

芳香族バイオマス为原料とした安全・高性能な抗菌コーティング剤の開発に成功

討論会時のタイトル：防錆・殺菌作用を示す生体模倣ポリマーコーティングの開発

著者：○物質・材料研究機構 内藤昌信 Phone：029-860-4783

【1N09】

国立研究開発法人物質・材料研究機構（理事長：潮田資勝）元素戦略材料センター（センター長：土谷浩一）強度設計グループ（大村孝仁グループリーダー）の内藤昌信 主幹研究員らは、植物由来のポリフェノールであるタンニン酸にアルキル基を導入することで、安全で高性能な殺菌コーティング剤の開発に成功しました。金属イオンを始めとする従来の抗菌剤は、抗菌成分が水溶液中に溶出することで機能を発揮します（図1）。一方、本開発品である疎水化タンニン酸は、水中には全く溶解しませんが、細菌が接触した界面で抗菌効果が発現するため、高い安全性と抗菌活性の長期間維持が期待できます。

一方、天然資源の活用という観点から、植物バイオマスが注目されていますが、これまでの研究開発は、デンプンやセルロース、キチンなどの糖質または脂肪酸を中心に行われ

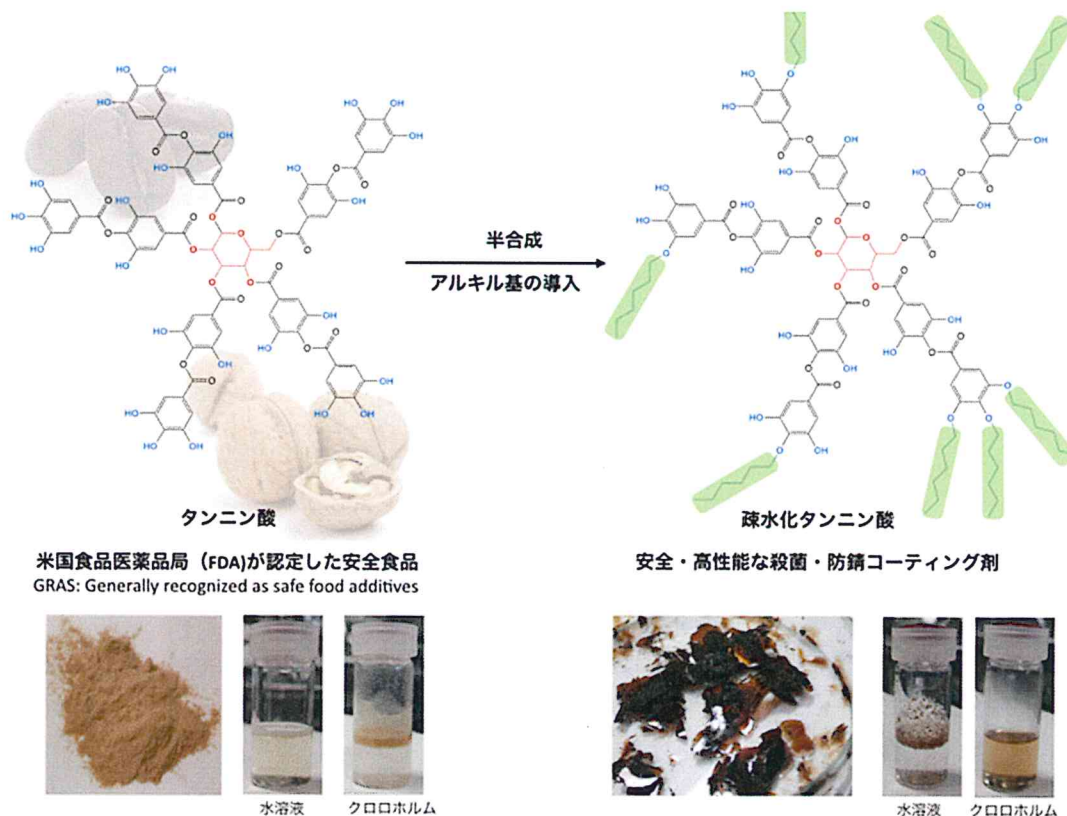


図1 本研究の概要：植物由来の水溶性ポリフェノールであるタンニン酸は、アルキル基を導入することで水には不溶だが有機溶媒に溶けるようになった。

てきました。その一方で、植物の二次代謝産物であるリグニンやポリフェノールなどの芳香族化合物系バイオマス(芳香族バイオマス)の利用に関する検討は進んでいませんでした。そのため、本発表で用いた疎水化ポリフェノールは、芳香族バイオマスの材料応用に先鞭を付けたものであり、新たな高機能半合成高分子群の創出に結びつくと期待されます。

付着生物の代表格である

イガイは、岩礁や水中建造物、船底などに付着するときに、「接着タンパク質」と呼ばれる接着物質を分泌します。最近我々は、その主成分である Dopa やドーパミンの持つ温和な条件で金属表面に強固に付着する性質を利用して、新たな防食コーティングの開発に取り組んできました。これまで金属の表面処理にはクロムメッキという方法が有力でしたが、有害なクロムを用いることが懸念され、代替コーティング剤が望まれています。我々は、Dopa を側鎖に持つアクリル樹脂が、金属表面との接着と耐蝕性に優れることを見出しています。一方で、生物由来の DOPA を原料とする材料開発には高コスト化が避けられないという懸念がありました。その問題を解決するため、本研究では植物バイオマスであるポリフェノールの一つであるタンニン酸に注目しました。タンニン酸もポリフェノール構造を有することから、DOPA と同様に金属に対する高い接着性が期待され研究が進められています。本研究では施工性や安定性を高めるため、タンニン酸にアルキル基を導入したところ、本材料をコーティングした金属基板上で、大腸菌、黄色ブドウ球菌、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) などの細菌類が短時間に死滅することを見出しました。また、金属との高接着性から防錆効果も発現することも確認されました。

- ① 適用分野：医療、食品、インフラ構造物、自動車・飛行機・電車・船舶等の移動器機、電化製品、樹脂・繊維

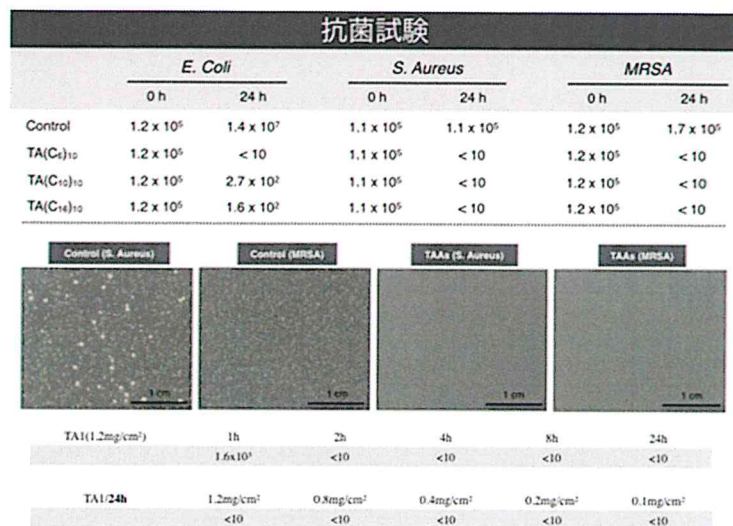


図2 疎水化タンニン酸の抗菌活性試験結果：大腸菌、黄色ブドウ球菌、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) に対して高い殺菌作用を示す。特に、MRSA に対しては、2 時間以内に殺菌できることを実証した。