

諸外國의 包裝材 廢棄物의 管理現況

천 석 조 / 韓國食品研究所

최근 우리들 주변을 둘러싸고 있는 생활환경과 소비재를 중심으로 한 환경오염문제가 많이 거론되고 있다. 특히 소비재를 폐기한 후의 환경오염문제가 심각하게 대두되고 있는데 여기에는 플라스틱 조각 후의 잔존 다이옥신(dioxine)문제, 프레온가스에 의한 오존층의 파괴문제, 건전지 폐기 후의 수은문제, 종이사용량의 증가에 따른 산림보호문제 등을 들고 있다. 최근에는 이들 환경오염문제가 젓가락, 우유팩에까지 이르고 있다.

한편 최근의 환경문제는 지구차원의 환경보호라는 관점에서 채택되고 있는 것이 특징이다. 특히 유럽을 중심으로 하여 플라스틱의 폐기처리문제가 크게 대두되고 있어 주요 국제포장전시회에서는 환경문제를 앞세운 제품의 등장이 크게 증가하여 가고 있다. 우리나라의 경우에서도 포장재의 폐기물에 대한 문제가 점차 심각하게 대두되고 있는 실정에 비추어 보아 本稿에서는 제외국의 폐기물의 관리제도를 고찰함과 동시에 음료캔의 회수, 이용현황 및 이에 대응하는 플라스틱제품의 포장기술의 동향에 대하여 알아보려고 한다.

I. 제외국의 폐기물대책

1. 미국

(1) 법제, 행정 등

자원보전회수법(RCRA, 1980년), 유해 및 고형폐기물개정법(HSWA, 1984년)이 폐기물규제를 규정 또한 오염토양의 정화를 목적으로 하는 슈퍼·펀드(super fund) 개정 및 책임법이 '86년에 성립되었으며 관할은 연방환경보호청(EPA)이다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

연방법에 근거하여 주(州)는 폐기물처리에 관한 州法을 제정, 실시하는 데 州가 이들을 실시하지 않을 경우 연방이 직접 관여한다. 연방의 권한이 강화되어가는 경향을 나타내고 있다.

〈州의 상황〉 1989년 현재

강제 자원재이용법 10州, 음료용기 deposit(용기대금을 끼워 파는 판매제) 10州, 포장재료의 규제 8州(난분해성 플라스틱 라벨표시), 再자원화 제품의 정부조달 22州, 사용자 부담(큰 쓰레기 등) 약 반수의 州, 제품의 부담

(워싱턴州) 재자원화 기회법(오레곤州), 용기 심사법, 포장재료심사규제(미네소타州) 등이다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

EPA 폐기물시책 보고서 「고형폐기물의 딜레마」에 의하면 감량화(減量化)/재자원화 25%, 소각 25%, 땅에 묻음 50%를 1992년의 달성목표로 하고 있음. 현재의 경우 재자원화 10%, 소각 10% 땅에 묻음 80%이며 폐기물처리 계획을 작성하고 있는 州는 1989년의 경우 23개 州이다. 유해폐기물은 manifest제도 및 super fund 프로그램이 있다.

(4) 再자원화량

1985년도의 경우 휴지 28.5%, 유리병 15-20%, 페플라스틱 1%, 금속부스러기 3.6%이었으며 알루미늄캔은 1989년 60.8%이었다.

2. 영국

(1) 법제, 행정 등

환경보호법(1990년)이 하원을 통과중이며 종래의 환경관련법을 단일화한 것으로 환경성이 관할관청이다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

국가의 법제도나 규제, 정책에 근거하여 165개 지방의 폐기물당국이 처리, 처분 및 재자원화, 규제, 허가, 인가 및 수집 등을 담당하고 있으며 지방당국의 권한이 강화되고 있는 경향이다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

폐기물처리시설에 대한 허가, 인가(Site Licensing), 폐기물처리 당국이 설립하는 지방의 폐기물처리 회사에 의한 처리사업의 실시, 음료용기는 대부분 one way, deposit 제도(지역단위로 실시 예가 있음), 가정폐기물처리 요금의 일률징수, 공장 등에서는 량으로 징수, 유해폐기물의 경우 manifest 제도를 취하고 있으며 환경과세는 무연(無鉛) 개솔린에 대한 감세만 있다.

(4) 재자원화량

휴지 27%(1985년), 유리 13%(1987년), 철부스러기 71%(1980년), 알루미늄 20% 정도이다.

3. 프랑스

(1) 법제, 행정 등

폐기물처리 재생법이 있으며 환경성이 관할하고 있다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

국가의 법규제나 정책에 근거하여 가정의 폐기물에 대하여서는 자치체가, 산업, 사업계 폐기물에 대하여서는 배출자가 처리책임을 가지고 있다. 1979년에 ANRED(폐기물처리 재자원화청) (환경, 산업, 대장성의 공동관리단체)가 설립되어, 융자, 보조, 정보, 기술개발, 조사연구 등을 실시하고 있다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

1982년 세베소사건을 계기로 폐기물행정의 초점은 유해폐기물정책에 모아지고 있다. 폐기물수집세(全부동산), 가정폐기물 수집수수료징수, deposit제도(지역단위로 실시 예가 있음), 과징금(운할유, 음료용기, 타이어), 유해폐기물(manifest제도)이 있다.

(4) 再자원화량

휴지 33%(1983년), 유리 26%(1987), 알루미늄 35%(1980년), 다른 비철금속 40%(1980년)이다.

4. 서독

(1) 법제, 행정 등

폐기물발생방지 및 처리법(1986)이 연방폐기물의 기본법, 배출규제법(폐기물의 배출시설을 규제한다), 기술지침(처리기준), 폐유법(석유업자에게 과세하여 폐유의 재생업자를 조성한다), 화학물질법이 있으며 연방 환경, 자연보호, 핵안전성 및 환경보호청이 관할하고 있다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

연방법이 주법(州法)에 우선하여 입법하도록 결합적인 입법권을 가지고 있다. 지방자치체의 폐기물처리에 대한 업무는 州法에 의하여 정하여지고 있다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

1986년의 폐기물방지 및 처리법에 의하여 기술적으로 가능하고 다른 처리방법과 비교하여 비용적인 면에서 타당하다고 생각되는 경

우로 재자원화 제품(물질회수와 에너지회수)의 시장이 존재할 경우(가능성이 있는 경우를 포함)에는 재자원화를 우선시키는 것으로 하고 있다. 유리, 휴지회수용기의 설치, 건전지의 회수, deposit제도(지역단위로 실시 예가 있고 제조업체가 실시) 및 유해폐기물(manifest제도) 제도가 있다. 재자원화량은 휴지 1100만 톤중 450만톤을 회수(이중 가정의 경우가 80만톤)하고 있다.

5. 네델란드

(1) 법제, 행정 등

일반환경보호법(GEPA, 1979년), 폐기물법('79년), 화학폐기물법('76년)이 있으며 주택·도시계획·환경성이 관할하고 있다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

국가, 州(口), 자치체(약 700)의 순서로 법률·조례로 폐기물처리를 규제하며 폐기물법의 허가·인가업무는 州가, 화학폐기물법의 인·허가업무에 대하여서는 환경성이 직접 담당하고 있다. 자치체의 조례는 州가 최종 승인한다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

제 1차 국가환경계획(NEEP)에서는 2010년을 목표로 한 폐기물의 기본정책, 발생방지 및 재자원화에 관한 action program을 환경, 경제, 농어업, 운수, 수질관리의 4성에서 의회에 제출하고 있음. 현재는 발생방지 10%, 재자원화 55%, 소각 25%, 땅에 묻음 10%이며 소프트 드링크, 맥주, 우유에 deposit 제도실시, 유탄유 등에 과징금, 폐기물처리의 요금징수, 유해폐기물(manifest제도)이 있다. 재자원화량은 휴지 50%, 유리 62%이다.

6. 스웨덴

(1) 법제, 행정 등

환경보호법 및 동시행령(1969)이 기본법으로 청소법 및 동시행령('79년)이 있으며 청소법시행령 개정('85년), 청소법의 개정(1990년), 유해폐기물 시행령(85년 개정)이 있다. 국가정책의 입안은 환경성에 의해서 이루어지며

정책의 시행은 환경보호청, 시설의 조업이나 인·허가는 환경보호인가청, 화학물질에 대하여서는 화학물질 감독기관이 담당하고 있다.

(2) 국가, 지방자치체의 역할

국가, 市(24), 자치체(284)의 순으로 법률·조례로 폐기물처리를 규정하고 있다. 국가는 기본정책의 입안, 기본적인 법규제를 제정하며 그에따라 시나 자치체는 조례를 제정하게 된다. 자치체는 주변자치체와 공동으로 처리회사를 설립하고 처리 재자원화를 실시하고 있다.

- 스톡홀름지역 SKAFAB

- 요테보리지역(9자치체) GRAAB

- 마르메지역(9자치체) SYSAV가 있다. '90년 청소법의 개정으로 자치체의 책임과 권한이 강화되어 가고 있다. 유해폐기물의 처리시설로서 국영의 SAKAB가 있으며 10% 정도를 처리한다고 한다.

(3) 폐기물정책, 실시조치

환경성의 보고서「1990년대의 환경정책」에 의하면 폐기물회수의 경우 물질관리, 에너지회수, 규제의 강화 3가지를 강조하고 있다. 병 및 알루미늄캔은 deposit제를 실시하고 있다. 재자원화량은 휴지(신문, 잡지) 60만톤중 33만톤 회수(55%), 유리병(회수율) 97-98%, 유리 3만톤 회수(22%), 알루미늄캔(회수율) 80% 등이다.

III. 음료캔의 자원 재이용 현상

유럽 각국에서는 정부와 업계간에 협정을 맺고 음료용기의 폐기처리량의 절대량 삭감과 재이용, 자원 재이용 등에 관한 사전협의를 하므로써 일방적인 규제가 되지 않도록 하고 있다. 그러나 정부측은 협정의 목적에 관계없이 환경파괴가 진행될 경우에는 행정지도나 법적 규제의 실체를 구체화할 것을 업체에 말하고 있다. 이것에 의해 호주에서는 음료용 one way 용기를 지금 이상으로 증가시키지 않고 있으며 서독에서는 폐기물 중에서 공관(空缶)을 磁選機로 회수하여 철강업체가 전부 받아들이도록 지도하고 있다. 영국에서는 철강공사가 10만

톤/年の 단위로 거래하고 있으며 프랑스에서는 鐵缶제조조합이 연간 25만톤을 재활용의 목표로 정하고 있다. 참고로 나라별 금속캔의 생산량 및 재활용량은 아래 표와 같다.

표 1. 유럽과 일본의 금속캔 소비량과 재활용비율
(단위: 천톤)

國 名	消費量	재활용량	재활용율
서 독	700	240	34%
프 랑 스	510	119	23
영 국	700	48	7
네델란드	90	41	46
벨 기 에	80	20	25
이탈리아	380	13	3
합 계	2,460	481	20
日 本	1,311	460	38

한편 음료캔의 재활용에 대한 제외국의 동향에 대하여 알아보면 다음과 같다.

1. 영국

1970년대 후반에 영국을 위시한 유럽 각국에서의 deposit 법의 움직임에 대하여 업체측에서는 캔의 재활용을 목적으로 임의단체인 MPMA(Metal Packaging Manufacture Association)를 설립하였다. 또한 가정의 쓰레기에서 공관을 중심으로 철, 알루미늄, 주석 등의 회수를 목적으로 MB社, BSC, Valcan社에서 MRL(Material Recovery Limited)를 설립하였다. 그 후 1983년에 이 2기관이 병합하여 MRCP(Material Recovery & Can Promotion)으로 되었다. 구체적인 운동으로는 금속캔의 경우 「Save a Can」 활동, 알루미늄캔에서는 「Cash a Can」 활동 등을 실시하였지만 현재는 「Save a Can」 활동만 이루어지고 있다. 가정에서 나오는 송공관은 Skip(철제용기)에 버려지게 되며 약 10m³의 Skip은 무상 대여되며 자치체에서는 길거리, 슈퍼마켓의 주차장에 설치되고 있다. 이들의 활동으로 금속캔은 10%의 회수율을 나타내고 있으며 90%는 땅에 묻는다.

2. 프랑스

프랑스의 음료캔소비는 1979년에 약 1억캔

이었던 것이 1987년에는 6억캔에 이르고 있다. 음료캔의 대부분은 금속캔이며 알루미늄캔에 포장된 음료는 수입품으로 얼마되지 않는다. 음료캔에 관한 규제에 대하여서는 환경성과 음료캔생산업자 및 판매자가 재활용에 관한 협정을 맺어 錫·TFS(Tin free steel)의 연간 소비량 약 50만톤중 12-15만톤이 회수, 자원화되고 있는데 제철업자는 환경문제에 대처하기 위하여 소비량의 50%에 상당하는 25만톤을 재활용의 회수목표로 하고 있다. 또한 회수를 활발하게 하기 위하여 「재활용가능한 금속(RECYCLEE-yours AS SOUL)」의 로고를 캔에 인쇄하도록 음료제조업체에 요청하고 소비자에게는 「쓰레기통에 버려주십시오」라고 PR하고 있다.

3. 서독

서독에 있어서 캔은 食缶 40%, 음료캔 25%, 에어졸캔, 화학약품캔, 기타에서 35%로 구성된다. 폐기 錫캔은 업계와 정부의 합의에 따라 폐기물에서 자석으로 선별하고 고철로 하여 재이용할 것을 장려하고 있다. 서독의 경우에는 錫캔의 문제가 미국의 1/10 이하로 되어 큰 문제로 되지 않는다고 한다. 그러므로 현재에는 정부-업계와의 협조를 중요시하여 자주적인 합의에 근거한 활동이 이루어지고 있으며 상황의 변화에 대응하여 판단할려고 하는 것이 기본생각이다.

4. 미국

(1) 음료용 금속캔

1985년 7월에 금속캔의 재활용과 고철의 이용촉진을 목적으로 SCRA(Steel Can Recycling Association, Inc)이 설립되었다. 협회의 회원은 철강회사 5社와 脫錫회사 1社로 구성되고 있으며 PR 비용은 AISI(American Iron & Steel Institute=미국철강연맹)가 부담하고 있다. 금속캔의 이러한 활동은 효과적인 지역도 있지만 전반적으로 성공하였다고는 할 수 없다. 그 이유의 하나는 고철의 시장가격이 톤당 40달러이지만 재활용비용을 1캔당 1센트 지불한다면 톤당 240달러나 되며 알루미늄캔의 경우

에는 알루미늄 고철의 시장가격이 톤당 약 720 달러로 재활용비용을 1캔당 1센트 지불한다면 톤당 500달러로 되어 금속캔만큼의 문제는 되지 않는다. 즉 금속캔은 고철가격이 싼 점이 문제라고 할 수 있다.

(2) 음료용 알루미늄캔

미국에 있어서 알루미늄의 음료캔 재활용운동은 1969년대에 시작하여 1988년에는 아래 표에 나타난 바와 같이 수요량 799억캔 중 54.6%인 425억캔이 회수되고 있다. 1989년의 회수예측은 약 60%로 예측하고 있지만 더욱 회수운동을 강력하게 전개하여 1995년에는 75%까지 끌어올릴 예정이다.

표 2. 미국에 있어서 음료용 알루미늄캔 회수율

年	飲料缶需要量 (百萬缶)			알루미늄缶 比率(%)	회수율 (%)
	알루미늄缶	鐵缶	計		
1975	16,321	26,304	42,625	38	26.9
1976	20,928	25,509	46,437	45	24.9
1977	25,806	25,400	51,206	50	26.4
1978	30,064	24,309	54,373	55	27.4
1979	33,674	20,768	54,442	62	25.7
1980	41,577	13,662	55,239	75	37.3
1981	47,684	8,642	56,326	85	53.2
1982	51,700	6,234	57,934	89	55.5
1983	56,658	4,798	61,456	92	52.9
1984	61,501	4,143	65,644	94	52.8
1985	65,726	4,451	70,177	94	51.0
1986	68,965	3,937	72,902	95	48.7
1987	73,747	3,026	76,773	96	50.5
1988	77,941	3,239	81,180	96	54.6

재활용의 방법은 자발적인 재활용방식 deposit법 방식, 쓰레기의 분별수집방식의 3가지이다. 미국의 대부분의 州에서는 음료용 알루미늄캔이 자원자에 의하여 재활용되는 경우가 많은데 이는 자원의 재활용, 마을의 美化, 에너지절약 등 PR로 좋은 효과를 나타내어 미국전체 알루미늄캔의 전회수량 중에서 차지하는 비율이 56%나 된다. 「Deposit법 방식」은 현재 오레곤, 버몬트, 메인, 미시건, 아이오아, 코네티컷트, 뉴욕, 메사츄세츠, 델라웨어의 9州

에서 실시되어 소알루미늄캔 회수량의 22%를 차지한다. 또 deposit 법의 폐해를 개량한 방식이 캘리포니아주에서 실시되고 있는데 이는 회수업자를 州의 통제하에 두고 있는 점이 특색이다. 전체 회수율의 약 14%를 차지하고 있다. 「쓰레기분별, 수집방식」은 소비자가 쓰레기를 버리기 전에 분별하고 지방자치 또는 그 하청업자가 가연물은 소각하고 알루미늄 음료캔은 재활용센터로 매각되는데 법률이나 조례로 강제되는 경우와 그렇지 않는 경우가 있다. 전회수율은 약 8%이다.

III. 플라스틱제품류의 포장기술 동향

1. 식품포장에서 볼 수 있는 환경보전을 위한 새로운 포장

(1) PVC에 대체되는 A-PET 포장

PVC는 성형하기 쉽고 투명성, 광택, 강도가 뛰어난 포장재료이지만 소각하면 염소가스가 발생하여 소각로를 파손하는 문제도 있어 구미에서는 대체플라스틱을 요구하기에 이르렀다. 현재 대체 plastic으로서 가장 주목을 받고 있는 것이 A-PET이다. 이는 비결정상태의 PET(Amorphous-PET)로 강도도 뛰어나고 PVC 이상의 물성을 갖춘 것으로 이미 재활용材로서 쿠션재료나 달걀꾸러미 등 다방면에 사용되고 있다.

(2) A-PET를 사용한 식품포장

A-PET sheet의 성형기는 호주의 Lenzing社 製로 同社하는 A-PET를 비롯하여 C-PET, PET-G인 (100-2500 μ)의 두께를 갖는 sheet를 성형하는 기계를 제조하고 있다. 또 미국의 Welex社의 A-PET sheet 성형기가 유명하며 미국에서는 폭이 1200 mm, 유럽에서는 750 mm가 표준이다.


①A-PET 성형품이 생선식품포장에 사용

1989년의 ANUGA(Kolön)에 전시된 Multivac社의 A-PET sheet 성형기는 지금 유럽에서 크게 유행하고 있는 절단야채의 가스충전 포장라인이었다. 또 同社는 Inter pack '90에 精

肉의 가스충전 포장용의 A-PET sheet 성형, 가스충전 포장기를 전시하여 성공하고 있다.

②A-PET 포장은 치즈포장으로서 성공

프랑스의 유업(乳業) 메이커는 "Bresse Blue"의 상품명으로 A-PET 포장을 채용하여 성공하고 있으며 Chevre社도 소프트치즈포장에 A-PET 포장을 하여 발매하고 있다.

③미국에서 성공하고 있는 크라상(croissant)(=버터를 많이 써서 초승달처럼 구운 작은 빵)이나 파스터, 과자 등의 A-PET 포장 미국의 Campbell Soup社에서는 크라상의 포장에 A-PET 포장을 채용하고 가스충전포장으로 하여 이것을 보급하여 왔다. 또 Contadina 상품명의 파스터도 A-PET 포장으로 되어 있다. Sold社도 1회용 Cup에 A-PET sheet의 성형품이 사용되어  PETE의 마크가 부착된 봉지에 넣어 판매되고 있다.

비용적인 면에서는 600 kg/kg의 sheet 제조기로 A-PET를 제조한 경우 A-PET의 비용은 63마르크/kg에 대하여 파손율 20%인 PVC는 4.15마르크/kg으로 A-PET가 싼점을 알 수 있다.

(3) 듀퐁社의 플라스틱포장 경쟁에 재활용 부문이 새로 생겨났으며 식품으로서는 Recycled-PET(R-PET)로 만들어진 투명한 달걀 카톤이 입상하고 있다. 이것은 달걀포장의 주류를 차지하였던 PVC를 대체하였다는 점에서 주목되었다.

2. 환경보전을 위한 포장재 삭감(Less Material), 회수 재이용(Returnable), 자원 재이용(Recycling)의 음료포장

(1) Coca Cola 독일회사의 PET 병에 의한 4품목의 회수 재이용 포장

Coca Cola(Essen)에서는 5년내의 미국에서 연구를 계속하여 Coke, Coke-Light, Sprite, Fanta의 4품목에 25회의 충전이 가능한 PET 병을 완성시켜 쾰른시, 뒤셀도르프시의 근교에서 판매하여 성공하고 있다. 이것은 1990년의 독일포장협회의 컨테스트(DVW)에 입상하였으며 이는 병의 경량화, 파병(병이 파손)방지의

장점도 있어 주목받고 있다.

(2) 서독의 대 주스제조회사인 Wild社에서는 주스의 PET 병의 회수 재이용 병에 대한 연구를 개시하였다. Stretch blow machine을自社에 설치하고 여러 가지 연구에 착수하고 있다.

(3) 미국 Ocean Spray社의 No-thaw라고 불리는 고산성 무균주스는 120 ml, 160 ml의 요구르트 컵 모양의 주스로 유리병이나 플라스틱병에 비하여 Less Material 포장으로 듀퐁상에도 입상하고 있다.

(4) 미국의 A & P 슈퍼에 전시된 Red-Crown 워커의 3/ PET 병 포장의 경우 경량화가 이루어져 폐기물로서 재활용에 의해 유효하게 이용할 수 있고 연소의 때에는 발열량이 5500 kcal/kg로 적고 종이나 목재와 같은 조건에서 소각칼로리로서 회수가 가능하다.

(5) 서독의 Wild社가 시작한 Capnison의 Standing Pouch의 주스포장은 less Material 포장으로서 인식을 높여가고 있다. 이 포장은 미국의 Ocean Spray社로부터 Capri-Sun으로서 판매되어 히트하고 있다. 최근 영국의 Marks & Spencer社에서도 Standing Pouch의 주스포장을 채용하고 있다.

IV. 결 론

최근의 환경문제는 지구차원의 환경보호라는 관점에서 채택되고 있는 것이 특징으로 특히 우리의 생활환경과 소비재를 중심으로 한 환경오염문제가 많이 거론되고 있다. 제외국의 폐기물에 대한 법적 관리제도의 경우에는 각국마다 실정에 맞는 제도를 법제화하여 운용, 관리되고 있는 점과 금후 더욱 강화하려고 하는 움직임이 나타나고 있다. 이는 계속 늘어나는 폐기물의 관리가 더욱 심각한 문제로 대두되고 있으며 앞으로도 대두될 것이기 때문일 것이다.

음료캔의 경우 정부, 업자, 판매자가 협조하는 가운데 회수율을 상승시킬려고 하는 움직임

임이 일어나고 있지만 고철값의 현실적 가격이 낮아 회수에 어려운 점이 있는 등 문제점이 많다. 그러나 앞으로는 환경보호차원에서 많은 자원봉사자들의 참여와 회수비용의 국고지원 등에 의하여 회수율이 높아져 산업폐기물의량을 줄여나가도록 함은 물론 자원재활용의 면에서도 회수 및 재활용에 대한 연구, 검토가 함께 이루어져 나가야 할 것이다.

가장 큰 문제로 대두되고 있는 플라스틱류의

폐기문제는 재활용(Recycling), 포장재료용기의 삭감(Less Material), 소각처리(Incineration), 용기의 회수 재이용(Returnables) 및 매립처리(Land Fill) 등에 의하여 해결가능할 수 있어 앞으로 국민들에게 많은 홍보, 교육이 우선되어야 하며 포장지에 이러한 의도의 표시가 담긴 제품의 포장도 적극 고려하여 나가야 할 것이다.