

환경일반-4 탄화오니를 이용한 원예용토로의 적용에 관한 연구

장철현, 박상우¹

한밭대학교 환경공학과, ¹동아대학교 환경공학과

1. 서론

최근 하수도 보급율이 향상되므로써 하수처리량의 증가와 더불어 하수슬러지의 발생량도 증가하고 있다. 이러한 슬러지의 처리·처분방법은 탈수하여 매립과 해양 투기하는 방법이 가장 널리 사용되어 왔으나 환경부에서 직매립 및 해양투기를 금지하도록 규정하고 있어 한층 더 감량화와 유효이용의 추진이 중요한 과제로 되고 있다.

새로운 이용기술로써 목탄과 같은 탄화물을 생산하기 위한 공정을 개발하고 있다. 이 기술은 하수 슬러지를 무산소 상태에서 탄화함으로써 최종적으로 고정탄소와 무기물이라는 형태로 만드는 조작을 말한다. 그 성질은 목탄과 유사하며 목탄과 공통적인 것으로 인식되는 성질은 다공질이며 토양에 대한 투수성, 보수성의 개선효과와 미생물의 서식처가 되고 根粒菌이나 VA균근균을 증가시키는 효과가 있다. 이러한 특성을 이용하여 일본에서는 화훼용토에 적용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 하수슬러지를 탄화처리하여 무병 무충하면서 잡초종자가 섞이지 않은 탄화오니를 이용하여 국화의 원예용토로써의 적용 가능성여부를 확인하는 것이 목적이다.

2. 실험재료 및 방법

공시재료중 탄화오니는 고분자응집제를 탈수조제로 투여하여 발생한 탈수오니를 사용하였다. 탄화는 건조기에서 105℃, 6시간 건조한 후 전기로를 이용하여 700℃에서 무산소상태로 20분간 탄화한 탄화물을 공시재료로 사용하였다. 국화는 스프레이 국화 “비미니” 품종을 사용하였다. 탄화오니가 혼합된 용토가 국화생육에 미치는 영향을 알아보기 위해 기존 대조용토로 피트모스:버미큘라이트:펠라이트(1:1:1)를 사용하였다.

생육조사는 농촌진흥청 표준조사기준을 따랐으며 삼목 21일 후의 삼수를 채취하여 발근상태, 뿌리생육, 지상부 생육을 조사하였다. 이때 생육에 관한 데이터분석은 통계분석용 프로그램인 SAS를 이용하여 실시하였다. 또한 삼목용토의 화학적 특성은 삼목 14일, 21일 후의 혼합배지를 경시적으로 채취하여 화학성(pH, EC)를 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 화학적 특성변화

삼목 14일 후 탄화오니를 함유한 삼목용토들의 pH는 6.94~7.30으로 함유하지 않은 관행의 피트모스+펠라이트+질석(1:1:1)의 6.29보다 높게 나타났다. 삼목 21일후 역시 비슷한 경향을 나타내었다. 삼목 14일후 EC는 탄화오니를 함유한 삼목용토에서 0.10~0.13ds/m로 함유하지 않은 관행의 0.05ds/m보다 높았으나 비료염이 거의 없는 것으로 해석되었다.

Table 1. 삼목전·후의 삼목용토별 pH와 EC의 변화 특성

PE.: Perlite, VE.: Vermiculite, PM.: Peatmoss, CS.: Carbonized Sludge

| Media | 삼목전 | | 삼목 14일 후 | | 삼목 21일 후 | |
|-----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | pH (1:5) | EC (ms/m) | pH (1:5) | EC (ms/m) | pH (1:5) | EC (ms/m) |
| PE:VE:PM(1:1:1) | 6.40 | 5.50 | 6.29 | 5.02 | 6.39 | 6.45 |
| PE:PM(1:1) | 5.79 | 7.41 | 6.07 | 4.66 | 6.34 | 6.93 |
| CS | 6.66 | 56.80 | 7.30 | 12.53 | 7.44 | 11.30 |
| CS:PE(1:1) | 6.61 | 33.70 | 7.27 | 10.57 | 7.26 | 13.37 |
| CS:PM(1:1) | 6.52 | 36.80 | 6.94 | 10.67 | 7.00 | 10.06 |

3.2 생육시험

모든 삼목용토에서 국화삼수의 발근율은 100%였다. 탄화오니를 함유한 삼목용토들은 초장, 엽수 등의 지상부 생육이 관행 삼목용토보다 좋았고 지하부 생육은 비슷하였다. 그러나 탄화오니 단용과 탄화오니+펄라이트(1:1)에서는 자체결합력이 없어 근괴가 제대로 형성되지 않았다. 반면 탄화오니+피트모스(1:1)에서는 근괴가 대조구와 비슷하게 형성되었으며 앞으로 물리성과 화학성을 보완하는 재료들과 적정비율로 혼합시 탄화오니의 삼목용토 이용이 가능하다고 판단되었다.

Table 2. 삼목 21일후의 삼목용토별 국화삼수의 생체중과 건물중

| Media | 근수 (ea) | 근장 (cm) | 초장 (cm) | 엽수 (ea) | 경경 (mm) | 생체중 (g) | | 건물중 (g) | | T/R |
|-----------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|------------|--------|-----|
| | | | | | | 지상부 | 지하부 | 지상부 | 지하부 | |
| PE:VE:PM(1:1:1) | 27.7b ^y | 6.21a | 5.64c | 9.1a | 3.21a | 1.18bc | 0.3bc | 0.130bc | 0.038a | 3.4 |
| PE:PM(1:1) | 31.7ab | 5.78a | 5.21c | 8.7a | 3.35a | 1.06c | 0.38a | 0.110c | 0.034a | 3.2 |
| CS | 33.3ab | 4.65b | 7.65a | 9.6a | 3.25a | 1.48a | 0.28c | 0.183a | 0.037a | 4.9 |
| CS:PE(1:1) | 28.2b | 5.77a | 7.06ab | 9.0a | 2.91b | 1.19bc | 0.29c | 0.131bc | 0.031a | 4.2 |
| CS:PM(1:1) | 37.6a | 5.88a | 6.51b | 9.5a | 3.41a | 1.39ab | 0.37ab | 0.148b | 0.033a | 4.5 |

^yDuncan's Multiple Range Test at 5% level within columns

참 고 문 헌

- 三羽宏明, 2000, 下水汚泥の炭火処理システムの開発, 土木技術, Vol. 55, No. 4, 90-97
- 村田博, 岩間清内, 武井讓二, 小堀英和, 佐藤裕隆, 菊本定美, 1997, 浄水場 發生土の園藝培養土としての利用, 工業用水, No. 472, 15-24
- 工藤善, 1997, 人工地盤綠化培養土の物理・化學的 性質, 鹿島技術研究所年報, No. 47, 215-220