

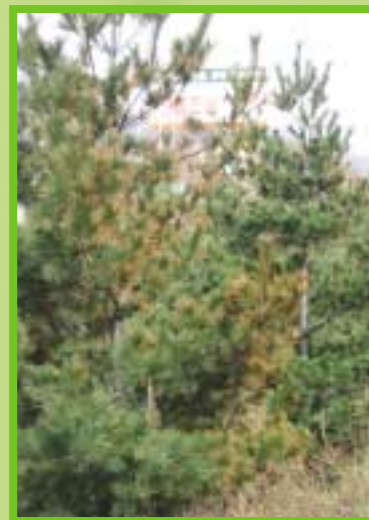
염화칼슘 농도에 따른 소나무와 잣나무의 피해 특성

글·사진 성주한 국립산림과학원 산림생태과



겨울철 제설 작업시 지속적으로 염화칼슘을 사용함으로써 가로수 주변 토양이 알칼리화되어 수목에 영향을 주고 있음이 조사되었다. 따라서 가로수 식재시 염화칼슘 피해를 줄일 수 있는 내염성 수종 선정 및 배수체계가 필요하다.

도시의 가로수와 녹지대는 열악한 도시환경을 개선하고 나아가 경관적 측면과 생물의 서식 공간 제공, 녹지축 형성 등 다양한 기능을 가지고 있다. 우리나라의 가로수는 2004년 말 기준으로 전국에 100여 종 3백 60만 본 이상 식재되어 있는 것으로 조사되었다. 이들 가로수 수종은 은행나무(25.6%), 벚나무(23.6%), 플라타너스(8.0%), 느티나무(7.0%) 순으로 나타났다. 최근에는 상록가로수로서 소나무 식재가 늘고 있으며 특히 고속도로 변이나 녹지대 등에 잣나무와 스트로브잣나무가 많이 식재되고 있다.



고속도로변 스트로브잣나무의 염분 피해 모습



염화칼슘 처리 후 73일째 소나무잎 피해 상태



염화칼슘 처리 후 73일째 잣나무잎 피해 상태



광합성 측정 모습

겨울철과 이른봄의 폭설로 인한 제설작업시 염화칼슘의 사용이 증가하면서 이들 수종의 수목피해도 증가하고 있다. 따라서 수종별 염화칼슘의 영향에 대한 생리적 특성을 구명하는 것은 겨울철 가로수 관리에 있어서 필수 요소이다. 다음은 소나무와 잣나무의 효과적 관리를 위해 염화칼슘의 농도별 생리적 특성을 조사한 결과이다.

연구방법

포트에 식재한 묘목을 대상으로 새순이 나기 전인 3월 9일에 염화칼슘 농도 0.5, 1.0, 3.0, 5.0% 용액을 포트당 500ml씩 2회 처리하였다. 처리 후 73일째에 처리별로 휴대용광합성측정기(LI-6400)를 이용하여 광합성을 측정하였으며, 엽록소 함량은 DMSO 방법으로 조사하였다. 또한 수체 내의 칼슘농도를 조사하였다.

연구결과

가시적 피해

염화칼슘 처리 후 잣나무는 3.0% 처리구는 12일, 5.0% 처리구는 7일 경과시부터 잎의 갈변이 나타났다. 반면에 소나무는 나타나지 않았다. 40일경에는 잣나무 0.5% 처리구는 약간 갈색으로 변했으며 1.0%, 3.0%는 갈변하였으며, 5.0%는 고사하였다. 소나무는 1.0%, 3.0%, 5.0% 모두 약간 갈색으로 변했다. 73일 후에는 소나무는 5% 처리구에서 고사하였으며, 잣나무는 3.0%, 5.0% 처리구에서 고사하였다.

광합성

수목은 광합성(光合成) 작용을 통해 대기 중의 이산화탄소(CO₂)를 흡수하고 산소와 수목이 살아갈 수 있는 에너지원인 탄수화물을 만든다. 따라서 수목에 있어서 광합성 작용은 매우 중요한 과정이다. 광합성 측정값은

수목의 건강상태나 활력도를 나타내는데 활용하고 있다. 염화칼슘 처리 후 광합성의 변화를 조사한 결과 소나무는 처리 12일 후 0.5% 처리구에서 2% 감소하여 대조구와 큰 차이가 없었으나, 73일 후에는 32% 감소하였으며, 다른 처리구에서는 70% 이상 감소하였다. 잣나무는 처리 12일 후 0.5% 처리구에서 54% 감소하였으며, 73일 후에는 모든 처리구에서 95% 이상 감소하였다.

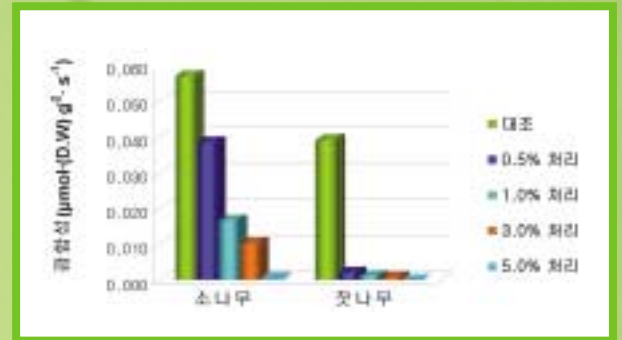
엽록소 함량

엽록소는 수목이 광합성을 하는 데 있어서 핵심적인 역할을 하는 색소이다. 나뭇잎들이 녹색으로 보이는 것은 잎 안에 엽록소가 다른 색소에 비해 많기 때문이다. 따라서 잎 안 엽록소의 양은 나무의 광합성 능력과 밀접한 관계가 있다. 잎 안의 엽록소 함량이 급격히 감소하는 경우는 수목이 스트레스를 받고 있음을 의미한다. 염화칼슘 처리 후 73일째에 소나무는 3%, 5.0% 처리구에서 급격히 감소하였으며, 잣나무는 0.5% 처리구에서 46% 감소하였으며 1.0% 처리구부터는 급격히 감소하였다.

수체 내 칼슘농도 변화

수체 내의 칼슘농도를 분석한 결과, 염화칼슘 농도가 높아질수록 수체 내의 칼슘 함량이 증가하는 경향을 보였다. 이들 결과는 칼슘 함량이 증가하면 광합성량은 감소하는 경향을 보였다.

이상의 연구결과를 종합해 볼 때 소나무가 잣나무에 비해 내염성이 좋은 것으로 판단된다. 그렇지만 겨울철 제설 작업 시 지속적으로 염화칼슘을 사용함으로써 가로수 주변 토양이 알칼리화되어 수목에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 따라서 가로수 식재시 염화칼슘 피해를 줄일 수 있는 내염성 수종 선정 및 배수체계가 필요하다. 🌿



염화칼슘 농도별 소나무와 잣나무의 광합성(처리 후 73일째)



염화칼슘 농도별 엽록소 함량



염화칼슘 농도별 수체 내의 칼슘농도