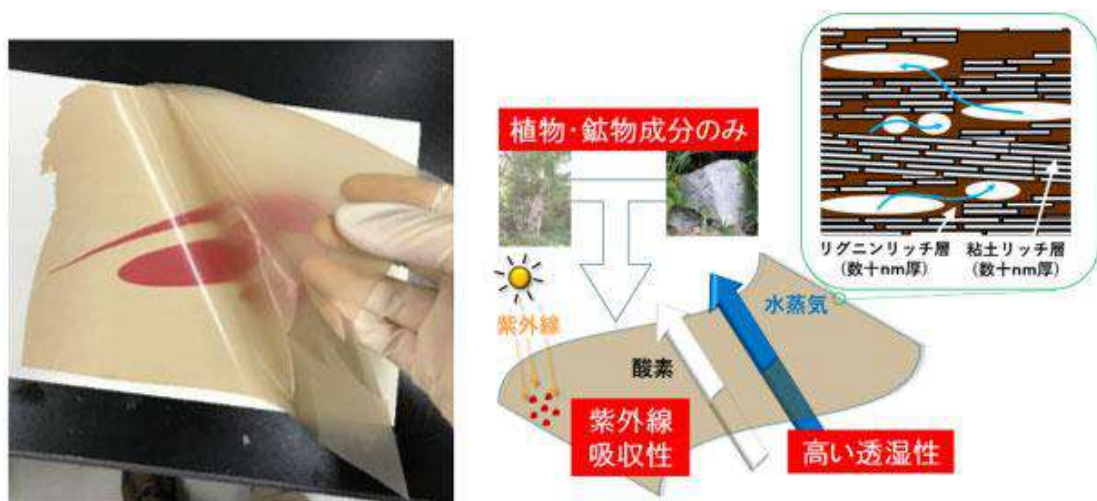


植物や鉱物だけからなる紫外線カット透湿フィルムを開発
- 紫外線吸収性、透湿性に優れた農業用紫外線カットフィルムとして期待 -

産業技術総合研究所（以下「産総研」という）は、森林研究・整備機構と共同で、リグニンと粘土だけからなる透明で透湿性に優れた紫外線カットフィルムを開発した。

産総研は、粘土を主成分とする膜材料「クレスト」を開発し、その実用化に取り組んでいる。今回、リグニンをクレストの成分として加えて、透明な紫外線カット透湿フィルム、リグノクレストを作製した。リグノクレストは、従来のクレストには無い高い紫外線吸収性（約 99 %カット）と高い透湿性（ $1,100 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ ）を持つ。これは従来の農業用フィルムと同等の透湿性で、紫外線吸収性は従来の農業用紫外線カットフィルム以上である。高い紫外線吸収性はリグニンの発色団構造に、高い透湿性はナノメートルレベルで積層したリグニンと粘土が作る空隙にそれぞれ由来する。



概要図 今回開発したフィルムの外観（左）、機能模式図とフィルムの断面構造模式図（右）

まず、紫外可視分光法により確認されたリグノクレストの 280 nm から 400 nm の領域での紫外線遮蔽率は 0.03 mm の膜厚で 99 % 以上であった。これは、従来の農業用紫外線カットフィルム（0.1 mm 厚で紫外線遮蔽率 90 % 程度）に比べ高い紫外線吸収性である（図 1 左）。この紫外線吸収性はリグニンが持つフェノールやケトンなどの発色団構造に由来するもので、同時酵素糖化粉碎法で抽出したリグニンでは発色団構造の変性が抑制されたため実現できた。

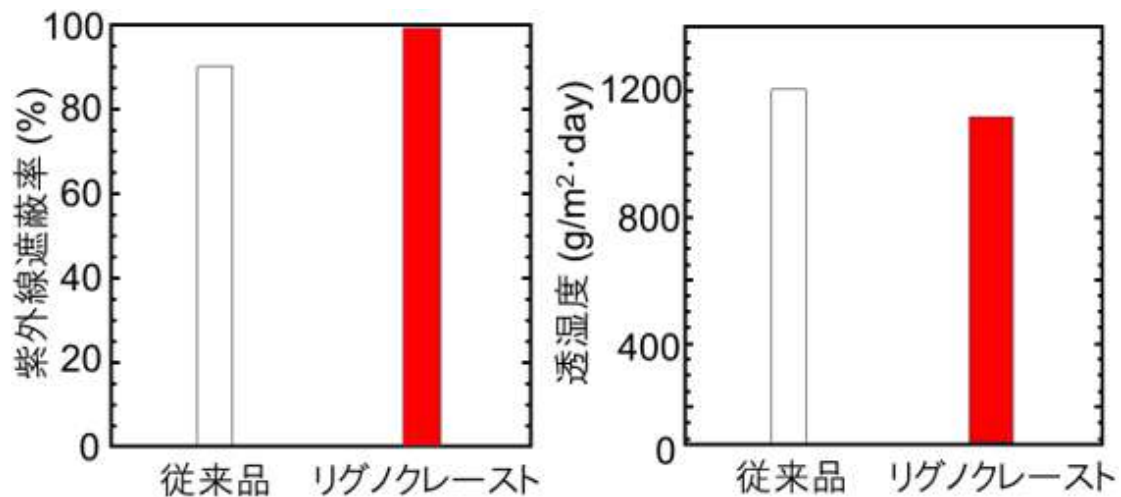


図1 従来品の農業用紫外線カットフィルムとリグノクレストの紫外線遮蔽率（左）と透湿度（右）

次いで、防湿包装材料の透湿度を試験する JIS Z0208 に従ったカップ法でリグノクレストの水蒸気透過性を調べたところ、その透湿度は 1,100 g/m²・day で、従来の農業用紫外線カットフィルムに用いられる多孔性ポリオレフィンの透湿度（1,200 g/m²・day）に匹敵する値であった（図 1 右）。これまでに、ほとんど水蒸気を通さないクレスト（図 2 右下）が開発されているが、その透湿度は 10-5 g/m²・day であった。この高い水蒸気バリア性は、緻密に積層した粘土の間を有機物質が埋める構造による（図 2 右上）。

一方、リグノクレストは、透過型電子顕微鏡による観察より、リグニンもしくは粘土からなる数十 nm 厚の層が交互に積層し、かつクレスト®より空隙を含む構造であった（図 2 左上及び図 2 左下）。水蒸気はリグニン層に含まれる数十 nm の空隙を通して透過すると考えられる。リグノクレストの特異な積層構造の形成過程は明らかではないが、その構造形成にリグニンナノ粒子が大きく寄与したと推測される。なお、リグノクレストの難燃性は従来のクレストと同等であった。リグノクレストは JISK7162 に従った引張特性試験では破断強度 480 MPa、弾性率 770 MPa を示し、透明でありながらリグニンに由来する木肌色を呈する。

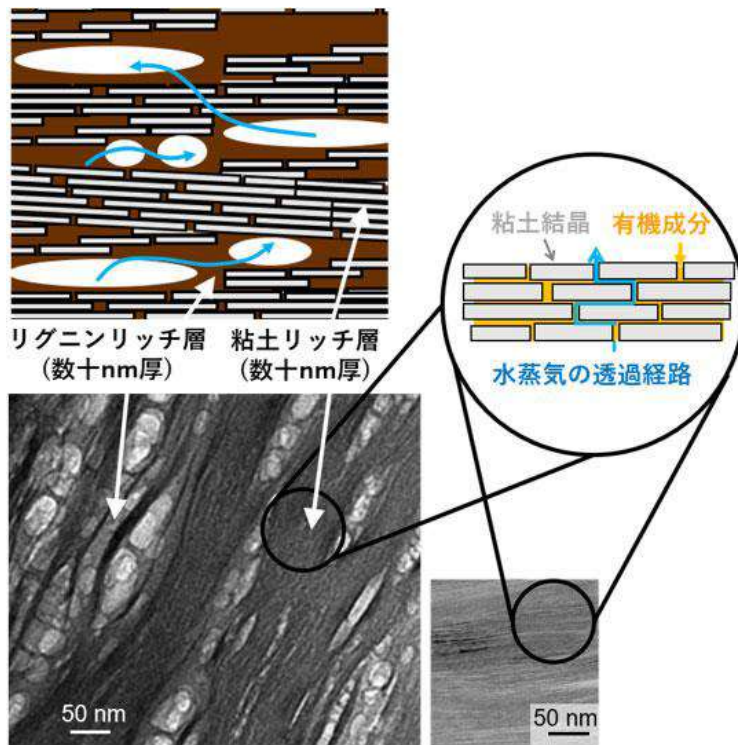


図2 リグノクレーストの構造模式図（左上）と透過型電子顕微鏡像（左下）、クレースト®の構造模式図（右上）と透過型電子顕微鏡像（右下）

文 JST 客観日本編集部

日文发布全文

https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20181219/pr20181219.html

