

第65回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC019CE	高校	化学	宮崎県
学校名	宮崎県立宮崎西高等学校		
研究作品タイトル	過酸化水素水を用いたリグニンの改質 透明化『パラフィン・ボード』の製造と紫外線劣化した紙質の回復		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	加藤 朋大		
指導教諭氏名	中原 重弘		

【動機】

宮崎県は日本有数の林業県であるため、木材の有効活用には関心があった。2021年1月木材を透明化する技術が論文で発表されたのを読み、環境を意識した研究内容に強い興味をもった。その一方で持続可能な社会を実現する上で不十分な点を感じ、よりよい技術を目指して研究した。

【方法】

最初にどのような条件下でリグニン改質が有効に進むのかを、実際の木材でなくシャーレ内のモデル実験を行い、リグニンの改質量を吸光度変化で調べた。その上で実際に木質内のリグニンの改質から木材の透明化までを行い、特に生分解性を意識して原論文と異なる独自の材料開発を考えた。

【結果】

原論文では高濃度の過酸化水素水を用いるが、リグニン量に応じ過酸化水素濃度を低くしても改質は十分可能である。NaOHコーティングは急激に、太陽紫外線照射は持続的に改質をすすめる効果があり、木質の場合は前者の効果が大きい。リグニン改質後に液体を浸透させるには、事前のヘキサンの浸漬が有効であり、流動パラフィンを浸透させる方法をとった。

【まとめ】

過酸化水素の濃度を可能な限り低くし、NaOHコーティングと太陽紫外線照射を併用することで木質のリグニンを改質できる。改質後の木材に流動パラフィンを浸透させても木材の透明化を図ることができ、これは原論文のものより環境負荷が少なく生分解性が高いと考えられる。

【展望】

改質後の木材に流動パラフィンを浸透させた『パラフィン・ボード』は、日本発祥のパラフィン紙と並び、環境に大きな負荷をかけず、持続可能な社会の実現に向けての機能性素材として発展させられると思う。また、過酸化水素水で紫外線焼けした紙色を回復させる方法も今後発展が見込められると思う。

