

뉴질랜드 라디아타 소나무의 防腐處理

洪 性 玉 / 뉴질랜드 임업연구소
생물공학부 연구관

머리말

라디아타 소나무는 뉴질랜드에서 건축, 가구, 합판, 철도침목, 조경, 해양말목, 펄프제지 등 거의 만능의 목재라 할 만큼 광범위하게 이용되고 있다. 자연 耐久力이 약하여 외기 또는 지면에 접촉될 때 불과 5년 내에 腐朽되어 버리는 라디아타 소나무가 그 약점을 극복하고 만능의 소나무로 각광을 받게 되기까지 그 이면에는 성공적인 목재 이용개발과 더불어 방부 및 방충 처리의 기술개발에 큰 힘을 입고 있다는 사실을 알아야 한다.

國內材의 공급이 부족하여 목재수요량의 85% 이상을 外材에 의존하고 있는 한국은 뉴질랜드에서 라디아타 소나무의 원목과 제재목 등을 다량 수입하고 있으며 1993년에는 200만m³를 넘어서 일본의 원목 수입량을 능가하기 시작하였다(표 1).

1992년 브라질 리오테자네로에서 열렸던 유엔 환경회의의 합의 결과, 열대 활엽수림의 벌채가 대폭 제한 또는 금지됨에 따라 활엽수재의 수입이 어렵게 되었고 침엽수로 대체하지 않으면 안될 상황에 이르렀다. 활엽수림 뿐만 아니라 침엽수림 또한 환경보호 단체의 압력을 받아 그 벌채가 제한되는 경우도 있다. 한국 수입재종의 주

요한 부분을 찾아하고 있는 미송의 경우를 그 예로 들 수 있으며, 북미주에서 점백이 올빼미의 보호때문에 미송림의 벌채를 제한하고 있다. 반면에 뉴질랜드의 라디아타 소나무는 생장이 신속하여 벌기령이 27년 내지 30년의 短期再生産性이며 자생수종이 아니므로 환경보호로, 특히 자생종 보호를 문제시 하고 있는 환경단체와 모순 또는 상치되는 점이 없다.

이러한 세계적 상황에서 미루어 볼 때에 뉴질랜드 라디아타 소나무의 목재생산량과 한국의 수입량은 계속 증가될 추세에 있으며 한국에서 막대한 외화를 들여 수입한 외재를 적절히 사용할 수 있도록 계도하지 않으면 큰 손실과 낭비를 초래할 우려가 있다. 일본은 라디아타 목재를 건축용재, 가구재 등으로 이미 이용하고 있으나, 현재까지 한국에서의 라디아타 목재는 주로 포장용, 건축가설재, 콘크리트용 틀 등 低質木材 이용에 국한되어 방부 또는 방충처리가 문제시 되지 않았다. 그러나 앞으로 건축, 가구, 조경, 철도침목, 토목 등에 이용하려면 라디아타 목재의 방부 방충 처리가 필수적인 요건으로 등장하게 될 것이다.

필자는 뉴질랜드에서 시행하고 있는 라디아타 목재의 방부처리(방충처리 포함)에

관하여 개략적인 소개를 하고, 한국에서 수입한 라디아타 소나무 목재가 보다 광범위하게 이용 되기를 바라면서 이 글을 쓴다.

표1. 한국과 일본이 뉴질랜드에서 수입한 라디아타 原木 및 製材木 (1993년 9월말 현재)

자료 : 뉴질랜드 산림부 통계 (단위 : m³)

나라	종류	1991	1992	1993
한국	원목	1,528,706	1,559,085	2,100,427
	제재목	32,525	27,156	31,246
일본	원목	1,861,902	1,839,948	1,834,896
	제재목	241,103	244,625	251,660

방부제의 목재 침투력

목재 방부처리의 목적은 약제를 목재내부에 침투시켜 균이나 곤충에 의한 侵害를 억제하여 수명의 연장은 물론, 목재용도의 범위를 넓혀 주는데에 있다. 따라서 방부제가 목재내부에 용이하게 침투되는지 안되는지는 방부제 처리 성공여부의 관건이라 할수있다.

라디아타 소나무는 침엽수류중 어느 용재수종보다도 방부제의 침투력이 가장 좋은 수종이다. 뉴질랜드 임업연구소에서 행한 실험에 의하면, 방부제 처리 60분후 정목방향에 흡수된 침투량은(최대 가능량의 %로 표시하였을 때에) 슷카 스프루스 9%, 삼나무 17%, 미송 20%, 세코이어 24%를 각각 나타낸 반면에 라디아타 소나무는 95%의 높은 침투량을 보여 주었다. 이와 같이 미송과 기타수종은 방부제의 주입이 라디아타에 비하여 곤란하므로 높은 수준의 방부능력을 갖출수가 없다.

적절한 방부처리를 해줌으로써 라디아타 소나무의 목재는 그 수명이 경우에 따라서 80년 이상 지탱 될수있으며, 지면과 접촉

되는 경우에도 30년 이상으로 예상된다. 따라서 라디아타 원목은 용도에 맞는 방부제를 처리하여 우수한 전신주, 부두지지목, 철도침목, 교량 및 울타리용 등으로 이용하게 되었고, 건축재 또한 방부처리를 함으로서 건물 수명에 맞는 충분한 내구력과 미관을 유지시킬수 있게 되었다.

뉴질랜드에서 사용되고 있는 방부제의 종류

가) 銅-크롬-砒素鹽(CCA)

뉴질랜드에서 가장 흔히 사용되고 있는 수용성 방부제는 CCA라 알려져 있는 동, 크롬 및 비소염의 혼합물이다. CCA의 용매로 사용되는 물은 값이 싸고 구하기 쉽고 독성이 없고 비인화성이며 목재에 의하여 쉽게 흡수되는 장점이 있다. 이 수용성 방부제는 목재내에서 중합작용에 의하여 결합되어 균이나 곤충 특히 천공성 해양곤충의 침해로부터 목재를 보호해준다. 일단 목재와 결합된 CCA는 밖으로 스며나올 우려가 거의 없으며 뉴질랜드에서 사용되는 CCA는 미국 목재방부협회 기준(P5-83)에 해당한다. 여러가지 환경조건에 따라 CCA의 혼합비율이 달라지며 일반적으로 기건 목재나 킬른 건조된 목재에 방부제를 주입한다. 처리후에 목재는 수분함량이 높아지게 되며 표면의 색깔이 특유의 靑綠色을 띤다. CCA는 부후위험도가 중간 내지는 높은 환경조건에 쓰일 목재의 방부처리에 적합하다.

나) 硼素鹽(Boron Salts)

CCA이외에 수용성 방부제(약간의 방균성포함)로서 붕소혼합물이 많이 사용되고 있다. 이 약제는 원래 무색이지만 목재가 처리되었다는 것을 표시하기 위해서 붉은

색 염료를 첨가하여 사용하고 있다. 붕소염이 처리된 목재는 냄새가 없고 페인트를 칠할수 있는 장점이 있으나 다습한 곳에서는 붕소화합물이 스며 나올 가능성이 있기 때문에 주로 내장용으로 사용되고 있으며, 친공성 곤충, 흰개미 등 목재곤충의 침해가 예상되는 곳에 적당하다.

다) 크레오소트(Creosote)

크레오소트는 값은 싸지만 독성과 자극성 냄새를 지닌 흑갈색의 油溶性 방부제로서 널리 알려져 있다. 철도침목, 전신주, 일반용 또는 울타리용 지주 등 옥외에 사용되는 목재의 처리에 적합하며 라디아타 소나무는 심재에까지 깊숙히 침투하므로 그 방부처리의 효과가 아주 크다.

라) 輕有機용매 방부제(LOSP)

LOSP는 이미 제조된 목재完製品 또는 部品 등을 처리하는데에 사용되며 水溶性 溶媒의 방부제와는 달리 방부제 처리에 의하여 목재팽창이 일어나지 않는다는 장점이 있다.

방부처리 과정

다른 여러나라에서와 마찬가지로 뉴질랜드에서도 Bethel법이 가장 많이 쓰이고 있다. 이 방법은 진공과 가압의 두 과정을 거치게 되는데, 그 처리과정을 더 상세히 설명하면 우선 처리실내에 목재를 적재하고 -85 켈로 파스칼의 진공처리를 한후, 1400 켈로 파스칼의 압력으로 방부제를 주입하고 목재가 방부제를 더 이상 흡수하지 않을 때에 그 처리를 완료하는 방법이다.

뉴질랜드의 라디아타 목재는 변재 뿐만 아니라 소량이기는 하지만 심재도 방부제 처리가 용이하다. 라디아타의 심재의 방부 처리시에 고온건조나 수증기 전처리를 하

면 약제의 침투가 개선된다는 것이 연구 결과 밝혀진바 있다.

종래의 붕산염의 침적식 처리방법에서 탈피하여 뉴질랜드 임업연구소에서는 근래에 새로운 氣體式 붕소(Vapour Boron) 처리법을 개발하였다.

목재이용 조건에 따른 방부처리 등급

뉴질랜드에서 라디아타 소나무 목재의 이용조건에 따라 그 방부등급이 정하여져 있으며 이를 간략하게 설명하면 다음과 같다. H자는 Hazard Class에서 첫자를 따온 것이다.

가) H1 등급

건물내부에 사용되어 外氣로 부터 보호되는 곳에 사용할 목재의 방부처리에 해당되는 등급이다. 건물골조재, 내부용재 및 합판, 홀로링 보오드 등에 이 등급의 방부처리를 한다. 허가된 방부제는 CCA와 붕소염이며 단위 체적당 방부제 흡수량은 각각 2.3-3.6 및 3.2kg/m³이다.

나) H3 등급

외부에 사용하되 지면과 접촉되지 않는 곳에 사용할 목재의 방부처리에 해당한다. 외부용 조이너리, 베란다 마루, 합판외벽, 목판지붕, 목재계단과 울타리의 가로목 등에 이 등급의 처리를 한다. 허가된 방부제는 CCA, TBTO[bis(tributyltin oxide)], 나프타린銅이며 단위체적당 흡수량은 CCA의 경우 5.0-6.1kg/m³이다.

다) H4 등급

지면 또는 수분에 접촉되어 부후의 위험율이 높은 곳에 사용할 목재의 방부처리에 해당한다. 제재목, 합판, 통나무 울타리, 울타리지지목 등에 이 등급의 처리를 한다. 허가된 방부제는 CCA와 크레오소트이며

단위체적당 흡수량은 CCA가 9.4-12.0kg/m³이고 크레오소트는 96-144kg/m³이다.

라) H5 등급

지면과 접촉되어 부후의 위험율이 극히 높은 곳에 사용할 목재의 방부처리에 해당한다. 전신주, 건축용 지지목, 건물의 기초목 등에 이 등급의 처리를 한다. 허가된 방부제는 CCA이며 단위체적당 흡수량은 12.5-16.7kg/m³이다.

마) H6 등급

해양환경 즉 바다 물에 항상 적시어 있는 환경에 사용할 목재의 방부처리에 해당한다. 정박소 지지목, 선창 지지목 등에 이 등급의 처리를 한다. 허가된 방부제는 CCA이며 단위체적당 흡수량은 24.0-31.0kg/m³이다.

이상과 같이 뉴질랜드에서는 방부처리 등급이 목재이용 별로 규정되어 있으며, 처리된 목재에는 반드시 그 등급의 표시를 해야만 된다.

원목의 방부처리

라디아타 소나무 原木을 뉴질랜드에서 한국으로 운송할 경우 종종 문제가 되는 것이 靑變(Sapstain) 菌의 침범이다. 이 균류는 변재를 침범하여 材色을 靑黑色으로 변질시키며, 균사가 Lignin 및 Cellulose를 거의 침해하지 않아 목재강도에는 별 영향을 주지 않지만 외관상 질적 저하를 초래한다.

발부제로서 Pentachlorophenol (PCP)의 사용이 금지됨에 따라, Carbendazim이 사용되며 요즈음에는 청변 방지처리기술(Lektraspray)이 개발되어 수출용 원목의 청변 방지처리가 용이하게 되었다. 원목의 최종용도에 따라 다르겠지만 원목구입계약시

에 그 처리유무를 확인하는 것이 중요하다고 본다.

끝 맺는 말

방부처리 약제는 그 자체가 유독성이므로 처리과정이나 처리된 목재로 인하여 초래되는 환경오염이 우려된다. 처리과정에서 일어날 수 있는 오염은 처리공장의 안전수칙의 준수에 의하여 미연에 방지할 수 있으며, 적절히 처리된 목재는 다년간의 실제 경험과 연구결과에 따라 환경오염의 우려가 없다는 것이 밝혀 졌다. 그 한 예로 뉴질랜드의 목장에서 가축에게 물을 먹이기 위한 물통이나 목장울타리 지지목을 CCA 처리된 목재로 사용한지 오래지만 가축이나 환경에 유해한 영향을 끼치지 않는다는 것이 증명되었다.

이제까지 뉴질랜드의 라디아타 소나무 목재의 방부처리 현황과 그 처리에 의하여 목재의 수명과 이용범위가 넓어 졌다는 것을 간단히 소개하였다. 한국의 숲목재 수입량의 약 4분의 1에 해당하는 200萬餘m³가 뉴질랜드의 라디아타 원목이라는 사실을 고려할때에 이 수종의 목재에 대한 적절한 이용방법이 속히 확립되어야 하며, 원목 수입시 청변 방지처리의 확인, 제재목 수입시 용도에 적합한 처리등급의 확인 등에서 부터 수입후 목재의 용도별 방부처리에 이르기까지 이에 관련된 행정당국 및 산업계는 주의깊은 관심을 가져야 할것이다.

목재가 귀한 한국에서 뉴질랜드처럼 목재이용 목적에 따라 방부처리를 하도록 제도적인 규정 및 의무화 시키는 것이 외화의 절약에도 도움이 될 뿐만 아니라 목재의 효율적 이용측면에서 볼때에 필요 불가결한 방안으로 생각된다. ★