

# 資源再循環利用의 現況과 展望

上

## —쓰레기의 産業化 大規模 추세—

玄 源 福 譯 (서울研究團地代辦人)

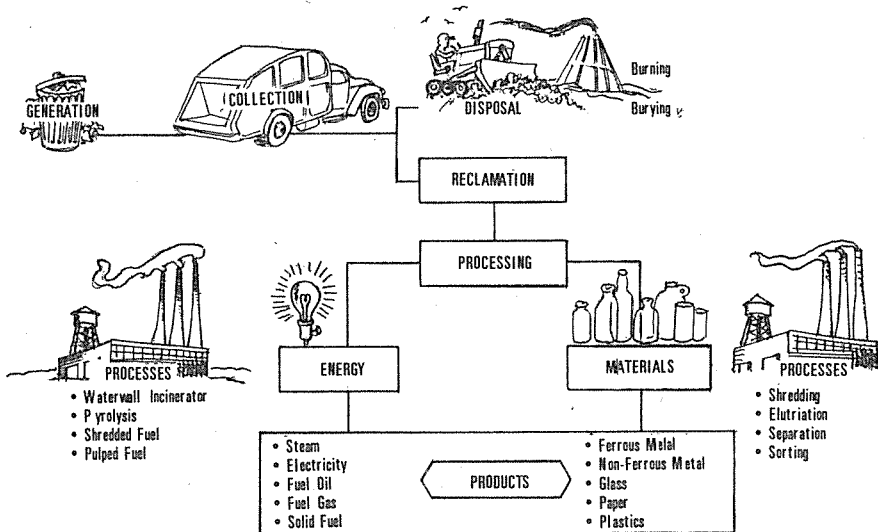
73년 오일쇼크 이래 자원의 재순환이용은 여러나라에서 관심을 보이기 시작했다. 특히 바이오마스(生物資源)의 이용은 오래전부터 우리에게 익숙한 것이었으나 2차대전후 값싼 石油의 등장으로 밀려 났다가 요즘 高油價時代를 맞아 다시 빛을 보게 된 것이다. 최근 우리나라에서도 資源의 (폐자원) 이용에 대해 본격적인 관심을 보이고 있는 이때 美国·日本을 비롯한 세계의 資源再生利用의 현황을 살펴 본다. — 편집자 —

### ◇ 住宅街에 자리잡은 清掃工場

「쓰레기는 資源」이라는 개념은 차츰 보편화되고 있다. 유럽에서는 쓰레기의 청소공장이 이웃의 아파트단지과 병원과 학교에 스팀, 급탕(給湯) 서비스를 해서 청소공장이라기 보다는 지역난방플랜트라는 이미지를 더 질게 풍기고 있다. 파리 도심에서 15분쯤 차로 달리는 거리에 있는 이시·레·무리노 청소공장이

웃에는 호텔이 들어서 있다. 스위스의 로잔느市的 청소공장도 주택지 한가운데 자리잡고 이웃 학교와 병원. 공장은 물론 4.5km 떨어져 있는 베른驛까지 스팀을 공급하고 있다. 청소공장의 이름도 「베른市쓰레기 燒却·地域暖房工場」으로 되어 있다.

美国로스앤젤레스市는 벌써 20년전부터 도시쓰레기를 메탄發酵處理하고 있으며 이때 생긴



(그림 1) 都市쓰레기 處理과정과 產物(美)

개스는 발전이나 보일러용으로 공급하고 있다.

71년에 운전을 시작한 美国오하이오州 프랭클린市的 청소공장은 하루 150톤의 도시 쓰레기를 처리할 능력이 없다. 모아 온 쓰레기는 우선 휘젓는 날개가 달린 水槽속에 넣는다. 흡사가정용 믹서를 닦은 이 수조속에 물을 붓고 날개를 돌리면 쓰레기는 부서져 물과 범벅이된다. 여기에 遠心力을 이용해서 가벼운 것과 무거운 것으로 갈라놓는다. 무거운 쪽에는 금속과 유리가 많이 섞여 있어 우선 말린 다음 磁石을 이용해서 철(鐵)을 골라 낸다. 남은 것은 공기로 날려 무게의 차를 이용해서 그밖의 금속과 유리를 분리한다.

한편 가벼운 쪽은 섬유가 많이 포함되어 있어 스크린을 통해 섬유를 제거한다. 나머지는 고무·가죽·부엌의 쓰레기 등이다. 이것은 물기를 뺀 다음 태운다. 이렇게 해서 도시쓰레기의 18%는 펄프, 6%는 철, 4%는 유리, 0.5%는 알미늄으로 건져내어 再生할 수 있다. <그림 1> 그런데 美国의 도시쓰레기의 量은 연간 1억 5천만톤으로 어림하고 있다.

美国 유타州 솔트레이크시에 있는 광산국연구소는 廢車에서 철뿐만 아니라 알미늄, 鋼과 같은 금속을 회수하고 소각하는 無煙燒却場이 있다. 폐차를 파쇄기에 질이 나오는 배출물에서 상당량의 금속을 회수하고 있다.

#### ◇ 쓰레기로 發電, 運營費도 節減

74년 완공된 日本의 札幌市の 厚別청소 공장은 日本에서 가장 효율이 좋은 폐기물 이용시설이라고 해서 주목을 받고 있다. 하루의 燒却 능력 3백톤의 炉를 2基가진 이 공장에는 하루 약 6백톤의 쓰레기를 처리한다.

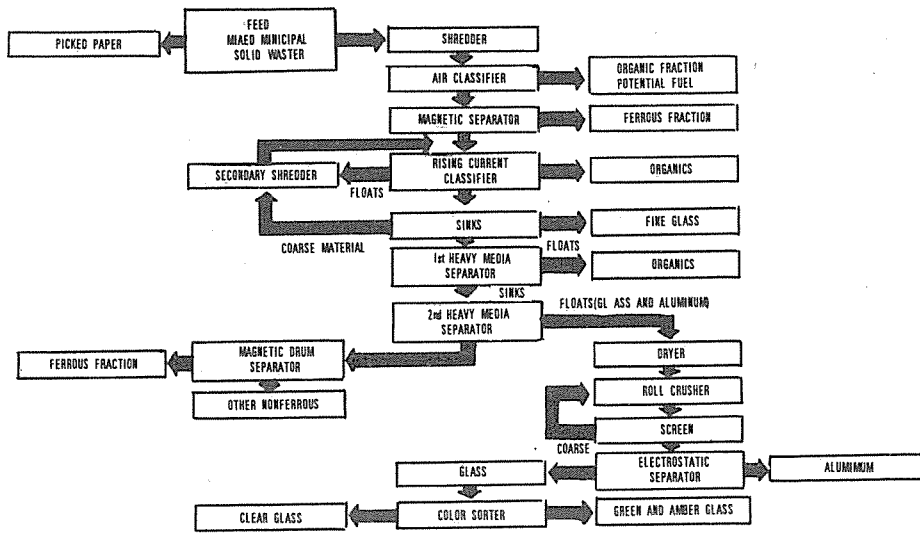
쓰레기수집차는 자동밀폐문이 달린 쓰레기투입실까지 직접 들어가 투입구에 쓰레기를 떨어뜨리면 파쇄기로 부서 저장실로 들어 보낸다. 다시 자동화된 크레인으로 소각로에 옮겨져 연소할때의 열로 트일러를 가열한다. 시간당 발생하는 60톤의 증기는 발전기를 돌리거나 지역 냉난방용 에너지로 쓰인다. 발전된 전력은 80%

를 청소공장에서 소비하고 나머지는 北海道電力에 팔아 5백여만圓의 수입을 얻고 있다.

한편 증기는 톤당 350圓으로 北海道地域暖房에 팔아 연간 4천여만圓의 수입을 올리고 있다. 또 재속에서 쇠, 니켈등을 자석으로 모아 하루 8~10톤을 걷어 들이는데 연간 7백만圓의 수입은 된다. 이리하여 이 재순환과정으로 연간 모두 5천여만圓의 수입을 올리고 있으나 공장에서 쓰는 電力을 전력회사에서 구입한다면 연간 7천만圓은 지출해야 하므로 결국 1억 2천여만圓의 「리사이클效果」를 보고 있는 셈이다. 이 공장의 연간 운영비는 2억 3천여만圓, 자연회수를 통해 운영비의 반은 절약하고 있는 셈이다.

한편 日本플라스틱處理促進協會는 廢플라스틱을 연료로 이용하기로 결정하고 최근 三菱重工業에 연구개발을 맡겼다. 이것은 固形폐기물속에서 熱可塑性플라스틱을 가려내 유독한 塩化水素가스를 내는 塩化비닐을 제거한 뒤 직경 3cm 정도의 알갱이로 성형, 化石연료의 대체품으로 쓴다는 것이다. 日本의 廢플라스틱양은 연간 260만톤에 이르고 있어 이번의 연구개발이 성공한다면 에너지의 절감뿐만 아니라 환경오염을 막는데도 크게 이바지 할 것으로 보인다.

그런데 日本의 札幌·저팬·센터는 올해 전국적인 「廢棄物·未利用에너지活用促進調査」를 하여 도시쓰레기와 廢타이어등 산업폐기물을 태워 얼마나 에너지를 생산할 수 있을까 하는 조사 연구에 착수했다. 日本전역에서 연간 나오는 도시쓰레기를 약 4천만톤으로 보고 이중 수분, 금속과 같은 타지않는 것을 빼면 可燃物은 2천만톤에 이른다. 톤당 1,000Kcal의 열을 낸다면 石油로 환산하여 2백만톤이 된다. 또 산업폐기물은 연간 2억 6천만톤이 배출된다고 치고 그중 可燃性有機物에서 수분을 빼면 약 1천 5백만톤이 남는다. 이것은 石油로 환산하면 약 5백만톤에 이른다. 결국 日本 전역의 폐기물을 에너지로 활용하면 石油로 환산해서 7백만톤의 몫을 하게 되어 연간 소비하는 석유의 2.5%는 절약할 수 있다는 계산이 된다.



〈그림 2〉 都市쓰레기의 処理方法(美)

◇ 쓰레기는 都心の 鉱山

사회가 풍요해지면 그럴수록 버리는 폐기물의 양은 많아진다. 더 많은 물건을 쓰고 수리보다는 차라리 버리는 편이 많고 또 편리한 포장으로 버리는 양은 더 늘어난다. 美国에서는 국민총생산고(GNP) 1달러에 대해 약 3분의 1 파운드의 도시쓰레기가 발생하는 꼴이 된다.

美国은 연간 발생하는 1억 5천만톤의 고체 폐기물중에서 90%안팎을 땅에 묻거나 바다에 버리거나 태워서 처리한다.

폐기물의 成分을 거의 모두 회수할 수 있는 技術을 가지고 있으나 반드시 경제적으로 매력 이 있는 것만은 아니다.

현재 美国에서 가장 큰 관심을 갖고 있는 회수자원은 鐵金屬, 알루미늄, 종이이다. 도시쓰레기는 흡사 「都市鉱」과 같다. 오랜 시간이 흐르는 동안 쓰레기의 성분도 달라진다. 이것은 일반의 구매성향이 달라지거나 처리기술이 바뀌는데서 오는 결과이다. 美国의 철금속·알루미늄, 종이, 플라스틱, 燃料의 회수처리의 현

황을 알아 본다. 〈그림 2〉

철금속

도시의 고체쓰레기에서 철금속을 회수하는 주요한 방법은 磁力分離이다. 2가지의 磁氣分離器를 주로 쓰고 있는데 현수식과 도르래식이다. 이 장치는 대개 연결해서 쓰인다. 쓰레기를 처음 분쇄한 뒤 큰 조각은 현수식 도르래가 들어 옮긴다. 이 물질은 다시 공기식 분류로 가벼운 조각과 무거운 조각으로 나뉘어져 무거운 조각은 도르래식 분리기를 이용한다.

이 조업과정에서 2가지 기본적인 문제에 부딪힌다. 첫째로 공기식분류로 가벼운 조각속의 철분은 喪失한다는 점과 둘째, 슬래그·주석·銅이 섞인 不純物이 생기면 古鉄使用者들이 받아들이지 않는다는 점이다. 현재 쓰이고 있는 磁力分離는 鐵金屬회수에서 거의 90%의 효율을 갖고 그동안 개발된 새로운 실험적 분리기술은 浮沈메커니즘을 사용하거나 또는 자성체를 내포한 유체를 사용하는 것이다.