

青木中学校3年生有志5人は、夏休みを利用して善光寺御開帳の回向柱に塗られた「光触媒剤」についての自由研究を行いました。その様子をお伝えします。



研究報告 「636万人の命を守った光触媒のしくみについて迫る！」

サイエンスアカデミーホカリ班

3年 林 真愛、池田 愛梨、佐藤 光、津田 拓夢、中澤 心芽
支援教諭 青木中学校 穂刈 英幸、松本 香樹

1 はじめに

青木中学校では、昨年から夏休みを利用して、3年生有志による自由研究を行ってきました。今年は善光寺御開帳が開催され、訪れた多くの参拝者が願いを託して触れた回向柱に注目しました。報道から新型コロナウイルス感染対策として、回向柱のまわりに光触媒剤を塗っていたとあり興味が湧き、文献調査や実験をとおして、光触媒のしくみについて学びを深めてきました。

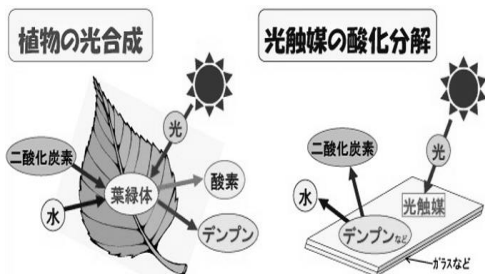


2 文献調査

★「光触媒とは」「光触媒になる物質とその機能」

触媒とは、「それ自身は変化することなく化学反応を促進する物質」のことです。また光触媒とは、光が当たると触媒となる物質のことであり、触媒は、化学反応を促進する物質であり、光触媒は「光を使って化学反応を促進する物質」ということになります。光触媒の一般的機能としては消臭・脱臭、抗菌・殺菌、有害物質の除去、防汚・防曇などがあります。これらで使われている光触媒はいずれも二酸化チタン(TiO_2)を主成分とするものです。 6-参考文献1)

★光触媒の原理



光触媒のしくみは、植物の行う光合成によく似ています。光合成は葉緑素を（触媒）に、光エネルギーを使って水と二酸化炭素から酸素を作り出します。光触媒の場合は酸化チタンを混ぜた光触媒剤【触媒】に、光エネルギー（紫外線）を使って空気中の水と酸素から活性酸素を作り、細菌などの有機物を分解します。 6-参考文献2)

★光触媒の調製

文献をもとに、より光触媒の効果をあげるために酸化チタンの粉末を3つの有機溶剤に混ぜ、光触媒剤を調製しました。チタンテトライソプロポキシドを30ml、アセチルアセトン20ml加えました。この溶液から2mlとり（写真左）、エタノールを20ml加えた（写真中央白い液体）。つぎにこの光触媒剤1mlに酸化チタン粉末を容器に加え、



超音波洗浄機で酸化チタン粉末を分散させました。^{6-参考文献3)}(写真右)。

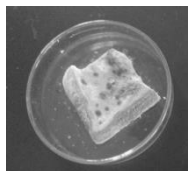
超音波洗浄機で処理するのは粉末の酸化チタンを有機溶剤に均一に溶かすためです。

★ブラックライト

ブラックライトは紫外線の領域の光を発する光源です。細菌などの有機物は蛍光物質を持つため、理科室の排水口付近にブラックライトを当てると白く光りました。



★カビが発生する条件

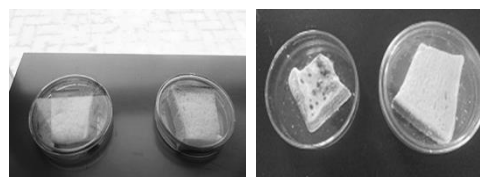


カビが増殖する要因は「温度」「湿度」「栄養源」の3大条件が揃うときだと分かりました。今回の回向柱に付着した細菌をカビに見立てるために、食パンに霧吹きで水分を与え、栄養分として砂糖を少量ふりかけ、シャーレに入れて1週間、理科室に置きました。

3 実験

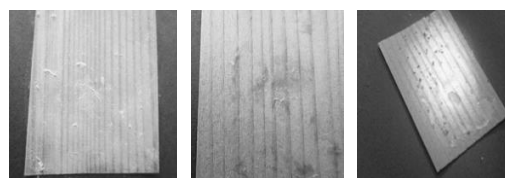
★食パンを用いた光触媒効果の検証

同じ大きさの食パン2切れを用意しました。写真右側は筆で光触媒を塗り、自然乾燥後にあらかじめ食パンに生えたカビを適量、ガラス棒にとり食パンで擦りつけました。写真左は同じ条件でカビだけを塗り、理科実験室の日があたる場所に1週間置きました。



★回向柱の端材を用いた光触媒効果の検証

前の実験で食パンを回向柱の端材(加工したときに出た端材を名刺サイズにしたものを無料でいただく)に換えて、同様な実験を行いました。(写真左が光触媒を塗ったもの)



4 実験結果・考察

本研究では、調製した光触媒剤が細菌に見立てたカビ(有機物)を分解することが視覚的に確認でき、光触媒のしくみについて理解を深めることができました。

5 生徒の感想

研究を行う前までは「光触媒」という言葉も知りませんでした。が、「光触媒」を塗った方の回向柱の端材にはカビが見られず、本当に光触媒は有機物を分解することが分かり驚きました。身近なところに化学の力が使われていて、すごいなあと思いました。また、光触媒の原理が植物の光合成のしくみと反対であることなど理解を深めることができました。

6 参考文献 URL

1) 東海大学附属第三高等学校科学部 光触媒の挑戦

<https://www.naganoc.ed.jp/seiho/intro/risuka/kadaikenq/paper/2009/2009-11.pdf>

2) ナノリュウション(株)光触媒のしくみ <https://nanosolution.jp/pages/65/>

3) リノベーション・リフォームの会社 ヤマサ カビが生える3大条件

<https://www.yamasa-zoukai.jp/blog-2287>



編集後記

令和4年度後期はつらつネットワーク参加団体活動計画表を作成いたしました。新型コロナウイルス感染症への対応により、各行事については中止変更の可能性があります。詳細は、各団体の代表者または教育委員会(49-2224)へお問い合わせ下さい。



令和4年度 はつらつネットワーク参加団体活動計画表(後期)

別紙2

参加団体名	活動内容	お知らせ
里山を守る御富の窯の会* 上原 英雄 (49-3162)	炭焼き・きのこの駒打ち	炭焼き・きのこの駒打ちの体験ができますのでお問い合わせください。
信州ええっこ村 宮下 壽章 (49-3325)	農村体験	新型コロナウイルス感染症の感染拡大の為、中止。
民生児童委員協議会 青木 静夫 (49-3803)	個別援助・児童健全育成 子育て支援	○交通安全期間中に伴う、街頭指導 ○就園前の親子とのかかわり。 ○児童センターでの学習ボランティア ○保育園行事の手伝い
食生活改善推進協議会 本田 敬子 (事務局 住民福祉課 古畑 49-3132)	食育推進・食生活指導	乳児健診での離乳食指導のお手伝いをしています。(年6回) 他団体事業への参加・協力等を行っています。
青木村ボランティアの会 荒川 元男 (49-3377)	ボランティア活動	ボランティア活動全般・村行事(公共施設の清掃・草刈、車での送迎、節分祭での餅つき)のサポート ラポートあおき・デイサービスへのサポート、古布切り他。 新会員募集中です。 (現在、コロナ禍によりほとんどの活動を休止中)
どんぶりの会 坂井 正昇 (49-2279)	節分祭の準備	保育園・小学生の節分祭への参加。 小学生には福袋に願い事を書いてもらい、福銭・福豆を入れて、豆まきの準備をします。
里山を歩く会 小林 久夫 (49-2652)	山野草鑑賞会保護活動等	滝山連峰トレッキングコース歩きと東山道古道歩きは、共に秋に実施予定。 標識の設置と登山道の整備、村内の登山ガイドなど。
ゆりくま(清泉女学院短期大学)		独自のイベントはありませんが他校の企画イベント等に積極的にお手伝いをさせていただきますと思います。
武蔵野美術大学	絵画の活動授業	黒板ジャックをはじめとした、絵画の活動授業を行います。
ふくろうず(長野大学)		独自のイベントはありませんが他校の企画イベント等に積極的にお手伝いをさせていただきますと思います。

*は、参加費がかかります。

大学生の団体についてのお問い合わせは青木村教育委員会(49-2224)までお願い致します。

※各行事について、新型コロナウイルス感染症への対応により、中止・変更の可能性がございます。予めご了承下さい。