

## みずきとウォルターの水の旅

広島大学附属東雲小学校	上之園 強
江津市立有福温泉小学校	平田 潤
広島大学学校教育学部	深沢 清治

この教材は、日米の小学校中・高学年の児童を対象としたもので、環境に関する国際理解教育を推進していく上で役立てばという願いから開発したものです。

太陽系の惑星の中で、生物の住むたった1つの星である地球。その青く美しい地球には、生物が生きるのに必要不可欠である水と空気、適度な温度があります。しかし、今日、海洋汚染、地球温暖化、酸性雨、熱帯林の減少等、地球規模の環境問題が深刻化してきています。このような現状にあって、環境問題を1国の問題としてとらえるのではなく、よりグローバルな視点でとらえ、一人ひとりがどのように自然とかかわっていけばよいかをしっかりと考える必要があると思われます。

そこで、われわれは、児童に日米における人々の水に対する意識やかかわり方、その背景となる自然環境について理解させるとともに、「循環する水」の視点から自然とうまく共生していくための方法について考えさせ、実践的態度を育てていきたいと願っています。

教材の作成に当たっては、次の2場面を取り上げました。

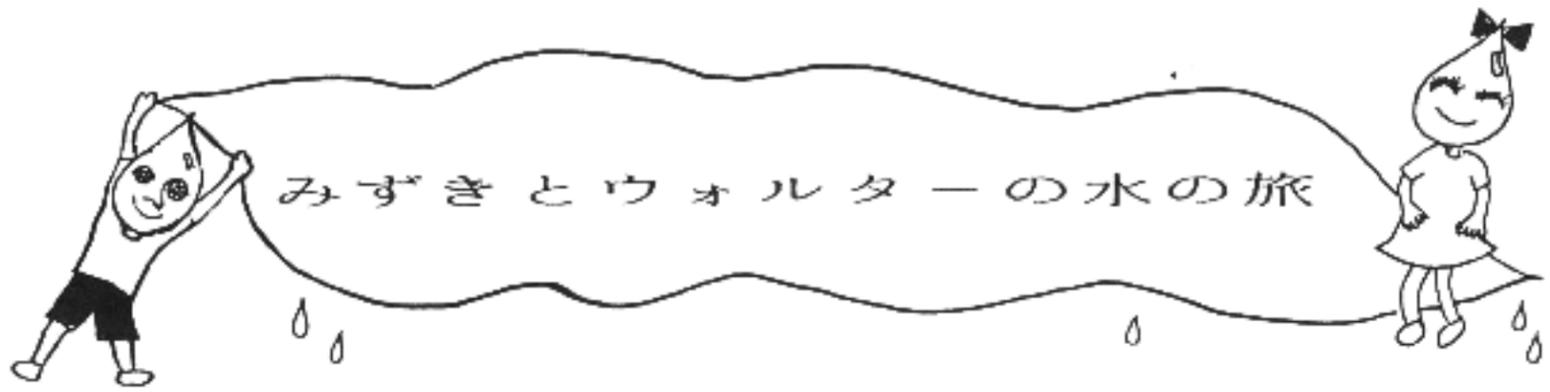
- ① 人々が水に親しむ場面
- ② 人々が生活に必要な水を使用し処理する場面

さらに、児童が興味・関心を持って自ら学習していけるように次の点に配慮しました。

- ① みずきとウォルターの日米2人のキャラクターを登場させ、会話しながら物語を進めていくことで、自然に話の中に入っていけるようにしました。
- ② 予想や考えを書き込む活動やクイズ等のいろいろな活動を中に織り込むことで、学習に変化を持たせるようにしました。
- ③ キャラクターの漫画や写真、絵図を多く入れて、視覚に訴えることができるようにしました。

また、補助資料として、設問についての解説と関連する資料も載せていますので、ご活用下さい。

なお、この教材で取り上げたミネアポリス市やグリーンビル市、宍道湖や江の川周辺都市は、水資源の豊かなところですが、しかし、どんなに豊かな自然に恵まれたところでも、環境にやさしい生活の仕方について真剣に考え取り組んでいかなければ、環境問題を解決することはできません。児童一人ひとりがこうした認識の上に立ち、事実の把握のみにとどまらず、実践化へ移行していけるよう、目的や実態に合わせ、教材内容を選択し、さらに工夫を凝らし提示して下さい。



ある日、太平洋の真ん中にふたごの水の精ウォルター君とみずきさんが生まれました。



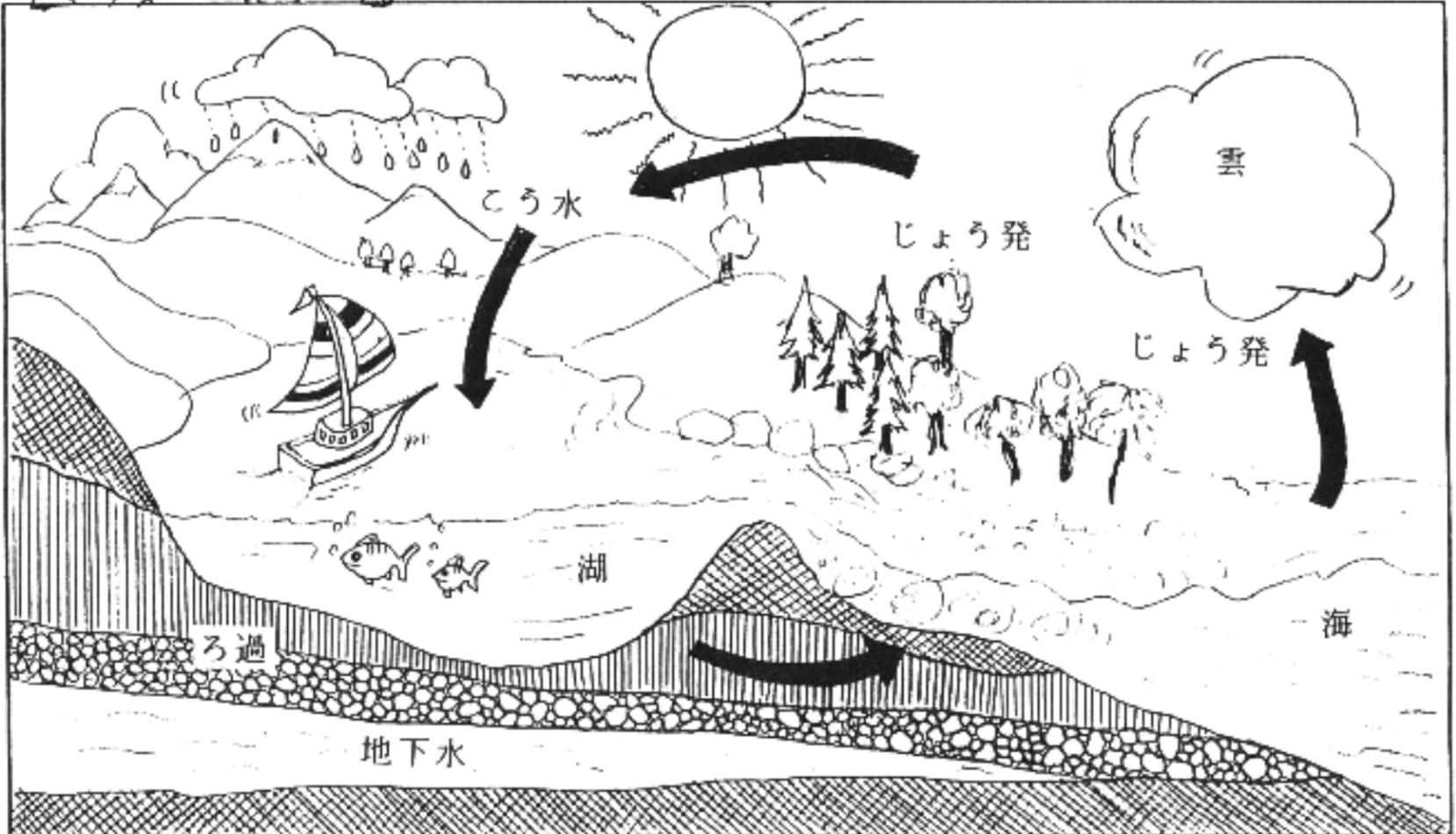
ぼくの名前は、ウォルター。  
ぼくたち川の水や地下水は、雨や雪として  
空からふってきたんだよ。



わたしの名前は、みずき。  
陸や海の表面から水分がじょう発したり、  
草や木の葉から出る水分がじょう発したり  
して、空で雲を作り、再び雨や雪として、  
わたしたちは地上にふるのよ。



下の図をもとに、地表と大気の間をじゅんかんしている様子  
を見てごらん。





地球の表面の何パーセントが水でおおわれているのでしょうか。

① 30%    ② 50%    ③ 70%    ④ 90%

地球上の水の中で、飲み水として利用できるものは、全体の何パーセントでしょう。

① 1%    ② 5%    ③ 10%    ④ 20%



水は、1年に平均して何回ぐらい地表と大気の間をじゅんかんしているのでしょうか。

① 3回    ② 7回    ③ 15回    ④ 19回

ウォルター君とみずきさんは、何度かいっしょに地表と大気の間をじゅんかんした後、長い間別れ別れになっていました。おたがいに心配していた2人でしたが、太平洋の真ん中でやっと再会することができたのです。

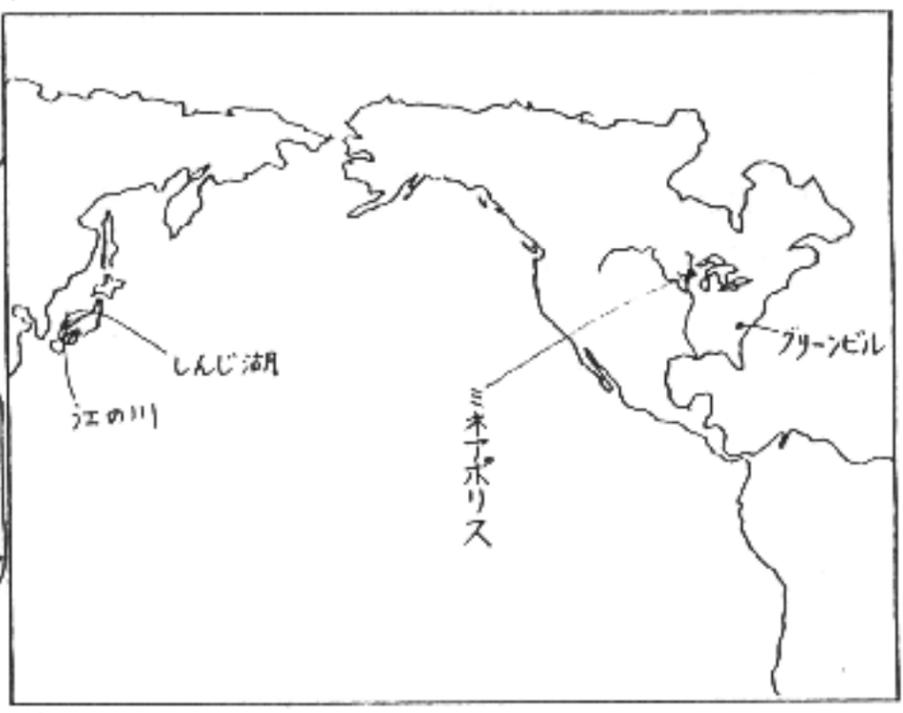


みずきさん、久しぶりだね。今までどこにいったんだい。

わたしは、日本に行ってきたのよ。しんじ湖や江の川を旅してきたの。あなたはどこに行ってきたの？



アメリカ合衆国さ。ミネアポリス市やグリーンビル市に行ってきたのさ。



2人は、さっそく今まで体験したいろいろな思い出を話し始めました。



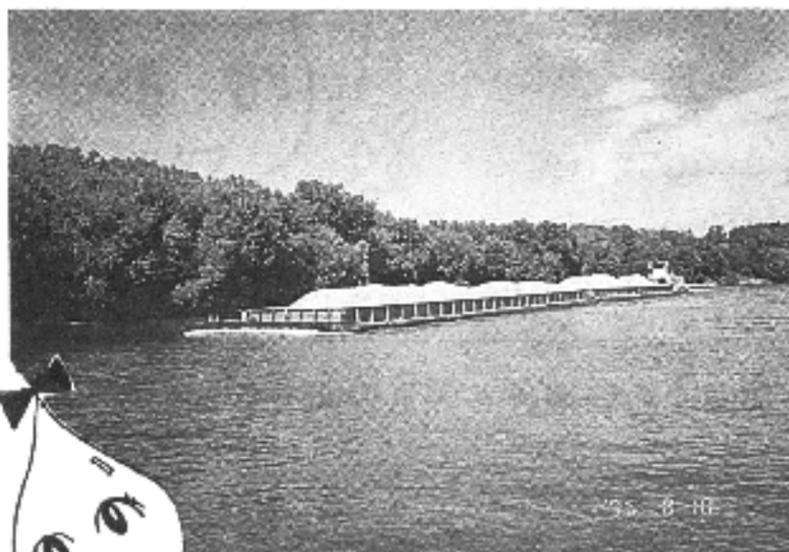
ぼくは、ミシシッピー川の上流の方に位置する町、ミネアポリスに行ったんだよ。上流なのに川はばは広いし、流れもゆったりなんだよ。



船が石や小麦などをたくさん運んでいるよ。



本当だわ。ミシシッピー川は運河としても利用されているのね。



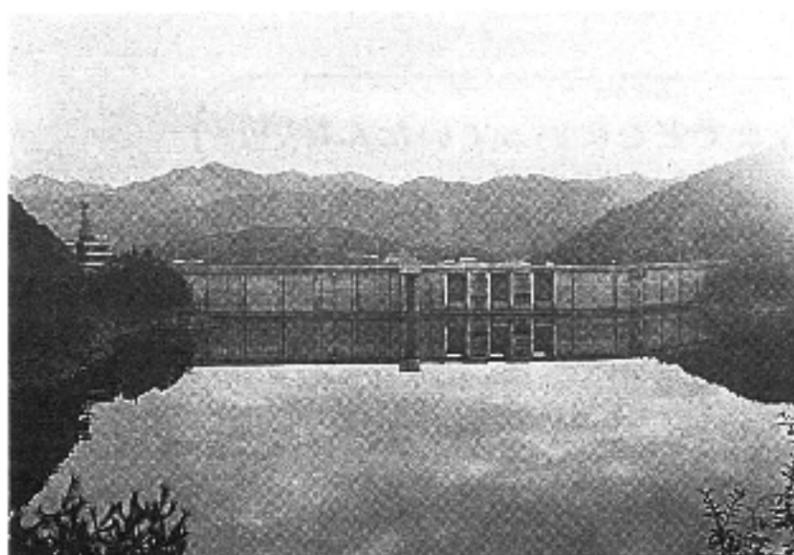
わたしは、江の川の上流に位置する八千代という町に行ったのよ。川はばもせまく、流れも急でくねくねと曲がっていたの。



川の流れをせきとめているように見えるものは何？



ダムというのよ。アメリカには少ないようだけど、日本にはとても多いのよ。



上の写真のようなダムは、何のために作られているのでしょうか。

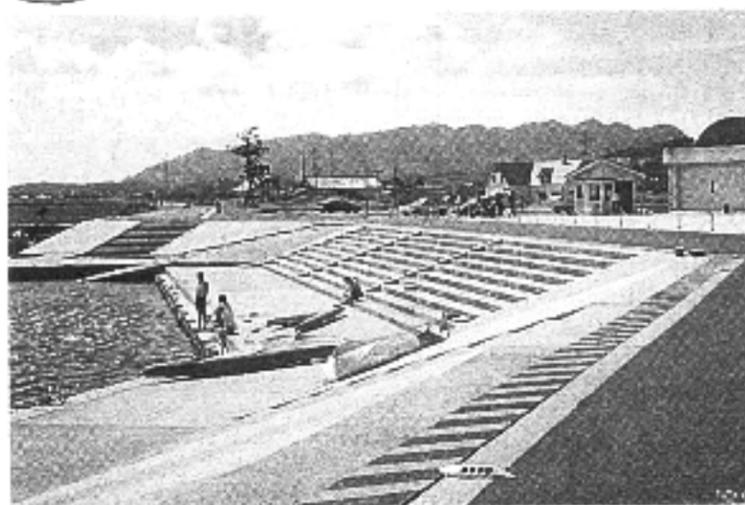




湖にも行ったんだよ。ミネアポリス市にはたくさんの湖があるんだ。ほら、写真を見てごらん。みんな楽しそうだろう。



わたしも湖に行ったわ。下の写真のように、湖岸がとてもきれいに整備されていて、みんな気持ちよさそうだったわ。



アメリカも日本も、いろいろなことを通し水と親しんできているのね。少しちがっているところといえば、川岸や湖岸の様子かしら。



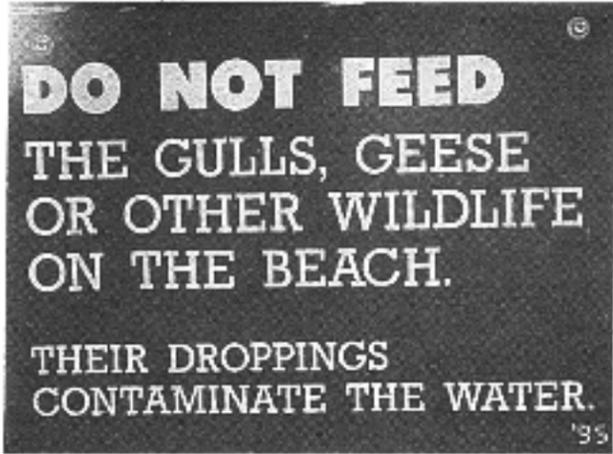
そう言えばそうだな。ミネアポリス市やグリーンビル市の川岸や湖岸は自然の形のままになっているところが多いけど、江の川やしんじ湖の川岸や湖岸は、コンクリートなどで防が作られていたり、いこいの場としてのしせつが整備されていたりするところがあるよね。

日本の場合は、河川がせまく流れが速いので、一度にどっと雨がふるところ水になることが多いの。だから、人々と水との戦いが長い間続いてきたの。でも、河川が整備されたおかげで、ころ水も少なくなってきたのよ。水と親しむしせつもどんどんふえているところなの。





ところで、ミネアポリス市の川や湖には、いろいろなことが書かれた  
 かん板が立っているんだよ。なぜだか分かる？ 考えてみよう。



カモメやガチョウ、  
 その他の野生生物に  
 えきを与えない

ペットを連れて  
 きてはいけない

湖岸への持ち込みの禁  
 止事項（ガラスの容器  
 たき火、酒など）

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



しんじ湖のまわりにも右のような  
 かん板が立っているけど、ミネアポ  
 リスにあるかん板の方が内容がくわ  
 しく書いてあるね。

かん板ばかりじゃなく、ゴミ箱も  
 おいてあるところが多いんだよ。





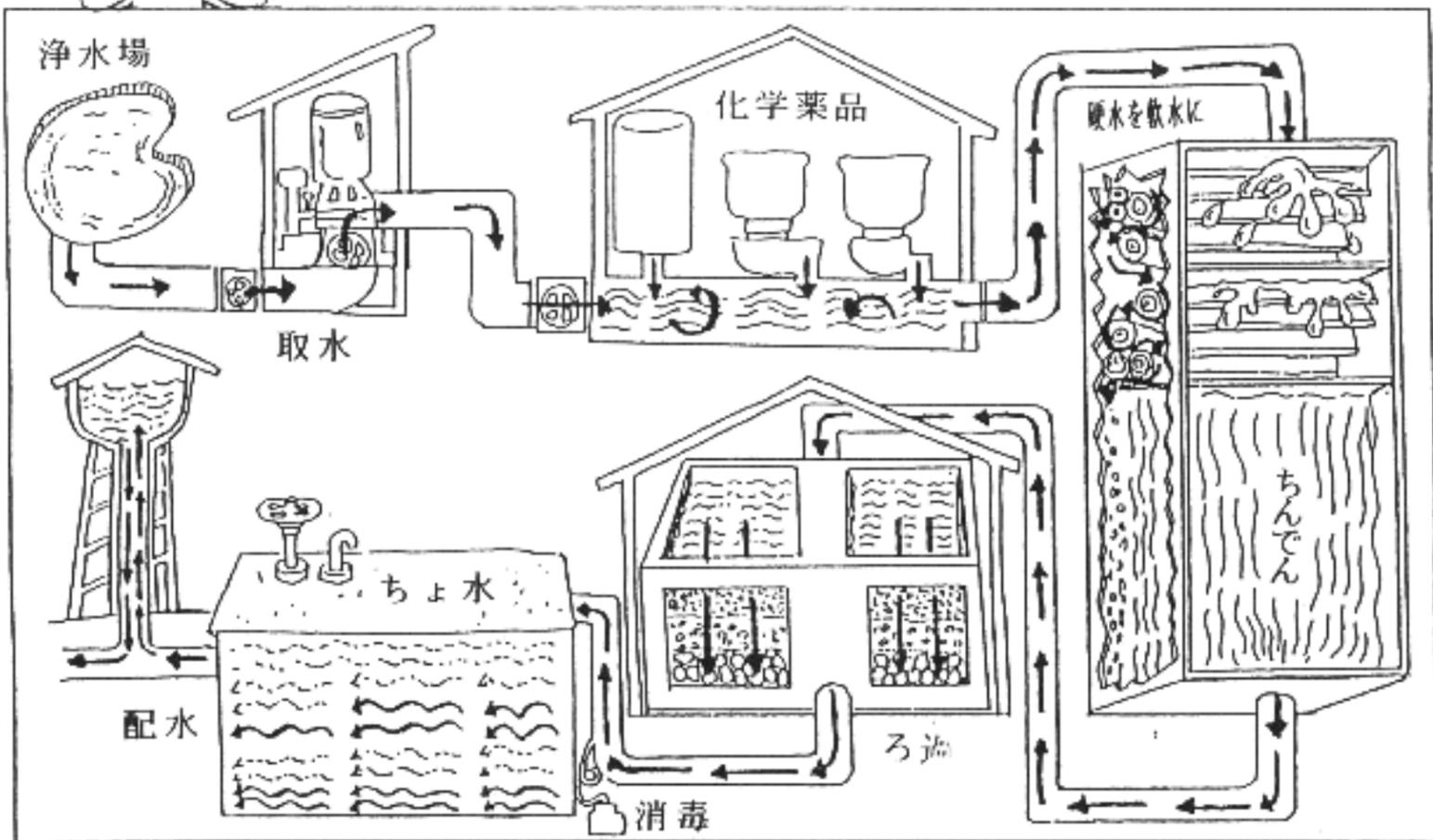
ぼくは、川から浄水場に行ったこともあったよ。  
みずきさんはどう？



わたしも同じような体験をしたことがあったわ。



ミネアポリス市では、飲み水の大部分がミシシッピー川から取水  
されているんだよ。そして、浄水場できれいにされて各家庭に送ら  
れるんだよ。浄水場はこんなところだったよ。



江の川のそばにある浄水場とほとんど仕組みが同じなのね。ちがうと  
ころといえば、ミネアポリス市の浄水場では、硬水といってカルシウム  
やマグネシウム塩が多くふくまれている水を飲み水である軟水にか  
かえなければならないところかしら。



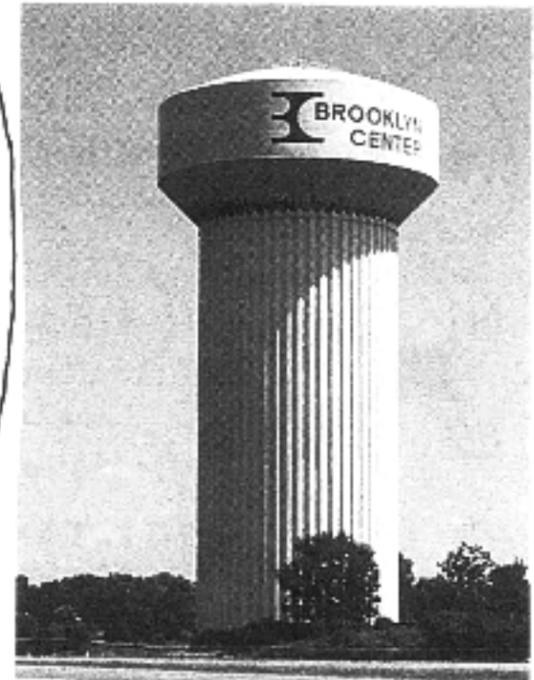
ミネアポリス市では、ちんでん物として取り出したカルシウムや  
マグネシウムもむだにはしないんだよ。うまく利用しているんだよ。  
ところで、このちんでん物を積んだ車はどこに行くと思う？

- ① 農場      ② 化学工場      ③ 道路工事現場





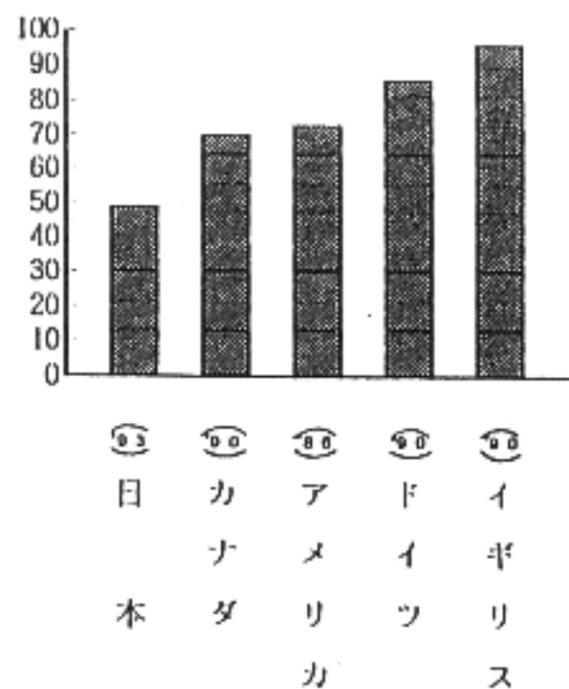
グリーンビル市にも大きな浄水場があったよ。近くのタール川が水源になっているんだ。地下水を利用している地いきもあるよ。飲み水は、右のようなタンクにいったん集められ、送水管で家庭や工場などに送られていくんだ。



浄水場から送られてきた水は、各家庭でどのような使われ方をしているのでしょうか。あなたの家ではどんな時に水を使っているか思い出して書いてみましょう。

- |       |       |
|-------|-------|
| 1.    | 2.    |
| ----- | ----- |
| 3.    | 4.    |
| ----- | ----- |
| 5.    | 6.    |
| ----- | ----- |
| 7.    | 8.    |
| ----- | ----- |

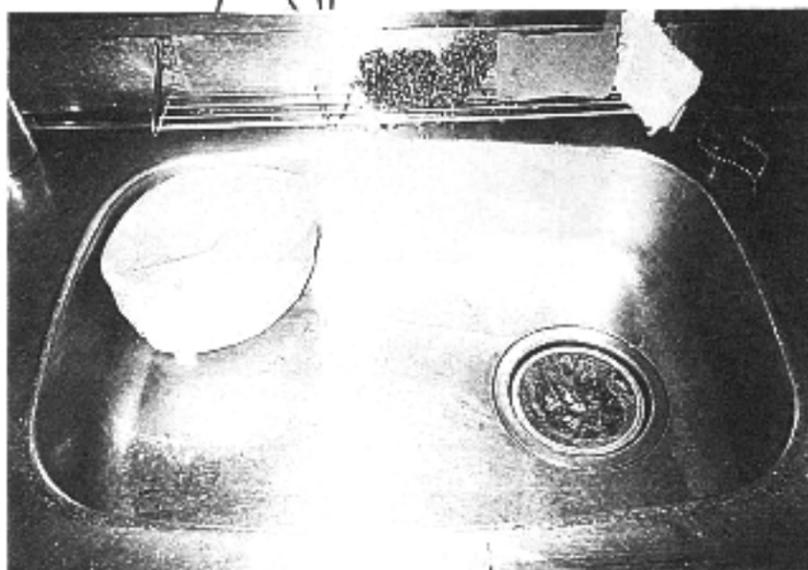
家庭で使われた水は大変よごれています。そのため、川や湖をよごす大きな原因となっています。右図のグラフからも分かるように、ヨーロッパやアメリカに比べると日本はまだまだ下水道の普及率が低いようです。特に、日本では、家庭から出た生活排水がそのまま川や湖に流れ込んでいる例が少なくありません。そこで、使った水を上手に捨てる工夫をすることがとても大切になってきます。



(日本下水道協会「下水道のおはなし」より)



日本では、各家庭で使った水を上手に捨てる工夫をしているのよ。写真を見て、どんな工夫をしているのか考えてみてね。



.....

.....

.....

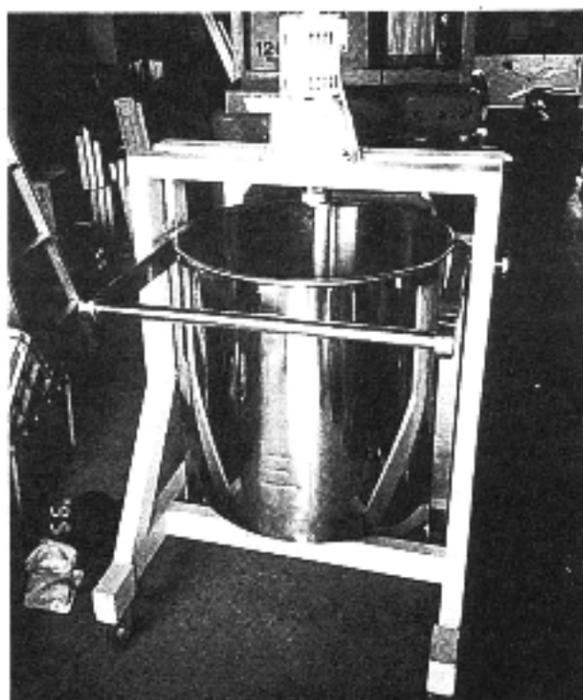
.....

.....

.....



右の機械は市役所がかしてくれるのよ。この機械の中に使った油を入れて、いったい何を作るのでしょうか。予想したことを書いてみてね。



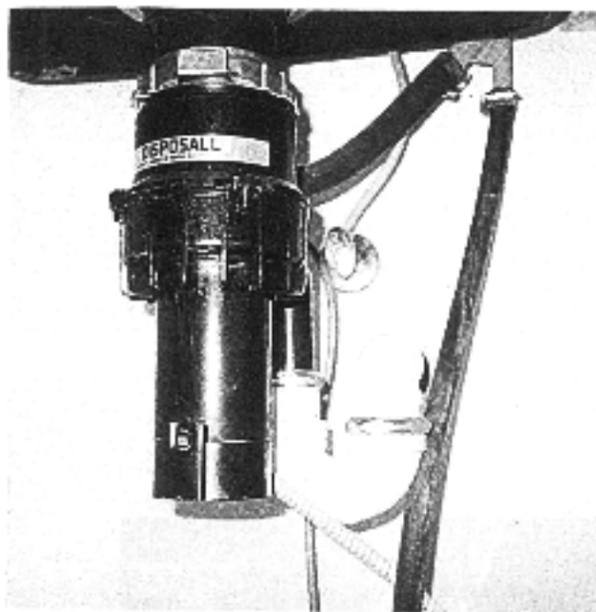
.....

.....

.....



右の写真を見てごらん。  
これは日本でもアメリカでも  
いっしょなんだけど、せんたく  
する時に使うせんざいも、無り  
ん系のものがほとんどになって  
きたね。りのふくまれた水が  
たくさん流れ出ると、もなどが  
生え、酸素を消費するので、魚  
や他の生き物が生活できなくな  
るんだって。



ミネアポリス市やグリーンビル市で  
は、左の写真のような機械が各家庭の  
流し台に備えつけられているんだよ。  
ディスポーザーという名前なんだ。野  
菜くずなどの生ごみを細かくくだいて、  
そのまま下水道に流すんだ。

そんなことすると、よごれがたま  
ってしまって、下水管がつまらない  
かしら。それに、下水処理場の人も  
処理するのに困るんじゃないの。



どうして？

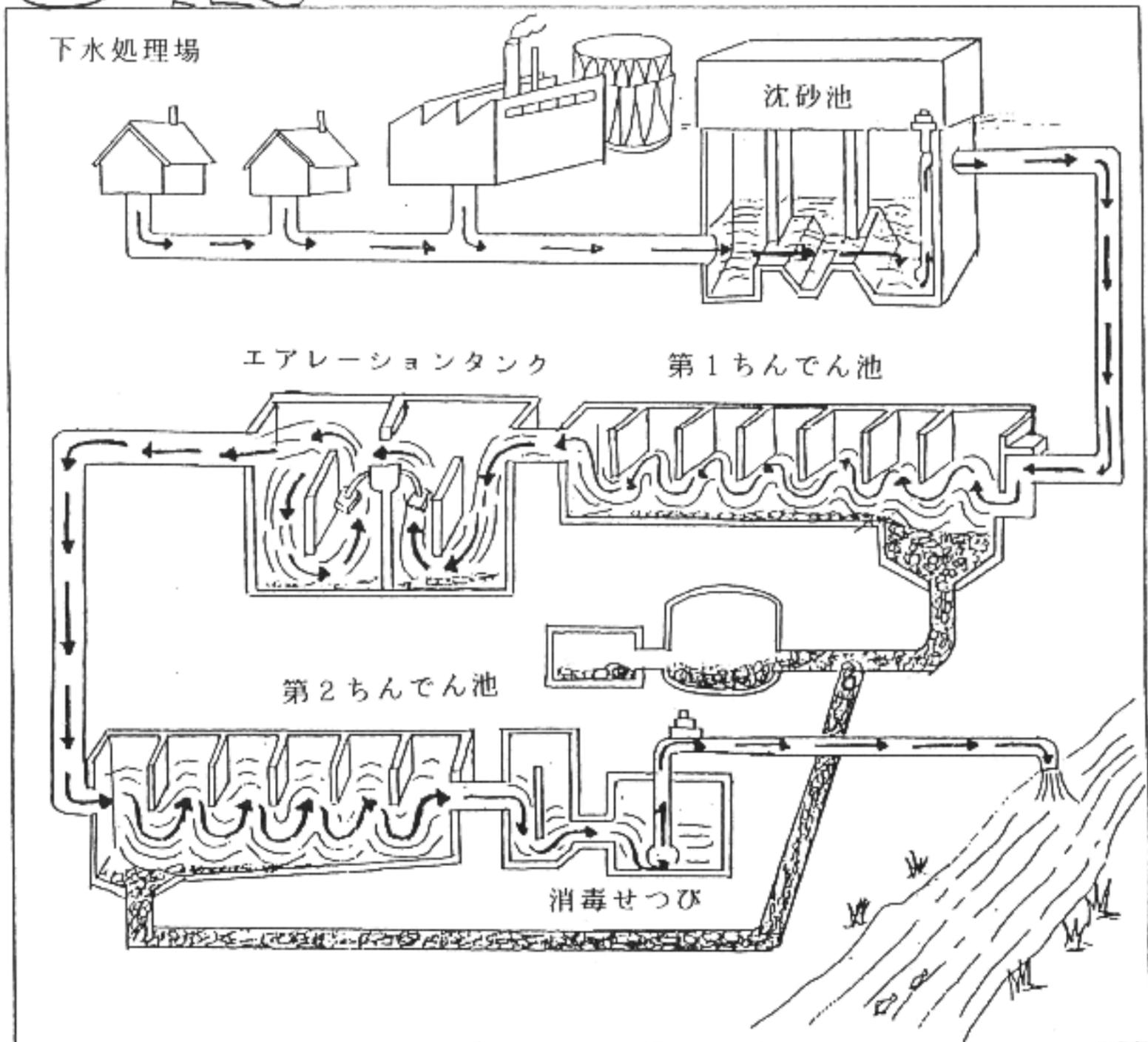
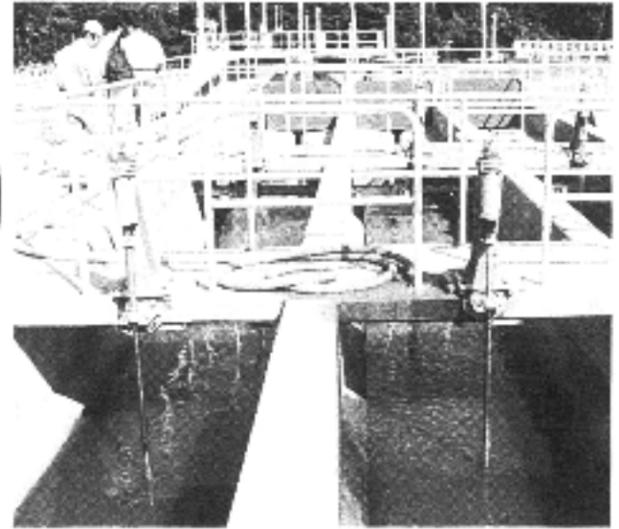
だって、日本は、せまい地域にたくさんの方が住んでいるから、どの家  
庭もディスポーザーを使用すると、一度にたくさんが生ごみが流れ出て下  
水管のつまる原因になるのよ。だから、ディスポーザーは使えないのよ。



ミネアポリス市やグリーンビル市では、つまることなどないそうだから  
だいじょうぶだよ。日本では使えなくても、ミネアポリス市やグリー  
ンビル市では自由に使ってもいいんだよ。



家庭で使われたあと、ぼくは、  
下水道を通して下水処理場まで  
送られたんだよ。  
そこは、下の図のようなとこ  
ろだったんだよ。



そこならわたしも行ったことがあるわ。下水処理の仕方日本とあまり変わらないのね。日本でもよごれた水の中にバクテリアという小さな生物を入れて、よごれを食べてもらっているのよ。





グリーンビル市では、底にたまったどろやバクテリアなどをひりょうにして利用するんだよ。



日本でも同じことをしているわよ。



バクテリアできれいにした水は、最後に塩素という化学薬品を入れてさっきんし、川へ流すんだよ。でも、さらに安全な水にしていくために、グリーンビル市では、EPAの基準にそって、人体にひ害のない紫外線を使った水の処理の仕方を考えているところなんだ。

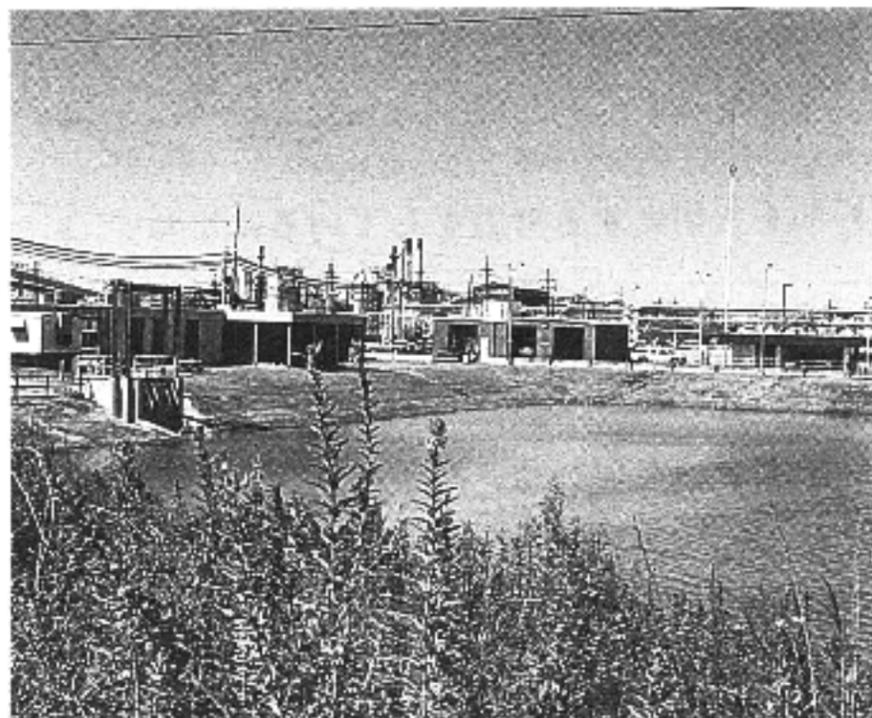
紫外線だと安全だし、今以上に水もきれいになるから、川に住む生き物にとってもいいことだわ。



この下水処理場には左の写真のようなポートが置かれてあるんだよ。このポートを使い、川の水がよごれていないか調べるんだ。



よごれた水は下水処理場だけできれいにしているの？



いや、水をたくさん使う工場などでは、自分の工場内で水をきれいにしているよ。例えば、タール川の下流に設立されている肥料工場もその一つなんだ。工場内に水を再利用するためのしせつができていて、使用した水は一てきも外部には流さないんだよ。このしせつができてからは、川がよごれることもなく、住民からの苦情も出ないんだ。

自然かんきょうを守っていくために、いろいろ考えているのね。ところで、工場のそばには大きな池があるのね。

よく気づいたね。工場のはい水は処理されて、再利用するためにこの池に集められるんだ。

他にも工夫していることがあったら、教えてよ。



工場内に小さな農園を作っているんだよ。工場では処理した水をかけて、花や野菜を育てているんだよ。今のところ、人体に害もなくとてもおいしい野菜が育てられているんだよ。

それだけ水がきれいになっているというしょうこだね。

日本でも似たような工夫をしているわよ。新宿副都心のビルでは、トイレの流し水として、ビルの中で処理した水が使われているのよ。



アメリカでも日本でも水を大切にしている努力をしているんだね。



そうね。わたしたちも、またきれいな水で会いたいわね。じゃあね。バイバイ。



ウォルター君とみずきさんは、いろいろな水のすがたを見てきました。水は人間が生きていくためにはなくてはならないものです。あなたは、水をよごさないために、そして、むだにしないために、これから先どんなことに気をつけ生活していけばよいと思いますか。書いてみましょう。

クイズ1の答 ③

クイズ2の答 ①

水の多くは、海や川、湖にあります。そのうちのほとんどが海水で、たくさんの塩分が含まれています。塩分がほとんど含まれていない水は淡水と言われ地球上に3%しかありません。淡水の約2%は、北極と南極に氷として貯えられているため、飲み水として利用できる水はわずか1%ほどです。

クイズ3の答 ④

◎ ダムの目的

江の川の本流や支流には、たくさんのダムが作られています。主に次のような目的のためにダムが作られました。

○洪水調節

洪水調節を行うことで、下流の水害を防除し、住民の生命と財産を守ります。

○かんがい用水の補給

下流の既得用水の補給など、流水の正常な機能の維持と増進をはかります。

○都市用水の供給

水資源の広域かつ多目的な利用を意図し、都市周辺地域に水を供給します。

○発電

用水を利用し発電を行います。

◎ 看板の解説

○カモメやガチョウ、その他の野生生物にえきを与えないことについて

餌そのものや、餌のやりすぎなどによる水の汚れを考慮して餌を与えることを禁止している。

○ペットを連れてきてはいけないことについて

ペットのふんなどによる水辺や水の汚れを考慮して禁止している。

○湖岸への持ち込みの禁止事項（ガラスの容器、たき火、酒類、ボート等）

湖岸の自然環境を守っていくために、汚染や破壊のもとになると考えられるものを禁止している。ボートについては、カヌーなどの動力のない船のみを許可している地域、B A W A（BOUNDARY WATERS CANOE AREA）などもある。

クイズ4の答 ①

◎ しんじ湖の水質汚濁と浄化について

水質汚濁の原因の約4分の1が生活排水によって占められています。この汚れを魚の住める水質（BOD 5 mg/l以下）にはたくさんの水が必要です。

食 品	量	魚が住める水にするためには、浴槽1杯(300l)の水が何杯必要か
使用済みの食用油	200ml	200杯
牛 乳	200ml	10杯

そこで、周辺の市町村では、台所の流し台に取り付ける三角コーナーや水切り袋を住人に無料で配布したり、パンフレットを配布し水質浄化に対する意識の高揚につとめたりしています。その結果、使用済みの食用油を凝固剤で固めたり、紙で吸いとったりして、水といっしょに流さない工夫をする人が増えてきました。

また、調理くずや食べ残しを排水口から流さないよう、ストレーナーや三角コーナーをほとんどの家庭が設置するようになりました。

◎ 使用済みの食用油でせっけん作り

市町村のなかには、せっけん製造機を購入し、地域やグループに無料で貸し出しているところがあります。使用済みの食用油20lで40kgのせっけんを製造することができます。せっけん製造機がないところでも次の要領で手づくりせっけんができます。

- ①使用済みの食用油は、こしてかすをできるだけ取り除いておきます。
- ②かせいソーダ36gを100mlの水に入れてよく溶かし、水溶液を作ります。（使用済みの食用油200ml当たり）
- ③ステンレスか鉄、あるいはほうろうのなべに油を入れ火にかけ、70～80℃くらいまで熱します。
- ④火に注意し、油にかせいソーダ水溶液を少しずつ入れ、ゆっくり混ぜます。ふきこぼれないように注意しましょう。
- ⑤とろりとしたジャム状になったら火を止め、すばやく容器（空の牛乳パックや紙コップ等）に分けて入れます。
- ⑥10日間くらい陰干したら出来上がりです。

◎ E P Aについて

E P A（ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY）は、全米における環境保護を目的とする機関で、日本の環境庁に相当すると考えられる。ここでは、自然環境を保護していくための様々な規準、例えば水の汚染に関する規準や洗剤等に含まれる薬品の規準などを設定している。この規準に基づいて、全米で浄水や下水処理などが行われている。