

木材化工部 耐候処理研究室 木口 実 大越 誠 片岡 厚

オーストラリア国立大学 P.D. Evans

背景と目的

近年、エクステリア材料としての木材が注目を集めており、その使用量は経済の停滞にもかかわらず急激な増加を示している。わが国では、特に木材の持つ美しい色調や木理を屋外でも長期間保持できるような高い耐候性が求められているが、木材を構成する化学成分の多くは太陽光により分解されやすく、屋外では1年程度で暗灰色化や透明塗膜の剥離が生じてしまう。本研究では、軽度な化学的処理により木材表面の化学構造を光に対して安定化し、木材の色調を長期間保持できるような高耐候性木質材料の開発を検討した。

成果

これまで、通常の紫外線吸収剤（UVA）は木材への十分に浸透させることが困難で、また木材から容易に溶脱したり分解するため紫外線吸収効果の持続することができず、高い耐候性を期待できなかった。そこで、木材成分と直接化学的な結合ができるように、ベンゾフェノン系UVAの末端にエポキシ基を付加させた反応性UVAを合成し、これを木材表面の水酸基にグラフト付加（枝状化学結合）させた。UVAの末端に重合性の官能基が付加したことによりUVA自体も高分子化され、さらに木材成分との化学結合により溶脱が抑制され長期間の紫外線吸収効果が期待できる。UVAグラフト単板の屋外暴露試験では、試験片の重量減少率はUVAのグラフト率に反比例して低くなり、これまで最も耐候性付与効果が高いといわれたクロム酸処理に匹敵する結果が得られた（図1：UVAのグラフト単板の屋外暴露試験による重量減少率；キャンベラ市・北面45度暴露）。

木材への紫外線浸透深さは0.1mm以下であるため、木材の耐光性を向上させるためには極表面のみの処理でよい。これまで、透明系塗膜は太陽光を透過するため下地の木材表面が劣化を受け短期間で塗膜剥離などの劣化が発生したが（図2：透明塗膜の光劣化による塗膜剥離機構）、厚さ0.2～0.3mmの木材単板に反応性UVAをグラフトさせこれを木材基材に接着剤を用いて接着し（オーバーレイ）、その上に透明系塗料を塗装することにより塗膜耐久性を大幅に向上させることに成功した。ウェザーメータにより促進暴露試験を行った結果、試験1500時間後ではUVAがグラフトされていないものは70%以上の塗膜劣化が見られたが、重量で5.6%グラフトされたものは30%程度に抑制された（図3：透明塗膜の促進暴露試験による塗装面劣化；塗装-ポリブタジエン樹脂、装置-キセノンウェザーメータ）。生物劣化を伴う屋外暴露試験でも、促進試験と同様にUVAグラフトしたものは塗膜劣化が大きく減少した（写真1：屋外暴露試験による透明塗膜の劣化；左-無処理単板+ポリブタジエン塗装、右-UVAのグラフト単板+ポリブタジエン塗装；屋外暴露試験18か月後・つくば市・南面45度暴露）。これらの成果から、木材の色調・木理を長期間屋外で保持できることが明らかとなり、木材のエクステリア材としての利用の飛躍的な増加が期待できる。

なお、本研究は農林水産技術会議大型別枠研究「新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究」による。

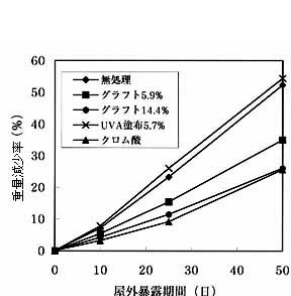


図1：UVAのグラフト単板の屋外暴露試験による重量減少率；キャンベラ市・北面45度暴露

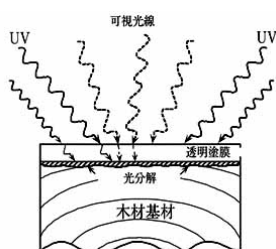


図2：透明塗装の光劣化による塗膜剥離機構

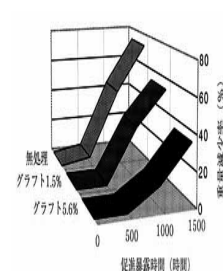


図3：透明塗膜の促進暴露試験による塗装面劣化；塗装-ポリブタジエン樹脂、装置-キセノンウェザーメータ



写真1：屋外暴露試験による透明塗膜の劣化；左-無処理単板+ポリブタジエン塗装、右-UVAのグラフト単板+ポリブタジエン塗装；屋外暴露試験18か月後・つくば市・南面45度暴露