

전자렌지대응 플라스틱용기의 현상

久保直紀 / 中央化學(株)

1. 머리말

편의점이나 패스트푸드의 급성장에 따라 전자렌지로 가열조리하는 식품이나 먹기 전에 전자렌지로 재가열하는 식품 등 여러가지 전자렌지 조리식품(본고에서는 이하 전자렌지식품이라 부름)이 급성장하고 있다.

전자렌지가 대부분의 가정에 보급되고 렌지 가열조리가 극히 일상적이어서 전자렌지식품의 품질이 향상된 것이 그 배경에 있지만 아울러 전자렌지 대응의 플라스틱식품용기가 보급된 것도 커다란 요소이다.

본고에서는 이들 전자렌지식품 대응의 플라스틱용기(이하 렌지대응용기)의 최근 동향에 대해 소개한다.

2. 전자렌지대응용기의 시장 동향

편의점이나 슈퍼 등에서 이용되고 있는 내열타입의 렌지대응용기는 PP수지와 무기계필러(무기물의 탈크)와의 복합타입인 <PP필러용기>

가 가장 많고 이어 내열타입의 OPS나 PP수지, 내열PSP, 내열PET수지계 용기 등이 있다.

이러한 렌지대응용기가 널리 이용되기 시작한 것은 최근 수년간이지만 특히 재작년 제조물책임법(PL법)이 시행되고 전자렌지식품에 대한 제조물책임의 관점에서 렌지대응용기로의 관심이 높아지고 급속히 보급돼 온 것이다.

동시에 라이프스타일의 급격한 변화 중에서 일상의 스타일도 변모를 이뤄 소비자의 요망에 대응할 수 있는 수준으로 전자렌지식품의 품질이 향상되고 메뉴도 증가되었으며 점포에서의 제공방법도 다양화된 것이 렌지식품의 보급으로 이어지고 있다.

최근 주목되고 있는 것은 새로운 포장식품분야로서 급성장하고 있는 HMR(Home Meal Replacement·중식)이라 불리는 분야이다.

이것은 5년 전에 미국의 로티세리치킨 전문점을 시작한 보스톤마켓사가 가정(Home)에서 만드느 식사(Meal)에 대신하는(Replacement) 식사로서 HMR시장을 자리잡은 것이 계기가 돼 급속히 주목된 분야이다.

보스턴마켓사는 이 분야를 중심으로 급속하게 업적을 향상시킨 것으로 미국 내에서 급속히 확대되고 게다가 일본에도 침투하기 시작했다. 이 HMR에 속하는 업체 등은 별항대로 이다.

[표 1] 소비자가 테이크 아웃하는 형태

패스트푸드 레스토랑	48%
레스토랑	25%
슈퍼마켓	12%
델티/피자매점/베이글숍/커피숍	4%
gourmet점	3%
편의점	1%
그 외	7%

3. 전자렌지 대응용기의 동향

전자렌지 대응용기로서는 PP필러, 내열OPS, 내열PSP, PP, PET 등이 실용화되고 있지만 게다가 새로운 니즈에 대응하는 렌지 대응용기의 개발도 급속도로 진행되고 있으며 그 성과가 기대되고 있다[표 2].

렌지 대응용기에 요구되는 재료특성은 내열성

[표 2] 전자렌지 대응용기의 실용화 정도

구분	필름시트	중공성형용기	컨테이너	성형용기	라미네이트 제품	연신플레트안	발포제품	합계	구성비
PE	804.9	198.5	131.9	45.3	215.0	42.7	21.2	1,459.5	42.8%
PP	304.8	37.3	175.5		49.9	116.6		683.1	20.0%
PVC	212.0	20.2						232.2	6.8%
PS	244.5		126.0				338.0	708.5	20.8%
PET	85.3	172.8						258.1	7.6%
EVA	56.1		12.3					68.4	2.0%
PC	1.0							1.0	
합계	1,707.6	428.8	445.7	45.3	264.9	159.3	359.2	3,410.8	
구성비	50.0%	12.6%	13.1%	1.3%	7.8%	4.7%	10.5%		100%

(전자렌지 에서의 가열상태를 고려해 적어도 130℃ 정도의 온도하에서 10분간 이상 견디는 성질이 필요할 것이다), 내유성(유성식품으로의 이용이 많은 것에서), 내한성(냉동식품으로의 이용이 많기 때문에 요구되는 것으로 제품에 따라서는 마이너스 18-20℃의 내한성이 필요), 위생성, 단열특성, 코스트경쟁력 등이 요구되고 동시에 사용 후의 처리를 감안해 리사이클적성이나 易소각성 등의 처리특성도 요구된다.

① PP필러용기

현재 가장 많이 보급되고 있는 것이 이 PP필러용기이다. PP수지에 무기물필러로서 탈크를 배합한 복합소재계 용기로 베이스레진인 PP수지는 비교적 내열성이 뛰어나고 동시에 성형가공적성, 기계적 강도, 광택 등도 가지고 있으며 포장재료로는 말할 것도 없이 전자기기부품, 기계부품, 자동차부품, 각종 산업용자재, 일용품 등에 폭넓게 이용되고 있다.

1996년의 PP수지의 수요량은 268만5천톤 [표 3]이고 그 중 식품용기분야를 주체로 한 시트용 재료의 수요량은 17만1천톤(전년비

[표 3] 최근PP산업의 출하현황

년 월	생산	수입	내역							수출	출하합계	재고
			필름	재출	중공		내시트	타	소계			
94년	2,195,100 (108)	29,600 (214)	440,200 (103)	1,135,000 (105)	40,400 (102)	207,800 (111)	140,600 (106)	257,600 (105)	2,081,000 (91)	163,300 (104)	2,244,300 (104)	
95년	2,449,000 (112)	25,500 (86)	455,400 (103)	1,241,000 (109)	37,300 (92)	222,500 (107)	156,800 (112)	262,700 (102)	2,218,900 (107)	268,600 (165)	2,487,500 (111)	385,400 1.8개월
96년	2,664,100 (108)	45,000 (176)	489,900 (108)	1,338,300 (108)	38,000 (102)	236,400 (106)	171,300 (109)	264,600 (101)	2,367,100 (107)	317,800 (118)	2,684,900 (108)	449,100 2.0개월

[표 4] 식품용기의 실용사용 최고온도

재질명	소재	실용최고사용온도
폴리스티렌	PSP	80℃
	OPS	80℃
	HIPS	90℃
폴리프로필렌	PP	110℃
	F-PP(필터입)	130℃

109%)이었다. 이 시트용 재료의 과반수가 렌지 대응용기용이라 추정되고 있다.

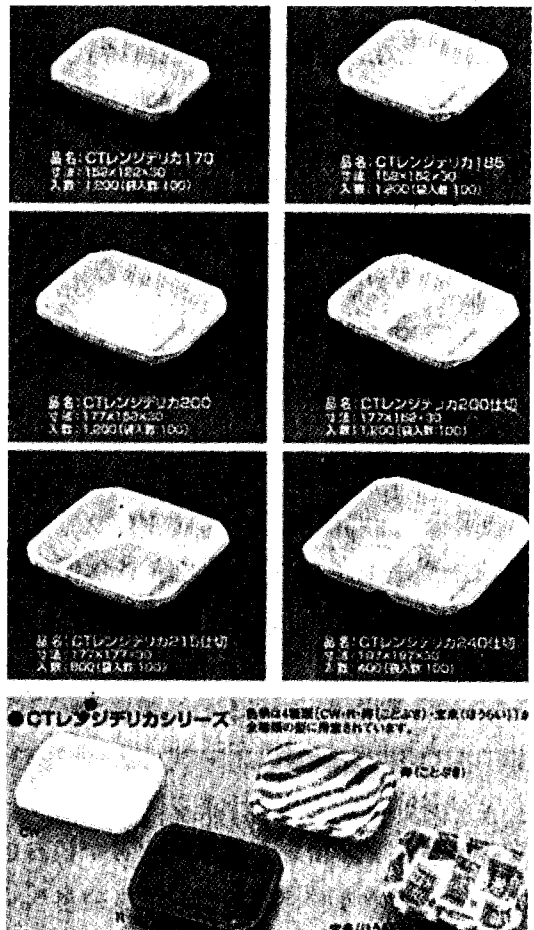
PP필러용기가 보급된 것은 PP수지에 필러를 배합하는 것에 의해 용이하게 높은 레벨의 내열성을 부여하는 것이 가능하고 충진되는 식품에 많이 포함된 유지성분에 대한 특성(내유성)도 가지고 있으며, 게다가 가격적으로도 PSP용기와 충분히 경쟁할 수 있는 수준에 있기 때문에 PSP조합과 식품용기간화회의 자료에 의하면 PP필러용기의 표준적인 실용사용 최고온도(표 3)는 130℃가 되고 있다.

현재 PP필러용기를 상품화하고 있는 용기메이커는 수개사가 있지만 그 중에서도 당사의 PP필러용기(상품명·CT, CTF)는 PP수지와 필러의 배합률이 50% : 50%인 높은 비율이 되고 있으며 전자렌지대용용기로서 가장 높은 평가를

받고 있다고 자부하고 있다.

역시 이 분야에서 당사는 저발포타입의 용기

(사진 1)CT렌지 델리카시리즈



[표 5] 최근 PS의 생산 및 출하현황

년 월	생 산	내 역					수 출	출하합계	재 고
		전·공	포 장		F S	소 계			
94년	1,220,700 (109)	305,600 (98)	304,500 (109)	194,500 (107)	204,700 (112)	1,008,900 (106)	191,900 (110)	1,200,800 (106)	
95년	1,254,000 (103)	290,100 (95)	308,200 (101)	201,800 (104)	223,600 (109)	1,023,800 (101)	216,700 (113)	1,240,500 (103)	140,700 (113)
96년	1,271,900 (101)	271,500 (94)	324,100 (105)	194,600 (96)	216,600 (97)	1,006,800 (98)	279,500 (129)	1,286,300 (104)	130,600 (93)

[표 6] 스티렌시트(원단) 출하

구 분	트레이원단	일반원단	라미네이트	라미네이트 일반	계
91년	83,010	19,950	21,990	13,450	138,400
92년	79,920	20,590	22,040	11,800	134,350
93년	81,220	20,940	24,460	10,930	137,550
94년	80,600	22,710	25,050	11,150	139,520
95년	79,460	24,380	26,790	12,070	142,700
전년대비 %	(98.6)	(107.4)	(106.9)	(108.3)	(102.3)
96년	77,630	25,240	28,440	12,960	144,270
전년대비 %	(97.7)	(103.5)	(106.2)	(107.4)	(101.1)

(CTF용기)도 실용화하고 있으며 전국의 생활협동조합 등에서 널리 사용되고 있다.

사용 후의 처리와 리사이클 부분에서도 이 PP 필러계 용기는 적성을 가지고 있다.

예를 들면 리사이클에 대해서 당사에서는 關西지구에서 회수되는 트레이에 발포타입의 PP 필러용기가 다량으로 있는 것에서 이것들을 모두 리사이클해 점포의 쇼퍼바구니나 형광펜(사진 2)의 축에 재생품으로서 상품화하고 있다.

PP수지는 연소시의 발열칼로리가 1만kcal를 넘지만 무기물필러의 탈크를 충전하는 것에 의해 연소시의 발열칼로리를 5,000kcal 정도로 내리고 유해가스의 발생도 없이 처리적성에 뛰어나

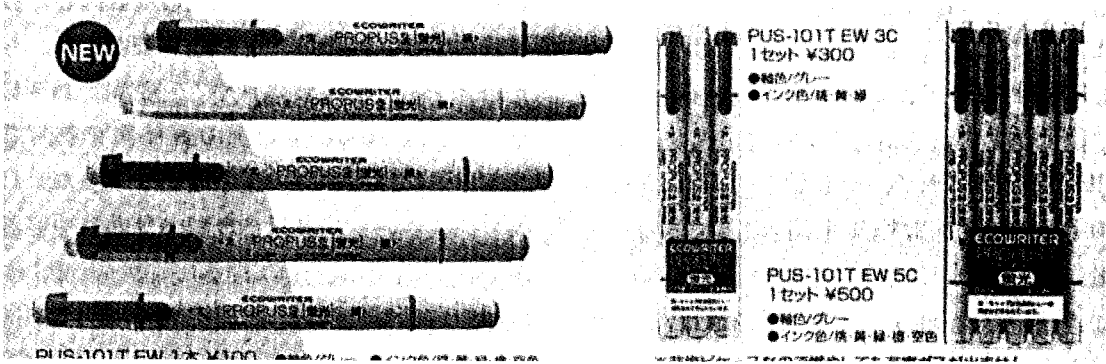
난 등 소각처리적성이 평가되고 있다.

② PET용기(C-PET)

PET수지는 패키지를 비롯 전자재료, 의료재료 등 폭넓게 사용되고 있다. PET수지의 특징은 ①강도나 광택에 뛰어나다 ②내유성에 뛰어나고 유성식품의 용기로서도 사용할 수 있다 ③복합화나 결정화하는 것으로 내열성을 향상시킬 수 있다(A-PET수지의 열변형온도는 70℃ 정도이지만 복합화나 결정화하면 대폭 향상된다) ④식품용기포장으로서의 안전성이 확인되고 있다 등의 점이다.

식품용기 포장분야에서는 필름과 음료용 병이 二大用途이며 연간 수요량은 음료병용과 필름용

(그림 2) 발포타입 PP필러용기를 축으로 재활용한 형광펜



의 합계가 약 40만톤(96년 실적)이다. 그러나 트레이 등의 간이용기용은 필름이나 병에 비해 아직 적고 현상으로는 수요량이 연간 1~1.5만톤 정도의 규모라 추정되고 있다.

C-PET라는 것은 결정화-PET수지로 내열성이 약 220℃이며 통상의 PET수지를 대폭적으로 상회하고 있는 것이 특징이다.

또 복합화PET의 분야는 최근 주목되고 있는 분야로서 PET수지와 내열성을 가진 수지와 복합화하는 방법으로 예를 들면 PET와 엔지니어링수지와와의 복합 등이 검토되고 있다.

③ PS수지계 내열용기(내열PSP, 내열OPS 등)

PS수지는 원래 뛰어난 성형가공적성이나 치수안정성 등이 높이 평가돼 기계부품이나 통신기기부품을 비롯 잡화, 포장재료 등의 용도에 사용되고 있다. 특히 포장재료로서는 발포PS를 주체로 독자의 시장을 확립하고 있으며 발포플라스틱으로서의 성숙된 제품이라 할 수 있다. 그러나 내열성에 관해서는 원래 PS수지는 내열성이 70~80℃(열변형 온도)로 낮고, 100℃ 이상의 내열성이 요구되는 용도에는 단일재질로는 어려웠다. 그러나 최근의 렌지대용용기의 급성장이나 용기의 고기능화로의 요구가 높아지는 등으로 PS수지에 내열성을 부여한 용기·소재의 개발이 진행되고 있는 것에서 내열PSP나 내열

OPS 등이 등장하고 있다(표 4, 표 5).

1) 내열PSP

식품용기로서 가장 많이 보급되고 있는 PSP에 내열성을 부여한 제품으로 그 수법으로서는 내열성이 있는 필름을 라미네이트한 타입이나 공중합이나 알로이화 등의 방법으로 수지자체에 내열성을 부여한 타입 등이 있다. 어느 것이나 PSP시트메이커 등에서 실용화되고 있지만 아직 사용량은 많지 않다.

라미네이트타입의 내열PSP는 PSP시트에 내열PS필름을 붙인 타입으로 내열온도는 130~135℃ 정도이다. 일반 PSP와 비교해 시트두께가 두껍고 평량이 무겁기 때문에 코스트경쟁력의 강화가 과제이며 성형기술의 향상도 과제이다. 한편 알로이계의 내열PSP는 내열온도는 라미네이트타입과 동등하지만 내열필름을 라미네이트하는 등의 방법을 채용하지 않기 때문에 시트 두께나 평량은 일반 PSP와 같은 정도이다.

이 내열PSP용기도 향후 시장니즈에 대응해 새로운 수요를 확보해 갈 것이라 보고 있다.

2) 내열OPS

내열용기의 보급에 따라 급성장하고 있는 것이 OPS다. 이것은 도시락용기, 반찬용기 등 어떤 뚜껑이 있는 용기로서 보급하고 있기 때문에 PS·PP·PET계의 간이식품용기 중에서는

OPS의 성장률이 가장 높다.

이러한 급성장에 따라 내열 OPS의 수요가 높아지고 있는 것이 실정이며 OPS메이커에서는 내열 OPS를 제품화, 제품은 착실히 시장에 침투하고 있다. 일반적인 내열 OPS의 내열온도는 전자렌지의 가열온도에 가까운 120℃ 정도이며 비내열타입의 OPS에 비해 대략 30℃ 정도 높지만 아울러 PS수지 물성면에서 과재의 하나인 내유성으로서의 특성을 갖추고 있다고 할 수 있다.

일반적으로 렌지 식품의 용기는 본체에 PP필러용기 등을 채용했을 경우 뚜껑재도 내열성이 많고 이것에 대응하기 위해 OPS의 뚜껑재의 요망이 늘고 있는 까닭이다. 이러한 수요는 향후 점점 더 증가할 것으로 보인다.

④ 그 외

내열성의 렌지 대응용기에는 지금까지 서술했던 타입 외에도 몇개의 제품개발이 진행되고 있다. 현단계에서의 이들 개발의 타켓은 뛰어난 내열성에 더해 투명성 등의 특성을 겸해 갖춘 용기

에 있는 것 같다.

내열성과 투명성을 갖고 또한 간이플라스틱 용기에 상응한 가격경쟁력을 가진 용기라는 것은 차세대의 간이식품용기의 중심적 소재가 될 것이라 기대되고 있는 것이다. 예를 들면 폴리카보네이트나 폴리메틸펜텐 등 투명성수지나 몇개의 재료를 조합시킨 폴리알로이 등이다(표 7).

1) 폴리카보네이트용기

내열성과 투명성을 겸한 소재로서 가장 범용적인 재료가 폴리카보네이트이다. 유아용 哺乳병 등 permanent타입의 용기로서는 상당히 이전부터 이용되고 있지만 렌지 대응용기의 소재로서도 최근 주목되고 있다.

폴리카보네이트의 내열온도는 150℃이며 현재 실용화되고 있는 렌지 대응용기소재로는 가장 뛰어난 내열성을 가지고 또한 투명성도 뛰어나기 때문에 새로운 용기의 시장을 개척할 가능성을 숨기고 있다. 그러나 가격이나 사용 후의 처리적성 등 과제점도 있다.

[표 6] 내열성의 특성비교

종 류 항 목	내열PET	일반PET	OPS	내열OPS	투명PP	P C	내열PSP
내열성	100℃	70℃	90℃	120℃	110℃	150℃	125℃
내유성	○~△	◎	X	△	◎	◎	△
강도, 탄성	○	○	◎	◎	△	○	○
내한성	△	X	X	X	△	◎	X
계명성	◎	◎	○	○	○~△	○	X
가스차단성	○	○	X	X	△~X	X	X
성형성	○~△	◎	○	○	○	○~△	◎
리사이클성	△	○	○	X	○	○	○
경법성	◎	◎	X	X	X	△	X
코스트	X	△	○	X	○	X	△

2) 폴리메틸펜텐

수지메이커는 1사만이지만 물성바란스를 갖고 있으며 내열성도 뛰어난 재료로서 이전부터 주목되고 있으며 사용실적도 있다. 뛰어난 내열성(융점은 235℃)과 투명성(가시광선 투과율 90% 이상)을 가지고 내약품성이나 전기특성에도 뛰어나며 또한 경량인 등의 특징이 있다. 가격적으로는 비교적 높지만 고내열분야에서의 성장이 기대되고 있다. 렌지용기의 외에 랩필름 등으로서도 제품화되고 있다.

3) 폴리머알로이

몇개의 재료를 복합화시켜 얻을 수 있는 재료로 식품용기의 분야만이 아니고 여러 분야에서의 실용화가 진행되고 있다. 알로이라는 것은 복합화재료지만 요구특성을 만족시킨 재료를 비교적 용이하게 얻을 수 있기 때문에 주목되고 있다.

본고에서는 렌지 대응용기용 폴리머알로이로서 PET계의 소재를 소개한다.

이것은 PET수지와 높은 내열성을 가진 폴리머와의 알로이로 내열온도가 100~110℃로 투명성도 뛰어나며 폴리카보네이트 등과 비교해 가격경쟁력도 가지고 있다. 이러한 폴리머알로이의 개발은 향후 렌지 대응용기개발의 유력한 수법으로서 기대되고 있다.

4. CT 및 CTF에 관해서

중양화학의 CT 및 CTF에 관해서 간단히 소개해 두고 싶다. CT,CTF는 중양화학이 독자적으로 개발한 열가소성수지와 각종 필러와의 고배합혼합분산기술(수지와 필러와의 복합화기술)을 키테크놀로지라는 광범위한 기술로 구성되고 있는 콤팩트 및 가공기술(CT기술)에 의해서 상품화된 제품이다.

이 광범위한 콤팩트기술 및 가공기술로 완

성되는 CT기술에는 ①모든 열가소성수지에 상당히 광범위한 종류의 필러를 최고 90%까지 균일하게 배합할 수 있다 ②매트릭스 수지와 필러와의 조합에 의해 내열특성이나 강도특성, 가공적성 등 여러가지 특성을 부여할 수 있으며 게다가 화인세라믹스와의 복합화도 가능하다 ③세계에서 최초로 발포제를 사용하지 않는 획기적인 발포플라스틱의 제조기술 등의 신기술도 포함하고 있다 ④비식품용기의 소재로서도 충분히 실용화할 수 있다 등의 특징이 있다.

이런 가운데 내열용기로서 상품화되고 있는 CT용기는 PP수지에 무기물필러의 탈크를 1대 1의 고비율로 복합화한 용기다.

CT용기의 특징은 ①내열온도가 140℃, 내한온도가 마이너스 30℃로 뛰어난 온도특성을 갖추고 있으며 전자렌지용기에 최적이다 ②천연의 필러를 혼합하는 것으로 소각시의 발열량을 5,300cal까지 내릴 수 있기 때문에 종이나 나무와 같이 처리할 수 있다 ③내유성이 뛰어나기 때문에 튀김 등의 용기로서도 최적이다 ④후생성 고시20호나 폴리올레핀 등 위생협회의 자주기준에 적합하고 식품용기로서의 안전 등이다. CT용기는 슈퍼나 편의점에서의 전자렌지식품 등의 분야에서 폭넓게 실용화되고 있다.

또 신규분야로서 기대되고 있는 HMR식품용기로서도 큰 기대를 불러 모으고 있다.

CTF용기는 발포가스나 발포제를 모두 사용하지 않는 세계 최초의 획기적인 발포플라스틱 제조기술로 실용화된 내열성 발포플라스틱용기다. 트레이분야를 중심으로 수요를 확보하고 전국의 생활협동조합 등을 중심으로 채용되고 있다. 이상 전자렌지대용식품용기의 현상과 CT·CTF에 관해서 서술했지만 지면상의 관계로 충분한 설명을 할 수 없었기 때문에 기회가 있으면 다시 설명해 주고 싶다. ☐