

プラスチックを探ろう

時 期 いつでも

時 間 1～2時間

場 所 実験室

- 日常生活で使われているプラスチックの種類や性質を調べる。
- 身近な環境保護の観点でプラスチックゴミの分別やリサイクルなど自分に取り組めることを考える。

ねらい

- ・身の回りのプラスチックに興味をもたせ、その性質を調べさせる。
- ・ゴミの分別やリサイクルなどに関心をもたせ、身近な環境への意識を高める。

教科に見る活用場面

- ・中学校 理科 (第1学年) 「身の回りの物質」
(第3学年) 「自然環境の保全と科学技術の利用」
- ・高等学校 理科 (科学と人間生活) 「物質の化学」
(化学基礎) 「人間生活の中の化学」
(化学) 「高分子化合物の性質と利用」

活動の内容

- (1) 家庭から持参したプラスチック製品の識別マークを確認し、種類と用途について考える。
- (2) 代表的なプラスチックの性質を調べる。
- (3) 持参したプラスチック製品の性質と用途の関係を考える。
- (4) 実験結果や資料から、身近な環境保護の観点でゴミの分別やリサイクルなど、自分に取り組めることをまとめる。

準備するもの

- ・プラスチック
- ・ビーカー
- ・ガスマッチ
- ・飽和食塩水
- ・ガスバーナー
- ・ピンセット
- ・水
- ・50%エタノール
- ・銅線



使用するもの



密度の違いによる分類



PETの燃焼実験



バイルシュタイン反応



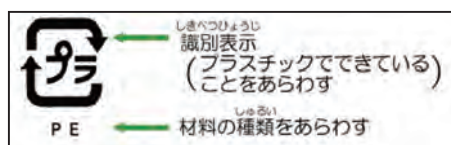
活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・(2) で、ペットボトル（キャップ（PEかPP）・本体（PET）・ラベル（PSが多い））を利用してもよい。
- ・(2) で、プラスチックの種類を区別するための実験方法を考えさせてから実験してみるのもよい。その際、実験前の予想や実験後の話し合いに十分な時間をとること。（実験の時間とは別に、ワークシートに自分の考え（予想）を書かせる、ワークシートに記入した個人の考えを発表させる、実験の予想やその根拠についてグループで話し合いをさせた後実験を行い、実験結果と話し合いの内容をあわせて発表させる等）

- ・実験の注意事項・結果等

【識別マーク】



※識別マークについては、プログラム「ごみと3R」(p.222)に関連する記載がされている。

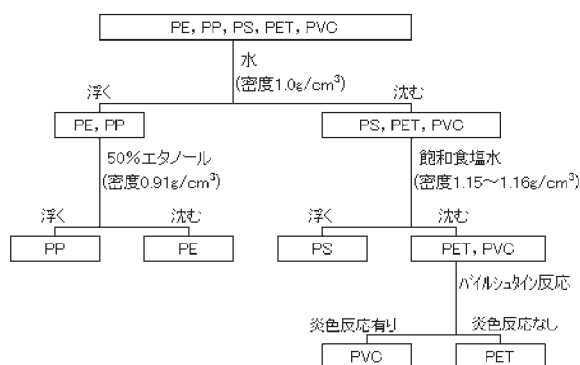
【代表的なプラスチック】

プラスチック	ポリエチレン PE	ポリプロピレン PP	ポリスチレン PS	ポリエチレンテレフタレート PET	ポリ塩化ビニル PVC
密度 [g/cm ³]	0.91~0.96	0.90~0.91	1.04~1.09	1.38~1.39	1.16~1.72
燃え方	燃えやすい	燃えやすい	燃えやすい 多量のすすが出る	比較的燃えやすい すすはあまり出ない	燃えにくい 炎から出ると火は消える
バイルシュタイン反応	反応なし	反応なし	反応なし	反応なし	青緑色の炎色反応
主な製品	レジ袋やバケツ、洗面器など	荷造りテープ、パンの袋、台所・風呂用品など	パソコンやテレビの本体、プラモデル、食品トレイなど	ペットボトル本体やビデオテープなど	水道管や雨どい、電線コードの被膜など

【密度の違いによる分類】

プラスチック片の角をピンセットでつまみ、完全に水中（溶液中）に入れる。その後、静かにプラスチック片を放し、浮き沈みを観察する。

※液面より上でプラスチック片を放すと、プラスチック片が表面張力のため浮いてしまうことが多い。



【バイルシュタイン反応（銅炎法）】

- (1) ガスバーナーで充分加熱した銅線にプラスチックを付け、再び炎の中に入れる。
- (2) 炎が青緑色になるのが観察できれば、塩素が含まれている可能性がある。炎の色が確認できたらすぐに火から離す。

【燃焼実験】

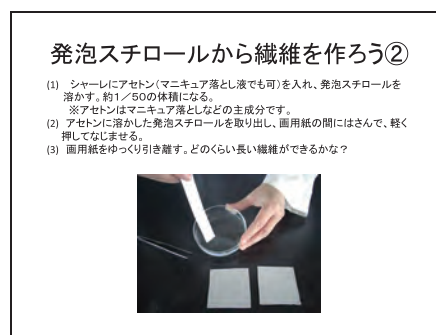
少量の試料をピンセットで持ち、ガスマッチで点火、燃焼の様子を観察する。

- ※やけどに注意して実験する。また、煙を吸わないようにする。
- ※部屋の換気をする。
- ※すすが発生した場合は直ちに火を消す。



- ・プラスチックを燃やすことは、環境保全意識の高まりの中で、ネガティブにとらえられがちである。しかし、実際に燃やしてみて、その燃え方を観察し物質を区別する学習には意義がある。事前に生徒に意図を伝え納得させてから、燃やす量と換気に留意し、安全に配慮しながら実験を行うようにする。

- ・PETやPSについては樹脂状のものから簡単に繊維状にする実験もできる。



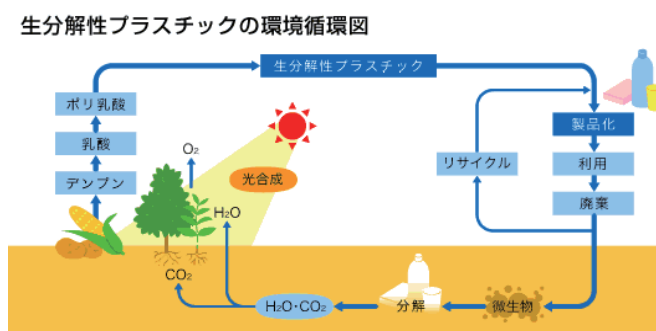
- ・生徒用資料の内容は、プログラム「身の回りのリサイクル」(p.233)にも関連のデータが記載されている。

○参考資料

- ・分解性プラスチック

合成高分子は、天然高分子とは異なり、自然界にはこれを分解する微生物が存在しない。したがって、使用済みのプラスチックはいつまでも分解されずゴミとして残ってしまう。

環境保全の観点から、使用後に生態系の中に組み込まれる無害な物質に分解されるプラスチックを使用することが望まれる。このような分解性プラスチックには、光によって分解される光分解性プラスチックと、微生物によって分解される生分解性プラスチックとがある。



出典：「ケミカル・ワンダータウン」経済産業省

○活動にあたって参考となるWebサイト

- ・「プラスチック図書館」プラスチック循環利用協会 <http://www.pwmi.jp/tosyokan.html>
- ・「プラスチックのリサイクル 20の？（はてな）」（一社）プラスチック循環利用協会 <http://www.pwmi.jp/plastics-recycle20091119/>
- ・「こんにちはプラスチック」日本プラスチック工業連盟 <http://www.jpif.gr.jp/2hello/hello.htm>

プログラムの作成において参考とした文献やWebサイト

○「プラスチックの基礎知識」（一社）プラスチック循環利用協会 <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

○「調べてわかるプラスチック」日本プラスチック工業連盟 <http://www.jpif.gr.jp/00plastics/conts/plasticworknoteweb.pdf>

○前島勢津「日常生活との関連を重視した高校化学実験の指導資料集の作成－新学習指導要領で例示された実験の開発・改良を中心に－」 <http://www2.gsn.ed.jp/houkoku/2010c/10c20/>

○「環境統計」環境省 <http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/>

○「ケミカル・ワンダータウン」経済産業省

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/chemical_wondertown/labo/page01.html



プラスチックを探ろう

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

1 家庭から持参したプラスチック製品の識別マークを確認し、その特徴を調べよう。

用途		
識別マーク	付いている → マーク: 付いていない	
特徴	堅 さ: 堅い, 柔らかい, その他 () 柔軟性: すぐ割れる, 柔軟性がある, その他 () 形 状: () その他: ()	

2 代表的なプラスチック（ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)）の性質を調べよう。 【液体への浮き沈みや、燃焼の仕方などを観察し記入しよう】

試料 方法	ポリエチレン (PE)	ポリプロピレン (PP)	ポリスチレン (PS)	ポリエチレンテレフタレート (PET)	ポリ塩化ビニル (PVC)
水					
飽和食塩水					
50%エタノール					
燃焼					
バ イルシュタイン反応					

3 日常生活の中ではプラスチックがたくさん利用されているが、調べた特徴や資料から、その理由を考えよう。

4 実験結果や資料から、身近な環境保護の観点でゴミの分別やリサイクルなど、自分が取り組めることをまとめよう。



プラスチックの基礎知識

- 1 プラスチック(合成樹脂)の種類…熱を加えたときの性質から、大きく二つのタイプに分けられる。

プラスチック(合成樹脂)
人工的にたくさんの分子を合成したもの。「プラスチック」という言葉は、英語で「自由に形をつくれる。やわらかい」という意味。

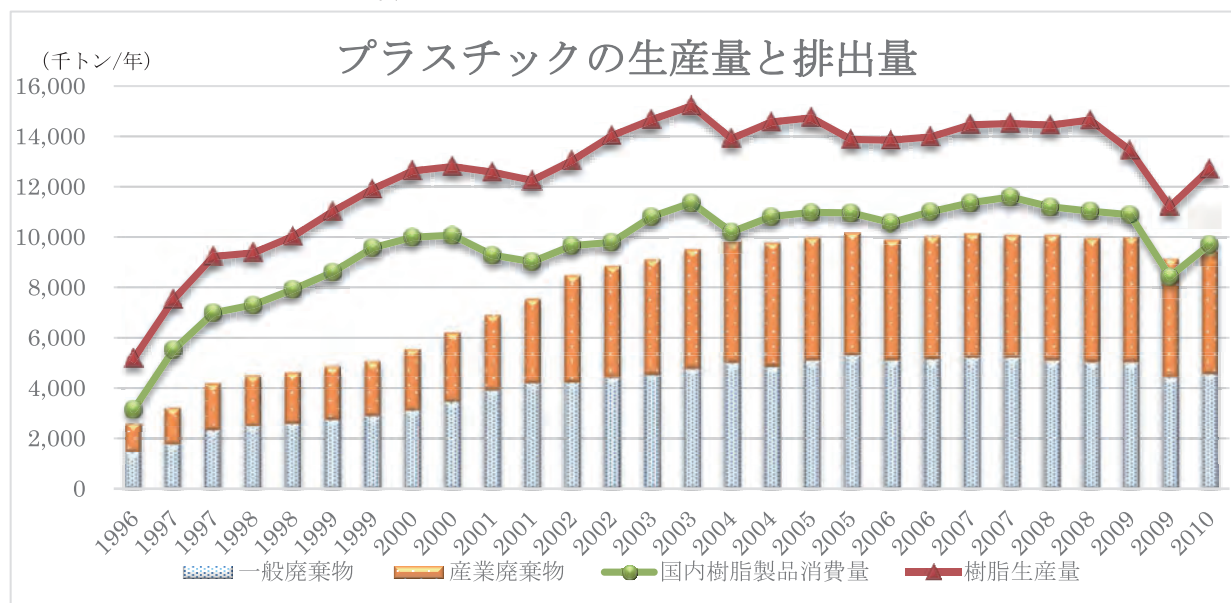
熱可塑性樹脂

熱を加えると軟らかくなり、冷やすとそのときの形のまま固まる性質をもっている。

熱硬化性樹脂

いったん硬化したあとに加熱しても軟らかくならない性質をもっている。

2 プラスチックの生産量と排出量



出典：「プラスチックリサイクルの基礎知識」プラスチック循環利用協会

3 プラスチックのリサイクル

産業や生活で大量に消費されていることから、プラスチックをリサイクルすることが重要である。現在では、使い終わったプラスチックは、三つの方法でリサイクルされている。

マテリアルリサイクル	使い終わったプラスチックをとかし、新しいプラスチック製品の原料として使うこと
ケミカルリサイクル	使い終わったプラスチックを熱や薬品を使って化学的に分解し、化学原料として使うこと
サーマルリサイクル	石油でつくられたプラスチックを使い終わった後、燃料として使うこと

■ 廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移

(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945	952
マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	200	217	212
ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32	42	36
サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456	465	496
合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689	723	744
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77	78

出典：「プラスチックリサイクルの基礎知識2013」(一社)プラスチック循環利用協会



化学物質