

## SL401

### 인천시 산림의 생태적 기능 변화에 대한 장기 감시망 구축

인하대학교 생물학과 조강현

인천시와 근교의 도시림에서 생태계의 구조와 기능 변화를 장기간 감시하기 위하여, 인천시 도심을 중심으로 26개의 4×4km 적자점을 지정하고 이곳에서 최단거리에 위치한 리기다소나무 숲을 감시 대상지로 선정하였다. 각 지소에서 식생 구조, 수목의 생장 및 영양상태, 토양 환경 유기물 분해속도에 대하여 조사하고 있다. 또한 도시림에서 환경변화에 따른 물질순환의 변화를 체계적으로 감시하기 위하여, 인천시 송도에 위치한 청량산의 리기다소나무와 신감나무 숲에서 임외강수, 수관통과수, 수간유하수, 낙엽통과수, 토양수, 계류수를 2주마다 채수하여 물의 화학적 특성을 조사하고 있다. 여기에서는 인천시 도시림의 토양 환경과 강하물의 특성에 대하여 논의하고자 한다.

인천시 도심에서 떨어진 리기다소나무 숲의 토양은 지관을 완충대에 속하였으며, 특히 해안에서 가까운 산림 토양에서 치환성 양이온 중에서 염기 양이온의 비율이 높았다. 인천 도시에 위치한 숲의 토양은 pH가 최저 3.9로서 A1 완충대에 속하였으며 토양의 치환성 산 양이온의 비율이 상대적으로 높아서 이를 산 양이온의 활성화에 의한 식물 뿌리의 독성 피해가 예상되었다. 또한 토양이 산성화된 도시림에서 토양 유기물량은 원적지보다 많았는데, 이러한 결과로부터 도시림에서 토양 유기물의 무기화 속도가 저해되고 이에 따라서 생태계의 물질순환이 원활하지 않을 것으로 추정되었다.

인천 도시림에서 강하물의 주요 양이온과 음이온은 각각  $SO_4^{2-}$ 와  $Ca^{2+}$ 로서 전형적인 도시 지역 강하물의 특징을 나타내었다. 강수의 pH는 강수가 식생과 낙엽을 통과하면서 감소하였으며, 리기다소나무 숲이 신감나무 숲보다 pH의 감소가 컸다. 강수의 무기영양소 농도는 수관을 통과하면서 증가하였는데 특히  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $NH_4^+-S$ ,  $SO_4^{2-}-S$ 의 농도 크게 증가하였다. 강하물 중에서 염기 양이온의 농도는 유입수인 임외강수보다 유출수인 계류수에서 높았으나, 산 양이온은 임외강수보다 계류수에서 낮았다. 그러므로 인천 도시림의 토양에서 화학 침식에 의하여 염기 양이온이 유출되고 산 양이온이 축적되는 것으로 판단된다. 인천에서  $H^+$ 강하량은 비교적 적었지만,  $SO_4^{2-}$ 와 이 음이온에 동반하는 산성양이온에 강하량이 많았고 조사지 토양의 염기포화도가 20%이하로서 산성화에 대한 완충능이 약하며 토양의 산성화가 지속될 것으로 추측된다. 신갈나무 숲에서 질소의 연강하량은  $30kg \cdot ha^{-1} \cdot 년^{-1}$ 이었는데, 이 강하량은 산림생태계의 임계 부하량보다 많아서 질소강하물에 의한 산림생태계 부영양화의 가능성이 있음을 시사하였다. 중금속 강하량은 자연 배경강하량보다 많았는데, 특히 Pb의 연강하량은  $1100 g \cdot ha^{-1} \cdot 년^{-1}$ 에 달하여 배경강하량의 10 배에 해당하였다. 생태계에서 유출되는 계류수에서 중금속 농도는 유입 강수의 0.5배 이하로서 이들 중금속이 집수역 산림생태계의 토양과 식물에 축적되는 것으로 판단되었다.