

음식물 쓰레기로 자동차연료를 제조하는 실증 플랜트 설치

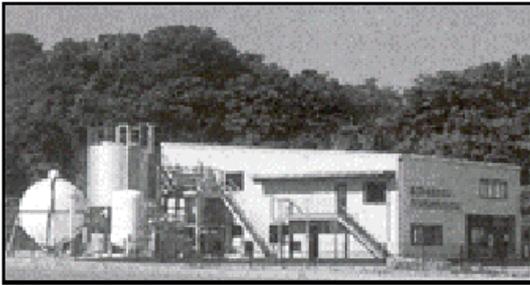
스미토모 중기계공업(株)(株)은 작년11월 가나가와현 요코스카시와 공동으로 일본 국내 최초로 가정에서 배출되는 음식물쓰레기로 바이오가스화의 실증시험에 착수하여 메탄을 자동차 연료로 활용하는데 대처하고 있다. 가연쓰레기의 자원화가 용이하고 일반폐기물의 소각 처분량의 대폭적인 삭감효과 등이 기대되고 있으며 2005년도에는 상용화를 전망하고 있다.

2001년4월부터 요코스카시와 공동으로 연구

실증 플랜트는 요코스카시의 임해부에 2년 전에 완성한 시영쓰레기 리싸이클 장소에 병설하는 형태로 건설되었다. 1962㎡의 부지에 연바닥 면적 339㎡의 2층 건물에 처리동을 배치하고 부지내에는 대형탱크 등의 플랜트 기기류가 나열되어 있으며 실증설비라고 하여도 규모는 상당히 크다. 건물의 벽면에는 「음식물쓰레기는 타지않는다. 바이오 가스화로 재생을!」이라는 슬로건이 붙어있다. 팜플렛 표지를 보면 「음식물쓰레기를 쓰레기 수집차로 달리게 하자!」라고 기입되어 있으며 음식물쓰레기에서 나온 메탄가스를 그린에너지의 CNG(압축천연가스)에 정제하여 시내를 달리는 저공해형 쓰레기 수집차의 연료로 공급하는 것이 실증시험의 목적이다.

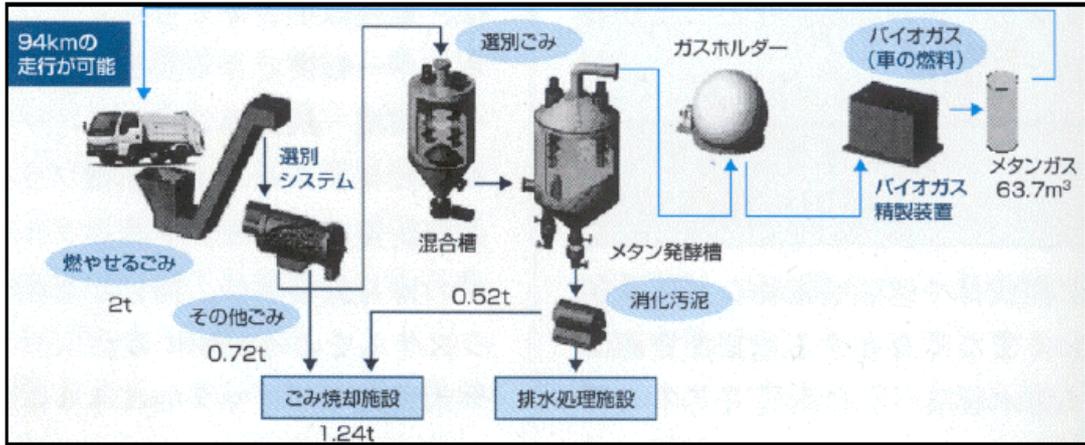
실증 플랜트에서는 하루에 2톤의 가연쓰레기를 받아들이고, 내부의 음식물쓰레기의 유기성분을 발효시켜 63.7㎡의 메탄가스를 얻는다.

[사진. 하루2톤의 가연쓰레기로 CNG를 제조하는 실증시험설비]



시에서는 부지를 제공하는 외에 가연쓰레기의 공급과 재생과정에서 발생하는 찌꺼기 처리 등을 청부맡고, 스미토모 중기계공업(株)은 플랜트기술과 실증운전 등을 담당하게 되며 투자액은 수억엔으로 소각 처분량의 약 4할을 감소시키는 효과를 전망하고 있다.

실증시험 플랜트의 처리 경로



요코스카시가 스미토모 중기계공업(株)측에게 「음식물쓰레기를 중심으로 하는 가연쓰레기의 유효한 리사이클법을 제안하여 주지않겠는가?」에 대한 제의는 2000년 가을쯤이다.

양측의 입장을 합치게 된 계기는 리사이클 시설이다. 용기포장 리사이클법의 완전시행으로 병과 유리병, 플라스틱류 등 용기포장의 분별회수와 재상품화 촉진에 관한 법률 관련의 폐기물 재자원화를 위하여 세워진 이 시설의 수주기업이 스미토모 중기계공업(株)이었기 때문이다.

시에서는 용기포장쓰레기의 리사이클에 전망이 서고, 같은 가연쓰레기라도 재자원화에서 남은 음식물쓰레기의 사용이 고민이었다. 스미토모 중기계공업(株)은 지역에 있어서는 대규모의 공장을 포함하여 시내유수의 기업으로 인연이 깊었고 배설물처리용의 메탄발효 설비 등의 기술적인 축적도 있었기 때문에 이러한 것이 스미토모 중기계 공업(株)측에게 받아들여지면서 공동연구가 다음해 2001년4월부터 시작되었다.

선별장치의 개량으로 분별수집의 문제를 극복

“재 자원화를 하는 데는 사전에 음식물쓰레기를 잘 분별하는 것이 중요하다.” (스미토모 중기계공업(株), ” 앞으로 이것 이상의 더 큰 부담은 시민에게 주지 않을 것이다” (요코스카시)

처음의 시작당초부터 양측의 주장이 충돌하였다.

가연쓰레기 속에서 음식물쓰레기만을 분별하여 회수하는 것은 확실히 시민과 회수업자에게도 귀찮은 수고이다. 하지만 스미토모 중기계 공업은 실증시험에서 음식물쓰레기 이외의 이물이 많이 혼입되면 선별 등의 전처리 수고가 더욱 필요하게 되거나 메탄발효의 효율 저하 등의 의심되는 위험이 있다.

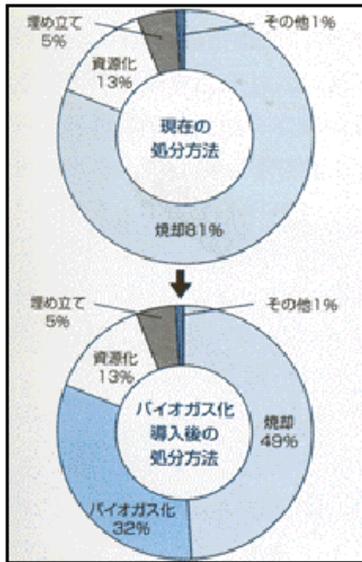
「바이오매스 활용은 선진국의 유럽 여러 나라의 실례를 들면서 철저한 분별은 효율적인 자원화에 있어서 전제조건이 되는 점이라는데 대해서 시 측에 끈질긴 이해를 요구하였다. 시의 담당자를 데리고 현지까지 가서 음식물쓰레기의 실태 등도 면밀하게 조사시켰다.」

스미토모 중기계 공업(株)의 실증플랜트를 담당하는 梁瀬克介·환경위생시설 사업센터기술 부장은 당시의 고생을 되새긴다.

음식물쓰레기 분별을 포함한 양자의 협의는 약 1년간에 걸쳤으며, 스미토모 중기계공업(株)

은 그 사이에 현행의 가연쓰레기의 분별조건대로 대응할 수 있는 선별 장치의 시작(試作)을 병행하여 대처하고 있다. 시에서도 2001년도부터 가연쓰레기의 분별을 4종으로 세분화하는 새로운 체제로 이행하여 분류된 협의는 최종적으로는 선별장치의 개량으로 대처할 수 있었다라고 한다.

바이오 가스화 사업 도입효과



그 개량형 선별 장치는 미리 세밀하게 분쇄된 쓰레기의 크기를 기준으로 스크린으로 분별하는 기구와 비중의 차이로 풍압에 따라 날려버리는 요령으로 분별하는 기구 2개를 합쳤다. 그런데도 예비시험 등을 통한 데이터분석 결과, 가연 쓰레기 중의 평균54%를 차지하는 음식물쓰레기 이외의 이물질의 비율을 선별한 후에 27%까지 감소시키는 것은 한계이다. 「요코스카시의 경우 분별회수가 비교적 진행되고 있어 선별장치도 개량형으로 마무리하고 있으며 그 외의 자치체를 상정한 실용단계라면 가연쓰레기에 섞여 든 쓰레기와 플라스틱 등의 완전제거가 과제」이며 개량의 여지가 크다는 점도 밝혔다. (梁瀬부장)

CNG화 기술, 소화 오니 처리 등에 과제

더욱이 스미토모 중기계공업이 고민을 하는 것은 CNG의 정제 기술이다. 음식물쓰레기중의 유기분을 메탄발효시키는 것 자체는 기술적인 축적도 있어 문제가 없지만 발효처리에서 얻어지는 바이오가스에는 메탄 이외의 이산화탄소 등도 대량으로 포함되어 있어 1m³당 열량 약5000Kcal와 순 메탄은 약6할에 지나지않는다.

CNG에 이용되는 천연가스는 같은 약1만5000Kcal와 순 메탄에 비하여도 상당히 높아 열량조정이 큰 과제가 되었다. 시행착오를 반복한 결과, 정제후의 바이오 가스에 열량이 높은 LPG(액화석유가스)를 5% 첨가하여 극복하였다.

단, 다른 가스를 이용하는데 따른 비용문제와 200기압의 고압에서 봄베에 압축된 CNG화 하는 것을 「앞으로 보다 더 바짝 조여 들게 하지 않으면 안 된다」 라고 한다.

그리고 실증 플랜트에서는 선별후의 찌꺼기와 발효과정에서의 침전물(소화오니)등이 하루에 1.24톤 발생하여 그 전량을 소각처분으로 돌린다. 쓰레기의 인수량 같은 2톤에 비하여 실제로 6할 이상의 비율이다.

이 점에서도 개량의 여지는 있는 것으로 「예를 들어 소화오니의 재이용에는 고분자 응집제라고 불리는 고가의 약품을 사용한 탈수처리도 필요하지만 메탄발효과정에서의 분해율 향상 등으로 소화오니의 발생량 자체는 더 감소될 수 있다」라고 본다.

앞으로 플랜트 가동시의 채산성과 안정성 등을 평가하여 2005년도 안에 상용화를 바라보고 있다. CNG차는 이산화탄소 배출량이 디젤차에 비하여 최대 2할 적은 바이오 가스의 새로운 용도로도 기대가 크다.

더욱이, 상용화 시점에서는 CNG차 외에 연료전지를 움직이게 하는 수소연료에 이용하는 것과 가스터빈발전 등의 응용도 시야에 넣고 있다. 아직 실증단계에서 비용자체 값이 비싼것도 사실이지만 「상용 플랜트에서 인수량이 하루 100톤 규모라면, 가격도 기존의 쓰레기처리 시설마다 40억엔 약세로 억제시키고 싶다.」라고 분발하고 있다.

출처: 일본공업신문사 월간 지구환경 4월호