



지렁이 사육에 있어서 음식물쓰레기의 부숙도와 분변토 혼합비의 영향

김영구, 박상준, 최훈근*, 배재근
서울산업대학교 환경공학과, 국립환경연구원 폐기물 자원과*
(2004년 5월 30일 접수, 2004년 6월 15일 채택)

Investigation on optimal factors in regard to matureness degree of food waste and mixing rate of the casting in vermicomposting

Young-Koo Kim, Sang-June Park, Hun-Geun Choi*, Chae-Gun Phae

Department of Environmental Engineering, Seoul National University of Technology / Waste Research Department, National Institute of Environmental Research*

ABSTRACT

For disposal food wastes which is about 30% portion of total organic wastes, vermicomposting is more environmental-friendly treatment than landfill, incineration, etc. Recently, the interest has been increasing but there are many problems on management of vermicomposting in field especially.

This study was conducted to investigate an optimal factors, which are limit NaCl conc., the mixing rate of food wastes and casting for growth of an earthworm related to efficient vermicomposting.

The limit conc. of NaCl was 0.5% and in case of feeding food wastes to earthworms as a prey only, most earthworms were dead in a few hours due to excessive degradation of organic materials and high NaCl conc. However as feeding with the casting of proper mixing rate(3:7), most earthworms were survived until finishing composting.

It was investigated the increaser degree of matureness of food wastes, the higher conc. of NaCl, therefore for efficient vermicomposting, it seemed proper mixing rate of food wastes and the casting is better than matureness of food wastes. and the most suitable mixing rate was 3:7 food wastes and the casting.

Key Words : vermicomposting, casting, matureness

초 록

전체 유기성폐기물 가운데 약 30%가량을 차지하는 음식물쓰레기는 높은 염분과 함수율로 인해 적정 처

리 방안의 부재라는 상황에서 기존의 처리방법들에 비해 보다 환경친화적인 지렁이를 이용한 퇴비화 방안은 최근 들어 관심이 집중되고 있다.

그러나 지렁이 이용기술은 도입초기의 운영방법 및 기술이 현재에도 적용되고 있으며 자료부족과 경험부족으로 인해 효율성이 떨어진다고 볼 수 있다.

지렁이를 이용한 음식물쓰레기 자원화 단계에서 높은 수분, 염분, 그리고 유기물 함량은 지렁이의 생육에 큰 저해 원인이 되는 것으로 알려지고 있으며, 이러한 영향을 최소화하기 위하여 전처리 단계에서 가능한 수분의 양을 줄이고 유기물을 1차적으로 분해하여 이용하도록 유도하고 있다. 본 연구에서는 지렁이를 이용한 음식물쓰레기 자원화에 있어 음식물쓰레기의 염분농도와 급이되는 음식물쓰레기의 부숙정도 그리고 혼합비에 따른 지렁이의 영향정도를 관찰하기 위하여 실시되었다.

실험 결과, 지렁이 생육과 관련된 최적의 함수율은 약 55%로 한계 염분 농도는 0.5%로 조사되었다. 음식물쓰레기의 높은 염분농도와 유기물 분해에 따른 발열 및 유기산 생성등의 부하를 줄이기 위한 분변토와의 혼합은 필수적 이었으며, 유기물 감량이 목적인 부숙과정은 결과적으로 음식물쓰레기의 염분농도를 증가 시키는 것으로 조사되었다. 따라서 가급적 부숙과정은 피하고 분변토와의 적절한 혼합을 통한 유기물감량이 요구되며, 결과적으로 음식물쓰레기와 분변토와의 혼합비는 모든 조건등을 고려했을 때 부숙되지 않은 음식물쓰레기와 분변토와의 3:7 혼합비가 가장 적절하다고 사료된다.

핵심용어 : 지렁이퇴비화, 분변토, 부숙

1. 서론

국내에서의 지렁이 이용기술은 1970년 말 지렁이 양식을 목적으로 일본으로부터 도입된 것이 그 시발이었다. 하지만 이는 환경적 측면을 전혀 고려하지 않은 단순한 하나의 양식사업의 일환이었다고 볼 수 있으며, 이마저 전국적으로 과도한 지렁이 사업 장려 등이 사회적 문제로 까지 대두되면서 최초의 지렁이 사육 사업은 그다지 오래 지속되지 않았다. 하지만 지렁이를 이용한 처리 기술의 꽤 오랜 역사를 가지고 있는 미국, 캐나다, 호주 등의 국가에서는 이미 각 가정에서 지렁이퇴비화를 통하여 발생하는 음식물쓰레기를 최소화함과 동시에 이를 통한 상업적 움직임까지 활발하게 이루어진 실정이었기에, 1990년대부터 국내에서도 환경적 측면에서의 지렁이 연구가 본격적으로 시작되었다.

이같은 지렁이를 이용한 유기성폐기물의 처리 방법이 처리비용 및 시설관리 측면에서 매우 경제적일 뿐 아니라, 환경적인 측면에서도 매우 큰 장점이 있는 기술이라는 것은 이미 잘 알려져 있다. 하

지만, 아직까지 국내에서는 초기 도입된 지렁이 이용기술이 현재까지 계속 이어지고 있기 때문에 그 기술의 낙후성은 말할 것도 없거니와 지렁이 이용기술에 체계적인 이론이 형성 되어 있지 않은 실정으로 지속적인 연구와 기술보급이 절실히 요구되고 있다.

이에 지렁이를 이용하여 음식물쓰레기를 퇴비화함에 있어 음식물 쓰레기의 함수율과 염분농도 그리고 부숙 정도와 분변토와의 혼합비에 따른 처리 효율성의 고, 저를 검토하고 최적 조건을 도출해내기 위해 본 연구가 진행되었다.

2. 실험재료 및 실험방법

2.1 실험재료

부숙된 음식물쓰레기는 S시와 Y시에 위치한 지렁이 퇴비화 시설에서 각 부숙단계에 따라(초기, 5일, 10일, 15일) 분류, 채취하였으며, 분변토는 Y시에 위치한 지렁이 퇴비화 시설 채취하였다. 실험에 사용된 지렁이는 서울의 N 지렁이 퇴비화 시설에서 채취하여, 스티로폼 용기 안에 분변토와 같이

넣어 그늘진 곳에 보관하였다.

지렁이 사육상은 가로×세로×높이(20cm×15cm×15cm)인 합성수지로 제작되었으며, 통풍이 잘 이루어지도록 상부에 정사각형의(10cm×10cm) 구멍을 뚫고 고운 망사로 정사각형의 구멍을 덮은 형태로 제작하였다.

모든 실험은 Growth Chamber에서 이루어 졌으며 외부 생육조건은 온도 20℃, 습도 70%, 밤과 낮의 주기는 12시간으로 하였다.

용기안에 투입된 분변토의 양은 1.2kg이며, 붉은 지렁이는 각각 20마리씩 투입하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 지렁이 생육의 최적 함수율 측정

본 실험은 지렁이가 살아갈 수 있는 최적의 함수율을 알아보기 위한 실험으로 함수율은 20%에서 70%까지 5%간격으로 전체 11단계가 조정되었으며, 약 2주간의 실험 기간 중 시간에 따른 각 사육상 내의 지렁이의 생존 개체수와 생육 상태등이 관찰 되었다.

2.2.2 음식물쓰레기 탈수 유무와 부숙정도에 따른 염분농도 변화

실험은 두 단계로 분류하여 진행하였으며, 첫 번째 실험은 지렁이의 생육에 있어서 한계 염분농도를 알아보기 위한 실험으로 일정량의 분변토(약 1.2kg)에 염분농도의 변화만 주었으며, 기존의 분변토 염분농도를(0.3%) 고려하여 0.4%에서 0.9%까지 NaCl을 0.1% 간격으로 조정하여 전체 6단계로 염분농도를 다르게 하였다. 약 1주일간의 실험기간 사육상내의 지렁이 생존 개체수가 측정 되었다.

두 번째 실험은 탈수과정을 거친 음식물쓰레기와 그렇지 않은 음식물쓰레기를 각 부숙단계(초기, 5일, 10일, 15일)에 따라 분변토와의 각기 다른 비율로 혼합하였을 때 염분농도의 변화 정도를 알아 보는 것이 그 목적이었다.

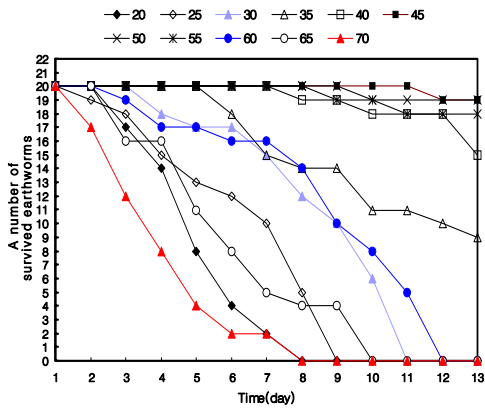
2.2.3 음식물쓰레기 부숙정도와 분변토 혼합비에 따른 지렁이 사멸수 관찰

본 실험은 부숙정도가 다른 음식물쓰레기를 지렁이에게 단독으로 급이 하였을 때와 분변토와 각각의 무게 비로(1:9, 3:7, 5:5) 완전 혼합하여 지렁이에게 급이 하였을 경우, 두 실험간의 지렁이 사멸수를 비교 관찰함으로써 지렁이를 이용한 음식물쓰레기 퇴비화에 있어 분변토 혼합의 필요성을 검토하였으며, 음식물쓰레기의 부숙정도가 지렁이

[Table1] A Condition of an Earthworm by Changing Water Contents

day \ water content	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
1	△	△	△	○	◎	◎	△	△	△	△	△
2	△	△	△	○	◎	◎	△	△	△	△	△
3	×	△	△	○	◎	◎	○	△	△	△	×
4	×	×	△	○	◎	◎	○	○	△	×	×
5	×	×	△	△	◎	◎	◎	◎	△	×	×
6	×	×	×	△	○	◎	◎	◎	○	×	×
7	-	×	×	△	○	◎	◎	◎	○	×	×
8	-	×	×	△	○	◎	◎	◎	×	×	-
9	-	-	×	△	○	◎	◎	◎	×	-	-
10	-	-	×	△	○	○	◎	◎	×	-	-
11	-	-	-	△	○	○	◎	○	-	-	-
12	-	-	-	△	△	○	○	△	-	-	-
13	-	-	-	△	△	○	△	△	-	-	-

- : Death, × : Not good, △ : Normal, ○ : Good, ◎ : Best



[Fig. 1] Variation of survived earthworms by the time and water contents.

의 생육에 얼마만큼의 영향을 미치는지를 알아보기 위해 진행되었다.

음식물쓰레기 단독 급이 실험은 약 1주간 진행되었고, 분변토와 혼합 급이 실험은 약 2주간 진행되었다. 실험 기간 중 시간에 따른 지렁이의 사멸 개체수가 측정되었다.

3. 실험 결과 및 고찰

3.1 지렁이의 생육의 최적 함수율 측정

본 실험은 약 2주 동안 각 반응기의 함수율을 변화에 따른 지렁이의 생육 상태를 육안으로 관찰한 실험으로, 그 판정 기준은 지렁이의 표면에 윤기가 흐르는 정도와 지렁이의 움직임, 그리고 반응기 내의 지렁이 사멸수 등이었다. [Table 1]과 [Fig.

1]에 시간에 따른 지렁이의 생육상태 및 사멸수의 분석결과를 나타내었다.

실험 결과는 초기 45%의 함수율에서 지렁이의 생육상태가 가장 좋은 것으로 관찰 되었으며, 실험 중기(7일 후)까지 지렁이 외관의 윤기와 움직임의 정도는 초기상태와 비교하여 별다른 차이가 없을 만큼 매우 양호한 것으로 관찰 되었다. 그러나 시간이 지나면서 지렁이의 활동성감소가 약간씩 관찰 되었는데, 이는 실험이 진행되면서 증발되는 미량의 수분에 의해 반응기 내의 함수율 감소에 따른 결과로 보여 진다.

반면에 함수율 50%와 55%에서는 실험 초기 지렁이의 활동성은 약간 높은 수분으로 인해 초기에는 다소 미약하였지만, 시간에 따른 함수율 감소로 인해 함수율 45%에서 보였던 것과 같은 활발한 움직임이 관찰되었다.

함수율 60%이상에서는, 초기 몇 일 동안만 양호한 상태를 유지 하다가 7일 이후부터는 대부분의 지렁이가 사멸되었는데, 이는 분변토내의 높은 함수율로 인해 지렁이가 이용해야 할 산소가 분변토 중, 하층까지 잘 전달되지 않았기 때문이라 사료된다.

위의 결과를 토대로 본다면, 지렁이가 활동하는데 가장 적합한 수분함량은 약 45%~55%정도 인 것으로 사료되지만 이 결과는 단순히 분변토 내의 그 어떤 인자도 고려하지 않은 채 진행 된 실험이기 때문에, 지렁이의 먹이로 급이되는 원료나, 토양상태, 또는 온도에 따라 그 차이는 약간 있을 것으로 사료된다.

[Table2] A Number of Srived Erthworms by Canging NaCl Cnc

NaCl(%) \ Time	1day	3day	5day	7day	9day	11day
0.4	20	20	20	18	17	17
0.5	20	18	17	17	15	15
0.6	19	15	14	14	11	10
0.7	17	14	11	11	8	7
0.8	16	9	8	3	0	0
0.9	16	10	3	0	0	0

3.2 지렁이 생육과 관련된 염분농도의 영향

3.2.1 지렁이 생육의 한계 염분농도 측정

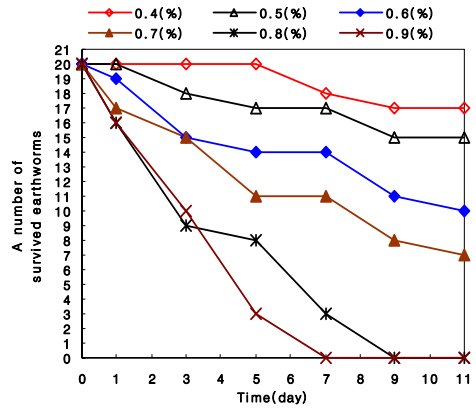
실험은 분변토내에서 지렁이가 살아갈 수 있는데 제한이 되는 염분농도의 한계치 측정이 그 목적이었다.

실험 조건은 앞선 실험을 통해 지렁이 생육과 관련된 최적 함수율이 약 50%전후였지만, 수분 감소를 고려하여 초기 함수율은 55%로 조정하였다. 또한 기존의 분변토가 가지고 있는 염분농도인 0.3~0.4%에 추가로 NaCl를 가하여 최대 0.9%까지 염분농도에 변화를 주어 실험 기간(11일) 중 반응기 내의 지렁이 생존수를 측정하였다.

[Table 2]과 [Fig. 2]에 각기 다른 염분농도와 시간에 따른 지렁이의 사멸수 결과를 나타내었다.

염분 농도가 0.8%와 0.9%의 경우, 실험 8일 이내에 거의 모든 지렁이가 사멸하는 것을 관찰할 수 있었다. 이외에 0.7%와 0.6%의 염분농도 조건에서도 실험 종결시점에서 절반가량의 지렁이가 사멸된 것으로 보아 지렁이 생육에 있어 한계 농도는 약 0.5%로 보여지며, 0.5%의 경우, 실험 종결 시점에서 약 5마리 가량의 지렁이가 사멸 되었는데, 이는 시간이 지남에 따라 분변토 내의 수분 증발 때문으로 판단된다.

3.2.2 탈수된 음식물쓰레기와 분변토와의 혼합비 따른 염분농도 변화

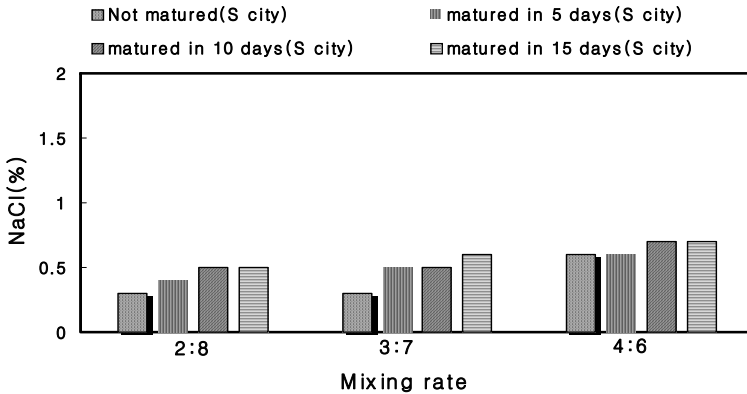


[Fig. 2] Variation of survived earthworms by the time and NaCl conc.

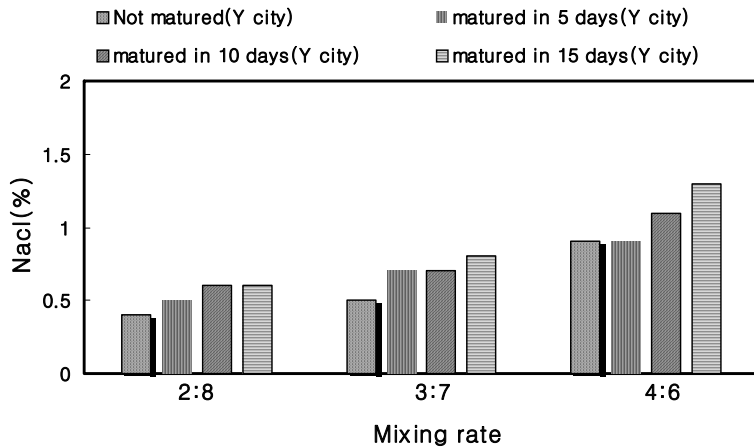
실험은 각 음식물쓰레기 자원화 시설에서 탈수과정을 거친 시료와(S시) 그렇지 않은 시료를(Y시) 분변토와 각기 다른 비율로 혼합하였을 때 염분농도를 측정하는 것으로, 그 결과를 [Fig. 3]과 [Fig. 4]에 나타냈다.

[Fig. 3]에서 탈수 과정을 거친 음식물쓰레기의 시료는 부숙 단계가 증가함에 따라 염분농도가 약간씩 증가하는 경향을 띄고 있는데, 이는 부숙 정도가 진행될수록 음식물쓰레기내의 염분농도 증가에 따른 결과라고 보인다.

일반적으로 음식물쓰레기는 부숙 기간이 증가할수록 유기물 감소에 따른 부피 감량은 일어나지만,



[Fig.3] A variation of NaCl conc. of dewatered food wastes.



[Fig.4] A variation of NaCl conc. of raw food wastes.

유기물 감량과는 별개인 염분은 시간이 지나면서 음식물쓰레기내에 점점 농축되어 그 농도는 증가하게 된다. 이러한 이유가 본 실험 결과에 그대로 반영되었다고 볼 수 있으며, 또한 음식물쓰레기의 혼합비율이 증가함에 따라 자연히 염분농도 역시 증가하였다.

탈수되지 않은 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험[Fig. 4]에서는 혼합비와 부숙정도가 진행될 수록 [Fig. 3]과 마찬가지로 염분농도가 눈에 띄게 증가하였다. 하지만, 4:6의 혼합비에서 15일의 부숙 단계를 거친 탈수되지 않은 시료내의 염분농도는 1.3%로 측정된 반면 동일한 혼합비와 부숙 단계를 거쳤지만 탈수된 시료에서의 염분농도는 0.7%로 측정되어 두 실험간의 극명한 염분농도 차이를 나타냈다.

결과적으로, 지렁이의 생육에 있어서 한계 염분농도가 0.5%내외라는 점을 고려한다면, 음식물쓰레기를 이용한 지렁이 퇴비화에 있어서 전처리 단계 가운데 하나인 탈수는 반드시 수행되어야 할 것이다.

3.3 음식물쓰레기 부숙정도가 지렁이 생육에 미치는 영향

3.3.1 음식물쓰레기 단독 급이

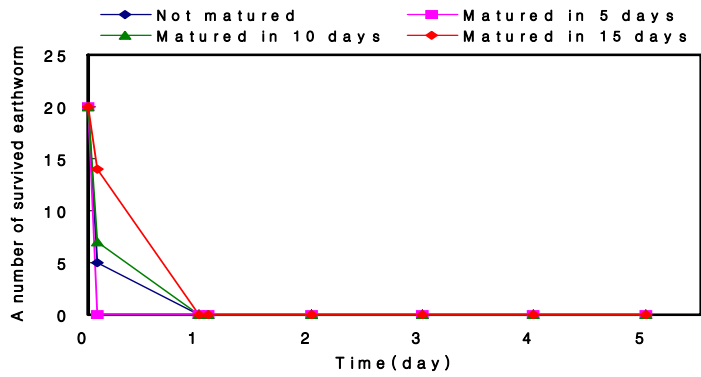
본 실험은 음식물쓰레기와 분변토를 혼합하지 않고 4단계의 부숙된(초기, 5일, 10일, 15일) 음식물쓰레기만을 단독으로 지렁이에게 급이 하였을 때 지렁이의 생존 개체수 변화가 측정되었으며, 본 실험에 급이된 음식물쓰레기의 함수율은 전혀 제거 되지 않았다. 약 6일 동안의 실험 결과를 [Fig. 5]에 나타냈다.

실험결과는 부숙정도에 상관없이 실험 하루 만에 사육상내의 모든 지렁이가 사멸되었으며, 대부분 지렁이는 형체를 알아 볼 수 없을 정도로 부패되는 현상을 보였다.

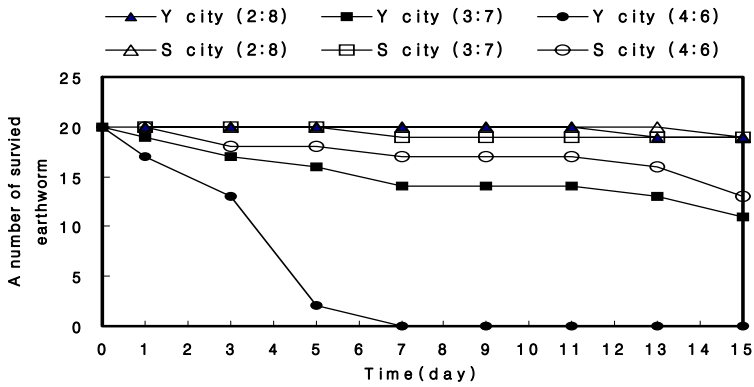
음식물쓰레기의 높은 염분농도와 함수율, 그리고 유기물은 지렁이의 생육에 큰 저해 원인이 된다. 따라서 지렁이가 서식하기에 부정적인 환경에 있어서 분변토는 충분한 완충역할을 하는 이유등으로 음식물쓰레기와 분변토의 혼합은 필수적이라고 판단된다.

3.3.2 음식물쓰레기와 분변토의 혼합 급이

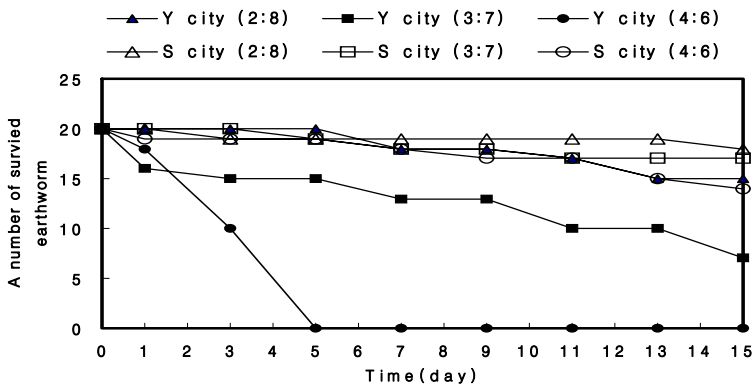
본 실험은 탈수과정을 거친 음식물쓰레기(S시)와 그렇지 않은 음식물쓰레기(Y시)의 부숙정도가 지렁이의 생육에 끼치는 영향을 알아보기 위한 것으로, 각각의 음식물쓰레기 시료는 분변토와 2:8, 3:7, 4:6으로 혼합되어 지렁이에게 급이 되었다.



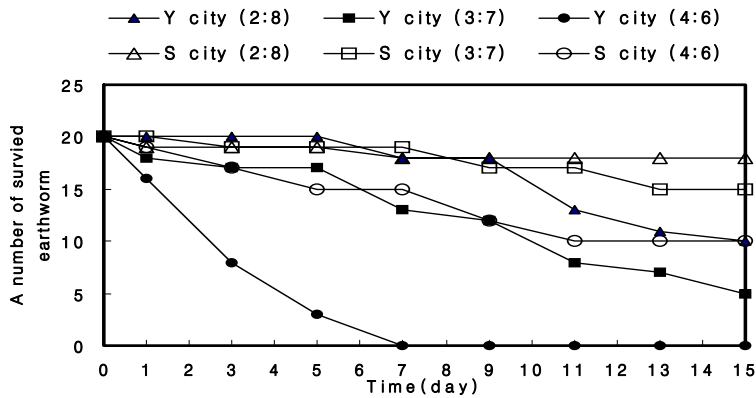
[Fig. 5] A variation of survived earthworms in case of feeding food wastes only.



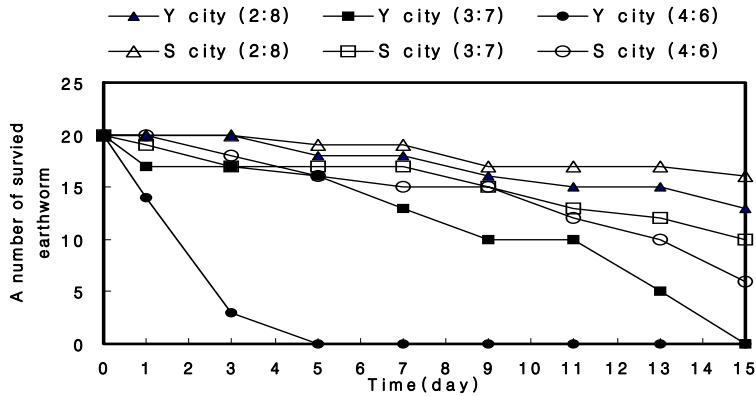
[Fig. 6] A variation of survived earthworms in case of feeding the casting and raw food wastes.



[Fig. 7] A variation of survived earthworms in case of feeding the casting and food wastes matured in 5 days the casting.



[Fig. 8] A variation of survived earthworms in case of feeding the casting and food wastes matured in 10 days the casting.



[Fig. 9] A variation of survived earthworms in case of feeding the casting and food wastes matured in 10 days the casting.

약 2주간의 실험기간 중 사육상 내의 지렁이 생존 개체수가 측정되었으며 그 결과를 [Fig. 6]부터 [Fig. 9]에 나타냈다.

실험 결과, Y시 음식물쓰레기와 분변토의 4:6의 혼합비에서는 약 일주일 만에 거의 모든 지렁이가 사멸한 반면, 실험 종결시점에 S시 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험에서는 7마리만이 사멸하였다. 또한 3:7의 혼합비에서 Y시는 절반가량인 9마리가 사멸되었지만, S시는 단 3마리만의 지렁이가 사멸 하였다. 이렇듯 탈수과정을 거친 시료와 그렇지 않은 시료와의 현격한 결과 차이는 염분농도 차이에 따른 것이라 판단된다.

[Fig. 7]은 Y시와 S시의 5일 동안 부숙된 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험결과이다.

4:6의 혼합비에서는 Y시의 경우, 실험 5일만에 모든 지렁이가 사멸하였지만, S시는 실험 종결 시점에 단 6마리의 지렁이만이 사멸하였다.

3:7의 혼합비에서는 Y시와 S시가 각각 13마리와 3마리의 지렁이 사멸이 관찰되었기 때문에 이 결과 역시 앞선 실험(Fig. 3)에서와 같이 음식물쓰레기의 탈수과정 유무에 따른 염분농도 저감 효과가 지렁이 생육에 상당한 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

또한 음식물쓰레기 부숙정도에 따른 지렁이 사멸

수를 [Fig. 3]과 [Fig. 4]를 비교하면, 3:7의 혼합비에서 Y시는 9마리(초기)와 13마리(5일)의 지렁이가 사멸 되었으며, S시는 1마리와 3마리의 지렁이 사멸이 관찰 되었다. 이는 [Fig. 3]과 [Fig. 4]에 나타난 것처럼 부숙정도와 비례하여 염분농도의 증가에 따른 결과라고 보인다.

[Fig. 8]는 10일간 부숙된 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험 결과이다. 본 실험결과는 앞선 실험 결과들의 지렁이 사멸 개체수 변화와 비슷한 경향이 관찰 되며, 실험 종결 시점에서의 전체 사멸 수를 비교 한다면, 각각의 혼합비에서 5일간 부숙되었던 실험결과보다는 더 많은 지렁이가 사멸 된 것으로 나타났다.

[Fig. 9]는 15일간 부숙된 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험 결과로서 앞선 실험결과들과 대동소이한 경향을 보이고 있다. 하지만 [Fig. 6]의 부숙 되지 않았던 음식물쓰레기가 시료로 사용된 실험 결과와 비교 하면, 실험 종결 시점에 전체 지렁이 사멸수에 있어서 매우 큰 차이가 눈에 띈다. 우선 Y시의 3:7의 혼합비를 비교 한다면, [Fig. 6]에서는 최종적으로 9마리의 지렁이가 사멸된 것에 반해, 15일간 부숙된 음식물쓰레기에서는 모든 지렁이의 사멸이 관찰 되었으며, S시의 3:7 혼합비 결과는 부숙 안된 음식물쓰레기와 15일간 부숙된 음식물쓰레기에서의 지렁이 사멸수는 각각 1마리와 10마리로 나타났다. 4:6의 혼합비는 당연한 결과로 이보다 더 많은 지렁이의 사멸이 관찰 되었으며, 2:8의 혼합비에서는 가장 적은 지렁이의 사멸이 관찰 되었다. 따라서 음식물쓰레기와 분변토와의 혼합비에 있어서 3:7과 2:8의 혼합비가 가장 좋은 것으로 나타났지만, 두 혼합비에서의 지렁이 사멸 개체수는 큰 차이가 없었기 때문에 음식물쓰레기 처리개념을 고려한다면 보다 많은 량의 음식물쓰레기가 급이 되는 3:7혼합비가 지렁이 퇴비화에 있어 최적이라고 판단된다.

4. 결론

본 연구는 지렁이를 이용한 음식물쓰레기 퇴비화에 있어서 지렁이 생육의 최적의 함수율과 한계 염

분농도, 그리고 음식물쓰레기의 부숙정도와 분변토와의 적절한 혼합비 연구를 통해 지렁이 퇴비화의 최적 인자를 도출하는 것에 그 목적을 두었다.

이미 각종 문헌을 통해서 분변토 내에서 지렁이가 살아갈 수 있는 최적의 함수율은 70%내외로 알려져 있지만, 실제 실험실내에서 실험을 통해 얻은 결론은 약 55% 정도의 함수율이 최적인 것으로 조사되었으며, 그 이상의 함수율 조건에선 분변토 내의 산소 부족으로 인해 실험 2~3일 만에 지렁이의 사멸이 관찰 되었다.

지렁이에게 있어 한계 염분농도를 알아본 실험에서는 0.4%에서 0.9%의 범위 가운데 0.5%이상의 조건에서는 실험 하루 만에 지렁이 사멸이 관찰 되었으며, 그 농도가 증가할수록 지렁이 사멸은 매우 빠른 속도로 진행되었다. 반면 0.5%이하의 농도에서는 지렁이 사멸과 관련된 그래프 변화는 비교적 안정적인 것으로 나타났다.

이러한 사실에 기반하여 음식물쓰레기의 탈수 유무에 따른 염분농도 측정 실험에서는 탈수과정을 거친 음식물쓰레기와 그렇지 않은 음식물쓰레기의 염분농도는 부숙정도를 고려하지 않은 3:7의 혼합비를 비교 했을 때 0.2가량의 염분농도차이를 보였다.

실제 지렁이 사육장에서 지렁이에게 급이 되는 먹이는 대부분이 식물성 원료인 제지박이며, 음식물쓰레기와 같은 먹이는 급이 하지 않는 것이 일반적이라고 한다. 이는 지금까지의 실험을 통해 알 수 있었던 내용으로, 토양 내 환경 변화에 매우 민감한 지렁이에게 염분은 그 생육에 있어 최대의 변수라 할 수 있기 때문이다. 따라서 음식물쓰레기를 이용한 지렁이 퇴비화 시설에서 염분농도로 인한 피해를 최대로 줄 일수 있는 방안은 수분제거, 즉 탈수가 필수적이라 판단된다. 이와 더불어 세정과정도 수반 된다면 음식물쓰레기의 염분농도와 관련된 문제는 크게 줄일 수 있을 것이라 판단되지만, 대부분이 영세한 퇴비업체 시설에서 탈리액 처리에 따른 경제적인 부담을 고려한다면 현실성은 없을 것이라 보인다.

끝으로 지렁이 먹이로 급이 되는 원료에 유기물 함량이 높을 경우, 분변토내에서 분해되는 유기물

은 발열 및 각 중 유기산 생성으로 지렁이의 생육에 저해를 가져온다고 알려진다. 따라서 이러한 유기물 감량을 목적으로 하는 부숙과정은 지렁이 퇴비화 시설에서 일반적이라 할 수 있지만, 음식물쓰레기의 부숙은 그 정도가 증가할수록 부피 감량에 따른 염분의 농축이 일어나며, 결과적으로 단위 부피당 지렁이에게 급이 되는 음식물쓰레기의 염분 농도가 증가하는 것으로 조사되었다.

물론 초기 음식물쓰레기의 높은 유기물로 인해 발열 및 각 중 유기산 생성이 지렁이 생육에 끼치는 영향으로 본다면, 부숙은 필수 불가결한 과정일 수 있지만, 퇴비화에 있어서 지렁이 생육에 염분농도는 그 어떤 인자보다 민감한 면을 고려한다면, 유기물 감량을 목적으로 한 부숙과정은 가급적 피하는 것이 나올 것이며, 분변토와의 혼합비 조절을 통한 유기물 감량이 더욱 적절하다고 판단된다.

음식물쓰레기와 분변토의 혼합비는 지렁이 생육과 관련되어 세단계의 비율(2:8, 3:7, 4:6) 가운데 2:8이 가장 좋은 것으로 나타났지만, 음식물쓰레기 처리 개념에서 본다면 적절한 비율은 아니라고 판단된다. 따라서 부숙정도와 탈수유무등 모든 조건등을 고려했을 때, 부숙되지 않고 탈수처리 된 음식물쓰레기와 분변토의 3:7혼합비가 지렁이를 이용한 음식물쓰레기 퇴비화에 있어 가장 적절한 혼합비라고 결론내릴 수 있다.

5. 참고문헌

1. 최훈근, 류재근, “토양생물 지렁이를 이용한 폐기물활용”. 신광출판사,(2001).
2. 최직상, 이현인, “지렁이”내외출판사,(1990).
3. 최 훈근, “가정용 음식물쓰레기 퇴비화용기 개발을 위한 현장실험연구”, 교.보교육문화논업 제 1집 (환경편),(1999).
4. 최 훈근, “유기질슬러지 처리에 있어서 지렁이를 이용한 퇴비화의 슬러지 급이와 사육조건에 관한 연구” 서울시립대학교 박사학위논문, (1992).
5. 국립환경연구원, 난지하수처리사업소, “지렁이 사육에 의한 유기성오니 재활용 확대사업 공동 연구보고서”,(1999).
6. 최 훈근, “국내외 지렁이 이용기술의 동향, 제 1회 지렁이를 이용한 폐기물처리와 환경보전 심포지움, (1999).
7. 최 훈근, “우리나라 지렁이 산업의 문제점과 향후 발전방향”, 제 2회 지렁이를 이용한 폐기물처리와 환경보전심포지움(2000).
8. 국립환경연구원, “지렁이를 이용한 유기성슬러지 처리에 관한 타당성 조사”,(1990). 