

プロジェクトエネルギー再生材料の横顔



創る

量子ビームの接ぎ木
で機能性材料を開発ゴミから燃料や資源に
再生する！

電子線照射装置



私達は、プラスチックなどの高分子という素材に電子線やガンマ線などの量子ビームを照ててから、その素材と、ある化学薬品とを接触させ、グラフト（接ぎ木）重合という技術により様々な枝（機能）を生やす研究をしています。

どんな機能を生やしたいのか、によって枝の種類を変えることができる。種類によっては非常に臭いのきついものもあり、実験室にいる他の人に申し訳ない気分になることもあります。

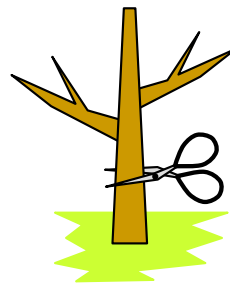
実験室での性能評価を終えたら、実際の場所で試験をする必要があります。寒い地域では、雪かきをしてからの作業だったり、暑い場所では、かんかん照りの炎天下で試験をしたりもしました。

悪条件の中で頑張って試験をやり通し、よい結果が得られた時や、開発したものが製品化された時、報われた気がします。

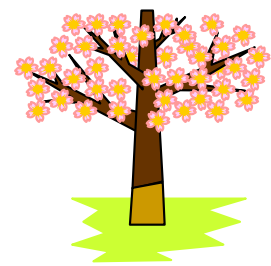
(瀬古典明)

どんな研究をしているのですか？

皆さんは「接ぎ木」という言葉を知っていますか。病虫害などに強い植物の幹の上においしい実やきれいな花のなる植物の枝をつなぐ（切断面を接着）ことで、おいしい果物やきれいな花のなる元気な木が育ちます。

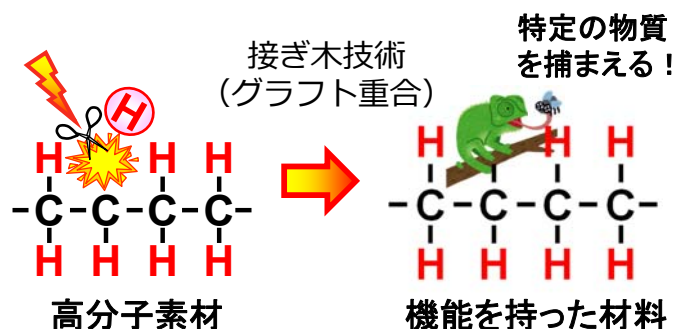


丈夫な原木



綺麗な花の咲く木

グラフト（接ぎ木）重合は、電子線などの量子ビームを用いることで、プラスチックやゴム、セルロースといった高分子素材に対して、特定の物質に対して化学反応を引き起こしたり、捕集したりする能力を持つ枝を付与することができます。



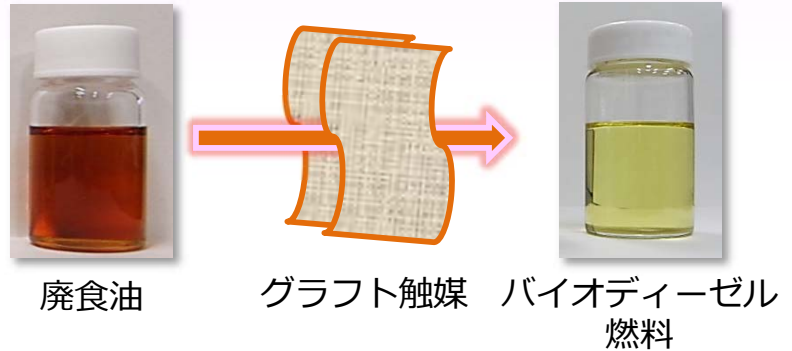
私達のプロジェクトでは、このグラフト重合技術を利用して、これまでゴミとして処分してきたものから、バイオ燃料やレアメタルなどの資源として再生できる材料の開発に取り組んでいます。

次に私達のプロジェクトが行ってきた最近の研究例をいくつか紹介します。

ゴミから燃料や資源を再生する！

～使い終わった天ぷら油から燃料を創る～ バイオディーゼル燃料用触媒の開発

家庭で使い終わった天ぷら油は捨てられています。この廃食油を開発したグラフト触媒に通過（接触）させると、化学反応が起こり、バイオディーゼル燃料に変えることができます。



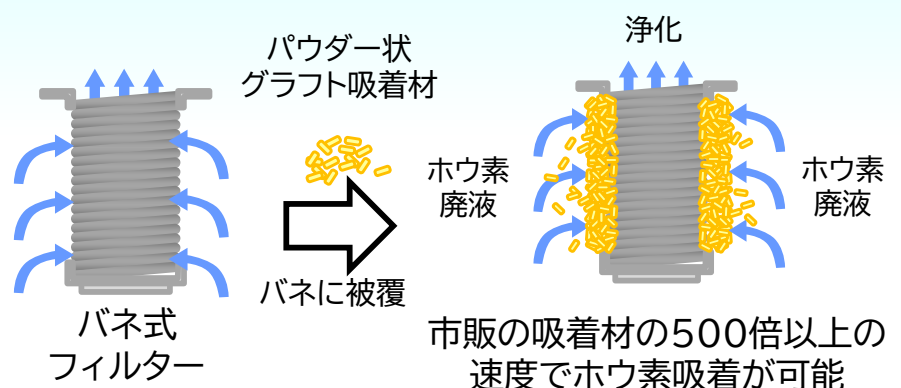
～廃棄された家電製品からレアメタルを回収する～ 都市鉱山からのレアメタル捕集材を開発

廃棄されたテレビやスマホなどの家電製品にはレアメタル（希少金属）などが含まれており、集められたものは都市鉱山と呼ばれています。都市鉱山から目的の希少金属を分離回収する材料を開発しています。

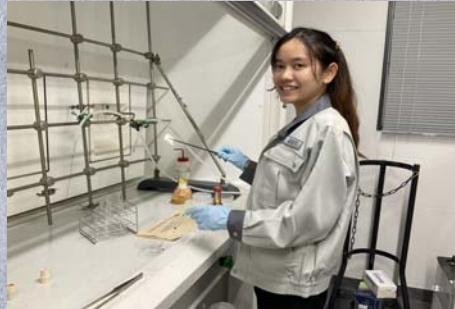


～バネの隙間を利用して吸着速度を高速化する～ 大量の廃水処理可能な吸着手法の開発

これまでの吸着材は吸着速度が遅く、大量の廃水処理することが困難でした。我々はバネの隙間に着目し、バネにパウダー状のグラフト吸着材を被覆することで吸着速度を高速化し、一度に大量の廃水処理することができます。



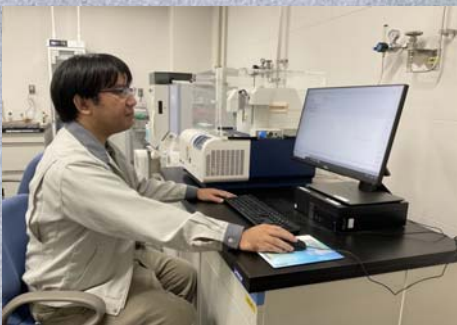
私たちの実験の様子をちょっと紹介させてください



最先端の研究にゴールはない。



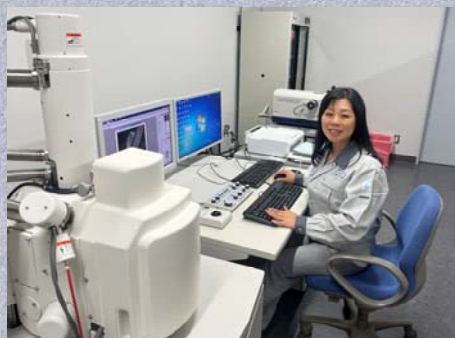
研究は楽しく笑顔で。細かい作業は集中！！



熱重量測定、接触角測定、ICP 発光分光測定にて、作製した材料の物性をチェックしています。

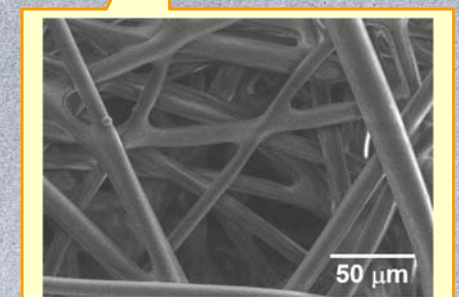
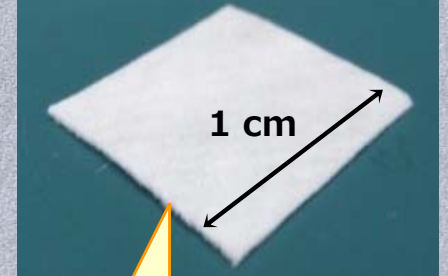


じいー。今回はよく出来ている。
さすが、俺！



電子顕微鏡で、材料の細部を
チェックしています。
右の写真はこの電子顕微鏡で
不織布を見た写真です。マイ
クロメートル単位の形状変化
まで確認できます。

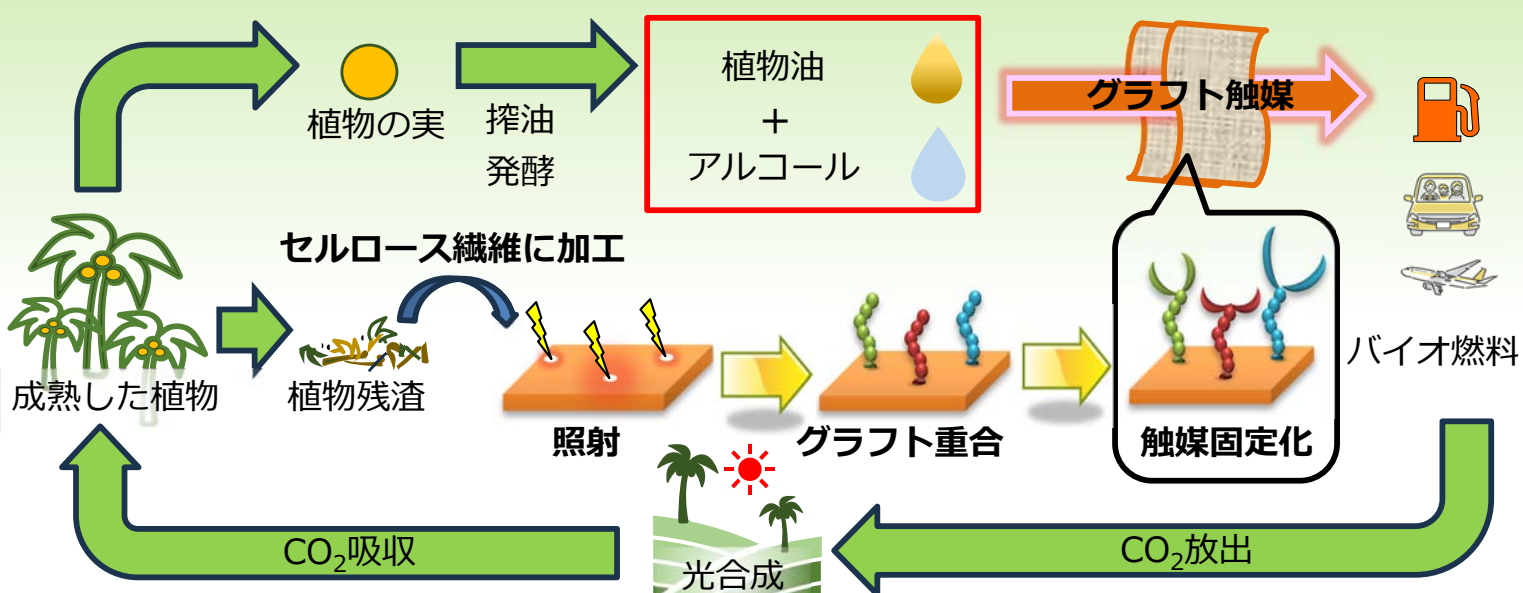
元々の材料は単なる布だよ



今後はどんな研究にチャレンジするのですか？

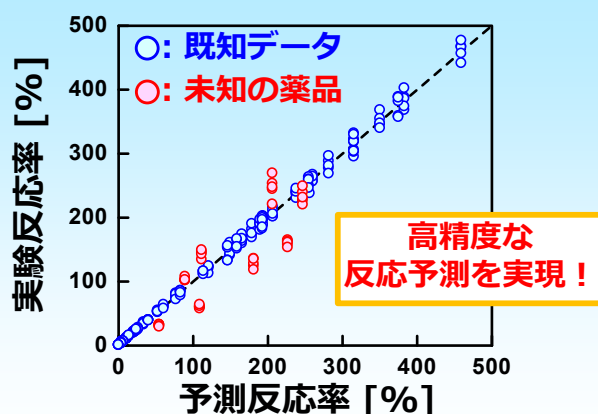
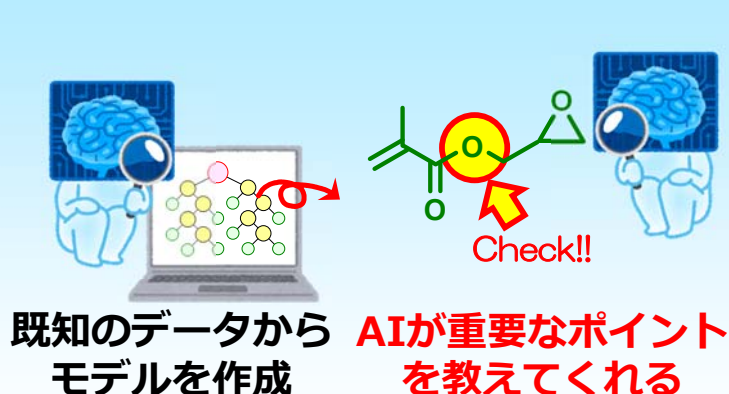
近年、温室効果ガスであるCO₂を資源としてとらえ、これを分離・回収してさまざまな製品や燃料に再利用することで、CO₂の排出を抑制する「カーボンリサイクル」の取り組みが行われています。カーボンリサイクルを実現するためには、これまでのようにグラフト重合材料の機能性を追求するだけではなく、素材から機能化する化学反応まで、一つ一つの工程を考え直す必要があります。当プロジェクトでは、最新のAIによる反応予測を取り入れることで、製造にかかるCO₂低減効果やコストを考慮した緻密な材料設計を行い、カーボンリサイクルに貢献する機能性材料の開発に取り組んでいます。

～カーボンリサイクル × グラフト重合～



グラフト重合で植物資源を有効活用し、カーボンリサイクルを目指す。

～グラフト重合 × 人工知能 (AI) ～



実験をしなくてもAIで反応を予測し、開発時間を短縮する。