

쓰레기로 뒤집어 본 경제 ... 연 450조원 세계시장의 재발견

폐기물이 연료·사료로 바뀌는 현장을 가다

우리가 배출하는 생활폐기물은 하루 5만900t(2009년 환경부 통계 기준). 국민 1인당 1.02kg꼴이다. 공장이나 건설 현장이 아닌 가정과 식당·사무실 등에서 쏟아내는 것만도 이만큼이나 된다. 쓰레기는 경제활동의 결과물이다. 발생량과 내용물을 보면 우리 경제의 단면을 엿볼 수 있다. 자원 전쟁 시대를 맞아 쓰레기 재활용의 필요성은 갈수록 커지고 있다. 신문·캔처럼 분리수거하는 재활용품(하루 1만5500t) 얘기가 아니다. 종량제 봉투에 담아 버리는 쓰레기(2만1700t)나 음식물쓰레기(1만3700t)도 재활용해야 한다는 것이다. 국내 쓰레기 재활용 사업은 아직 체계화가 덜 된 상태다. 당장 쏟아지는 쓰레기를 처리하는 데 급급하다 보니 재활용의 질이 떨어진다는 지적이 나온다. 그런 가운데 쓰레기로 연료나 사료·퇴비를 만드는 시도가 곳곳에서 결실을 보고 있다. 환경부의 박미자 자원환경정책과장은 "세계 재활용 관련 산업 규모가 450여조원인 만큼 기업들의 적극적인 참여가 필요하다"고 말했다.

차진용 산업선업기자 chajy@joongang.co.kr

ALBA 직영매장: 경매리엔트프리스 02380-7320, 현대아파트리엔트프리스 02300-4841, ... (주소와 연락처 목록) ...

제14378호 40판

◆쓰레기가 고급 연료 된다=최근 인천시 백석동 수도권매립지관리공사 내 가연성폐기물처리화공장. 9500여㎡ 부지에 4층 건물 높이로 지어진 공장에 들어서자 오징어 굽는 냄새가 풍겨온다. 3층 높이에 설치된 제어실 창문에서 보니 종량제 봉투에 담겼던 쓰레기가 컨베이어 벨트를 타고 자동 분류돼 종이·비닐류 등 가연성 물질만 건조장기로 들어가는 모습이 한눈에 들어온다. 쓰레기가 고형 연료(RDF: Refuse Derived Fuel)로 재탄생하는 현장이다. 이처럼 쓰레기를 에너지원으로 재활용하는 사업이 곳곳에서 추진되고 있다. 매일 종량제 봉투에 담아 버려지는 쓰레기 2만1700t 중 가연성 쓰레기가 1만8000t가량 되기 때문이다. 이런 가연성 쓰레기를 선별해 파쇄한 뒤 건조, 압축하면 코르크 형태의 RDF가 만들어진다. 수도권매립지관리공사는 지난해 4월 262억원 을 들여 하루 처리용량 200t 규모의 RDF 설비를 완공하고 가동 중이다. 이곳에서 쓰레기 200t 이 매일 70kg가량의 RDF로 탈바꿈된다. 이는 당초 예상 생산량(100t)엔 못 미치는 것이다. 스레

기의 수분 비율(함수율)이 예상치의 두 배가 넘는 45~50%여서 생산성이 떨어지는 탓이다. 그래도 생산한 RDF의 열량은 kg당 4800칼로리 이상으로 무연탄과 맞먹는다는 게 공장 책임자의 설명이다. 생산된 RDF는 전량 전주페이퍼(옛 전주제지)에 t당 2만5000원에 판다. RDF 생산 과정에 들어가는 비용은 t당 4만2000원. '덜지고 장사한다'는 지적이 나올 만하다. 관리공사의 최병철 이사는 "쓰레기의 t당 소각 처리비용이 7만~8만원이기 때문에 RDF 생산단가가 결코 비싼 게 아니다"고 강조했다. 그는 "소각 처리 과정에서 얻는 에너지보다 RDF로 얻는 에너지가 두 배 이상 많기 때문에 재활용 측면에서도 유리하다"고 설명했다. 관리공사는 2016년까지 RDF 처리 용량을 2200t으로 늘릴 계획이다. 이렇게 되면 매립지 반입되는 종량제 쓰레기(6000~7000t)의 3분의 1은 RDF 원료로 쓰이게 된다. 수도권매립지관리공사 외에도 강원도 원주가 하루 80t 처리 용량의 RDF 처리 공장을 운영하고 있다. 부산·대구·대전·포항·나주 등의

하루 1인당 생활폐기물 1.02kg 종이·캔·병 재활용은 기본 소각 대상 쓰레기로 RDF 가공 "쓰레기 아닌 자원으로 불러야"

지자체도 이 설비 건설을 추진 중이다. 이와 함께 음식물쓰레기나 음폐수에서 바이오 가스를 뽑아내는 사업에도 부산 생곡자원화시설(하루 음식물쓰레기 처리 용량 200t) 등 40여 곳이 참여 중이다. 수도권매립지관리공사의 경우 하루 500t의 음폐수를 처리할 수 있는 바이오가스화 시설을 이르면 올해 말 준공할 계획이다. ◆사료로 만들 땐 영양소 유지가 경쟁력=환경부에 따르면 우리나라의 음식을 재활용률은 97%에 달한다. 하지만 이는 전곡 260여 개 사료·퇴비화업체(지자체 포함)가 수거하는 물량을 기준으로 산정한 것이어서 실제 재활용률은 훨씬 떨어진다는 게 업계의 진단이다. 음식물쓰레기 재활용의 최대 걸림돌은 염분이다. KAIST 양지원(생명화학공학과) 교수는 "한국 음식의 염분 농도는 2~3%, 높게는 4~5%까지 된다"며 "염분 농도가 0.5% 이상 되면 미생물이 못 살기 때문에 자연 처리가 어렵고, 직접 사료나 퇴비로 만들기도 힘들다"고 설명했다. 그러다 보니 사료로 만들려면 음식물쓰레기를 압착해 음폐수(음식물쓰레기 폐수)를 빼낸 뒤 깨끗한 물로 씻어내 염도를 낮춰야 한다. 또 다른 종류의 쓰레기가 만들어지는 것이다. 게다가 사료화 업체 대부분은 기술력이 떨어져 가공품을 사료 공장이나 수요 농가에 사료 부재료로 무상 공급하는 실정이다. 퇴비화 업체도 마찬가지로 돈을 받고 퇴비를 공급하는 업체는 10%도 안 된다. 이런 가운데 몇몇 사료·퇴비화 업체는 독자적인 기술개발로 상품화에 성공해 눈길을 끌고 있다. 부산 기장에서 음식물쓰레기 사료화 공장을 가동 중인 엔바이오전스는 옥수수수를 섞어 급속 건조하는 방식으로 염분 문제를 해결했다. 염도를 낮추는 세척 과정이 없어 음폐수 발생량도 크게 줄었다. 여러 단계를 걸쳐 이물질들을 제거한 음식물쓰레기를 0.5cm 이하로 잘게 썬 뒤 옥수수를 절반가량 섞어 특수 설계된 건조기에서 급속 건조하면 사료가 완성된다. 생산품은 돼지 농가에 일반 사료보다 30%가량 싼 kg당 400원에 공급하고 있다. 이 회사의 성일종 사장은 "음식물쓰레기의 영양소가 파괴되지 않도록 급속 건조하는 게 노하우"라고 설명했다. 그는 "음식물쓰레기 수거에 관심을 갖도록 호칭부터 '남는 음식물 자원'으로 바뀌어야 한다"고 강조했다. 퇴비화 업체 중에선 조원산업이 두각을 보이고 있다. 이 업체는 경기도 포천 지역에서 수거한 쓰레기를 1~6개월 발효시킨 뒤 염분을 줄이기 위해 생석회·톱밥 등을 섞어 건조시켜 퇴비로 탈바꿈시킨다. 생산품은 '조원바이오소'이란 브랜드로 농가에 한 포(20kg)당 2900원에 납품하고 있다. 이 회사 추동은 부장은 "음식물 자체에 영양분이 많기 때문에 건조로 만든 퇴비보다 훨씬 효능 좋은 제품이 된다"며 "경기도는 물론 전남 농가에 서까지 우리 제품을 쓰고 있다"고 말했다.

◆RDF(Refuse Derived Fuel)=생활쓰레기 중 종이·목재·비닐류 등 가연성물질만 걸러내 건조, 상형하는 과정을 거쳐 만든다. 코르크 형태로 화력발전소 등의 보조연료로 사용된다.

쓰레기가 연료로 RDF 어떻게 만드나

쓰레기 투입	파쇄 파쇄기	트롬멜 스크린	진동 스크린	풍력 선별기	광학 선별기	기연물 분쇄기	건조기	성형기	RDF
		100㎜ 이하 걸러냄	40㎜ 이하 걸러냄	불·비철금속 걸러냄	PVC·불연물 걸러냄				

내가 배출하는 쓰레기 하루 얼마나 될까 단위:g

총 1189g

음식물	274
종량제 봉투	435
재활용품	311
하수 슬러지	169

어떤 폐기물이 수출입 많이 되나 단위:t

수입	총 101만5000t	수출	총 6만2000t
석탄재	79만2000	폐합성고분자화합물	1만7000
페테리리	14만2000	슬러지류	9000
폐합성고분자화합물	5만1000	광재	9000
페타이어	1만5000	폐촉매	6000
기타	1만5000	기타	2만1000

자료:환경부, 2009년 기준

쓰레기 수입, 석탄재·폐건전지 순

우리나라는 수출 강국이지만 폐기를 분야에선 엄청난 수입 초과국이다. 환경부에 따르면 한국의 폐기물 수입량은 수출량(6만2000t)의 16배가 넘는 101만5000t(2009년 기준)에 이른다. 쓰레기 수입 품목 1위는 석탄재다. 전체 수입 물량의 78%(79만2000t)를 차지한다. 뒤를 이어 페테리리(14%)·폐합성고분자화합물(5%)·페타이어(1%) 순이다. 이처럼 석탄재를 많이 수입하는 이유는 시멘트 부원료로 들어가는 점도의 대체재로 쓰기 때문이다. 시멘트 업계에 따르면 1970년대부터 미국·일본 및 유럽 시멘트 업체는 자원 재활용 차원에서 시멘트를 생산하는 데 폐기물을 적극 활용해 왔다. 한국도 80년대 들어 시멘트의 부원료로 석탄재를 쓰기 시작했다. 그러던 중 2000년대 초 국내 화력발전소들이 무상 공

급하던 석탄재를 정제해 레미콘·벽돌공장 등에 판매하는 사업에 나섬으로써 업계에 비상이 걸렸다. 이런 상황에서 일본 발전소들은 남아도는 석탄재를 돈을 주고 처리하는 실정에서 한국 시멘트업체들이 수거를 저차하고 나

안하던 돈을 벌지는 못하는 수준"이라고 말했다. 시멘트업체는 석탄재뿐 아니라 고로슬래그(제철 과정에서 발생하는 찌꺼기)와 하수슬러지 등을 부원료로 쓰고 있다. 또 페타이어·폐합성수지 등을 보조 연료로 재활용하고 있다. 원주지방환경청 관계자는 "석탄재는 신고 대상 폐기물이지만 국내 발생 폐기물을 우선 사용해야 한다는 원칙 때문에 수입량엔 큰 변화가 없다"며 "2010년 석탄재 수입량 집계까지 아직 안 됐지만 2009년과 비슷한 수준일 것"이라고 말했다.

이 밖에 ▶페테리리는 납피와 황산을 뽑아 재활용하고 ▶폐합성고분자화합물은 재생원료로 가공하고 ▶페타이어는 재생타이어로 재활용하거나 연료로 쓰기 위한 용도로 주로 수입하고 있다. 생용양회 관계자는 "일본에서 처리비로 받는 금액은 영업비율에 해당한다"며 "수송비를 감

군산·울산 앞바다, 내년부터 오물 못 버려 비상

하수 슬러지 처리 대책은

배설물과 음폐수(음식물쓰레기 폐수)도 쓰레기의 한 종류다. 이런 오물은 각 지역 하수종말처리장에서 미생물을 이용해 처리한다. 그 결과 나오는 게 검은색의 끈적끈적하고 악취가 심한 하수 슬러지다. 전국 하수종말처리장에서 수거되는 하수 슬러지는 하루 8300t. 환경부에 따르면 하수 슬러지의 재활용률은 20%로 낮은 수준이다. 가공해 시멘트나 건자재 등의 부원료로 투입하거나 퇴비로 사용한다. 일부는 지방이 사육용으로 쓰기도 한다. 하수 슬러지의 주 처리 방법은 해양 투기다. 발생량의 절반가량을 전북 군산이나 울산 앞바다에 버려 왔다. 악취가 심해 민원이 많다 보니 처리 비용이 육상매립(평균 t당 1만1000원)의 4배가 넘는 해양투기(t당 4만7000원)를 선택한 것이다. 하지만 내년부터 국제협약(96년 런던협약 의정서)에 따라 해양 투기가 전면 금지

된다. 매립을 하든, 소각을 하든 지상에서 처리해야 한다. 이에 대비해 수도권매립지관리공사는 하수 슬러지로 복토재를 만드는 공장(사진)을 가동 중이다. 2008년 말 400여억원을 들여 완공해 지난해부터 그린에너지개발이 위탁 운영 중인 이 공장

많은 때문에 농사용으로 공급하는 방안도 검토하고 있다"고 말했다. 이 공장 옆엔 하수 슬러지로 연료를 만드는 시멘트공장도 가동 중이다. 수분이 80%가 넘는 하수 슬러지는 유기물 덩어리여서 잘게 분쇄해 함수율 10% 이하로 바삭 말리면 kg당 3500~4000칼로리의 열량을 내는 연료가 될 수 있기 때문이다. 시멘트공장의 하수 슬러지 처리 용량은 100t으로 공정을 끝내면 10t의 연료를 얻을 수 있다. 수도권매립지관리공사는 이 시멘트공장의 운영 경험을 토대로 연말까지 하루 1000t의 하수 슬러지를 처리할 수 있는 연료화 공장을 건설 중이다. 여기서 나오는 연료는 서부발전과 동부발전에 납품하기로 지난 해 양해각서를 교환했다.

건자재나 퇴비로 가공 발전소 연료 제조 시험 중

은 하루 1000t까지 하수 슬러지를 처리할 수 있다. 하수 슬러지와 생석회·고화제를 2대 1 비율로 섞은 뒤 양생하는 과정을 거치면 일반 흙과 비슷한 복토재가 된다. 여기서 생산한 복토재는 쓰레기를 덮는 데 사용된다. 그린에너지개발의 이한규 본부장은 "양생을 오래 할수록 악취는 줄일 수 있다"며 "복토재에 유기물이

NISSAN SHIFT... the way you move

PURE DRIVE

붉은 짙다 혜택은 길다
뉴일티마+ / 무라노 36개월 무이자 할부

1. 시승 고객에게 캘러웨이 퍼포먼스 센터 50만 원 상당의 이용권 증정 (부산 전시장 제외, 선착순 500명)
2. 주말 전시장에 오시면 붓꽃 나무 배경으로 캐리커처를 그려드립니다

부산 전시장: 센텀시티 센텀리조트 5인방 호텔 5층 Nissan 전시관 (주말 휴무)

강남 02-519-9999 | 서초 02-523-6400 | 분당 080-776-7900 | 인천 032-463-6400 | 울산 031-902-5600 | 부산 051-780-2300

고객센터: 1999-010-2323 | 부산 앞바다 2.5 (연혁: 2488 / 공사중량: 1,480kg / 분속: 118 / 용량: 3 / CO. 배출량: 302g/km) | 부산 앞바다 3.5 (연혁: 2488 / 공사중량: 1,560kg / 분속: 126 / 용량: 3 / CO. 배출량: 327g/km) | 이 연혁: 표준모드에 의한 연혁치로 표시, 운전방법, 차량의 무게 및 하중 등에 따라 수동 변속기의 차이는 있습니다. www.nissan.co.kr

40판 제14378호