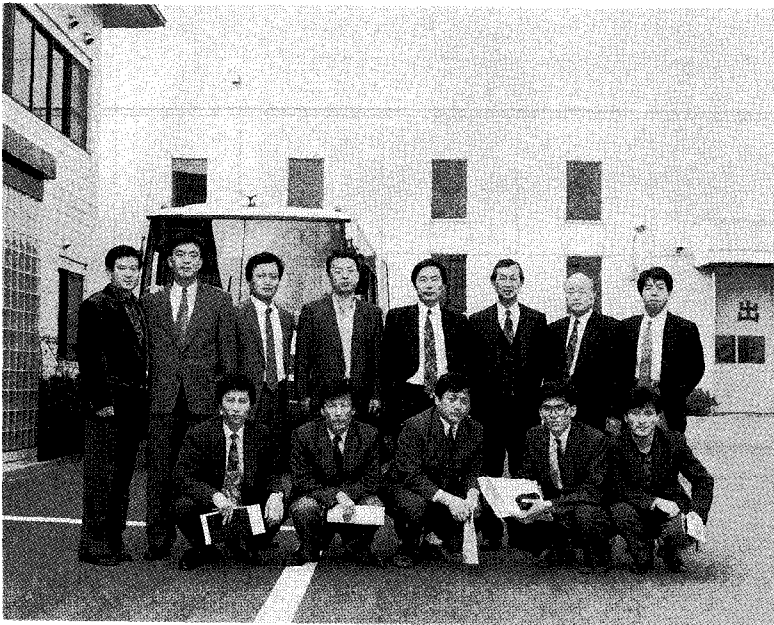


“더러운 곳 일수록 깨끗하게 한다”

—日本 폐기물처리시설을 돌아보고—



처리장, 폐기물재활용전시장 등 폐기물관련시설 6군데를 집중적으로 돌아보았다.

日本은 환경오염방지기술이 우리에게 비해 20여년을 앞서 있는데다 세계 최고의 경제국답게 돈과 기술을 합해 방문지마다 우리 일행을 감탄하게 했는데 돈과 기술은 하루 아침에 해결이 가능할 수 없는 문제라는 점에서 우리의 향후 과제로 남겨놓고 일본이 이같은 ‘엄청난’ 시설을 갖추어 올 수 있는 배경, 즉 행정기술요원들의 일하는 자세를 특히 눈여겨 보았다.

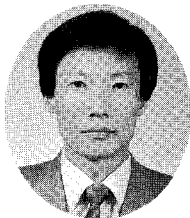
우선 환경기초시설 특히 지저분하고 냄새가 나서 혐오시설이라고 말하는 쓰레기처리장에서 일하는 日本의 공무원이나 용역회사소속 근무자들은 사명감을 갖고 일하고 있을뿐만 아니라 모든 일을 결정할 때는 지역주민들의 의견을 최우선으로 존중하고 있다는 것이 인상적이었다.

이와함께 이들 혐오시설의 관리자들은 “안에서 새는 바가지 밖에서 샌다”는 우리 속담을 알기라도 한듯 지역주민들의 민원을 막기 위해서는 작업자들의 환경부터 쾌적해야 한다는 인식을 갖고 이를 실천하고 있었다.

하수찌꺼기에서 벽돌, 연료를 생산

전국 환경관리인연합회(회장:張俊榮)와 환경관리연구소(소장:李龍雲)가 공동 주관한 ‘日本폐기물처리시설시찰’에 동참, 지난 2일부터 7일까지 5박6일 동안의 日本의 폐기물처리장을 방문하게 된 것은 올해초부터 국내를 강타한 폐기물 줄이기 재활용운동의 확산을 감안할 때 매우 의미있는 일로 생각된다.

우리 일행은 일본 폐기물처리시설에 대한 견학기간동안 동경남부 폐기물처리장 巴公업주식회사(원심력분리기생산회사), 熊谷市위생소각장·매립장, 柳泉圓쓰레기



이정운

(일간보사 환경부 기자)

東京南部슬러지처리장은 쓰레기처리시설이 우리에게서 더럽고 냄새나는 곳이라는 예단을 한번에 떨쳐 버리게 했으며 쓰레기처리시설이 더 이상 혐오시설이 아니라는 깊은 인상을 남겼다.

東京都下水道局산하인 이 처리장은 동경도에서 하루 발생하는 4백84만톤의 하수를 10개 하수처리장에서 처리하면서 발생하는 하루 11만톤의 하수슬러지를 전문적으로 처리하는 시설로 악취 등으로 인한 주변 시민들의 반발이 예상돼 동경시내에는 설치를 엄두도 못내 시내에서 70여km나 떨어진 해안지역에 입지를 정했다는게 관계자의 설명이다.

하수슬러지를 탈수해 다소의 함유율을 줄여 그대로 매립하는 국내와 비교해 南部처리장이 가진 특징은 하수처리장으로부터 이 공장까지 슬러지를 지상으로 운반하지 않고 전용터널을 건설해 인근 주민들에게 악취피해를 최소화하고 있다는 점과 비록 하수찌꺼기 일지라도 관련기술을 개발해 벽돌 연료 등을 생산하는 등 무엇이든지 자원화하려고 애쓰고 있다는 점이다.

남부처리장은 동경도 하수처리장의 하나인 모리계사끼처리장에서 나오는 슬러지를 처리하기 위해 두 곳사이에 하수슬러지 운반을 위한 내경 8m, 길이 3천3백m의 전용터널을 건설했을 뿐만 아니라 나머지 슬러지도 케익크형태로 만들어 바로 운반하는 등 슬러지 운송과정에서 발생할 수 있는 교통체증 악취 등 공해요인을 제거해 나가고 있다.

환경관리인. 1992.12

‘하찮은’ 슬러지 운반을 위해 해저에 터널을 뚫거나 배를 이용하는 것이 日本의 거대한 경제력을 대변하는 동시에 ‘民意존중’을 나타낸다면 슬러지 소각재를 이용해 벽돌을 대량생산하거나 연료물질을 만들어 쓰는 점은 日本의 기술력을 보여 주는 것이라 할 수 있다.

슬러지 재활용 제품중 우선 벽돌은 본래 수분함량이 98-99%인 슬러지를 1차 탈수한 상태로 소각로로 태워 남는 재를 활용해 제작하는데 전 시설을 자동화해 지금은 하루 2천5백장을 생산하고 있으며 생산량을 점차 늘려나갈 계획을 세워 놓았다.

동경도하수도국 소속으로 이 처리장의 관리를 맡고 있는 시라타(紫田)씨는 “이같은 벽돌 생산량은 동경시민 1인이 1년동안 배출하는 하수량으로 2장을 만드는 셈이다”라고 말하고 “비록 슬러지가 도시에서 배출하는 하찮은 우물이지만 남부처리장에서는 이를 벽돌로 제작해 다시 도시로 환원한다는 자부심을 갖고 일을 한다”고 강조했다.

슬러지 소각재를 이용해 만든 벽돌은 민간벽돌회사들의 유통구조를 보전하기 위해 아직 일반판매는 고려치 않고 있으며 생산전량을 1개당 1백20엔에 동경도에 판매하고 있으며 벽돌은 주로 보도블럭, 도시화분대 조성 등에 쓰고 있다는 것.

특히 이 벽돌은 자체중량이 일반벽돌보다 커 건축용으로 사용은 아직 검토된 바 없지만 걸음이 미끄럽지 않아 공원 등의 보도블럭으로는 안성마춤이어서 앞으로 수

‘하찮은’ 슬러지 운반을 위해 해저에 터널을 뚫거나 배를 이용하는 것이 日本의 거대한 경제력을 대변하는 동시에 ‘民意존중’을 나타낸다면 슬러지 소각재를 이용해 벽돌을 대량생산하거나 연료물질을 만들어 쓰는 점은 日本의 기술력을 보여 주는 것이라 할 수 있다.

요창출이 가능하다는 전망을 낳고 있다.

이 처리장의 두번째 특징인 슬러지를 연료로 활용하는 방법은 ‘하수오니 성분 중 유기물인 활성슬러지가 지닌 에너지를 활용한’ 기술목표로 추진했는데 하수처리장에서 반입된 탈수케익에 중유를 혼합해 몇가지 과정을 거쳐 소각로의 연료로 사용하고 있다.

슬러지와 섞인 중유는 태우기 전에 탈수해 빼내고 실제 연료로 쓰이는 슬러지연료에는 6%정도만 포함되는데 연료의 에너지량은 kg당 3천2백-4천6백 kcal로 거의 석탄에 가까운 열량을 지니고 있어 보일러연료로는 제격이라는게 관계자의 설명이다.

이런 슬러지연료는 보일러를 가동해 ‘고압시스템-증기터빈-발전기’ 등의 과정을 거쳐 전기를 생산해 이 처리장내의 소각로 벽돌

생산시설 등 처리시설의 동력원으로 사용된다.

슬러지연료로 생산된 전기는 당초 남부처리장에서만 사용토록 설계되어 있기 때문에 지역주민들에게는 공급을 못하고 있다.

현재 세계적으로 슬러지를 소각해 잔재를 매립하는 방식은 흔하고(국내에는 한 곳도 없다)슬러지를 소각한 잔재를 활용해 벽돌을 만드는 곳도 2군데나 있지만 벽돌과 슬러지연료를 동시에 생산하는 처리장은 남부처리장이 세계에서 유일하다.

이 처리장은 국고 50%, 지방자치비 50%의 비율로 건설됐는데 처리장 운영비는 아직 운영초기인데다 벽돌 등 생산제품의 사용용도 창출이 본 궤도에 진입을 못해 정착한 비용산출은 어렵다는 것이 처리장측의 설명이다.

다만 전체 공정을 민간용역에 의해 운영되고 있는 이 처리장에서 연간 인건비가 10억엔정도 지출되고 있다는 것.

일본동경에는 10개소의 하수처리장이 가동되고 있는데 지금은 이곳에서도 소각 등 슬러지처리를 하고 있으나 앞으로는 수처리만 전담하고 슬러지는 파이프배관을 통해 전문슬러지처리장에 옮겨 처리를 할 방침인데 이를 위해 東京都는 南部처리장같은 종합처리장을 東部와 中部에 2군데 추가건설할 계획이다.

더러운 곳 일수록 깨끗이 한다

동경에서 2시간쯤 버스로 가야 하는 곳에 위치한 熊谷市立위생소

각장은 인구 15만이 쏟아내는 하루 1백50-1백80톤의 생활쓰레기를 말 그대로 위생적으로 처리하는 곳인데 일반건물의 4-5층 높이로 보이는 하얀색 건물인 이 소각장이 주변의 잘 정돈된 조경과 조화를 이뤄 만약 드나드는 쓰레기 차량만 없었다면 설마 이곳이 소각장이라고 생각할 수 없을 정도로 첫 인상부터 '깨끗함'을 느낄 수 있다.

日本에서 생활쓰레기를 태우는 일은 이미 일상화된 일이기에 어떤 성상의 쓰레기를 어떻게 소각하느냐의 기술차원에 대한 고민은 이미 극복된 일이고 그들은 이제 너무나 사소한 일에 해당되는 소각장 주변을 청소하고 깨끗이 하는 일에 더 큰 관심을 갖고 있다.

熊谷소각장은 22년전에 설치된 1호기와 작년에 완공된 2호기로 구성되어 있는데 소각로가 설치된 건물 내부 사무실, 복도, 회의실 심지어 화장실까지 반질반질한 나

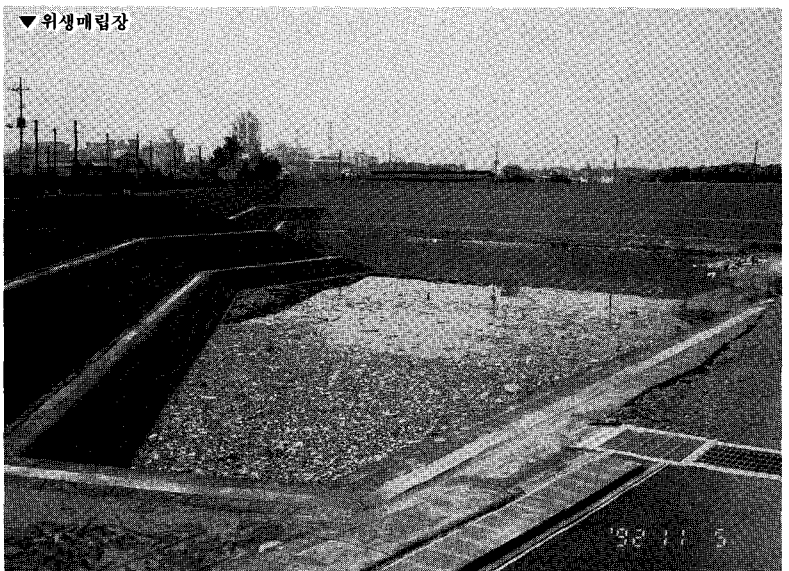
무관으로 만들어져 있어 실내에서 신발을 신을 일이 없다.

그 때문에 실내에 먼지가 끼거나 오물이 묻는 등 실내 오염이 발생할 까닭이 없어 근무자들의 '일할 맛'이 생길 수 밖에 없다.

熊谷소각장의 高柳소장도 공장현황 설명에서 "소각기술은 복잡하고 재정부담이 크다. 점에서 급하게 해결되는 일이 아니지만 소각장내 또는 주변을 깨끗이 하는 일은 누구나 할 수 있는 일이다"라고 강조했다.

그는 대부분의 환경기초시설에 근무하는 日本의 관리자들이 그렇듯 '더러운 곳일수록 깨끗하게 한다'는 흐름에 충실하고 있는 것이다.

그럼에도 日本에서 과거나 현재 환경기초시설을 설치할 때 지역주민의 반발이 전혀 없는 것은 아니다. 22년 전에 설치된 熊谷소각장도 당시에는 주변주민들의 반발이 거세 애를 먹었다고 한다.



소각장측은 이런 반발을 해소키 위해 주민들에게 오염물질을 절대 안쏟겠다는 약속을 몇번씩이나 하고도 당시 집진기 등의 성능미흡 때문에 굴뚝먼지(소각재)가 주택가 등에 떨어진 것을 전 직원들이 틈만 나면 쓸어냈다는 '회고담'을 털어 놓았다.

소각장측은 이런 노력 외에도 소각폐열을 이용해 따뜻한 온수가 공급되는 경로당을 소각장 바로 옆에 건립해 기증하는 등 주민복지지원도 게을리하지 않았다.

이같은 꾸준한 '공돌임'은 결코 헛되지 않아 작년 2호기를 건립할 때 '더 이상 소각로를 설치하지 않는다'는 조건에 주민들이 흔쾌하게 물러서는 결과를 낳았다.

쓰레기 처리시설도 '더럽지 않다'라는 22년간의 검증된 사실이 '대기오염, 악취 등 때문에 재산상 불이익을 볼 수도 있다'는 주민들의 막연한 고집을 꺾어간 것이다.

熊谷소각장에서는 현재 熊谷市에서 나오는 쓰레기를 분리수거에 의해 불연성은 직접 매립장으로 보내고 가연성쓰레기만 소각하고 있는데 전 공정이 컴퓨터에 의해 자동되고 있다.

효율좋은 소각로가 물론 뒷받침되고 있지만 소각 후 나오는 재는 물론이고 소각과정에서 발생하는 먼지나 유해가스 조차도 전기집진기에 의해 완벽하게 처리된 굴뚝에서 겨울철에 수증기가 나오는 것을 빼놓고는 어떤 물질도 배출되는 것을 볼 수 없어 주민들을 안도케 한다.

이처럼 밀폐된 공정 때문에 소 환경관리인. 1992.12

효율좋은 소각로가 물론 뒷받침되고 있지만 소각 후 나오는 재는 물론이고 소각과정에서 발생하는 먼지나 유해가스 조차도 전기집진기에 의해 완벽하게 처리된 굴뚝에서 겨울철에 수증기가 나오는 것을 빼놓고는 어떤 물질도 배출되는 것을 볼 수 없어 주민들을 안도케 한다.

각장의 어떤 곳에서도 먼지가 날리거나 악취를 경험하는 일은 거의 없을 수 밖에 없다.

이 소각장에서 나오는 소각장은 무게로 치면 태운 쓰레기의 12-13% 가량 되는데 소각과정에서 수은 염화수소(형광등에 포함) 등을 처리키 위해 일부약품이 투입돼 소각재가 해로울 수 있다는 판단에 따라 이를 중간처리해 매립하는 방안을 검토하고 있을 뿐만 아니라 소각재를 재활용하는 등의 새로운 시도를 하고 있다.

熊谷시민들이 낸 세금으로 운영되는 이 소각장에는 市에서 파견 나온 4명의 공무원과 31명의 민간 용역기사 등 모두 35명이 3교대로 근무하고 있다.

熊谷소각장의 또다른 인상적인 면은 소각로를 식히거나 생활을 위해 다량의 물을 사용하게 되는데 이때 발생하는 폐수는 폐수처

리시설에서 전량 처리해 다시 사용하는 등 "주민들에 의해 공해요인"으로 꼽힐 수 있는 폐수를 단 한 방울도 밖으로 내보내지 않는다는 것이다.

매립지는 안 타는 쓰레기만 잘라 묻는다.

熊谷市에서 발생하는 쓰레기 가운데 가연성은 熊谷소각장에서 태우고 불연성과 소각잔재만 묻는 熊谷위생매립장은 첫눈에 서울시 내에서 대형건물을 짓기 위해 파놓은 정도의 크기였는데 15만 熊谷 시민이 하루에 배출하는 매립용 쓰레기를 10년이상 묻을 수 있는데 우선 놀랐고 동시에 매립지로부터 최소한 70m사방에 주택가가 있는데도 매립지가 가능했을까 하는 의문을 자아냈다.

熊谷매립장은 6천8백m²의 평평한 부지에 11m깊이로 파서 조성한 매립지로 매립장 전체를 특수처리한 부직포로 덮어 침출수(쓰레기가 썩은 물)로 인한 토양지하수 오염을 최대한 방지하는데 주력하고 있다.

이처럼 작은 부지에 熊谷市에서 나오는 쓰레기를 모두 묻을 수 있는데는 이 도시의 체계적인 쓰레기 관리정책때문이다.

즉 熊谷市에서 발생하는 총 쓰레기량 가운데 타는 물질(가연성)은 熊谷소각장으로 보내 소각하고 나머지 타지 않는 쓰레기만 골라 이곳 매립장으로 보내지기 때문이다. 물론 소각장에서 쓰레기를 태우고 남은 잔재도 이 매립장에 묻힌다.

결국 우리나라에서 발생하는 모든 쓰레기중 일부 재활용을 제외한 쓰레기가 묻히는 것과는 달리 가정에서 검소한 생활방식에 바탕을 둔 재활용으로 쓰레기량을 최대한 줄이고 어차피 발생한 쓰레기는 타는 것과 타지 않는 것을 엄격하게 구분해 타는 것은 태운 잔재를, 타지 않는 것은 빠른 부패와 매립밀도를 높이기 위해 15cm가량으로 잘게 잘라 묻기 때문에 매립면적을 최소화할 수 있는 것이다.

그런데다 매립지에 묻히는 물질에는 음식물 등 냄새나는 물질이 섞여 있지 않아 악취문제도 동시에 해결하는 부수효과도 갖고 있다.

熊谷매립장이 위생매립장으로 특징지을 수 있는 점은 무엇보다도 침출오수가 지하로 스며들지 않도록 특수처리된 부직포 등을 전체 매립장에 깔아 놓고 침출오수를 모아 적정처리하고 있다는 것이다.

매립장측은 침출오수의 누출을 막는 부직포의 훼손을 막는 것을 생명처럼 여겨 10mm 두께의 부직포 보호를 위해 그 밑에 15mm 가량되는 두꺼운 고무판을 깔았을 뿐만 아니라 그 고무판 아래에는 완충재 역할을 하는 50cm에 이르는 모래층과 콘크리트 구조틀을 설치해 행여 돌출된 지하암반에 의한 부직포의 훼손을 막는데 주력했다.

게다가 차량통행이 잦은 매립장 반입로에는 차량 급정거 등에 의한 부직포 손상을 방지키 위해 부직포 위에 모래(20cm)와 잡석(25cm)을 두껍게 깔아 놓는 세밀

함을 보였다.

이와함께 위생매립지의 필수적인 요소인 침출수처리장도 관심을 끌었는데 본래 불연성쓰레기만 매립하기 때문에 생물학적 산소요구량물질(BOD, 부패할 때 모든 물질은 산소를 필요로 하기 때문에 필요한 산소요구량으로 부패물질의 포함정도를 알아냄)이나 부유물질(SS, 작은 덩어리를 이뤄 떠다니는 물질)이 거의 없기 때문에 하루 50톤 규모의 회전원판법도 도입해 호소 등의 부영양화물질이 되는 질소와 인만 처리하고 있다.

특히 침출수처리시설 가운데 가장 인상적인 점은 熊谷매립장에서 매일 평균 올라오는 침출수량이 50톤인데도 침출수 저장탱크를 처리용량의 26배나 되는 1천3백톤 규모로 설치했는데 그 이유를 장마때 침출수가 너무 많을때나 갈수기때 침출수량이 너무 적어 처리장을 가동치 못할때에 대비한다는 것이다.

熊谷市환경부 환경위생과에 근무하는 龜田씨는 이같이 대형 침출수저장시설을 설치한 이유를 “갈수기에 침출수 공급이 안되면 회전원판에 붙어서 질소와 인을 제거해주는 기능을 하는 미생물이 죽기 때문에 이를 방지해 처리장을 지속적으로 가동키 위한 것”이라고 설명했다.

쓰레기장과 위락시설이 자연스레 만난다

柳泉園쓰레기처리장은 단지 주민들로부터 외면당하지만 않으면 되는 소극적인 대응에서 과감하게

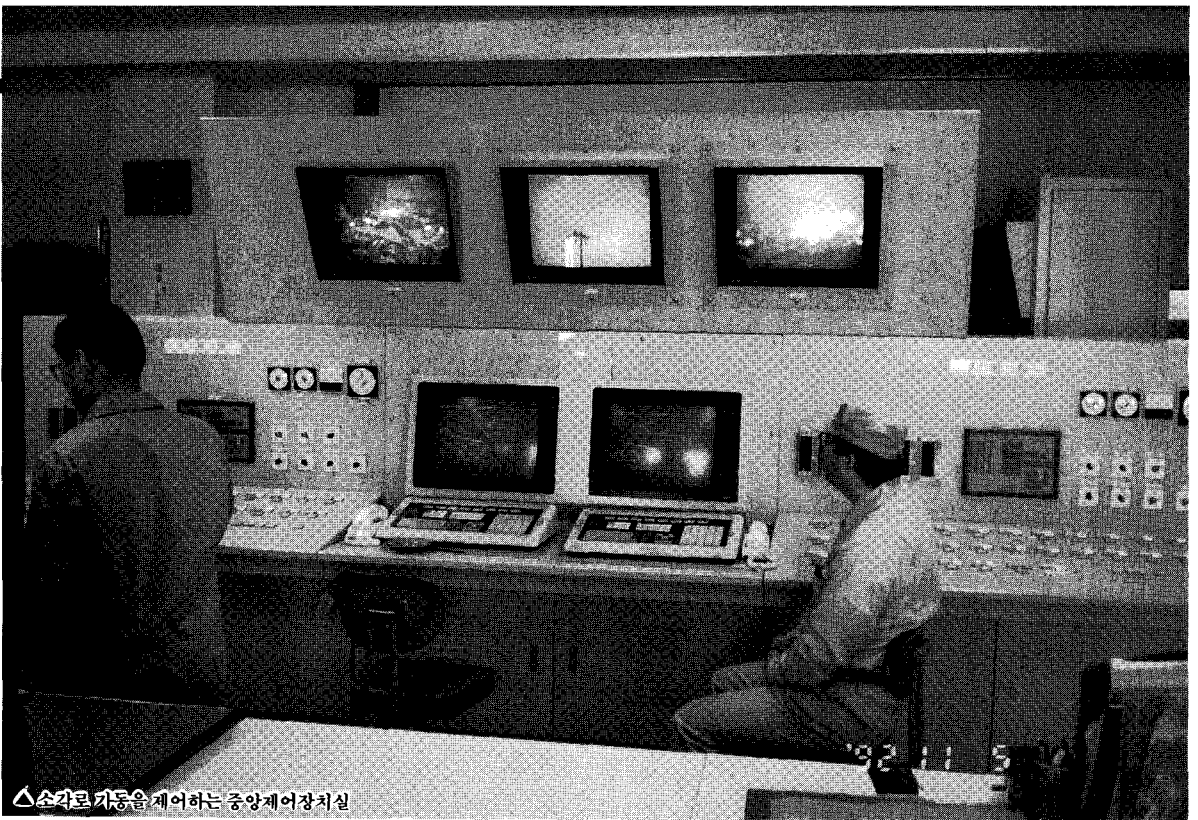
탈피해 각종 위락시설을 제공함으로써 이제는 ‘주민들에게는 없어서는 안될 친근하고 필수적인 시설’이라는 인식을 심어주는데 최선을 다하는 모습이 매우 인상적이다.

柳泉園쓰레기처리장은 우리나라에서 지난 90년 김포해안매립지 관리를 위해 서울시, 인천시, 경기도 등 3개시가 조합을 구성한 것처럼 東京都내의 田無市, 保谷市, 東久留米市, 清瀬市 등 인구 10만내외의 도시 4곳이 재정출자를 해 지난 63년에 설립된 조합을 중심으로 운영되고 있는데 연료만큼이나 시설들이 구형이었으나 처리공정만은 매끄럽다는 인상을 받았다.

현재 이 처리장에 들어오는 쓰레기 양은 4개시 35만명이 하루 발생하는 3백10톤(가연 2백50, 불연 60톤)으로 日本내 다른 곳과는 달리 분리수거도 되지 않은 채 반입돼 타는 것과 타지 않는 것을 이곳에서 따로 분리하고 있다.

분리수거는 주로 노인들이 하고 있었는데 콘베어벨트에 올려진 쓰레기를 1차분리에서는 주로 병종류를 갈색병과 기타 병으로 구분하고 2차분리에서는 알미늄캔, 고철류, 프로판가스통 등 기타 쓰레기를 선별하고 있다.

柳泉園처리장의 門田사무국장은 “쓰레기분리가 되지 않아 이곳에서 직접하고 있으나 악취 등이 풍겨 선별작업을 하는 인력을 구하기가 갈수록 어려워지고 있다”고 말하고 “다만 현재 작업자들은 누군가 해야 하는 일을 한다는 소명의식 때문에 주어진 일에 충실한 편이다”라고 밝혔다. 그는 그럼



△소각로 가동을 제어하는 중앙제어장치실

에도 불구하고, 앞으로 처리장에서 쓰레기를 선별하는 것은 어려운 것으로 보여 내년부터는 가정에서 분리해 버리도록 하고 이를 지키지 않으면 수거를 거부토록 최근 市가 결정해 현재 홍보중이라고 덧붙였다.

선별된 재활용쓰레기는 프로판 가스통, 형광등, 폐전선지, 갈색병, 기타병, 철근 등으로 따로 보관하고 있으며 특히 폐철근의 경우 처리장에 있는 전기로 직접 녹여 철근을 생산하고 있다.

생산된 철근은 한때 톤당 1만1천엔에 팔리기도 했으나 지금은 경기가 나빠 3천엔에도 팔리지 않아 요즘 처리장이 안고 있는 가장 큰 고민이 되고 있다.

柳泉園측은 생산된 철근을 동남아 등지에 수출키 위해 지금 판로를 개척중인데 門田사무국장은 이와 관련 “유기물질의 회수는 경험상 손해 볼 가능성이 있다”라며 “어떤 물질이라도 자원화하는데

는 면밀한 계획수립이 무엇에 우선돼야 한다”고 충고했다.

선별장에서 유가 또는 불연성 쓰레기가 골라지면 나머지 가연성 쓰레기는 컨베이어벨트에 옮겨져 15cm정도로 파쇄돼 일부는 소각되고 나머지는 30km쯤 떨어진 위생매립장에 묻힌다.

柳泉園의 가장 인상적인 면은 처리장명에서 보듯 쓰레기와 체육위락시설이 자연스럽게 어우러져 있다는 사실이다.

가연성쓰레기를 태워 운영되는 위락시설은 실내외수영장, 야구장, 테니스장, 회의실, 휴게실, 사우나(욕실) 등이 설치돼 있는데 연간 지역주민들이 사용하는 횟수는 연인원 18만명으로 하루에 최고 7백명에서 최저 1백50명까지 이용하고 있다.

특히 위락시설 가운데 가연성쓰레기를 태운후 나오는 폐열이 공급되는 사우나시설에만도 하루 1백-1백80명이 이용하고 스팀이

공급되는 트레이닝실이나 강의실에도 매일 5-30명이 사용하고 있다.

그런데다 실내 수영장은 겨울철에도 소각로폐열을 이용, 수영에 적당한 수온을 유지해 주기 때문에 추운 날씨에도 주민들의 발길이 잦아 누구나 싫어하는 쓰레기 처리장이 지역주민의 복지향상에 단단히 한몫하고 있다.

쓰레기처리장과 주민들의 괴리를 메꾸는데 가능한 또다른 시설은 야구장, 테니스장인데 이들 시설도 지역주민이면 누구나 얼마 안되는 사용료만 내면 이용이 가능하다.

위락시설가운데 실내수영장은 시민 2시간 기준으로 성인은 4백엔, 소인은 2백엔을 받고 있으며 단체는 할인되고 실외수영장은 1백-2백엔으로 더 싸다.

또 야구장은 국민학생 이상이 사용가능하며 2시간 기준으로 1천엔, 테니스장은 5백엔을 받는다.