적일 것으로 기대되고 있다. 이에 정부와 전자산업계는

폐기물 처리 정책기조의 변화에 따라 정부와 전자산업계는 국내 최초로 「생산자 중심의 재활용 제도」를 도입 시행하게 되었다.

이에 본 협회는 한국폐기물학회와 공동으로 우리나라의 폐전자제품의 회수 및 재활용 실태를 조사하였다. 이는 최초로 우리나라의 폐전자제품 회수 및 재활용 실태를 정밀 조사하여 정부의 관련 정책 및 기업 경영 전략 수립에 기초 자료로 제공하는 한편, 이를 생산자, 판매자, 지자체는 물론 소비자들에게까지 널리 입체적으로 홍보함으로써 생산자의 폐전자제품 회수 및 재활용에 대한 각계의 관심과 의욕을 고취시키기 위함이다.

## II. 폐전자제품의 회수 및 처리 개요

냉장고, TV, 세탁기, 에어컨은 「자원절약과 재활용 촉진법」의 제1종제품으로 지정된 제품이다. 이들은 전자제품 중 재활용이 필요하거나 용이하다고 판단되는 것으로 부피와 중량이 비교적 크고 무거운 폐제품 회수 및

〈부품소재 구성비율〉

(단위 : %)

구분	철	알루미늄	기타비철금속 (구리 등)	합성수지	유리	기타	합계
냉장고	49	1	4	43	-	3	100
TV	12	1	3	26	53	5	100
세탁기	52	4	2	33	-	9	100
에어컨	54	9	18	16	-	3	100

운반에 많은 비용이 소요되며 원형상태로의 매립 및 소각이 어렵다. 또한 이들 제품은 재자원화가 가능한 다종의 부품소재로 구성되어 있으며, 상태적으로 환경유해물질의 사용은 적은 편이어서 재자원화의 가치가 매우 높은 제품이라고 할 수 있다.

이러한 자원화적 가치에도 불구하고 이들 제품의 부품 소재의 분리, 파쇄, 선별 등의 리사이클 과정에 상당한 기술과 시설이 요구되어 이들 폐제품의 재자원화에 한계를 나타내고 있다. 또한 유행에 민감한 소비자의 경향과 빠른 기술혁신에 따라 제품의 수명주기가 짧아지는 추세 속에서 내구년수 이전에 이들 제품이 폐기물로 배출될 수 있으며, 1회 소모성 폐기물과 달리 내구년한이 지나더라도 보관되면서 사용되는 경향으로 인하여 제품의 내구년수에 따른 폐기물 배출의 예측이 용이하지 못하다.

한편 과거에는 가정용 제품으로서 폐제품의 회수가 비교적 용이하였으나, 최근 판매 유통체제가 다양화됨에 따라 판매의 역루트를 이용해 제품을 회수하기 어려워지고 있어 판매사업자의 적극적인 역할이 중요하다.

#### ◆ 전자제품 보급현황

냉장고, TV, 세탁기, 에어컨 등 대형전자제품의 수요는 품목별, 연도별로 약간의 차이는 있지만, 전체적으로 경제성장과 국민생활양식의

변화에 힘입어 증가추세를 보이고 있다. 1998년의 외환위기로 인하여 전자제품의 보급이 약간 위축되었으나, 과거 5년간('00/95) 전자제품의 보급율은 연평균 1.8%씩 증가하여 2000년에는 7,848천대의 보급율을 기록하였다.

냉장고, TV, 세탁기, 에어컨의 판매는 국내 생산 판매가 대부분을 차지하고 있으며, 지난 2000년에는 7,740천대가 국내에서 생산되어 판매되어 국내 판매시장의 98.6%를 차지하는 것으로 나타났다.

품목별 보급현황을 보면 1997년 현재 에어컨의 보급율(보급대수÷총가구수)이 0.21로 냉장고, TV, 세탁기에 비해 저조한 보급율을 나타내었으나, 과거 5년간 연평균 증가율이 31.2%로 높은 성장률을 보이고 있다.

#### ◆ 폐전자제품의 회수 및 재활용 현황

현재 폐전자제품은 주로 지자체와 생산자의 판매대리점(백화점, 대형할인점, 사이버판매점 포함) 및 물류센터, 그리고 재사용자(생활자원재활용협회, 수집상, 민간재사용업자, 수출업체 등)의 3개 주체에 의하여 이루어지고 있다.

2000년도 회수된 폐전자제품 1,257천대 중 1,061천대가 재활용되어 84.4%의 재활용율을 나타내었다. 지자체의 경우 회수분 581천대 중 68%인 395천대를 재활용 하였는데, 이는

리사이클링 시설의 확보, 재질분석 및 분해 분리 기술의 부족 등에 기인한 것으로 판단된다. 반면 생산자의 경우 회수운반, 리사이클링 시설 투자 등의 공동화와 리사이클링 피드백 시스템 이용을 통한 시너지 효과로 인하여 회수분 625천대 전량을 재활용하는 실적을 기록함에 따라 생산자 중심의 재활용 체계(EPR)가 합리적이고 효과적일 것으로 예상된다.

폐전자제품의 재자원화를 통해 각 폐전자제품에서 얻어진 재자원화 부품소재 금액을 신제품가격(매출원가)과 비교하였을 때, 냉장고(300ㄷ급) 4,890원, TV(20급) 1,170원, 세탁기(8kg)급 3,785원, 에어컨(8평형) 7,130원의 재자원화 가치가 있는 것으로 평가되었다. 그러나 이들 전자제품의 무게와 중량이 커 회수운반비가 많이 소요되고 재자원화에도

상당한 시설과 인력이 필요해 처리비도 높아 회수·재활용에 소요되는 비용을 유가물 판매수입금만으로 충당하기 어려워 재자원화로 인한 적자의 발생이 우려된다.

유럽, 일본 등 세계 각국에서는 회수 및 재활용 비용의 지속적인 증가에 따라 이를 시장가격에 반영하는 추세이지만, 우리나라의 경우 생산자가 처리비 전액을 부담하는 상황이므로, 우리나라에서도 폐전자제품의 회수 및 재활용 비용을 시장가격에 반영하는 등의 비용의 합리적 분담체계를 마련되어야 할 것이다.

2000년도 폐전자제품의 회수 및 재활용을 통하여 철, 동, 알루미늄, 플라스틱, 종이, 유리 등의 부품 소재를 재자원화하여 총 59,684톤의 자원이 절약된 것으로 나타났으며, 219천대의 폐제품이 재사용됨으로써 74,568백만

<전자제품의 국내 보급 추이(1995년~2000년)>

(단위 : 천대)

구분		'95	'96	'97	'98	'99	'00	년평균 증감율(%)
합계		7,189	6,694	5,930	5,303	7,010	7,848	1.8
공급선별	국내시판	7,069	6,507	5,698	5,170	6,822	7,740	1.8
	수입판매	120	187	232	133	188	108	-2.1
품목별	냉장고	2,198	1,804	1,598	1,455	1,526	1,722	-4.8
	TV	3,184	2,818	2,431	2,511	3,855	3,933	4.3
	세탁기	1,545	1,531	1,325	890	1,157	1,172	-5.4
	에어컨	262	541	576	447	469	1,021	31.2

<전자제품의 품목별 보급률>

(단위 : 대/가구)

구분	냉장고	TV	세탁기	에어컨
1997년	1.05	1.37	0.95	0.21
1999년	1.03	1.04	0.65	0.09

원 상당의 자원절약 효과를 얻은 것으로 나타났다.

또한 폐전자제품을 소각 또는 매립하지 않고 재사용, 재자원화함으로써 전자제품에 의한 폐기물 발생량 감소로 약 81%라는 감량화 효과를 나타냈으며 재자원화 과정을 통해 오존층 파괴물질인 잔존 프레온 가스를 전량 회수하고, 염수, 오일 등의 누출을 방지하며, 잔존폐기물을 적법 처리하여 폐전자제품이 그대로 소각 또는 매립될 경우 발생할 수 있는 환경오염부하를 감소시킴에 따라 환경 보전에 기여한 것으로 나타났다.

### III. 맺음말

2002에는 수도권리사이클링센터가 건설될 계획에 있으며, 2003년에는 호남권리사이클링센터가 건설될 예정에 있어, 늘어나는 폐전자제품의 효율적인 회수 및 재자원화를 위한 폐전자제품의 회수·재자원화 처리능력이 확보될 것으로 보인다. 이를 통하여 2001년 649천대, 2002년 883천대, 2003년 1,033천대로 처리량이 늘어날 것으로 전망된다. 또한 2003년도에는 폐전자제품의 재자원화를 통해 철, 동, 알루미늄 등 약 9만 9천톤의 자원을

<폐전자제품 회수, 재활용 실적>

(단위 : 천대, %)

구 분		회수	재활용	재활용		처리 (압축매립 등)
				재사용	재자원화	
총괄		1,257(100)	1,061(84)	220(17)	841(67)	196(16)
회수주체별(2000년)	지자체	581(100)	395(68)	179(31)	216(37)	186(32)
	생산자	625(100)	625(100)	-	625(100)	-
	재사용자	51(100)	41(80)	41(100)	-	10(20)
품목별(2000년)	냉장고	469(100)	385(82)	78(17)	307(65)	84(18)
	TV	450(100)	393(87)	85(19)	308(68)	57(13)
	세탁기	322(100)	269(84)	50(16)	219(68)	53(16)
	에어컨	16(100)	13(82)	6(38)	7(44)	3(18)
지역별(2000년) (에어컨 및 재사용자 회수분 제외)	서울	220(100)	189(86)	32(15)	157(71)	31(14)
	경기·인천	306(100)	274(90)	49(16)	225(74)	32(10)
	강원	49(100)	38(78)	10(20)	28(58)	11(22)
	충북	33(100)	26(80)	2(6)	24(74)	7(20)
	충남·대전	110(100)	94(86)	5(5)	89(81)	16(14)
	전북	44(100)	37(84)	14(32)	23(52)	7(16)
	전남·광주	90(100)	63(70)	9(10)	54(60)	27(30)
	경북·대구	119(100)	93(79)	18(16)	75(63)	26(21)
	경남·부산·울산	217(100)	188(87)	39(18)	149(69)	29(13)
	제주	14(100)	12(85)	1(6)	11(79)	2(15)

절약하여 이를 생산자원으로 재투입함과 동시에 폐기물 재활용 산업화(원자재 생산·판매, 회수·운반 사업)을 통하여 연간 237억원 상당의 경제적 효과를 얻을 수 있을 것으로 전망된다.

그러나 기존 품목(냉장고 등 4개 품목)의 폐기물 배출량은 향후 5년간 매년 9.9% 증가

할 것으로 전망됨에 따라 회수 운반 및 재활용 시설의 지속적인 확충이 필요하며, 효과적인 생산자재활용제도를 시행하기 위해 지자체의 물류, 리사이클링센터 등을 건설하기 위한 부지가 제공되어야 할 것이다. 또한 PC, 휴대폰 등의 신규 대상 품목도 속출하고 있어 이에 대한 대책이 마련되어야 할 것으

<폐전자제품의 재자원화 부품 소재 금액>

(단위 : 원/대)

구분	냉장고 (300ℓ급)	TV (20"급)	세탁기 (8kg급)	에어컨 (8평형)
합계	4,890	1,170	3,785	7,130
철	1,200	150	1,315	2,450
동	1,950	-	1,050	4,500
알루미늄	840	-	1,000	-
합성수지	900	240	420	180
기타	-	780	-	-
※신제품가격 (매출원가)	467,000	277,000	392,000	1,077,000

<폐전자제품의 회수, 재활용(재사용, 재자원화) 소요 비용>

구분	총투입 비용	회수운 반비	재활용 처리비	재활용					기타 관리비	
				시설투자	인건비	폐기물 처리비	재활용 비용*	기타		
품목별 소요비용 (원/대)	냉장고	26,115	6,000	18,524	4,034	2,500	4,100	4,890	3,000	1,591
	TV	10,471	4,000	4,880	1,460	600	300	1,170	1,350	1,591
	세탁기	16,110	3,000	11,519	4,034	1,200	500	3,785	2,000	1,591
	에어컨	23,255	5,000	16,664	4,034	2,500	-	7,130	3,000	1,591
	합계	75,951	18,000	51,587	13,562	6,800	4,900	16,975	9,350	6,364
2000년 총소요 비용 (백만원)	냉장고	10,053	2,814	6,493	1,238	978	1,603	1,501	1,173	746
	TV	4,440	1,800	1,924	450	438	183	360	493	716
	세탁기	4,196	966	2,718	883	326	136	829	544	512
	에어컨	216	80	111	28	3	-	50	30	25
	합계	18,905	5,660	11,246	2,599	1,745	1,922	2,740	2,240	1,999

\* 유가를 판매수익은 "재활용비용"으로 다시 투입

로 사료된다.

앞서 언급한 바와 같이 우리나라의 경우 회수·재활용 비용에 대한 생산자의 부담 비율이 매우 높다고 할 수 있다. 생산자의 경우 소요비용 조달이 곤란할 경우 회수·재자원화 시설 확충이 곤란하게 되며, 이는 곧 재활용산업 소멸로 이어져 사회에 더 큰 부담을 안겨주는 결과를 낳게 된다. 따라서 폐전자제품이 회수·재활용 비용 산출을 공개하고 사회적 부담체계를 확립할 필요가 있을 것으로 사료된다. 이에 대한 대안으로 생산자재활용제도를 시행할 경우 유럽의 경우와 마찬가지로 회수·재활용비용을 신제품 가

격에 반영하여 점진적으로 생산자 비율을 확대할 필요가 있다.

또한 생산자에 의한 재활용 비율이 점차 높아지고 있는 시점에서 생산자는 폐제품 재자원과정의 정보를 신제품 개발 및 생산 단계에 반영(Recycling Feed-Back System)하여, 재활용이 용이하도록 제품을 설계, 개발하고 친환경적 부품·소재를 도입하여 생산할 필요가 있다. 재자원화율을 획기적으로 제고하기 위해서는 환경유해물질의 대체 소재기술 개발에 정부차원의 연구개발 투자가 확대되고 재활용부품 소재 및 제품의 수요창출 대책이 강구되어야 할 것이다.

〈생산자의 폐전자제품 회수·재자원화 계획〉

(단위 : 천대, %)

구분	총발생량 (1999년)	생산자 회수·재자원화량			
		1999(실적)	2001(계획)	2002(전망)	2003(전망)
합계	1,116 (100)	537 (48)	649 (58)	883 (79)	1,033 (93)
냉장고	402	171	211	293	350
TV	355	167	203	279	325
세탁기	332	183	216	288	331
에어컨	27	16	19	23	27

주) 각 폐전자제품의 회수·재활용량은 1999년의 총발생량(회수량)을 바탕으로 계획되어진 값이다.