

『プラスチックとわたしたちの暮らし II』

<総視聴時間 約88分30秒>	1	プラスチックとグルメ	約12分
	2	プラスチック、分類チャレンジ！	約12分
	3	ペットボトル6つの謎	約15分
	4	なるほど！プラスチック	約6分30秒
	5	その使い捨て、NG？OK？ プラスチックのリサイクル	約7分30秒
	6	特典映像1 リチウムイオン二次電池の開発	約8分
	7	特典映像2 プラスチック実験集	約16分30秒
	8	特典映像3 あったらしいな！こんなプラスチック	約11分

1 プラスチックとグルメ

約12分

●身のまわりのたくさんのプラスチック製品

食べ歩きが趣味の男・高分四郎(こうぶん・しろう)のモノログにより、プラスチックの種類やそれぞれの特徴をグルメに関連づけながら説明していく。

- ・海鮮チラシ丼 ～食品サンプルにポリ塩化ビニル
- ・小鉢 ～食品ラップにポリ塩化ビニリデンやポリエチレン
- ・出前 ～食品ラップにポリ塩化ビニル
- ・マヨネーズの容器、ポテトチップズの袋～多層化構造のプラスチック
- ・農業用ハウスのフィルム～塩化ビニル、ポリオレフィンなど
- ・プラスチックを使った漁具、
魚介類の保存、食品トレーに使用されるポリスチレン
- ・フライパンにコーティングされるフッ素樹脂
- ・レトルトのパウチに使われるプラスチック



1回の外食にも、たくさんのプラスチック製品が関わり、それぞれの性質を活かして、さまざまな用途で使われている。

2 プラスチック、分類チャレンジ！

約12分

●プラスチックを分類するには

いろいろな素材のプラスチック製品が集められている。それを分類のプロ・プラスチック分類隊が、さまざまな手法を使って、分類していく。



●密度の違いによる分類実験

5種類のプラスチック片を水、飽和食塩水、50%エタノール水溶液に入れ浮いたか沈んだかの結果により、プラスチックを分類する。



記号	名称 <small>めいしやう</small>	水 (1.0)※	飽和食塩水 <small>ほうわ</small> (1.20)	50%エタノール水溶液 <small>すいようえき</small> (0.91)
PE	ポリエチレン	○	○	×
PP	ポリプロピレン	○	○	○
PVC	ポリ塩化ビニル	×	×	×
PS	ポリスチレン	×	○	×
PET	ポリエチレンテレフタレート	×	×	×

※ () 内は液体の密度 : 20℃の水溶液の密度は、水 1.0、飽和食塩水 1.20、50%エタノール 0.91

● 燃え方の違いによる分類実験

燃え方によるちがいを、プラスチックを分類する。



記号	名称 <small>めいしやう</small>	燃えるようす
PE	ポリエチレン	ぽたぽたたれながら燃え、ろうそくのにおいがした。
PP	ポリプロピレン	ぽたぽたたれながら燃え、石油のにおいがした。
PVC	ポリ塩化ビニル	すすを出しながら燃えたが、すぐに火が消えた。
PS	ポリスチレン	すすを出しながら燃えたが、振ると火が消えた。
PET	ポリエチレンテレフタレート	すすを出しながらよく燃えた。

3 ペットボトル6つの謎

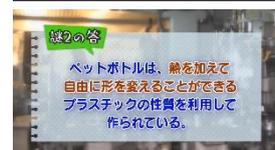
約15分

● ペットボトルの性質と特徴

ペットボトルにまつわる「謎」を解き明かしながら、プラスチックの性質・特徴を考える。ペットボトルのリサイクルから、プラスチックのリサイクル全体の話にも触れる。

(6つの謎)

- Q1. ペットボトルにいろいろな形があるのはなぜだろう？
- Q2. ペットボトルはどうやって作る？
- Q3. ペットボトルのラベルはどうやって貼り付けている？
- Q4. どうして、キャップとラベルをわけなければいけないの？
- Q5. ペットボトルはどうして無色透明なのか？
- Q6. リサイクルで集められたペットボトルはどうなる？



4 なるほど！プラスチック

約6分30秒

● もしも、それがプラスチックではなかったら

身近なプラスチックの製品を順番にとりあげ、「もしも、それがプラスチックではなかったらどうなるのか」と問いかける。実演や解説により、プラスチックの機能とプラスチックが生活に果たしている役割を紹介する。

製品・部材の大多数がプラスチックとなっている事例

[]: 代替した素材

- ①もしも、容器がペットボトルじゃなかったら？ [ガラス]
- ②もしも、電線コードの被覆材がプラスチックじゃなかったら？ [紙、木]
- ③もしも水道管・下水管がプラスチックじゃなかったら？ [鉄]
- ④もしも、窓枠(サッシ)がプラスチックじゃなかったら？ [アルミ]
- ⑤もしもスポーツウェアがプラスチックじゃなかったら？ [綿・毛]
- ⑥もしも飛沫防止シートがプラスチックじゃなかったら？ [ガラス]



5 その使い捨て、NG? OK? プラスチックのリサイクル

約7分30秒

●プラスチックの有効活用

「プラスチックの有効利用」をテーマとして、「プラスチック資源循環戦略」「循環型社会」について考えていく。

落語の演題風にアニメーションの話者を進行役として、リサイクルにおける「3R」や廃プラスチックの有効利用(マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、エネルギーリカバリー)を紹介する。



●必要な「使い捨て」

乱用となる使い捨てはもちろんNGだが、医療の現場などでは「使い捨て」が推奨される場合もある。プラスチックが衛生や健康の分野を支えている面や、資源(石油)の有効活用であり、温室効果ガス(GHG)の排出削減に貢献しているという側面があることにも気付かせる。



6 特典映像1 リチウムイオン二次電池の開発

約8分

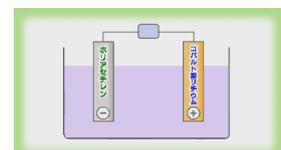
●リチウムイオン二次電池の開発

リチウムイオン二次電池の開発により、ノーベル化学賞を受賞した吉野彰博士のインタビュー映像をベースに、リチウムイオン二次電池の仕組みを吉野博士のインタビューを交えて解説する。



●科学技術の可能性

化学が社会の発展には欠かせないこと、その将来について吉野博士がインタビュー内でふれる。



7 特典映像2 プラスチック実験集

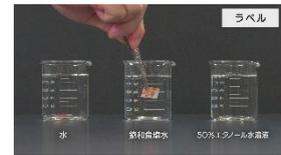
約16分30秒

参考文献: 中学校理科用副教材「調べてみようプラスチック」

■ 『密度でプラスチックを区別する』(約2分)

実験用具

- ・ペットボトル本体 ・キャップ (PE か PP) ・ラベル (PS か PE)
- ・ペットボトルを切断するもの (はさみ、カッター等) ・ピンセット
- ・100 mL ビーカー3個 ・水 ・50%エタノール水溶液 ・保護眼鏡
- ・飽和食塩水 (溶けきれない量の食塩を加えた食塩水の上澄みを使う)



実験内容

3種類の密度のちがう液体にプラスチック片を入れ、浮き沈みの結果を観察し、プラスチックの性質が種類によって異なることを見いだす。

■ 『燃え方でプラスチックを区別する』(約1分半)

実験用具

- ・プラスチック製品 (実験用のプラスチック片※1でも良い)
- ・プラスチック製品を切断するもの (はさみ、カッター等)
- ・ピンセット5本または燃焼さじ5本 ・ガスバーナー
- ・アルミニウムはく ・保護眼鏡

※1 PE、PP、PVC、PS、PET の5種類を準備する。



実験内容

各種のプラスチック片を点火し、その燃え方を観察することでプラスチック片を区別する。

■ 『緩衝材として利用されるプラスチック ~発泡ポリスチレンと卵を使った実験~』(約2分半)

実験用具

- ・発泡ポリスチレン製のクーラーボックス ・鶏卵 ・1m 定規

実験内容

発泡ポリスチレンのクーラーボックスに卵を落下させたり、衝撃を与えたりしても、卵が割れない様子を体験し、発泡ポリスチレンの緩衝性を理解させる。

また、発泡ポリスチレンが外部の衝撃を和らげる理由をスイカと風船を用いたモデル実験でも解説する。



■ 『プラスチックのリサイクルを体験する

~発泡ポリスチレンの溶解と再発泡の実験~』(約3分)

実験用具

- ・発泡ポリスチレン ・リモネン 40 mL ・エタノール 20 mL
- ・アセトン 50 mL ・100 mL ビーカー3個 ・割り箸 ・ガラスシャーレ
- ・ガスバーナー ・金網 ・500 mL ビーカー1個 ・水 ・ステンレス茶こし ・保護眼鏡



実験内容

発泡ポリスチレンをアセトンに溶かした後、エタノールでポリスチレンを析出させ、それを再び発泡させる。リサイクル工程を体験する実験である。

■『廃プラスチックの有効利用~酸化銅の還元の実験~』(約3分)

実験用具

- ・ポリエチレンの袋を切ったもの 0.1 g ・酸化銅(CuO)1 g ・石灰水
- ・試験管3本 ・誘導管 ・試験管立て ・ピンセット1本 ・ガスバーナー
- ・ガラス棒1本 ・ピンチコック1個 ・スタンド
- ・塩化コバルト紙 ・ろ紙 ・金属製薬さじ ・保護眼鏡



実験内容

プラスチックの有効活用の一例として、炭素と水素の両方からなるプラスチックのポリエチレンを用いて酸化銅の還元を行う実験^{※2}である。

※2 加熱中、試験管の口を上に向けているのは、ポリエチレンの分解生成物を外に出にくくし、効率よく反応させるためである。換気に十分注意し、実験を行う。

■『延伸プラスチックの熱収縮』(約2分半)

実験用具

- ・延伸ポリスチレンを用いたペットボトルのラベル^{※3}
 - ・耐熱ボウル ・電気ポット ・割り箸 ・タオル
 - ・アイロン ・アイロン台 ・当て布 ・はさみ ・パンチ ・リボンテープ
 - ・シュリンクフィルム数枚 ・油性ペン ・水を入れたペットボトル
- ※3 ミシン目がついているシュリンクラベルを選ぶ



実験内容

ペットボトルラベルを使ったしおりづくりや、オリジナルペットボトルラベルづくりを通して、延伸プラスチックフィルムの熱収縮を体験する。熱湯やアイロンの扱いに注意して実験を行う。

■『ナイロン66の合成 ~重合反応の観察~』(約2分)

実験用具

- ・ヘキササン^{※4} 25 mL ・メスシリンダー ・ビーカー2個 ・アジピン酸ジクロリド 1 mL
- ・水 ・ヘキサメチレンジアミン 1 mL ・ピペット2本 ・ガラス棒1本
- ・水酸化ナトリウム 0.5 g ・ピンセット1本 ・試験管1本
- ・金属製トレイ ・保護眼鏡 ・手袋

※4 ヘキササンは、慢性毒性があるので取り扱いに注意する。換気に十分注意し、実験を行う。



実験内容

アジピン酸ジクロリドとヘキサメチレンジアミンの2つのモノマーを重合させ、合成繊維「ナイロン66」を作る。「ナイロン66」はストッキングなどに使われる繊維である。

●地球環境問題を解決するプラスチック

コーヒーを飲みながら話し合う二人の会話の流れのなかで、地球環境問題を解決する新素材のプラスチックや情報端末にも利用されている高機能プラスチックについて紹介する。



●開発者・研究者へのインタビュー

新素材プラスチック・高機能プラスチックを、研究者・開発者へのインタビューを交えながら紹介する。

- ①高機能ポリマーの研究（旭化成）
- ②自動車向け材料（炭素繊維他）の開発（東レ）



プラスチックの基礎知識

■ プラスチックとは

プラスチック（英語：plastic）という語には、もともと、『自由に変形することができるもの（可塑性物質）』という意味があります。その名が示すように、いろいろな形に成型・加工できることがプラスチックの第一の特徴です。

また、プラスチックは大きく二つのタイプに分けられます。一つは熱可塑性樹脂で、ポリエチレンやポリスチレンのように熱を加えるとやわらかくなり、冷やすとそのまま固まります。もう一つは熱硬化性樹脂で、フェノール樹脂など加熱を続けると硬化して、やわらかくなくなる性質をもっています。身のまわりでよく見かける汎用プラスチックは、熱可塑性樹脂です。

プラスチックは、日本語では合成樹脂といいます。ちなみに、合成でない天然樹脂には植物から採った天然ゴムなどがあります。ナイロン（ポリアミド）のように、合成樹脂の糸をつむいで作った繊維は合成繊維と呼ばれます。

■ プラスチックの特徴

プラスチックの一般的な特徴としては、次のようなことがあげられます。

- さまざまな形に成型することができる
- 電気を通さない（絶縁体）
- 水や薬品などに強く腐食しにくい
- 燃えやすい
- 紫外線に弱く、太陽光に当たる場所では劣化が早い

3番目にあげた腐食しにくいという特徴は、裏を返せば廃棄後の処理がしにくいということであり、環境問題を引き起こす原因になってきました。これらの問題への対策として、プラスチックごみの適切な処理と再資源化（リサイクル）が推進されています。最近では微生物の働きで分解される生分解性プラスチックが開発され、実用化されるようになってきました。

■ プラスチックの化学

プラスチックは、おもに原油から分離されるナフサを原料として製造される高分子化合物です。高分子とは巨大分子のことで、一般には分子量が数千以上のものを高分子と呼びます。

代表的なプラスチックの一種である「ポリエチレン」は炭素と水素からなるエチレンを多数つないだものですが、この場合のエチレンは「モノマー」と呼ばれ、ポリエチレンは「ポリマー」と呼ばれます。「モノ」は1つ、「ポリ」は複数（たくさん）を意味する接頭語です。

モノマーをつなげていく反応を重合と言い、プラスチックが生成するとき、重合を繰り返す数は100を超え、ポリマーの分子量は10,000以上になります。

■ プラスチックの歴史

19世紀前半に、塩化ビニルとポリ塩化ビニルの粉末が発見されたといわれます。本格的なプラスチックとして最初に誕生したのは、1907年にアメリカのレオ・ベークランドが発明したベークライト（商品名）です。フェノールとホルムアルデヒドを原料としたもので、一般にはフェノール樹脂と呼ばれます。その後、石炭と石灰石からできるカーバイドを原料にポリ塩化ビニルなどが作られるようになりましたが、石油を原料として多種多様なプラスチックが作られるようになったのは、第二次世界大戦後です。日本では、1960年ごろから木材や金属に変わってプラスチック製の日用品が数多く登場するようになりました。