

# 음식물쓰레기(남은 음식물)의 특성 및 활용상의 문제점

소규호 연구사  
(농업과학기술원 농업환경부)

## 1. 음식물쓰레기 퇴비화의 필요성

우리나라 생활폐기물의 발생량 중 음식물쓰레기는 2000년 기준 1일 11,434톤으로 전체 생활쓰레기 발생량의 24.6%에 달한다. 이는 1995년 1일 15,075톤에 달했던 것과 비교하면 24% 이상 감소된 것이지만 아직도 우리나라 유기성 폐기물 중 가축분뇨 다음으로 큰 비중을 차지하고 있다(2001, 환경부).

음식물쓰레기의 처리방법으로는 매립, 소각 등이 있으나 매립처리는 악취, 침출수, 지하수 오염, 지반 침하, 난분해성 물질의 미분해, 자원손실이라는 면에서, 소각은 유해가스에 의한 공기오염, 비경제적인 보조연료의 사용, 고가의 시설 및 유지비, 자원손실이라는 면에서 어려움이 있다.

음식물쓰레기의 자원화 방법은 연료화, 사료화, 퇴비화 등이 있으나 사료화는 분리수거의 어려움, 부패성 병원균의 발생 우려, 이물질로 인한 가축피해, 영양성분의 불균일 등의 문제점이 있으며, 연료화는 시설투자가 막대하고 완벽한 처리를 위해서는 재처리시설이 병행되어야 하며 고도의 운전기술이 필요한 문제점을 안고 있다.

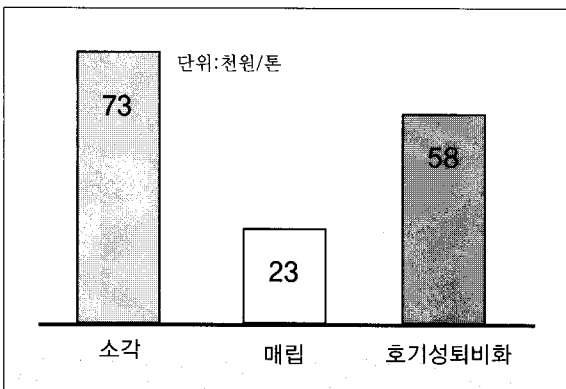


그림 1. 음식물쓰레기의 처리비용 비교(1999, 한국자원재생공사)

또한 음식물쓰레기 처리방법별 비용은 소각이 톤당 73,000천원으로 가장 비싸며 매립은 톤당 23,000천원이고 호기성 퇴비화 방법으로 자원화하는 데는 58,000천원의 비용이 소요된다. 퇴비화의 경제성을 매립비용과 단순비교하면 경제성이 적은 것으로 보이지만, 앞으로 음식물쓰레기의 매립이 법적으로 금지되고 지가 상승에 따른 매립비용의 상승, 퇴비 자원화 제품 판매에 따른 이용가치를 고려하면 퇴비화의 경제성이 매우 큼을 알 수 있다. 따라서 음식물쓰레기의 퇴비화는 처리비용 절감은 물론 퇴비

제조 후에도 부산물비료로서 상품가치가 부여되므로 환경학자들의 관심을 끌고 있다.

음식물은 농경지 토양으로부터 생산된 유기물이다. 따라서 음식물쓰레기도 여러 종류의 농산물이 섞여 있는 유기물이기 때문에 퇴비화 과정을 거쳐 부숙되면 매우 유익한 토양 유기물 자원으로 활용할 수가 있다. 따라서 음식물쓰레기의 퇴비화는 환경보전과 토양 유기물 확보 차원에서 정책적 지원이 필요한 사항이다.

## 2. 현행 음식물쓰레기 퇴비화의 문제점

### 가. 음식물쓰레기의 염분문제

음식물쓰레기에는 채소류, 어류 및 육류를 포함하여 여러 가지 첨가제와 조미료가 혼합된 다양한 조성을 갖고 있다. 음식물쓰레기의 배출원별 염분(NaCl) 함량은 표 1과 같다(1998, 정광용 등).

음식물 제조과정에서 첨가하는 소금은 퇴비화에 가장 큰 장애 요인이 될 수 있다. 우리는 소금함량이 높은 토양을 염류토양이라고 하는데 염류토양은 소금의 농도에 따라 특성이 달라진다. 소금은 토양 중에서 토양입자를 분리시키는 기능을 한다. 특히 농경지 토양은 토양입자가 영겨있는 데알구조를 하고 있어야 토양이 부드럽고 물과 공기가 잘 통하여 작물생육을 도울 수 있다.

표 1. 음식물쓰레기 배출원별 염분 함량

배출원	염분 함량(건물 중 NaCl %)
식당	3.36
가정	4.84
농산물도매시장 (채소쓰레기)	0.78

### 나. 음식물쓰레기 퇴비화의 방법상 문제점

현재 지방자치단체 및 위탁처리업체에서 강제송풍 교반식 발효기를 사용하여 음식물쓰레기를 퇴비화 하는데 소요되는 기간은 약 5~15일 정도이다. 퇴비화 연구에 세계적 권위가 있는 미국 벨스빌 연구소에서 추천하는 퇴비화 기간 6개월과 비교할 때 5~15일간 부숙된 퇴비를 완숙퇴비로 볼 수는 없다. 더욱이 음식물쓰레기는 수분함량이 80% 내외로 높아 퇴비화에 적절한 수분함량인 60~65%로 조절하기 위해 톱밥을 많이 사용한다. 그러나 나무가 완전 부숙되는데 소요되는 기간은 40년으로 보고 있어 현행 발효기에서 생산되는 음식물쓰레기 퇴비는 퇴비화 전처리과정으로 평가하는 것이 타당하다.

신선한 유기물을 토양에 투입하면 토양미생물에 의해 분해되는데 C/N율이 높은 경우 토양 중에서 미생물과 작물간에 질소경합이 일어난다. 또한 분해과정에서 생성되는 유기산과 가스는 작물의 생육을 저해한다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 토양의 부식과 유사한 형태로 만드는 과정이 퇴비화이다.

따라서 단시간에 부숙된 퇴비는 완숙퇴비로 볼 수 없으며 이와 같은 퇴비를 토양에 살포할 때는 작물에 피해를 줄 수도 있다.

최근에는 아파트나 식당 등에서 발생하는 음식물쓰레기를 수집하여 공동퇴비화하고 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 음식물쓰레기만을 원료로 퇴비를 제조하면 염류함량이 높은 퇴비가 생산된다. 음식물쓰레기 퇴비는 대부분 톱밥을 Bulking agent(팽화제)로 이용하고 숙성발효기로 제조하여 충분히 부숙된 상태가 아니다. 그 결과 토양 중 부숙과정에서 작물에 질소기아가 나타나고 분해생성물에 의한 생육저해가 작물의 생육을 나쁘게 하는 요인으로 작용할 수 있다. 그리고 시용 후 토양 중의 염류농도도 화학비료 시용구보다 1.3배가 증가되어 음식물쓰레기 퇴비 사용의 제약요인이 되고 있다.

또한 음식물쓰레기 퇴비화 시설에서는 일반퇴비공장과는 달리 매일 수거되는 음식물쓰레기를 지체 없이 퇴비화 원료로 투입해야 하기 때문에 충분한 부숙기간을 갖는 게 현실적으로 불가능하다. 따라서 음식물쓰레기 자원화사업장에서 1차 부숙된 것은 직접 퇴비로 이용하는데 문제점을 일으킬 개연성이 높아 일반퇴비와 혼합퇴비화하는 방안이 현실성 있는 대안으로 제시되고 있다.

표 2. 가축분 퇴비와 음식물쓰레기 퇴비의 염분의 농도(단위: EC dS m<sup>-1</sup>)

구분	최저	최고	평균
가축분 퇴비	2.0	15.8	9.9
음식물쓰레기 퇴비	12.3	58.0	37.5

음식물쓰레기 퇴비와 가축분 퇴비를 혼합하여 제조된 퇴비의 화학적 특성은 표 2와 같다. 염 농도는 음식물쓰레기 퇴비가 가축분 퇴비보다 약 3.7배 높다. 이는 음식물쓰레기 퇴비를 가축분 발효 퇴비와 같은 수준으로 시용할 경우 토양 중의 염류 집적이 가축분 퇴비를 사용할 때보다 3배가 축진됨을 의미한다.

### 3. 음식물쓰레기 퇴비화 촉진을 위한 개선방안

현재 사용중인 음식물쓰레기 퇴비화의 두 가지 문제는 짧은 부숙기간과 염류함량이 높은 점이다. 부숙기간은 시설규모를 확대하여 음식물쓰레기 전용 퇴비화 시설을 설치 이용함으로써 해결이 가능하다. 그러나 염류 문제는 시설규모 확대로는 해결이 불가능하다. 염류 문제를 해결하기 위해서는 염분이 물에 쉽게 용해되는 성질을 이용해서 퇴비화 전 음식물쓰레기를 물로 세척하고 탈수하여 탈수액은 하수처리하는 방법과 음식물쓰레기를 가축분 퇴비화 과정에 보조원료로 소량 혼합되도록 조절하는 것이다. 하지만 전자의 경우 세척과정에서 발생하는 탈리액의 처리공정이 필요하며, 후자의 경우 일반 퇴비업자로 하

여금 1차 부속된 음식물쓰레기 퇴비가 가축분 등과 혼합퇴비화하는데 만족할만한 원료로 인식되어야 한다는 문제점이 있다(2002, 소규호).

가축분 퇴비화 시설은 정부 보조 하에 '93~'95년 동안 200개소가 설치되어 가동되고 있다. 또한 약 288개소의 부산물 비료 제조업체가 현재 가동 중에 있다. 정부 지원 퇴비공장은 농축협 등 생산자단체, 영농회 축산단지과 같은 영농단체에서 운영을 하고 있다. 음식물쓰레기가 수집단계에서 불순물만 혼합되지 않으면 공동퇴비장으로서 음식물쓰레기를 퇴비 원료로 이용하는데 반대할 이유가 없다.

그러나 음식물쓰레기는 질적 특성이 가축분만 못하다. 가축분뇨는 매일 동일한 사료를 동일한 방법으로 급여하기 때문에 생산되는 분의 특성에 차이가 없다. 반면에 음식물쓰레기는 물리화학적 성상이 가축분처럼 균일하지 못하다. 따라서 음식물쓰레기가 혼합된 퇴비는 가축분만을 원료로 이용한 퇴비보다 품질관리가 어려울 수밖에 없다. 품질이 낮은 퇴비는 판매가격도 낮아져야하므로 음식물쓰레기를 원료로 이용하는데서 오는 불이익을 시, 군, 구에서 보상하는 방안이 필요하다. 1995년도 Y시의 생활폐기물 매립비용(매립지부담금과 반입수수료)은 톤당 39,609원으로 산출된 바 있다. 매립에 소요되는 비용의 일부는 음식물쓰레기를 받는 퇴비공장에 처리비용으로 지불하는 것이 바람직하다.

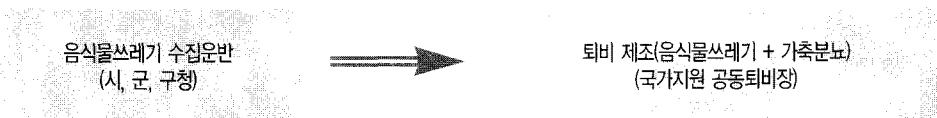


그림 2. 이상적인 음식물쓰레기 퇴비화 체계

현재 대도시를 중심으로 음식물쓰레기 처리를 위한 대규모 퇴비화 시설을 설치 운영하거나 계획하고 있다. 퇴비 제조는 농경지 사용을 전제로 활용되는 폐기물 관리기술이다. 따라서 농민이 필요로 하는 퇴비를 만들어야 폐기물 재활용도 지속시킬 수 있다. 품질 좋은 퇴비는 퇴비 제조 기술자가 만들어야 한다. 또한 현재 국내 퇴비공장의 연간 가동기간은 6~7개월에 불과하다. 따라서 충분히 음식물쓰레기를 원료로 받아들일 수 있는 여력이 있다. 이와 같은 퇴비화 공간이 있음에도 불구하고 별도의 음식물쓰레기 퇴비화 시설을 설치하는 것은 자원을 낭비하는 결과를 초래할 수 있다.㉔

\* 참고문헌

- 정광웅 외. 1998. 음식물쓰레기 퇴비화 기술개발. 대형공동연구과제 보고서.
- 소규호. 2002. 제 8회 한국축산시설 환경학회 학술논문 발표회. 특별강연 : 음식물쓰레기 퇴비화 처리 및 이용.
- 한국자원 재생공사. 1999. 음식물쓰레기 자원화사업의 경제성 평가연구.