



일본 발포 스티로폴 재생화 양산장치 개발
하루당 발포비즈 1백kg 재생산 가능

일본가고시마현공업기술센터, 플라스틱제조 및 리사이클 회사인 스타이로재팬, 가고시마현 대학 지역공동연구센터 등 산학관 8개 업체는 사용을 마친 발포 스티로폴을 재생하는 기술을 개발, 양산 가능한 처리장치를 완성했다고 발표했다. 이들 업체는 1년 이내에 처리장치를 발포 스티로폴 제조회사 등에 판매, 앞으로 3년부터 5년 후까지 총 1백80개를 판매할 계획이다.

발포 스티로폴은 볼펜 등 플라스틱 제품으로 재사용됐으나, 발포 스티로폴 자체로 환원하는 기술은 없어 앞으로 상자 등으로의 수요확대가 기대된다. 발포 스티로폴 재생 장치의 개발은 작

년 3월 신에너지 산업기술종합개발기구(NEDO)의 보조사업으로 채택됐다. 8개 업체는 1억엔의 연구개발비를 투자해 공동연구를 추진해 왔으며 일련의 기술에 대한 국제특허 신청이 계획되고 있다.

작년 12월 스타이로재팬 가세다공장에서 완성된 처리장치는 발포 스티로폴의 원래형상인 입상의 발포비즈를 1일에 1백kg를 재생산할 수 있다.

발포 스티로폴은 일본에서 연간 40만 톤이 생산되고 있다. 8개 업체는 3~5년 후 처리장치를 사용한 발포 스티로폴의 생산 점유율을 전체의 20%로 끌어올릴 계획이다. 또한 이들 업체는 일본 국내의 약 2백개 있는 발포 스티로폴 제조회사에 처리장치만이 아니고 발포 비즈도 판매해, 연간 86억 엔의 매상을 전망하고 있다.

가고시마현공업기술센터는 품질의 열화(劣



化)도 적고, 새로운 고용창출 등 경제파급 효과를 기대할 수 있다고 밝혔다. 발포 스티로폼을 젤리 상으로 용해, 액체의 발포제를 함침시켜, 발포 비즈가 생산되며 이것을 수증기 가열 성형으로 발포 스티로폼이 재생된다.

**일본용기재활용협회 폐푸라 재이용을 기준 높여
재상품화 사업자 청취 실시**

일본용기포장재활용협회는 2003년도부터 폐플라스틱의 각종 재활용 공법 수율 기준치를 현재보다 높게 해 가이드 라인에 포함시킬 방침이라고 밝혔다. 이 때문에 재상품화 사업을 행하고 있는 전 사업자를 대상으로 청취하고, 신 가이드 라인에 전환한다.

올해에는 8백45개의 자치체 참가, 발생한 폐푸라는 29만 톤이다. 자치체가 처리업자에게 모아 오는 폐푸라는 이물 혼입을 제외하고 전체의 75%를 차지한다고 보고 있다. 그러나 현실은 90%이상이 폐푸라라고 한 자치체가 과반수를 차지하고 있고, 처리업자의 폐푸라 재활용 수율도 높아지고 있는 것으로 밝혀 졌다.

**중국 제지분야 4백80억달러 투자
1인당 소비량 56kg**

중국의 제지 및 판지에 대한 수요가 오는 2015년까지 8천만톤에 달할 것이라고 한다.

수요량을 맞추기 위해 중국은 4천만톤의 추가 생산량을 필요하므로 2000년에서 2015년 사이에 4백80억 달러가 요구된다.

여기에 필요한 자금은 WTO에 가입함과 동시에 중국시장이 세계로 열려있는 점을 감안했을 때, 외국으로부터의 투자로서 충당되리라고 기대하고있다. 중국정부는 자국의 제지산업을 향상시키고 제지분야를 외국투자자들에게 개방하도록 힘을 계획이다.

따라서 1인당 소비량이 56kg이 됨으로서 중국이 세계에서 두번째로 큰 제지소비국가로 꼽히리라는 전망이다.

**독일, 중국포장공업과 식품가공기계시장 진출
2005년 내 연 성장률 10% 추정**

독일 대외무역 정보국은 중국이 포장공업과 식품가공업의 고속 발전과 더불어 고품질포장기계·식품가공기계의 대량 수입이 시급할 것이라고 최근 발표했다. 이는 독일 기계제조업체에 거대한 시장기회를 마련할 것으로 예상된다.

2005년까지 중국 식품가공공업과 포장공업 생산액은 4백40억에 달해 연 성장률이 10%에 달할 것으로 추산된다. 동시에 포장공업과 식품가공기계업체는 부분적으로 저생산 고에너지의 생산설비를 도태시키고 신형의 첨단설비 비중을 60%로 상승시킬 것이다.

중국산 기계의 기술과 품질은 수요를 만족시키지 못하는데 비해 외국 관련 설비의 수입수요가 대폭 늘어날 것이다. 2000년 중국의 포장기

계 수입액은 전년대비 13.7% 성장, 식품가공계 수입액은 전년대비 32.3% 성장했다. 중국에서 수입한 제품은 대부분 대형 설비로 주로 유럽과 일본의 몇개 회사로부터 수입했다.

한편 독일대외무역정보국은 향후 몇 년간 중국의 종이, 골판지, 플라스틱, 알루미늄금속 등 포장자재 수입수요는 매우 거대할 것이라고 지적했다.

일본 대일정화, 생분해성 그라비아잉크 개발 1백% 분해 가능

일본 대일정화공업은 세계 최초로 생분해성과 공업인쇄성능을 양립시킨 생분해성 그라비아 잉크 '바이오텍컬러'를 개발했다고 밝혔다.

폴리유산 등의 생분해성수지(그린플라스틱)와 필름은 환경대응형 소재로서 확대될 것으로 기대된다.

그 동안 인쇄용 그라비아 잉크를 생분해성 제품의 포장재에 적용했을 때 완전한 생분해성이라고 할 수 없었기 때문에 잉크를 포함한 생분해성 소재가 요구됐다.

이에 보틀넥이 돼 왔던 안료계인 프타로시아닌안료가 독자적인 무기안료로 대체됨으로써 수지바디스나 첨가제에 천연계를 사용한 기존 잉크와 동등한 성능이 확보됐다. 작년 말에 생산플랜트도 신설, 그라비아 잉크가 대형제품으로 육성됐다.

생분해성수지를 사용한 각종 필름이나 시트제품의 시장은 앞으로 확대될 전망이다. 그러나 디

자인 등 패키지인쇄용 그라비아 잉크로는 종래 제품이 사용되고 있다. 또한 포장자재 전체의 생분해성 요구가 높아지고, 동시에 잉크의 생분해성 요구가 높아짐에 따라 잉크의 생분해성 부여도 요구되고 있다.

잉크를 포함한 지표(생분해성플라스틱연구회의)의 기준을 PL(positive list)로 할 때, 전체 중량의 1% 미만일 경우 유기안료 등의 색채를 생분해성수지에 첨가할 수 있다. 그러나 대일정화는 검은색의 카본블랙, 갈색의 황색산화철 등의 무기계안료는 천연물이므로 문제가 없긴 하지만 색을 구성하는 파랑이나 초록계의 프타로시아닌 안료를 타안료계로 대체하는 것을 모색해 왔었다.

프랑스, "상세 표시 달기" 의무화 알레르기 식품에

프랑스는 알레르기 식품에 "상세표시달기"를 의무화하기로 했다고 밝혔다.

식품에 대한 알레르기가 20여년 전부터 현저하게 증가하면서 이와 관련해 환자단체들은 몇 년 전부터 농산물 가공 산업체들에게 제조 식품에 대한 자세한 설명을 표시해줄 것을 요구해 왔다.

주요 제품은 비스킷과 조리된 요리 속에 들어 있는 계란, 땅콩, 우유 등이다. 어른에게 주로 영향을 미치는 것들은 바나나, 아보카도, 밤, 키위 같은 유액(乳液) 그룹과 헤이즐넛, 복숭아, 자두, 딸기, 체리, 살구 등의 장미과 그룹, 그리고



회향플, 당근, 셀러리, 카라웨이, 회향, 파슬리 같은 미나리과 그룹 등 여러 종류의 식물성 알레르겐들이 있다. 이들은 식품 알레르기를 유발해 가려움증과 함께 입술을 부르트게 하는가 하면 구토와 설사 및 기관지 경련과 함께 심각한 심장 혈관 계통 쇼크의 원인이 되기도 한다.

유럽강령은 알레르기를 일으킬 수 있는 제품의 리스트를 만들고 있는데, 이들 알레르겐이 식품이나 음료에 고의로 첨가될 경우 “표시 달기”를 의무화시키고 있다. 글루텐을 포함한 시리얼, 갑각류, 달걀, 생선, 땅콩, 대두, 우유, 견과, 깨 소금과 그것들을 이용한 2차 제품들은 물론이고 킬로그램당 최소한 10mg 농축된 아황산염 등이 대표적인 음식 알레르겐이다.

새로운 유럽강령은 알레르기 유발 제품이 최종 식품의 1/4 이상을 구성할 때만 표시 표기를 의무화시킨 과거의 “25% 제한 규정”을 없앨 것을 제안하고 있다. 즉 농산물가공품의 구성물을 모두 표시해야 한다는 것이다. 반면, 소스와 겨자의 조합물에 알레르기 유발원이 5% 미만 들어있을 때는 표시달기 의무조항에서 제외되고, 향을 내는 꿀과 양념의 혼합물에는 2% 미만까지 의무조항이 제외되는 등 예외조항이 예견돼 있다.

러시아, 생분해성 폴리우레탄 소재 개발 셀룰로오스 분말 첨가

러시아(Russian)-우크라이나(Ukrainian)의 과학자들로 이뤄진 공동연구진이 생분해성을 갖

춘 폴리우레탄 복합소재 (biodegradable polyurethane-based composites)를 개발했다고 밝혔다.

우크라이나 키예프(Kiev) 소재의 고분자화학 연구소 (Institute of Macromolecular Chemistry, Kiev)와 러시아 세인트 피터스버그 소재 고분자화학물 연구소(the Institute of Macromolecular Compounds, St-Petersburg)의 연구공조로 개발된 생분해성 폴리우레탄 복합소재는 폴리우레탄에 증량제(extender)로 약 60~1백 마이크론 정도의 입도(particle size)를 나타내는 마이크로크리스탈린 셀룰로오스 분말(microcrystalline cellulose powder)을 첨가하는 방법으로 제조됐다.

셀룰로오스는 생분해성을 가지고 있을 뿐만 아니라 우레탄과 균일하게 잘 혼합되기 때문에 셀룰로오스를 첨가한 폴리우레탄 복합소재를 토양에 매립하면 미생물이 복합소재에 포함된 셀룰로오스를 먹어치워서 잘게 분해한다. 셀룰로오스는 녹말(starch)와 함께 고분자 소재에 생분해성을 부여하려는 목적으로 흔히 사용되는 소재이다.

하지만 고분자에 생분해성 물질을 첨가하면 고분자 고유의 우수한 물성에 영향을 미칠 수 있을 뿐만 아니라 균일하게 혼합되지 않을 수 있기 때문에 우선적으로 균일하게 혼합되는 물질을 찾아야 하고 그 물질이 고분자물질의 물성에 큰 영향을 미치지 않으면서 생분해성을 부여할 수 있는 조성비를 찾는 것이 중요하다.

이에 연구진은 셀룰로오스가 5~40%까지 다양한 비율로 혼합된 복합소재를 제조해서 구조

와 안정성을 테스트했다. 이 테스트에는 적외선 분광법(IR spectroscopy), 엑스선회절법(X-ray diffraction), DSC(differential scanning calorimetry)가 사용됐다. 연구진은 셀룰로오스가 우레탄 고분자 매트릭스(polymer matrix)에서 전혀 반응을 일으키지 않는다는 사실을 확인했다.

최적의 셀룰로오스 함량은 20% 이하이며 셀룰로오스 함량이 30%를 초과하면 우레탄의 기계적 성질이 나빠지는 것으로 나타났다.

연구진은 최적의 물성을 나타낸 셀룰로오스 20% 샘플을 필름으로 제작해서 가수분해 안정성(hydrolytic stability)을 테스트했다.

여러 가지 pH의 완충용액을 제조해서 각 용액에 시료를 넣은 후 1달 동안 유지하는 방식으로 진행된 테스트에서 폴리우레탄은 물성에 전혀 변화가 없는 것으로 나타난 반면 복합소재는 모든 pH에서 중량 감소가 관찰됐다.

연구진은 이러한 연구결과를 바탕으로 셀룰로오스/폴리우레탄 복합소재가 폴리우레탄 폐기 문제에 해법을 제공할 것으로 예상하고 있다.

일본 카마다(龜田)제과, 폐플라스틱 유화장치 도입 2호기 백색 트레이의 유화장치로 가동

폐플라스틱 유화를 통해 얻어지는 생성유를 중유에 혼합해 열전병합 시스템의 디젤발전 연료로 사용하는 시스템이 세계 최초로 카마다제과의 시라네(白根)공장에 도입됐다. 공장에서 배출되는 과자 등의 포장 플라스틱의 단재(端

材)를 1일 1톤 처리해, 생성유 80% 이상을 회수하는 능력의 소형 폐플라스틱 유화장치가 시스템의 중심이다.

지금까지 폐기물처리장에 반입됐던 폐기물이 제로로 되는 동시에 공장에서 발생하는 이산화탄소량도 4.2% 줄어들었으며, 에너지 절약 효과에서도 공장에서 사용되는 에너지량의 7.7%가 절약됐다. 이 사업은 NEDO의 환경순환형 에너지절약 시스템 도입사업의 보조금을 받는다.

유화장치(소형 폐플라스틱 유화장치 M-1000)는 일본 성에너지·환경제품이 설계 및 개발해, 마에다제과소가 제작 판매한 것으로 카마다제과에 이 장치가 도입된 것은 처음이다.

여기에 3월 중순부터 2호기가 용기포장 리사이클 재생품화 처리사업의 백색 트레이의 유화장치로서 가동됐다.

카마다제과는 니이가타현 내에 4개의 쌀과자 공장을 갖고 있다. 이 4공장에서부터 감용된 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스타일렌의 폐플라스틱이 재자원화를 위해 시로네 공장으로 운반되며 폐플라스틱의 조성은 PE가 40, PP와 PS가 각각 30 이다.

이것을 도시가스로 6시간부터 10시간 가열하여 열분해로 유화한다.

과자 포장재에는 알미늄 증착한 것도 있기 때문에 이들을 포함해 잔사가 수 % 나오지만 이것은 석탄의 대체인 시멘트킬룬 등으로 사용될 수 있다.

얻어진 생성유는 A중유에 상당하는 것으로, 수율은 80% 이상으로 높아, 연간 2백70kl가 된다. 이 생성유는 A중유와 혼합되어 디젤 자가발

전의 연료로서 사용된다.

여기부터는 전력과 폐열 보일러를 경유한 증기가 에너지로서 활용된다. 증기량은 연간 3백 60톤, 발전량은 1백13만KW/시가 된다.

**범용 수지의 내열성 기술 개발
실용화 위한 평가 실시**

일본 교토공예섬유대학 대학원의 하마다 야스 이데 교수, 이데미쯔 석유화학, 사이언스 넷 등 세 그룹은 공동으로 수지의 내열성(열변형온도)을 대폭적으로 향상시키는 기본기술을 개발했다고 밝혔다.

이 기술은 수지 중에 접착제로 유리섬유를 연결시킨 beam 구조를 형성시킴으로써 실현된 것으로, 폴리스틸렌(PS)에 이 기술을 적용시킬 경우 PBT(폴리부틸렌 테레프탈레이트) 등의 엔지니어링 플라스틱보다 열변형 온도가 높아질 수 있다.

이데미쯔 석유화학은 장기내열성 등 실용화를 위한 평가를 실시하고 있으며 올 가을 사업화를 검토하고 있다.

유리섬유 강화수지는 열가소성 수지 중에 유리섬유를 분산시킨 것이다. 지금까지 열변형 온도는 결정성 수지에서는 융점, 비정성 수지에서는 유리 전이온도(TG)로 결정되는 것으로 알려졌다.

이번 기술은 수지 중의 유리섬유를 연결시킴으로써 열변형 온도를 대폭적으로 향상시키는 데 성공했다. 공동연구팀은 특수유리섬유와 접

착제를 이용해 수지와의 계면층에 유리섬유가 연결된 구조를 형성하는 기술을 개발해냈다.

**일본 제조업계, 올해 설비투자 회복 어려울 듯
설비 투자규모 전년 대비 7.7% 감소**

올해 일본 제조업체들의 설비투자가 전년보다 소폭 감소할 것으로 조사됐다.

일본 제조업체들은 올해 생산능력 제고를 위한 설비투자 계획을 대폭 유보하고 있는 것으로 나타났다고 밝혔다.

지난 달 25일, 일본정책투자은행에 따르면 제조업체들의 전체 설비투자규모는 전년에 비해 7.7% 감소할 것으로 집계됐다. 이에 비해 생산력 향상을 위한 설비투자규모는 전년 대비 20.5%나 줄어들 것으로 조사됐으며 전체 설비투자규모에서 생산력 향상을 위한 설비투자규모가 차지하는 비율도 전년보다 4% 감소한 24.8%에 그쳤다.

특히 비철금속, 전기 기계, 정밀 기계 부문의 업체들은 생산력 향상을 위한 투자를 다른 부문보다 더 억제하고 있는 것으로 분석됐다. 그러나 기존 설비의 유지 및 보수 관련 지출은 2.4% 증가했으며 전체 설비투자에서 차지하는 비율도 2.1% 늘어난 21.3%인 것으로 나타났다.

일본정책투자은행은 대다수 제조업체들이 기존 설비의 유지 및 보수나 합리화 투자에 주력할 방침을 밝혔기 때문에 설비투자는 올해 본격적인 회복세로 이어지기 어려울 것이라고 말했다. ☞