5-7

家庭の排水を考える

（1）生活排水の状況

①くらしの中での水の汚れ
②県内主要河川の水質の状況
③県内主要河川の汚れの原因
④水の汚れの程度

(1)－１　水について考えよう
(1)－２　水をむだに使っていないか調べてみよう
(1)－３　水をどのように、どのくらい使っているか調べてみよう
(1)－４　私たちが一日のくらしで使った水で植物を育ててみよう
(1)－５　川の色やにおいを調べてみよう（「水環境カルテ」を作ってみよう）

（2）家庭の排水

①石けんと合成洗剤
②環境ホルモン

(2)－１　洗剤のはたらきとその使い方を調べよう
(2)－２　私たちが使う化学物質を調べてみよう

（3）家庭排水のしかた

①家庭でできること
②台所から環境を考える

(3)－１　川を汚さない家庭での工夫はどんなことをしているか
(3)－２　調理とごみについて考えよう
(3)－３　エコクッキングをしてみよう
(3)－４　アクリルたわしで洗ってみよう
(3)－５　手作り石けんを作ってみよう
　①カセイソーダ（水酸化ナトリウム）を使わない石けん
(3)－６　手作り石けんを作ってみよう
　②ミカン石けん（プリン状）
(3)－７　環境家計簿をつけてみよう

（4）家庭排水の浄化

①下水処理場のしくみ

(4)－１　下水処理場を見に行こう
②合併処理槽のしくみとはたらき
③シュロガヤツリによる水質浄化

(4)－２　合併処理槽を調べてみよう
(4)－３　水をきれいにしてみよう
　－ペットボトルで浄水器を作ってみよう－
(4)－４　水をきれいにする方法を調べてみよう

5-7　家庭の排水を考える

（1）生活排水の状況

海や川、湖沼の水を汚す原因としては、家庭から出る生活排水、工場などの排水、農地や畜産からの排水などがあります。このうち、工場などの排水は、法律や条例による規制の強化や排水処理技術の向上などによって相当改善されてきています。

しかし、私たちのライフスタイルの変化（肉類や乳製品、油脂などの摂取量の増加、朝シャンなどの清潔感、快適性を求める生活指向など）により、１人１日当たり発生する汚濁物質の量は増加しており、平成11年度においては、河川などの汚濁原因の50％以上は「生活排水」（私たちの日常生活に伴って台所や風呂場、トイレの浄化槽などから排出される水といいます。）が原因という結果になっています。

①　くらしの中での水の汚れ

私たちは、炊事（すいじ）、洗たく、ふろ、トイレなどに1人1日あたり約200～300　の水を使用し、さまざまな形で川や側溝などに流しています。

この生活排水に含まれる汚れは、し尿（にょう）汚水を含むとＢＯＤ濃度で200mg／　前後で、ＢＯＤの量にすると１人１日あたり40ｇです。

その内訳（うちわけ）は、し尿13ｇに対し、その他の生活排水27ｇにもなります。し尿は、市町村のし尿処理場で処理されますが、生活排水の多くはそのまま河川に放流されています。

家庭で使われた炊事、洗たく、入浴などの生活排水が、気づかぬうちに河川汚濁の大きな原因となっているのです。

毎日の生活で出てくる生活排水や食品による汚れぐあいを調べると、次の表のようになります。

－生活排水の量と汚れ－
１人１日あたり家庭排水量（平均200　）

し尿	入浴	炊事	洗濯	その他
50	60	30	40	20

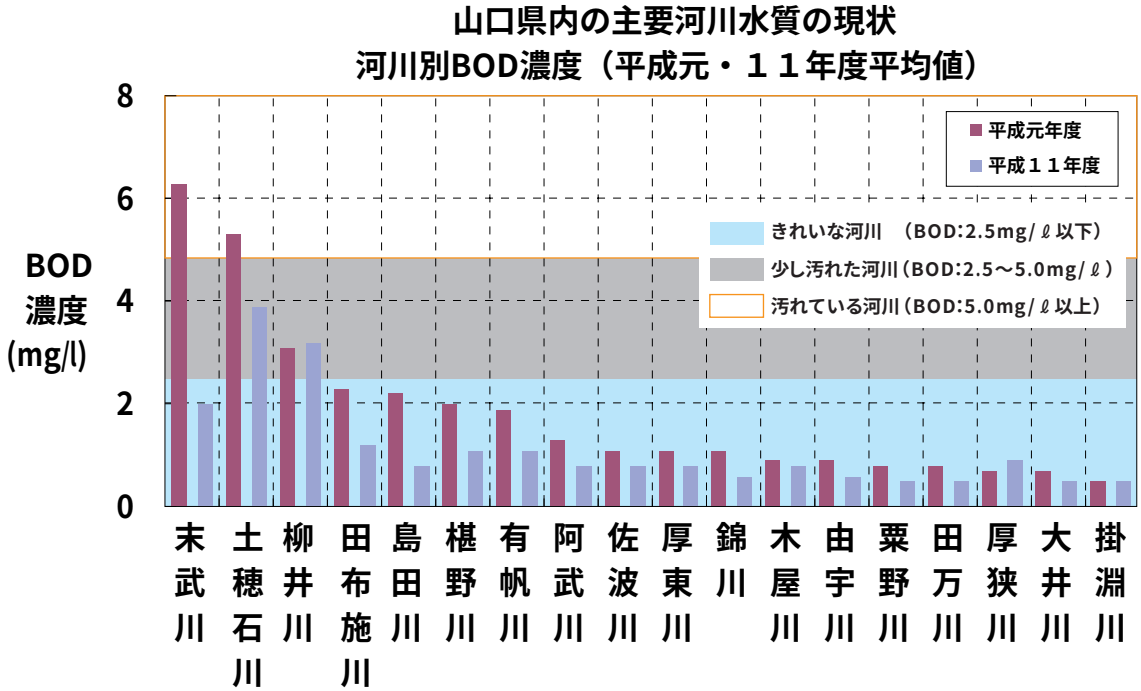
生活排水		水量（　／人･日）	汚濁負荷量（g／人・日）				
			ＢＯＤ	窒素	リン	浮遊物	洗剤
し　尿	便　所	50	13	6	0.5	22	0
その他の生活排水	炊　事	30	18	4	0.7	18	2.1
	入　浴	60	9				
	洗　濯	40					
	その他	20					
合　計		200	40	10	1.2	40	2.1

－食品による汚れ－

食品別汚れぐあい		魚が住める水質（ＢＯＤ５㎎／程度）にするために必要な水の量は、風呂おけ何杯分？
（　）内の量をすてたら	そ の 汚 れ は BOD（㎎／　）	
使用済みの天ぷら油（500　）	1,000,000	（風呂おけ１杯300　）330杯分
おでん（500　）	74,000	25杯分
牛乳（200　）	78,000	10杯分
みそ汁（200　）	35,000	4.7杯分
米のとぎ汁（２　）	3,000	４杯分
ラーメンの汁（200　）	25,000	3.3杯分
日本酒（20　）	200,000	2.7杯分

② 県内の主要河川の水質状況

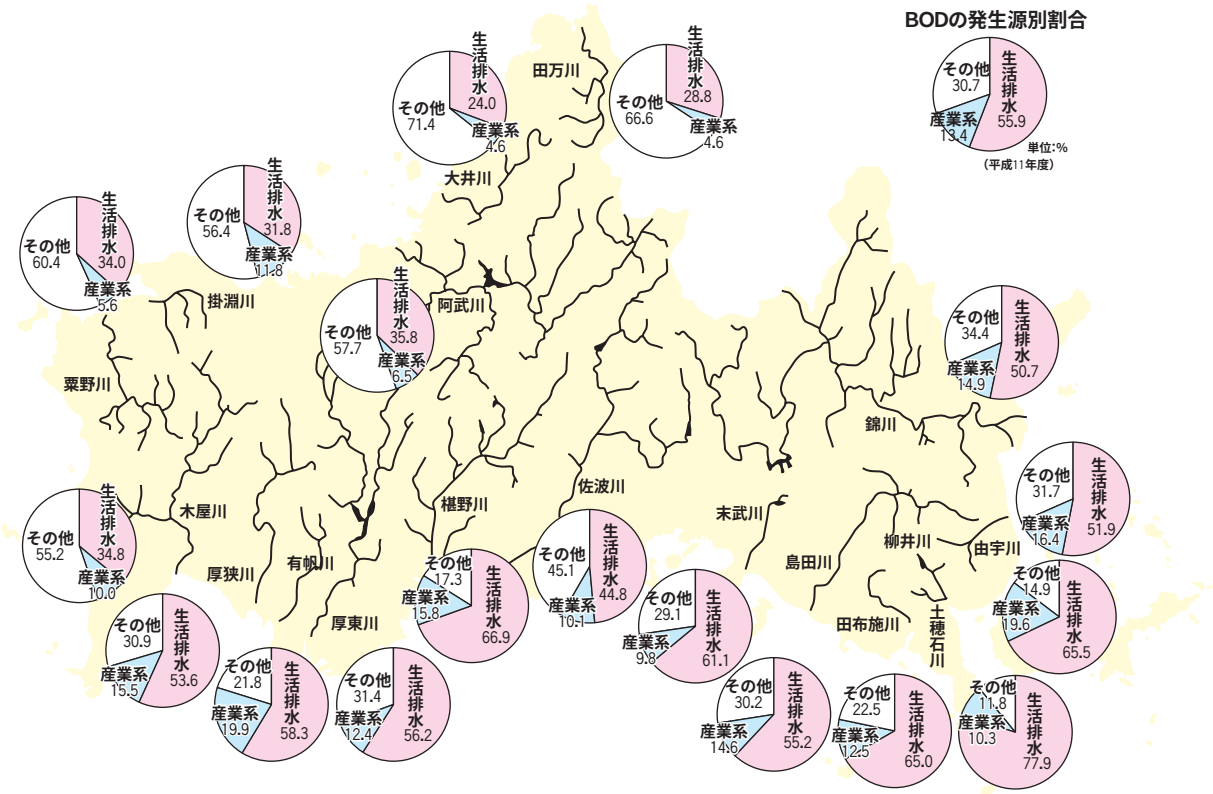
県内の主要河川別ＢＯＤ濃度は次のようになっています。



③ 県内の主要河川の汚れの原因

山口県では、河川の水質測定とともに、汚水の発生について調査をしています。

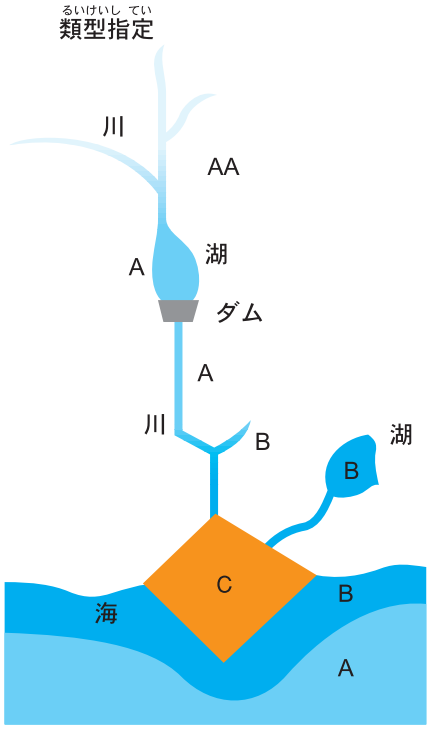
その結果は、次の図のように生活排水の流入割合が高い都市の中小河川の汚れが著しくなっています。



④　水の汚れの程度

山口県では、現在、主要な31河川について、その水を利用する目的に応じて指定（「類型指定」といいます。）をしています。

この類型指定は、その類型ごとに環境基準が定められており、一般的に上流の方が下流より厳しく（きれいに）なっています。



河川の汚れの程度：

河川の汚れの程度を生物化学的酸素要求量（BOD）という指標で表したものが右の図です。

前に示した「県内の主要河川の水質の状況」を見ると、都市を流れている小さな河川が汚れていることがわかります。

河川に関するBODの環境基準

項目／類型	利用目的の適応性	BOD	備　　考
AA	水道１級、自然環境保全およびＡ以下の欄に掲げるもの	1mg／以下	１．自然環境保全：自然探勝等の環境保全 ２．水道１級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの 水道２級：沈殿ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの 水道３級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの ３．水産１級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産２級及び３級の水産生物用 水産２級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産３級の水産生物用 水産３級：コイ、フナ等β－中腐水性水域の水産生物用 ４．工業用水１級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの 工業用水２級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの 工業用水３級：特殊の浄水操作を行うもの ５．環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度
A	水道２級、水産１級、水浴およびＢ以下の欄に掲げるもの	2mg／以下	
B	水道３級、水産２級、およびＣ以下の欄に掲げるもの	3mg／以下	
C	水産３級、工業用水１級およびＤ以下の欄に掲げるもの	5mg／以下	
D	工業用水２級、農業用水におよびＥの欄に掲げるもの	8mg／以下	
E	工業用水３級 環境保全	10mg／以下	

BOD（生物化学的酸素要求量）とは…

川の汚れの程度を表す代表的なめじるしです。

数値が高くなるほど汚れが大きいことを示します。

(1)－１　水について考えてみよう

●水はなぜ必要なのだろう？

水は”万物の源”

生物が生きるにはぜひ必要

人体の60～65%が水分

●水はどこにあるのだろう？

水は循環している

地球上の水　　淡水（　2.5%）

海水（97.5%）

●水は何に利用されているのだろう？

飲料用、農業用、工業用

●飲み水はどこから取っているのだろう？

河川、湖沼、井戸（地下水）

●水はどうして汚れるのだろう？

自然

工場からの排水

生活の中からの排水

●飲める水と飲めない水との違いはなんだろう？

水には目に見えない物も溶けている

国のきまり・・・水質基準

●水道水をどのくらい利用しているのだろう？

あなたはどれくらい使っていますか

飲み水は	１人１日	2リットル
台所、洗濯などに	１人１日	300リットル

●学校や家庭では、どのようにして汚れた水を処理しているのだろう？

下水道、合併処理浄化槽

水について考えてみよう

名まえ：　　（　　）班
調査した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

①水はなぜ必要なのだろう？

②水はどこにあるのだろう？

③水は何に利用されているのだろう？

④飲み水はどこから取っているのだろう？

⑤水はどうして汚れるのだろう？

⑥飲める水と飲めない水との違いはなんだろう？

⑦水道水をどのくらい利用しているのだろう？

⑧学校や家庭では、どのようにして汚れた水を処理しているのだろう？

気づいたこと、感じたこと	家族の人と話し合ったこと 友だちと話し合ったこと

⑴－２　水をむだに使っていないか調べてみよう

[ねらい]

最も身近な環境である「水」を適切に取り扱うという活動を通し、日常なにげなく使っている水という環境に関心を持ち、水を大切にしようとする基本的態度と実践力を養う。

環境にやさしい生活を意欲的に実践しようという気持ちをもつ。

[準備するもの]

水槽、バケツ、じょうご、１リットルます、ペットボトル（500mlなど）

[すすめ方]

①　「水道水を３分間出しっぱなしにすると、水のかさは、およそどのくらいになるでしょう。」
（歯みがきをしている間の時間のおおよその水のかさを話し合いましょう）

②　グループごとに実際に測定して調べましょう。
・測定方法を考える。
・グループごとにできるだけ正確に測定する。
・たまった水のかさと測定した数値を見比べ、その多さと量感を実感させる。
（水道水の出し方によるかさの違いに気を付ける）

③　グループごとに、測定結果を発表し、一覧表にまとめる。
（「500mlのペットボトル何本となるか」または「約○リットルだ」という、表現でまとめる。）

④　身のまわりで、水がどんな用途に使われているか話し合いましょう。
・いろんな用途の水のかさを考えてみましょう。
（ふろの水、洗たくの水、頭を洗う水、トイレの水など）

⑤　今回使った水道水をどうすればよいか話し合いましょう。
（自分たちですぐできることを考えさせ、実践する）

参考　一人が１日使う水のかさ（平均値）

水の用途	水のかさ	
		500mlペットボトル
トイレ	50リットル	100本
ふろ	60リットル	120本
すいじ	30リットル	60本
せんたく	40リットル	80本

水をむだに使っていないか調べてみよう：

名まえ：　　（　　）班
実験した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

身の回りの水のかさを考えよう

こんなことをやってみます

測定をした水のあつかい方

回　数	水のかさはいくらでしたか？	どのようにして、はかりましたか。はかるとき、注意したことはなんですか？
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと

⑴－３　水をどのように、どのくらい使っているか調べてみよう

[ねらい]

ふだん、私たちは“水”を何気（なにげ）なく使っていますが、１日（24時間）のくらしで、どのように、また、どのくらい使っているか調べる。

このことにより、水の使用量が増えていることに気づかせる。

[準備するもの]

ガラスコップ、水槽、洗めんき、じょうご、バケツ、１リットルます、ペットボトルなど

[すすめ方]

①　朝起きて、夜ねむるまでに使う水のかさを調べてみよう

直接飲んでしまう水のかさをはかってみよう。

使うガラスコップは、あらかじめ水を一ぱい入れるといくらになるか、はかっておこう。（水を飲んだ後、同じかさの水をバケツに入れ、まとめてはかってもよい。）

くらしで使ったすてる水も同じように、洗めんきなどで受け、バケツなどではかってみよう。（→　②）

＊あらかじめ、バケツ一ぱいの水が、500ミリリットルのペットボトルの何本分となるか調べておこう。（バケツ１ぱい＝ペットボトル　　本）

②　私たちが１日に使った水を「水日記」につけて、水の使い方、使った水の量や水のよごれ方など話し合ってみよう。

「水日記」は次の例（裏面参照）のようにつけましょう。

＜次のステップ＞

○　私たちがくらしの中で使った水を調べてみよう

①でとっておいた水の水質を調べてみよう。

水質の調べ方は、５－１　流域の水環境を考えるの「⑵－９水の汚れをパックテストで調べてみよう」を参考にしよう。

水をどのように、どのくらい使っているかしらべてみよう：わたしの一日につかった「水日記」

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日（　　曜日）気温（　　）

身の回りの水のかさを考えよう

水を使った時間	水を使った理由	使った水のかさ	使った水のしまつ 流すときの水の色やにおい
時　分	顔をあらう 歯をみがく		
時　分	トイレにいき、水を流す 手を洗う		
時　分	水道水を飲む 麦茶をのむ		
時　分	冷たい水を飲む		
時　分	机をふく		
時　分			
時　分			
時　分			
時　分			

測定をした水の水質

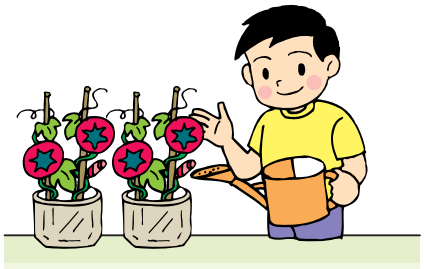
気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと
友だちと話し合ったこと

⑴－４　私たちが一日のくらしで使った水で植物を育ててみよう

[準備するもの]

米のとぎ汁、おでんの汁
はみがき粉、シャンプー、台所せんざい、石けん、洗たくせんざいなど生活で使われている化学物質
ペットボトル容器（ペットボトルを適当な深さにカットしたもの）又は食品用トレー（同じ大きさのものがよい）
種（はつかだいこん、アサガオ、ヒマワリ、大豆など）
園芸用の土など
メモ用紙、筆記用具



[すすめ方]

私たちが汚した水や一日のくらしで使う化学物質を使って、植物を育ててみよう。

① ペットボトル容器（または食品用トレー）に排水用の穴をあけ、園芸用の土を入れます。
　・土は８分目まで入れ、種を一粒づついれます。一つの種で６個の容器を用意します。

② 米のとぎ汁、おでんの汁、シャンプー、石けん、洗たくせんざいなどの溶液を作ります。別に、水道水または市販の水を用意します。
　・生活で使われている化学物質は水に溶かして０～２％のもの（「溶液」）とする。

③ 同じ溶液は６個づつ、グループ分けの数ほど用意する。

④ 発芽におよぼす影響を記録してみましょう。
　・発芽の順に整理してみましょう。

⑤ 調べた結果をもとに、排水利用や生活の中での洗浄剤などの化学物質の使い方など話し合ってみよう。

＊　汚れた水には植物を育てる成分があり、また、その汚れの程度では、植物も育たないことを体験してみよう。

＊＊　種は水栽培に適し、成長にあまり長期間を要さない種がよい。

ワークシート（裏面）に記録をしてみよう。

＜次のステップ＞

● 種の種類をいろいろ変えて、試してみよう

私たちが一日のくらしで使った水で植物を育ててみよう：

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日（　　曜日）
　　から　　月　　日（　　曜日）

調べた月　日	使った水の種類と植物のようす					
	純　　水*	水道水	米のとぎじる	せんたくの水	ふろの水	シャンプー
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						
月　日						

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと
友だちと話し合ったこと

＊純水は、蒸留水を集めたものを使う。市販品もある。

⑴－５　川の色やにおい調べてみよう
（「水環境カルテ」を作ってみよう）

[準備するもの]

「カラーチップ」
はきもの（水に入る時は、「ズックぐつ」などけがをしないようなもの）
メモ用紙、筆記用具

[すすめ方]

① 家の近所の排水路や近くの水路に出かけよう。

② カラーチップをもって、川の中にはいってみよう。

③ カラーチップと同じ色のものをさがしてみよう。
ア　きれいな川では、小石をさがしてみる。
イ　少し汚れがある川では、小さなごみもいっしょにさがしてみよう。

④ 観察したことをもとに、身の回りの自然をじっくりみてみよう。
・自然の色は、どんなものがありましたか。
・汚れによる変化はどうでしたか。

⑤ 観察したことをまとめてみよう。

ワークシート（裏面）に記録をしてみよう。

川の色やにおい調べてみよう
（「水環境カルテ」を作ってみよう）

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日（　　曜日）
調べた川の名まえ：

カラーチップの色	さがしたものの大きさなど	さがしたもの（石、木、ごみなど）	さがしたもののにおいや周辺のようす
赤			

気づいたこと、感じたこと	家族の人と話し合ったこと 友だちと話し合ったこと

（２）家庭の排水

①　石けんと合成洗剤

ア　石けんとは

洗浄用の石けんは、高級脂肪酸のナトリウム塩又はカリウム塩です。通常は天然の油脂（例えばウシの脂身）を水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）などで加水分解をして得られます。

また、セッケンは水の表面張力を著しく低下させる物質です。このような性質を備えた一連の物質を「界面活性剤（表面活性剤）」といい、私たちは、この性質を利用して洗濯をしています。

イ　石けんの歴史

石けんの歴史は古く、シュメール（紀元前30世紀）の記録に残っています。

８世紀ごろイタリア、スペインで生産されるようになり、イタリヤの都市サボナ（Savona）では特に盛んでした。ソープ（soap）の語源はこの町の名前です。

12世紀にフランスで大量生産されるようになり、マルセイユの地名からマルセル石けんと呼ばれるようになった。マルセル石けんとは、オリーブ油、やし油などを原料とする石けんの一般名ですが、ときには絹、毛織物などに用いる上質の洗濯石けんを指すこともあります。

1790年、ルブランが食塩から水酸化ナトリウムを作る方法を開拓し、水酸化ナトリウムが安価になった。また、1811年、シュブルールが油脂の組成を決め、さらに加水分解の結果生じるグリセリンを取り除く技術も考案され、石けんの純度が高くなった。

日本には、織田信長、豊臣秀吉の時代に、ポルトガル人が持ち込んでいます。このころSavonaのポルトガル語Sabaoがシャボンになったといわれる。当時は皮膚病の薬として利用された。これは患部を清潔にするという効果があったからにちがいない。

ウ　合成洗剤の誕生

第一次世界大戦中、ドイツで食用油脂が欠乏し、石けんが得られなくなったので、ナフタレンをブチル化し、さらにスルホン化したものを代用石けんとした。これが合成洗剤第一号です。

第二次世界大戦のころ、欧米でやし油が不足したので、アルキルベンゼンスルホン酸塩（ＡＢＳ）が生産されました。

また、戦後、界面活性を有する物質が相次いで合成され、続々と登場してきます。

1950年代、ソープレスソープ（セッケンでないセッケン）という奇妙なせんざいがアメリカから輸入され普及しはじめます。このソープレスソープは、毛糸を洗っても縮まないということでもてはやされました。

このように化学的に合成された界面活性剤を主成分とする洗浄剤を「合成洗剤」といいます。合成洗剤には界面活性剤のほかに、ビルダー・酵素・漂白剤・香料等が配合されています。

エ　合成洗剤と環境汚染

セッケンのように水の表面張力を著しく低下させる性質を備えた一連の物質「界面活性剤（表面活性剤）」は自然界に存在しない人造物質なので生物分解の困難なものが多いのです。

電気洗濯機が普及しはじめると、石油から造られたアルキルベンゼンスルホン酸ソーダ（ＡＢＳ：ハードタイプの合成洗剤）が粉セッケンに替わって大量に使用されるようになりました。ＡＢＳはセッケンカスがつかない・すすぎが簡単・温水でなくても洗える等という特徴から急速に普及しました。

魚の大量死

しかし、その頃から河川や下水処理場での泡立ちが問題になりました。水素が結合していない３級の炭素原子をアルキル基中に含んでいるＡＢＳは、脱水素反応を起こす水素がないために生物分解ができません。そのため泡がいつまでも残っていたのです。

生活排水による川の汚濁

この問題を解決するためアルキル基が枝分かれしていない直鎖のＡＢＳに替わりました。従来のＡＢＳと区別するためにリニアー（直鎖）のＬをとってＬＡＳと称しています。この措置によって泡立ちは減少しましたが、相変わらず皮膚が荒れるなどの問題は解決されていません。

その後、合成洗剤には次々と新しい界面活性剤が使用され、家庭に入り込んでくるようになりました。現在、合成洗剤は100万トン以上生産されています。合成洗剤の生産量の約２/３は衣料用せんざいですが、そのほかに台所用・住居用・毛髪用・消毒用なども用いられています。

合成洗剤の環境へ及ぼす影響として次のような点が指摘されています。

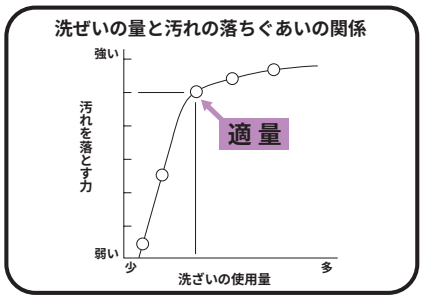
・下水処理施設の処理機能低下
・水生生物に対する毒性
・合成洗剤中に含まれているリン分による富栄養化の問題

参考図書：関崎正夫　石けんと洗剤（現代化学　vol.366　p67（2001.9））
村田徳治　環境汚染と化学物質（公害と対策　vol.23　No.11　p69~ p76（1987））

オ　洗剤の量と汚れの落ちぐあい

洗剤は、たくさん使ったからといって、汚れを落とす力がアップするわけではありません。下のグラフからわかるように、洗剤の使用量を増やしていっても、ある一定の量に達すると汚れを落とす力はそれ以上強くなりません。

だから、適量以上にたくさんの洗剤を使っても効果はなく、ただ川の水を汚してしまうだけなのです。



参考

ア　家庭用洗剤の種類及び用途

昔からある「石けん」は、植物油脂や動物油脂に苛性（かせい）ソーダなどを加えて反応させ、親油基をつくり、水にも油にもなじみやすくしたものです。廃水は分解されやすい。

日本で使われている洗剤の大半は、石油を原料としたＬＡＳ系合成洗剤です。

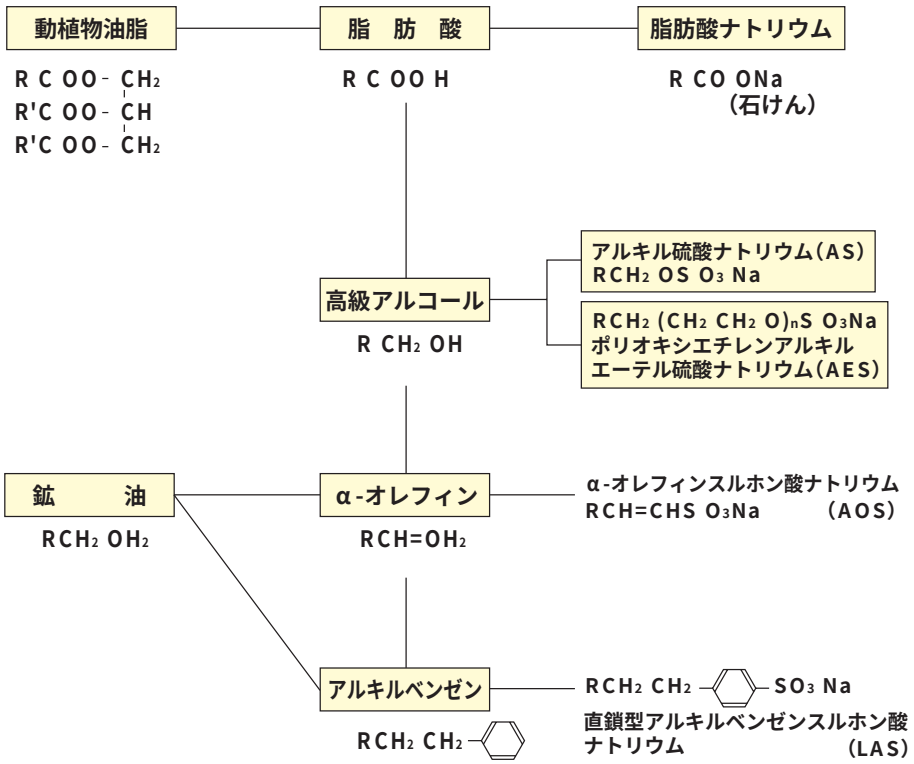
	分類			主用途	主な成分		
	使用目的	形状	性質		界面活性剤	リン酸塩	その他の添加剤
石けん	洗濯用	粉体	弱アルカリ性	木綿 化学せんい	脂肪酸塩	－	炭酸ナトリウム けい酸ナトリウム
		固型	同上	同上	同上	－	同上
	台所用	液体	同上	食器・野菜・果物	同上	－	
	からだ用	固型	同上	浴用	同上	－	香料・殺菌剤
	毛髪用	液体	同上	洗髪用	同上	－	香料
合成洗剤	洗濯用	粉体	弱アルカリ性 （無リン）	木綿 化学せんい	ＡＯＳ ＡＳ ＬＡＳ	－	アルミニウムケイ酸塩（ゼオライト）、炭酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、ＣＭＣ、蛍光剤、香料、酵素
			弱アルカリ性 （有リン）	木綿 化学せんい	ＬＡＳ ＡＯＳ ＡＳ	＋	炭酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、けい酸ナトリウム、ＣＭＣ、蛍光剤、香料、酵素
			中性	絹・毛	ＬＡＳ ＡＳ	－	硫酸ナトリウム、ＣＭＣ、蛍光剤、香料
		液体	弱アルカリ性	木綿 化学せんい	ＡＯＳ ＡＥ ＬＡＳ	－	アルコール、炭酸ナトリウム、けい酸ナトリウム、蛍光剤、香料
			中性	絹・毛	ＡＥ	－	同上
	毛髪用	液体	中性	洗髪用	ＡＳ ＡＥ	－	アルコール、香料
	台所用	粉体	中性	食器・野菜 果物	ＬＡＳ ＡＳ	－	硫酸ナトリウム ＣＭＣ、香料
		液体	中性	同上	ＬＡＳ ＡＥＳ ＡＥ	－	エチルアルコール 尿素、香料
		粉体	弱アルカリ性 （クレンザー）	食器 （研磨剤）	ＬＡＳ	－	ケイ砂、炭酸ナトリウム
	住宅用	液体	弱アルカリ性	ガスレンジ 床・家具	ＬＡＳ ＡＥ	＋	有機溶剤
			中性	ガラス 家具	ＬＡＳ ＡＥＳ	－	
			酸性	浴室・ホウロウ プラスチック	ＬＡＳ ＡＥ	－	有機溶剤、有機酸

長崎県　洗剤のしおり（昭和62.３.）

イ　石けん・合成洗剤の原料

	石けん	合成洗剤
原　料	天然動植物油脂 （牛脂・ヤシ油等）	鉱油（石油等） 天然動植物油脂

石けん・合成洗剤の原料



ウ　石けん・合成洗剤の成分及び組成

洗濯用石けん（粉末）	洗濯用合成洗剤（粉末）	台所用合成洗剤（液体）	化粧石けん（固形）
界面活性剤 （脂肪酸塩） 50～99%	界面活性剤 （ＬＡＳ等） 15～30%	界面活性剤 （ＬＡＳ等） 15～30%	界面活性剤 （脂肪酸塩） 85～95%
洗浄補助剤 （ビルダー） 0～30%	洗浄補助剤 （ビルダー）等 60～70%	溶解補助剤等 6～10% 水 65～75数%	
水分　数%	水分　数%		水分等数%

界面活性剤の分解性は、一般に次の順となっている。

ＡＳ＞石けん＞ＡＥＳ・ＡＯＳ＞ＡＥ＞ＬＡＳ

エ　石けん等についての滋賀県の取組み

滋賀県には、日本で一番大きな湖である琵琶湖があります。この琵琶湖の環境悪化が問題となりました。琵琶湖は、県の真ん中にあり、滋賀に降った雨や雪、生産や生活で使われた水はすべてこの琵琶湖に注がれます。琵琶湖は滋賀の人にはとても身近な自然であり、それだけ愛着が深く、生活者をはじめ、企業・行政・研究者が琵琶湖の保全再生に向けて、様々な取組みを先進的に行っています。

主な取組みには次のようなものがあります。

①石けんを使う運動

1977年赤潮が大発生。

りんが富栄養化の大きな原因のひとつであることから、合成洗剤でなく石けんを使うという運動が始まる。また、水を汚す廃食油に着目して、回収システムをつくり、石けんにリサイクルして利用を進めていく運動が始まる。（生協など）

1980年、滋賀県は琵琶湖富栄養化防止条例（せっけん条例）施行。

洗剤メーカー、無リン合成洗剤の製造・販売。結果として合成洗剤の売り上げが伸び、石けん利用者が減少。（大量の廃食油ストック）

②「菜の花エコ・プロジェクト」

最近の取組みとして、滋賀県愛東町で1998年から地元生協の提案で始まった「イエロー菜の花エコ・プロジェクト」があります。

これは、町内の農家から借りた休耕田で菜の花を栽培。採れた菜種油は町内の小学校の給食などに使い、廃油を回収して処理施設でメタノールを加えて分離すると、ほぼ同量の「菜種燃料」（ＢＤＦ：バイオ・ディーゼル・フューエル）に生まれ変わる。菜種燃料は燃やすとてんぷらを揚げたときのようなにおいがするが、燃焼効率がよく、軽油に比べ黒煙や大気汚染の原因の一つとされる硫黄酸化物の発生も少ないという。

昨年夏に採れた約500kgの菜種油は、使用済みになったものから燃料にして町の公用車に使っているほか、トラクター用などとして農家に無償提供することも検討している。

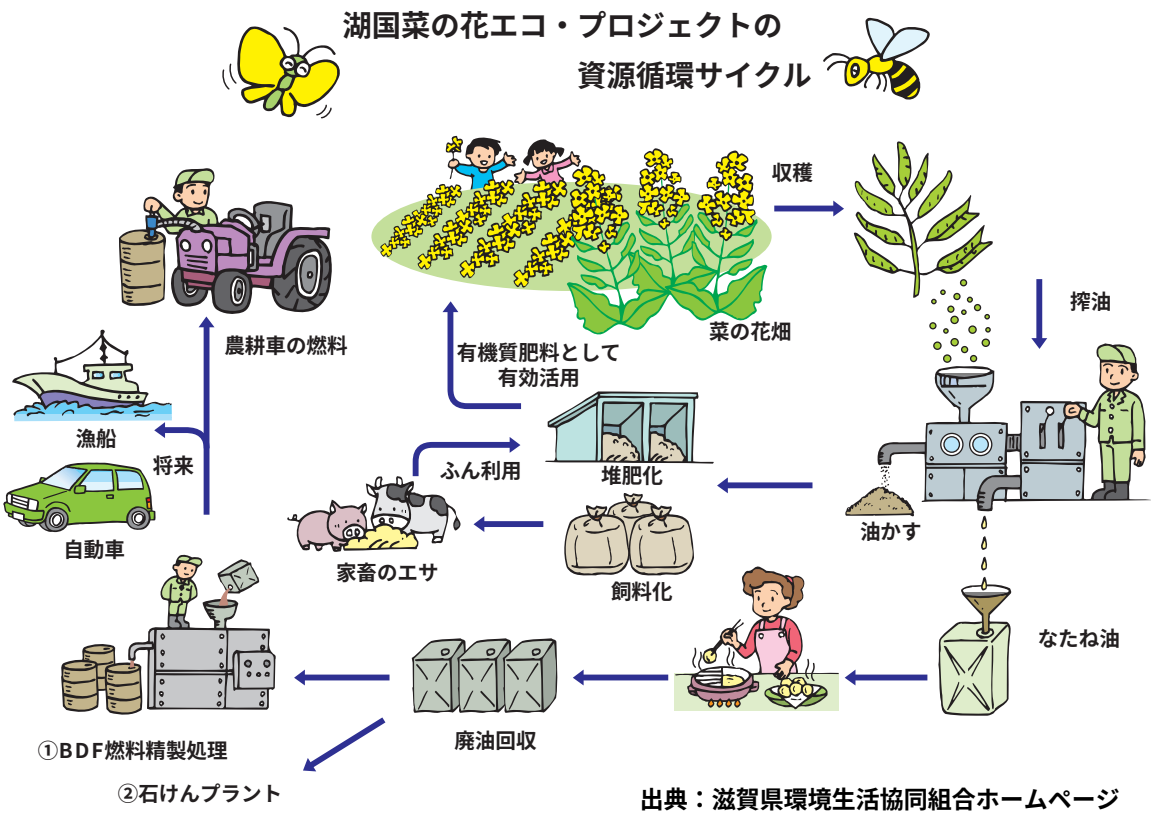
滋賀県では愛東町の他に、八日市市、長浜市、守山市、新旭町でも県のバックアップを得て「菜の花を燃料に」に向けた実験の輪が広がっている。

せっけん・合成洗剤をめぐる動き

1951　合成洗剤の国産第１号製品が発売
1961　合成洗剤による河川の泡の問題が持ち上がる
1962ごろ　合成洗剤の国内消費量がせっけんを上回る。このころから合成洗剤が健康障害を中心に消費者運動の中で問題化
1960年代後半　発泡の問題があった界面活性剤ＡＢＳから、ＬＡＳへの切り替え（いわゆるソフト化）が進む
1974　合成洗剤追放全国連絡会が結成される
1977　琵琶湖で赤潮が大発生
1979　滋賀県が有リン洗剤の販売と使用を禁じる富栄養化防止条例を作る
1979　「誤飲等洗浄の目的を著しく逸脱した場合以外は、合成洗剤の人体に対する安全性は問題ない」と政府が答弁書
1980　無リン洗剤が発売される
1981　協同組合石けん運動連絡会結成
1990　「合成洗剤とせっけん、いずれの方がよりいいかというのはいちがいに判定できない。一長一短のところもある」と環境庁（現環境省）が国会答弁
1992　滋賀県が手作りせっけんの自粛を要請
1996　合成洗剤の一部で、分解時に内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）作用を持つ物質を作ることがわかる
1998　日本石鹸洗剤工業会は「会員企業では、環境ホルモンになる成分を家庭用洗剤に使っていない」と発表
1999　特定化学物質の把握と管理促進法（ＰＲＴＲ法）で、ＬＡＳなどの界面活性剤が対象に指定される
2000　環境庁が、水生生物を有害物質から守るために環境基準を設けると発表。優先検討物質リストの中に、広く使われている界面活性剤のＬＡＳ、ＡＥも含めた

（注）
ＡＢＳ　アルキルベンゼンスルホン酸塩
ＬＡＳ　直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩
ＡＥ　ポリオキシエチレンアルキルエーテル

朝日新聞（2000.1.15）



出典：滋賀県環境生活協同組合ホームページ

http://www.biwa.ne.jp/~ econavi/

③その他

滋賀県では、春から使用済みの菜種油を再生したバイオディーゼル燃料（ＢＤＦ）で、琵琶湖の湖上学習船「うみのこ」を運行する。年間15,000人の児童が乗り、二酸化炭素の削減や環境学習に役立てる。

菜種油で運航する「うみのこ」

参考図書：藤井絢子「菜の花エコプロジェクト」進行中　第８回地球環境経済人サミット講演資料集（2000.11.）
洗剤を考える　朝日新聞（2001.1.15）
琵琶湖の船は菜種油で運航　日本経済新聞（2001.2.15）
菜種油の廃油ディーゼル燃料に精製　日本経済新聞（2001.1.9）

②　環境ホルモン

私たちの生活は、プラスッチック容器、農薬類、化学繊維や医薬品など化学物質を原材料とした製品を幅広く使用しており、私たちはこれらにより様々な恩恵（おんけい）を受けています。

しかし、最近、野生生物の一部の雄（おす）が雌化（めすか）したり、人の精子数が減少したりしているのではないかなどの指摘がなされており、これらの原因として「環境ホルモン」と呼ばれる化学物質が問題となっています。

このような「環境ホルモン」の疑いがある化学物質が、私たちの身近な食器類や日用品にも含まれているため、現在、社会問題となっています。

ア　環境ホルモンとは何ですか？

環境ホルモンは、科学的には「外因性内分泌かく乱化学物質」とよばれています。

環境省が1998年５月に策定した「環境ホルモン戦略計画SPEED ’98」（2000年11月一部追加・修正）では、”動物の生体内に取り込まれた場合、本来、その生体内で営まれている正常なホルモン作用に影響を与える外因性の物質”とされています。

近年、様々な研究によって、環境中に存在するいくつかの化学物質が、動物の体内のホルモン作用をかく乱し、生殖機能障害など悪影響を及ぼしている可能性があると指摘されています。

イ　環境ホルモンにはどのような化学物質がありますか？

現在まで環境ホルモンの疑いのある物質として、様々な化学物質がリストアップされていますが、一般的には、環境省が1998年５月に公表した「環境ホルモン戦略計画SPEED ’98」でリストアップした65物質をいいます。

なお、環境省は、今後これらの物質について、優先的に調査を行っていくこととしています。

こうした化学物質は、今後の調査・研究の過程でさらに増えていくことが予想され、また、今後の調査・研究の推進によって、かく乱作用の強弱あるいは有無が一層明らかにされていくものと期待されています。

環境ホルモン物質として疑われている化学物質の中には、すでに生産中止や使用禁止になったものも含まれています。私たちの身の回りには、プラスッチック、農薬類、接着剤など化学物質でできたものが多く使用されており、その中には、環境ホルモン物質と疑われている化学物質が使われているものもあります。

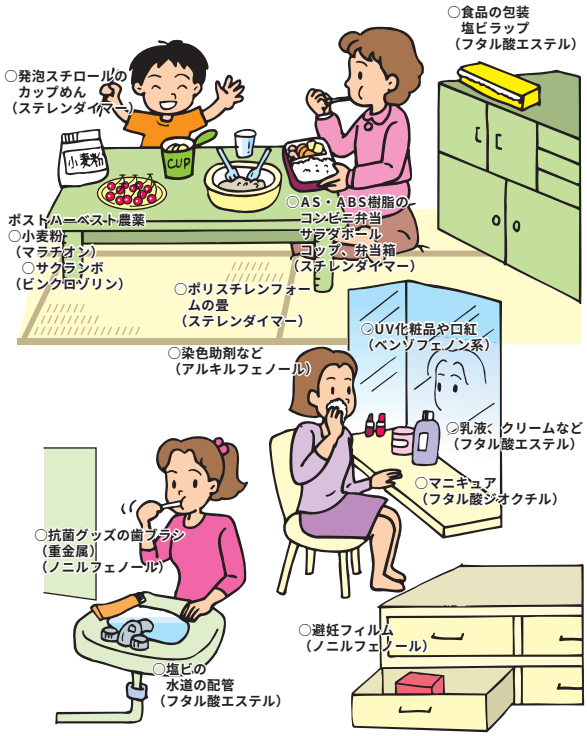
これらの物質の使用用途については、右表を参照。

「環境ホルモン」と疑われる主な化学物質とその用途
（SPEED '98より）

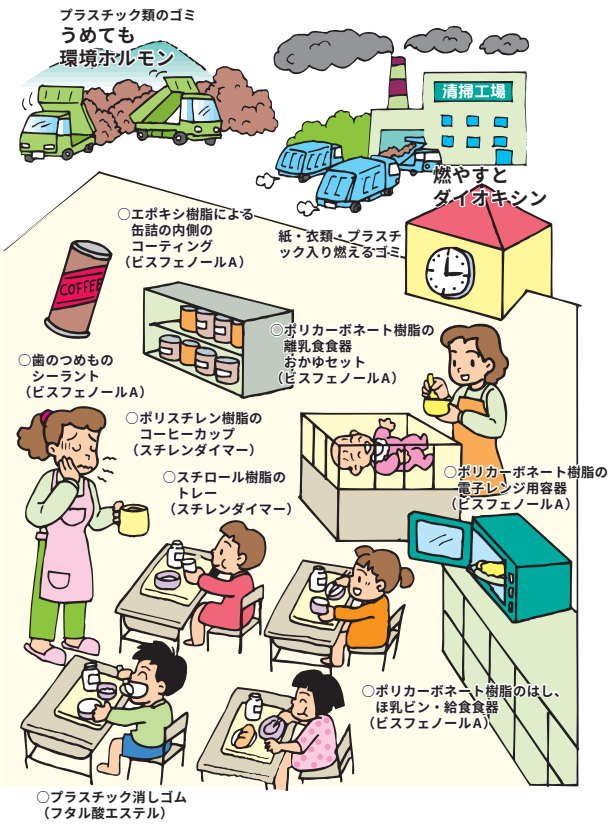
種　別	主　な　物　質　名	用　途
農薬類	ＤＤＴ、エスフェンバレレート、エンドスルファン、カルバリル、ケルセン、シペルメトリン、フェンバレレート、ペルメトリン、マラチオンなど	殺虫剤
	ジネブ、ジラム、ベノミル、マンゼブ、マンネブなど	殺菌剤
	アトラジン、アラクロール、シマジン、トリフルラリン　など	除草剤
プラスチック関連	ビスフェノールＡ	樹脂の原料
	フタル酸ジ－ｎ－ブチル、フタル酸ジシクロヘキシル、アジピン酸ジ－２エチルヘキシル、フタル酸ジ－２－エチルヘキシルなど	プラスチックの可塑剤
工業用化学物質	アルキルフェノール類、ノニルフェノール、４－オクチルフェノールなど	界面活性剤等の原料
	トリブチルスズ、トリフェニルスズ	船底塗料、漁網の防汚剤（日本では使用禁止）
	ポリ塩化ビフェニール類（ＰＣＢ）	熱媒体（日本では使用禁止）
	ベンゾフェノン	医薬品合成原料
	オクタクロロスチレン	有機塩素化合物の副生成物
非意図的生成物	ダイオキシン類、ベンゾ（ａ）ピレン	燃焼過程で生成

（注）太字は環境省が優先してリスク評価に取り組む８物質
ダイオキシン類は、別にパンフレットを作成しています。

くらしの中で心配な環境ホルモン①



くらしの中で心配な環境ホルモン②



出典：ブックレット21「STOP！環境ホルモン汚染」食べ物通信社

ウ　県ではどのような取組みを行っていますか？

環境ホルモン問題は、人の健康や生態系への影響が懸念される重要な問題と考え、県政の最重要課題の一つとして積極的に対策を講じています。

- 環境ホルモンを分析できるよう、環境保健研究センターに専用の分析機器を整備した。
- 「環境ホルモン問題連絡会」を設置し、今後発生する諸問題に対して適切な対応ができるよう、科学的知見等の収集や情報交換を行っている。
- 平成12年度から３ヵ年計画で、広く県内の大気、公共用水域（河川・海域・湖沼）の水質及び底質、水生生物について、環境ホルモン実態調査に着手し、その結果を公表する。
- 環境省が実施している「環境ホルモン全国調査」に協力し、県内の大気、水質等の調査を実施している。
- 県内におけるダイオキシン類の環境中の濃度や排出状況の実態調査を行い、その結果を公表するとともに、削減対策に活用する。

山口県の環境ホルモン実態調査計画
（平成12年度～平成14年度）

（各年度調査）

調査対象	調査地点数	調査対象物質数	調査対象物質	備　　考
大気	約５地点	約10物質	ベンゾ（ａ）ピレン、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ－２－エチルヘキシルなど	○調査地点 12年度は瀬戸内側地域を中心に、13年度は日本海側地域を中心に調査し、14年度は検出値の高い地点を追跡調査する。 ○調査対象物質 全国一斉調査において、全国的に広く検出され、また、県内で検出された物質を中心に調査する。
水質 河川 湖沼 海域	約20地点 約10地点 約５地点 約５地点	約30物質	ポリ塩化ビフェニール、ノニルフェノール、４－ニトロトルエン、ビルフェノールＡ、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル、フタル酸ジエチル、スチレンモノマー、ＤＤＤなど	
底質 河川 湖沼 海域	約20地点 約10地点 約５地点 約５地点	約30物質	ポリ塩化ビフェニール、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、ベンゾ（ａ）ピレン、フタル酸ジ－ｎ－ブチル、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル、ＤＤＤなど	
水生生物 魚類 貝類	約10地点 約５地点 約５地点	約30物質	ポリ塩化ビフェニール、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、ノニルフェノール、スチレンの３量体、４－ニトロトルエン、ビスフェノールＡ、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル、ＤＤＤなど	

全国と山口県の調査結果

平成10年度調査

調査対象	調査地点数		調査対象物質数	検出数		環境ホルモンと疑われている化学物質の検出例
	全国	山口県		全国	山口県	
大気	198地点	３地点	10物質	９物質	３物質	ベンゾ（ａ）ピレン、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ－２－エチルヘキシル
水質	1,177地点	３地点	61物質	27物質	８物質	ポリ塩化ビフェニール、ノニルフェノール、４－ニトロトルエン、ビスフェノールＡ、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル、フタル酸ジエチル、スチレンモノマー、17－β－エストラジオール
底質	266地点	３地点	61物質	24物質	７物質	ポリ塩化ビフェニール、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、ベンゾ（ａ）ピレン、フタル酸ジ－ｎ－ブチル、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル、17－β－エストラジオール
土壌	101地点	１地点	61物質	26物質	未検出	
水生生物	189地点	３地点	61物質	22物質	８物質	ポリ塩化ビフェニール、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、ノニルフェノール、スチレンの３量体、４－ニトロトルエン、ビスフェノールＡ、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル

平成11年度調査

調査対象	調査地点数		調査対象物質数	検出数		環境ホルモンと疑われている化学物質の検出例
	全国	山口県		全国	山口県	
大気	20地点	１地点	10物質	５物質	２物質	フタル酸ジエチル、フタル酸ジ－ｎ－ブチル
水質	170地点	３地点	22物質	13物質	２物質	ポリ塩化ビフェニール、２、４－ジクロロフェノール
底質	48地点	１地点	22物質	16物質	８物質	ポリ塩化ビフェニール、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、ベンゾ（ａ）ピレン、スチレンの３量体、フタル酸ジシクロヘキシル、17－α－エストラジオール、17－β－エストラジオール

エ　環境ホルモン問題に関して、私たちはどのように注意したらよいのですか？

現在のところ、人に及ぼす影響の有無や作用メカニズムなどについて、十分に解明されていません。そのため、現時点では、明確に答えることが困難な状況ですが、当面、次のようなことに注意すればよいと言われています。

○電子レンジなどで食品に熱を加える場合は、ガラスか陶磁器に移し替えたほうが良い。（プラスチック容器類は、使用上の注意などをよく読んで使用する。）

○洗剤、殺虫剤、農薬などの化学物質を使用する際は、その使用方法を守り、使いすぎないよう注意する。

○環境ホルモンの中でとりわけ毒性が強いダイオキシン類の多くは、ゴミの焼却過程で発生する。そのため、資源の再利用を進めることによりごみの減量化に努めよう。

⑵－１　洗剤のはたらきとその使い方を調べよう

[ねらい]

日常の家庭生活を振り返り、生活排水や水資源の問題に気づく。
身の回りの資源を大切にしようとする気持ちを持つ。
河川にやさしい洗濯の方法を考える。

[準備するもの]

水、洗剤液、毛糸玉、すす、白い布、油汚れの布

[すすめ方]

①家庭で使っている洗剤について調べよう。
（洗剤について、使用目的や使用方法を調べよう。）

②洗剤のはたらきを調べよう（実験）

③適切な洗剤の濃度について考え、話し合いましょう。
- 一定量の水を入れた共通の容器に洗剤量を変えて、洗剤量と汚れの落ち方の関係を調べよう。
- 河川の汚れの大部分が生活排水によるものであることを汚染状況のグラフや図で検討しよう。
- 石けんと合成洗剤の違いについて調べよう。
- 洗濯の水量と効果的なすすぎについて調べよう。

④洗濯をする際、河川を汚さないために、自分たちにできることを考え、話し合ってみよう。

洗剤水のはたらきとその使い方を調べよう

川を汚さない　ぼくの洗たく　私の洗たく

名まえ：　　（　　）班
実験した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

工夫すること	実践した日付					

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと
友だちと話し合ったこと

⑵－２　私たちが使う化学物質を調べてみよう

[ねらい]

ふだん、私たちが使っているせんざいなどの化学物質について、どのようなものがあるか、どのくらい使っているか調べる。

このことにより、①化学物質の種類と数が多いこと　②化学物質の使い方　③水資源の大切さ　などを知ることができます。

[準備するもの]

ガラスコップ、水槽、バケツ、１リットルます、ペットボトル
歯みがき（こ）、シャンプー、台所せんざい、石けん、洗たくせっけんなど

[すすめ方]

私たちが使っている歯みがき、シャンプー、台所せんざい、石けん、洗たくせんざいなどは、いわゆる”化学物質”でできています。どんな化学物質でできているか、容器のラベルをみて調べてみよう。

①　朝起きて、夜ねむるまでに使う化学物質の種類にどんなものがあるか調べたことを話し合ってみよう。

②　化学物質の種類などを自分で「化学日記」にかいてみよう。
（どんな種類があるか、わかれば、どのくらいのかさを使うかなど）

③　身の回りで化学物質がどんな用途（ようと）に使われているか話し合いましょう。

「化学日記」の例

製品の名まえ	化学物質の名まえ	使う頻度（１日何回かなど）
歯みがき（こ）		
シャンプー		
台所せんざい		
石けん		
洗たくせんざい		
漂白剤（ひょうはくざい）		
化粧品（けしょうひん）（髪（かみ）スプレー、髪（かみ）ワックスなど）、		

私たちが使う化学物質を調べてみよう
「化学日記」をつけよう

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日（　　曜日）

身の回りの化学物質を調べてみよう

製品の名まえ	化学物質の名まえ	使う頻度（ひんど） （１日何回かなど）
歯みがき（こ）		
シャンプー		
台所せんざい		
石けん		
せんたくせんざい		
漂白剤		
化粧品（髪スプレー、髪ワックスなど）		

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと
友だちと話し合ったこと

（3）家庭排水のしかた

①　家庭でできること

家庭でできる生活排水対策には、次のようなものがあります。

ア　調理くずを流さない

(ア)　調理くずは、目の細かい「コーナー」や水切り袋でうけ、水をよく切って排水中に流出しないようにする。（使用済みストッキングでも代用できます。）

(イ)　食器やなべなどについた汚れは、紙やヘラでふきとってから洗うようにする。

(ウ)　調理くずや食べ残しは、土地に還元し肥料にするのもひとつの方法。

イ　使用済み食用油を流さない

(ア)　できるだけ使い切るようにする。

(イ)　紙や布にしみこませ焼却またはごみとして処理する。（牛乳パックに新聞紙を入れてしみ込ませてもよい。）

(ウ)　回収し再利用を図る。

廃油回収業者・市町村と話し合い、地区別に日を定め定期的に回収している地区もあります。

富栄養化防止のため石けんや無リン洗剤を使う。

ウ　洗剤を正しく使う

洗剤は、家庭用品品質表示法に基づいて容器に品名、成分、液性、用途、正味量、標準使用量、使用上の注意が表示されています。洗剤を買うときは、表示をよく読んでから買うようにする。

計量カップなどで正しく計って使いましょう。

エ　洗剤は量を量って使う

目分量は使いすぎのもと。また、洗剤は多く使えばそれに応じて洗浄力がよくなるものではありません。

オ　軽い汚れなら洗剤を減らしても大丈夫

普通の軽い汚れであれば、表示された標準使用量よりも20%程度減らしても十分です。

汚れぐあいを確かめて使用量を減らそう。使いすぎはむだであるばかりでなく、仕上げのすすぎ効果も悪くすることになります。

カ　部分洗いも取り入れて

　洗たくは、洗たく機まかせにせずにワイシャツのえりやそでぐち、子供の白ソックスなどの汚れのひどいところは、部分洗いをすれば一層効果的です。

キ　流しすぎより、ためすすぎを

　流しすすぎより、ためすすぎをした方が効率的で、水の節約にもなります。

ク　ふろの残り湯を使う

　浴槽は、小さなものでも200　、せめて残り湯の半分位は、洗たく、掃除、まき水などに使うようにする。

　ふろの残り湯は、冬期でもその翌日で25℃から30℃くらいの温度を保っているので、10℃くらいの水道水を使うよりもずっと効果的です。

ケ　合併浄化槽にする

　合併浄化槽は、し尿だけでなく、台所、ふろからの排水、洗たく水などの生活排水を合わせて浄化します。

［参考］　家庭排水の浄化　②合併処理槽のしくみとはたらき

②　台所から環境を考えよう
エコクッキングをしてみよう

人間活動による環境への負荷を減らすために「ライフスタイルを変えよう」という提案がなされているが、衣・食・住のうちで「食べること」は人が生きていくうえでその成長と健康維持のために欠かすことができない行為であり、命の源です。

毎日の食生活から地球環境を大切にする暮らしを実行しようという「エコクッキング」の取り組みが始まっています。この「エコクッキング」とは、材料を無駄なく使い切り、ごみをなるべく出さない料理法やエネルギーをできる限り少なくする調理法などを指し、買物や調理の際に少しでも気をつければ、すぐにでもできる様々なエコクッキングの取組があります。エコロジーでエコノミーなクッキングを皆さんも実行しましょう。

＜エコクッキングの例＞

①　分量を考えて料理を作っていますか？
作りすぎは資源の無駄づかいだけでなく、食べ過ぎにもつながります。

②　材料を無駄にしていませんか？
野菜の皮をきんぴらにしたり、魚の骨のせんべいなどいろいろ使える。

③　計画を立てて買物をしていますか？
前もって何を買うか決めておかないと、無駄なものを買ってしまうので注意する。

④　調理器具を使い分けていますか？
調理器具は素材で使い分ける。（ポットで煮豆、圧力鍋・無水鍋の活用など）
電磁調理器具では、ステンレス鍋を使う。（ほうろう製に比べて逃げる熱量が35％も少ない。）

⑤　エネルギーの少ない調理法をとっていますか？
瞬間湯沸器の熱効率は、ガスコンロのおよそ２倍。（燃料のガスの有効利用）
お湯を沸かすとき、瞬間湯沸器の湯をとって、コンロにかけると早く沸騰し、エネルギーの節約となる。
２口以上のコンロの場合、使っていたバーナーをそのまま次の調理に使用した方が、冷えているバーナーをつかうより経済的。
例：水２　を直径20㎝の鍋で沸かした場合、約４％熱効率が変わる。

⑥　台所用具、調理器具の手入れはこまめにしていますか？
洗った鍋の底は拭いてから火にかけないと２％効率が悪くなる。
ガスコンロのバーナーが目詰まりすれば、それだけ熱効率が下がる。こまめに手入れを。

⑦　残った料理は捨てていませんか？
残った料理を捨ててしまうとごみになり、流しに直接流せば河川等の汚染の原因になる。肉じゃがが残ったら、コロッケやオムレツの具に変身させ、再度食卓に出すなど工夫して、せっかく作った料理をできるだけ捨てないようにしよう。

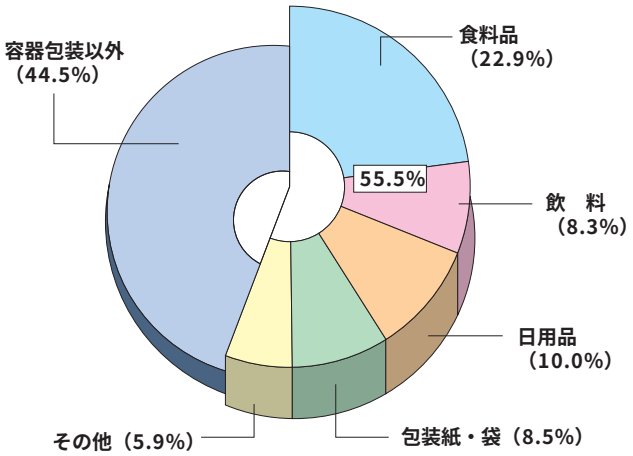
⑧　毎日のごみを減らす努力をしていますか？

　買物のときは、トレーに入ったものをできるかぎり買わない。マイバックを持って買物にいくなど、日常生活からごみを出さない暮らしを心がけよう。

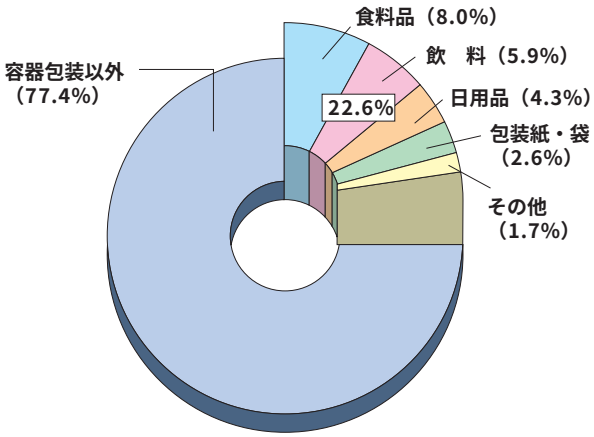
　調理くずの生ごみは、コンポストなどで堆肥化（たいひか）することにより、ごみの量を減らすことできる。

一般廃棄物全体に占める容器包装廃棄物の割合

容　積

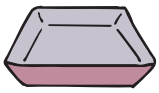


重　量

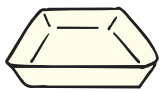


資料：厚生省生活衛生局水道環境部調べ

容器のねだん・知ってますか？



食品トレイ　15円

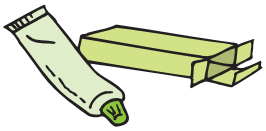


食品トレイ　4円

カップうどん　60円

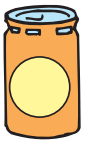
カップラーメン　40円

卵パック　5円

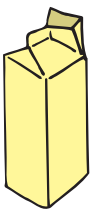


歯みがき（中身150ｇ）
ラミネードチューブと外箱　23円

飲料用スチール缶
350　28円



飲料用アルミ缶
350　28円



飲料用紙パック
1　10円

飲料用PETボトル　2　62円
1　47円

シャンプー用
ポンプ式ボトル　137円

出典：日生協、環境庁

参考図書：福島県　環境保全ハンドブック　環境学習テキスト（2001）
矢野郁子（麻布学園）　環境研究2001　No.121

レッツ！　エコクッキング　レシピ１

エコロジーふりかけ（兵庫県丹南町　堀本清代さん）

エコポイント・・・夏の車内の温度上昇を利用して作ります。火や包丁も使いません。

[材料]

青じそ・パセリ・モロヘイヤ　　適量
桜エビ・ゴマ・チリメンジャコ　各30ｇ

[作り方]

① 青じそ・パセリ・モロヘイヤをざるに入れ、日当たりの良い所に停めてある車内で乾燥させる。（夏１日４時間の場合、２～３日で乾燥します。）
② パリパリになったところで、ビニール袋に手を入れて、手で揉(も)んで細かくする。
③ ②に桜エビ・ゴマ・チリメンジャコを加えてでき上がり。

レッツ！　エコクッキング　レシピ２

おもしろ野菜のパイ包（いわき市　吉田夕美さん）

エコポイント・・・・・皮や残り物も、パイで包んでおしゃれに変身

[材料]（２人分）

干しシイタケ　２枚
ヒジキ　大さじ１／２
高野豆腐　１／２枚
長ネギ　１／２本
豚挽肉(ぶたひきにく)　80ｇ
おから　50ｇ
パイシート　２枚
ダイコン・ニンジンの皮　適量
サラダ油・塩・コショウ・ゴマ油　各適量
マヨネーズ　大さじ１
醤油(しょうゆ)　大さじ１／２
卵（塗り卵用）　適宜

[作り方]

① 干しシイタケ、ヒジキ、高野豆腐を水でもどす。
② ダイコン・ニンジンの皮、長ネギ（青い部分も）、干しシイタケ（軸も）、高野豆腐をみじん切りにする。
③ フライパンにサラダ油を熱し、②を炒(いた)め、塩・コショウ・ゴマ油で味を整える。
④ ボウルに豚挽肉(ぶたひきにく)、おから、③を入れ、マヨネーズ、醤油を加えてよく混ぜ合わせる。
⑤ ④を４等分して丸め、棒状にカットしたパイシートで包む。
⑥ 表面に溶き卵を塗り、オーブンで焼き色がつくまで焼く、（200℃で15～20分）

○ 上のレシピ１及び２は、（社）環境情報センター主催（環境庁・農林水産省後援）「第1回エコ・クッキング・コンテスト」の入賞作品です。

レッツ！　エコクッキング　レシピ３

残りごはんの揚げ団子

エコポイント・・・・・残りごはんも、おいしい揚げ団子に変身

[材料]

残りごはん	200ｇ	（ａ）	砂糖	大さじ５
小麦粉	大さじ５		醤油	大さじ３
塩	少々		酒	小さじ１
			みりん	小さじ１

[作り方]

① 残りごはんは軽く水洗いし、ざるに上げて水気を切る。
② ボウルに洗ったごはんと小麦粉、塩を加えて小麦粉が均一になるように混ぜ、ピンポン玉くらいの大きさに丸める。
③ 揚げ油適量を170℃に熱して、②を入れ、中火で２～３分揚げる。
④ （a）の調味料でタレを作り、揚げたての③をからめる。

レッツ！　エコクッキング　レシピ４

野菜クズの当座煮

エコポイント・・・・・皮や残り物も、おいしい料理になります。

[材料]

キャベツの芯（しん）	ごま油
大根の葉っぱ、皮	醤油、酒
人参の皮	煎（い）りゴマ
しょうがの皮	
など	

[作り方]

① キャベツの芯（しん）や大根の葉っぱ、皮、人参の皮やしょうがの皮を細かくきざむ。
② ごま油で炒める。
③ 醤油、酒、各同量で濃いめに味をつける。
④ 仕上げに煎りゴマをふる。

○　私のエコクッキング・レシピを作ってみよう。

(3)－１　川を汚さない家庭での工夫はどんなことをしているか

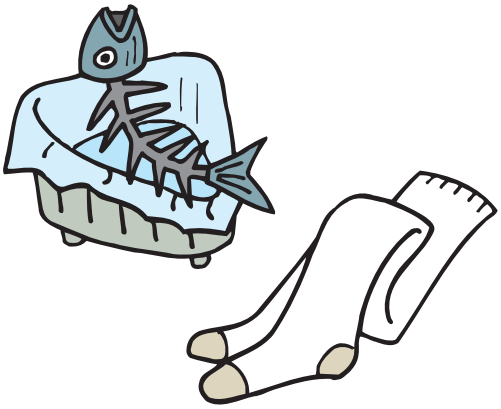
[ねらい]

くらしの中でわたしたちは、すい事、洗たく、ふろ、トイレなど、たくさんの水を使用し、さまざまな形で川などに流している。

毎日のくらしで台所、洗たくなど家庭でできる生活排水の浄化でできることを工夫し、実践してみる。

[準備するもの]

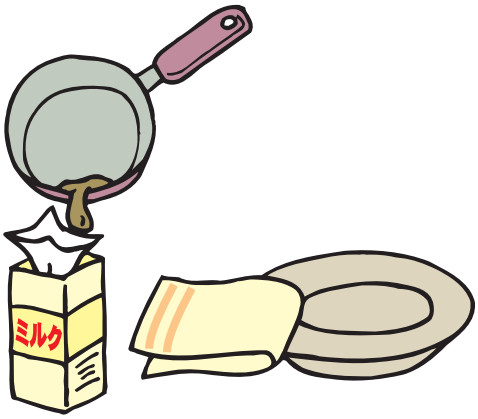
筆記用具、クレパスなど



[すすめ方]

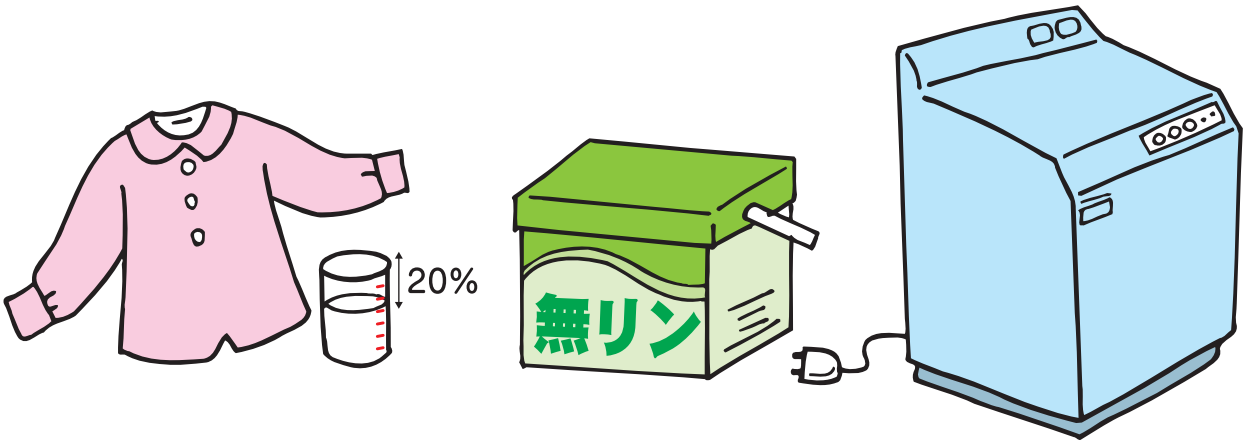
(1)　台所でできる水の浄化について実践していることをあげてみよう。

- 食べ残しはないか
- 調理くずのしまつはどうしていますか
- 食器やなべなどのよごれをどのようにしていますか
- たわしはどんなものを使っていますか
- 食用油はどのようにしていますか



(2)　洗たくをするときできる水の浄化について実践していることをあげてみよう。

- 石けんはどんなものですか
- 石けんの量はどのくらいですか
- 洗ざいのほかに何か使っていますか
- 洗たくきはどのようなものですか
  （すすぎかたはどうですかなど）



参考　(3)　家庭排水のしかた　p679～680

川を汚さない家庭での工夫はどんなことをしているか

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日（　　）

家庭生活でも　水をだいじにしましょう！

工夫すること	実践した日付					

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと

⑶－２　調理とごみについて考えよう

［ねらい］

健康を考えた食事や台所から考えた環境問題や家庭でできる省エネルギーに関心をもつ。
環境にやさしい生活を意欲的に実践しようという気持ちをもつ。
食料資源を大切にした無理無駄（むだ）のない食生活を創意（そうい）・工夫する。
家庭から出される調理ごみや台所排水による環境汚染について考え、自分の家庭から廃棄物を出さない方法について考える。

［すすめ方］

①　調理ごみがどのように処理されているか調べよう。
（調理ごみのしまつについて、家庭での体験をまとめる。）

②　台所から出たごみは、環境にどのような影響をもたらしているか調べよう。
ごみ置き場の様子で困ったことはないか考えてみよう。
（ごみ置き場の写真、におい、その他）

③　ごみの行方について考えて見よう。
（５－３　「ごみについて考える」参照）

④　調理中に出るごみのしまつについて、班で話し合い、考えよう。

⑤　自分が調理をするとき、自分でできるごみのしまつについてまとめよう。
（授業の場合、調理実習に合わせて考えよう）

調理とごみについて考えよう：

名まえ：　　（　　）班
年月日：　　年　　月　　日

調理ごみのしまつを、自分の力でやってみよう！

①こんなことをやってみます

②目標（めあて）

回数	月　日	どんな調理をしたとき実践しましたか？	そのとき、工夫したことは何ですか？
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと

⑶－３　エコクッキングをしてみよう

［ねらい］

普段作っている料理に工夫を加えて、排水やごみ対策に配慮する環境にやさしい調理方法を工夫しましょう。

環境にやさしい生活を意欲的に実践しようという気持ちをもつ。

「エコクッキング」とは、調理の作業手順や残り物の利用などの工夫で汚水やごみを少なくしたり、作りすぎないよう人数に合わせて料理を作るなど排水やごみ対策に配慮する環境にやさしい調理方法です。

エコクッキングについて考え、話し合ってみましょう。

①　「なるべくごみを出さないようするにはどうしたらよいか」買い物のしかたについて考えてみよう。

②　料理のしかたや残り物の利用について考えてみよう。

③　古くなったてんぷら油はどうすればよいか考えてみよう。

④　調理くずや食べ残しなどはどうしたらよいか考えてみよう。

（参考）食べ残しについては、「５－５　暮らしとエネルギー」で、「むだになったエネルギーを考えよう」（ｐ543～544）を参考にしてください。

エコクッキングをしよう：

名まえ：　　（　　）班
年月日：　　年　　月　　日

料理のしかたや残り物の利用などを工夫し、汚れた水やごみを少なくしよう！

①こんなことをやっています

②みんなで話し合ってみたこと
○買い物のしかた

○料理のしかた、残り物の利用のしかた

○古くなった天ぷら油のしまつ

○調理くずや食べ残し

○その他

(3)－４　アクリルたわしで洗ってみよう

[ねらい]

洗剤を使わずにお皿を洗えないのでしょうか。油汚れが洗剤を使わずにおとせるアクリル毛糸のたわし（アクリルたわし）をつくって、使ってみる。

また、アクリルたわしが油よごれおとしをするしくみを考える。

[準備するもの]

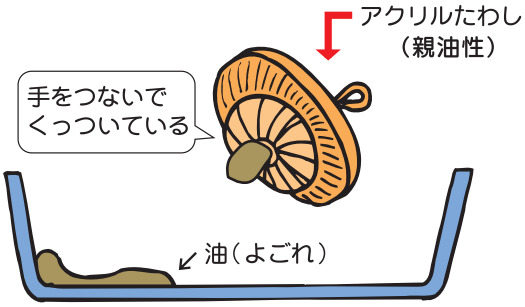
アクリル毛糸、編み棒

[すすめ方]

(1)　アクリルたわしによる油よごれおとし

アクリルたわしは、せんざいを使わないで油よごれがおとせます。

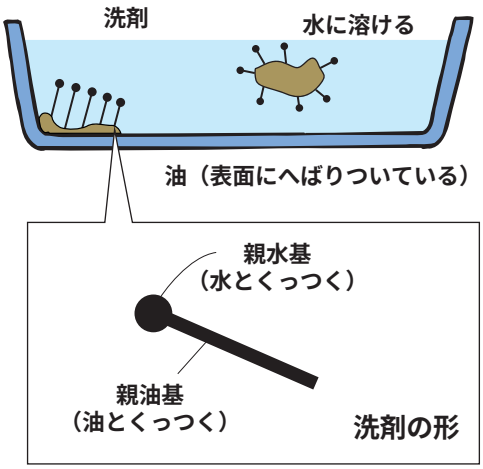
お皿の油よごれをアクリルたわしにくっつけるのです。



せんざいは、油が水に溶けるようにかえ、お皿の油よごれをおとします。

しかし、せんざいは油よごれをもったまま排水となるので、水を汚してしまいます。

洗剤を使うと



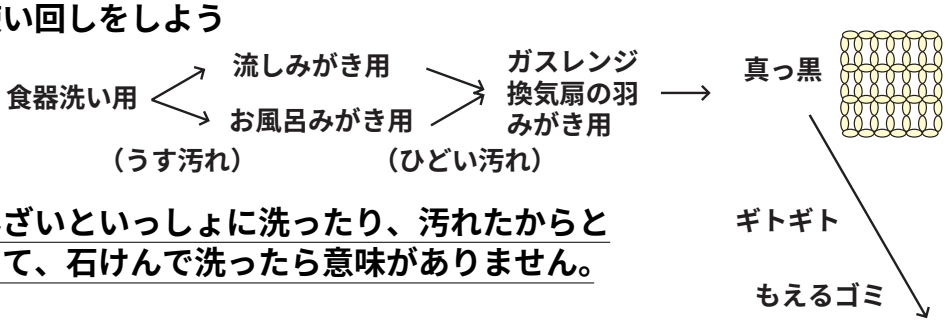
- アクリルたわしとせんざいの油よごれおとしのしくみを比べてみよう。
- アクリルたわしにくっついた油よごれはどうなるのか、みんなで話し合いましょう。

このくっついた油よごれは、ずっとアクリルたわしにくっついているので、たわしがボロボロになって捨てるとき、固体として捨てられるのです。

また、アクリルたわしは表面積が広いので、たくさんのよごれをくっつけておくことができます。

(2)　アクリルたわしの使い方

上手に使い回しをしよう



＊　せんざいといっしょに洗ったり、汚れたからといって、石けんで洗ったら意味がありません。

(3)　アクリルたわしの特徴

水にやさしい・・・・洗剤も油も流さない

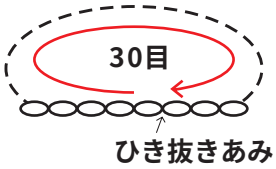
手にやさしい・・・・手荒れしない

家計にやさしい・・・１玉100円で３個つくれる

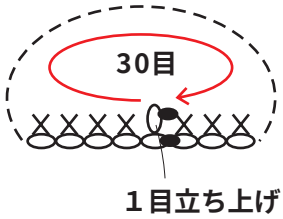
(4)　アクリルたわしの作り方

アクリルたわしは次のようにして作ります。

①くさり編(あ)みを30目つくり、輪にする。

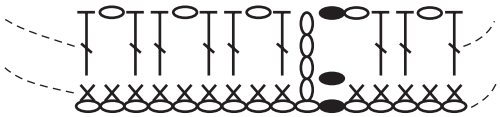


②こま編みを１段編む（１段目）

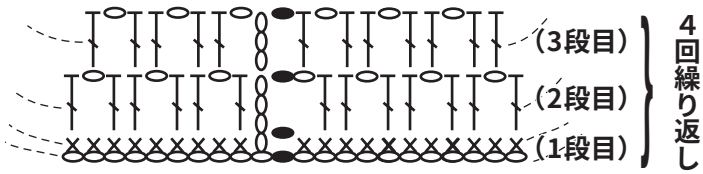


③３目立ち上げ、長編みを１目、くさりを１目し、{長編みを２目、くさりを１目} をあと９回繰り返す（２段目）

④２段目

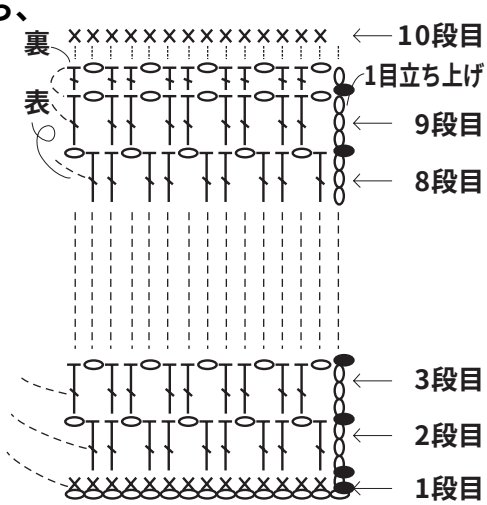


⑤３段目・・・２段目と同じもようだが、１目ずつ横へずれる



⑥ {２段目、３段目} を４回繰り返す

⑦半分に折り、表と裏の目を同時にひろいながら、こま編みを１段（10段目）（15目できる）



⑧糸のしまつをして、できあがり

出典：島添美葉子（消費生活アドバイザー）

アクリルたわしで洗ってみよう

名まえ：　　（　　）班
調べた日：　　年　　月　　日

アクリルたわしについて、感じたことを書いてみよう

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと

⑶－５　手作り石けんをつくってみよう
①カセイソーダ（水酸化ナトリウム）を使わない石けん

[ねらい]

家庭で、てんぷら等をつくった後に出た油をどのようにしているのでしょうか。油がきれいな間は保存して再使用しているようです。しかし、汚くなってくると、いよいよ捨てなければなりません。油をそのまま流しに捨てると河川や海の汚染になります。

紙などにしみこませ、燃えるごみとして捨てる等の工夫をしているのではないでしょうか。しかし、このように捨てるしかないように思える油も、有効な利用の仕方があります。その一つが石けんづくりです。

劇薬（げきやく）の水酸化ナトリウム（カセイソーダ）を使う方法は、取扱い上安全性に問題があるとされている。台所でも短時間にできる、ガラスの成分とよく似たオルトけい酸ナトリウムを使う方法で石けんをつくってみる。

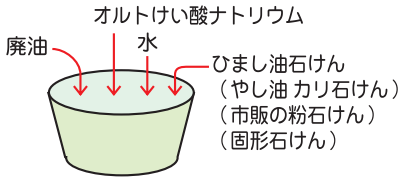
[準備するもの]

廃油（てんぷらなどに使った油）、オルトけい酸ナトリウム*、ステンレスボウル又はなべ（油の８倍くらいの容量。アルミ、アルマイト製は不可）、ガスコンロ（火力の弱いカートリッジ式は不可）、しゃもじ（大きめ木製）または混ぜ棒２個、手袋（軍手など）、ビニール製手袋、泡立て器、石けんの型、長そでの上着（エプロン）、眼鏡、マスク

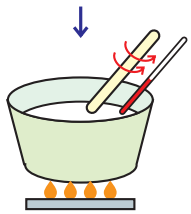
＊薬局または実験用試薬を取り扱っている店で手にはいる。
弱アルカリ性、加熱するとカセイソーダと同様に廃食用油を石けんとグリセリンに分解する。

[すすめ方]（割合を変えずに、それぞれの量を必要に応じて変えましょう）

１　液体石けん（台所用）のつくりかた

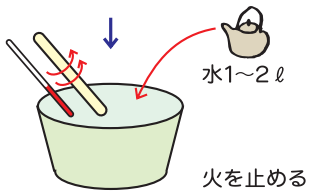


① 家庭で使う大きめの深鍋に、てんぷらなどに使った油を250ｇ、オルトけい酸ナトリウム60ｇ、ひまし油カリ石けん70ｇ、水120mgを同時に入れる。

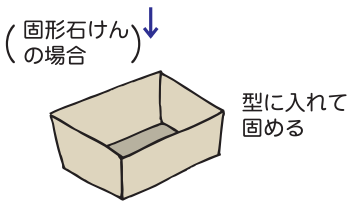


② コンロにやや強火でかけ、木製のしゃもじを使って、初めのうちは鍋底にへばりつかないようによくかき混ぜる。

③ 泡だってきたら、鍋の上部がかたまらないように約10分よくかき混ぜ続ける。
＊泡状にふくらむので、やけどをしないように手袋をはめること。



④ 石けんが完全にできたかどうかをテストする。
水をいれた別の容器に１滴落として、油膜が張らなかったらＯＫ
油膜が張るようなら、さらに加熱、かき混ぜる。



⑤ 火を止め、熱いうちに、水１～２　を加えて混ぜると約20%の液体石けんができる。
＊混ぜるのに、泡立て器を使うとよい。

２　練り石けんのつくりかた（台所用、衣料用）
ひまし油カリ石けんの代わりに、やし油カリ石けんを同量使用する。
手順は、「１　液体石けん」の②～⑤と同じ。

３　固形石けんのつくりかた（台所用、衣料用、手洗い）
ひまし油カリ石けんの代わりに市販の粉石けん25ｇを入れ加熱し、型わくに入れて放置すれば固まってくる。（水分調整で硬石けんまたは軟石けんとなる。）
＊やわらかい石けんをつくるには、熱いうちに、水約100～200　を加えて泡立て器でよく混ぜる。

４　粉石けんのつくりかた
３でできた石けんに直ちに硫酸ナトリウム70ｇを加え、焦(こ)げ付(つ)かないように水分を除去した後、天日で乾燥したものをビニール手袋をはめ粉砕する。
または、できた石けんに直ちに水80　を加えた後、市販の衣類酸素系漂白剤＊を加え、よくかき混ぜる。冷却し、ビニール手袋をはめ、手で細かく砕き、天日で１～２日間乾燥し粉砕する。
＊市販の衣類酸素系漂白剤は、液体製品ならば約10　、粉末製品なら約５ｇ。
（注意：塩素系漂白剤をまちがって使わないこと）

ポイント
・コンロは火力の強いのを使う。弱いと、加熱時間が１時間前後は必要。
・オルトけい酸ナトリウムは溶けにくいので、一人がボウルを押さえ、もう一人が２本のしゃもじで混ぜる。混ぜ方が足りないと、かた枠に入れた後、油が浮いてくる。
・水分が多く残ると固まりにくいので、加熱とかき混ぜは半練り状になるまでを目安に。

注意
・煙が出るので、屋外で作る方がよい。
・上着は長そでで。眼鏡、マスクを着用するとより安全。
・苛性ソーダに比べ取扱いはやさしいが、やけどをしないように注意すること。
・オルトけい酸ナトリウムが衣類や素肌に付着した時は、すぐに洗い流す。
・最後のあとかたづけで、鍋についた石けんは十分にあらって落とすこと。

出典：岡山県環境保健センター

⑶－６　手作り石けんをつくってみよう
①ミカン石けん（プリン状）

[ねらい]

動植物油脂に、水酸化ナトリウム（カセイソーダ）を加えて熱していくと、石けんができます。これは、油が脂肪酸とグリセリンに分解し、脂肪酸と水酸化ナトリウムが反応（けん化）して、石けん（脂肪酸ナトリウム）になるからです。

[準備するもの]

サラダ油、コーン油、ナタネ油などの廃油2.7リットル、温度計（水温計）、はかり、灯油缶、のこりご飯400ｇ、ミカンの皮400ｇ、水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）*450ｇ、ガスコンロ（火力の弱いカートリッジ式は不可）、混ぜ棒、熱湯（２リットル＋10リットル）、手袋（軍手など）、ゴム製手袋、石けんの型、長そで（エプロン）、眼鏡、マスク

＊薬局で買うのに印鑑が必要。水酸化ナトリウムは500ｇで450円程度。

注意　水酸化ナトリウムは、劇薬ですから、こどもはやらないで指導者が行うこと。また、目に入ると危険ですから十分気を付けること。
計量する場合は、皮ふにつけないようにゴム手袋などをすること。

[すすめ方]（割合を変えずに、それぞれの量を必要に応じて変えましょう）

１　ミカン石けんのつくり方

①　廃油2.7リットル（１升５合）を灯油缶（18リットル）に入れ、ガスレンジにかけ、70度くらいに温める。

②　温まったら、残りご飯400ｇ（茶碗１ぱい強）とミカンの皮（種類は何でもよい）400ｇを加えてよく混ぜる。*

＊缶が倒れないよう注意する。

ミカンの皮に付着しているワックス分が気になる人は、お湯で洗い落としておく。

③　80度まで熱したら*、火を止め、必ず屋外へ運び出す。

＊水温計がない場合は、湯面の真ん中あたりに小指大の泡が立ち始めるのを目安にする。

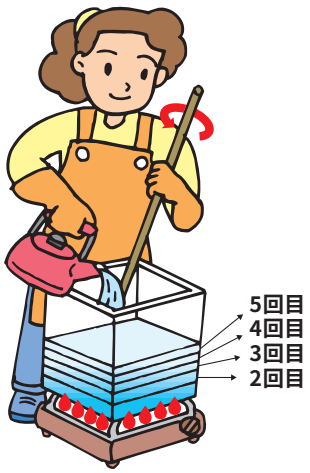
水酸化ナトリウム450ｇを加えて、木の棒（長さ1.3m、しゃもじ形がよい）でかき混ぜる。*
さらに、あらかじめ沸騰させておいたお湯２、３リットルを一気に注ぐと、激しく反応して泡が立つ。（ミカンの皮などがすっかりとけてから熱湯を入れる）
反応が収まったら、20分間ゆっくりかき混ぜる。泡があふれそうだったら、差し水をする。

＊この時、底をこすらないように、また、かき混ぜ方次第で石けんの出来がきまる。

④　石油缶がいっぱいになるまで、２、３リットルの熱湯を注いでは20分間かき混ぜる作業を５、６回繰り返す。（ここまでの作業に２時間）

＊手に付着したらすぐに洗い落とすこと。

⑤　冷めてから、ふたをして重しを乗せ、日なたに置いておく。
２、３週間はアルカリ性が強いので、一ヶ月半以上たってから使う。



２　ミカンん石けんの使い方

○　洗たくの場合、ミカン石けんを入れて（30リットルの水に対して、100ｇ～120ｇ）空回ししてから、衣類を入れる。

○　台所では、３リットルの水に約大さじ山盛り１ぱいを使います。
マヨネーズの容器やトウフのパックにいれておくと便利。
レンジの油よごれも原液をつけてこするとよく落ちる。
＊見かけがマーマレードに似ているので、幼児の目には触れないように。

○　洗たくや炊事には、お湯で倍に薄めて使う。

手作り石けんを作ってみよう：

名まえ：　　（　　）班
作った日：　　年　　月　　日（　　）

廃油から石けんを作ってみましょう　油は流さないようにしよう！

石けんを作って考えたこと。これから実践してみようと思うことなど
自由に書いてみましょう

気づいたこと、感じたこと

＊　このワークシートは、「手作り石けんをつくってみよう」（(3)－６，(3)－７）共通です。

⑶－７　環境家計簿をつけてみよう

[ねらい]

家の人といっしょに、現在のくらしの点検表（「環境家計簿」）を作ってみよう。ここでは、環境家計簿のうち、「水の汚れを防ぐ」項目について点検する。

その結果から、環境のために改めなければいけないことを考え、できることからみんなで実行してみる。

[準備するもの]

くらしの点検表（環境家計簿）

[すすめ方]

① 家の人といっしょに、現在のくらしの点検表を作ってみる。
- 生活内容のうち家庭の排水に関わるものについて、自分のくらし方の「点数」を「点検のらん」に記入する。

② 自分の点検のらんの「合計点」を「合計のらん」に記入する。
- 結果について水の汚れを防ぐのために改めなければならないことを考えよう。
- グループごとに結果について話し合ってみよう。

③ １か月おき、３か月おきなど期間を決めて、定期的に点検表を作り、効果が上がっているか確認しよう。

④ 作った点検表をみんなのと比べて話し合ってみよう。
- 新たな点検項目を作ってみよう。

くらしの点検表（環境家計簿）

名まえ：　　（　　）班
点検した日（第１回）：　　年　　月　　日
（第２回）：　　年　　月　　日
（第３回）：　　年　　月　　日

環境のためにいいくらしをしていますか？

チェックシートの項目に自分がどれだけ当てはまっているか点数をつけよう。
いつも実行している・・・・・・・・・・・・・・２点（○○）
ときどき実行している・・・・・・・・・・・・・１点（○）
実行していない・・・・・・・・・・・・・・・・・０点

項目	生　活　内　容	点検の結果		
		第１回	第２回	第３回
歯磨き・洗面	歯みがきや洗面の時は、こまめに水を止めている。 水をコップにためて歯みがきをする。			
食き洗い	汚れにより食器を分類し、食べ物の残りかすはろ紙袋をつけたコーナーに受ける。 事前に油をふき取り、流水で洗う。 食器などを洗うときは、水を流しっぱなしにしない。 食器は、できるだけ低い温度で洗う。（30℃程度）			
自家用車	特に必要の時以外はなるべく公共の乗り物を利用し、洗車についても考える。			
テーブルふき	台ふきんでふく。			
洗たく	洗剤・石けんを計って使う。 風呂の残り湯を使う。 洗たくものは洗たく機の容量に合わせてまとめて洗う。			

項目	生　活　内　容	点検の結果		
		第１回	第２回	第３回
ふろ	風呂はだれも入っていないときは、ふたをしている。 風呂はさめないうちに、家族が続けて入っている。 風呂の水は、夏は朝に、冬は沸かす直前に入れる。 シャワーは、流しっぱなしではなく、こまめに止めている。			

合　　計（点数または○のかず）			

15点以下の家庭
（○が15こより少ない）

もったいないことをしていませんか？生活スタイルを見直しましょう。

16点～26点の家庭
（○が16こ～26こ）

さらにエコライフを目指してがんばりましょう

27点以上の家庭
（○が27こより多い）

地球環境（特に、水にやさしいくらし）の上級者です。エコライフを広めてください。

気づいたこと、感じたこと	家族の人と話し合ったこと

（4）家庭排水の浄化

家庭からの排水をきれいにするためには、洗たくや料理に気をつけるほかに、いろいろな水の処理方法があります。

そのひとつが下水道です。

しかし、下水道の整備には、長い年月と費用がかかるので、各家庭には、し尿と生活雑排水を一緒に処理する「合併処理浄化槽」の設置が進められています。（合併処理浄化槽は、家庭用のミニ下水道です。）

でも、これらの施設にも限界があり、私たちはふだんから川を汚さないように注意しなければいけません。

（注）下水道には、下水道、農業集落排水、漁業集落排水などがあります。

●下水道のしくみ

下水道は、生活排水や雨水を下水管（げすいかん）で集め、ポンプの力などを利用しながら下水処理場まで運び、約９割以上の汚れを取りのぞいて、きれいな水にして川などにもどす施設です。

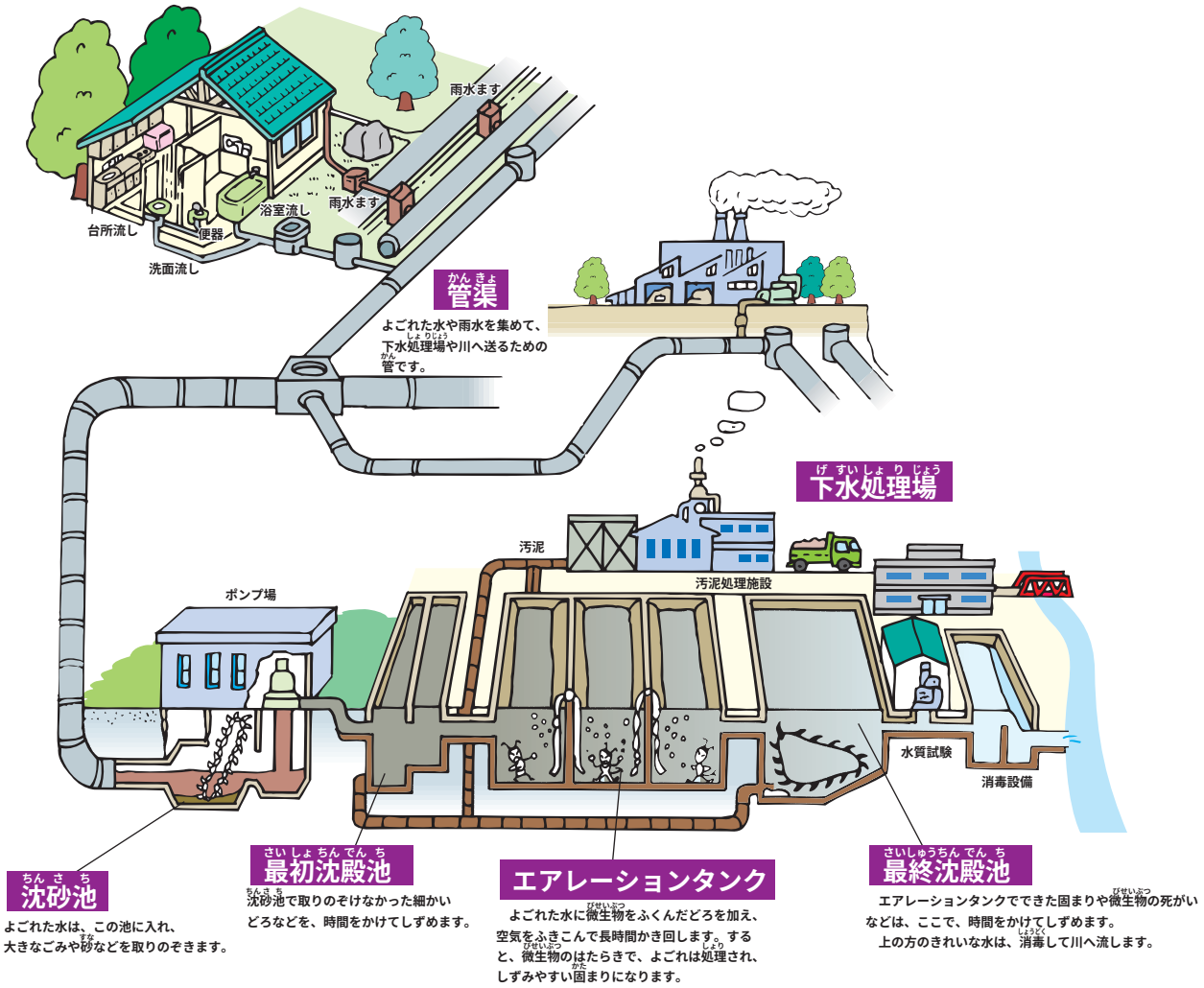
① 下水処理場

下水管渠で集められた汚れた水を、きれいな水にするところです。ここではトイレや台所からの汚れが約90%取り除かれ、川や海の水質を守ります。

また、取り除かれた汚れは、下水汚泥（汚れの固まり）として残ります。

下水汚泥はタイルやブロック、堆肥などにも利用されています。

下水の処理の仕組み



学校や自分の家では、どのようによごれた水を処理しているのか調べてみましょう。

⑷－１　下水処理場を見に行こう

[ねらい]

学校や家庭の排水（自分の家）が、どのように汚れた水を集め、処理しているのか調べる。

また、日常生活においてどのようにすれば汚れた水を少なくできるかなど、環境にやさしいくらしを考える。

[準備するもの]

地図（ゼンリン地図など下水処理場と学校、家庭が含まれるもの）

筆記用具

[すすめ方]

近くにある下水処理場を見に行ってみよう。

（参考：資料編１　環境学習施設　④暮らしを体験できる施設）

その様子などをワークシートにまとめよう。

①学校、家庭及び下水処理場を下の空欄に書き込んだ地図をつくる。

②下水処理場を見学したようすをまとめよう。

下水処理場を見に行こう

名まえ：　　（　　）班
調査した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

下水処理場の名まえ（　　）

下水処理場の住所（　　）

下水処理場までどのように汚水が集められているか。

下水処理場ではどのようにして水をきれいにしているか。

＊下水処理場と自分の家や学校など地図に書いてみよう。

気づいたこと、感じたこと	家族の人と話し合ったこと 友だちと話し合ったこと

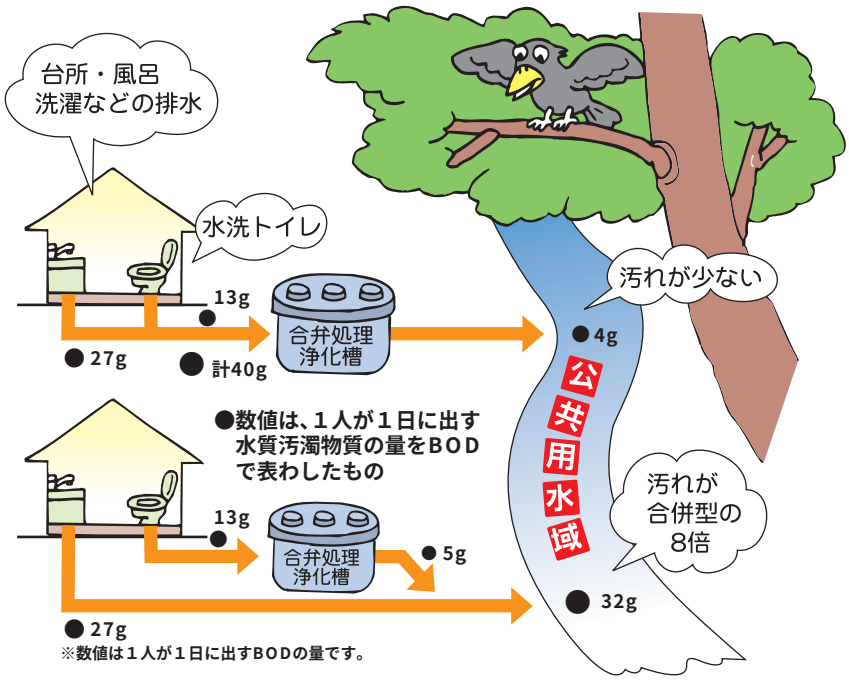
② 合併処理浄化槽

浄化槽には、合併処理浄化槽と単独処理浄化槽があります。

合併処理浄化槽は、し尿だけでなく、台所、風呂からの排水、洗たく水などの生活排水を合わせて浄化します。

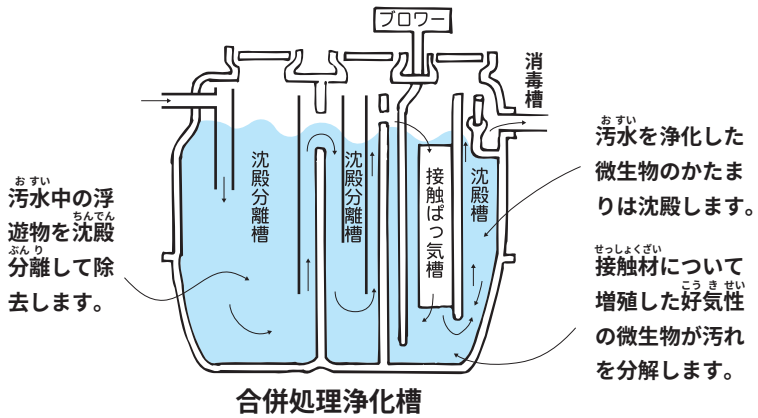
（注）単独浄化槽は、平成12年12月から新設禁止となりました。

○近くに浄化槽があれば、どちらの浄化槽か（単独処理、合併処理のどちらか）また、どんなものか、どのような水がでているかなど調べてみよう。



●合併処理浄化槽のしくみ

合併処理浄化槽は、し尿や生活雑排水の汚れをバクテリアによって分解し、汚れの約９割を取りのぞき、きれいな水にして外に流します。



合併処理浄化槽

(4)－２　合併処理槽を調べてみよう

自分の家や近所にある合併処理槽を調べてみよう。

その様子などを裏面のワークシートにまとめよう。

合併処理槽を調べてみよう

名まえ：　　（　　）班
調査した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

どこに合併処理槽がありますか。（　　）

合併処理槽までどのような水が集められているか。

合併処理槽ではどのようにして水をきれいにしているか。

＊汚れた水の出る場所と合併処理槽など地図に書いてみよう。

気づいたこと、感じたこと	家族の人と話し合ったこと 友だちと話し合ったこと

(4)－３　水をきれいにしてみよう
－ペットボトルで浄水器を作ってみよう！－

[ねらい]

にごりやにおい、色のある水をきれいにする浄水器をペットボトルを使って作ります。
にごりがひどい水はそのままでは使用できないので、しばらく放置したり、ろ過してにごりをとってから浄水器にいれて下さい。

[注意！] 浄水器に通した水はきれいに見えますが、殺菌していないので絶対に飲まないで下さい。

[準備するもの]

- ペットボトル（2.0リットル）
- 活性炭（粒状）
- 小石
- 砂
- わた
- ガラスコップ
- きり
- はさみまたは金のこ
- ひも
- ゴム管
- ストッキング
- クリップ

[すすめ方]

①ペットボトルの底部をはさみで切る。

②ペットボトルの底部２カ所に穴をあけて、ひもを通す。

③ペットボトルのキャップにきりで穴をあけゴム管を通す。

④ペットボトルを逆さにし、キャップ部にわたをつめる。

⑤ペットボトルの中に下から小石、（わた）活性炭、砂の順番につめる。すき間が出来ないようによく押し込む。

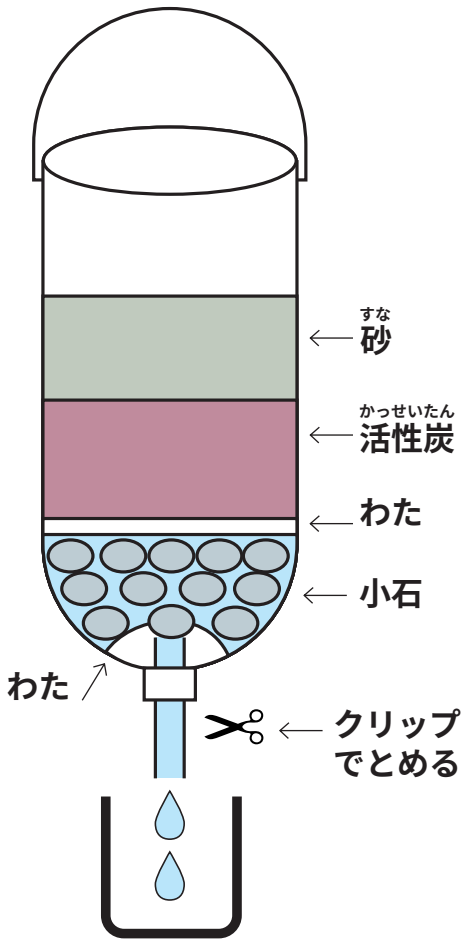
⑥ペットボトルのキャップ部に取り付けたゴム管をクリップで留める。

⑦上から池の水など、きれいにしようとする水を静かに入れる。

⑧ゴム管のクリップをはずして、出てきた水をガラスコップに受ける。

○まとめは、(4)－４の裏にあるワークシートに記録しよう。

できあがり図



(4)－４　水をきれいにする方法を調べてみよう

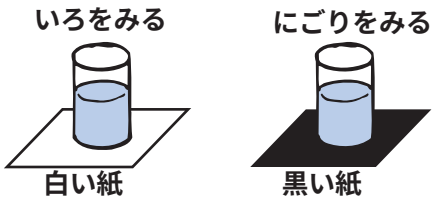
[準備するもの]

- 池の水
- ミョウバン（薬局などにある）
- 石灰粉末
  （肥料として売っている）
- 活性炭
  （ペット屋などにある）
- リトマス試験紙
- コーヒーフィルター
- キッチンペーパー
- ガラスコップ
- 耳かき
- ラップ
- わりばし
- 白い紙、黒い紙

1　汚れた水をろ過するとにごりや色がどうなるか調べてみよう

[すすめ方]

①三枚のキッチンペーパーを鶴（つる）を折るように４枚に折り、コーヒーフィルターの中に入れる。
②池の水をコーヒーフィルターの中にそそぎ入れる。
③ガラスコップをよくふってからにおいを調べる。
④白い紙や黒い紙の上に置いて、色やにごりを調べる。



2　汚れた水にミョウバン（凝集剤（ぎょうしゅうざい））を加えて、水のにごりや色がどうなるかみてみよう

[すすめ方]

①ろ過していない池の水をガラスコップに入れ、耳かき２杯の石灰粉末を加えて、よくかきまぜ、しばらく置く。
②ガラスコップの水をわりばしに小量付け、リトマス試験紙に付ける。
③アルカリ性であれば、ミョウバンを小さじ１杯加えてかきまぜ、しばらく置く。
④30分間置いた後、実験１と同様にしてろ過する。
⑤ろ過した水にくらべ、水のにごり、色、においが、どうなったか。

「凝集剤（ぎょうしゅうざい）」とは・・・
　ミョウバンなどに含まれるアルミニウム成分が水のにごりのもとである小さな固形物と結びついて大きな浮遊物となり沈澱する。このようなはたらきをするものを「凝集剤」という。

3 2 でろ過した水を活性炭に通し、においや色、にごりがどうなるか調べてみよう。

［すすめ方］

①コーヒーフィルターに、キッチンペーパーを３枚重ねて４つに折ってから開いたものを入れ、その中に活性炭をいっぱい入れる。

② 2 でろ過した水を半分に分ける。

③分けたうちの一方を①に注ぐ。

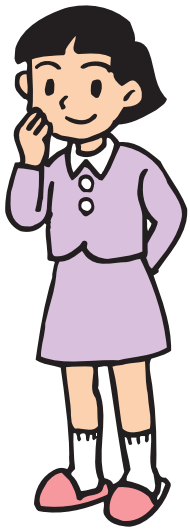
④２つのガラスコップにラップをかけ、40℃くらいの湯の中で少しあたためる。

⑤ろ過した水と比べて、水のにごりや色、においがどうなったか。

「活性炭」とは・・・

　木炭の一種で、吸着能力が大きいのが特徴である。多く出回っているヤシ殻活性炭は、熱帯に生育ココナッツヤシの果実の殻を炭化させる

　さらに700度以上に加熱し、水蒸気や炭酸ガスを含んだ気体に接触させてつくる。



水をきれいにしてみよう
ーペットボトルで浄水器を作ってみようー

水をきれいにする方法を調べてみよう

名まえ：　　（　　）班
調査した日：　　年　　月　　日（　　曜日）

水質試験の結果

	池の水	1 ろ過する	2 凝集剤をいれる	3 活性炭にとおす	水道水	ペットボトルの浄水器を通した水
い　ろ						
におい						
にごり						
塩　素						

気づいたこと、感じたこと

家族の人と話し合ったこと
友だちと話し合ったこと

③　シュロガヤツリによる水質浄化

窒素、りんを含む生活排水等の流入による河川・湖沼における水質汚濁は、依然（いぜん）として解決されていない。この対策の一つとして比較的簡単に設置でき、ある程度の水質改善も期待でき、しかも自然にやさしい水生植物による水質浄化法が注目されている。

シュロガヤツリを５カ所に植栽をして生育状況や水質浄化力を調査した結果は、次のようであった。

ア　シュロガヤツリの生育状況

シュロガヤツリは、６月～８月に急激に成長し、その後枯れることなく１月まで長期間持続する。特に栄養塩濃度が比較的高い農業集落排水処理施設での生育がよかった。

イ　シュロガヤツリによる窒素、りんの除去効果

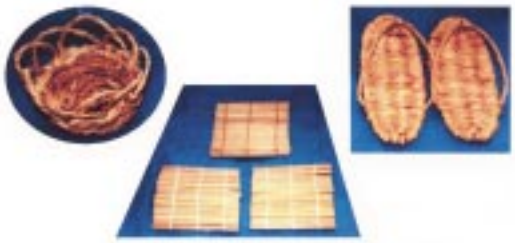
窒素やりんを一定濃度含む下水処理水を対象とした農業集落排水処理施設でのシュロガヤツリによる窒素の除去率は24～40％、りんは10～32％であり、かなりの除去効果がある。窒素、りん濃度が比較的低い河川、湖沼では除去効果は認められない。

ウ　シュロガヤツリによる効果など

場所を選ばない耐寒性があり、害虫がつかない等維持管理は容易。

付近の植生を乱さずに自然にやさしく、水辺環境の向上や景観がよいなどの利点。

生花



工芸品

紙

シュロガヤツリとは

学名はCyperus altenifolius L.

原産地はマダガスカル島の湿地、高さ60～120㎝になる多年草で、茎は三角で直立し、葉は退化して鞘状となり、茎の先端に傘状の葉を20個ほどつける。

環境変化に対する耐性が強く、土質を選ばず、湿地でよく生育し、大株になる。

冬の気温が２～３℃以上あれば越冬が可能であり、霜にあたると地上部は枯れるが、株は残って春には芽を出す。

生花の材料、工芸品及び紙の原料として利用されている。

表１　植栽状況

植栽場所		植栽状況	鉢数	処理水
宇部市	常盤ロイヤルカントリークラブ	生活排水池のアンカー付き浮礁にポットを設置（浮礁１基礎）	16鉢	生活排水
美東町	役場近くの水路	大田川友永橋南水路にポットを設置（区間長12m）	90鉢	河川水
秋芳町	町体育館前	池の中へポットを設置	６鉢	雨水
	別府地区農業集落排水処理施設	放流口附近の木枠水路にポットを設置（全長16m）	106鉢	下水処理水
美祢市	河原地区農業集落排水処理施設	放流口附近の木枠水路にポットを設置（全長12m）	80鉢	下水処理水

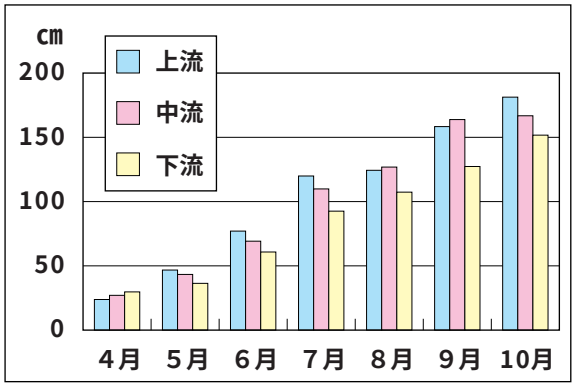


図１　別府地区農集の草丈

図２　別府地区農集の生育状況

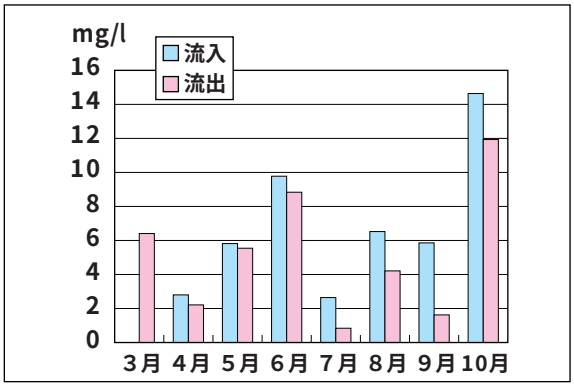


図３　別府地区農集のＴ－Ｎ

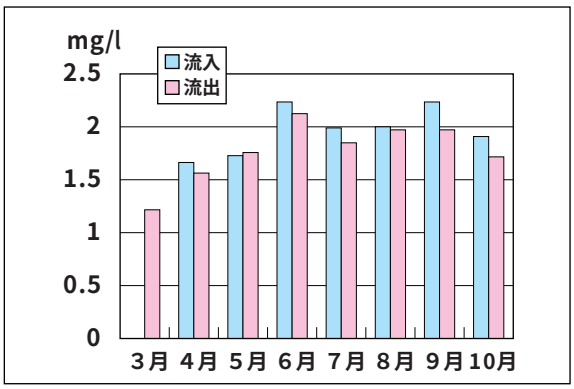


図４　別府地区農集のＴ－Ｐ