



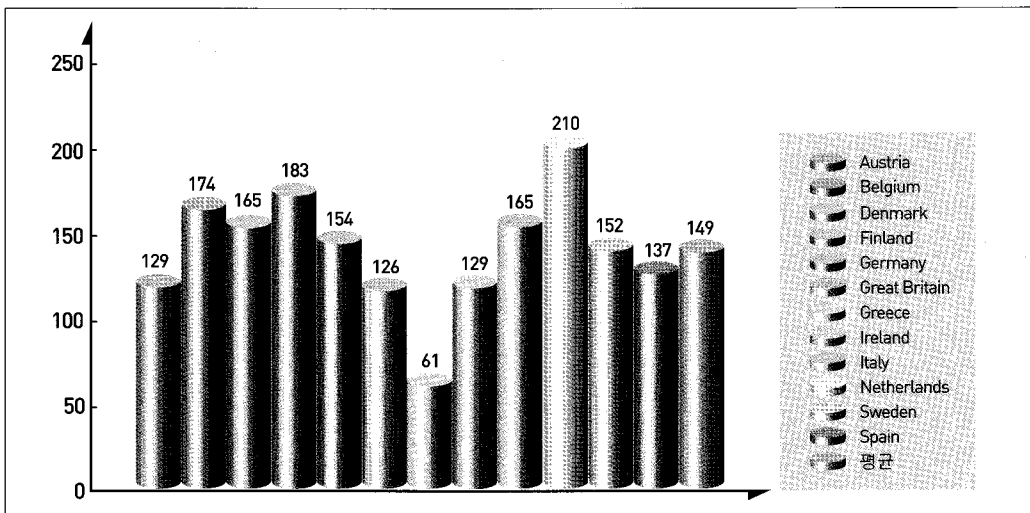
오스트리아의 플라스틱 폐기물관리 및 재활용 현황

G. Braunnegg, R. Bona, F. Schellauf, E. Wallner
오스트리아 Graz 공대 생물공학연구소

서론

선진국에서 사용되는 포장재의 양은 현재까지도 매우 많은 것으로 보인다. 1995년에 서구의 1인당 사용량은 연간 최저 350kg에서 최대 730kg이며 평균은 430kg이다. 포장에 사용된 재질 중에서 한 부분은 플라스틱 포장재인데(유럽 국가 사용량의 약 30%를 차지), 그 밀도가 낮음에도 불구하고 플라스틱 포장재는 풀어야할 문제를 여전히 가지고 있다.

〈그래프1〉 유럽 각국의 1인당 플라스틱 포장재 사용량 (1995년)



유럽 각국의 1인당 플라스틱 포장재 사용량은 1995년에는 평균 149kg이었다. 오스트리아에서는 평균보다 20kg 정도 작은 129kg이 사용되었으며, 네덜란드가 210kg으로 가장 많은 소비를 하였다. 플라스틱 포장재의 사용에 관한 자세한 사항은 〈그래프2〉에 나타나 있다. 유럽 국가들의 사용량을 살펴보면 서구의 선진국들의 수준과 비슷함을 알 수 있다: 생활수준이 높을수록 플라스틱 포장재의 사용량이 증가한다. 오스트리아의 경우 생활수준은 독일이나 네덜란드와 비슷하나 플라스틱 포장재의 1인당 소비량은 유럽의 평균치보다 20kg 정도 낮게 나타나고 있다. 이것은 오스트리아의 엄격한 법률이 비록 1993년부터 시작되었지만 소비자의 행동에 영향을 미쳤다는 것을 보여준다.

오스트리아의 폐기물관리의 발전

오스트리아에서는 1990년대 초부터 플라스틱 폐기물의 증가로 인하여 동 폐기물의 처리가 하나의 문제로 대두되기 시작하였다. 〈표1〉에서 보는 바와 같이 1994년에는 총 763,500톤의 플라스틱 폐기물이 처리되었다. 이중 6%는 선별되었으며, 1%는 재사용되었고, 약 9%가 에너지회수로 사용되었으나, 주요 방법은 매립이었다(75%).

오스트리아 포장법(1993년 시행)에 의한 엄격한 규제와 생활폐기물의 소각이 더 이상 에너지회수 방법으로 인정되지 않음에 따라, 플라스틱 포장재는 수집되고 재활용되어야 했다. 이에 따라 포장제품의 모든 생산자들과 수입자들, Filler 및 포장재 생산업체들은 그들의 포장재를 수집하여 재활용할

의무를 가지게 되었다. 1998년에는 90,000톤 미만의 플라스틱 폐기물이 매립되었으며, 2001년에는 60,000톤 이하로 감소하였다. 게다가 물질재활용의 비율이 재질별로 정립되었다(표2 참조).

■ <표1> 오스트리아의 플라스틱 폐기물 처리 (1994년) ■ <표2> 재질별 물질재활용 비율 (1997년)

플라스틱 폐기물 처리		재질	
	처리량(톤)		물질재활용비율(%)
선별품의 재활용	44,200	종이, 판지, 보드지, 골판지	90
복합재질의 재활용	5,000	유리	93
복합재질로부터의 에너지회수	27,000	세라믹	95
지자체 소각장으로부터의 에너지회수	44,200	금속	95
플라스틱 폐기물 저장	42,400	플라스틱	40
플라스틱 폐기물의 수출	11,800	종이팩	40
매립	558,900	기타 복합재질	40
총 처리량	763,500		

포장폐기물의 효과적인 회수, 선별 및 재활용을 위하여 하나의 기구(ARA)가 설립되었다. 가정에서 뿐만 아니라 사업장에서 발생한 포장폐기물은 수집되어 재활용되었으며, 물질재활용과 에너지회수 등 두 가지 방법이 더 나은 플라스틱 포장재의 처리방법으로 인정되었다. ARA(Altstoff Recycling Austria)는 세 개의 민간 비영리법인으로 구성되어있다. 각 법인들은 독립적이며, 수집, 효율적인 재활용, 생산성, 생태학 등을 체계화한다. 이 시스템에서 ARA는 모든 관련업체들과 면허계약을 체결하여 면허료를 징수하고 ARGEV와 OKK에 비용을 지불한다. ARGEV는 플라스틱 포장 폐기물의 수집 및 선별을 체계화하며, OKK는 수집된 플라스틱 포장재의 처리를 관리·감독한다. 물론 이 시스템을 유지하는 데는 놀랄만한 비용이 소요되며, 비용은 면허요금에 의하여 조달되며 포장폐기물의 처리를 위해서 사용되어야 한다. 수집, 재활용을 위한 지출과 조직의 운영비 등은 예상 되는 연간 재정예산을 근거로 하여 요율에 의해서 배정된다. 실제단가는 <표3>에 나타나있다.

■ <표3> ARA 플라스틱 포장재 비용 산정단가 (2001/2002년)

포 장 재 질	비용 (유로/kg, 부가세별도)	
	2001년	2002년
플라스틱, 경량 (<1.5m ² or <0.15kg)	0.8604	0.810
플라스틱, 중량 (>1.5m ² or >0.15kg)	0.4666	0.400
플라스틱 컴파운드	0.7543	0.750
플라스틱 수축필름 L(L)DPE (>1.5m ²)	0.2892	0.250
LDPE 필름 (>0.25m ² , 최소 60µm)		
산업폐기물 (HDPE, PP, >5L)	0.2892	0.250
봉투 (LDPE, PE/PP, >25L)		

면허요율은 폐플라스틱 포장재의 물량에 따라서 세 그룹으로 분류된다. 1997년에는 약 83,000톤의 플라스틱 포장재가 수집되었으며, 총 요금은 1,485백만 ATS (125백만 US달러) 이상이었다. 비용의 사용실적은 <표4>에 나타나 있다.

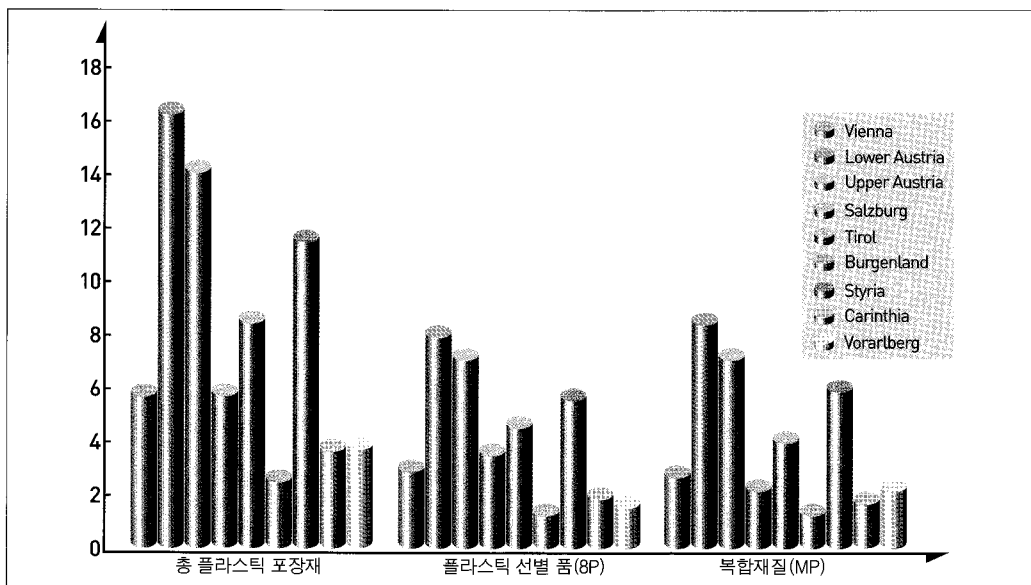
폐플라스틱 포장재의 수집이 오스트리아 전 지역에서 고르게 이루어지지 않았다는 것에 주목하는 것은 흥미로운 일이다. 가장 산업화된 비엔나의 결과는 비교적 낮은 반면, 최상의 결과는 중간의 산업화된 지역(오스트리아 남부 및 북부, Styria)에서 나왔다(그래프 3).



■ <표4> ARA 시스템에서의 수집, 선별, 재활용비용 사용현황 (1997년)

ARA 시스템	백만US\$	비용(%)
조직 (ARA)	6.25	5
수집 및 선별 (ARGEV)	87.50	70
재활용 (OKK)	31.25	25
총계	125.00	100

<그래프3> 오스트리아 지역별 플라스틱 포장재 수집현황 (천톤, 1997년)



■ <표5> 오스트리아의 폐플라스틱 수집 및 재활용량 현황 (1996~1997년)

재질종류	형태	물량 (톤)	
		1996년	1997년
HDPE 병	선별품	3,070	2,758
HDPE	양동이선별품	805	927
HDPE 캔	선별품	1,009	1,176
HDPE 기타용기	혼합품	598	342
PET병	선별품3,687	4,513	
PS/PP	혼합품	2,462	2,265
LDPE 필름	투명, 미인쇄	2,483	7,497
LDPE 필름	유색, 인쇄	19,731	13,545
LLDPE 필름	투명, 미인쇄	1,577	2,242
의료용 발포제		0	101
EPS/XPS		1,213	1,139
섬유		34	0
복합재질 플라스틱		45,669	46,101
음료수팩		732	810
총계		83,070	83,416

폐플라스틱 포장재의 소각 역시 에너지회수라는 점에서 관심이 고조되고 있다. 그러나 혼합된 생활 폐기물이 소각될 때 발생 가능한 높은 위험성 때문에 오스트리아에서는 많은 이들이 우려하고 있다. 그러므로 생활폐기물 소각시설은 오스트리아에서는 에너지회수로 인정받지 못하고 있으며, 플라스틱 폐기물의 소각을 허용받기 위한 특별한 시설에 대한 엄격한 요구사항이 필수적이다(표6). <표7>은 오스트리아의 복합재질 플라스틱에서의 에너지회수 개발현황을 나타내고 있다. 향후에는 매립을 위한 부지가 점점 감소할 것이며 플라스틱 폐기물의 재활용률이 점차 증가할 것으로 예상하고 있다.

■ <표6> 플라스틱 폐기물의 에너지회수 요건

배출기준의 준수
위해물질의 배출증가 억제
다이옥신 최대허용치를 0.1 ng TE/m ³ 이하로 준수
포장폐기물에 의한 기존연료의 대체 및 천연자원 소비 감소의 증명
최적의 에너지회수 조건이 증명되어야 함
소각되는 재질의 품질을 규정하는 것이 필요함

■ <표7> 오스트리아의 복합재질 플라스틱의 에너지회수 현황

1994	시멘트 제조업체에서 파쇄된 플라스틱을 연료로 사용하기 시작
1998	3개 시멘트 제조공장에서 연간 25,000톤의 플라스틱 파쇄품을 사용
1996	섬유업계를 위한 저원가 에너지 생산용 유동층 소각시설의 건설
1999	총 96,000톤의 플라스틱 파쇄품이 동 시설에서 에너지생산에 사용

오스트리아에서는 생분해성 플라스틱의 개발을 위한 조사가 9175년부터 시행되었음에도 불구하고 현재까지 소량의 생분해성 포장재가 사용되고 있다. 그 이유는 다른 플라스틱 포장재와 별도로 수집되지 않기 때문이며 사용된 물량에 대한 데이터가 없기 때문이다. 이것은 공식적인 통계에도 나타나지 않는다. 생분해성 플라스틱이 향후 오스트리아 포장법에 특별규정으로 포함될 것이라는 발표는 있는데, 그 이유는 생분해성 플라스틱이 별도로 수집되어 처리되는 생활폐기물의 퇴비화 과정에 포함되기 때문이다.

