

OG4 생활계 폐플라스틱의 재활용을 위한 이물질 분리

김병곤*, 박종력, 최상근

한국지질자원연구원 자원활용소재연구부

1. 서 론

국내 생활계 플라스틱 폐기물은 연간 약 2,550천톤 이상이 발생되고 있으나 이중 재활용 비율은 약 15% 정도에 불과하며 약 62%는 매립, 약 15%는 소각에 의하여 처리되고 있는 실정이다. 특히 최근 들어 생활계 폐기물의 수거체계가 혼합수거 형태로 전환되면서 폐플라스틱의 재활용을 위한 처리는 더욱 어려워지고 있다.

본 연구에서는 이러한 국내 실정을 감안하여 생활계 혼합 폐플라스틱 종말품중에 함유되어 있는 이물질을 흙, 철분류, 비철금속 및 비금속으로 분리하여 플라스틱만을 선별함으로써 재활용 용도로 활용할 수 있도록 하고자 하였으며 단순한 물리적 처리방법을 개발하는데 목적을 두었다.

2. 시료 및 실험방법

본 연구에서 사용한 시료는 PE, PP, PS, ABS 등과 철, 구리 및 알루미늄을 일정 크기로 분쇄하여 혼합한 인조 시료와 국내 폐플라스틱 종말처리장의 종말품을 회수하여 사용하였으며, 각 시료는 일정한 크기로 슈레더를 이용하여 분쇄하여 사용하였다.

Fig. 1은 본 연구에서 사용한 와류선별기를 나타낸 것이며 컨베이어 벨트의 속도 및 자기드럼의 자력세기 등을 변화시키며 플라스틱, 철 및 비철류의 회수율 등 각종 분석을 행하였다. 또한 스크린 선별, 지그재그 선별 및 탄성반발 선별 등의 건식 방법을 통하여 각종 조건을 제어함으로써 폐플라스틱으로부터 이물질 분리를 위한 실험을 행하였다.

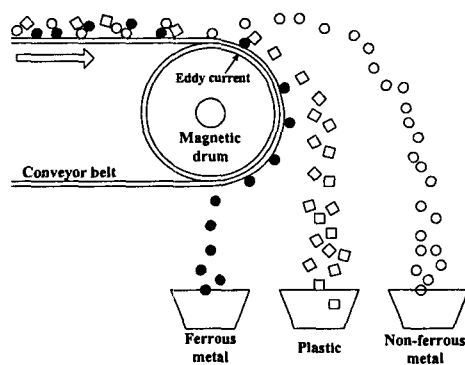


Fig. 1. Diagrammatic illustration of the magnetic and eddy-current separator.

3. 결 론

인조시료를 파쇄(-10cm)하여 비철류(동 및 알루미늄 판) 가로 세로 1, 3 및 5cm 크기

로 잘라 혼합하여 선별 분리 실험한 결과 비철류 크기가 1.0cm 경우는 자석드럼을 역회전으로 운전하여 자석드럼 회전속도가 높을수록 분리가 잘되고, 비철류 크기가 3.0 및 5.0cm 경우는 자석드럼을 정회전으로 운전한 결과 자석드럼 회전속도가 35Hz에서 완전회수가 가능하였다. 다만 반발력이 커서 일부 플라스틱이 따라오는 경향이 있었으며, 이물질로 포함된 비철류가 클수록 선별 분리가 잘 됨을 확인 할 수가 있었다

또한 실제 생활계 혼합 폐플라스틱 시료를 와류선별 장치로 분리한 인조시료 실험결과와 거의 같은 결과를 얻을 수 있었다. 실험 중에 비중이 가벼운 스티로폼 및 비닐 종류는 비철 금속류가 분리될 때 표면적이 큰 경우 비철 금속류의 표면에 붙어 분리되는 경우가 발생하였으며, 비철류가 시료 밑 부분 또는 자석 드럼을 통과 할 때 접촉 면적에 따라 비철류 회수율이 떨어질 가능성도 없지는 않다.

끝으로, 이물질로 포함된 비철류 크기가 작을 경우에는 고속으로 자석드럼을 역회전으로 운전하고, 비철류 크기가 클 경우에는 정방향으로 운전함으로써 선별분리 효과가 높은 결과를 나타내었다.

4. 요약

물리적인 건식 방법으로 소각 및 매립되는 생활계 폐플라스틱에 포함된 이물질을 제거하는 공정을 확립 연구를 수행하였다. 수집 운반되는 생활계 폐플라스틱 시료의 발생장소, 위치 및 시간에 따라 포함된 이물질 종류가 다르고 수분의 함량에 있어 차이가 많이 있어 투입되는 시료에 대한 일차 이물질 분석이 필요하다. 이물질 분리 공정은 운반 → 파쇄 → 선별 분리(자력, 와류, 스크린) → 저장의 순서로 진행하였으며 파쇄시 흙 종류가 많이 포함된 경우에는 -0.8cm로 파쇄할 경우 효과적이거나 일반적으로 -1.2cm 정도로 파쇄하여 이물질을 선별 분리하여도 이물질이 함유량이 3%이하이며, 회수율은 97% 이상이었다.

참 고 문 헌

John Scheirs, 1998, Polyer Recycling.

정헌생외, 1998, 국내 폐플라스틱 재활용 현황 및 활성화 방안, KR-98(S)-01.

나근배, 1997, 자원리싸이클링, “폐플라스틱의 수거 및 재활용 현황”, 6(2).

Jerry Powel, 1995, HDPE bottle recycling : The demand glut continues, Resource Recycling, 14(5).

槽谷敏秀, 1993, 廢棄プラスチックの21世紀Vision, PLASPIA 84號, プラスチック處理促進協會.

Bahr, A. and Bogt, V., 1977, Separatin Technology for Plastic Waste, Ind.-Anz., 99(100).