

이식전용중기에 의해 조성된 수림의 산림생태계 회복현황

-임상식생과 토양동물상의 관점에서 본 평가-

The recovery of the forest ecosystem of reclamation forest
transplanted with the transplanting machine

-Evaluation from the viewpoint of the soil fauna and floor vegetation-

송재탁^{1*} · 薛孝夫(세즈 타카오)² · 오구균³

¹큐슈대학대학원 생물자원환경과학부 · ²큐슈대학원 농학연구원 · ³호남대학교 조경학과

I. 연구목적

택지 및 부지조성을 위해 수림지를 개발할 경우, 귀중한 산림자원인 수목과 산림 표토가 소실되어질 뿐만 아니라 조성된 부지의 법면과 같은 녹화를 필요로 하는 새로운 나지(裸地)가 발생되어진다. 재래의 녹화기술은 이러한 녹화공간을 외부에서 생산한 녹화수목과 지피식물을 반입하여 식재하였다. 그러나 이러한 재래의 녹화기술은 그 지역에 자생하는 식물들의 유전적특성을 교란할 뿐만 아니라, 녹화재료의 원거리반입에 따른 운송에너지의 낭비를 초래하기도 한다.

수림지의 개발에 의해 새로이 생겨나는 녹화공간을 기존수림의 수목과 표토를 활용하여 이식하게 되면, 귀중한 산림자원을 헛되이 하지 않을 뿐만 아니라 산림생태계를 단기간에 회복시키는 측면에서 유용하다고 볼 수 있다. 하지만, 대규모의 토지 조성공사와 함께 기존의 수목을 이식하기 위해서는 토목공사의 진척에 상응하는 이식공사의 수행과 뿌리돌림작업 없이 자연수형의 대경목의 이식, 그리고 가능한 대량 산림표토 이식 등 새로운 공정이 필요하다. 위와 같은 조건을 충족시키는 복원녹화 공법으로서 최근 이식전용중기를 이용한 다양한 이식공법들이 주목받고 있다.

본 연구에서는 산림자원을 재활용한 조성수림을 원래 상태의 산림생태계로 조기회복시키기 위한 방법을 제안하기 위해 조성수림의 임상식생과 토양동물상 모니터링을 통해 산림생태계의 회복현황을 평가하였다.

II. 재료 및 연구방법

1. 이식전용중기

(1) 표토이식중기(Eco Unit 공법)

표토이식에 사용하는 중기는 굴삭기로서 암(arm)의 끝부분에 디근자 모양의 전용 버켓(bucket)이 장착되어져 있고, 전용 버켓의 하부에는 전후로 움직일 수 있는 포크부가 설치되어져 있다. 굴취작업에 앞서 뿌리 절단을 겸한 흙파기 작업(폭:약10센티)이 시행되고, 버켓넓이의 간격을 두고 파놓은 홈에 맞추어서 버켓을 삽입함으로써 수목과 함께 토양을 떠 올릴 수 있다. 이 공법은 토양의 물리적 구조를 파괴하지 않으며, 임상토양을 밀착시켜 이식할 수 있다. 또한, 굴취한 토양을 목재로 만든 틀속에 넣어 유니트(Unit)화 할 수 있어 경사 25°의 사면에도 이식이 가능하다.

(2) 고목이식중기(Trans Planting Machine 공법)

고목이식에 사용되어지는 중기는 굴삭기 등의 대형중기로서 암의 끝부분에 좌우로 마주보는 버켓이 장착되어져 있다. 이 공법도 표토이식과 같이 흙파기 작업(폭:약1미터)이 필요하다. 굴취작업은 수목의 뿌리분의 좌우에 파 둔 흙속에 버켓을 삽입하고 난 뒤 뿌리분을 끌어 안는 형식으로 진행된다. 이 공법에 의한 이식 가능한 수목의 크기는 흉고둘레 약 300센티 정도이다.

2. 임상식생 및 토양동물상의 조사

일본 오오이타시의 중심부로 부터 동남쪽 약 7킬로미터 지점에 위치한 오오이타현 스포츠공원과 이에 인접한 택지조성지내에 조성된 수림을 대상으로 임상식생 및 토양동물상을 조사하였다.

식생조사는 각 조사구마다 10m10m의 방형구를 설치하고 수고 1.2미터 이상의 수목을 대상으로 매목조사를 하였다. 수고 1.2미터 이하의 임상식생에 대해서는 방형구를 2m×2m로 세분하여 구획별 출현종과 종별 피도 및 전피도를 기록하였다. 고목이식지는 뿌리분 토양과 기반토양을 구분하여 조사하였다.

토양동물상의 조사에는 대형토양동물(macrofauna)을 육안으로 채취하는 방법(Hand Sorting)과 중형토양동물(mesofauna)을 전구 또는 히터의 열을 이용하여 추출하는 방법(Tullgren)을 병용하여 토양동물을 추출하였다. 추출한 토양동물을 동정

한 후 토양동물에 의한 자연도 판정법을 이용하여 기존림과 조성수림의 자연도를 판정하였다. 이 판정법에서는 32종류의 토양동물군을 환경변화에 대한 반응정도에 따라 3개의 그룹으로 나눈 뒤 각 그룹마다 평점을 부여하고, 출현한 토양동물군수에 평점을 곱함으로써 자연도지수를 산출한다. 32종류의 토양동물군 전부가 출현할 경우 그 합계치는 100이 된다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 임상식생의 변화

장래에 수림을 형성하게 될 목본류의 변화와 식생천이를 저해하는 칩의 피도변화 및 수림식생의 자연도를 나타내는 귀화식물의 귀화율로 나누어서 정리한 뒤 표토이식지와 고목이식지의 차이를 비교하였다.

표토이식지에서는 성장이 빠른 선구수종이 번창하여 초본층과 관목층의 피도가 기존림보다 높아졌고 하층부의 수관이 조기에 형성되었다. 상록수종의 피도 또한 점차적으로 높아져 이식후 4년이 경과한 현재 약 20%의 식피율에 도달하였다. 칩의 피도는 5%이하로서 비교적 낮은 편이었으며, 시간이 경과할 수록 피도가 낮아지는 추세를 보였다. 귀화식물의 귀화율은 이식초기에는 약 10%이었지만, 점차 낮아졌으며, 이식후 4년이 경과한 현재 3%로 낮아졌다.

고목이식지에서는 뿌리분 토양과 기반토양의 식생구조가 전혀 다른 경향을 나타내었다. 뿌리분 토양에 있어서의 식생의 변화는 표토이식지와 유사하였고, 낙엽수와 상록수의 피도가 점차적으로 높아지는 추세를 보였다. 칩의 피도는 표토이식지보다는 전반적으로 높았지만, 점차 낮아지는 경향을 나타내었다. 귀화식물의 귀화율 또한 한차례 15%까지 높아지긴 하였지만 점차 낮아졌으며, 이식 후 4년이 경과한 현재 5%로 낮아졌다. 그러나, 기반토양에서는 목본류의 증가는 그다지 나타나지 않았고, 칩이 왕성하게 번무하여 일시적이긴 하나 40%의 피도를 나타내기도 하였다. 게다가, 표토이식지와 고목이식지의 뿌리분 토양에서는 귀화식물의 귀화율이 시간이 경과함에 따라 낮아졌던 반면, 기반토양에서는 점차 높아져 이식 후 4년째에는 귀화율이 약 12%까지 도달하였다.

2. 토양동물상의 변화

토양동물에 의한 자연도지수의 변화를 살펴본 결과, 표토이식지의 자연도지수는 55~61의 범위내에 분포하였고, 이 수치는 기존림과 근사한 수치였다. 이에 반해 고목이식지의 뿌리분 토양의 경우는 이식후 25까지 낮아진 후 점차적으로 높아지는 경향을 나타내었다. 기반토양의 자연도지수는 처음 2년간은 10정도였지만 점차 높아져 이식 후 4년째에는 기존림의 70%정도의 수준에 도달하였다.

표토이식지에서는 이식후의 자연도지수는 변동이 적고 기존림과 별다른 차이가 없었던 점에 반해 고목이식지의 뿌리분 토양에서는 크게 변화를 나타내었다. 이것은 뿌리분 토양의 면적이 협소한데다 임상식생이 빈약한 기반토양에 둘러 싸임으로서 임상내의 미기상환경이 불안정하여 토양동물상에 악영향을 미친 것으로 생각된다.

기반토양의 자연도지수가 식피율과 함께 높아진 것은 초본류와 칩등의 번무에 의해 임상부의 미기상환경이 안정되고, 이들 식생에 의해 낙엽과 같은 토양동물의 먹이원이 많이 공급되었기 때문으로 추측된다.