

환경녹화용 다공질 식재블럭 "Eco-Cell" 개발에 관한 연구

Studies of Development in Porous-Planting Block "Eco-Cell"
for Enviromental Revegetation

안영희·최경영*·이윤희**

중앙대학교 생물자원과학계열·*만상아그로·**대주개발

Ahn, Young-Hee·Choi, Kyoung-Young·Lee, Yun-Hee

Part of Biological Resources Science, Chung Ang University·

*Mahn Shang Agro·**Dae Joo Co.

I. 서론

1. 연구배경

최근에 급격히 관심이 대두되고 있는 자연환경 복원 및 개발에 따른 각종 환경파괴지의 성공적인 녹화를 위한 방안이 활발히 모색되고 있다. 특히 선형 생태계로서 중요한 자연환경요소인 하천변의 호안공사를 비롯하여 다양한 형태로 존재하는 경사지의 안정화 및 녹화방안은 관련 전문가들의 중대한 연구주제로 다루어지고 있다. 또한 흔히 시공되고 있는 일반 콘크리트 블럭을 비롯하여 시멘트 및 아스콘 포장공법은 우수의 토양내 침투를 방해하고 하천에 우수의 대량유입을 야기시켜 지하부 생태계 교란 및 하천범람 등의 자연환경 파괴를 가져오기도 한다. 그러므로 이와같은 특수한 지역의 지면을 효과적으로 안정화시키고 성공적인 녹화를 위한 공법의 연구가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

2. 연구목적

본 연구는 다양한 형태의 각종 경사지를 비롯하여 호안의 지면을 안정시키며 우수의 투과 및 성공적인 녹화가 가능한 친환경적인 식재블럭을 개발하기 위해 수행하였다. 그러므로 골재 및 시멘트를 기본으로 제작한 블럭의 다음과 같은 연구항목을 수행하고자 하였다. 첫째 충분한 공극이 존재함으로써 우수의 투과 및 식물의 뿌리가 정상적으로 발달할 수 있는 물리, 화학적으로 안전한 다공질 블럭을 개발하고자 하였으며, 둘째 지면 안정을 위한 충분한 강도 및 형태를 지닐 수 있도록 하였고, 셋째 2차적인 환경오염이 우려되지 않는 자재의 개발, 넷째 적절한 녹화식재방법의 개발 등에 목표를 두고 연구하였다.

II. 연구방법

식재블럭 Eco-Cell을 개발하기 위해 다음과 같은 내용들을 연구조사 하였다. 강도를 비롯한 물리적으로 안정된 구성재료의 조합방법. Eco-Cell의 pH조절방법 및 이상적인 공극 충전물의 개발, 복토방법, 녹화를 위한 각종 식물 종자의 파종방법 및 이식방법 등의 식재 방법 개발 등에 관해 시험하였다.

본 연구는 중앙대학교 원예과학과의 화훼조경학 실험실 및 온실을 비롯하여 대주개발 연구실에서 1996년 9월~1999년 3월에 걸쳐 실시되었다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 골재의 입자크기 및 적절한 시멘트 조합 시험

다양한 크기의 입자를 나타내는 화강암 골재를 사용하여 고로시멘트 및 포틀랜드시멘트로서 다양한 조합비에 의해

성형한 식재블럭의 강도 및 공극률, 공극의 크기 등을 조사한 결과는 다음과 같다. 골재의 입자크기 8~13mm의 경우, 강도는 고로시멘트와 5:1로 조합한 경우 135kgf/cm²로 가장 높게 나타났으며 상대적으로 시멘트의 혼합비율이 높을수록 강도가 떨어졌으며 포틀란트시멘트의 경우에 강도가 일등하게 나타났다. 또한 공극률과 공극의 직경은 골재와 시멘트를 7:1로 혼합한 경우에 상대적으로 크게 형성되었다. 골재의 입자크기가 15~21mm로 커지면 공극률과 공극의 직경은 높아졌지만 압축강도는 저하되었다. 이 때, 물/시멘트의 비율은 항상 25%로 고정하였으며 압축강도는 제령 28일에 측정하였다. 일반적으로 시공하는 호안블럭의 경우 압축강도 기준이 80kgf/cm²이므로 본 식재블럭의 내구성에는 문제가 없는 것으로 사료된다. 또한 식물의 생육에 필요한 공극률은 약 20% 이상이 확보되어야 하는 바, 본 연구에서는 26~34%의 공극률을 나타내었으므로 정상적인 식물의 활착이 가능하다고 예측된다. 또한 공극의 직경은 목본류 및 초본류를 비롯하여 식물의 종류에 따라 요구되는 적절한 크기가 있으나 블럭의 강도만 유지되고 중량을 크게 고려치 않는다면 가능한 직경이 큰 것이 식물의 지하부 발달에 유리하므로 입자가 잔 골재보다는 굵은 골재를 사용하는 것이 유리하다고 사료된다.

식재블럭에 녹화된 식물은 시간이 경과하면서 블럭의 화학적 성질, 즉 pH에 영향을 받을 수 있다. 그러므로 고로슬래그 시멘트 및 포틀란트 시멘트를 각각 이용하여 성형된 블럭을 pH 7.0의 증류수에 침적시켜 시간이 경과되면서 나타나는 용출수의 pH를 조사한 결과, 포틀란트 시멘트를 사용한 경우에는 3일이 경과하면 10.7을 나타내고 1개월이

경과하면 13.2의 강알칼리성을 나타내어 식물생육이 거의 불가능함을 보여주고 있다. 고로슬래그 시멘트를 이용한 경우에는 3일이 경과하면서 pH가 8.5호 완만히 높아져 1개월 이후에는 11.3까지 알칼리성이 높아졌다. 그러나 자연상태에서 빗물 또는 관수에 의해 어느정도의 알칼리성이 완화될 수 있다고 사료된다.

2. 골재의 점성유지를 위한 적절한 혼화제 선발시험

기계화를 통한 대량생산을 위해서 자동생산 라인에서 형태의 변성없이 정상적인 제품을 생산할 수 있도록 초기점성을 높이기 위한 다양한 혼화제조합을 시험하였다. 감수제+유화제+점착제를 첨가한 경우에 골재간의 결합력이 높게 나타나 제작상 발생하는 기본적인 제반 진동에 전혀 파손되는 현상이 나타나지 않았다. 그러나 제작된 이후 블럭에서 조사한 압축강도는 감수제+유화제를 사용한 경우보다 다소 떨어지는 경향을 나타내었다.

3. 공극 충전물 및 복토재료에 관한 시험

식재블럭내에 비어있는 상태로 존재하는 공극을 적당한 재질의 충전물로 메워주어 식재된 식물의 뿌리발달을 도모하고자 시험한 결과, 피이트모스를 기본으로 발효과 복합비료를 충전하여 적당한 pH유지 및 공극조절이 가능하였다. 또한 충전물은 진동에 의해 충전하는 것이 가장 효과적으로 나타났으나 작업상 번거롭고 인건비 및 시간상 경제적이 지 못하므로 물로 혼화하여 살포하는 방법도 고려하였다.

주로 발효를 기본으로 이용한 복토재료를 식재블럭에 덮어주는 경우, 1~10cm의 다양한 조건에서 복토깊이가 두터울수록 식물체 생육은 양호하였으나, 뿌리발달 및 경제성을 고려할 때, 3~5cm가 가장 이상적으로 사료된다.

4. Eco-Cell을 이용한 자생식물 종자 파종시험

앞에서 연구한 결과를 토대로 조성된 시험지에 3cm복토를 시행하고 한라구절초를 비롯한 24종의 자생식물 종자를 파종하여 슬패링의 경우 발아율 78.7%, 발아세 73.3%, 평균 발아기간 4.8일로 나타났던 바, 적절한 녹화재료로 이용이 가능하다고 사료된다. 또한 들나물과 식물의 삼목과 쯤썸바귀 등의 포트묘 이식을 이용하여 녹화가 가능하였다.