OD6) 가로변 반송 황변정도에 따른 토양 및 식물체 내 염류이온의 계절별 변화

박제민 · 김희원 · 한정우 · 임영서 · 양지 · 이재만 · 김원태[1)] · 주진희 · 윤용한
건국대학교 녹색기술융합학과, [1)]연암대학교 환경조경과

1. 서론

최근 3년간 충주시의 적설량이 증가함에 따라 도로 내 안전사고를 방지하기 위해 제설제의 사용량이 급증하고 있다. 일반적으로 사용되는 제설제는 염화칼슘($CaCl_2$), 염화나트륨(NaCl)과 같은 염화물계가 주성분으로 사용되고 있으며, 국내에서는 대부분 염화칼슘을 가장 보편적으로 사용하고 있다(김영구, 2011). 하지만 이러한 염화물계 제설제는 토양에 집적될 경우 수목의 생육 및 생리적 반응이 억제되어 식물체 내 수분흡수를 제한하며, 엽록소함량에 부정적인 영향을 준다(주진희 등 2016). 이와 같은 문제들로 인해 제설제와 가로수간의 많은 연구가 수행되고 있지만, 수고와 지하고가 높은 은행나무와 느티나무가 주를 이루고 있어 식물체의 시료채취에 한계가 있는 것이 사실이다. 따라서 본 연구는 충주시 가로변 가로수로 식재되었을 뿐 아니라 수고가 낮은 반송을 대상으로 제설제 피해정도에 따른 토양 및 식물체 내 염류이온의 계절별 변화를 살펴보고자 한다.

2. 범위 및 방법

연구기간은 2018년 4월부터 10월까지로 충청북도 충주시 건대사거리부터 단호사까지의 가로변의 반송 식재지를 연구대상지로 선정하였다. 제설제 피해정도의 분류는 반송의 전엽에 가시적으로 나타나는 황변정도를 기준으로, SD (Serious Discoloration), ND (Normal Discoloration), WD (Weak Discoloration) 총 3가지 구역으로 구분하였다. 반송의 하부 토양 및 식물체를 시료의 채취 기준(토양오염공정시험기준, 2017)에 따라 채취하였고, 봄, 여름, 가을의 계절적 변화에 따라 측정 및 분석을 시행하였다. 토양 및 식물체의 산도(St3100, Ohaus, Japan)와 전기전도도(3100C, Ohaus, Japan) 그리고 유도결합플라즈마(ICP OES-5300 DV, Perkin Elmer)로 염화물계 치환성 양이온(Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+)을 측정했다.

3. 결과 및 고찰

반송의 토양과 식물체의 산도와 전기전도도를 측정한 결과 SD지역이 가장 높았지만 세 구역의 차이는 미미했다. 토양의 염화물계 치환성 양이온 함량을 측정한 결과, 가시적 황변정도와 유사하게 WD < ND < SD 순으로 WD 지역에서 치환성 양이온양이 가장 낮게, SD 지역에서 가장 높게 나타났다. 또한 전반적으로 세 구역에서 칼슘이온(Ca^{2+})이 높게 측정된 것으로 보아 염화칼슘에 대한 피해가 크다고 판단되었다. 식물체의 치환성 양이온을 분석한 결과 가시적 황변정도에 따라 WD < ND < SD 순으로 토양과 유사한 결과를 보였다. 대상지의 식물체에서는 칼륨이온(K^+)이 높게 측정되어 대부분의 제설제 성분이 뿌리에 축적되어 지상부에 이행된 제설제 성분은 비교적 낮았던 것으로 해석된다. 그럼에도 불구하고 가로변 가로수의 황변정도와 하부 토양은 밀접한 관계가 있으며, 제설제 피해정도가 심할수록 가로변의 토양 및 반송 식물체에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

김영구, 2011, 도로 제설제로서 염화나트륨의 효과적 활용에 관한 실험적 연구, 한양대학교 공학대학원 공학석사학위 논문.

주진희, 박지연, 허혜, 이은엽, 현경학, 정종석, 최은영, 윤용한, 2016, 겨울철 염화칼슘($CaCl_2$) 처리에 따른 가로변 3가지 상록 관목류의 생육 및 생리반응, 한국조경학회지, 44(2), 122-129.

토양오염공정시험기준, 2017, 시료의 채취 및 조제, 환경부.

감사의 글

본 연구는 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행한 기초연구사업연구임(No. 2018R1A1A3A04079467)