

# 미국의 폐기물 재자원화의 현황



김 경 호 / 환경관리공단 전문위원

## 1. 머리말

1988 현재 미국의 일반폐기물중의 대표적인 조성의 재자원화율은 알미늄이 25%, 종이와 판지(板紙)가 23%로 가장많은 숫자를 보여주고 있다. 한편, 유리나 고철을 포함한 기타물질은 10%도 채 되지 못하고 있다. 이러한 현상은 Deposit system에 의한 음료용기의 회수와 강제 Recycle system으로 알미늄캔, 고지(古紙)가 회수의 대상으로 되어있기 때문이다.

미국 전국의 재자원화율은 현재 10%정도로 추계되고 있으며, 미국환경보호청(U.S. EPA)은 1992년까지 재자원화율을 25%까지 높인다는 국가목표를 설정하였다.

여러가지의 재자원화정책을 실시하고 있는 오레곤주, 워싱턴주의 씨애틀, 뉴저지주, 롱아일랜드주의 일부지역, 캘리포니아주의 샌프란시스코지역에서는 25%의 재자원율을 이미 넘고 있으나 기타 많은 지역(남부의 대부분, 농업중심의 주, 서부)에서는 5%를 넘지못하고 있는 실정이다.

재자원화율을 높이기 위하여는, 단지 재자원화대상물을 분별 수집하는것만이 아니라 재자원화제품



미국은 연방정부가 제정한 법률이나 제도와는 별도로, 주정부나 자치제가 독자적인 재자원화 프로그램을 제정, 운영 하므로서 많은 성과를 얻고 있는 곳이 많다.



을 위한 시장의 확보가 필요하다. 현재, 연방정부와 20개가 넘는 주가 연방이나 주의 기관이 재자원화 제품을 우선적으로 구입하겠끔 의무화하는 재자원화제품의 조달프로그램을 실시하고 있다. 다만 6개 주에서는 재생지의 제품만이 대상으로 되어 있다. 그러나 연방 및 주정부의 반수 가까이가 1970년초 이래 조달법을 통과시키고 있으나 아직은 극히 적은 재자원화 제품만을 구입하고 있다.

종이의 재자원화제품의 새로운 구입기준의 설정을 목적으로한 재자원화촉진책은 현재 정채되고 있는 것을 극복하는데 도움이 될 것이다. EPA는 재자원화제품의 다섯가지 물질(알미늄, 유리, 종이와 종이제품, 콤포스트, 타이어)의 전국시장의 연구와 수요 그리고 공급의 경향조사를 실시하고 있다. 다음에서는 EPA의 보고서를 중심으로 미국의 함량화·재자원화동향을 소개하기로 한다.

## 2. 폐기물의 종류별 재자원화를

### (1) 종이와 판지(板紙)

일반폐기물중에서 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것은 종이와 판지(41%)이며 23%나 재자원화되고 있다. 배출량과 재자원화율이 더불어 가장 많은것은 콜게이트의 용기로 다음이 신문지, 사무용지의 순이다. 이것들은 주로 종이제품이나 파지제품, 건설재료로 재자원화 되고있다.

재자원화시장은 일반적으로 안정되어 있으나 신문고지의 시장은 최근의 자치체(自治體)의 회수프로그램이나 제지펄프의 가격저하등에 의하여 공급과잉의 상태에 있다. 미국의 8개 제지공장이 탈(脫)잉크장치를 설치하고 있으며 또한 기타 제지회사에서도 60~300만 달러나하는 탈잉크장치의 설치를 검토 하고 있다.

### (2) 나뭇잎등 일반폐기물과 퇴비

일반폐기물의 18%나 되는 정원의 나뭇잎등은 겨우 1%정도 밖에 Compost(堆肥)화하지 않고 있다. 그러나 여기에 각 가정에서 만드는 콤포스트의 량은 포함되 있지않으며 800~1000의 지역사회가 실시하고 있는 콤포스트화 프로그램에서 제조되는 콤포스트

만을 포함하고 있다. 고품질 콤포스트는 조원업(造園業)이나 식림업(植林業)에서 사용되며, 도로나 매립처분장의 복토에는 저품질 콤포스트가 사용되고 있다.

정원의 나뭇잎 그리고 고지, 주방쓰레기를 포함하는 폐기물의 약 60%는 콤포스트화 할수 있다고 하나 재자원화가능물과 콤포스트화에 부적합물, 가정유해폐기물을 구분하는 전처리가 품질을 결정한다. 현재 미국전체에서 8개공장이 혼합 일반폐기물을 사용, 콤포스트를 하고 있으며 이외에 14개의 공장건설이 계획중에 있다.

### (3) 유 리

일반폐기물의 8%를 차지하고 있는 유리 배출량의 90%이상이 식품 및 음료수용기 이다. 유리의 재자원화율은 8.5%로 낮으나 맥주나 소프트드링크의 용기로 치면 20%의 재자원화율로 된다. 유리 용기는 75%가 투명하나 차색(茶색) 20% 그리고 녹색(5%)의 용기도 있어, 이러한 색깔별로 분리수거하는 일이 시장안정을 위하여 중요하다. 유리제조업자는 소-다 옛시, 시리카사, 석회암(石灰岩)과 같이 카렛트 25%를 섞어 유리를 만든다.

### (4) 철

고철은 일반 폐기물의 7%를 차지하고 있으나 그중 겨우 4%만이 재자원화 되고 있다. 이중 용기와 가전제품에서 회수되는 스틸 스크랩프(Steel Scrap)는 전체의 25%정도를 차지하고 있으며 나머지는 소형공구, 완구, 가구류등에서 회수되고 있다. 이 숫자에는 폐자동차등의 산업계 스크랩프는 포함되어 있지 않다. 자치체(自治體)는 스틸관의 회수에 주력하고 있으며 더러워진 스크랩프도 받아들이는 경향이 있어 Steel Scrap에 묻어있는 검댕이의 제거 작업도 하고있다.

### (5) 프라스티크

중량으로치면 일반폐기물중의 6.5%밖에 차지 하지 않으나 부피로 치면 18%로서 비교적 큰 비율을 차지할 뿐만 아니라 해마다 배출량이 증가하고 있다.



재자원 플라스틱제품 시장에서 단일수지의 프라스틱은 안정을 유지하고 있으나, 복합수지(예, 캐참병등)의 재자원화는 매우 곤란하며, 새로운 분리기술이나 사용용도의 개발이 필요하다.

프라스틱의 사용금지나 제한의 입법화의 검토가 진행되고 있으나 과거 18개월간에 프라스틱의 재자원화사업을 위한 투자가 증가하고 있다. P&G 나 Texaco등의 회사에서는 재생프라스틱 용기로 판매되는 제품의 판매촉진에 힘을 쏟고 있다.

#### (6) 알미늄

일반폐기물 배출량의 1%를 차지하는 알미늄은, 그 25%가 재자원화 되고 있으나 거의 대부분이 음료용기 이다. 1989년에는 알미늄캔의 약 46%가 재자원화 되었다. 회수된 알미늄캔의 대부분은 캔시트(Can Sheet)용으로 사용되고 있다. 1989년의 쓰다버린 알미늄 음료캔의 시장 가격이 톤당 1,400달러로 높았으나 1990년에는 가격이 저하하여 회수에 영향을 줄것으로 보인다.

#### (7) 타이어(tyre)

1인이 1년에 거의 하나의 타이어를 폐기한다고 추계되는 타이어의 폐기량은, 일반폐기물의 1%를 차지한다. 이중 3%가 재자원화, 8%가 소각처리되

고 85%가 매립처분 되는 한편 합법 또는 비합법적으로 보관하고 있으며, 4%가 수출되고 있다. 재자원화 제품으로는 고무쓰레기(고속도로용 아스팔트 고무, 고무제품, 운동용표면재료등)나 가스켓트, 범퍼등을 열거할 수 있다. 85%가 매립처분되거나 보관되어 있으나 매립처분 할때는 복토를 흘트려놓는 경향이 있으며 보관할 때는 화재의 원인으로 되기 쉽다. 소각은, 환경에 대한 배려나 허가가 필요하게 되므로 적지 선정이 늦어지나 증가하는 경향을 보이고 있다. 미국 13개주에서 페타이어의 처분과 시장개발을 목적으로하는 과징금(課徵金)이나 수수료를 걷을수 있는 "타이어법"을 통과 시키고 있다.

#### (8) 電池

일반 폐기물의 1%도 미치지 못하는 자동차용 배터리는 연(鉛)의 가격에 따라 다르나 연간 약 80%가 재자원화되고 있다. 그것은 자동차용 배터리에 연이 9kg정도 포함되어 있기 때문이다. 가정용 전지는 현재 수은전지(단추형)만이 재자원화 되고 있으나 미국 전체로 보면 가정용 전지의 수거는 극히 일부에 지나지 않는다. 구라파(Europe)에서는 재자원화 프로그램이 적은 것으로 보여지나, 전지 메이커가 가정용 알카리(회중전동용등)전지의 수은량을 줄이고 있어 수은 함량을 0.025%이하로 하여 전지

를 만들고 있기 때문이다.

### (9) 폐유의 배출자에 의한 재자원화

폐유의 총배출량의 17%가 배출자 자신이 처리하고 있는 폐유(Do It Yourself Used Oil. 이하 DIY폐유)이며, 이중 10%가 재자원화 되고 있다. 한편, 매우 많은 DIY폐유가 불적정처리되고 있으며, 폐유 총량의 40%를 차지하고 있는 것으로 보아 수질오염에 상당히 영향을 주고 있다고 말할 수 있다. DIY폐유의 재자원화가 잘되지 않는 이유는 회수거점의 부족과 교육의 불철저, 원유가격의 하락등이 열거되고 있다. 최근, DIY폐유의 문제 해결에 주정부나 자치체의 관심이 높아지고 있다. 폐유를 연료로서 사용하기 위한 좀더 나은 재처리 그리고 유효유로 사용하기 위한 재정제하는 계획이 진행되고 있다.

## 3. 지역사회의 재자원화 활동

미국은 연방정부가 제정한 법률이나 제도와는 별도로, 주정부나 자치체가 독자적인 재자원화 프로그램을 제정, 운영함으로써 많은 성과를 얻고 있는 곳이 많다. 정책입안자간에는, 재자원화를 강제적으로 할 것인가 아니면 자주적으로 할 것인가에 대하여 검토 하고 있다. 가정이나 배출자가 강제적인 curb-side Collection program에 참가하는율이 90%에 달하는 지역사회도 있어 효과적인 시책임을 알 수 있다.

주의 재자원화 담당자에 의하면, 주민교육의 촉진이 참가율을 높이는 요소라고 한다. 교육에 더하여 개개인에 있어 커다란 문제는 편리성이다. 1972년과 87년에 실시한 여론조사에 의하면, 조사 대상자의 90%가 편리하면 재자원화를 우선시키겠다고 회답 하였다. Curb side Collection은 편리한 방법으로 비교적 호평을 받고 있으며 통상실시하는 폐기물의 수집일에 대충분리된 재자원화 대상을 수집하여 그것을 분리보관하는 특정용기를 주민에 제공하면 참가율이 높아지는것을 알수가 있다. 현재 미국전체에서 약 8,000의 재자원화 프로그램이 실시되고 있다고 하나 각 지역 사회가 재자원화 계획을 입안하여 실시하는데 있어 다음과 같은 사항이 필요함

을 강조하고 있다.

- (1) 폐기물의 조성 및 발생원의 분석
- (2) 처리비나 능력을 포함한 기존의 폐기물처리나 수집시스템의 파악
- (3) 대상으로 되는 지역사회에서 어느정도 재자원화 되고 있는가의 파악
- (4) 재자원화에 대한 주민의 관심도의 파악
- (5) 어떠한 재자원화의 계획이 지역에 적응하는가의 조사
- (6) 기존의 재자원화(제품)시장의 활용과 신규시장의 개척

상기 6개의 필요사항중 가장 중요한것은, (5)의 선택된 계획이 제작기 지역 특성에 얼마나 잘 맞는가 하는것이다.

## 4. 주 레벨(level)의 감량화 및 재자원화 프로그램

플로리다주는 자원의 재생 및 관리법을 1988년 10월 1일에 제정하였다. 고형폐기물의 30%를 1994년 까지 감소시킬 것을 목표로 하고 있으며, 각자치체에 Recycling계획 설정을 하도록 의무화하였다. 120일 이내에 품질이 열화(劣火)하지않는 플라스틱 링등은 금지되었으며, 1995년 10월 1일 까지 회수율이 50%에 달하지 않는 용기에 대하여는 5센트의 deposit를 부가하도록 하였다. 이 법률은, 1995년 10월 1일에 실효되나 이후에는 주의회의 재심의를 따르도록 되어 있다.

코네티컷주는 지방자치체에서 Recycling법을 1989년 1월 1일에 제정하였다. 환경자원성(Department of Environment Resource)이 1991년 1월 1일까지 25%의 재자원화방침을 세워, 재자원화대상품목을 지방자치체에 지시하는 것이다. 그리고 1991년 이후, 지정된 재자원화 대상품목은, 주립의 쓰레기 매립장 또는 소각 에너지 회수시설 에서는 받아들이지 않는 것으로 하였다.

고른비아 특별지구는, 1989년 10월 1일에 고형폐기물의 관리 및 복합물질 Recycling법을 제정하였다. 사업소에서의 신문지, 유리, 금속의 분리와 가정에



서 나오는 신문지와 낙엽, 유리, 금속의 분리실시와 Recycling사무국의 설치를 의무화 시키고 있다.

일리노이주는 고품폐기물계획 및 Recycling법을 1989년 1월 1일에 제정하였다. 1991년 3월 1일까지 인구 10만 이상의 군(郡) 및 인구 100만 이상의 각 도시는 도시폐기물관리계획을 제출하기로 하였다. 도시폐기물관리계획은, 고품폐기물을 3년후 까지 15%, 5년후 까지는 25% 재자원화할 것이며, 한편 Curb Side Collection을 의무화하고, 교육계획이나 반칙금(反則金), 보상금등이 포함되어 있다. 1991년 1월 1일부터 16온스(473ml)이상의 플라스틱볼트와 8온스(273ml)이상의 경질 플라스틱용기는 수지조성의 기호를 표시 하도록 의무화 되었다.

메리랜드주는 Recycling법을 1988년 7월 1일에 제정하였다. 인구 15만 이상의 군은 20%, 인구 15만 이하의 군은 15%의 재자원화를 목표로 하였다. 각 군은 재자원화할 물질과 재자원화 방법의 설정을 의무화 하였다. 목표의 5%는 소각에 의존할 수 있으나, 강제 deposit, 음료세(飲料稅)에 의한 목표달성은 금지 하고 있다.

환경자원성은, 목표달성 불가능한 군에 대하여는 목표를 내려잡도록 할 방침이다.

루이지아나주는 1989년 9월 1일에 고품폐기물 recycling 및 삭감법을 제정하였다. 1991년 12월 31일

까지 고품폐기물의 25%의 감량을 목표로하고, 재자원화의 가능성이 있는것 또는 재자원화 되고 있는 단계의 것은 일단 폐기를 중지하고, 다만 단계적으로 폐지하도록 규제하고 있다. 그러나, 어떠한 물질도 폐기물로 되기전에 규제하여서는 안된다고 되어 있으며, 또한, 타이어 이외의 물질에 대하여 수수료, 부가금, 세금, deposit를 적용하여서는 아니된다고 못박고 있다.

뉴욕주는 고품폐기물관리법을 1988년 5월 2일에 제정하였다. 이법률에는, 교육 및 정보제공계획의 규정이나 재자원화제품의 조달에 관한 주·군 지역의 guide line의 설정, 주 의회가 1992년 1월까지 고품폐기물을 자원별로 분별하도록 하는 사항등이 포함되어 있다.

오레곤주는 1983년 10월 15일에 재자원화 기회, 주민교육 및 촉진을 의무화하는 법률을 제정하였다. 모든 주민이 재자원화 하는것이 아니고, 재자원화 하는 기회를 행정이 주민에게 주는 것을 목적으로 하고 있다. 모든 처분장과 중계기지에 보관소의 설치, 발생원별로 분리한 물질의 집합소의 설치, 인구 4,000인 이상의 도시와 도시 써비스 지구(Metropolitan Service District)내에서의 매월 분리수집의 실시등을 하도록 하고 있다.

로-드아이랜드주 에서는 recycling법을 1986년 7

월 1일에 설정하고 있다. 재자원화 목표를 1995년 까지 15%로 하였다. 주립처분장 판입전에 자원의 분별과 각자치단체의 재자원화사업개시 시기의 설정을 의무화 하고 있다.

워싱턴주는, 재자원화법을 1989년 7월 1일에 제정하였다. 1995년 까지 50%의 재자원화를 목표로 하고 군·도시는 폐기물 발생량의 감량, 발생원에서 분별 하는데에 대한 보상 및 시스템의 규정, 분별한 자원의 recycle회수의 설정등을 포함한 포괄적 고품질폐기물계획을 제출하는 것으로 되어있다. 다만, 제품 또는 포장 용기에 대한 강제 deposit, 과세 그리고 팩키지(package)작업반을 설치하여 폐기물의 감량, 포장용기에서 발생하는 독성(毒性)의 감소나 재자원화의 향상, 폐기물처리과정 에서의 포장용기의 영향도에 대한 시민의식의 향상등에 대한 조사·평가도시 도하는 것으로 되어 있다.

뉴저지아주는 강제 Recycle법을 1987년에 제정하였다. 모든 군은, 폐기물처리계획의 일환으로 재자원화 계획을 주정부로 제출하여야 한다는 것을 의무화 하였다. 허가 후, 최저삼물질(最低三物質)의 재자원화 대상물질을 초년도에 15%, 차기년도에 25% 재자원화하는 프로그램을 개시하는 것으로 되어 있었다. 계획 작성에 책임을 지도록하고 네트워크(Net work)를 만드는 것과 주민참가에게 도움을 주도록 재자원화 Coordinator의 지명도 여기에 포함시켰다.

펜실버니아주는 1988년 9월 26일에 도시폐기물 계획, Recycling 및 폐기물삭감법을 제정 하였다. 1997년 1월 1일까지 25%의 폐기물 감량화를 목표로 하고 있다. 재자원화의 대상에 낙엽 및 기타 3종류 이상을 선정하여, 1991년 7월 까지 재자원화사업의 개시를 자치체가 하도록 의무화 하고 있다. 또한 주정부는, 재정 원조나 장려금등을 지급하도록 하였다.

## 5. 에필로그

최근 정부, 자치체, 산업계 그리고 대학등의 폐기물관계자의 적극적인 노력에 의하여 외국에서의 폐기물의 감량화나 재자원화동향에 관한 정보가 입수

되어 여러가지 형태로 소개되고 있다. 그러나, 이러한 정보는 대체적으로 단편적으로 되기가 쉽고 상세한 움직임은 파악이 매우 어렵다. 또한, 외국의 폐기물에 관한 동향의 변동이 매우 심하여 파악하기가 더욱 어려운 요인으로 되고 있다. 여기에 소개한 내용은 주로 1988년에서 89년간의 동향을 중심으로 하고 있어, 현재는 많은 것이 달라졌다고 예상된다. 그러나, 폐기물의 감량화와 재자원화를 향한 방향성(方向性)은 틀림없이 일정방향으로 향하고 있다고 단언 할 수 있다. 본고에서는 미국 동향의 전체상의 소개에 그쳤으나 다소라도 참고가 되었다면 다행으로 생각하는 바이다.

## 민간사회단체 특별교육과정신설

환경전문기술인력양성을 목표로 환경분야에 종사하는 공무원과 민간기술요원(방지사설업체, 자가측정대행업체, 환경영향평가대행업체등)을 대상으로 환경교육을 실시하고 있는 국립환경연구원 훈련부에서는 1967년 1개과정 1개반 17명을 시작으로 그간 총 15629명의 환경기술인력을 배출하였고, 1991년도에는 16개과정 27개반 3500여명에 대한 환경교육을 실시하고 있다.

또한 훈련부에서는 국내 및 국제 환경여건 변화에 대응하기 위하여 1991년 11월중 여론 형성의 주도적 역할을 담당하고 있는 사회단체 지도층 인사를 대상으로 정부의 환경정책 방향을 이해시키고 환경보전실천운동이 전국민운동으로 확산되도록 유도하고자 민간사회단체 특별 교육과정을 설치, 교육을 시행한다.

### 〈민간사회단체 특별교육과정안내〉

- 교육목적 : 사회단체 지도급 인사에 대한 환경교육 실시로 민간자율의 환경보전운동지원 및 환경보전의식 확산
- 교육대상 : 새마을지도자 및 여성단체 지도급인사 100여명
- 교육내용 : 정부환경시책방향, 환경보전을 위한 주부역할, 쓰레기분리수거효과, 합성세제에 의한 수질오염과 대책등
- 교육일시 : '91. 11월중 4일