

생태조경과 생태복원(19) 생물의 이동 특성과 생태복원 (2)



조 동 길

서울대 조경학과, 공학박사

I. 들어가면서

지난 글에서는 생물 이동에 대한 기초 사항과 함께 동물의 이동에 대해서 살펴보았다. 이번 글에서는 동물에 이어서 식물의 유전자 이동에 대해서 소개하고자 한다. 필자가 간혹 대학교 교양 강의를 할 때 학생들에게 질문을 던지는 것 중에 하나가 “식물도 이동을 할까요?”이다. 물론 답변을 시원하게 하는 학생들은 드문 편이지만 질문 자체에 의아해 하기 나름이다.

이 글에서는 이러한 질문의 답에 해당하는 식물의 유전자 이동에 대해서 소개하고자 한다. 부유식물을 제외하면 일반적으로 식물들은 토지에 뿌리를 내리고 생육한다. 따라서, 개체 스스로 이동하는 일은 없다고 볼 수 있으나, 대나무류의 벼과 식물이나 참나리 등의 백합과 식물처럼 주아(珠芽)나 주자(珠者)에 의해서 이동하는 종들은 종종 찾아 볼 수 있다. 이러한 경우를 제외하고 나면 대부분의 식물종들은 꽃가루나 종자에 의한 유전자 이동을 하게 된다.

II. 꽃가루에 의한 유전자 이동

식물은 꽃가루를 이동시키는데 있어서 다양한 매개체를 활용하는데, 대표적인 것이 바람, 곤충, 새, 그리고 물 등이 된다. 이렇게 매개체가 무엇이냐에 따라서 풍매화, 충매화, 조매화, 수매화 등으로 구분

한다. 쉽게 이해가 될 것으로 알지만, 풍매화는 바람에 의해서 꽃가루를 이동시키는 것이며, 충매화는 곤충에 의해서, 조매화는 새들에 의해서, 그리고 수매화는 물에 의해서 이동하는 것을 가리킨다.

여기서 우리가 최근의 환경문제와 관련해서 되새겨보아야 할 것은 곤충이나 새들에 의해서 옮겨지는 꽃가루에 대한 것이다. 흔히, 폴리네이터(pollinator)라고 하는 화분운반자인 새와 곤충은 꿀이나 꽃가루의 일부를 식료로 섭취하는 대신에 유전자를 다른 지역으로 옮겨주는 역할을 한다. 하지만, 각종 오염으로 환경에 민감한 새나 곤충들이 사라지게 되면서 이들이 담당하였던 폴리네이터의 역할도 상실하게 되어 식물들의 확산, 번식에도 문제가 발생하게 된 것이다. 대표적인 예로 일본의 사이타마현 아라천의 하천 부지에 있는 앵초 보호구에서는 앵초의 주된 폴리네이터인 벌 종류가 사라지게 되면서 수분이 이루어지지 못하게 되고, 결과적으로 하천 보호지역에서의 앵초 자생지 존속에 영향을 받고 있다는 것이다.

따라서, 식물의 온전한 성장과 이동, 확산 등에는 이와 관련이 되는 곤충, 조류 등의 보호에도 소홀히해서는 안 될 일이다.

III. 종자에 의한 유전자 이동

어떠한 매개체에 의해서 꽃가루(화분)가 이동하는 것과는 달리 종자 상태로 이동하는 경우가 있는데, 이들은 중력산포(重力散布), 풍산포(風散布), 수산포(水散布), 기계산포(機械散布), 동물산포(動物散布) 등으로 분류된다. 어려운 한자어로 되어 있어 아쉬움은 있으나, 기본적으로 종자를 이동시키는 매개체의 유형에 따라서 구분된 것을 쉽게 알 수 있을 것이다.

중력산포라 함은 특별한 산포기관이 없이 중력에 의해 모체의 주변에 떨어지는 것을 말한다. 신갈나무, 밤나무, 졸참나무, 애기똥풀, 개여뀌, 닭의장풀 등이 이러한 유형에 속한다.

풍산포라 함은 바람에 의해서 모체로부터 떨어진 장소로 운반되는 방식을 말한다. 종자가 바람에 의해

서 이동해야 하기 때문에 풍산포의 종자는 대부분 가볍고 긴 털이나 날개 등이 있어서 바람을 타기 쉬운 기관들이 발달해 있다. 이러한 풍산포법에 해당하는 식물로는 자작나무나 적송 등 양수가 많고 대부분 밝고 열린 장소를 선호하는 생물종들이다.

수산포라 함은 식물의 종자를 물에 띄워서 유수나 해류를 타고 이동시키는 방법을 말한다. 이 역시 종자가 물에 떠야하기 때문에 종자 자체가 가볍거나 또는 자루모양의 기관을 발달시킨 종들이 많으며, 야자와 식물들이 대표적이다. 또한, 수변을 서식처로 하는 습생식물이나 수생식물종들이 많다.

기계산포라 함은 자동산포라고도 하는데, 과피(果皮)가 터지는 힘에 의해 산포하는 것을 말하며, 봉선화, 콩재비꽃, 이질풀, 대극 같은 것이 이에 속한다.

마지막으로 동물산포라 함은 동물중에 의해서 종자를 이동시키는 방식을 말하는데, 이것은 다시 부착형산포, 피식형산포, 저식형산포 등으로 구분된다. 여기서 부착형산포라 함은 사람을 포함한 동물의 몸에 종자를 부착시켜서 이동하는 방식으로 종자가 동물의 몸에 부착하기 쉽도록 같고리 형태의 강모나 집착성 외피를 발달시킨 것이 많다. 우리가 흔히 산림속 덩굴쥔을 다닐 때 옷에 붙어 있는 종자들을 본 경험이 있을 것인데, 이러한 것이 바로 부착형산포 방식이다. 피식산포형이라는 것은 종자를 먹이로 하는 동물종들에 의해서 이동하는 방식으로 일단 동물의 체내에 들어갔다 분으로 배출되면서 멀리 이동하는 방식이다. 이 유형은 주로 조류나 포유류 등에 의해서 이동을 하게 되며, 특히 조류의 경우에는 이동거리가 멀기 때문에 상당한 거리를 이동할 수 있다는 특징을 가진다. 피식형산포 방법중에서 새들에 의해서 이동하는 것을 조산포(鳥散布)라고 한다. 저식형산포라는 것은 종자를 먹이로 저장하는 동물이 종자를 모체로부터 떨어진 장소로 운반하여 땅속에 저장함으로써 다른 장소에서의 생육을 가능하게 하는 방식이다. 쥐류나 다람쥐류 등에 의해서 주로 이동하는 이러한 생물종들은 겨울철의 먹이로 보관하였다가 동물에 의해서 섭취되지 않은 것들이 발아하는 경우이다. 한편, 도시지역에서는 서식처가 단편화되면서 포유류에 의한 저식형산포가 이루어질 수 없게 되어 풍산포나 조산포만으로 종자를 산포하게 되는 경우가 많이 발생하고 있다. 그 때문에 도시내의 고립된 녹지에서는 이러한 풍산포 식물과 조산포 식물이 압도적으로 많아지는 경향이 있다.

IV. 식물의 정착과 발아, 그리고 식재설계

지금까지 제시한 것들은 생태복원에 있어서 중요한 것이지만, 생태복원이나 식재설계 혹은 생태복원을 위한 식재설계에 있어서 더욱 중요한 것은 이러한 식

물종들이 이동한 이후에 정착하고 발아하여 자연스럽게 식생군을 형성해 나갈 수 있도록 도와주는 것이다.

실제로 복원생태학에서 중요하게 언급되고 있는 것은 식물의 복원으로서(Urbanska et al., 1997; Middleton, 1999) 훼손지역에서 식물의 재생, 천이, 유지 등에 관심을 가지고 있다. 따라서, 복원의 주된 목적이나 성공의 달성 정도는 식물의 재생과도 밀접하게 관련되어 있다(Kentula, 2000).

앞서 제시한 다양한 매개체에 의해서 이동한 종자의 발아는 각 종마다 적절한 온도, 수분, 산소를 필요로 하며, 대부분의 종자는 광이 차단된 경우보다 햇빛이 주어진 경우에 높은 발아율을 보인다. 한편, 습지식물의 경우 발아환경에는 물의 깊이, 염분, 기질의 교란, 포식, 병원균, 물의 깊이, 계절적 발아 등이 있다(Middleton, 1999).

자연스러운 식생의 복원을 생각하고 있다면, 이렇게 식물이 이동한 후에 정착하여 안정적으로 발아하면서 성장해 나갈 수 있는 환경조건을 만들어 주어야 한다. 생태적 식재설계의 다양한 기법 중에서 앞서 제시한 방법을 일반적으로 개척화 기법(Colonization Method)이라고 하는데, 개척화 기법에 의한 식재 설계는 식물종을 직접 이용하지 않고 식생이 정착할 수 있는 환경만 제공하는 기법이다(Hough and Michalski, 1982). 즉, 나지 형태로 조성한 후 향후 식물이 자연스럽게 이입하여 극상림으로 발달해 갈 수 있도록 유도하는 기법으로서 가장 소극적인 식재 설계 기법으로 볼 수 있다. 다만, 복원에 소요되는 시간이 오래 걸린다는 단점을 가지고 있다.

따라서, 종자의 자연스런 이동 방식을 이용하여 충분한 시간을 갖고 효과적이며 안정적인 식생의 복원을 위해서는 목표로 하는 식물종이 안정적으로 발아하고 성장할 수 있는 다양한 생태적 기반환경(ecological infrastructure)을 조성해 줄 필요가 있다.

식생의 복원과 생태적 기반환경 등의 관련성은 추후 기회가 있을 때 보다 구체적으로 설명할 기회를 갖도록 하고자 하며, 이 글에서는 이점에서 마무리하고자 한다.

◆ 참고문헌

- 김귀곤·조동길, 2004, 자연환경·생태복원학원론, 아카데미서적, 601pp.
- 조동길, 2004, 소택형 습지의 복원 및 창출을 위한 생태적 식재 설계 모델 : 생물다양성 증진을 중심으로, 서울대학교 공학박사학위논문, 164pp.
- 한국환경복원녹화기술학회 공역(龜山 章 著), 2004, 생태공학, 보문당, 196pp.