

# グリーンエレクトロニクスに向けた透明木材の開発

～次世代のエレクトロニクスをささえる基板を木でつくる～

工学研究科 電気物性工学専攻

○准教授 <sup>ただ かずや</sup> 多田 和也

キーワード

グリーンエレクトロニクス, 木材, 透明化, 紫外線



## 研究概要

次世代型の太陽電池である有機太陽電池の環境負荷では、透明基板や電極の割合が大きい。透明化した木材を基板にすることで、有機太陽電池の環境負荷を一気に下げられる可能性がある。本研究では、低環境負荷（グリーン）な素材である木材を脱色・透明化することで、基板材料としての利用可能性を探ることを目的に実験的検討を行った。米国の研究者らによると、濃度 30%の過酸化水素水の塗布と紫外線照射によって木材が脱色でき、さらにセルロースと同等の屈折率を持つ樹脂を真空含浸させることで透明材料にできることが報告されている。(Q. Xia *et al.*, *Sci. Adv.* 7 (2021) eabd7342 など) そこで、まずこの報告の手順に従って木材の脱色を試みた。

厚さ 1 及び 2 mm のバルサ材を試料とした。過酸化水素水の塗布は、刷毛で塗る方法と漬け込む方法を試したが、大きな違いは見られなかった。使用した紫外線源は、4W 石英 UV 蛍光灯である UV オゾンランプ 3 本と酸素置換機構を備える。

図 1 上段に示すように、UV オゾン処理によって全面的な黄変が起こり、また黄変は紫外光が直接照射された面だけに生じることが分かった。過酸化水素水を塗布した場合には、木材のうち繊維状に濃く着色していた部分が脱色していることが確認できた。前記の参考文献における紫外線ランプについては、波長が 380 ~395 nm とされており、今回用いたオゾンランプ特有の短波長成分である 253.7 nm と 184.9 nm の照射によって黄変が引き起こされたものと考えた。

そこで、UV 光が木材に直接あたらないようにアルミホイルで遮光したところ、下段に示すように、過酸化水素水の塗布+UV オゾン処理によって黄変することなく濃く着色していた部分が脱色できることが確認できた。この結果は、紫外線ではなくオゾンが脱色に主要な役割を果たしていることを示している。

## アピールポイント

図 2 に示すように並列処理を試したところ、試料を置いた場所に依らず均等な脱色が見られた。この方法では表面を露出させる必要がないので、大量に試料を処理する際には有用な知見であると考えている。今後は、より強く脱色が行える処理条件を見出すとともに、低環境負荷な薬剤を使用した脱色方法の検討や樹脂含浸による透明化を進めたい。

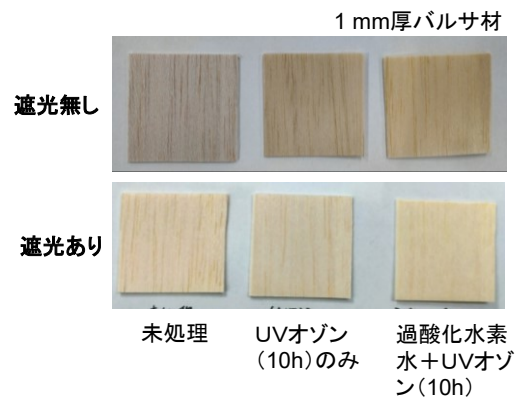


図 1 各処理条件による試料の写真

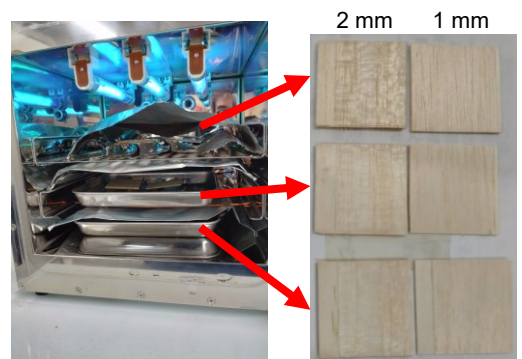


図 2 並列処理時の様子と処理後の試料の写真

