

じっけん ～実験の手引き～

牛乳からプラスチック作成と未来のモビリティ！

早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 小野田研究室

じっけん 実験のポイント

みんなが毎日飲んでいる「牛乳」から、なんとプラスチックが作れるって知っていますか？牛乳にレモン汁を加えて温めると、牛乳の中のタンパク質（カゼイン）が固まって、プラスチックのような素材に変身します。これも「バイオプラスチック」の一種です。

この実験教室では、自分の手でバイオプラスチックを作ってみて、石油プラスチックとの違いを学ぶことができます。さらに、電動モビリティ（電気で走る乗り物）に乗って、乗り物に使われている素材を観察したり、AIを利用した対話ツールにも触れたりできます。

せいさくぶつ も かえ 制作物の持ち帰りについて

自分で成形したバイオプラスチック（カゼインプラスチック）を持ち帰ることができます。クッキー型などを使って好きな形に成形できます。

※当日はまだやわらかい状態です。ラップと袋に入れてお渡ししますので、おうちで風通しのよい場所に置いて2～3日乾かしてください。カチカチに固まります！

も もの 持ち物

ひっきょうぐ
筆記用具、タオルまたはハンカチ(手を拭くために利用します)

ふくそう 服装

動きやすい服装で参加してください。加熱作業や屋外でのモビリティ体験があります。サンダル・スカートは避け、多少汚れてもよい服装が望ましいです。

じっけん ～実験の手引き～

じっけん 実験メニュー

1. モビリティに使われる素材って何だろう？ (10分)

身の回りの乗り物にはどんな素材が使われているか、みんなで予想してみよう。

2. 牛乳からバイオプラスチックを作ろう！ (20分)

牛乳にレモン汁を加えて加熱し、固まった「カゼイン」を取り出して好きな形に成形しよう。スタッフが事前に作った「完成見本」もお見せします！

3. 電動モビリティに乗ってみよう！ (15分)

プラスチックが乾くのを待つ間に、電動モビリティに試乗して、どこにどんな素材が使われているか観察しよう。



4. 石油プラスチック vs バイオプラスチック！ (25分)

強さ・熱への強さ・環境へのやさしさを比べてみよう。自分が作ったバイオプラスチックは、モビリティのどの部分に使えるかな？グループで考えて発表しよう。

5. ふりかえり・感想共有 (10分)

タブレットのアンケートで今日わかったことや感じたことをふりかえろう。みんなの考えを共有します。最後に、自分が作ったプラスチックをラップに包んでお持ち帰り！

かんが 考えてみよう

もし未来の車を作るなら、石油プラスチックとバイオプラスチック、どちらを使う？それぞれの「いいところ」と「困るところ」を考えて、自分なりの答えを出してみよう！

じっけん げんり 実験の原理

牛乳には「カゼイン」というタンパク質がたくさん含まれています。ふだんは牛乳の中にバラバラに散らばっていますが、レモン汁のような酸を加えて温めると、カゼインどうしがくっつき合って固まります。

この固まりを取り出して、水分をしぼり、型に入れて形を作ると「カゼインプラスチック」

じっけん ～実験の手引き～

のできあがり。おうちで2～3日乾かすと、硬くなってボタンやアクセサリにも使える素材になります。石油から作るプラスチック（ペットボトル、レジ袋など）とは違い、カゼインプラスチックは自然の中で分解されやすいのが特徴です。こうした植物や動物由来の素材から作るプラスチックを「バイオプラスチック」と呼びます。

みぢか 身近なバイオプラスチック

みなさんが作るカゼインプラスチックは、もともと100年以上前からボタンや万年筆の素材として使われていました。最近では、トウモロコシやサトウキビから作る「ポリ乳酸（PLA）」というバイオプラスチックが、コンビニのストローやスプーン、3Dプリンターの素材として広がっています。自動車業界でも、内装パネルやシートの素材に植物由来のプラスチックを使う研究が進んでいます。みなさんが今日体験する電動モビリティにも、将来バイオプラスチックが使われるかもしれません！

みなさんにひとこと

「これ、牛乳からできたの!？」

きっとそう驚くはず。身近な食べものが素材に変わる不思議を体験して、これからの地球にやさしいモノづくりを一緒に考えましょう。早稲田大学小野田研究室のお兄さん・お姉さんたちが待っています！

ちゅういじこう ほごしや 注意事項／保護者さまへのメッセージ

1. 加熱作業（ホットプレートまたは電子レンジ）を行います。スタッフが安全管理を行いますが、お子さまには火傷にご注意いただくようお願いください。
2. 牛乳を使用します。乳アレルギーのあるお子さまは、念の為ご参加をお控えください。
3. ふりかえりの時間にタブレットを使用したアンケートがございます。スマートフォンなどの端末をお持ちの方は持ってきていただけると幸いです。
4. 牛乳プラスチックは当日、やわらかい状態でのお持ち帰りとなります。ラップと袋をご用意しますので、ご帰宅後に風通しのよい場所で2～3日乾燥させてください。
5. 本実験教室の様子は、研究・広報目的でAIを利用した、写真撮影やアンケート調査を実施する場合がございます。ご了承のうえご参加ください。