

## 加工性に優れた鮮やかな赤色の木材をつくる桑の秘密を解明

東京農工大学の梶田真也教授をはじめとする研究グループは、奥尻島で発見された桑の野生種である赤材桑が、鮮やかな赤い色の木材をつくる仕組みを解明しました。赤材桑がつくる木材は、色が赤いという特徴だけではなく、通常の樹木がつくる木材よりも成分の分離が容易で、化学パルプや燃料、化成品の製造に適しています。今回の成果により、桑の木材に新しい利用の道が開かれると共に、他の樹種への応用も期待されます。

### 背景

約 5000 年前に中国で始められたとされる養蚕は、日本においても約 2000 年の歴史を持ちます。この間、我が国独自の桑品種が数多く生み出され、今も茨城県つくば市にある農研機構の圃場を中心に、国内各所で数百品種が保存栽培されています。

赤材桑（せきざいそう）（図 1）は、1912 年に北海道の奥尻島で発見された桑の野生種で、夏場の成長期、茎や枝に鮮やかな赤い木材をつくります（図 2）。



図 1：圃場で生育する赤材桑



図2：剥皮した赤材桑の枝（右）左は対照とした通常品種

## 研究成果

研究グループは、まず赤材桑からはインデン骨格を持った特殊な化合物が検出されました。この化合物は、桑の木材に20%程度含まれる芳香族高分子であるリグニンに由来するもので、赤材桑のリグニンが特殊な構造を持っていることが推察されました。次に、赤材桑からリグニンを単離し、核磁気共鳴分光法で分子構造を調べたところ、赤材桑のリグニンには先述のインデンの元になる多量のケイ皮アルデヒド類が取り込まれていることが分かりました。

研究グループは次世代シーケンサーで赤材桑と通常品種のゲノムDNAを解読し、CAD遺伝子の全塩基配列を決定しました。その結果、通常品種では正常なCAD遺伝子が、赤材桑では一塩基の挿入によって完全に壊れていることが分かりました。通常品種では、CADの働きによりケイ皮アルコール類が合成され、これが重合することでリグニンが生成します。しかし、赤材桑ではCAD遺伝子が破壊されているために十分な量のケイ皮アルコール類が合成できず、その代替としてケイ皮アルデヒド類が重合することにより、リグニンの構造が変化することが判明しました（図3）。

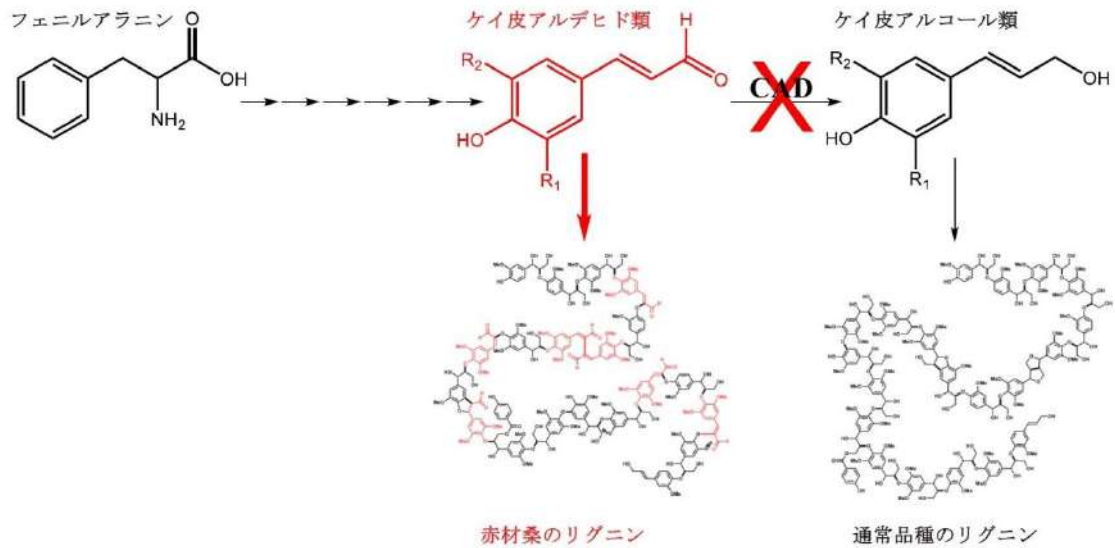


図3：リグニンの合成経路の概略とリグニンの構造

ケイ皮アルデヒド類のリグニンへの取り込みは、塩基性条件下でのリグニンの分解性を高め、その後の酵素処理による木材からの単糖の回収率（糖化率）向上に寄与することが期待されます。実際にアルカリ溶液で前処理した木粉をセルラーゼで加水分解したところ、事前の期待どおり赤材桑の木材では糖化率が格段に向上しました（図4）。

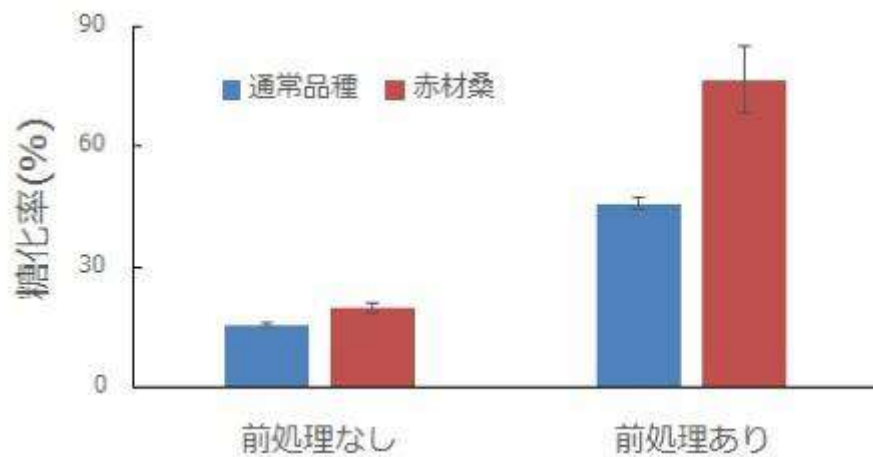


図4：桑の木材の酵素糖化試験

アルカリ溶液で前処理すると赤材桑の木材は糖化が格段に容易になる

論文情報

タイトル A century-old mystery unveiled: Sekizaisou is a natural lignin mutant

雑誌 Plant Physiology

URL : <http://www.plantphysiol.org/content/early/2020/02/12/pp.19.01467>

日文发布全文

[https://www.tuat.ac.jp/outline/disclosure/pressrelease/2019/20200219\\_01.html](https://www.tuat.ac.jp/outline/disclosure/pressrelease/2019/20200219_01.html)

文：JST 客观日本编辑部编译