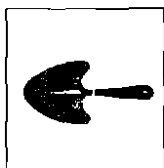


やうみよう・たしかめよう

NO.3

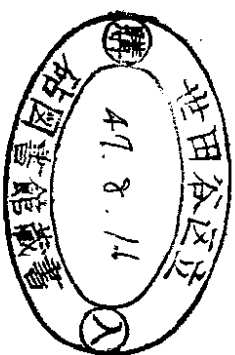
砂と土の実験

坂上有道

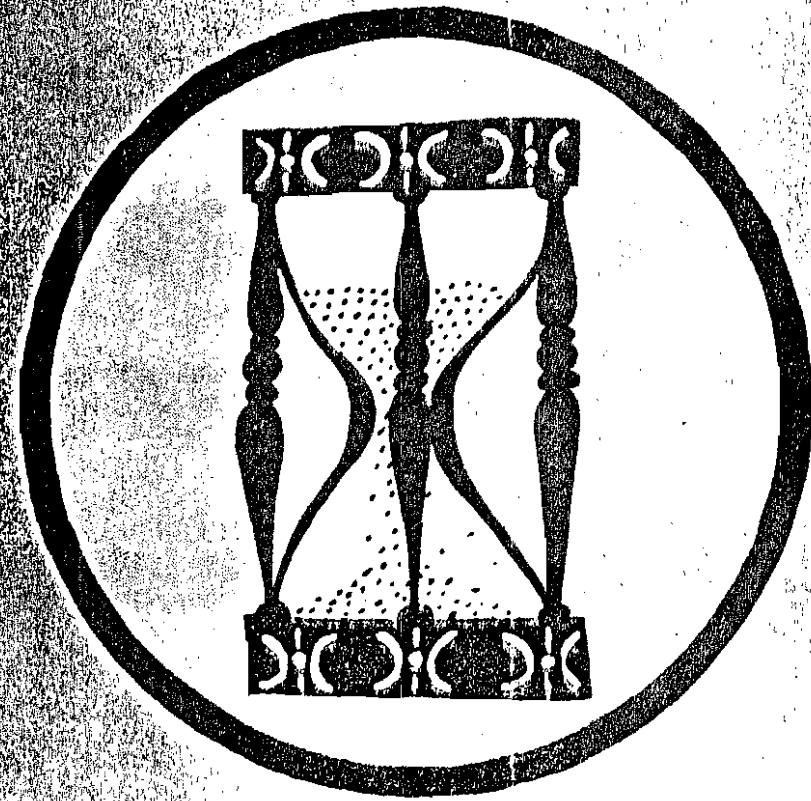


絵：石田光於

北隆館

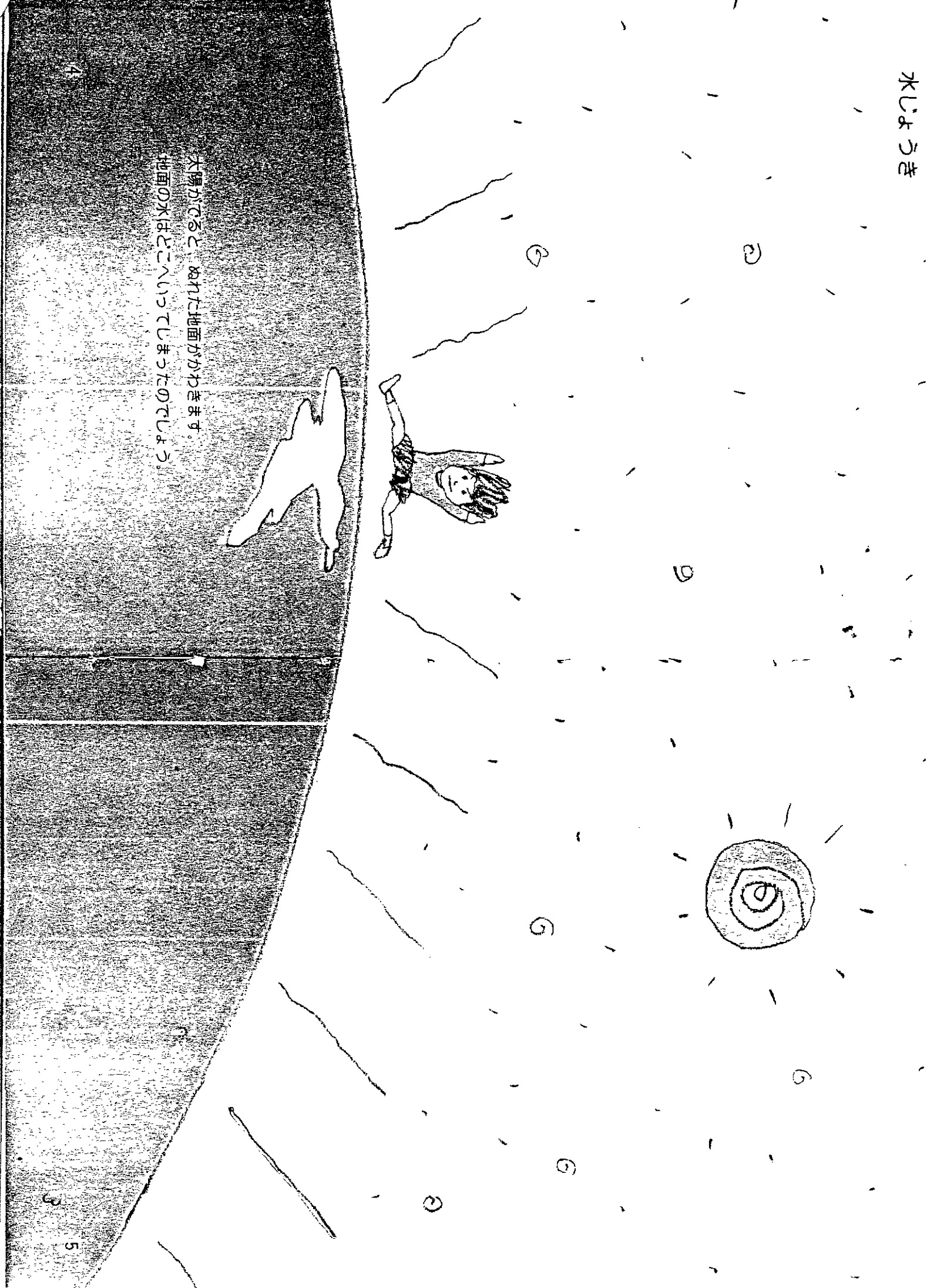


7/17
12/14



もくじ

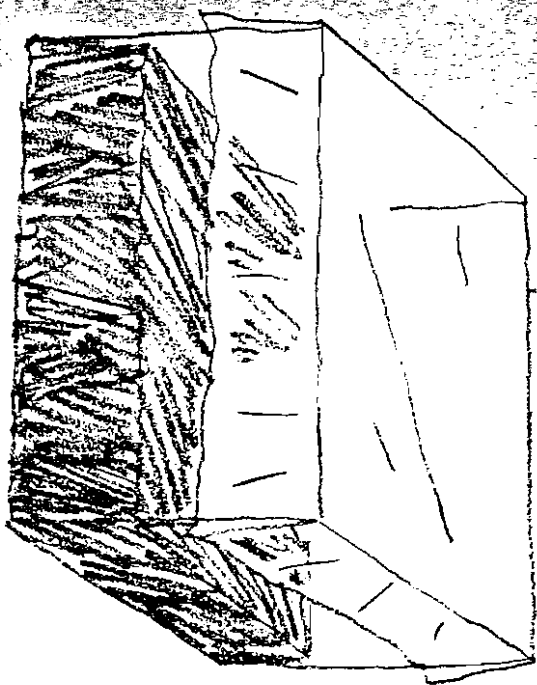
水じょうき	4
白くなっているよ	6
水をのむ土	8
土の温度	10
クレーターを作ろう	12
川の中の砂	14
宝石を見つけよう	16
色をだす石	18
川を作ってみよう	22
石のもぐりっこ	24
砂てつとり	26
火山あそび	28
きれいな水を作ろう	30
にごった水	34
土のつぶが光った	36
すいあげきょうそう	38
おもしろい地形	40
じしんをおこしてみよう	42
小さなやきものを作ろう	44
土のブロック	46
手がたを作ろう	48
土だんごと砂だんご	50
海の底を見よう	52
早おきはだれ?	54
地そう	56
土の中の動物たち	58



太陽がでると、ぬれた地面がかわきます。

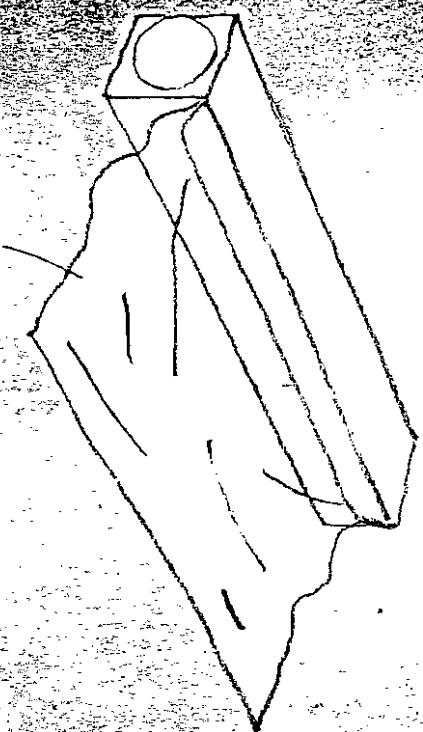
地面の水はどこへいつてしまったのでしょうか。

白くなっているよ



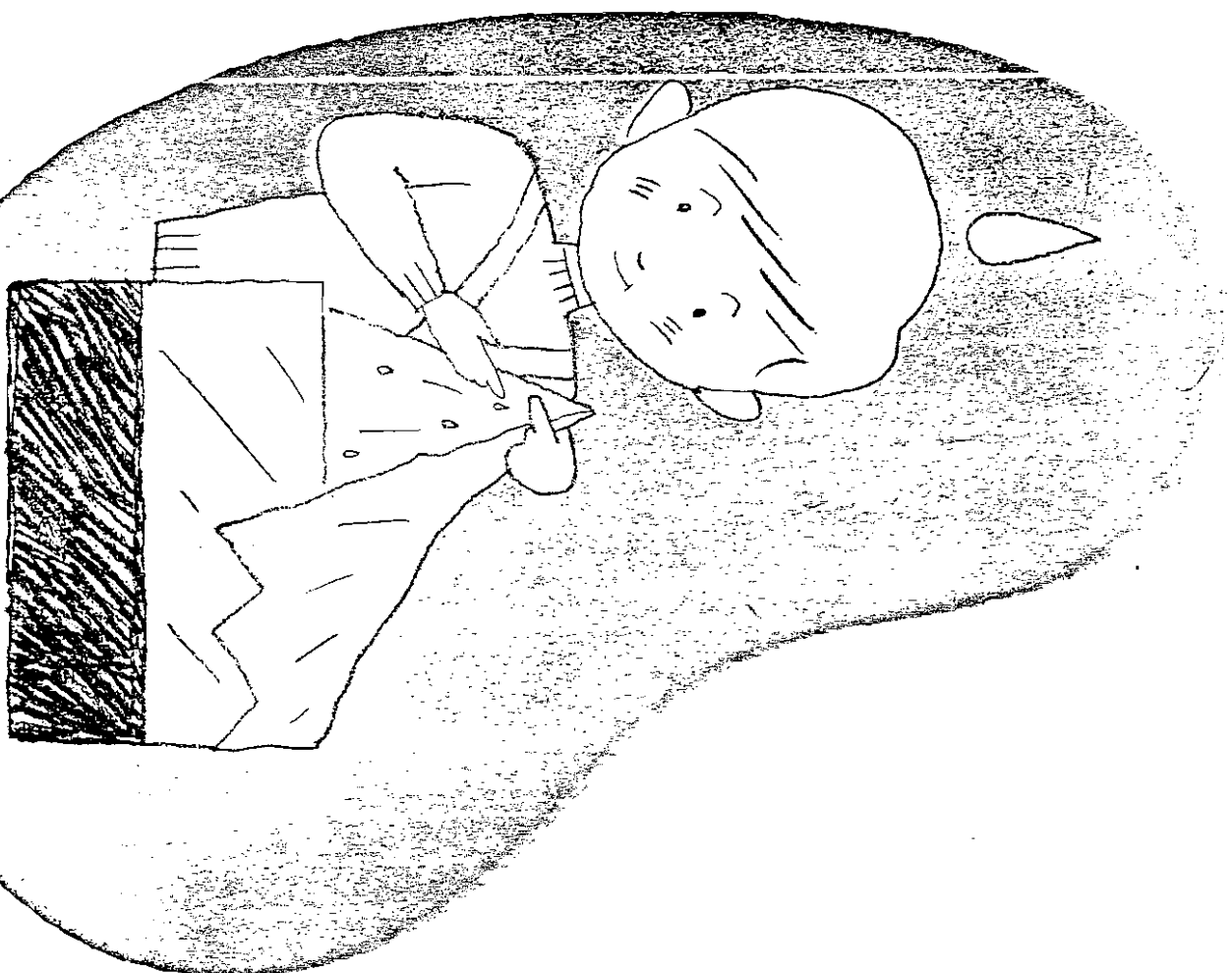
箱の中にしめた土を入れて、うすいビニールやサラソラツ
フでぴったりとふたをします。

1時間ぐらいいてサラソラツフのふたを見てもらなさい。
どうなっていましたか。



サラソラツフ。

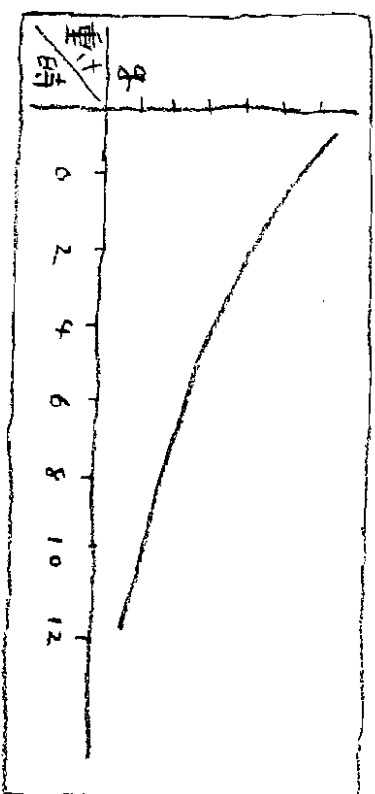
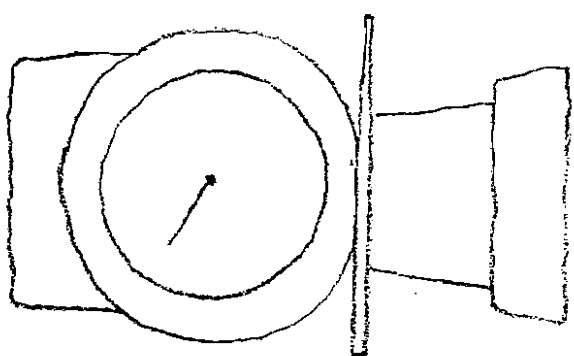
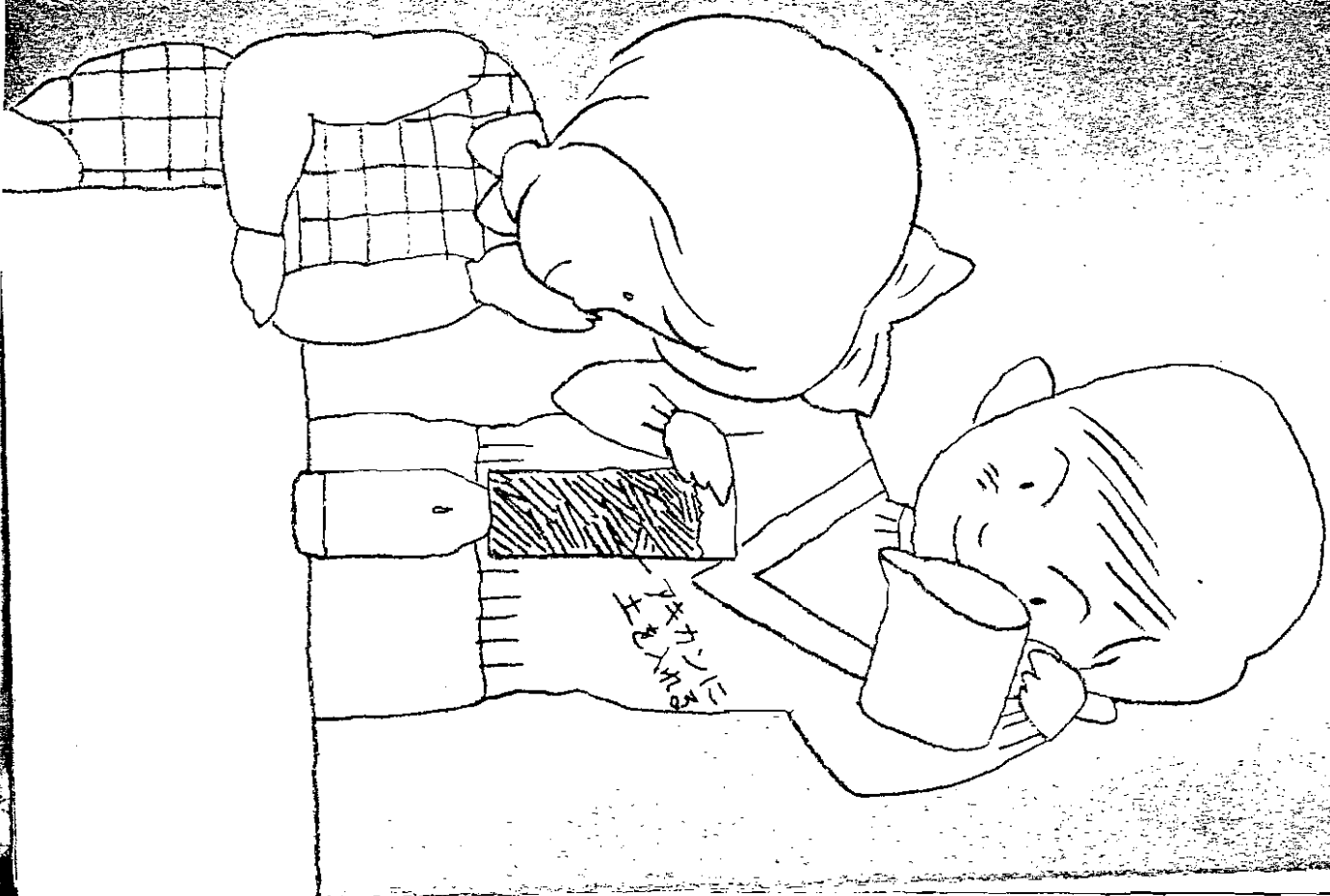
6



田なたに出したときと、日かげではどうですか。
ふたがくもつてきたら、うらがわをさわってみましょう。
白くなったのがなんだかわかりましたね。

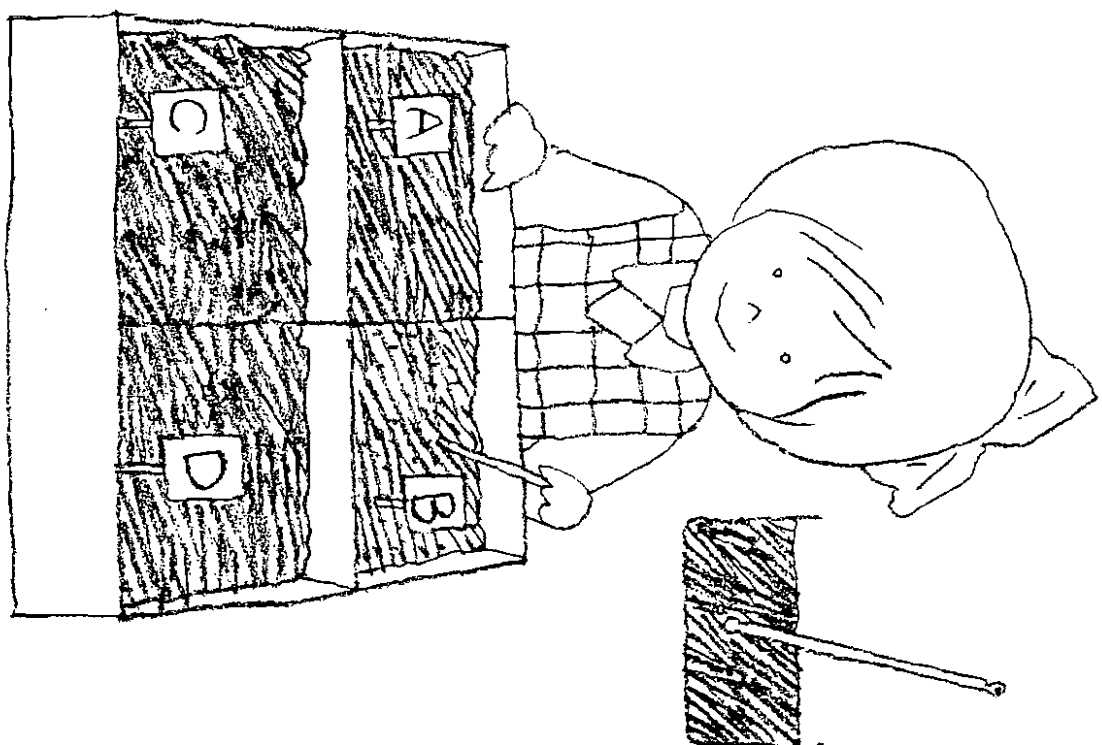
7

4

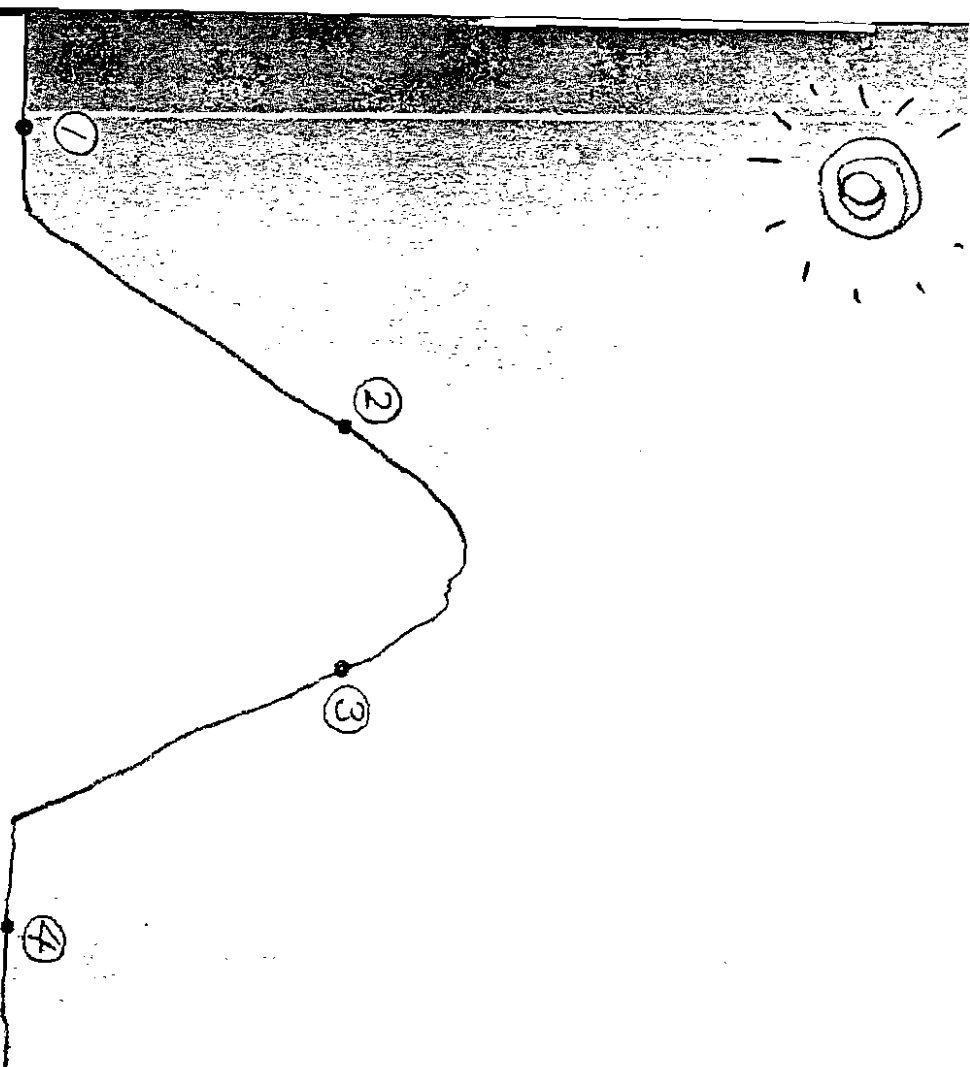


かわいた土や砂に水をかけると、どうなりますか。土の種類
をかえて水のふくむ量をしらべてみましょう。
たっぷり水をふくんだ土をはちに入れて、重さをはかってみ
ましょう。
時間がたつと重さはどのようにかわるでしょう。

土の温度

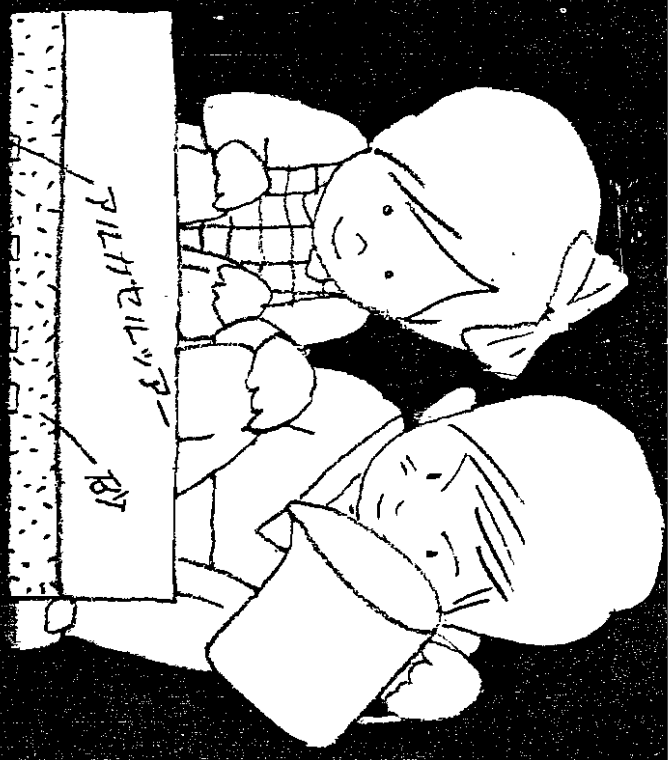


田んぼの土、畑の土、砂などを箱の中に入れて、30分ぐらい
太陽にあてて温度をはかってみましょう



土や砂で大きな山をつくり、30分ぐらいいたら、1、2、
3、4のところで温度をはかってみましょう、
どんなことがわかりましたか。

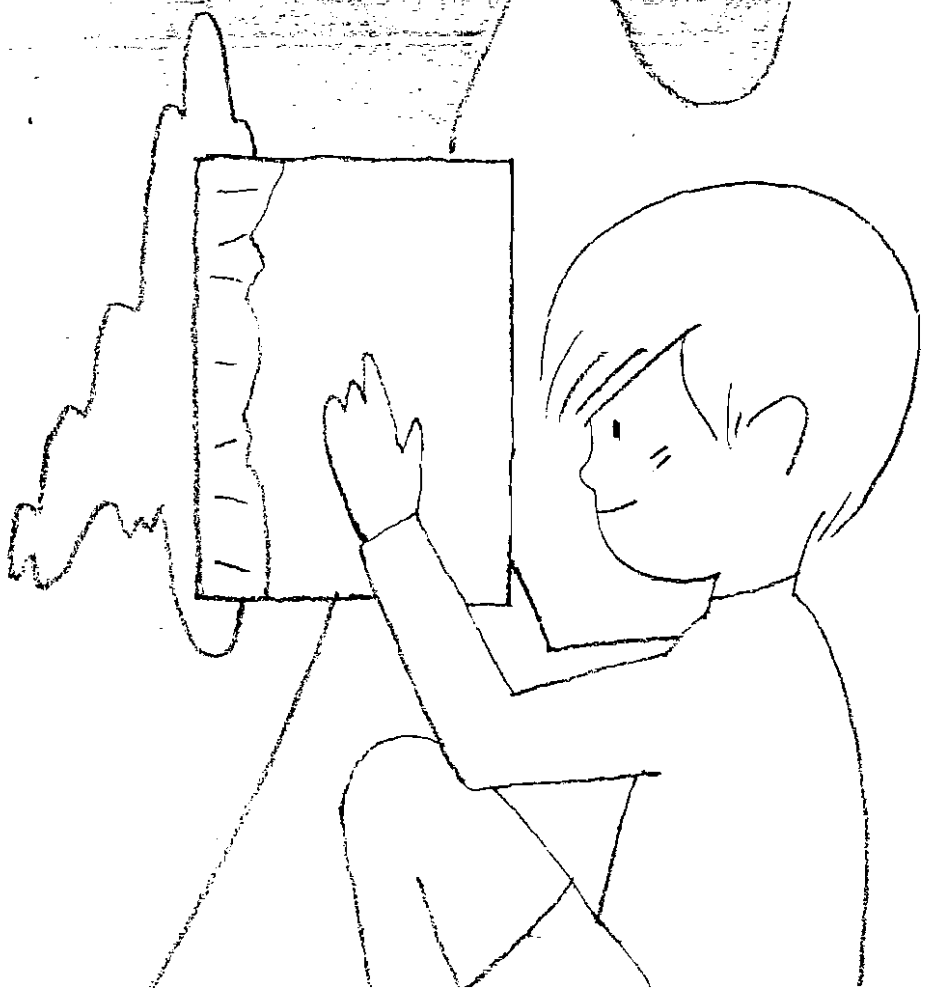
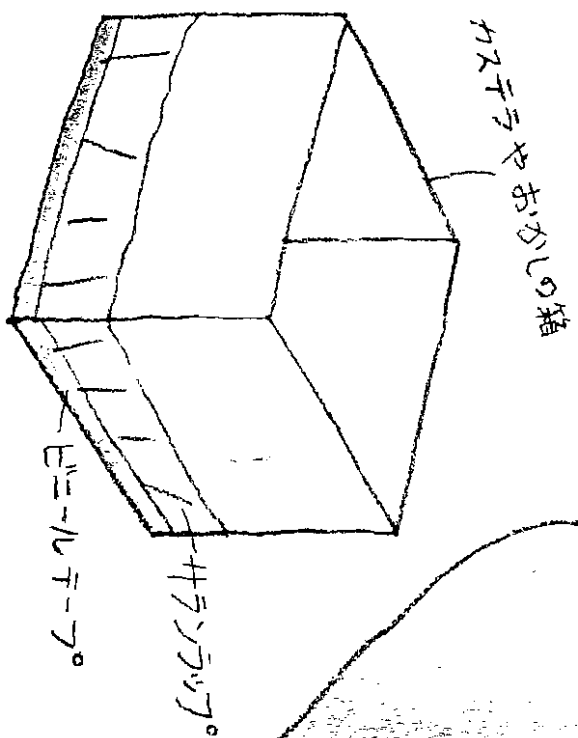
クレーターを作るう



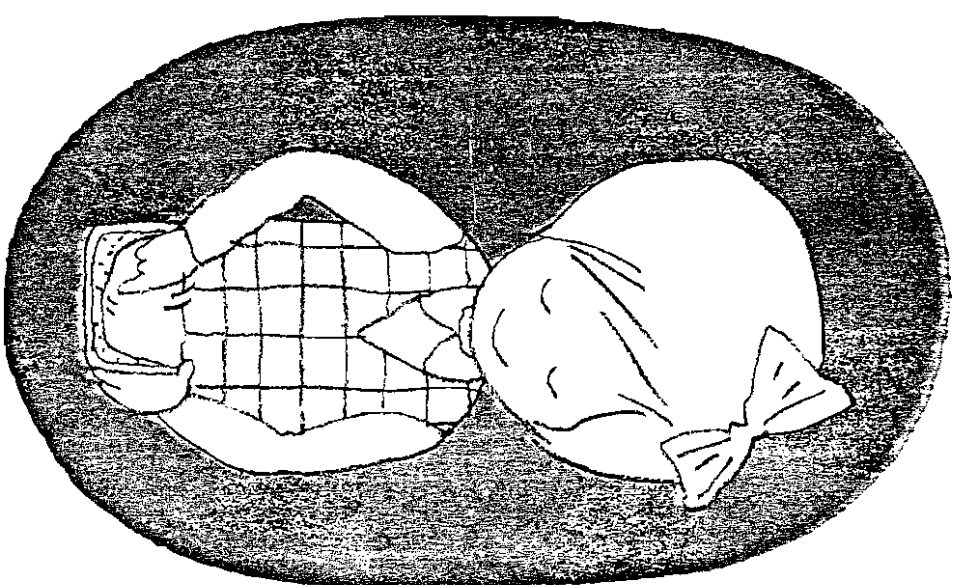
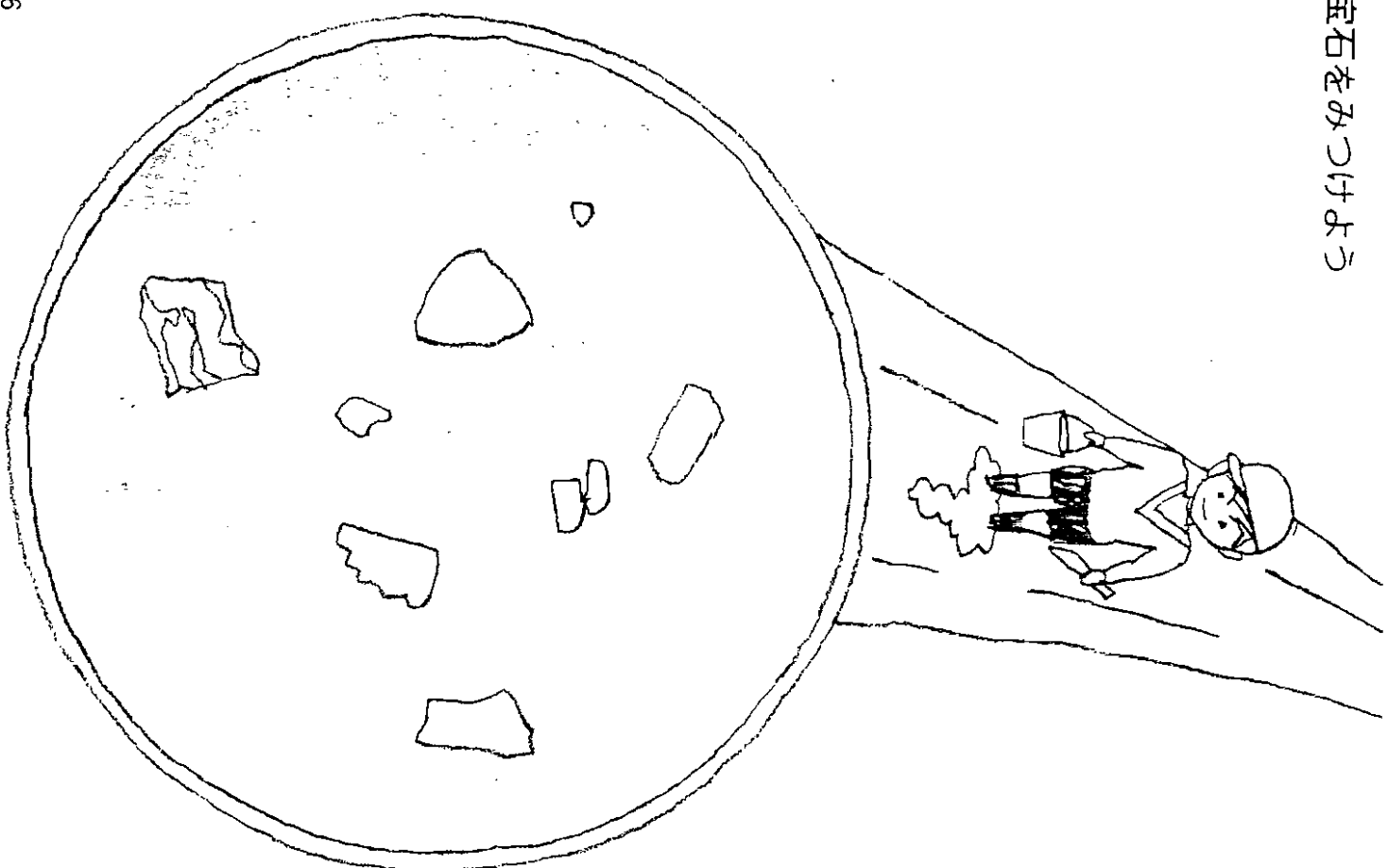
タライや箱の中に砂をしき、その中にアルカセリッパを3
〜4つぶ入れて、砂の面まで水をかけてください
うま〜月のクレーターができましたか



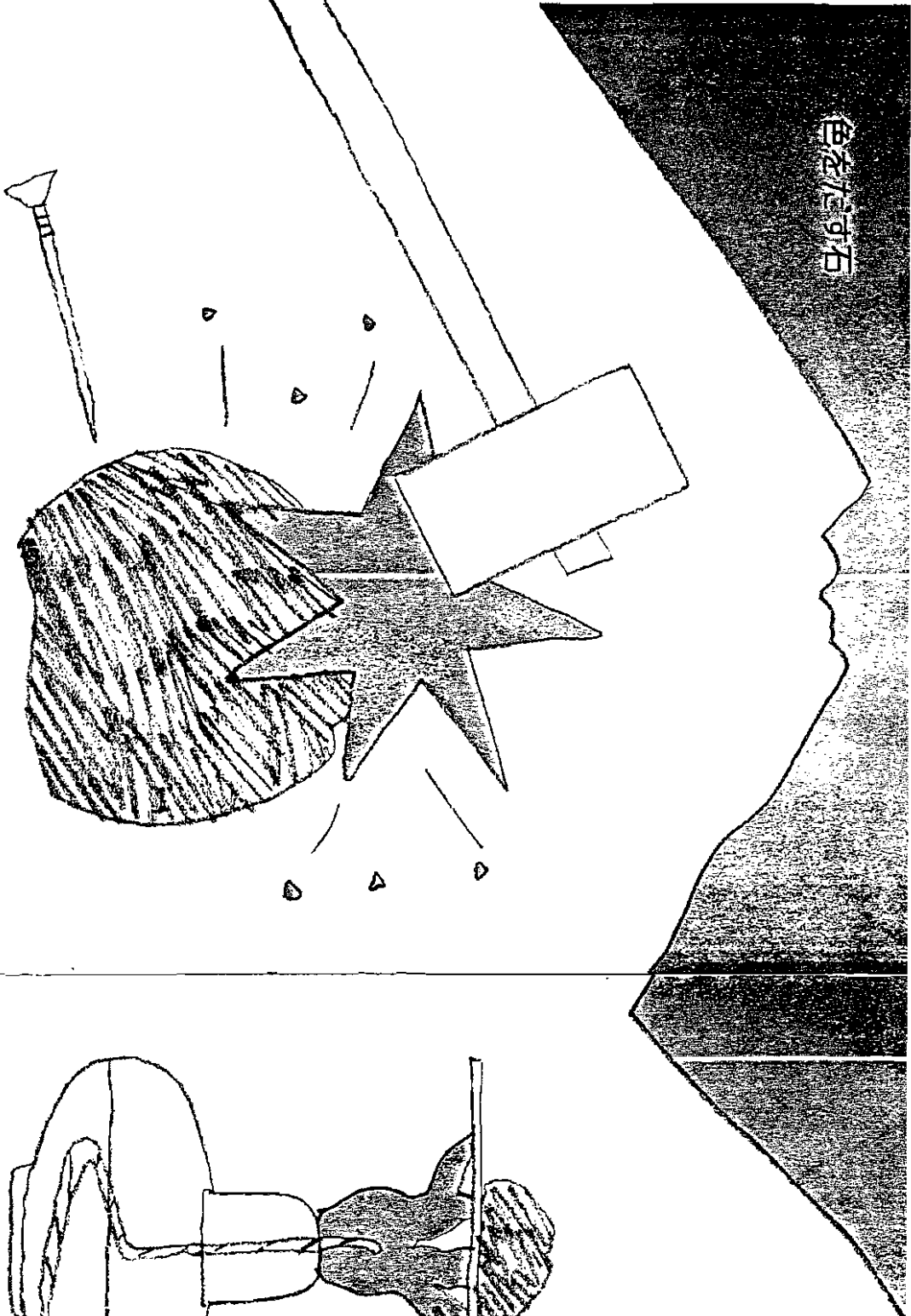
そこがすきとおった箱で、水の中をのぞいてみましょう。



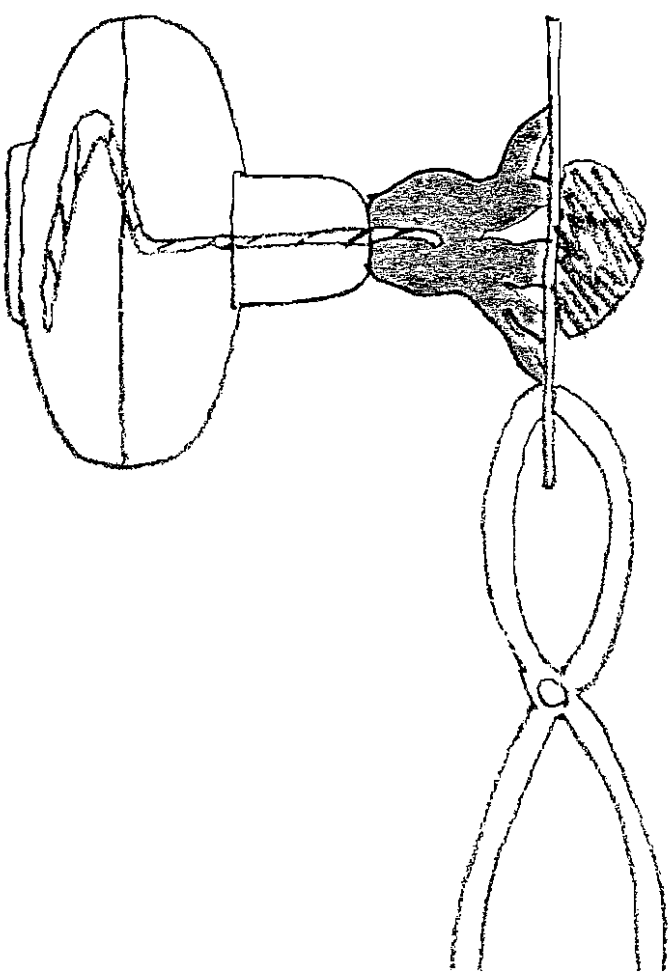
流れの早いところとおそいところでは動いている砂の大きさや動き方がちがうでしょうか。



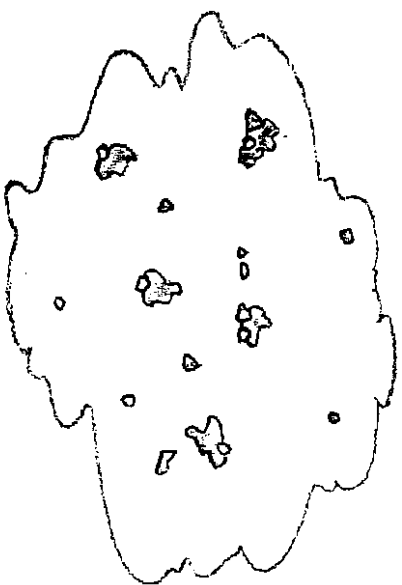
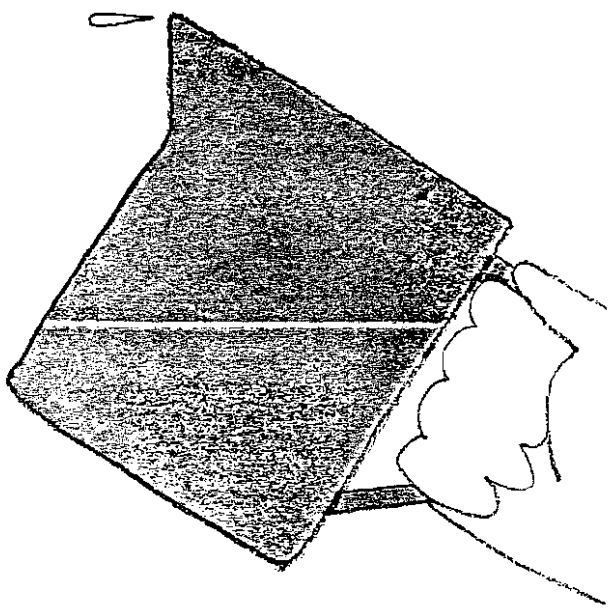
川の中の砂や砂場の砂をとってきて、虫メガネやルーペで見
てみましょう。
コップやおちゃわんにおや指のさきぐらいの砂を入れて、こ
すりつけるようにして水あらいします、きれいにあらえま
したね。
さあ、ルーペで1つが1つぶ見てごらん下さい。宝石がみつ
かりましたか。



大きな石をたたいてわり、小さなかけらをとります。

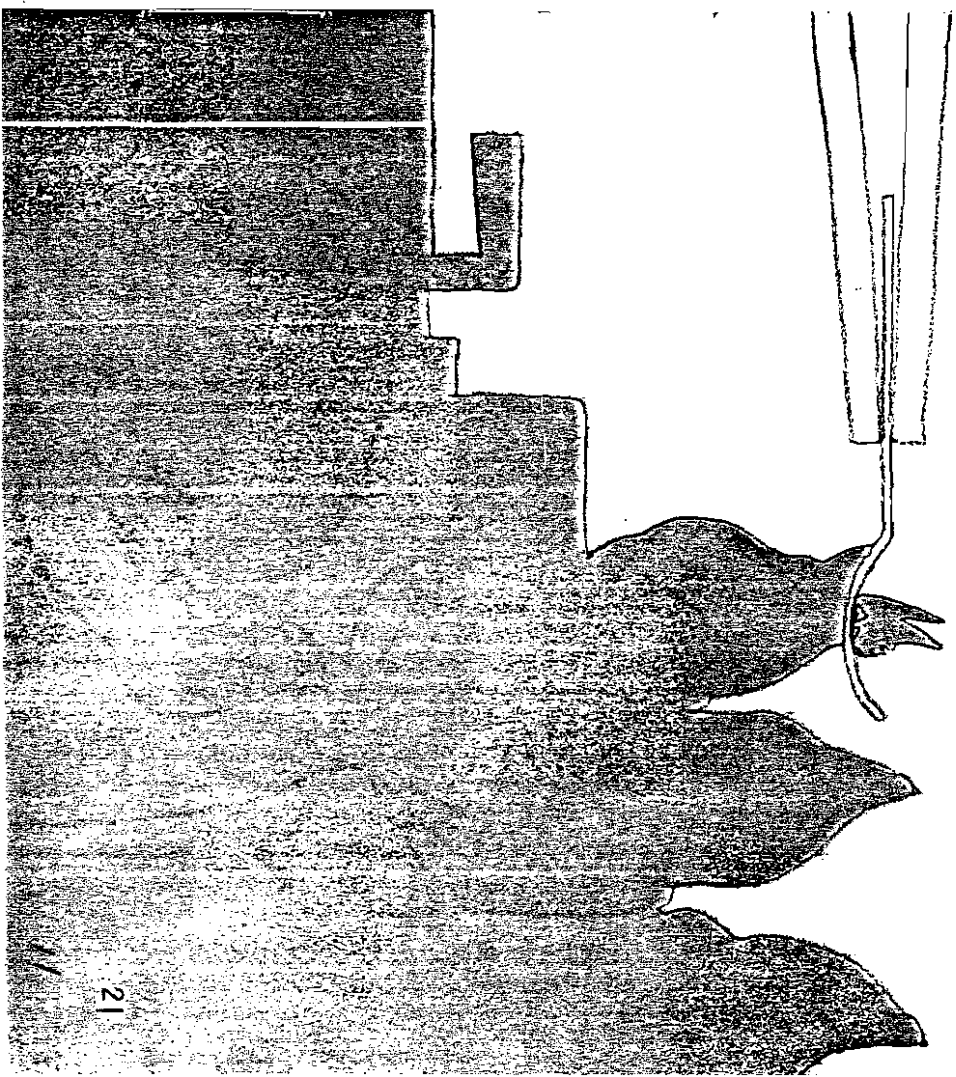
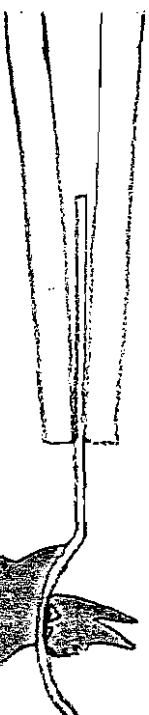


石のかけらを鉄板の上などにのせて、アルコールランプやコ
ンロ、ガスの火でよくやきます。



石のかけらが赤くなったら水をかけてみましょう。
さあー、どうになりましたか。

こまかくわれた石のつぶをもう一度やいてみましょう。
どんな石がどんな色をだしましたか。色のでない石もありま
したか。



川を作ってみよう

少しかたむけた板の上に砂や土、つめより小さな石ころをま
せたもので山をつくります。

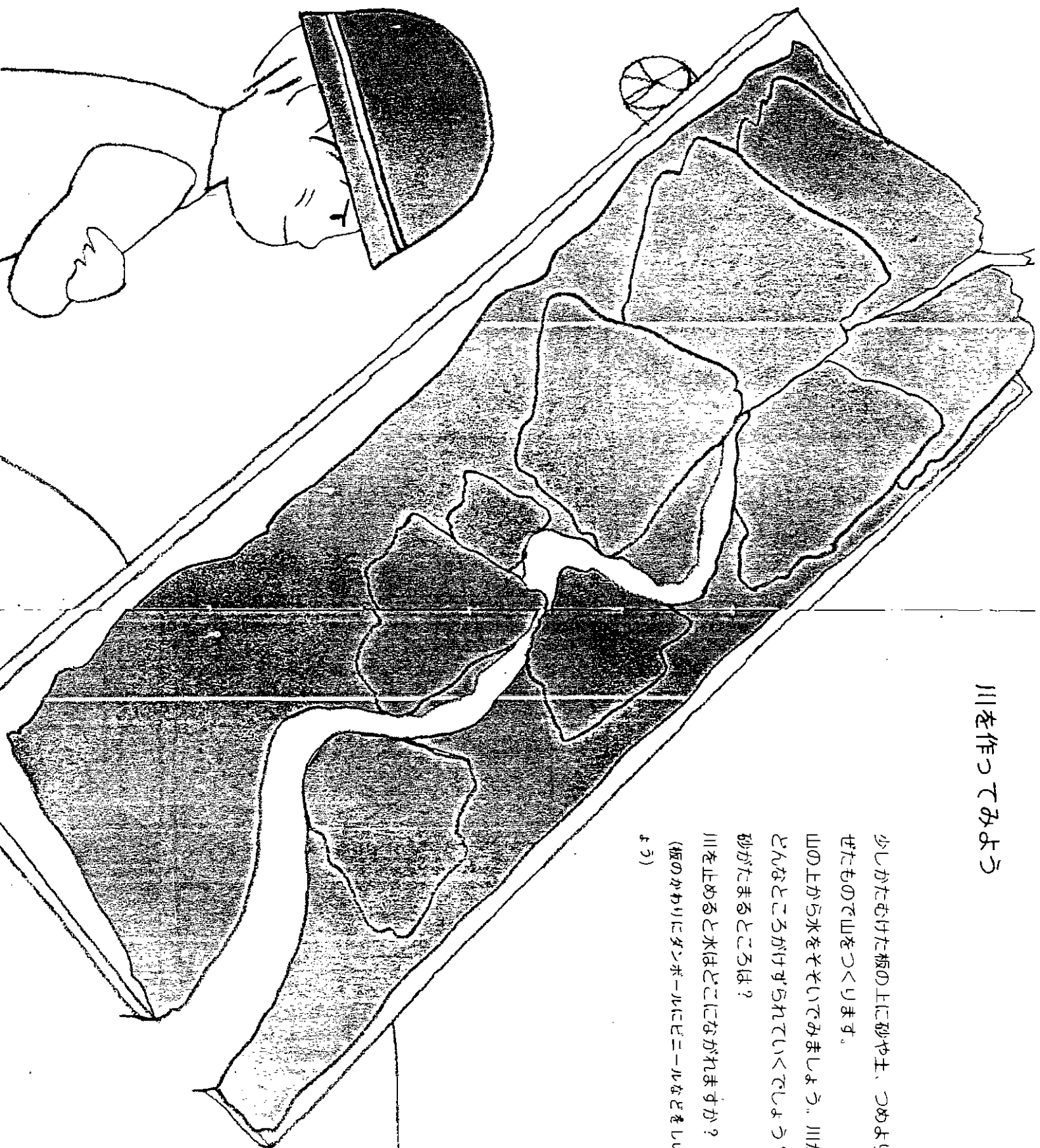
山の上から水をそそいでみましょう。川ができましたか。

どんなところがけずられていくでしょう？

砂がたまるところは？

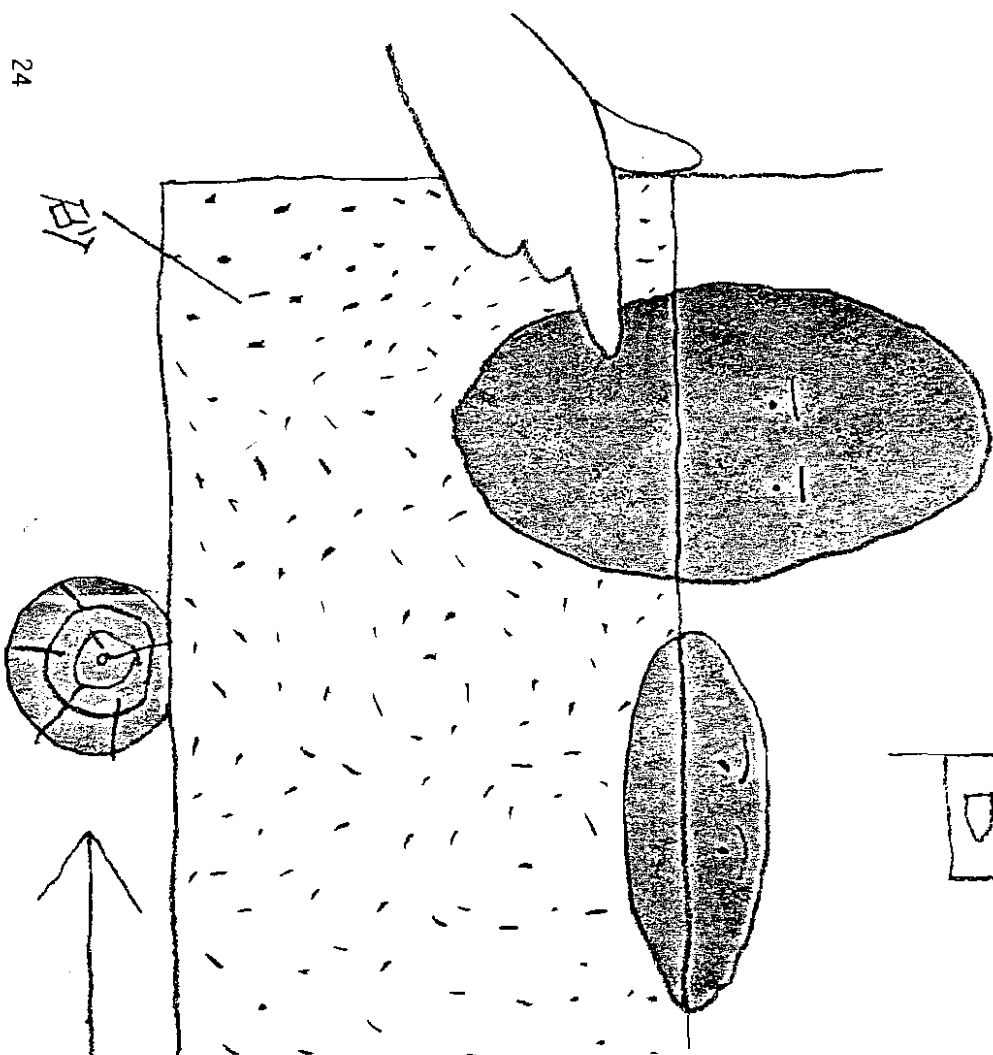
川を止めると水はどこになりますか？

(板のかわりにダンボールにビニールなどをしたものでもよいで
しょう)

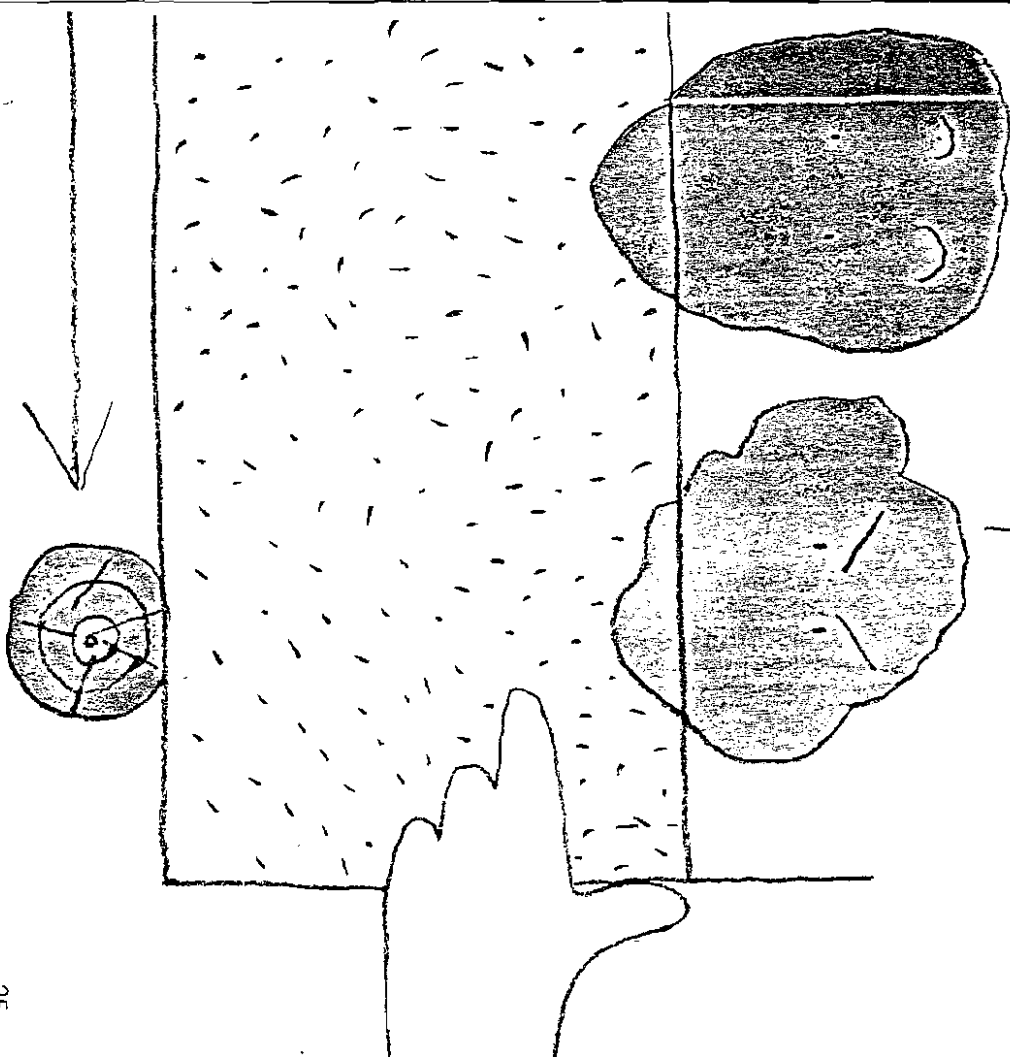


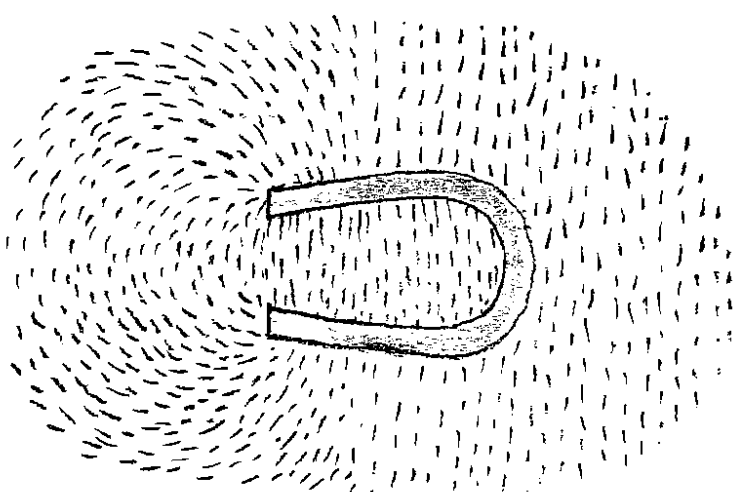
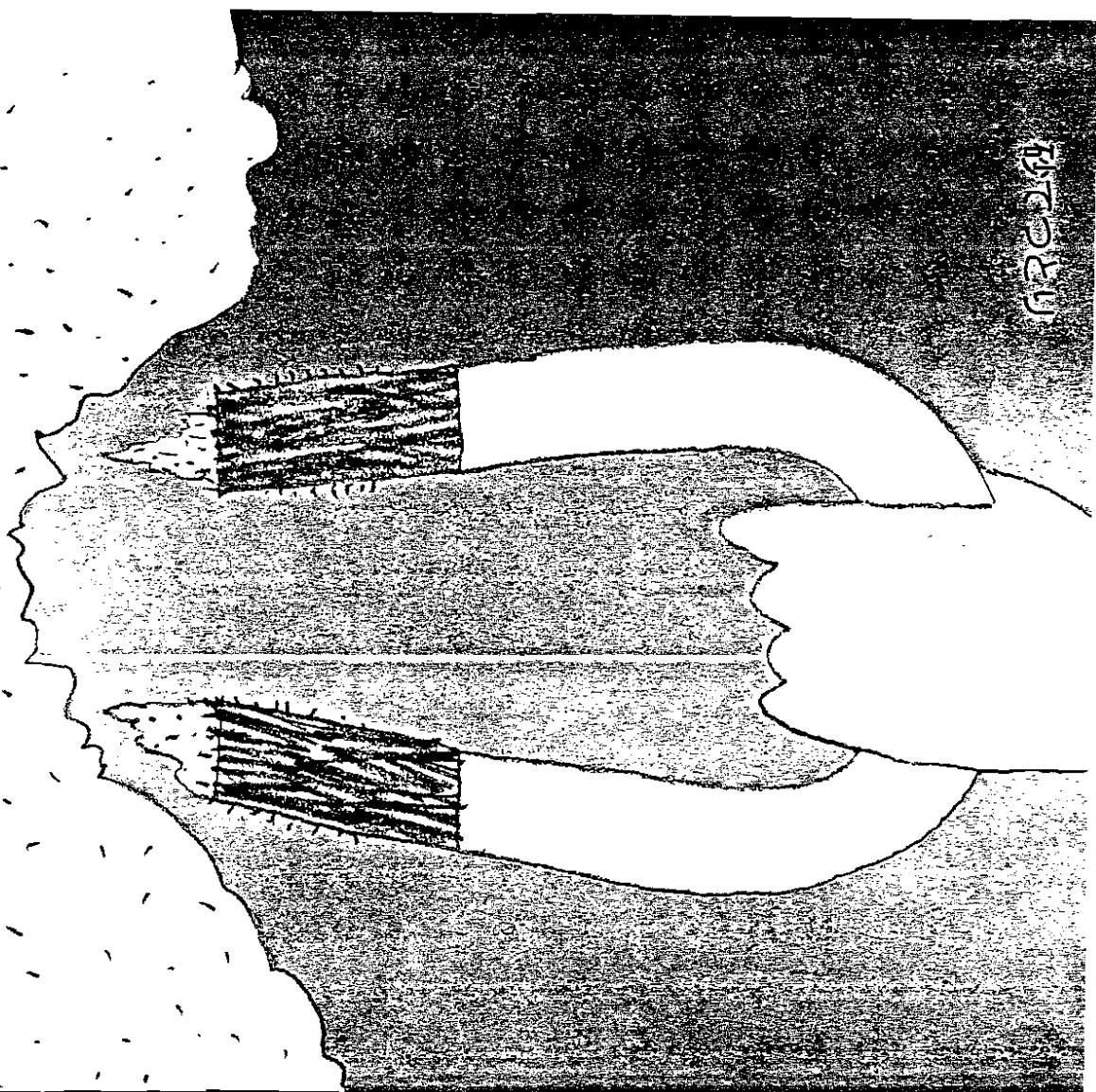
石のもぐりっこ

ひらたい石、とがった石、まるい石、いろいろな形の石を砂の上において、箱を前後や左右にゆすってみましょう。



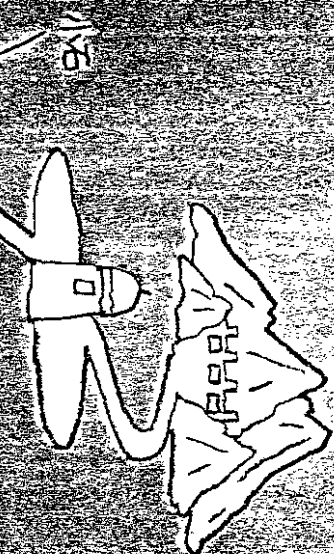
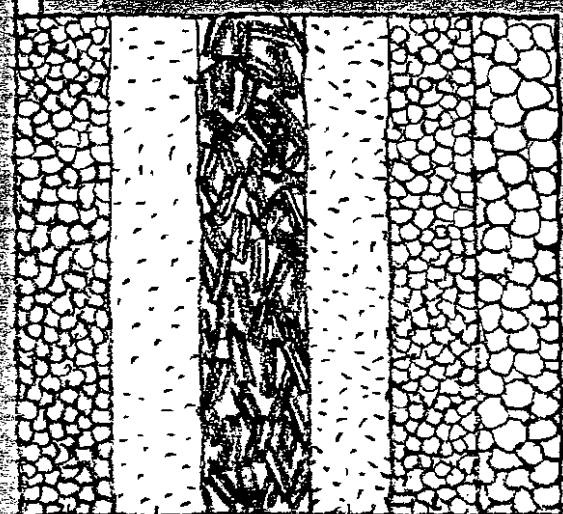
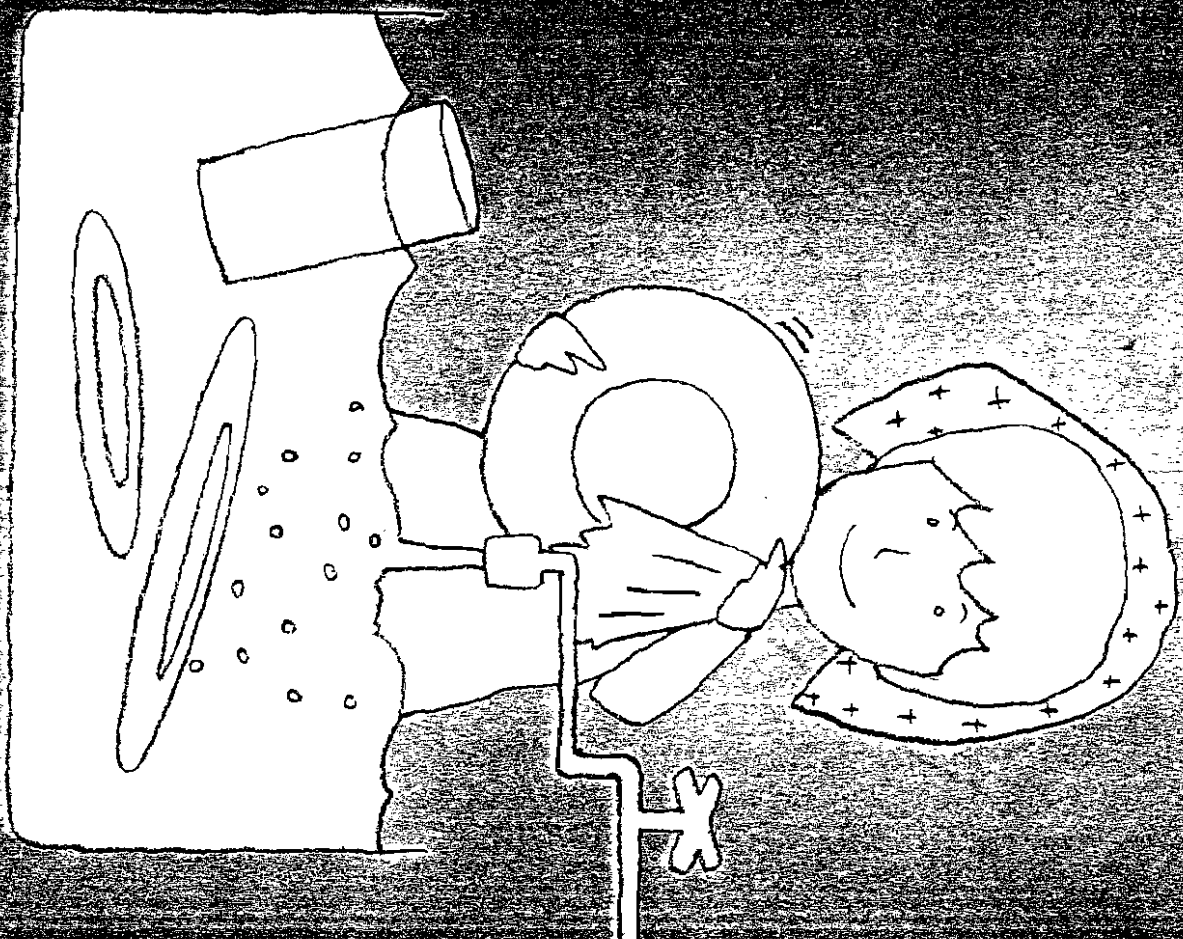
どんな形の石が砂にもぐりやすいかわかりましたね。
 どんなことをしてももぐらないのは、どんな形の石でしたか。





川の中の砂、花だんの土、砂場の砂、山の土など、いろいろ
なところで砂てつをとってみましょう。
とれた砂てつをつかって、いろいろなあそびを考えてござん
なさい。

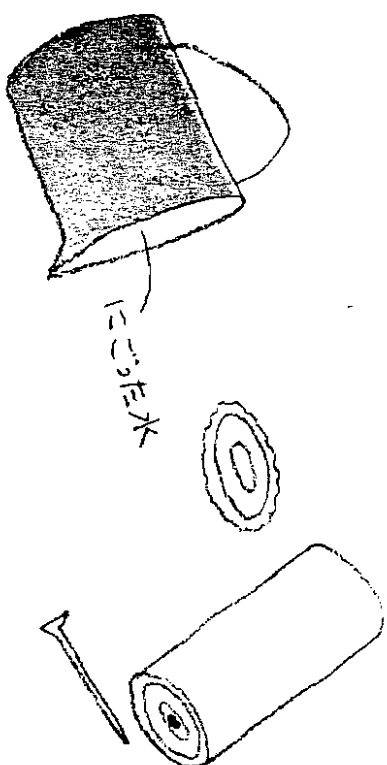
きれいな水を作ろう



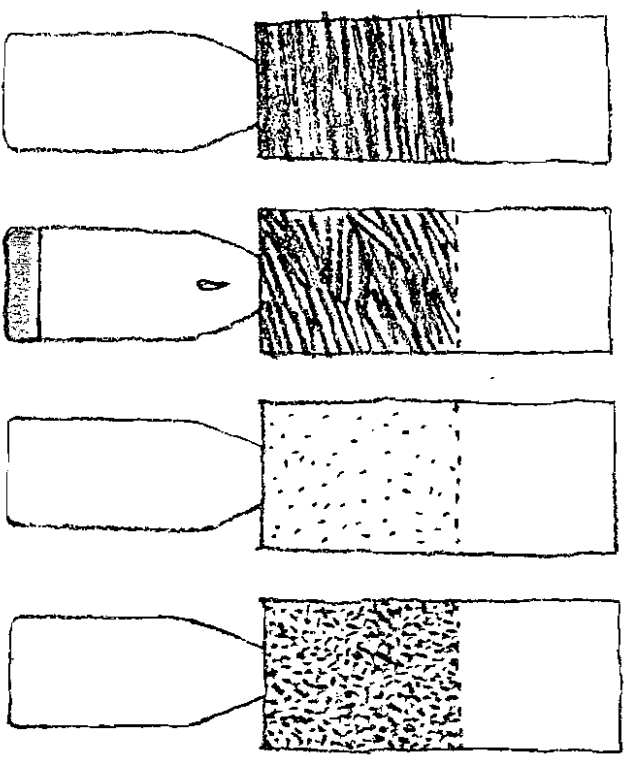
石
砂
木たん
砂
石

土や砂のほらきを考えてみましょう。

そこに穴をあけて
布をしく



にごした水



ねん土

木たん

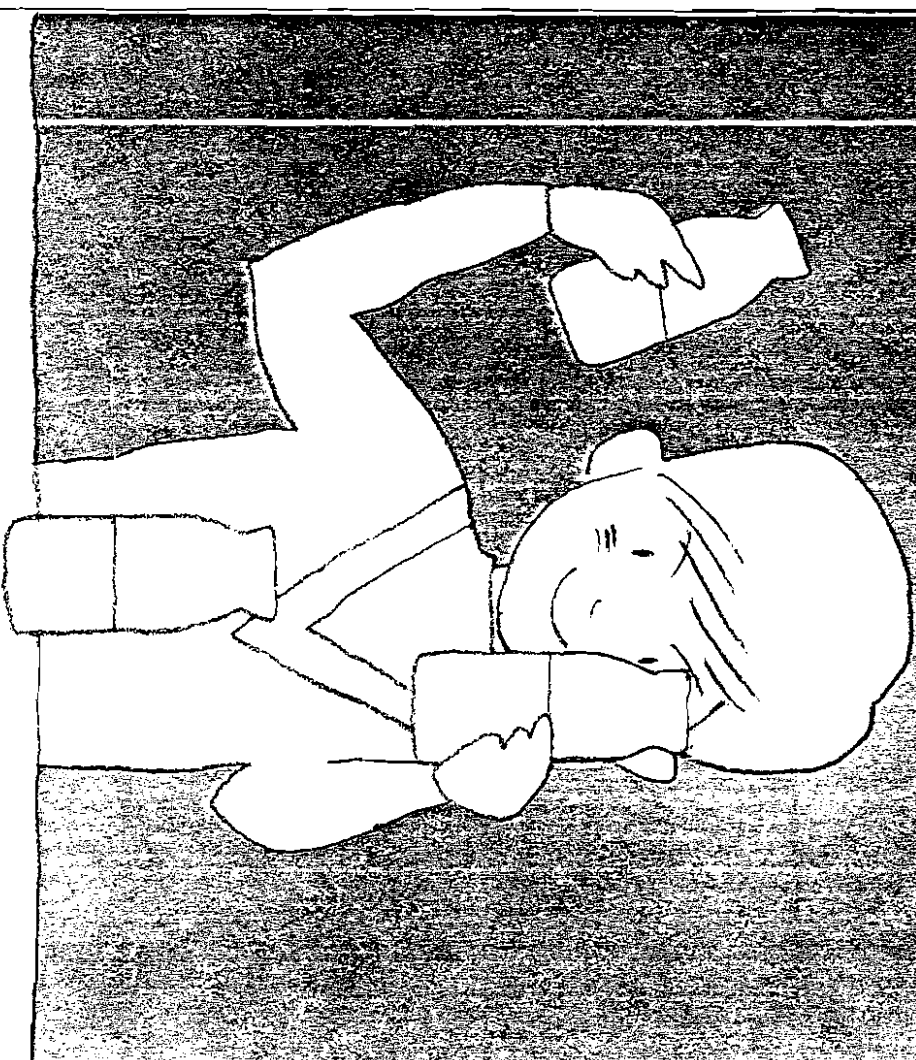
石

田んぼの土

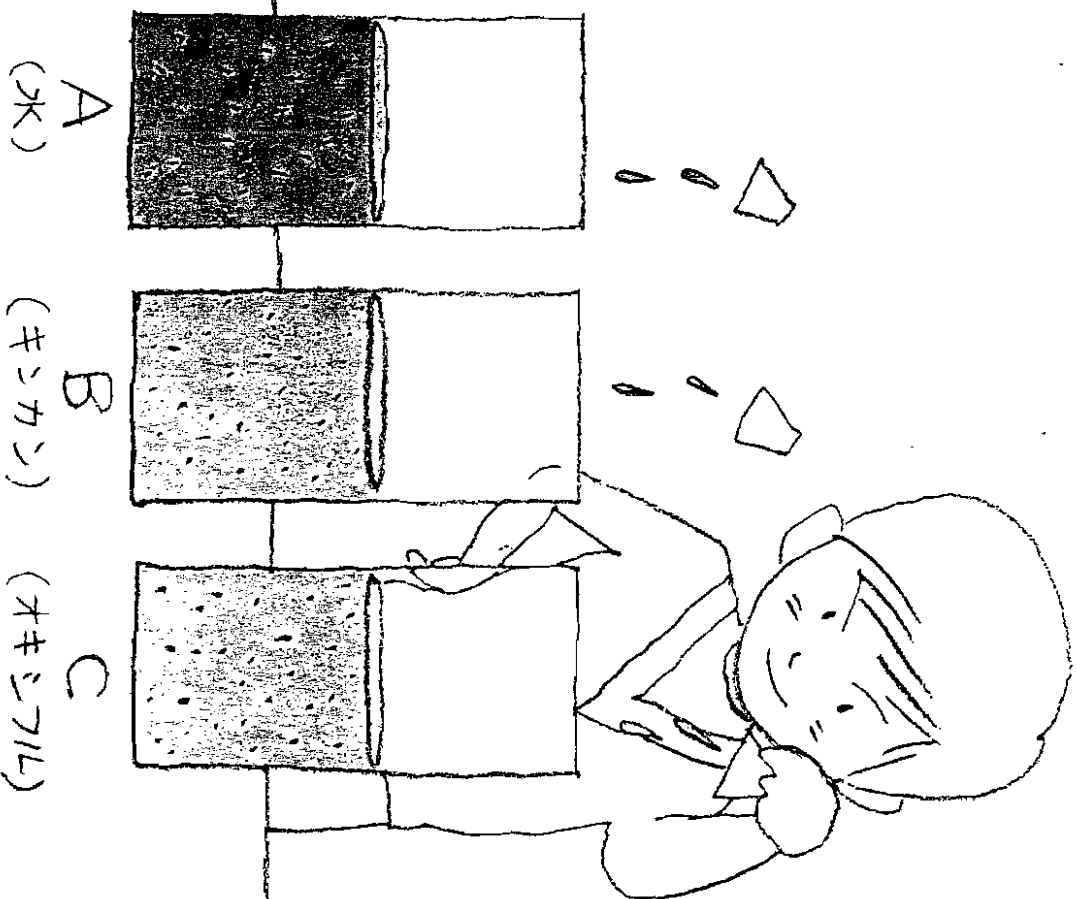
ジュースやコーラのあきかんのふたをとり、底にあなをあけて布をしきます。

その中に土や砂、木たんの粉（活性炭でもよい）を半分ほど入れ、どろ水を入れます。

ピンにたまった水はどれがいちばんきれいでしたか。



にごった水

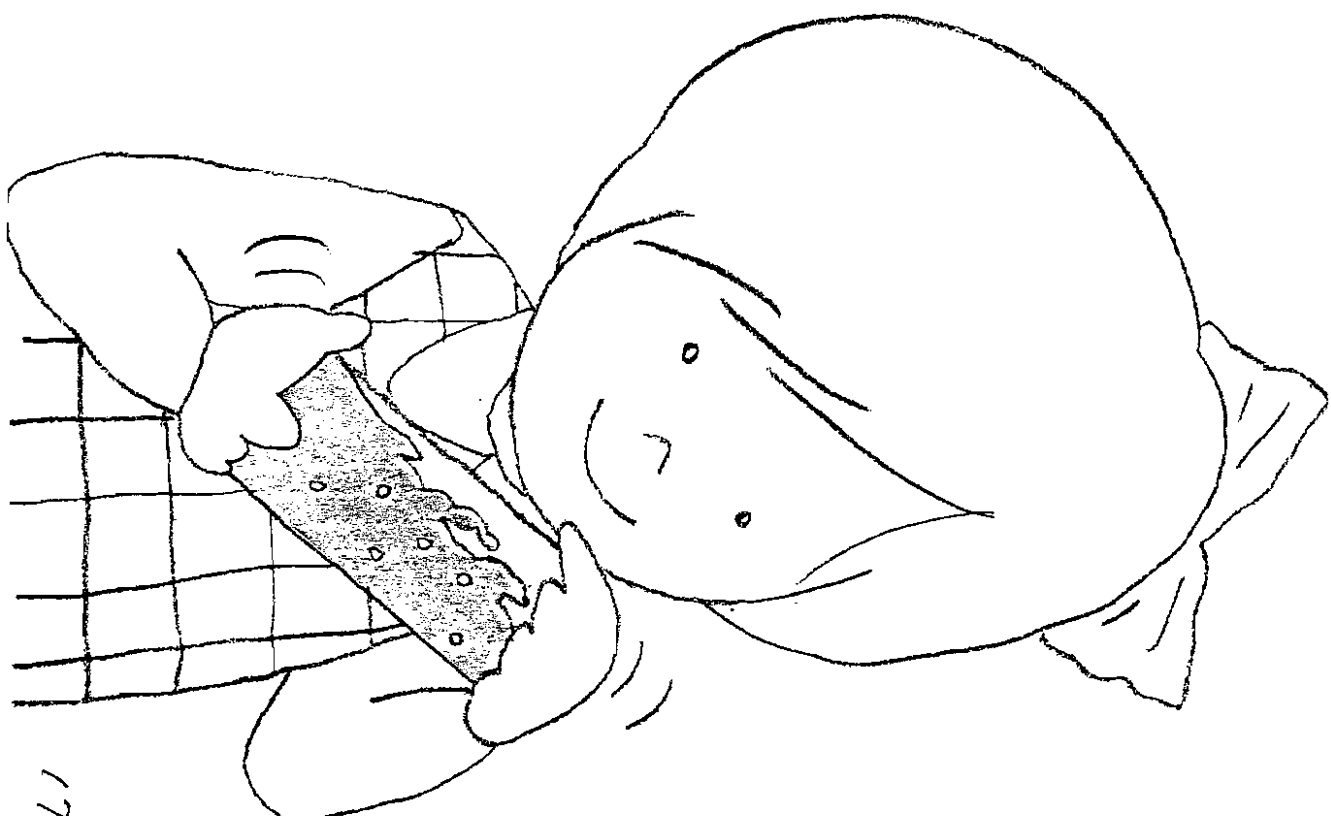


どろ水の上の方をすくって、コップや牛乳のビンの中に入れます。

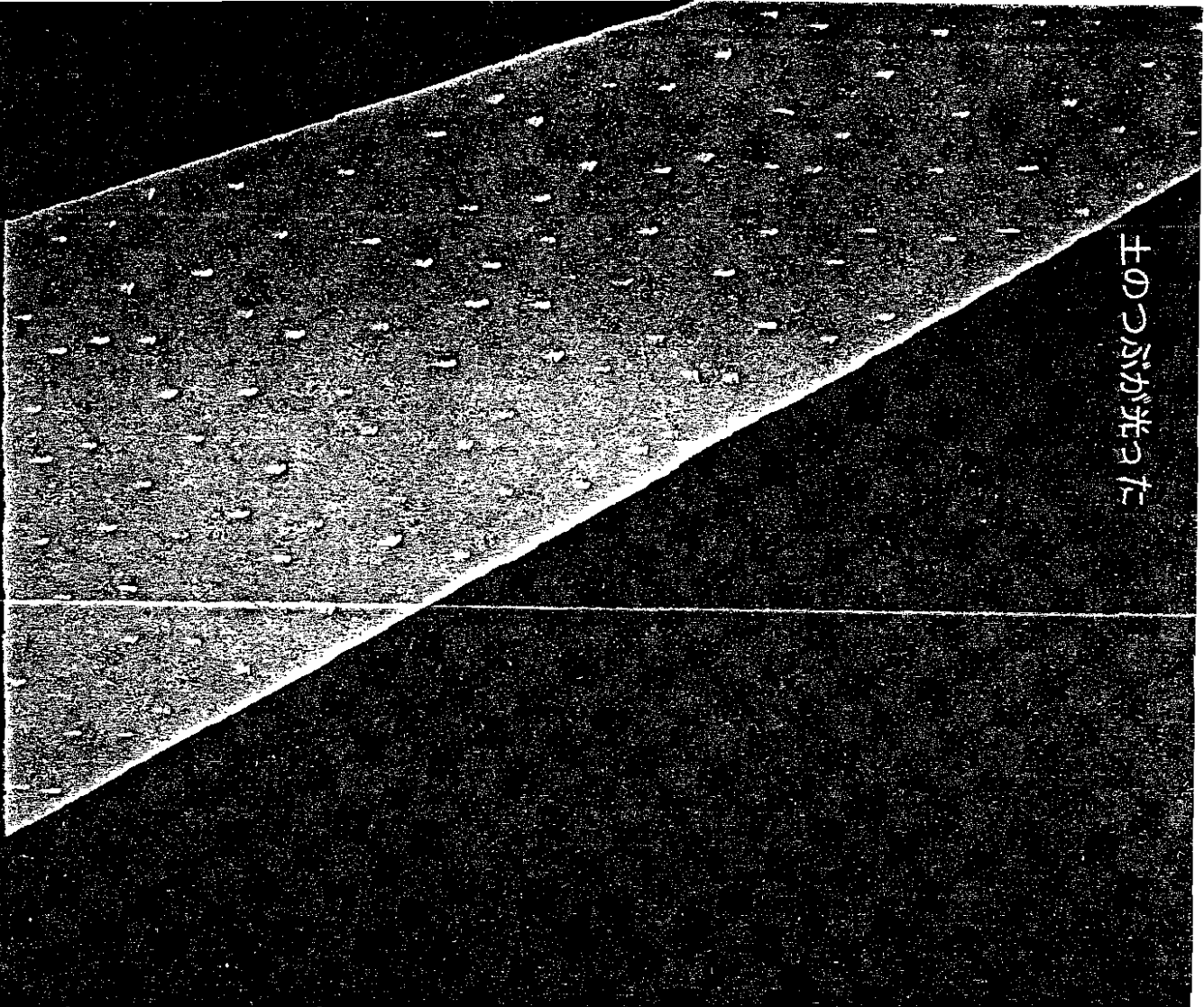
1つにはま水を、1つにはキンカンを、もう1つにはオキシ

34 フルを2、3てきおとします。

よくふってから、しばらくおいで見てもみましょう。
いつまでもにごっていたのはどれでしたか。

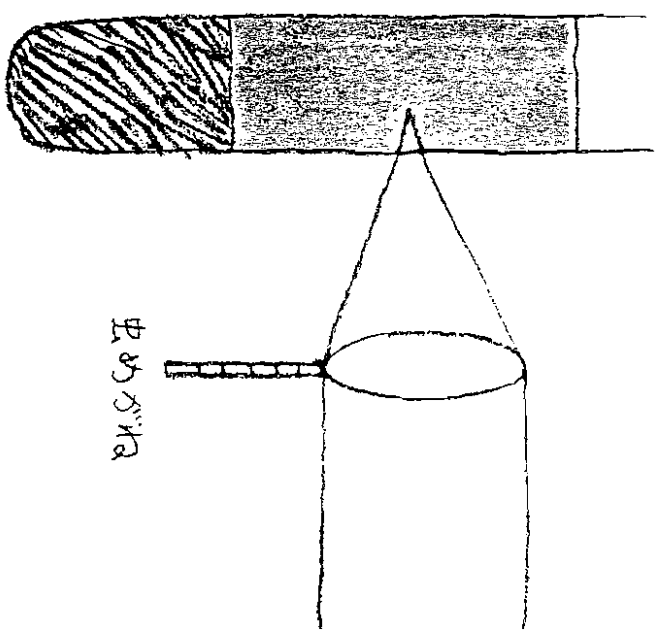


土のつぶが光った



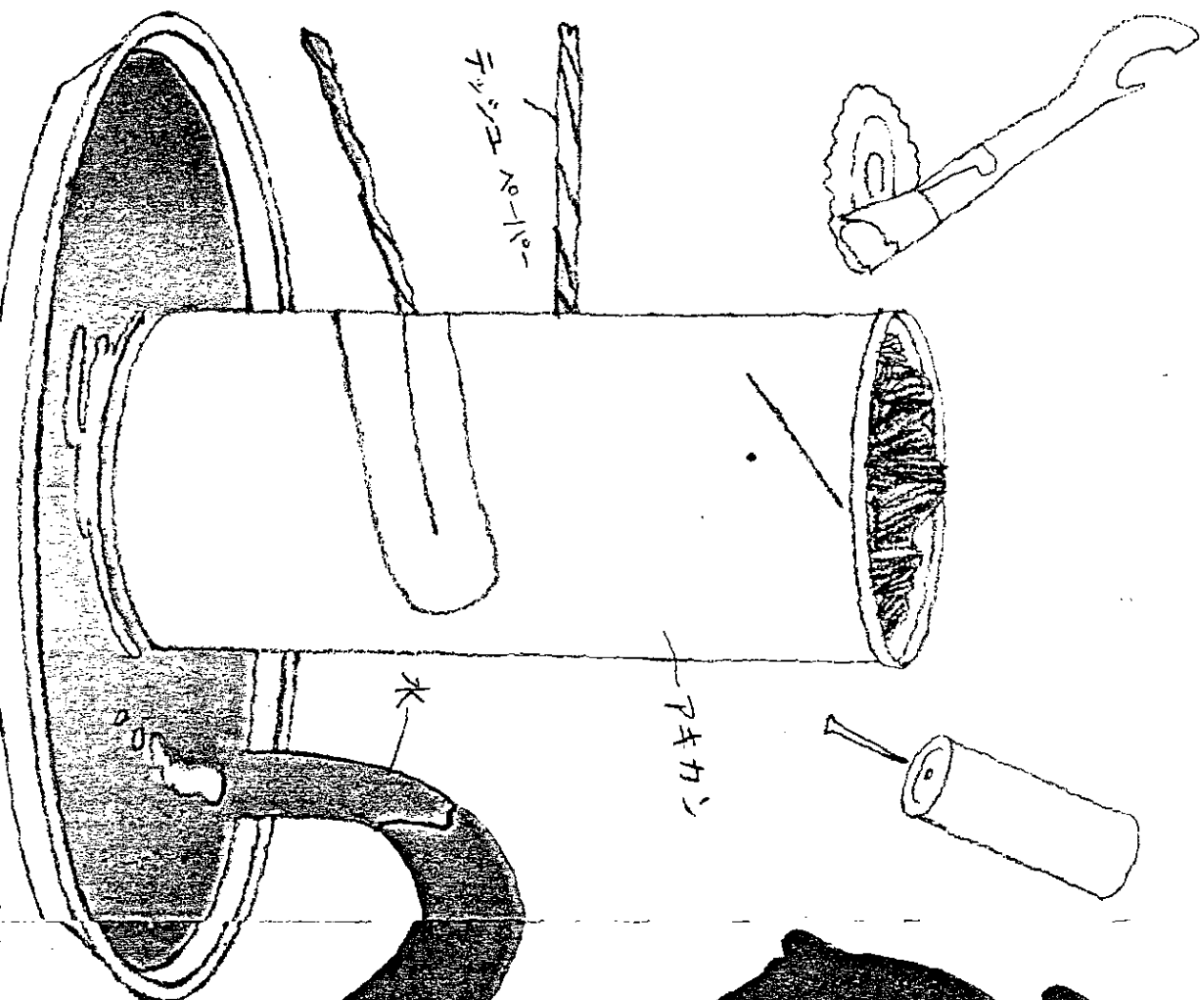
戸のすきまからさし、こんな光に空の中のものが見えます
水の中でも同じことがおこるのでしょうか

どろ水をひとばんおいて、よくすんだ水に太陽の光を横から
あててみましょう。



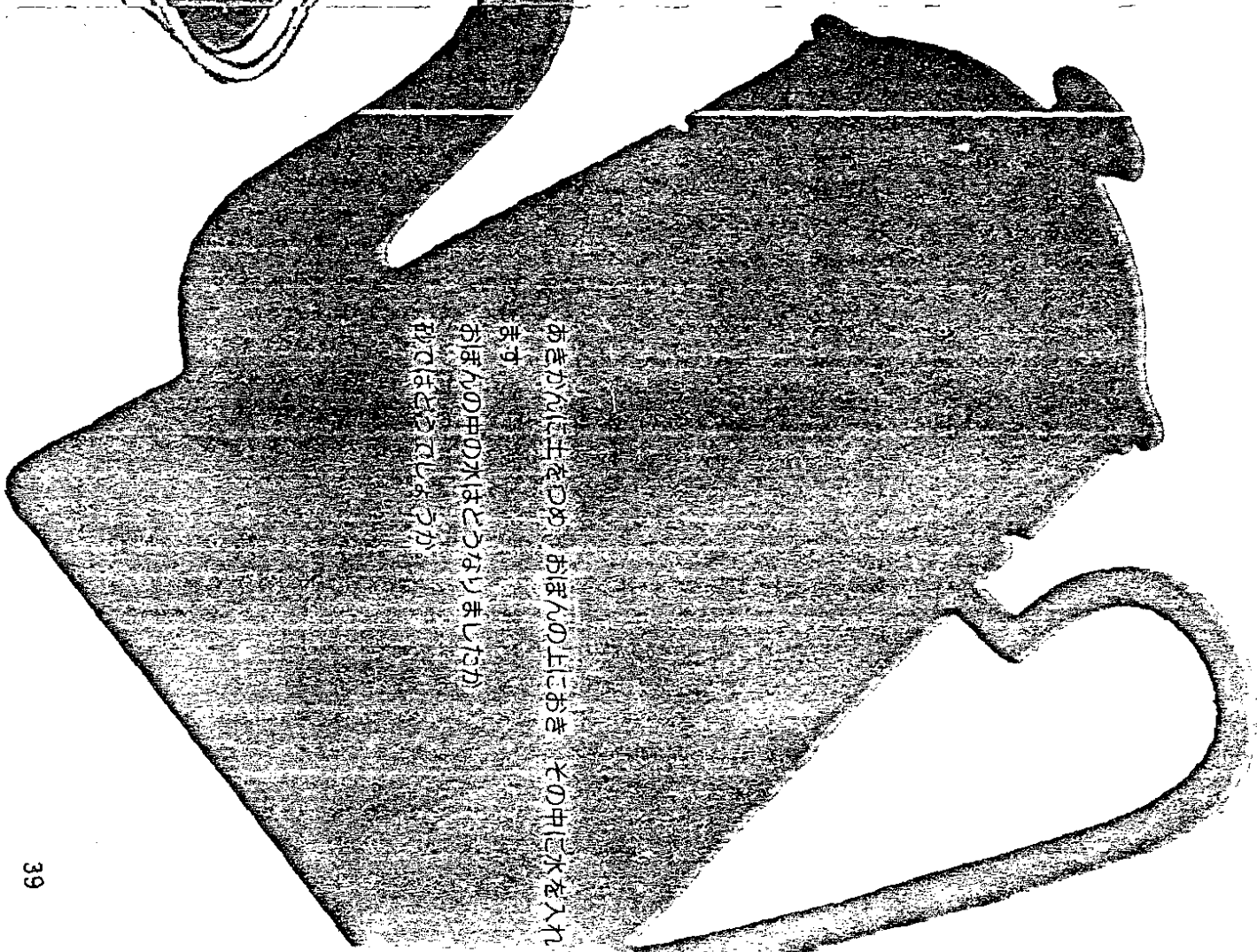
どうですか、キラキラ光ったものが見えたでしょうか。
塩水やさとう水、ま水でもやってみよう。

すいあげきょうそう



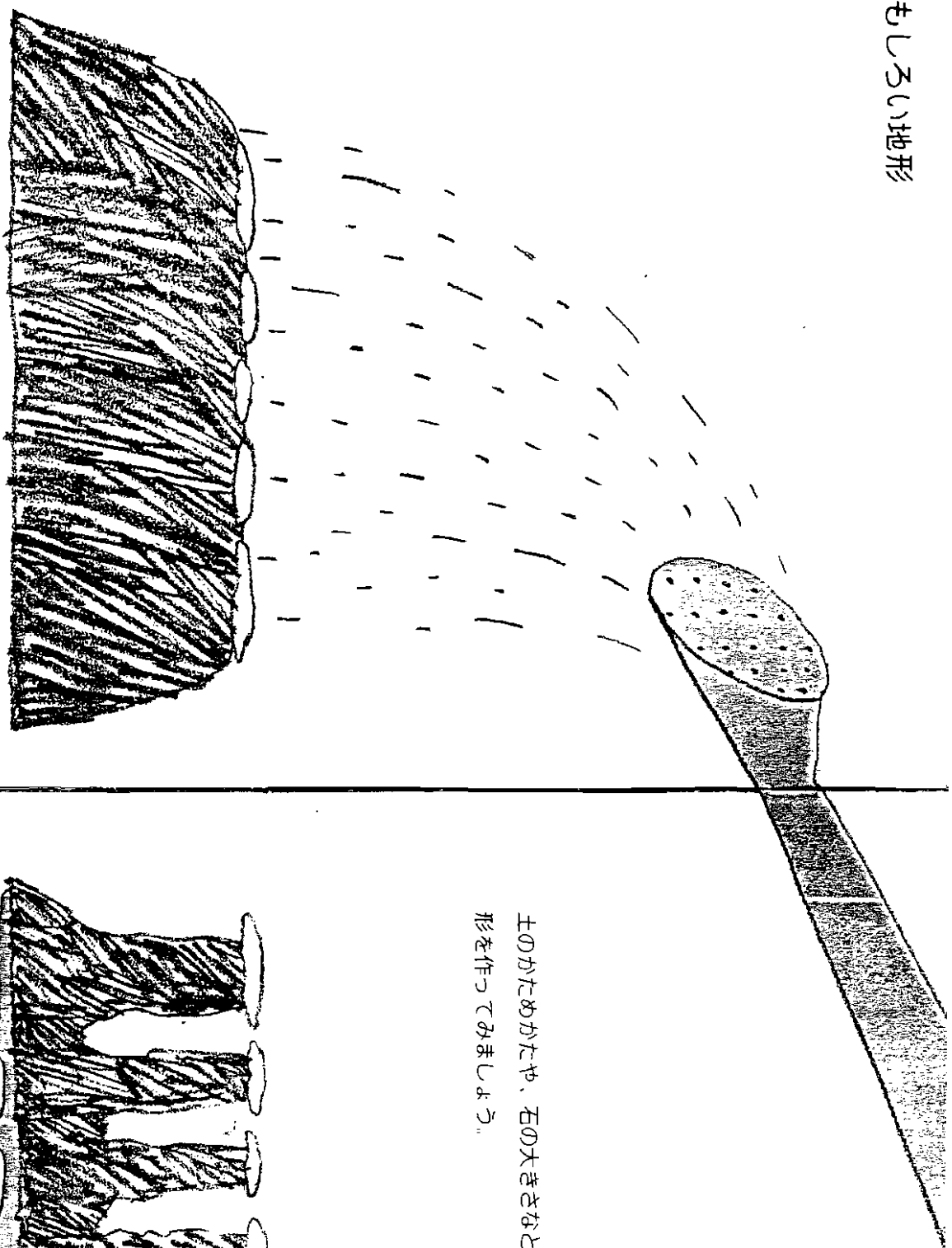
38

あきかんの底にあなをあけ、セシチおきに横にあなをあけ、
 テッシュペーパーを長くきってまるめてつめます。



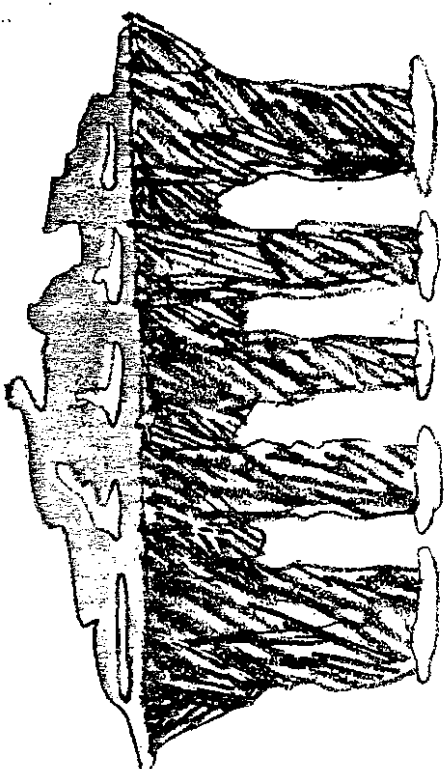
あきかんは土をとり、おぼんの上におき、その中に水を入れ
 ます。
 おぼんの中の水はどうなりますか。
 砂はさるのでしょうか。

39



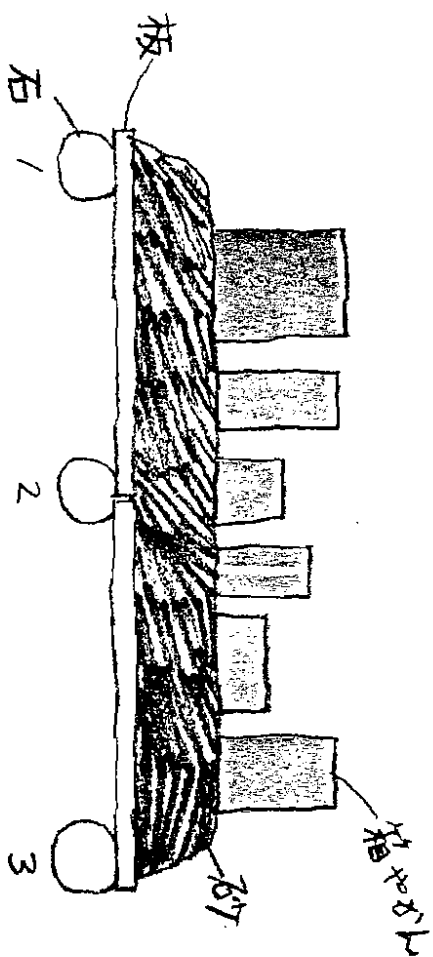
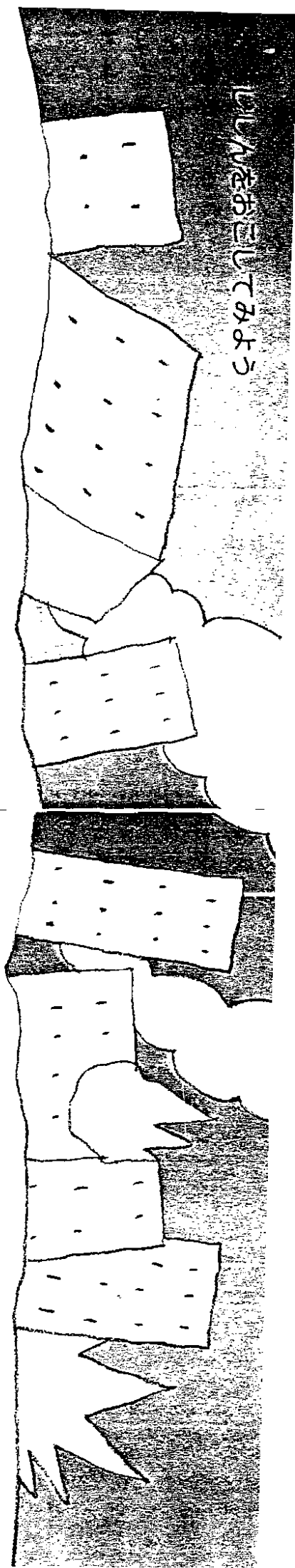
赤土をかためた上に石をのせ、水をかけてごらんさい。
さあー、どうなりましたか。

土のかためかたや、石の大きさなどをかえて、おもしろい地
形を作ってみましょう。



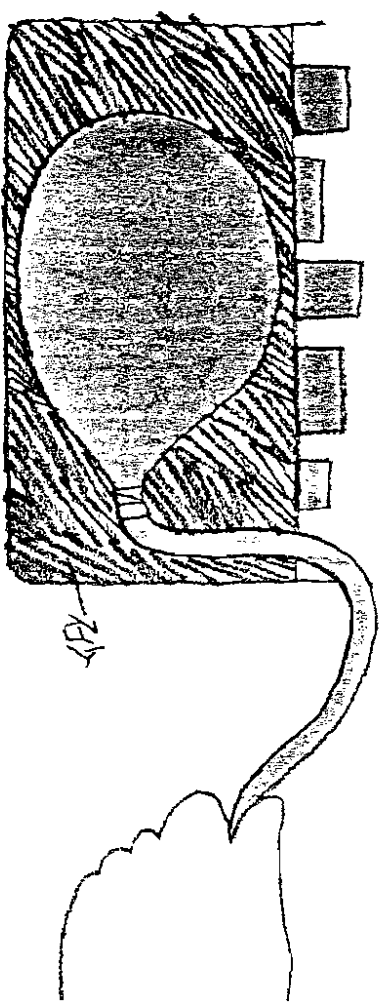
(雨ふりのあとの道ばたやがけの下で、こんなようすが見られること
がありますか。これを土柱^{どちゅう}といいます)

じしんをおこしてみよう



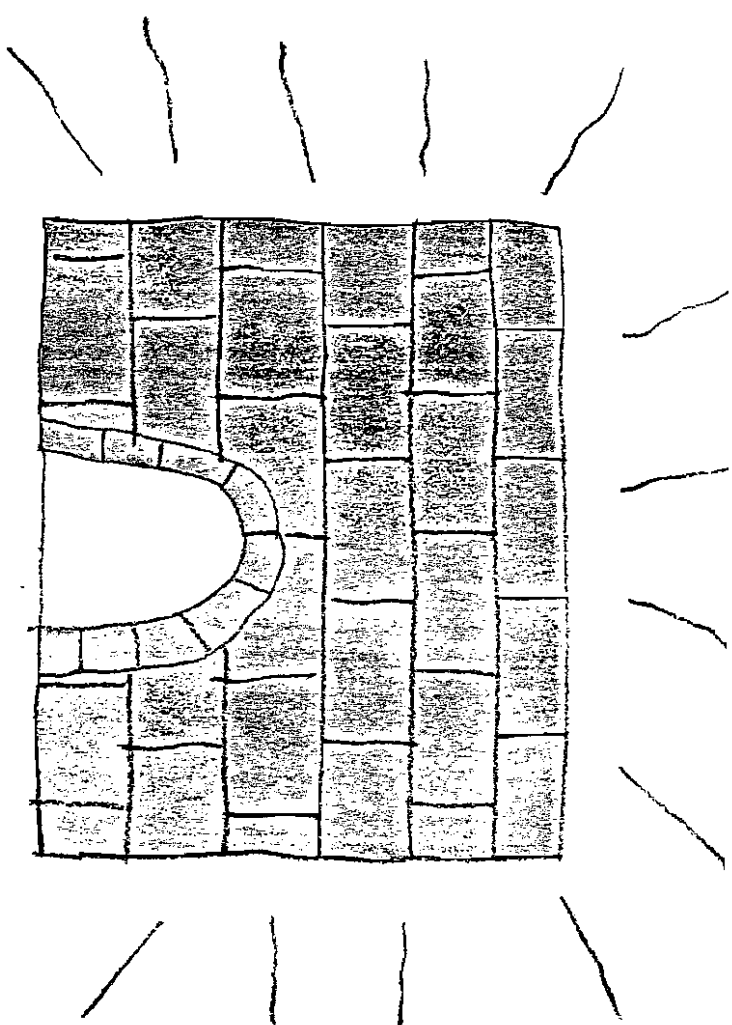
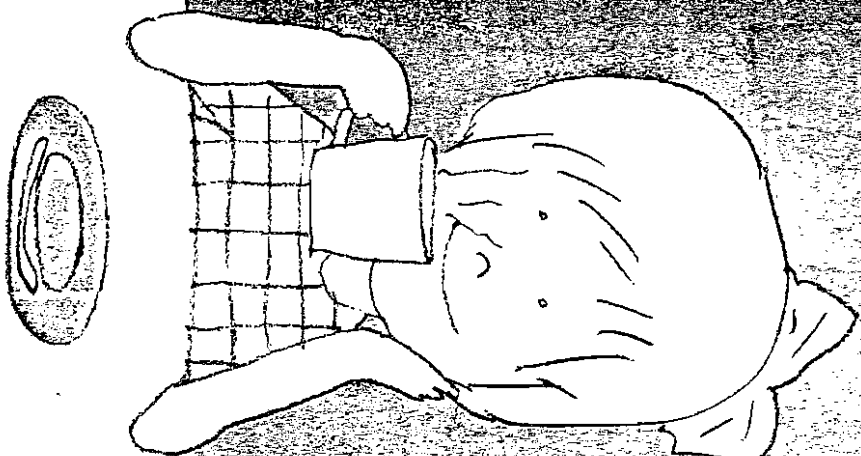
じしんがおきると地上のたてものはどんなたおれかたをするでしょう。

1の石を急にとってみましょう。砂の上においた箱やかんなどはどちらにたおれましたか。
2, 3のときにはどうですか。

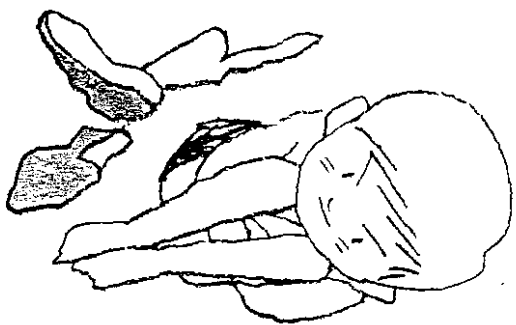


ごんどは砂の中にふくらませたふうせんをうめます。
ふうせんの空気を急にぬいてみましょう。
さあー、砂の上の箱やかんはどうなりましたか。

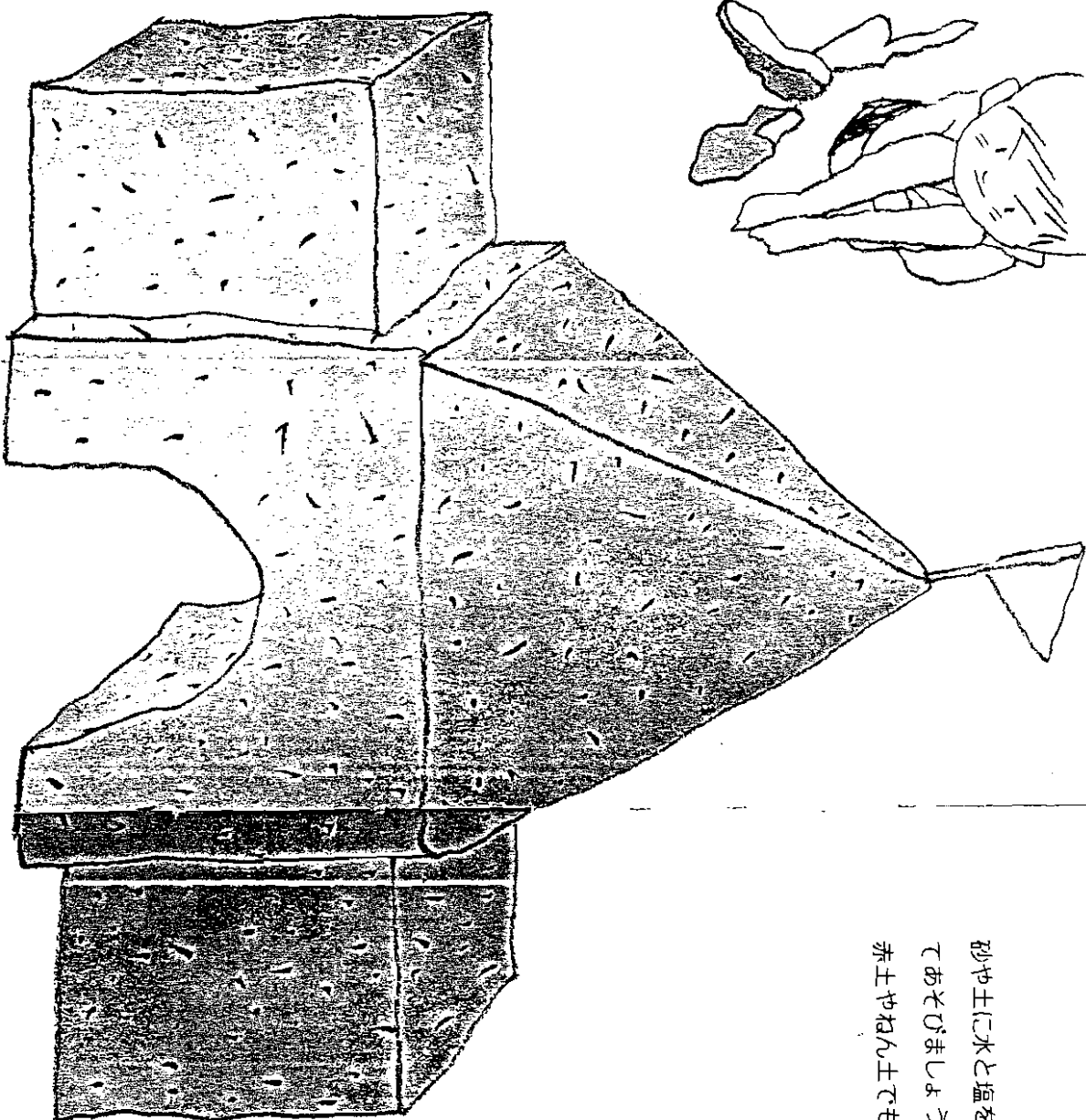
小さなやきものを作ろう



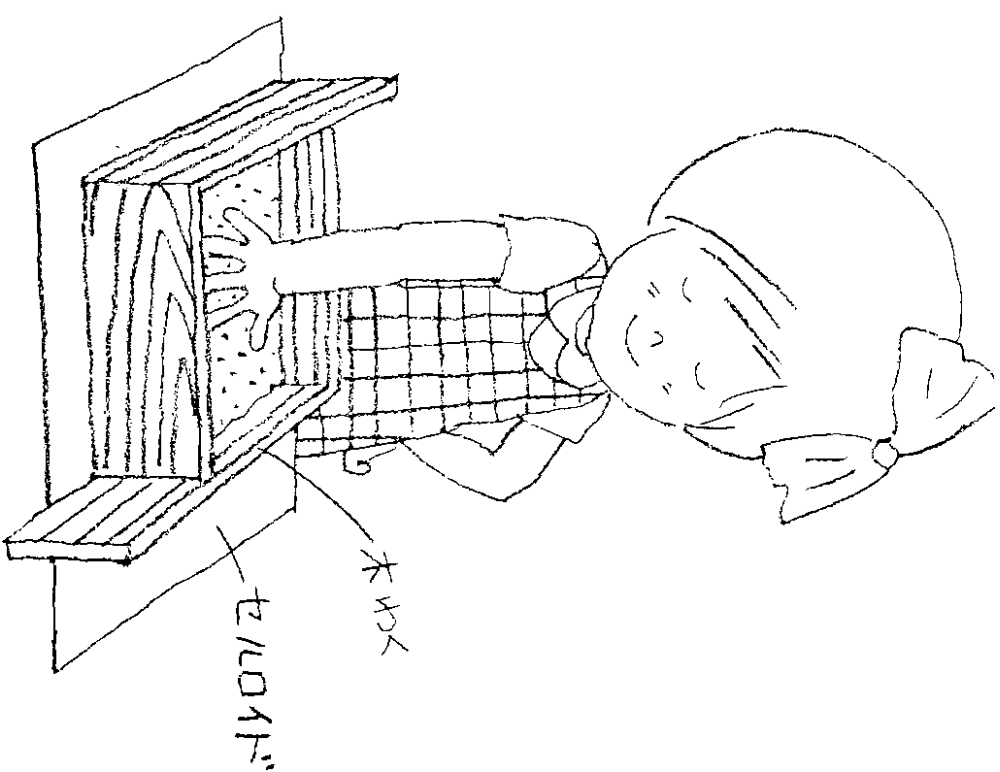
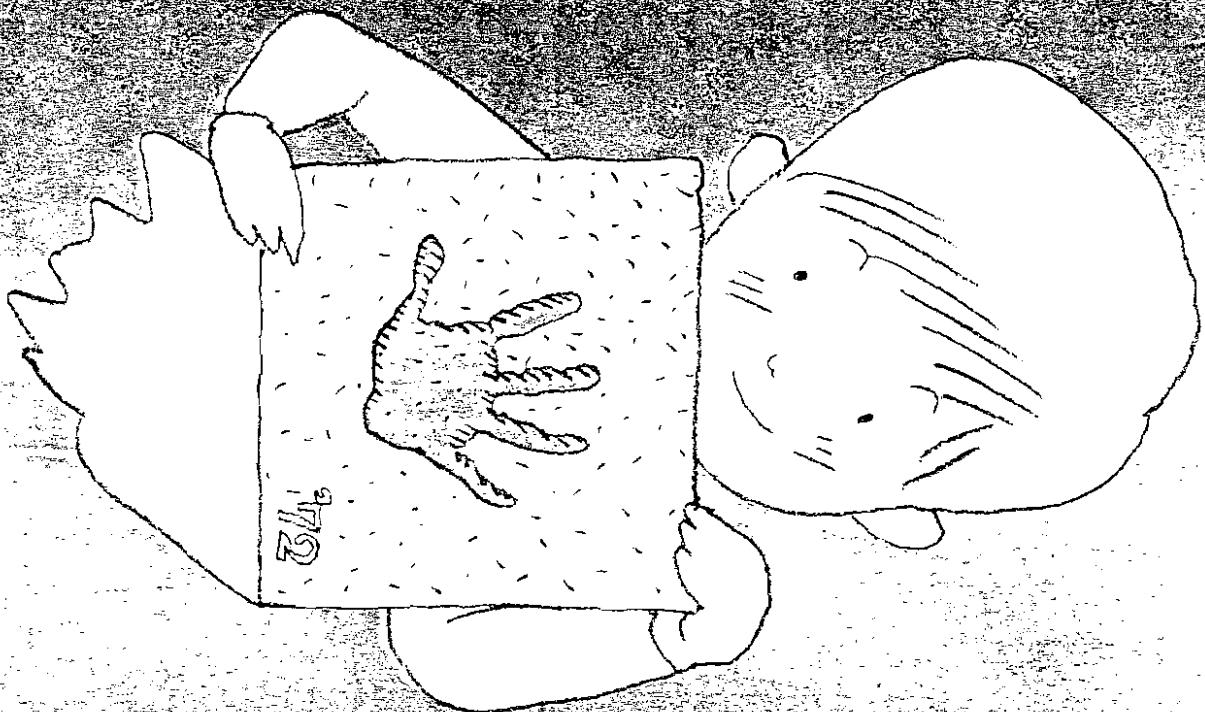
土や砂はどんなところにつかわれているでしょうか。
ねん土で形を作ってみましょう。小さなものならストーブやコンロで作れます。



砂や土に水と塩を入れてかため、いろいろなブロックを作つてあそびましょう。
赤土やねん土でもやってみましょう。水だけではどうでしょう。

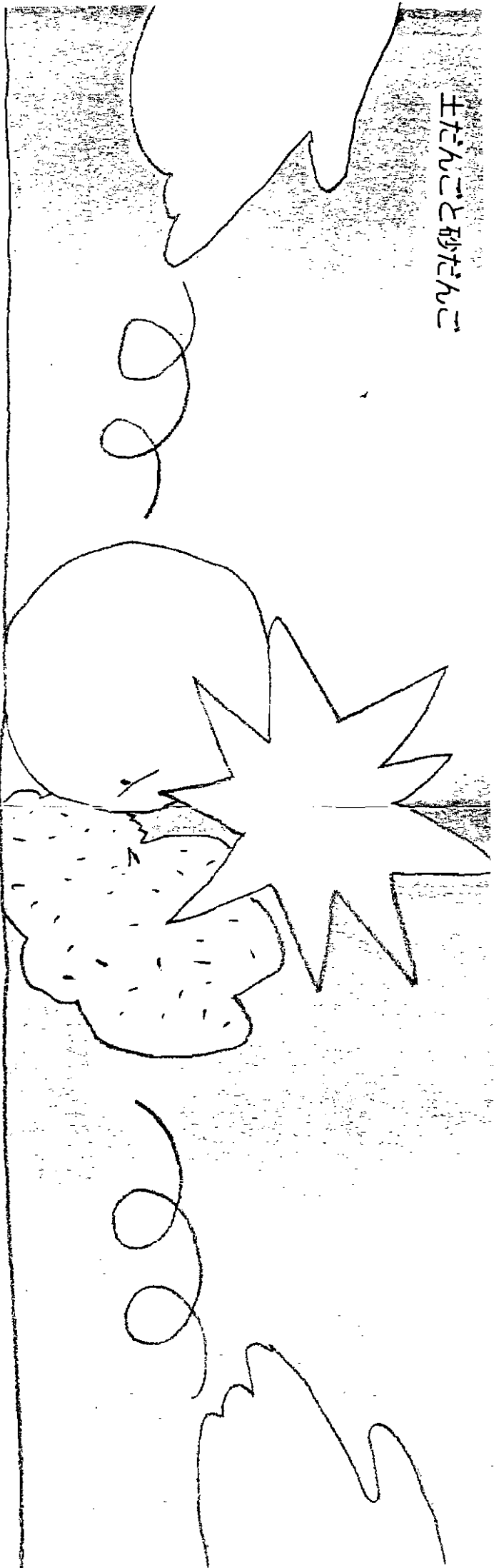


手がたを作ろう



砂とセメント、水をそれぞれ1：1：1のわりあいであげて
おきます
フリキ板の上に板を四角に組み立て、まぜあわせたセメント
を流しこみます。(フリキ板のかわりにセルロイトのしたじきでもよい)
かたまらないうちに手をのせて形をつけます。
セメントがすっかりかわいたら板のわくをはずします。

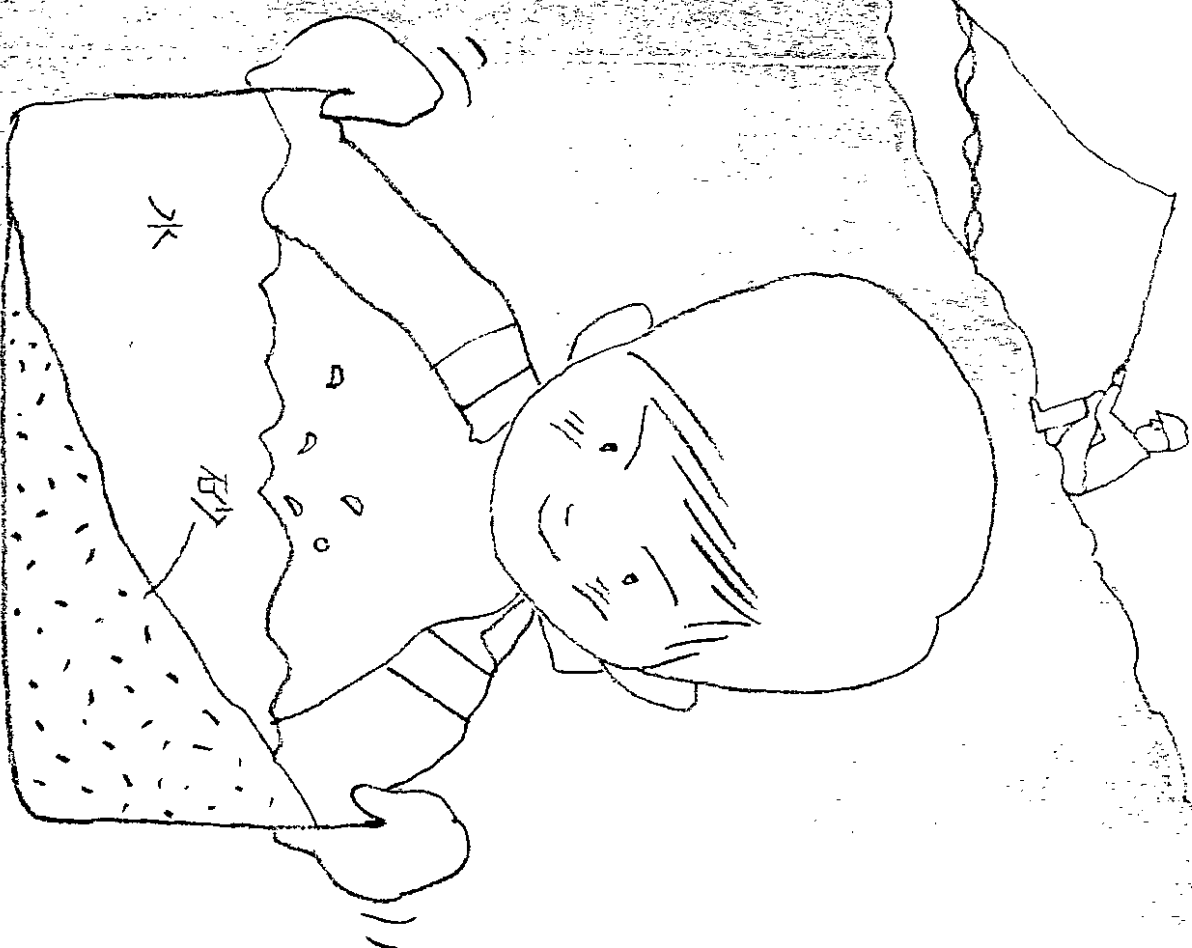
土だんごと砂だんご



土や砂を水でかためておだんごを作り、ふっけっこをしてみ
ましょう。こわれた方がまけです。

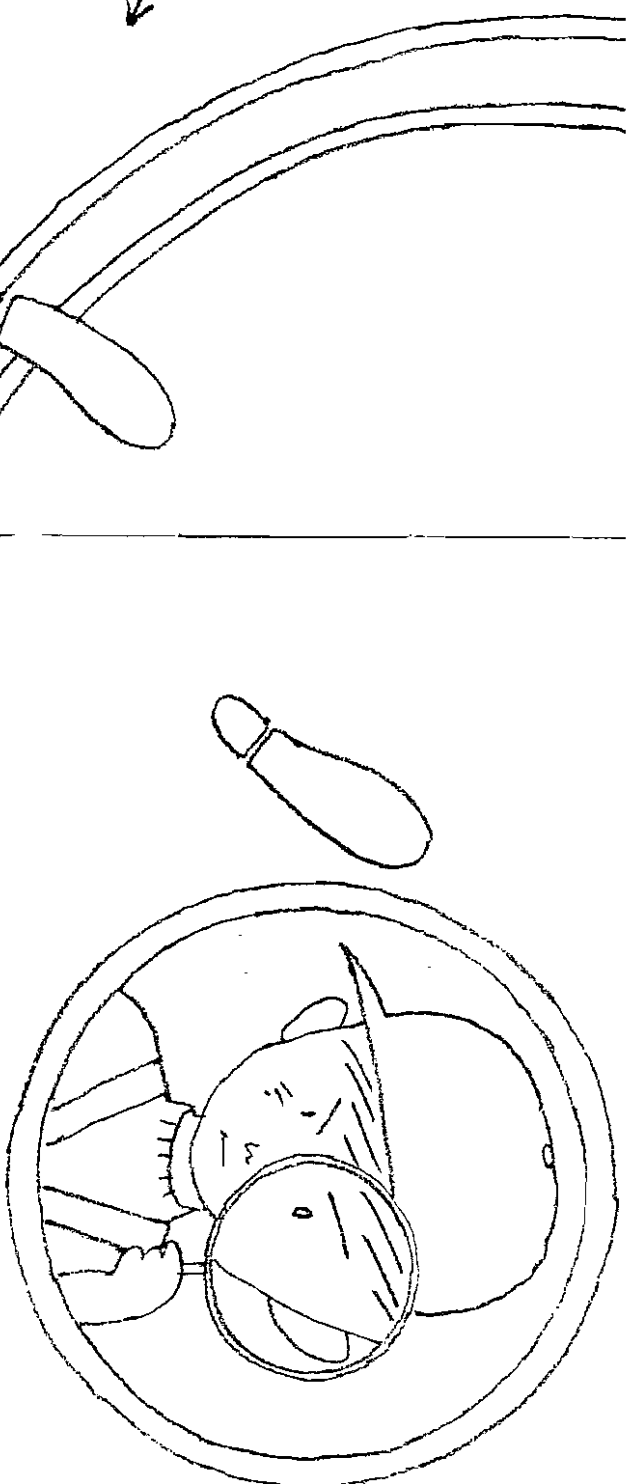
のりや塩、さとう、マヨネーズなどをまぜて作ったかどうかで
しょう。
いろいろくふうしてじょうぶなおだんごを作ってごらん下さい。

海のそこはどうなっているのでしょうか。
岸に近いところと深いところをくらべると、どちらがでこぼ
こになっているでしょう。



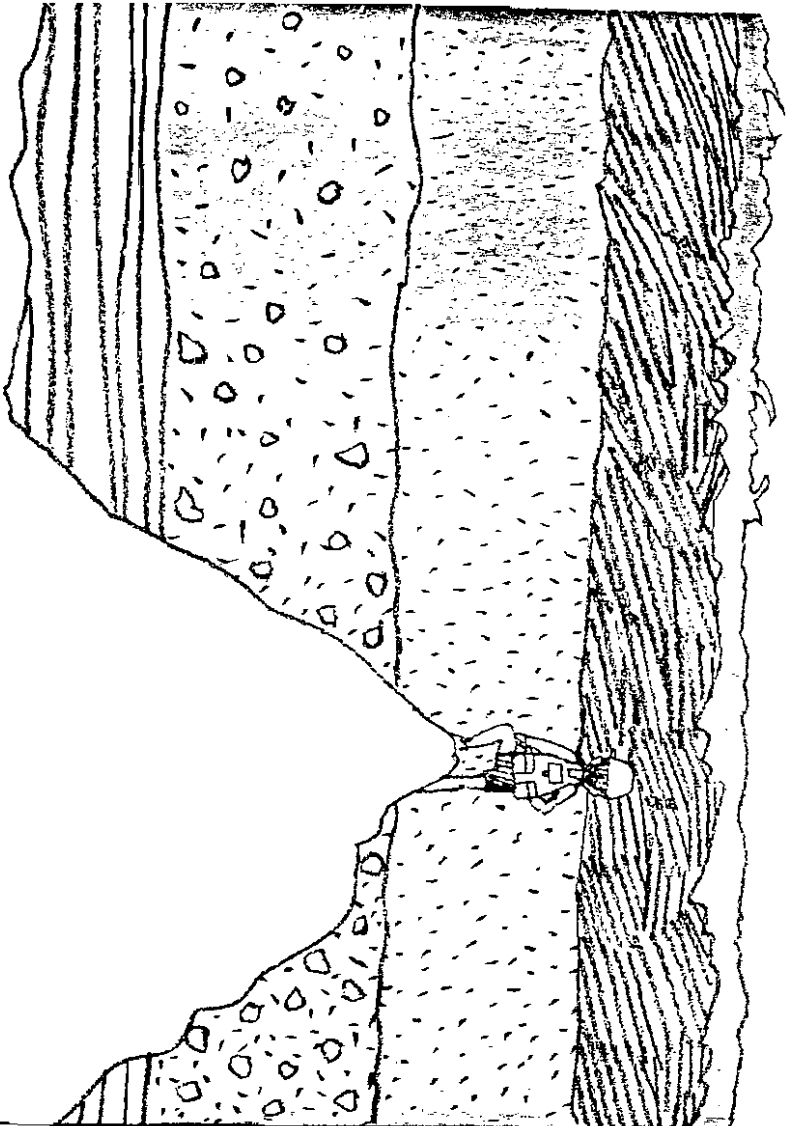
箱やたらいに砂と水を入れ、少しずつゆりうごかし、さいご
に2〜3回強くゆすってごらん下さい。
水の底の砂はどうなっていましたか。

早おきはだれ？

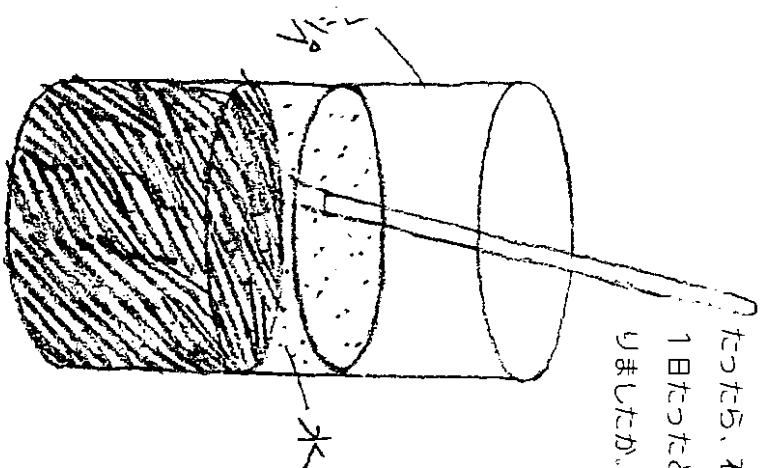


さあー、だれがいちばん早く通ったでしょう。2ばんめは？、3ばんめは？、さいごはだれでしょう。

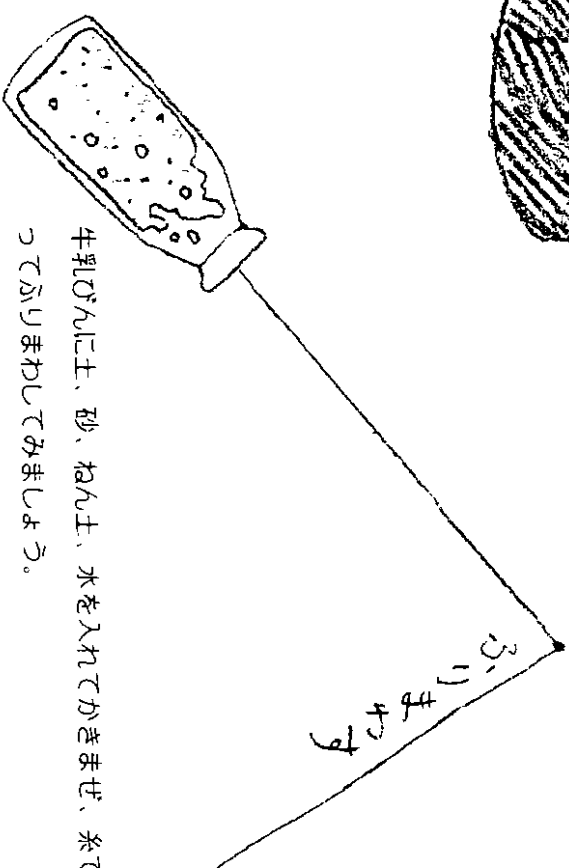
砂はまに4つの足あとがあります。1つは人の足あと、1つは鳥、1つは自転車、そしてもう1つはオートバイです。



山地の道路工事で切り開いたところや川のふちのようすを
てみましょう。
土や石はどんなじゅんじょにならんでいるでしょう。

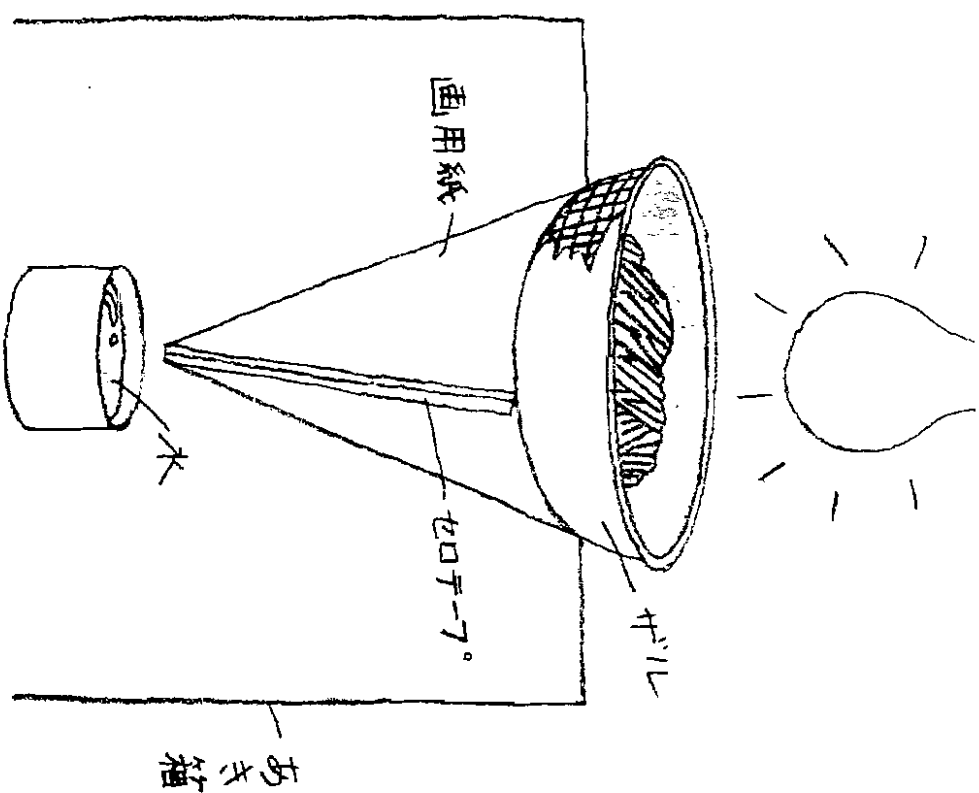
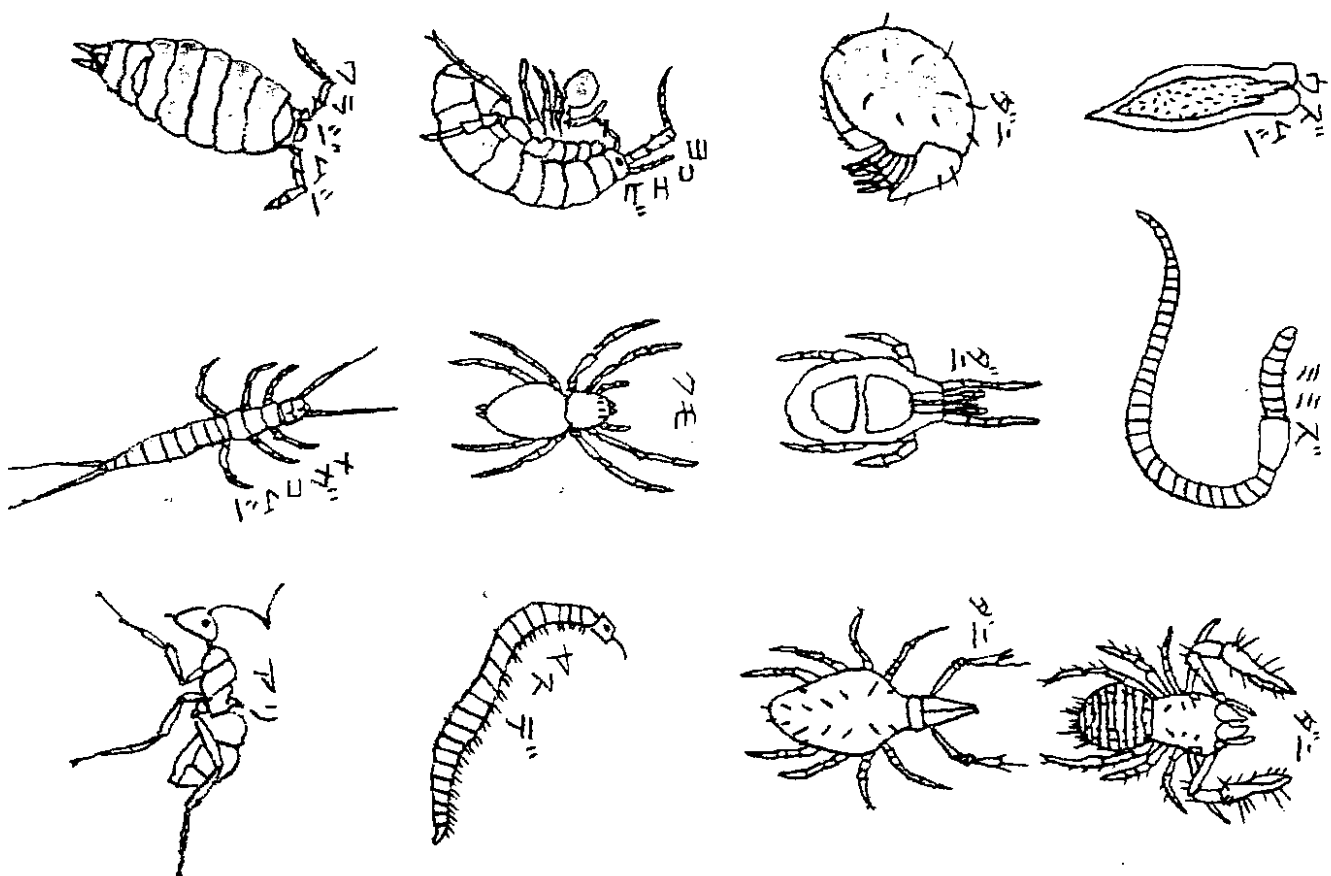


畑や田んぼの土をとってきて水を入れ、よくかきまぜて30分
たったら、石ころや土がどこにあつまるかしらべてみよう。
1日たったときに土の表面を見たら、いちばん上になにかあ
りましたか。



牛乳びんに土、砂、ねん土、水を入れてかきまぜ、糸でし
ってふりまわしてみよう。
さあー。どんな地そうができましたか。

土の中の動物たち



土の中には砂や石ころのほかにはどんなものが入っているのでしょうか。

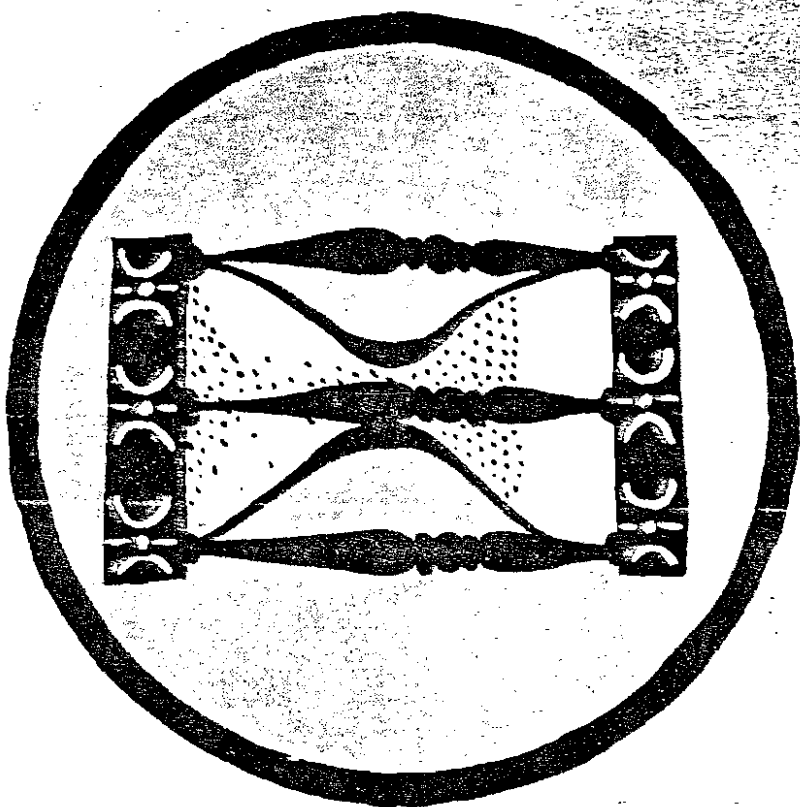
庭や畑や山の中の土などをとってきて、ザルに入れます。画用紙をまるめてセロテープでとめ、三角のつつを作り、ザルをはめこみます。

土の上からでんどうの光をあてると、下にある水のはいつたコップの中になにかがおちてきます。

虫メガネやルーペでしらべてみましょう。

おかあさまがたへ

東京都立教育研究所 栗田一良
科学研究部 参事



「子どもは、生れながらにして科学者である」と言われます。生後数か月もすれば、身のまわりの“物”に好奇心を抱き、手にとってながめたり、口に入れしてみたり、振ってみたり投げとばしてみたり、引きさいてみたりして、観察や実験をします。この姿は、専門の科学者が自然の事象を探索する姿と全く同じです。子ども達の使う観察や実験の道具は、手足や目鼻といった感覚が中心ですが、科学者の使う道具は、宇宙船やテレビ等です。しかしそれら高級な道具も、実は五感の延長に過ぎません。また、科学者が自然を探索する動機も、子どもと同じ好奇心です。好奇心こそ、すべての学習や探求の根本的動向であるといえます。したがって子ども達の好奇心を増大させ振い起してやることは、将来どんな方向へ進んでも、たいせつなことです。それを実際に行うには、自然現象に対する好奇心を養うことが、もつとも自然なやり方であり、効果的です。子どものこの好奇心は、その子の将来のあらゆる知的活動に対して活用され適用されて、自分自身で知識を獲得しようという意欲を高めることとなります。この本は、こんな意図を理想にかかげて作りました。

また、従来の学校教育の中には、理科の学習では、自然の疑問に対する正しい答を子ども達に、教えてやったり説明してやったりすることである、といった誤った考え方がありました。換言すれば、理科とは科学の知識を教え込んだり詰め込んだりすることだという考え方がありました。そのために先生方や両親の中には、理科が不得手であるとか、科学知識に乏しいとかの理由で、理科を教えられないとか、見てやれないとかの劣等感をお持ちの方も多くあります。理科の学習でたいせつなことは、科学知識が獲得される過程や獲得する方法を

身につけることであり、結果としての知識を数多く記憶することではないのです。科学の知識を獲得する方法とは、自然の事象を観察したり実験したりして、いろいろな疑問を抱き、それに対して自分で仮説をたてたり推論したり解釈したり検証したりすることです。それらにもいろいろなやり方があり程度があります。この本では、これらのやり方を身につけるようにと願って、いくつかの探求の事例を示しました。そして、できるだけそれらの答を背かないように努力しました。疑問に対する答を本を読んだり、耳で聞かされたりすると、子どもはすべて理解したように誤認し、たいせつな好奇心を失ってしまいます。

子どもの理科学習をみてやる最良の方法は、先生方や両親が、子どもと一緒に、やってみたりためしてみたりするか、それを激励してやることであり、うまい言葉で解説してやることではありません。子どもに「こうしたらどうなるの」とか「こうしたら何が起るの」などと聞かれたら、「やってごらん」とか「いつしよにやってみましょう」とか言って、子どもの行動をうながすようにしましょう。それは、言葉の解答を与えるよりも困難なことであり、努力を要することです。

また、「なぜこうなるの」とか「どうしてこうなるの」と言った理由や原因を聞かれたら、仮りに知っていても「知らない」という勇気をだしてください。どんな科学者でも、つきつめていけば、真に知っている事象はないのです。そのかわりに「君はどう考えるか」と反問し、子どもの考え方をよく聞いてやりましょう。そして仮りにそれが「間違っ」ていても、「間違っています。正しくはこうですよ」といった発言は差しひかえましょう。もし間違っていると思ったら、矛盾する例をだして考えさせるとよいでしょう。一つの実験の後、教師と子どもで、あるいは親と子どもで、討論することはたいせつなことです。それによってためてみたことの意味がはつきりしたり、新しい疑問が湧いたりします。勉強や研究は、どこまでやったらよいという基準はありません。子

どもひとりひとりによって、きめればよいことです。

この「砂と土の実験」は、砂や土を材料にした観察や実験を集めたものです。砂や土といえば、われわれが目撃している大地の表面を構成するものであり、いろいろな植物を育てたり、建物をささえたりしています。また、幼児が砂場遊びをしたり、水たまりのドロをこねて遊んだりするのを好むことからみれば、土や砂は母とともにわれわれ人類を育てているとも言えます。幼児は砂や土で車に「遊んでいる」のではなく、多くの重要な知能的養分を吸収しているようです。すなわち学習しているのです。

このような意味から、砂や土で実験したり、大地を観察したりすることは、重要なことです。

われわれは現在、科学技術のおかげで、多くの種類の金属や石油・石炭という燃料を豊富に使っています。しかしそれらのもとである鉱物や原油は、すべて地下に埋れていたものです。その鉱物や原油も、地下のどこにでもあるわけではなく、それを地上からさがす方法を知っているから、できることです。

また、地球の歴史は40億年以上であるなどといえます。この地球の歴史は、すべて大地の中に書いてあるのです。つまり、化石や地層の重なり方、地層中の砂や石の形で書かれています。現在の川の流れの跡きや川原や海辺の様子をもとにして、過去数千万年のできごとを推論しているわけです。だから地層の文字を読むには、今の川や海辺の様子が、文字や辞書になるわけです。そのことを念頭におくと、川や川原の見方がちがってくるでしょう。

こんなわけですから、川や水の働きについて多くの知識をおぼえることは、河の役にもたちません。それは辞書を買って本棚に飾るようなものです。

砂や土の中の文字を、ついても読むことができるようになってほしいのです。
そのためにはまず「やって、たしかめる」ことです。

©1972年 初版印刷

発行所 ●株式会社北陸館

〒102 東京都千代田区飯田橋2-12-7

電話 東京(264)4521-4

発行者 ●福田喜三郎

印刷所 ●有恒社

製本所 ●清水製本

企画・編集 ●福田喜三郎／堀 和子

監 修 ●栗田良人

表紙デザイン ●岩崎友太郎

コード番号 ●8343-26030-7733

32

火山あそび

ビニール管

砂

土

ガス

砂

1/4インチ

土や砂でふんかしたり、あきかんに水をいれて
けむりの出る火山をつくらしてみよう。
(アルコールランプのかわりにコンロやガスの火を
よわくしてもよいでしょう。)