

50110
6

教科書文庫

6
420
34-1949
2000090351

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

C Y M

© Kodak, 2007 TM: Kodak

inches 1 2 3 4 5 6 7 8
cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 1

Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 1



教科書文庫
6
420
34-1949
2000090351

第5学年用 小学生の科学

生物はどのようにして生きているか
生物はどのようなつくりをもっているか

広島大学図書
2000090351

文部省
著作教科書

青崎小学校

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5

3a
400
0624

資料室



奥村土牛作“鴨”

教科書文庫

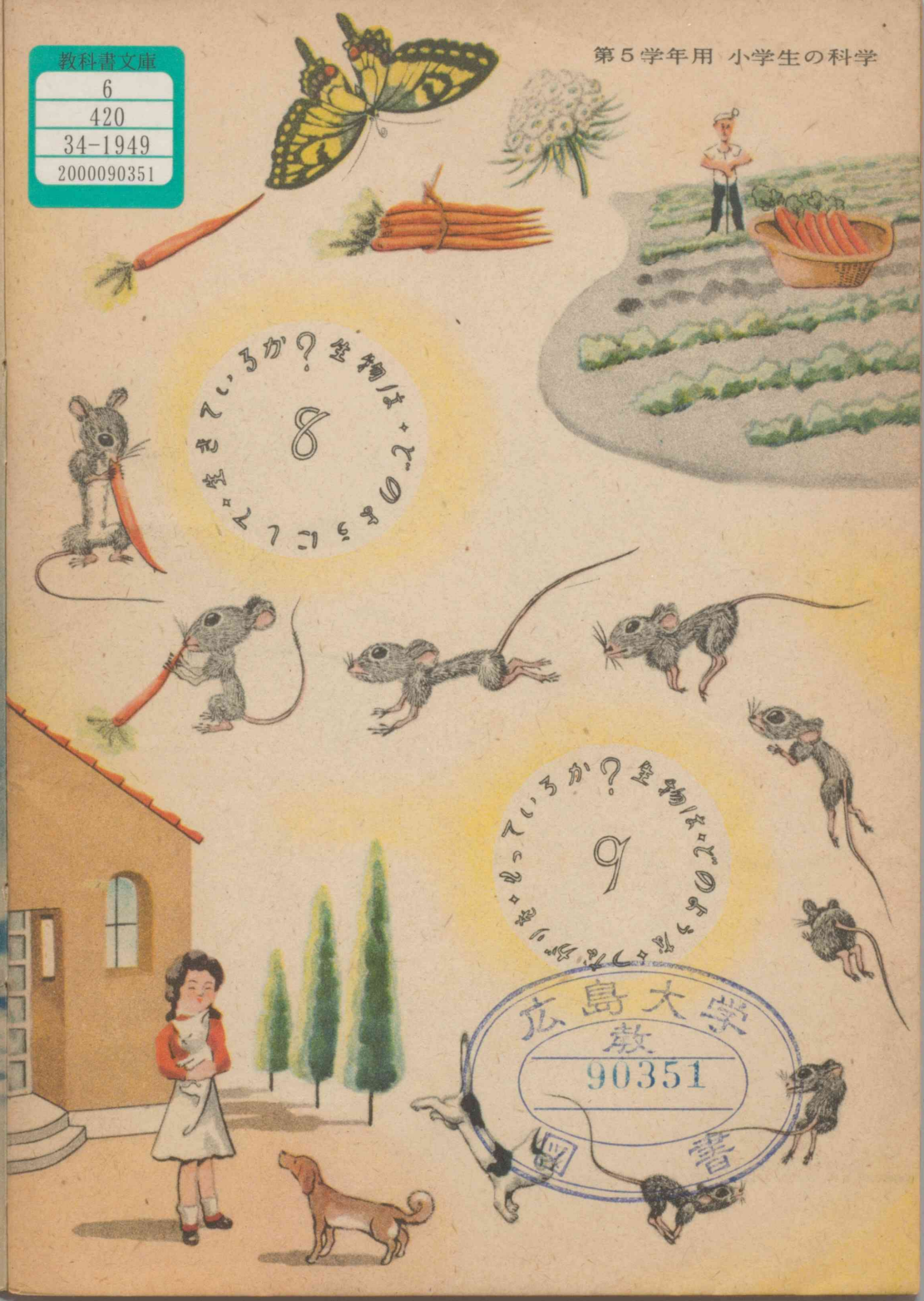
6

420

34-1949

2000090351

第5学年用 小学生の科学



動物は？
8
か？
いてる？

動物は？
9
か？
いてる？

広島大学
蔵
90351
書

もくろく

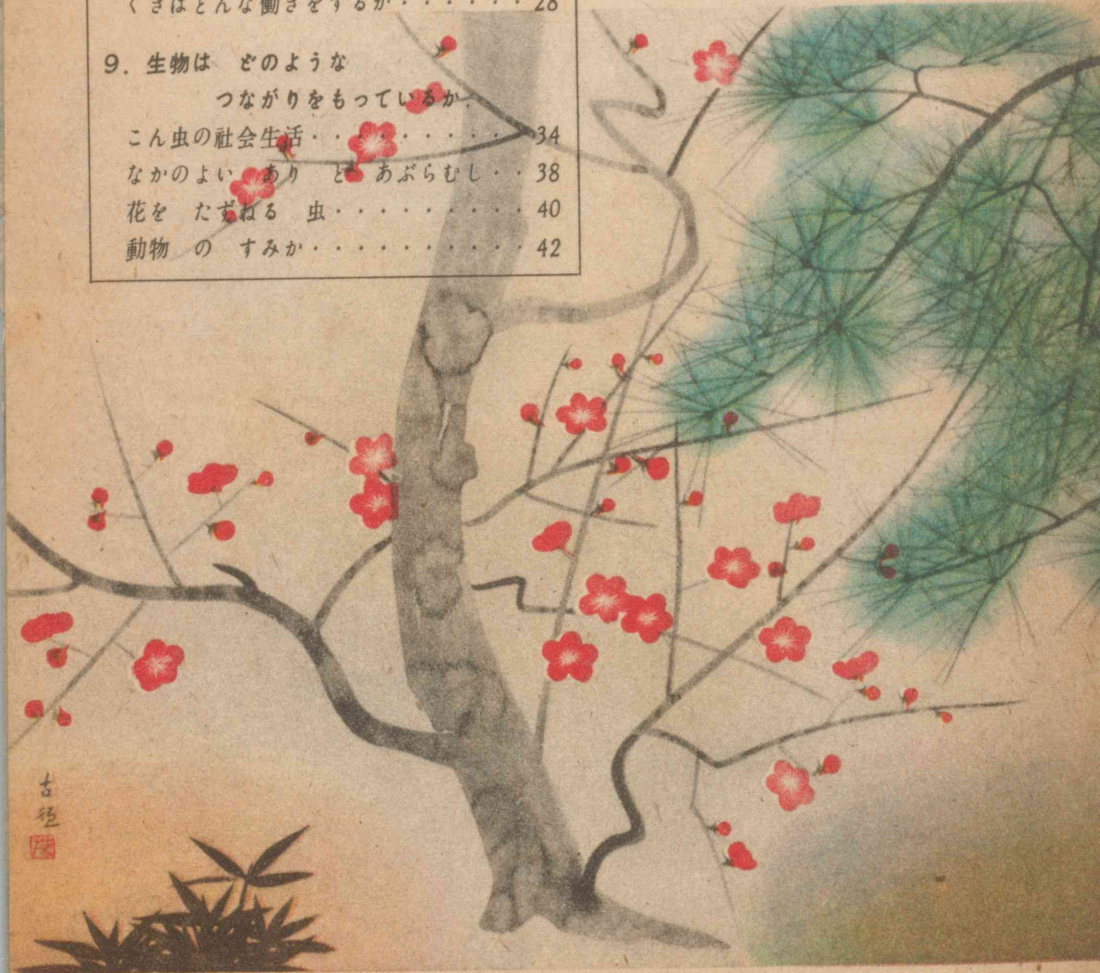
8. 生物は どのようにして 生きているか.

- 動物は どんなえさを
どのようにしてとるか..... 4
- 虫魚かえるは どこでいきをするか... 12
- 動物は どんな運動をするか..... 16
- 葉のみどりは どんな働きをするか... 19
- 根はどんな働きをするか..... 23
- くきはどんな働きをするか..... 28

9. 生物は どのような

つながりをもっているか.

- こん虫の社会生活..... 34
- なかのよい あり と あぶらむし... 38
- 花を たずねる 虫..... 40
- 動物 の すみか..... 42



古徑

小林古徑作 “紅梅園”

広島大学図書

2000090351



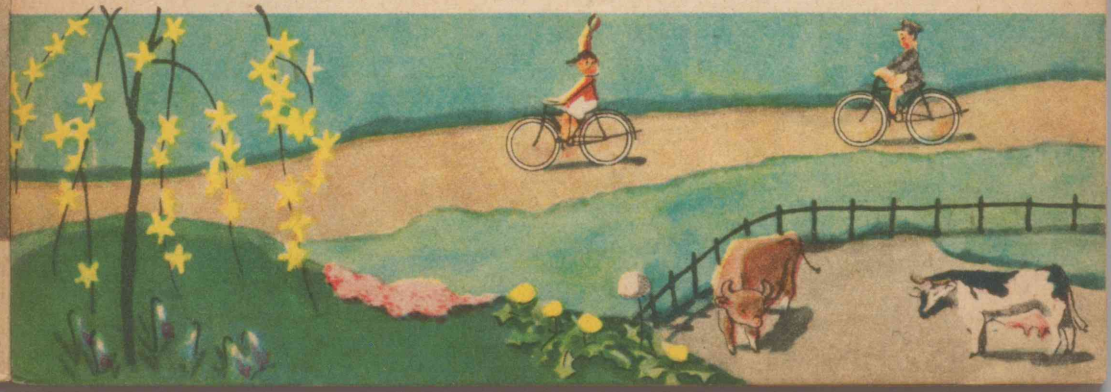
8 生物はどのようにして生きているか

寒 さも ひがんまでとか、めっきり暖かくなりました。少し走りまわると、すぐ あせばんできます。田んぼの むきも だいぶんのびています。おひやくしょうさんは 土入れや 土よせに、いそがしそうです。どこから飛び たったのか、ひばりが青空高くあがって、鳴いています。どこまでのぼるのでしょう。

あしもとには黄色いたんぼぼ や むらさきのすみれがさいています。去年の春、お友だちとつみとった いろいろの花が、また さき出しました。生物をしらべるのに つごうのよい季節が めぐってきたのです。ことしは始めから計画をたてて、研究しましょう。

生き物がいきっていくには いろいろなことが 関係しています。温度・水分・養分・たべもの・住んでいる場所のぐあいなど、みなだいじなことがらです。

このようなことが関係しあって、春から夏、夏から秋、それから冬と、生き物の生活するようすが変わっていきます。1年中注意して観察しないと、ほんとうのことが わかりません。



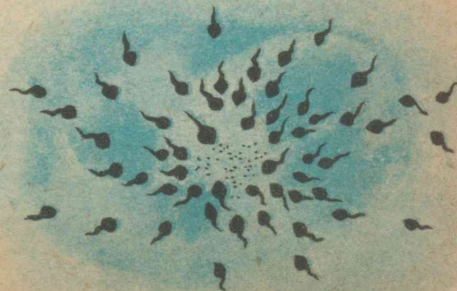
動物はどんなえさをどのようにしてとるか

大きな ゴウヤ、ふとったかば、せいの高いきりんは何をたべて大きくなったのでしょうか。おいしいちちを出すうしや、走ることの速いうまは、へいぜい何をたべているのでしょうか。これらの動物が草や木の葉をたべて大きくなり、元気で走りまわっていることは誰でも知っています。世界で一番大きい動物といわれるくじら、そのなかでもしろながすくじらは体長30m、体重100トンもあります。どんなえさをたべているか知っていますか。きつと大きな魚や何かをたべていると思うでしょう。実は小さなおきあみというえび類をたべています。南氷洋でとったしろながすくじらのいぶくろは重さ400kgもあり、そのなかにおきあみが600L、その重さをお米にして計算すると7ひょうほども入っていたそうです。

ねこはねずみを、ライオンやとらはしか・しまうまなどを殺してたべます。かえるのいぶくろにはいろいろな虫が入っています。

動物のなかには、また成長の途中でえさが変わるものがあります。たとえばもんしろちょうは花のみつを吸いますが、その子虫はなの葉をたべて、大きくなります。かえるは虫をたべますが、おたまじゃくしは水中のもや水あかをたべています。

A **動物はえさをさがして歩く** 植物は根から水分や養分を吸い、葉のはたらきででんぷんを作るので、動かないでも生きていけますが、動物のえさは一つ所にあるわけでないから、あちらこちらを探しまわらなければなりません。しかし中には、じっとすわっていてえさのとれるものもあります。どんな動物でしょうか。このような動物は陸上には少ないが、海にはたくさんいます。



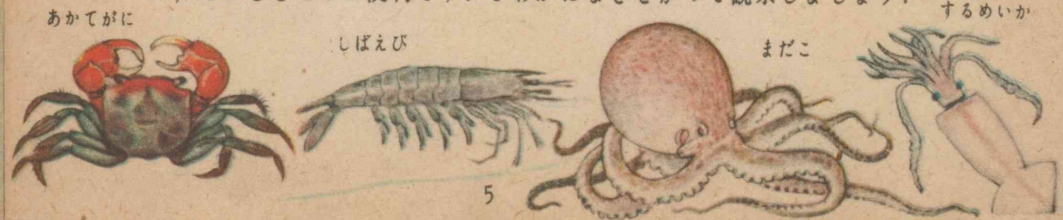
さ んご・いそぎんちやく・かいめん・かきなどは、小さな小さな生物を、水といっしょに吸いこんでたべます。

別の動物はあして歩くか、つばさで飛ぶか、ひれをもっていて泳ぐかしてえさをさがします。つばめはすばしこく飛びながら虫をたべ、とびは空高くまいたがねずみやかえるをさがしています。もぐらは畑にトンネルを掘って、作物をいためますが、あれはみみずをさがしているのです。

う しやうまのように草や木の葉をたべるけものは、日中に活動しますが、とらやライオンのように生きているけものをえさにするものは夜活動します。このほか、ねずみがさわぎだすのも夜、こうもりが飛びまわるのも暗くなってからです。せつかく植えたなすのなえを夜の間によとうむしに食い倒されることがあります。

B **あしでえさをとらえる動物** いぬやねこのように口をえさにつけてたべるけものもありますが、さるやりすが前あして口に運んだりおさえたりするかつこうは、私たちが手を使って物をたべるのに似ています。とらやライオンは前あしてしかややぎをたたき殺し、北地にいるとなかいは、前あして雪を掘って、草やこけをさがします。しかし、これは人やさるが手を使うのとは、だいぶんちがっております。

い かやたこもあしてえさを捕えます。いぼのある長いあしで、魚や貝を捕えて口に運びます。えび・かにの類は一番前のあしがはさみになって、えさをとるのに便利です。さわがになどをかって観察しましょう。

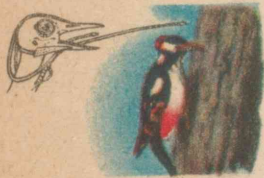


C **したを使って、えさをとる動物** 私たちのしたは味をあげたりかむ時やのみこむ時に使われますが、

うしやきりんのしたはしたで草や木の葉をまきこんでたべます。かえるが虫をたべるのをみていると、すばやく吸いこむように見えますが、実はしたを使っているのです。南方の暖かい国にいるカメレオンという動物も長いしたの先でこん虫を捕えてたべます。



カメレオン



林の中を歩いていると、コツコツと木をたたくような音を聞くことがあります。音のする方をさがすと、きつつきがくちばしで木のみきをつついていてでしょう。この鳥のくちばしはのみのようになっていて、木の幹にあなをあけ、長く先にとげのあるしたで、中にあるてっぽうむしを引き出してたべます。

D **海の生産者 プランクトン** '目に青葉、山ほととぎす、初がつお' というように、むかしから江戸っ子の喜ぶかつおは暖流を好む魚です。

この魚が市場に現われるのが4月ころ、そのころは琉球のあまみ大島・伊豆七島・小笠原島のまわりとか、高知・和歌山・三重縣などのおき合の海面を泳いでいます。そのうちだんだん北にひろがり7-8月ころには伊豆・小笠原の島を越えて、金華山おきまでのび、とれる数も数百万になります。この魚を捕るには、網も使いますが、たいていは1びきずつり上げるのです。50-200トンぐらいの船に元気のよい人たちがのりこんで、黒潮におどるかつおをつる有様はほんとうに勇ましいものです。

金 華山おきからさらに北に進み、青森のおき合から北海道の沿岸では、200kgもある大きなまぐろがとれます。このほか、いわし・あじ・さば・いかなどいくらとつてもつきないほど、たくさん魚がいます。どうしてこのように海には魚がいるのでしょうか。それは海には計りきれない程たくさんのえさがあるからです。どんなえさでしょうか。いろいろのえさのうちで一番もとになるのはみじんこのような生物です。このような生物をプランク

海のプランクトン

トンといいます。このようなプランクトンのなかまは、わずかひとしづくの水の中でも、自由に泳ぎまわることができる程小さいものです。

黒 しお(暖流)と親しお(寒流)のぶつかるころは、海の水がかきまわされたのと同じように、上の水と下の水が入りまじるので、養分が多く、プランクトンがたくさんふえます。それで、これをたべるいかなごやいわしがたくさん集まって來ます。また、この小さな魚をたべるかつおやまぐろもよって來ます。

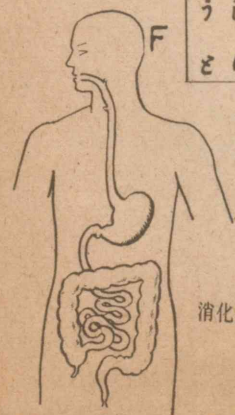
E **大きく開くへびの口** 野原でつみ草をしたり、歩いたりしている時、草のなかから、よろよろとへびがはい出したり、とぐろを巻いたりしているのを見ると、石をなげつける人や、ぼうでたたく人がありますが、へびはけっして悪い動物ではありません。へびのえさはかえるやねずみで、畑の作物を食いあらすのねずみを捕えて食うだいじな役目をします。先年のししがふえて、へびをたくさん食ったため、のねずみがふえて困った地方がありました。これからは、へびを殺さないようにしましょう。

へびが大きなものをのむことができるのは、

1. 上あごの骨と下あごの骨の間にもう一つの骨があつて、画のようになっているから、口が大きく開く。
 2. 下あごの骨が左右二つに分れていて、自由にうごかす。
 3. きょう骨(胸骨)がなく、あばら骨の左右両端がはなれていて、ひろがる。
- 三つのわけを考えることができます。



へびの頭の骨



消化器

F **うしの胃とどりの胃** 私たちは歯でよくかみくだいた食物を、したのはたらきでのみこみます。どのような道をとおつて、こなれ、私たちのからだをはたらかせるのでしょうか。左の画でしらべましょう。

人 やけものの消化器は、食道・胃・腸の区別ができますが、他の動物ではできないものもあります。けも

ののうちでも、食物がちがえば、胃の形や腸の長さがちがいます。一般に、草食のものは肉食のものより腸の長さが長いといわれています。人の腸の長さは身長5倍程ですが、うしでは22倍、ひつじでは24倍もあります。おたまじゃくしに動物質のえさをやると腸が短くなります。

う しやひつじは休んでいる時、口をうごかして物をかむようにしています。これは1度のみこんだ食物をはき出して、ゆつくりとよくかみくだいで、またのみこむのです。このようなことができるのは、下の画のような胃もっているからです。うしがうまよりもそまつな食物でもふとり、ひつじややぎが紙までたべるのは、このような胃でこなすからです。

ア ジャやアフリカのさばくにいるらくだの胃には、水をたくわえるふくろがたくさんついています。水の少ないさばくで生活できるのはこのためです。らくだにのって、さばくを渡る隊商の人たちが、水がなくてこまった時は、らくだを殺して、この水をのむそうです。

と りには歯がなく、食物をまる飲みします。鳥はどこで、かたい物をかみくだくのでしょうか。家で鳥を料理する時、はらにどんな物があるかごらんください。口につづく長いくだの先に、えさを貯えるふくろがあります。その先には、かたい肉のあつい物があります。これを切り開くと、その内側に、しわがあつて、中にはすなつぶたくさんはいつています。

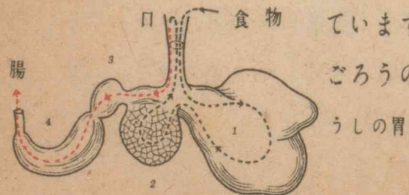
まるのみにしたえさを、このふくろの中で、すなつぶとすり合せて、こまかくします。それで木の実やこくもつもくだかれます。

G

こん虫
の
えさ

 次の画をごらんください。こん虫の口にはいろいろな形の変つたものがありますね。

こん虫の種類やえさのとり方によって、口の形がちがつています。ばつた・とんぼ・げんごろうのように、えさをかじるもの



もんしろちょう

こん虫の口

みつばち

ばつた

の、ちょう・みつばち・かなどのように、えさを吸うもの。

はいのように、えさをなめるもの。

それぞれに、つごうのよい口をもっております。しらべてごらんください。

1. ばつたの口ととんぼの口はどんなにちがいますか。

2. かの口を虫めがねで見ると、どんなになっていますか。

二 こん虫はこのように口でえさをとりますが、どんなものを、どのようにしてとるでしょうか。

かまきりをとつてきて、虫かごに入れて、かってみましょう。えさには、生きたこん虫であればなんでもよいが、はいをやるのがよいでしょう。

A えさをとらえようとする時、どのようなようすをしますか。

B 前足をどのようにつかつて、えさをとりますか。

C とらえたえさを、どのようにしてたべますか。

D さしわたし1cmほどの紙玉に糸をつけ、虫かごの上から入れて、かまきりの前で動かしてみよう。かまきりはどんなことをするでしょう。

益 虫は人のためになるのですから、できるだけ保護して、ふやすようにし、害虫は見つけしだいたいじすることがたいせつです。害虫をたいじするのにどんな方法がありますか。

ずっと前、アメリカでかをたいじする方法を、けんしょうでつづつた時、ある女の人はやごととんぼを保護するように、という論文を出して、1等賞をもらいました。なぜ1等賞をもらったのでしょうか。

かと とんぼの関係を考えてごらん下さい。とんぼの子やごは、かの子虫ぼ
うふらをたべ、とんぼはかをたべます。親は親を、子は子をたべるわけです。
ななほしてんとうむしの親も子も あぶらむしをたべます。

二 のほか、親虫や子虫に寄生して殺すものもあります。もんしろちょうの
青虫には、どんなはちが寄生しますか。このように寄生する はちの種類
には、べっこうばち・うまのおばちなど たくさんあって、てっぽうむしやけ
むしに寄生します。

このように害虫をたいじするのに、害虫をたべる虫を利用すれば、手間も薬
もいらなくて、よいわけですが、これには限りがあります。そこで、田畑の害
虫を殺すのに、薬をつかったり、手でとったりするのですね。

花 に集まる虫をしらべてみましょう。ちょう・あぶ・みつばちなどが花に
集まり、みつを吸い、花粉を集めることは誰でも知っています。虫が花
に集まるのは、ただこのためだけでしょうか。

庭のばらの花を見ましょう。おしべや花びらの根もとが、なにかにたべられ
ているのはありませんか。もしあったら どんな虫がたべたのかしらべて見ま
しょう。はなむぐり という虫がみつかるかも知れません。

ぎぼうしの花のさくころ、開いた花が がくの 少し上から食い切られている
のを見たことがありませんか。よく注意して見ると、はちが食い切つてみつを
吸っています。みつばちや まるはなばちは、花のみつを 吸うほか、花粉を集
めてたべます。後足のもとところに花粉をたくさんつけて飛んでいます。す
に運んで貯えるのです。かまきりが花にとまっていることがあります。かまき
りはみつや、花粉はたべないはずなのに、なぜ花にとまっているのでしょ
うか。花に集まる虫には、ちょうやみつばちのように、みつや花粉を目あて

のものもあり、はなむぐりのように、おしべ・花びらをたべるも
のものもあり、かまきりのように花に集まるこん虫をたべようと
すものもあります。



H **どりのたべもの** 家のきばに毎年つばめがすをつくります。ことしも4月の終
りころから、すを作り始め、たまごをうみました。2週間程あ
たためておりますと、ひなが生まれました。親鳥のいない時をみはからって、少
しはなれた所にはしごを かけて、のぞいて見ました。はねのまだ十分にはえ
ていないひなが、5わほど重なりあっていました。ひながかえると、親つばめ
はいそがしそうにしてどこかへ飛んで行つては、虫をくわえて帰つて来ます。
そのつどひなは、からだの割に大きな口をあけて、チーチーいながら、えさ
をもらいます。親つばめが飛び去ると、また、ねむってしまいます。こうして、
ひなは目に見えて大きくなります。2わの親鳥が1時間になん回ぐらいえさを
運んでくるかしらべてみようと思っています。近くに、つばめのすがあつたら
しらべてごらん下さい。

つ ばめがどのくらい虫をとつたべるか、ある学者がしらべたのによりま
すと、1時間に10びき程の虫をたべるそうです。朝の6時ころから夕方
まで、かりに10時間働くとしますと、1日に100びきの虫をたべることになり
ます。ひなを育てる時はもつと多いことでしょう。このように、鳥がたいじす
る力は大きいことがわかります。どんな鳥がどのような虫をたべるか、しらべ
てごらん下さい。次の表は虫とこれをたべる鳥の種類です。

	害虫の種類	鳥の種類
畑	はりがねむし・ねきりむし・よとうむし・かめむし・ けら・はむし・いなご・あおむし	ひばり・うずら・からす・ほおじろ・くろ つぐみ・もず・ひたき
田	かとんぼ・いなご・みずあぶ・あおむし・ つとむし・ずいむし・うんか	つばめ・むくどり・つぐみ・くいな・ば ん・さぎ・しぎ
林	きくいむし・せんこうちゅう・あぶらむし・ いもむし・けむし・しろあり	きつつき・ごじゅうから・しじゅうから・ ありすい・きばしり・ひたき・ほととぎす

鳥 類はこのように、人間によいことをしてくれるのですから、大切に保護
をしてやりましょう。どんなことをしたらよいでしょう。

虫・魚・かえるはどこでいきをするか

人は食物をたべるだけで生きてはいられません。空気を吸ったり、はいたりします。口をしっかりとじ、鼻をおさえて、なん分ぐらいいきをしなでいられますか。せいぜい1分か2分ぐらいでしょう。海藻やあわびをとるあまはずいぶんながく水中にもぐっていますが、このような人たちでも、1分から2分で、3分以上は水中でいきをとめていられないでしょう。けものうちで、一番ながくいきをとめていて、平気なのはくじらでしょうか。くじらは尾びれを動かして泳ぎますが、時々水面に出て来て、いきをします。その時はき出す暖かくしめっぽいいきが、冷たい大気にふれると白く、高くふき出して見えます。しおを吹くというのはこれです。しおを吹く時の音は数マイルはなれたところから聞えるそうです。こうしていきをついたくじらは、また水中にもぐって1時間以上いきをしなでいることができます。こんなにながく、いきをとめていられるのは、からだが大きく1回に吸いこむ空気の量が多いばかりでなく、くじらのちが特別に酸素を多くとがしているためです。いずれにしても動物はいきをしなでいることはできません。ねずみとりにかかったねずみを殺すのに、そのまま水の中に入れますが、しばらくするとねずみは死んでしまいます。これも水中でいきができませんからです。なぜいきをとめていると、苦しくなるか、動物はどこでいきをするかしらべてみましょう。



実験 1

☆ 二つの2ポンド入りの広口びんに5ひきずつかえるを入れます。一方のびんには、空気が少しも残らないように、水をいっぱい入れて、しっかりふたをする。ふたのすきまから空気が入りこまないように注意します。一つのびんは、かえるがにげ出さないようにして、すきまをあけておきます。時計を見ながら結果のあらわれるのを待ちましょう。

☆ 次に、水を入れない方のびんのふたのすきまを、しっかりとじて、すきまにろうを流しておきましょう。時計を見るのをわすれないでください。

☆ 実験の結果はどのようになりましたか。なぜ、水を入れた方が、早く弱るのでしょうか。

☆ 水を入れないびんの中のかえるが、弱ったならば静かにふたをあけて石かい水を入れてふつてみましょう。石かい水はどのようになりますか。

☆ なぜ石かい水はにごるのでしょうか。

実験 2

☆ オポンド入りの広口びんの二つに、各々5ひきずつめだかを入れ、水をいっぱい入れます。一つは空気が残らないようにしっかりふたをします。他の一つはきほど水ですててふたを軽くします。今なん時なん分かをみて、結果を待ちましょう。この実験は少々ながくかかりますから、時々見ることにします。

☆ 二つのびんのめだかはどちらが早く弱りましたか。水をいっぱい入れて



おいたのは弱っても、他の水の少いのが長く元気であるのはなぜでしょうか。また、めだかはどのようなようすをしていますか。

☆ めだかの弱った方のびんのふたを静かにあげ、水をきほどすてて、石かい水を入れてごらん下さい。どのようにになりますか。

実験 3

☆ 金魚ばちの一つには、よく乾いた川砂を、他の一つにはよくしめした川砂を各々2cmの深さに入れ、かえるを1びきずつ放してふたをします。ガラスぶたをしたままでも、すきまから空気が入りますが、念のため、巾1cm程すきまをあけておきましょう。これだけでは、かえるがとび出すかも知れませんが、こぶし大の石をのせておきましょう。このままにして毎日どうなるか注意しながら2-3日待ちます。結果があらわれたら、そのわけを考えて見ましょう。

まどめ 以上いろいろな実験をしましたが、その結果をまとめてみると、次のようなことがわかったと思います。

1. かえるやめだかの弱った後の空気や水の中には炭酸ガスが増している。
 2. めだかは水の中の炭酸ガスの量を増しても、空気を吸うことができず、ながく元気でない。
 3. かえるは乾いた所よりも、しめり気のある所の方がながく元気である。
 4. かえるは水中でながく元気でないが、めだかは水中でくらしている。
- 以上のようなことがらを考えると、かえるは大気中で生活することができ、めだかは水中で生活します。いろいろな動物をしらべてみると、

大気中で生活するもの……けもの・鳥・とかげ・へび・かえる・こん虫
水中で生活するもの……魚・いか・たこ・かに・えび

などがあることがわかります。



はい

大気中に生活するものは、いきをする時空気から酸素をとって、炭酸ガスをはき出します。けもの・鳥・とかげ、へびなどは、かえると同じようにはいに空気を吸いこみます。はいはたくさんのふくろの集まりです。よくしらべてみるとこの小さなふくろのまわりには、細い、細いけつかんが、あみの目のようにとりまいています。からだ中でできた炭酸ガスはちによつてはいに運ばれ、ここで新しい空気中の酸素ととりかえられるのです。



画のようなしかけをして、Aから中の空気を吸い出してごらん下さい。Bから空気が入りこんで来ますが、ながく吸っていないと石かい水はなかなか白くにごりません。次にBからあなたのいきを吹きこんでごらん下さい。そうら、たちまち白くにごつたでしょう。これは大気中の空気よりもはいの中の空気の方が、炭酸ガスの多いことを示しています。

魚

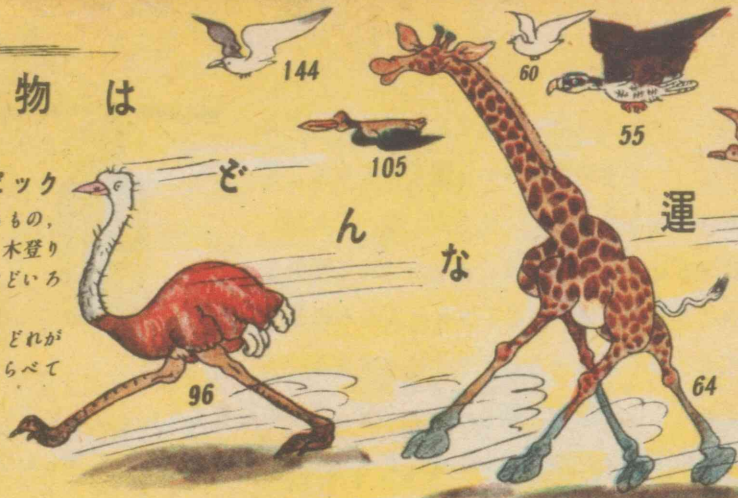
のえら 魚は水中で生活しています。水中で生活するものは、水の中にとけている酸素をとっているのです。水にとける酸素の量は、水1ℓについて20-25cm³ですから、大気中よりも少ないわけです。めだかをびんに入れておくと水面に浮んできたのを見たでしょう。金魚ばちの水を、ながく取りかえないでおくときんぎょが水面に浮きあがって、パクパク空気を吸いこんでいるのを見たことがあるでしょう。これは水中の酸素が少なくなり、炭酸ガスが増したからです。

魚はどこで、いきをするのでしょうか、頭の両端にえらがあります。生きのよい魚のえらを引き出して見ると赤い色をしています。ここにちががたくさんきているからです。なおよくえらをしらべてみると、くしのようにこまかくわがれていますが、これはなるべくえらの表面が水にふれやすいようにするためです。



動物オリンピック

動物は速く走るもの、よく泳ぐもの、木登りのうまいものなどいろいろあります。さあ、これからどれが一番の選手かしらべてみましょう。



ランニングの選手



なんといっても速いものは、だちょうでしょう。あの長いあしで1時間に90km以上、特別急行列車 くらいのスピードで走ります。だちょうは広い広い さばくをかけまわって、きたえあげていますから、マラソン選手として、一番でしょう。



うまも速いが、長つづきしないようです。まあ短きより選手というところでは、サラブレッド種のよい けいばうまは、1時間に60km くらいのスピードを出します。グレーハウンドといういぬもうまと同じくらいの速さで走ります。これも短きよりにはよい選手です。



うさぎは速いことも速いが長つづきしません。きりんはあしが長く、速く走りそうですが、あまりスピードが出ないようです。きりんは右前あしと右後あし、左前あしと左後あしを同時に動かして歩くから、変なかつこうです。

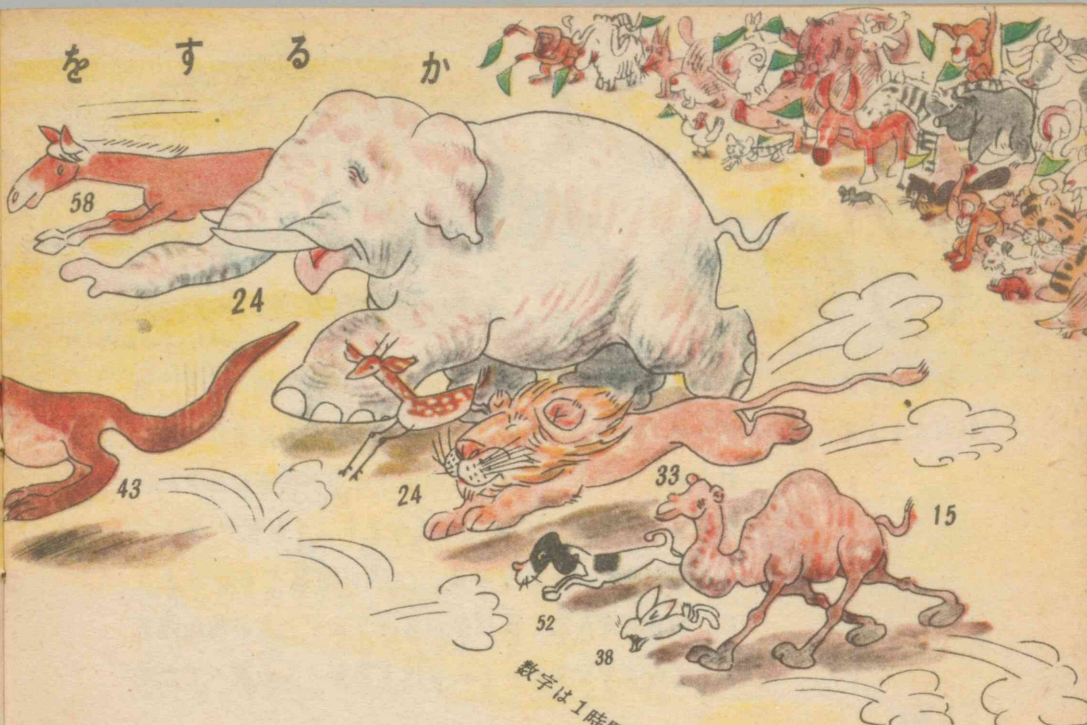


のろまの代表はかめでしょう。途中でいねむりさえしなければ、うさぎはまけるはずはなかったのです。1時間に 60m くらいの速さしか出ません。

グレーハウンド

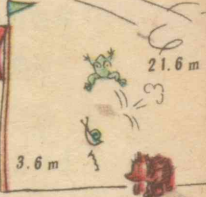
☆ 水泳・ジャンプなど、ほかの種目の

16 選手をみなさんで選んでごらんください。



数字は1時間平均の速さ km

スタート



なまけもの?

ず私たちのからだを考

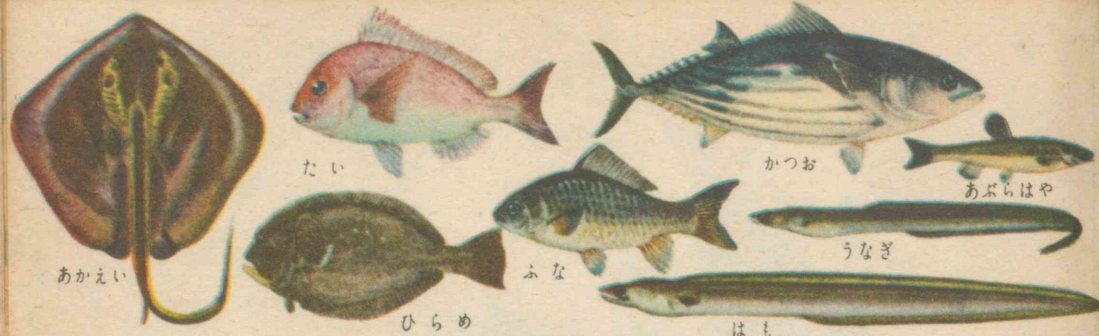
ま えてみることにしましょう。運

動に関係あるものは、骨ときん肉です。骨は関節でつながり、きん肉は一つの骨から、次の骨に、関節をこえてついています。

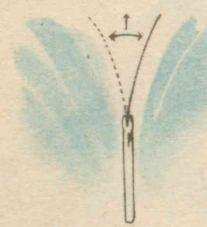
でをまげてごらんください。力こぶがでます。これはきん肉

う がちぢんだからです。きん肉がちぢむと、関節を中心にして骨が動きます。曲げたくてを のぼすときは、反対がわのきん肉がちぢみ、先に曲げたきん肉はのびます。このように一つの運動をするには、少くとも、曲げるきん肉とのぼすきん肉の二つがはたらいています。

こん虫は人やけものように、骨がきん肉に包まれていないが、外部のかたい皮が骨の役目をしています。それできん肉の外側に骨があることになり、あしに関節があり、関節が中心になって、あしを動かすことは人の場合と同じです。ただ、あしが6本あるので、その動かし方が4本あしのものより複雑です。こがねむし、かみきりむしなどをつかまえて、歩き方を研究しましょう。

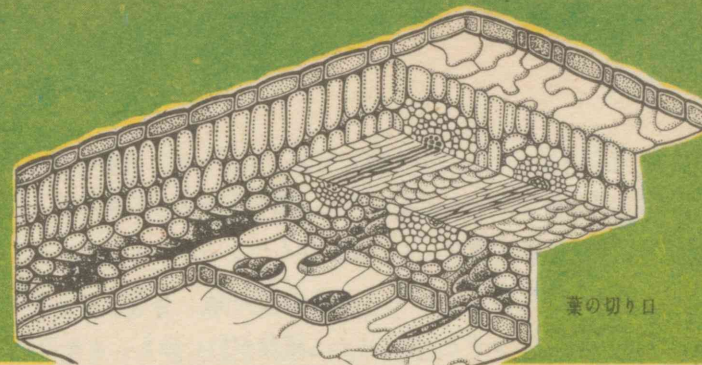
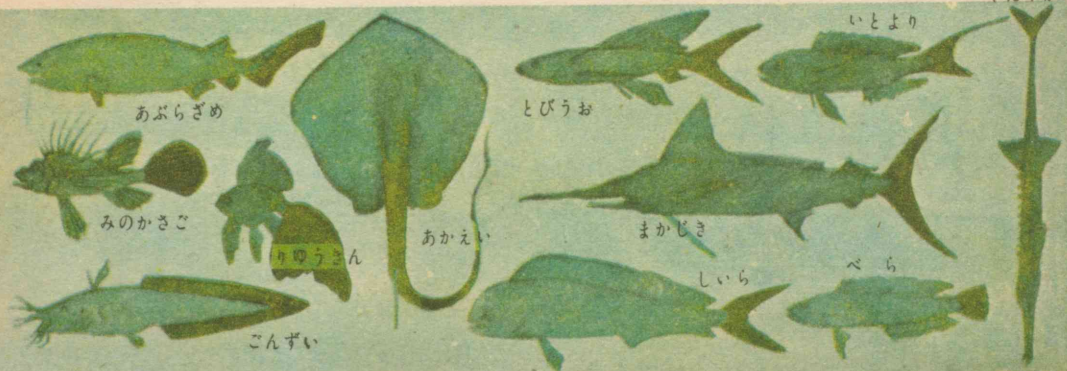


魚の泳ぎ方 うちわのえを持って、左右に動かしてみると、画のように風がおこります。魚の水中を泳ぐのもこれと同じわけで、体を左右にまげ、尾びれを動かすと、うちわの風のように水が後方におされ、魚のからだは反対の方向に進みます。うなぎや はものようにからだの長いものは、へびが前進する時のように、からだを左右に曲げながら泳ぎます。次の魚の画をみてどのような魚が、どんな泳ぎ方をするか調べてごらん下さい。



魚のひれ せびれ・しりびれ・はらびれ・むなびれ等のひれは、魚のからだを前進させるには、直接関係は少ないのです。ふなをとらえて板の上に置くと、横にねますが、水中ではせびれやしりびれのはたらきで、からだの平均をたもつことができます。魚が水の中を自由に泳ぎまわるのは、このひれのほか、うきぶくろが関係します。うきぶくろはどんなはたらきをするのでしょうか。

む なびれ・はらびれもからだの平均を保つのに役立ちますが、方向をかえる時にもつかわれます。このように魚のひれは、各々別なやく目を持つていますが、水中を進行する時は、尾びれのほかのひれはたたんでからだにぴったりくっつけています。ただまわる時や方向を変える時におこします。



葉のみどりは どんな働きをするか

いろいろ の 実 験

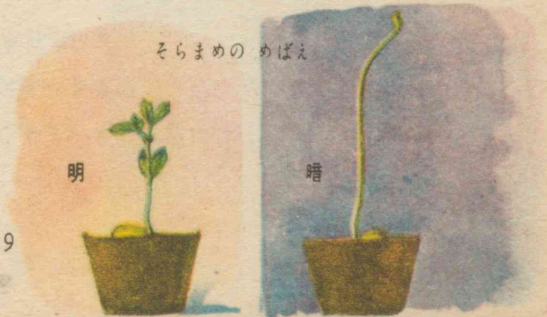
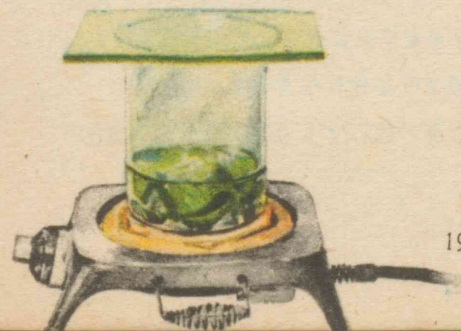
私たちが日日たべている米・むぎ・いもはみんな植物が作り出したものです。植物は、いったいどのようにして、これを作り出すのでしょうか、調べてみようではありませんか。いろいろなことを調べるには、次のような実験を試みるのがよいと思います。

実験 1 くわかあさがおの葉を5-6枚とります。これを70%アルコールの中へ入れて、そっとにます。まもなく、葉のみどりはとけ出て、アルコールはみどり色になります。

このみどり色のものは ようりよくそ (葉のみどり) といって、葉の中のみどりのつぶにふくまれています。

実験 2 そらまめの種を5つぶずつ、二つのはちにまきます。その一つは、まどの側の日当りのよい所におきます。もう一つははこの中へ入れて、黒いきれをかけて、日が少しも当たらないようにします。

水をきらさないようにやっておけば、1週間もするとめがでます。しばらくはめののびるままにしておいて、二つのはちの そらまめが、どのようなか見ることにしましょう。



日光のよく当る所においたそらまめは、葉やくきはみどり色で、しっかりしているが、暗いところで育てたものは、白くひよろひよろしています。

— の実験で日光に当たらない そらまめの葉には、みどりができないことがわかります。ゆか下にはえている植物が白いのも、まめの もやしが白いことも、そのわけがわかるでしょう。

実験 3 よく晴れた日の朝、まだうすぐらいうちに、くわの葉またはあさがおの葉に、画のようにコルク(すずはくでもあつ紙でもよい)をかぶせておきます。この時、別に葉を2・3枚とって、はこに入れ、日光に当たらないようにしておく。このようにして、コルクをかぶせた葉を十分日光にあてます。この葉を午後2時ころとつ*



*てきて、かぶせたものをとり去り、ビーカーに入れ70%のアルコールと共ににます。この時朝とつておいた葉も一しよににます。しかし、しるしをつけてまちがわないようにします。にているうちに

色がとけて葉の色がうすくなってきます。アルコールを取りかえて、もう一度になおすと、葉のみどりはすっかりとけ、葉は白くなります。にる時、アルコールに火がつくことがあるから、十分注意しなさい。

葉が白くなったら火を消し、ピンセットでつまみ出します。にた葉は、乾かしたように、かさかさしていて破れやすくなっているから、しばらく水につけておきます。

次 に50倍ぐらいにうすめたヨードチンキをさらに入れ、水につけてやわらかになった葉を浸してみます。どのような色になりますか。

A 朝にとつておいた葉は、ヨードチンキの色にそまるが、黒むらさき色にならない。

B 日光にあてた葉は、コルクをかぶせた部分のほかは、黒むらさき色になります。このように黒むらさき色になるのは、葉の中に でんぷんがあるためです。

実験 4 ふ入りの葉(あじさいでもよい)をとつてきて実験3と同じようにアルコールでにて、葉のみどりをとかし、ヨードチンキの中につけてみます。ふのあるところのほかは、黒むらさき色にそまるでしょう。

実験3と4の結果をまとめてみましょう。

- ま** **ど** **め**
1. 日光にさらされた葉の中には、でんぷんがある。
 2. 日光をさえぎった部分にはでんぷんができない。
 3. 朝早くとつた葉、日光に当たらない葉の中にはでんぷんがない。
 4. ふ入りの葉の白い部分には、でんぷんがない。

上の四つのことから考えると、次のようなことがわかります。

- A 葉にはでんぷんを作るはたらきがある。
- B 葉は日光に照らされないと、でんぷんを作らない。
- C 日光に当たっても、葉のみどりのないところはでんぷんを作らない。いいかえると、葉のみどりがでんぷんを作るのではなからうか。

学 者がこのような実験を何度もくりかえして調べた結果、葉のみどりは日光に照らされると、でんぷんを作ることがわかりました。これを工場の仕事にたとえてお話ししましょう。

工場・・・葉はでんぷんを作る工場です。

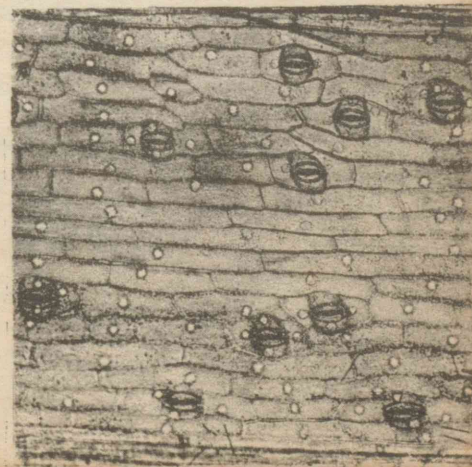
職工・・・葉のみどりはでんぷんを作る職工さんです。

原料・・・物を作るには、材料がいります。

でんぷんの原料は、水と炭酸ガス

*葉のみどりは葉の中のみどりのつぶの中になければ、でんぷんを作りません。

葉のきこう



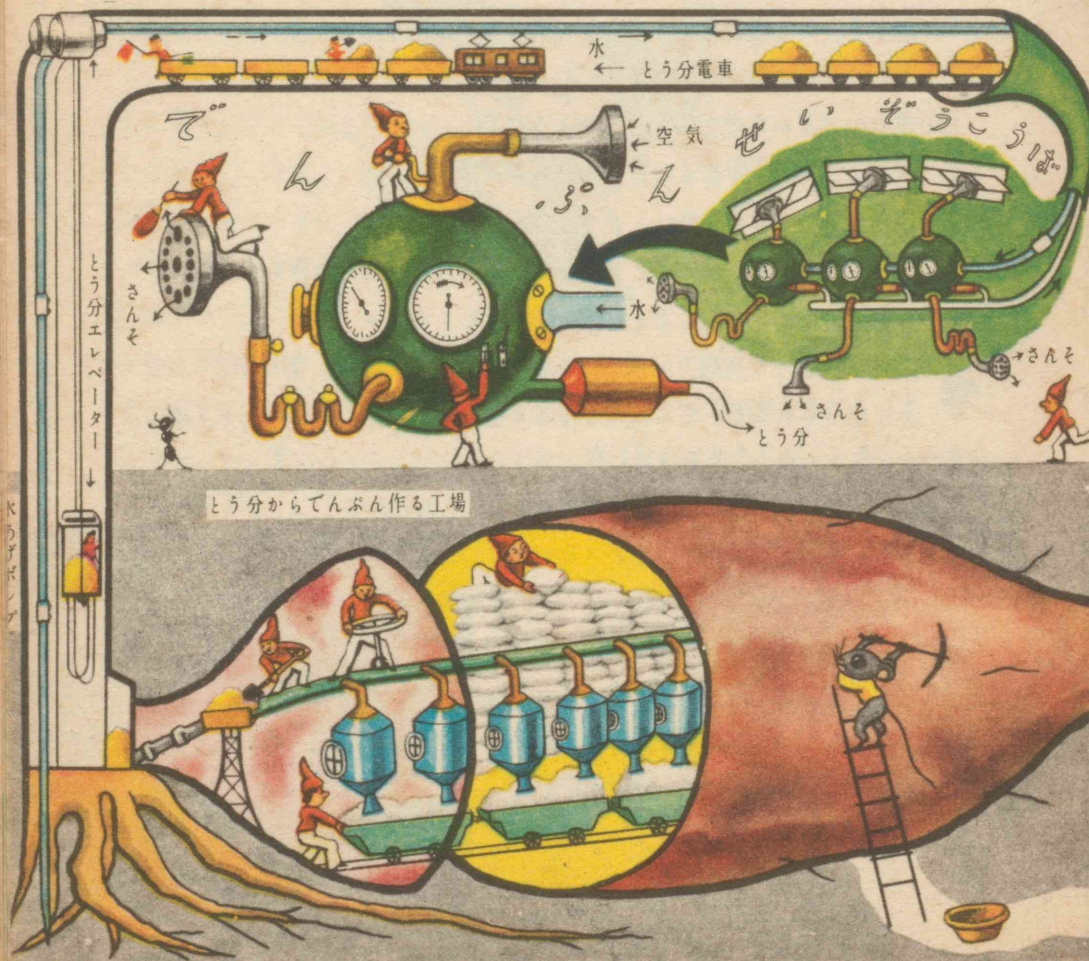
です。水は根からすいあげられたものです。炭酸ガスは、葉の裏にある気こうという小さなあなから入って、葉の中にある水にとけています。

動力・・・何か作るには、にるとか、温めるとかしなければなりません。このような働きをするものは日光です。

製品・・・葉の工場で作るものは、でんぷんです。

すてる物・物を作る時は、木くずとか、かすとかすてるものができます。この場合、それは酸素です。

このような葉のみどりがでんぷんを作るはたらきを、炭素同化作用といいます。



根はどんな働きをするか

根は土をしっかりとつかんでいる

庭に出て、よくしげっているすずめのかたびら・かぜくさのような草を、ひきぬいてみましょう。

なかなかぬけませんよ。無理にひっぱると、葉やくきがちぎれてしまいます。雨降りのあとなどで、土のやわらかい時は、土のかたまりといっしょにぬけます。このように根は、地中にひろがって、しっかりと土をつかんで、地上のくきや葉をささえています。

根にこのような働きがあるから、まつ・さくらの大きな幹も倒れないのです。もし根が地中に深くもぐり、横に広くひろがって、土をつかんでいないならば、日本のように風の強い国では、大風の吹くたびに大木が倒れて、あぶないことでしょう。

海岸のすな浜には、はまぼうふう、こうぼうむぎ等がはえています。こうぼうむぎの根を掘ってごらんください。20-30cmぐらいのたけの低い草でありながら、おどろくほど深くすなの中に根をおろしています。すな浜の植物は、なぜ地中深く根がのびているのでしょうか。

根はこきゅうをする

動物は大気中から酸素をとって炭酸ガスをはき出します。つまりいきをします。これと同じように植物もいきをします。植物がいきすることを知らるために、次のような実験をしてみましょう。

実験 1 種のこきゅう そらまめの種を一夜水につけておきます。これを2ポンゴ入りぐらいの広口びんに半分程入れて、ふたをします。翌日静かにふたをとって、火のついたろうそくを入れて



みます。もし火が消えなかったら石かい水を入れてよくふると、石かい水は白くにごります。

ろうそくの火が消えたり、石かい水の白くにごるのは、炭酸ガスの多いしょうこです。この炭酸ガスは、そらまめのこきゅうによってできたものです。

実験 2 花のこきゅう まだ十分開ききらない花、たとえばはす、ダリヤ、ユツカ等の花がよいでしょう。もしみどりのほうやがくがついていたらいねにとりのけます。この花を広口びんにたくさん入れてふたをする。次の日そらまめでやったと同じように石かい水を入れてふつてみます。これも白くにごります。この実験で花もこきゅうすることがわかります。

一般に植物の成長の盛んな部分は、こきゅうも盛んです。こきゅうの盛んな時はそのため温度が5°C以上になることがあります。例えばはすの花で10°Cあったというしらべがあります。

この実験をするとき、なぜみどりの部分を取りすてたかわかりますか。

実験 3 葉のこきゅう 2ポンド入りの広口びんに、くわの若葉をいっぱい入れふたをします。そしてこの葉には光を少しもあてないようにするため黒いきれか、ふろしきで幾重にもつつみます。なぜ光に当ててはいけないのですか。次の日この中へ石かい水を入れて、ふつてみます。これもやっぱり白くにごります。葉もこきゅうをしていることがわかりましょう。

まとめ この三つの実験で、植物のいろいろの部分がかきゅうすることがわかりました。これをまとめてみると次のようにいうことができます。

A 植物の葉・くき・根・花・種など、どこでもこきゅうをする。しかし葉のみどりとはい関係がない。

B 植物は、夜も晝も日光がなくても、こきゅうをしている。

前に述べたように、根が余り深くもぐらないで、横にひろくひろがるのは、こきゅうに関係するからです。土地の表面に近いところは、空気が入りやすく、



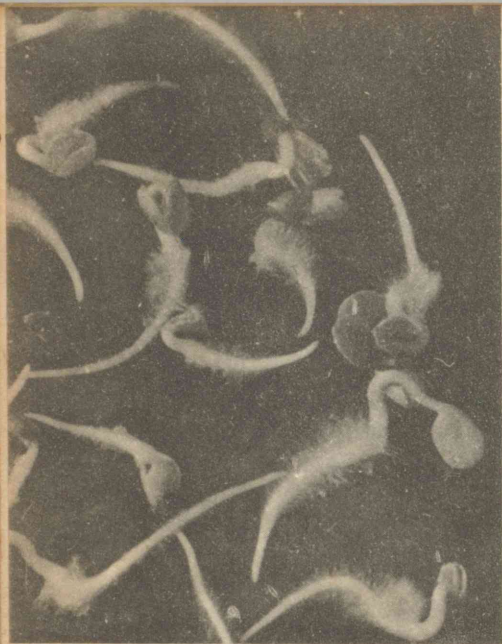
深いところは空気が入りにくいのです。根はこきゅうしなければならぬので、地の表面近くを横にひろがり、深く入りこまないのです。すな地のようなところは、乾きやすいのとすきまが多いので、根は深く入ります。

ま くやあさがおをはちに植えておくと、底のあなから根が出てきます。この時、はちから土をぬいてみると、土のまわりを根が包んでおります。なぜ、根が土のまわりにひろがり、中の方へのびないのでしょうか。これもこきゅうに関係があります。これから考えると、植木ばちは、すやきの方が、うわ薬のかかっているものよりも、よいわけです。なぜかという、すやきのはちはすきまが多くて、空気が入りやすいからです。

さつまいもの畑は、はれた日にたがやせ。 さつまいもを、大きくふとらせるには、地中に空気がよくはいるように、たがやすことがだいじです。

なるべく2-3日はれた日がつづいて、土がさらさらしている時にたがやすと、土にすきまができて、空気が深いところまではいります。ねんど質の畑には、麦わらを3cmほどの長さにきって、しきこむとよいというのも同じわけです。このようにして、すきまが多く、空気が中まではいっている土地にさつまいもをさすと、大きないもができます。すなまじりのサクサクした畑にさつまいもがよくできるわけもわかりましょう。

さ つまいもに限らず、畑の作物は土をよくたがやして、空気を地中に入れてやると、よく育ちます。時々うねまをたがやすのは、このためです。学校の庭にある木の根本をふみかためると、木が弱ってかれることがあります。なるべくふまないようにするほか、時々たがやしてやりましょう。



根の根毛が水分 実験 4 次の
養分をすいとる ようなしたくをし
ます。

A さしわたし12cmぐらいの さらに
すい取り紙をしいて、よく水をしみこま
せ、その上に だいこんの種をまく。

B 4寸ばちに入土を入れ、適当にしめ
らしてから、だいこんの種をまく。

AとBをかかわないように気をつけて
いると、種はめを出します。ふた葉が開

きかけたころ、Aのさらの方を見ると、根から白い毛がたくさん出ています。
これを根毛といいます。

はちの だいこんを ひきぬいてみましょう。画のように土がつ
いたままぬけてきます。

二のように、根毛は若い根の先にできて、土の間の小さなす
きまに入りこみ、水分や水にとけている養分をすいとっています。
根毛ですいとった養分は、根にうつり、くきにはこばれ、葉
にいきます。



土のついた根毛

根は養分を だいこん や かぶ、さつまいも や やまのいもの根は特別に
たくわえる 大きくなります。このような太い根は、どのような働きをする
のでしょうか。

葉のみどりのところで、調べたように、葉の中でできた でんぷんは、水にと
けやすい とう分に変わり、根や くきに 運ばれて貯えられます。だいこん・
さつまいもの根はふとくて、たくさん養分を貯えています。この養分は でん
ぷんか どうか 調べてみましょう。

だいこん・かぶ・さつまいもを輪切りにして、切り口にヨードチンキをつけ

てみましょう。どれが 黒むらさき色 になりますか。さつまいもは でんぷん
があるので 黒むらさき色 になりますが、だいこん と かぶは そのままの色で
す。しかし、かんでよくあじわってみると、あまみがあります。このあまみは
とう分です。

二のように、葉でできた でんぷんは、水にとけやすい とう分に変わり、
二 くきや根に運ばれます。ここにきた とう分は また でんぷんに変わる場
合もあり、また、別な とう分やでんぷんににたものに 変わる場合もありま
す。さつまいも・やまのいもなどでは でんぷんになります。だいこん・かぶ・
ごぼう・ダリヤの根などは、後の場合です。

だいこんの根は特別に大きくて、養分をたくさん貯えています。このような
根のある植物をさがしてみましょう。

ま 根のはたらきを まとめて みましょう。これまで調べたように、
どめ 根はいろいろのはたらきをします。それをまとめてみると、次の
ようになります。

- A 根は くきや葉を たおれないように ささえている。
- B 根は 水分と養分を 吸いあげる。
- C 根は こきゅうをする。
- D 根は 養分を たくわえる。





くきはどんな働きをするか

く
の
いろいろ

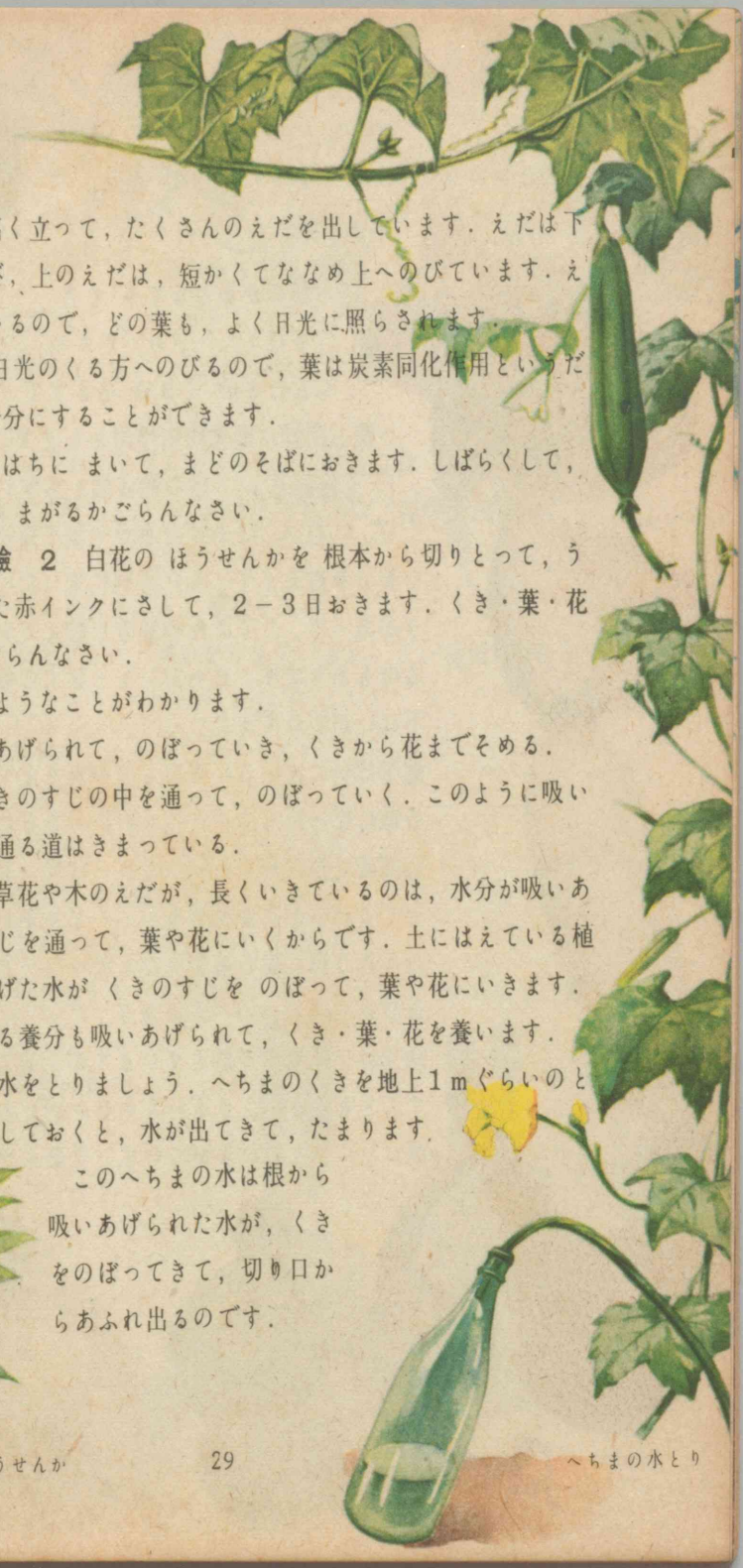
まつやあぶらなのように、地上に立っているくきとたけやはすのように、地中にあるくきがあります。地上のくきのうちまつのくきはかたくじょうぶで、あぶらなのくきはやわらかです。まつのようなくきをもったものを木、あぶらなのようなくきをもったものを草といいます。

草でも木でも、まつやあぶらなのように、ひとりで立っているものもあり、あさがおやふじのくきのように、他のものからみつかなくは、のぼっていけないものもあります。また、オランダいちご・はまひるがのくきのように、地面をはうものもあります。くきには葉がついておりますが、根には葉がないので区別ができます。

地中にあるくきは地下けいといって、たけやはすの地下けいのように、細長いものもあり、じゃがいものようにかたまりになったものもあります。

地上のくきは日光がくる方へのびる

植物が生活するには、葉のみどりのところで調べたように、日光に照されなければなりません。それで、くきは、日光によく当るようにのびます。ゆか下などにはえた草は日光に当るように、明るい方へのびます。まどぎわにおいてたはち植えの植物は、いつのまにか外の方へ、えだや、葉をむけているのを見たことがあろう。



まつやすぎの幹は高く立って、たくさんのえだを出しています。えだは下のものほど長く横にのび、上のえだは、短かくてななめ上へのびています。えだがこのようについているので、どの葉も、よく日光に照らされます。

このように、くきは日光のくる方へのびるので、葉は炭素同化作用といっただいじなはたらきを、十分にすることができます。

実験 1 なたねをはちにまいて、まどのそばにおきます。しばらくして、めばえはどちらの方へまがるかごらんさい。

水はくきをのぼっていく

実験 2 白花のほうせんかを根本から切りとって、うすめた赤インクにさして、2-3日おきます。くき・葉・花がどんなにそまるかごらんさい。

この実験から、次のようなことがわかります。

- A 赤インクが吸いあげられて、のぼっていき、くきから花までそめる。
- B 赤インクは、くきのすじの中を通って、のぼっていく。このように吸いあげられた赤インクの通る道はきまっている。

花いけにさしてある草花や木のえだが、長くいきているのは、水分が吸いあげられ、くきの中のすじを通って、葉や花にいくからです。土にはえている植物では、根から吸いあげた水がくきのすじをのぼって、葉や花にいきます。この時、水にとけている養分も吸いあげられて、くき・葉・花を養います。

実験 3 へちまの水をとりましょう。へちまのくきを地上1mぐらいのところできり、びんにさしておくと、水が出てきて、たまります。

このへちまの水は根から吸いあげられた水が、くきをのぼってきて、切り口からあふれ出るのです。



ほうせんか



へちまの水とり

らんの1種
カットレヤ



アスパラガス

さぼてん

葉のかわりをする くき

さぼてん・アスパラガス

らんなどの くきは みどりて

葉と同様に炭素同化作用をします。

くきは養分を 木の幹は根からすい
たくわえる あげた水分や葉で作

った養分を貯えます。また特別に太ったく
きがあって、たくさんの養分を貯えてい
るものもあります。じゃがいも・はすの地
下けいがこれです。

地下けいにはいろいろのものがあります。

☆球になったもの……くわい・さといも

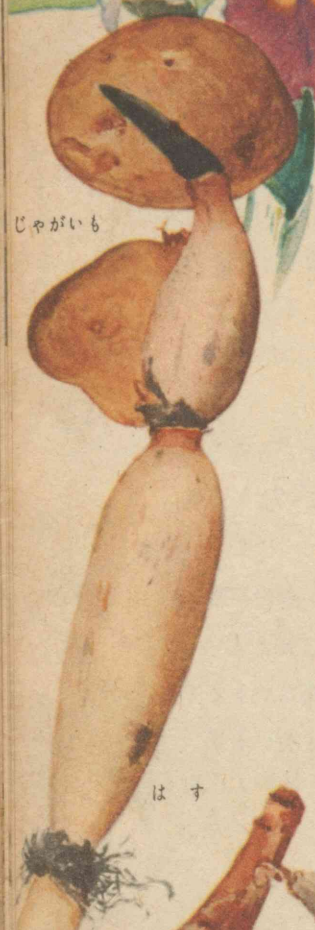
☆細長い根の形……たけ・はす・はなしょうぶ

☆でこぼこしたかたまり……じゃがいも・きくいも

☆うろこ形に葉の重なったもの……たまねぎ・ゆり

☆じゅずの形……ちよろぎ

地下けいは養分を貯えています。またなかまをふや
すこともします。さといもやじゃがいもでは、一つの
親にたくさんのいもがついて、子をふやしています。



じゃがいも

はす

はなしょうぶ

さといも

くわい

30

ゆり

たまねぎ

さしき
つぎき

ばら や つつじをふやすには、そのえだを土にさします。し

かし、むやみにさしてもなかなか根が出ないものです。どのよ

うにして さし木をしたら、早く根が出るか研究しましょう

かき や なしは つぎ木でふやします。つぎ木をする人には、ひじょうにじ
ょうず、へたのちがいがあります。なんどもけいこをしないと、よくつかない
ものです。

つぎ木をするには、まず台木を育てておきます。かきには かきを 台木にし、
うめには うめを 台木に使います。このように台木は、植物の種類によってち
がいます。

種 をまいて、めばえを育てても、植物をふやすことができますが、つぎ木
をすると、早く花がさき、実がなります。また、よい種類の木をふやす
ことができます。

くきのはたらきをまとめてみましょう。

まどめ

A くきは花や葉をささえる。

B くきは根や葉と同じように、こきゅうをする。

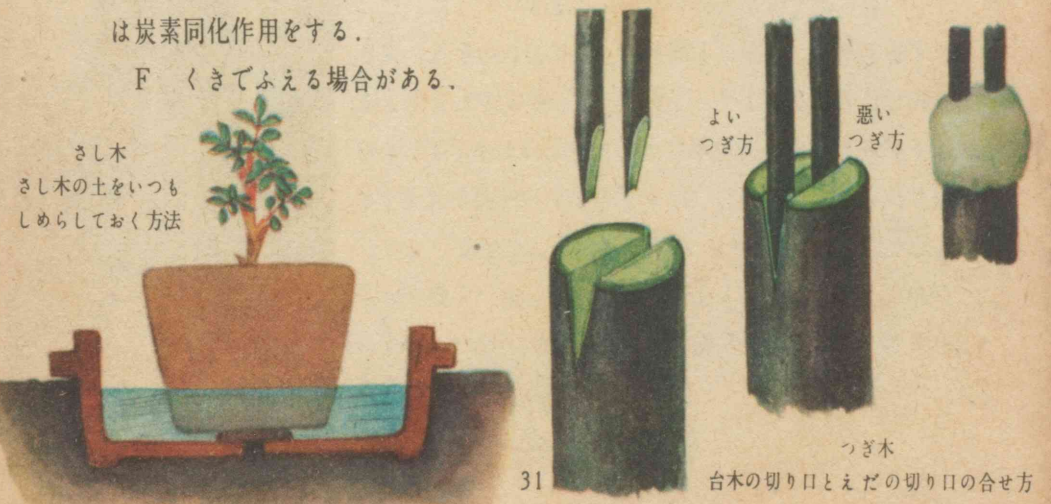
C くきは水分や養分の通り道になる。

D くきは養分をたくわえる。

E くきは葉のかわりをすることがある。みどりのくき や さぼてんのくき

は炭素同化作用をする。

F くきでふえる場合がある。



さし木
さし木の土をいつも
しめらしておく方法

31

よい
つぎ方

悪い
つぎ方

つぎ木

台木の切り口とえだの切り口の合せ方



ふとるくき さくら や まつの幹は年々大きくなります。切りたおし
ふとらないくき た すぎの木の切り口を見ると、まるい輪がたくさん重なっ
 ているように見えます。この輪を年輪といいます。幹は1年に一つずつ、この
 輪をふやして大きくなります。それで年輪の数を数えると、その木がなん年生
 きていたか、いいかえると、その木が何才になったかがわかるわけです。

な ぜ年輪ができるのでしょうか。木は春から夏にかけて ふとり方が早く、
 質がやわらかにできますが、夏から秋にかけては、ふとり方がにぶく、
 質がかたくできます。それで、木の幹にはやわらかい所とかたい所とが、かわ
 りばんこにでき、これが輪になってあらわれるのです。

このような年輪のある木を切って板にすると、たてにすじがあらわれます。
 よくみると、やわらかな所とかたい所とがはっきり区別できます。

た けの幹を、次に調べてみましょう。春にたけの子が地面に顔を出すと、
 目に見えるようにのびていきます。

わずか1年で、親たけと同じくらいの高さになり、太さ
 も同じほどになります。しかし、その後は少しもふとる
 様子がありません。何年たっても、元のままです。その
 切り口を見ても、まつ や すぎのように年輪が見えませ
 ん。このようにくきがふとる植物とふとらないものと
 があります。毎年ふとるくきには、たいてい年輪ができ
 ますが、なかには、年輪がなくてふとるものもあります。



9

生物はどのような
 つながりをもって
 いるか





こん虫の社会生活

A ありの行列

まよ はよいお天気です。健ちゃんは庭先で死んだちょうを見つけた。じつと見ていると、ひげをふりふり歩きまわっていた1匹の赤ありが、それを見つけて、やって来ました。しばらく、さわったり、つついたり、引っぱったりしていましたが、すたすたと引返し始めました。

“どこへいくのかな”と、健ちゃんはそのあとをつけてみました。すると、お家のき下の、たった一つだけぼつりとあいた小さな入口から、すの中へはいってしまいました。

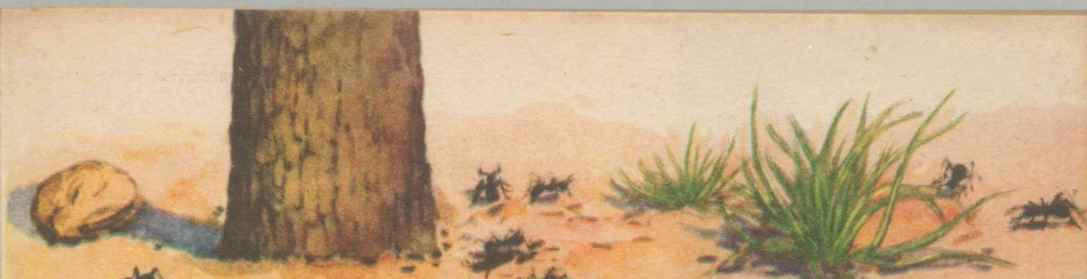
健ちゃんは、いつか庭の畑のそばで、にぎやかにすから出たりはいつたりしていた元気なありのことを思い出しました。そのすには入口がたくさんありました。“ありは種類によって、すを作る場所がちがうのだな。もっとおもしろい場所にすを作るのもあるかも知れないぞ”と、思いました。そんなことを考えていると、健ちゃんの目の前にありが行列を作って、ぞろぞろと入口から出て来ました。

健ちゃんはおもしろくなって、ありの行列から目をはなしません。

“きつと、せんとうにいるのが、さっきのありにちがない。得意そうにしている”と、思いました。

死んだちょうに集まるありのむれは、みるみるうちに、いっぱいになりました。

“と中で、出会った時、ありは何かあいさつするようだ。ありのなかまは、どうして話ができるのだろうか。”



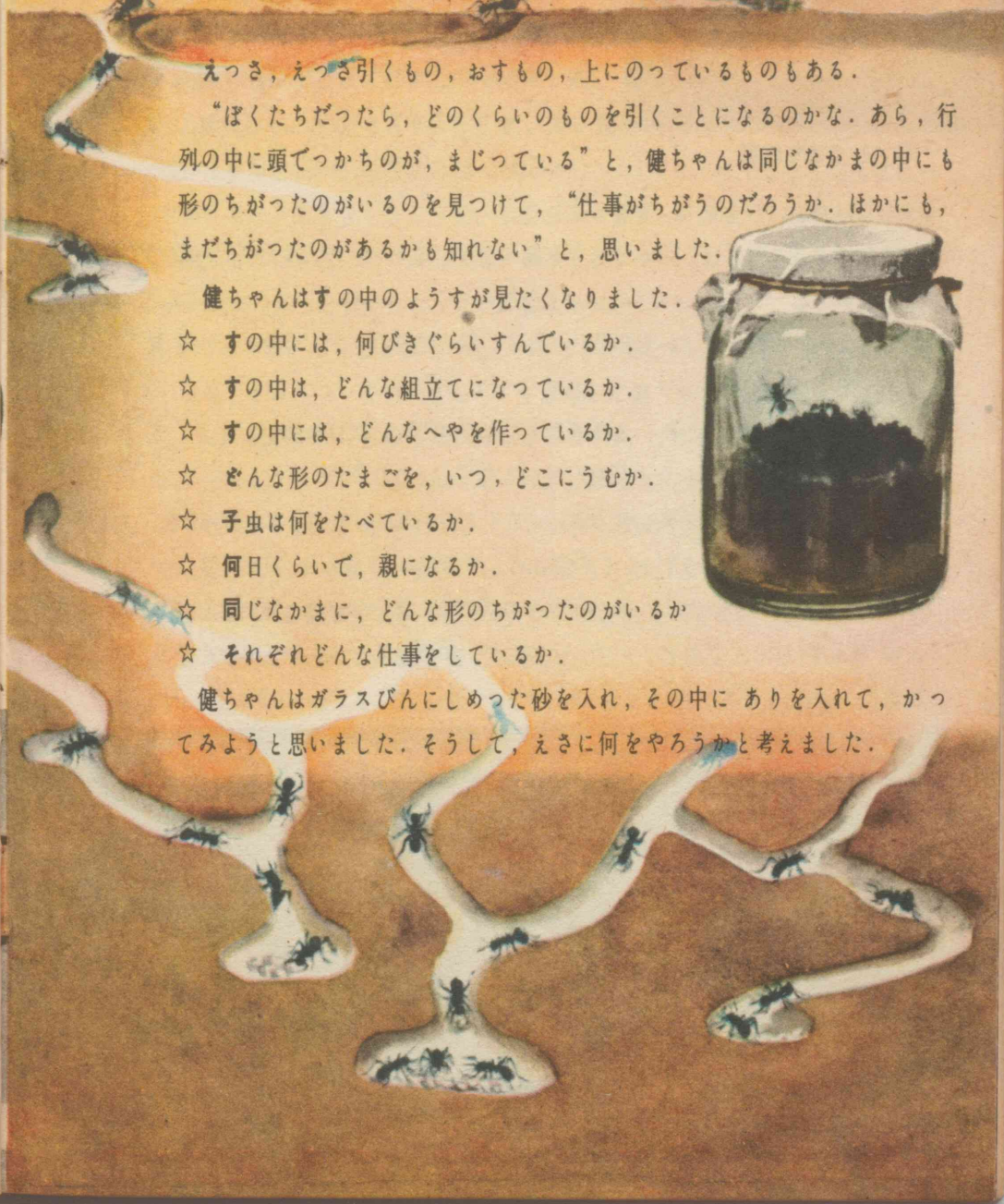
えっさ、えっさ引くもの、おすもの、上につけているものもある。

“ぼくたちだったら、どのくらいのを引くことになるのかな。あら、行列の中に頭でつかちのが、まじっている”と、健ちゃんは同じなかまの中にも形のちがったのを見つけて、“仕事がちがうのだろうか。ほかにも、まだちがったのがあるかも知れない”と、思いました。

健ちゃんはすの中のようすが見たくなりました。

- ☆ すの中には、何びきぐらいすんでいるか。
- ☆ すの中は、どんな組立てになっているか。
- ☆ すの中には、どんなへやを作っているか。
- ☆ ぎんな形のたまごを、いつ、どこにうむか。
- ☆ 子虫は何をたべているか。
- ☆ 何日くらいで、親になるか。
- ☆ 同じなかまに、どんな形のちがったのがあるか。
- ☆ それぞれどんな仕事をしているか。

健ちゃんはガラスびんにしめった砂を入れ、その中にありを入れて、かってみようと思いました。そうして、えさに何をやろうかと考えました。





き ようはよく晴れた日よう日。なの花や
れんげそうのさいている あぜ道をと
おって、健ちゃん とゆりちゃん とが 三ちゃん
の家 みつばちを見に行きました。

みつばちのすばこのならんだ所へ行った時は、
健ちゃんも ゆりちゃんも はちにさされはしな
いかと心配しました。三ちゃんが はちと たい

B みつばちの家

へんなかがよいのを見て、安心しました。

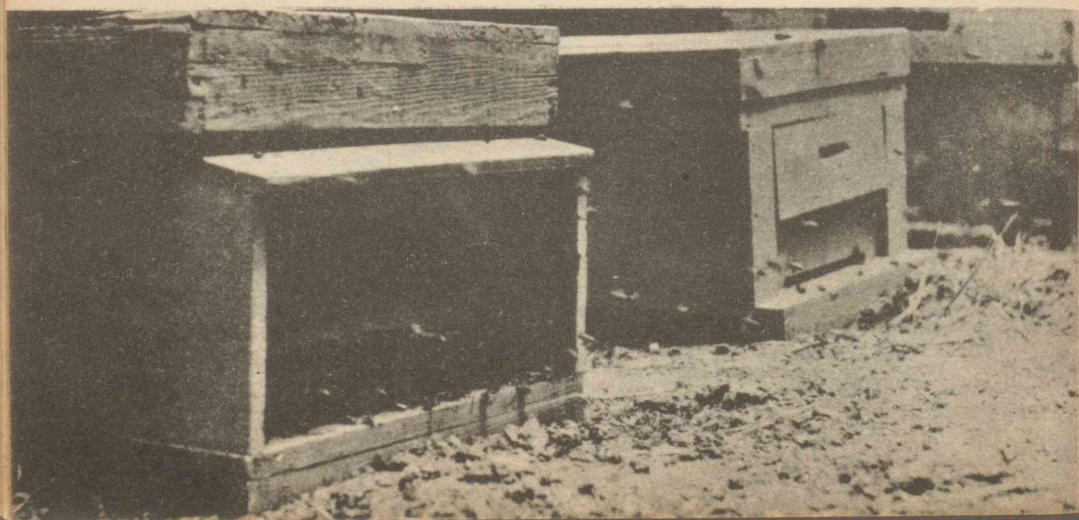
三ちゃん “このすばこのみつばちを調べよう。ゆりちゃん、すの入口の前に
立たないでね”

3人は、はちがすばこから出ていったり、帰ってきたりするのを、じつと見
ていました。

ゆりちゃん “あれ、あれ、入口であちこち歩いたり、ひげを動かしたりして
いる はちがいるでしょう。何をしているのでしょうかね”

三ちゃん “門番だよ、きっと。はいつてくるのが自分の家のものか調べたり、
門をまもつたりしているんだよ。この間はね、すの中から ごみを持ってきて、
外へ出しているのがいたよ。おとうさんの話では、暑い日には、入口にたくさ
んの はちがならんで羽をブンブンならして、中の空気を入れかえていたそう
だよ”

36



ゆりちゃん “すの中の空気を入れかえるなんて、感心ねえ”

健ちゃんも、はちがなんとなくえらいような気がしました。

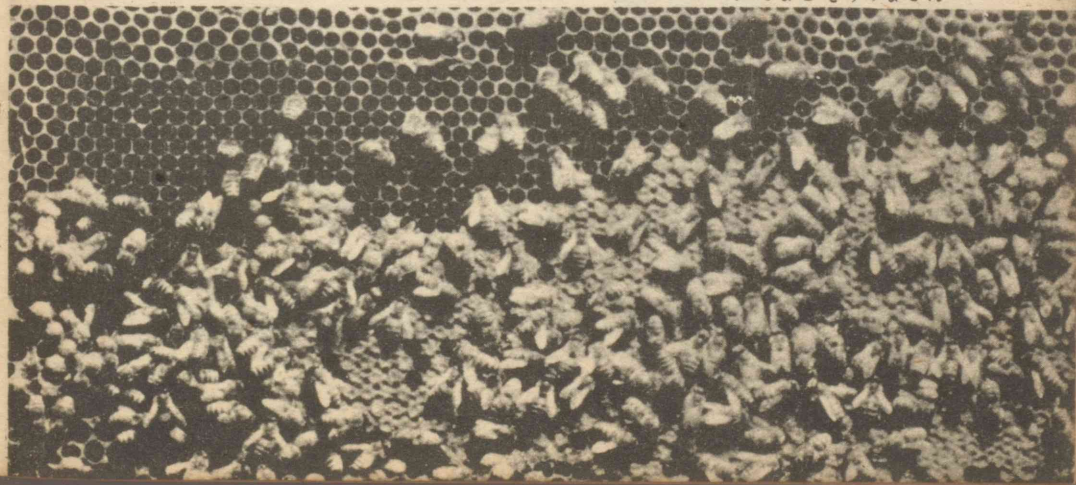
健ちゃん “三ちゃん。はちが黄色のだんごをかかえて来たよ。あのだんごは
どこへもつていくのだろう”

三ちゃんは “それではこの中を調べよう” といつて、はこのふたをあけ、
わくをぬき出して見せてくれました。思わず健ちゃん とゆりちゃん は、“まあす
ばらしい” と大声をあげました。それもそのはずです。みごとな正六角形のへ
やがとてもきまりよくなっているではありませんか。おどろいてみている中
に健ちゃんは黄色の粉のは入っているへやをみつけ “あつた、あつた” とさけ
びました。すると得意になっていた健ちゃんに、

ゆりちゃん “この粉がはちの足につけてきた粉と同じかどうかまだわからな
いわね” とおちついていました。早合点した健ちゃんはずかしくなりました。
なの花畑ごしの町の工場からおひるのサイレンが流れて来ました。もつと
すの中のようすが調らべたかつたけれど、このつぎ三ちゃんのおとうさんから
おそわることにして帰りました。よく日学校の研究室の本でゆりちゃん ははち
のことについて、調らべましたら、みつばちには、“女王ばち” “おばち” “は
たらきばち” の種類があつて*、それぞれのはたらきをしながらよく助けあつて
きまりよくくらしていることをしりました。

* 女王ばちといつても、別に王様ではありませんたまごをうむ役をするはちで、ふつう一
つの群に1びきいます。はたらきばちはめすのはちですが、たまごをうみません。

37





なかのよい



ありと あぶらむし

私は学校の庭でばらの若めを観察しました。その若めには、みどりの小さな虫が数えきれないほどたくさん集まって、おしあいへしあいしているのを見ておどろきました。よく見ると、いいあわしたように、頭を下向きにして、腹の先をたてて、びくびく動かしていました。

☆ 長い口をつき出して、やわらかい葉にさしこみ、音もたてず、むちゅうで、養分をすっています。しかも、おおぜいだから、ばらは害を受けるでしょう。

☆ 大きくなっていないのもいます。こんなにたくさんの虫が、いつどこで生れるのでしょうか。

☆ “おや、黒いありがいます。何をしているのでしょうか。”

黒いありが5-6びきいるのをみつけました。この虫をたべに来たのかと思っていました。そんなようすもありません。わからぬままに、その日はすみました。ただ小さな虫は“みどりあぶらむし”と図集でわかりました。

よく日また、ばらの木に調べにいきました。もう、ありがやって来ています。私は、ふと、あぶらむしのそばの葉やくきが、ぬれたようになって、きらきら光っているのを見つけました。“何のえきかな……ありが来るのは、ひよつとしたら、これがありの好きなごちそうかも知れない”と思いました。本でしらべたら、やっぱりこのためだとわかりました。虫めがねで見たら、あぶらむしは腹のはしにあるくだの先からえきを出しているのを見つけました。このえきが葉やくきにつくのできらきらするのでしょう。

それから二三日して、黒いありがあぶらむしのくだにひげてそつとふれて、“早く出して……”とさいそくするようにすると、すきとおった玉のようなえきを出し、ありはこれをなめることを知りました。

“ありのひげのかわりに、何かほかのものでふれてみたら、あぶらむしは、えきを出すだろうか” “また、ほかの種類のあるでは、あぶらむしはえきを出さないだろうか”

ありとあぶらむしの、もつともつと、なかのよいことを私はみるのができました。それは、あの力もちの黒いありが、あぶらむしを1びきずつやさしく口にくわえて、あぶらむしのつごうのよいところへはこんで行くことです。あぶらむしは少しもおどろくようすもなく、じつとそのままだにしています。私はありと、あぶらむしのようにたがいに助けあって、くらしているものが、まだほかにもきつとあるにちがいないと思いました。

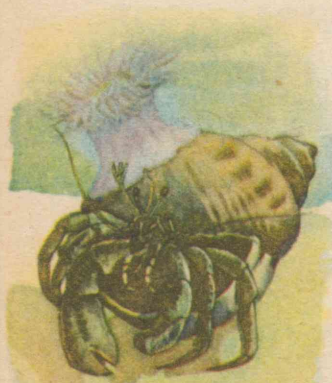
め類と根りゆうバクテリア

ままめ類の根の中には、多くの根りゆうバクテリアがすんでいて、根から養分をもらっています。根りゆうバクテリアは空気中のちつそをとって養分を作り、それを宿をかしているまめ類にあたえて、助けあっています。



いそぎんちやく
ど
やどかり

いそぎんちやくと、やどかりがたがいに助けあってくらしているといったら、みなさんはとてもふしぎに思うことでしょう。いそぎんちやくはやどかりにはこぼれて、食物をとるのに、たいへんらくをしています。また、いそぎんちやくがもっているどくて敵をふせいでくれるので、やどかりは助けられています。かわいい海のなかよしではありませんか。





花をたずねる虫

らかな春の野に出て見ましょう。畑にはなの花や、だいこん、そらまめなどの花がさいています。土手や草原にはたんぽぽや、れんげそうなどがさいています。色とりどりの美しい花の中を、はちやちょうが一つの花から他の花へといそがしそりに飛びまわっているのがきつと見られるでしょう。

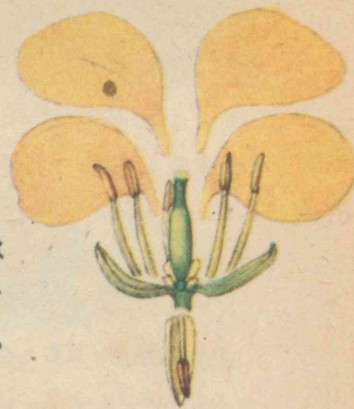
- ☆ ちょうなどが花に集まるのはどんな天気の時が多いでしょうか。
- ☆ どんな種類の花に、またどんな色の花に、どんな虫が集まるでしょうか。
- ☆ ちょうなどが花に集まるのは、何時ごろに多いでしょうか。
- ☆ 虫はどのくらいの所から花のかおりをかぎつけることができるのでしょうか。

花をたずねる虫が、どんなことをするかを知るためにはみなさんはどんなことをはつきりさせなくてはならないでしょうか。

☆ 花はどんなふうにできているのでしょうか。どんな部分からなっていて、その一つ一つの部分はどんなはたらきをするのでしょうか。

そうです、はたらきを知るには、まずその形やつくりを明らかにして、その一つ一つについて、名前もはつきり知っておくことは、これから後の研究にたいへんたいせつなことです。

- ☆ はいの口はどうするのにつごうがいろいろあるか。
- ☆ ものをなめるのに……



花のぶんかい

☆ では、ばったの口は、それから はちの口は……

☆ ちょうの口は……

みなさんがこの問題をとくためには、どうしても、はいが食物にとまった時口をどうするか ばったが食物をどうして食べるか、ちょうが花にとまった時どうするかをよく観察しなくてはなりません。また、虫を採集して、その口の形をしつかり研究することも役に立ちます。

一つ花をとって、その花の一つ一つの部分を外側からはずします。とりはずしたものをもついていた形がわかるようにならべてごらん下さい。どんなことがわかりますか。外側から内側の方へ順に名をあげると、がく、花びら、おしべ、めしべがあります。

がくはたいいみどり色で、ちょっと見たところでは葉のようです。

☆ がくは花にとって、どんな役目があるのでしょうか。花びらはたいい花の一番美しい部分になっています。

☆ 花びらは、花ににとってどんな役目があるのでしょうか。

おしべの先は花ふんのはいつている ふくろになっています。じゆくするとふくろははじけて 花ふんのつぶはとびちります。また、おしべのもとのところにこぶのようなものがありますが、これが甘いみつを出す所です。

☆ 実をむすぶのに、この花ふんはどんなはたらきをするのでしょうか。

花の中央にあるのがめしべでたいい三つの部分からなりたっています。底には種のたまごのついでいるふくろ(しぼう)があり、この上から花柱という細長いじくがのびて、その先に柱頭というねばねばした頭がついています。

☆ 花をたずねる虫類としぼうがみるとどんなつながりがあるのでしょうか。

おしべのいろいろ

めしべ



動物のすみか



A 森林や草むらの動物

私 たち小さいころ、よく麦畑の間や野山の小さい草むらの中を、あちらこちら、ひばりのすをさがしあるいたことを思い出します。すをみつけた時のうれしかったことは、今だに忘れません。また野べをあるいているとひばりが急にとびたつたこともたびたびありました。ひばりの体の色が土の色にしているので、ちよつとわからないのです。また、こんなこともありました。友だちとみつけたひばりのひなをすの中にそのままおいて、二三日たつて、見に行くことにして帰つたのです。ところが次にいつて見た時に、ひばりのすは、恐しい敵であるからすのために、むざんにもあらされていて、かわいそうでなりませんでした。

秋 になって、野山に採集にでかけたり、あそびにいつた時など、草むらの中から急にとび立つきじややまどりの羽の音におどろかされることがよくあります。きじややまどりの色が下草の色にしているのでみつけにくいのと、草むらのために、見えないからでしょう。

う ずらが時に草むらのかげからとび出すことがあります。そのほかにもまだ見かけますが、何という鳥か、わからないのもつと研究したいと思っています。

☆ 草むらの中に、いつころ、どんな種類の鳥が見られるでしょう。また、その鳥のすやたまごはいつ見られるでしょうか。

☆ 鳥の種類によつてたまごの形、大きさ、数、産み方がどんなにちがうでしょうか。

☆ たまごをねらう敵にどんなものがあるでしょうか。

草むらにいる鳥にとっては、草むらは、風も少なく暖かく、また、敵から見つけられにくく、たべる虫類などもいるので、きつと、安心しておれる場所であらうと思います。

の うさぎが野山の草むらの中からかけだすのをよくみかけます。追いかけると、草むらの中へにげこんで、いつのまにか遠くへにげ行ってしまいます。のうさぎといえは、学校で開こんした畑の作物をよくあらしてこまることがあります。畑の作物をあらすものは、のうさぎだけでなく、のねずみもあります。のうさぎやのねずみにとっては、この草むらは、きつとすむのにつごうがよいにちがいないと思います。

すばしっこいいたずらものの、のうさぎやのねずみには、敵はないかと思うとそうではなく、ふくろうやみみずくそれに、とび、たか、わし、さぎなどがねらっているのです。

秋 空高くわをえがいて、とんでいるとびのすがたを見るのは気持のよいものです。とびはこうしてえものをさがしています。

☆ のうさぎや、のねずみは、畑の作物のほかに害することはみかけませんか。



しらさぎ



ふくろう



のねずみ



こいさぎ



のうさぎ



秋になると、すすきなどの草むらの中で、ひるまでも、ときどき“リーンリーン”と虫が鳴くのをきくことがあります。すずむしはたいていく分しめり気のあるすすきの根もとの土あなの中や石の上にひげをしずかに動かしています。

“チンチロリン”チンチロリン”と鳴くまつむしも、よくすすきなどの草むらの中に見かけます。すずむしは色がくろずんでいて、あまり日の光りのささないところにいますが、まつむしは、すすきのくきや、葉などにとまっているのをよく見かけます。まつむしは、うす茶色で、まわりの草の色にまぎらわしい色をしています。

草むらの中に見かけるこん虫はまだほかにもあります。まず黒い色をしている まいまいかぶり、きれいな声の持主の こほろぎなど、

☆ ほかに、どんなこん虫がいるでしょうか。
もっともつと草むらにいる動物について、研究したら、動物がどんなに草むらの助けをうけているかをしることができるとしよう。



すずむし

うまおいむし

こおろぎ



林の入口にいくと、高いところや、低いところに、じょうろうぐもや、こがねぐもがすをはっているのを見かけるでしょう。そして、林を出入りする ちょうやその他の虫がすにかかっていることもよく見かけることでしょう。

☆ こんな所にすのあみをはると、えさをとるのにつごうのよいことがあるのでしょうか。

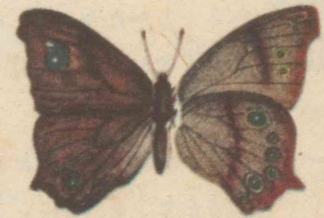
☆ あみにかかる虫には、どんな種類のものがあるでしょうか。
☆ あみの形は、くもの種類によつてちがうでしょうか。
☆ あみをはらないくもはないでしょうか。



林の中に入ると、落葉をふむ音におどろいて、きまだらひかげやこのまちようが あちらこちらの林の中を低く飛んでいるのが見られます。きまだらひかげの羽には木の葉をもれる日のかげのような模様があります。このまちようは かれ葉にいた色をしているので、落葉の上や木の葉にとまっている時はみつけにくいものです。



きまだらひかげ



このまちよう



林の中の木で、近ごろよく気をつくことは、まつの木がずいぶんかれかかっていることです。

☆ かれた松の木や、かれかかった松の木が、とびとびにあるのはなぜでしょうか。

☆ どんな種類の害虫がいるのでしょうか。



林の中には、いろいろな種類の小鳥がいます。林の中は小鳥たちにとっては、たのしいすみかです。また、木を害する虫などもたべてくれます。林の中にはあちらこちらに、小鳥のすばこがかけてあるのを見かけます。

森の中に入ると、

☆ なぜ静かなのでしょうか。



かぶトムシ



しろすじかみきり

☆ なぜ暗いのでしょうか。

☆ なぜずししいのでしょうか。

森のくぬぎやならなどの木の幹からしるが出ていることがあります。ここに、いかめしいすがたの かぶとむしをよくみます。また、しろすじかみきりがくぬぎやならなどの幹にあなをあけているのを見ることがあります。



大

木のうつろのうす暗いところなどに、時おり こうもりがひそんでいることがあります。みみずく・ふくろうは、夜はかえるなどをねらいますが、ひるまはうす暗い林に休んでいます。ここは静かて休むのにつごうがよいからです。

シーンと静まりかえった森のおくの方からカサカサと落葉をふむ音がして来ます。“たぬきかな”それとも“きつねかな”

シーンとしたこのうす暗い森は、森にすむ動物たちにとっては、安心してすめるこの上ないよすみかといえるでしょう。

☆ しめつばい落葉などの中をすみかにする虫類はいないでしょうか。

ずかな森の中にくらべて、大木のこずえなどにすむ動物のなかまは決して静かなものばかりではありません。大木にすを作る、からす、たか、とび、わしなどは、それぞれ、えだや、しげった木の葉をうまく利用して、ほかの動物の目をさけて、すを作ります。このような鳥にとつても森はこの上ないすみかです。しかし、鳥と鳥の間にははげしい争いがあります。



わし



こうもり



からす



B 池や小川の動物



森を出て小川へいくと中、草原でへびがかえるをつかまえているのを見ました。へびはねずみなどもねらいます。

☆ へびがえものにとびつときの、はやい運動は、どうしてできるのでしょうか。

水をつめたいきれいにすきとおった小川には、すを作るので、めずらしい、とげうおがすんでいるところがあります。3cmか4cmの小さな魚で、せなかに、強いとげが一行にならんでいます。

とげうおは、春がきますと、水の中のせりや みずはこべのような水草がしげっているところへ集まり、その草の葉かげをえらんで、すをつくるのです。すをつくる場所がきまると、せりや みずはこべの根をはこんで来て、すのほねぐみをつくります。ほねぐみができあがりますと、またせりや みずはこべの根や、草を集めてきて、からだからのりのようなものを出して、ほねぐみにいちいち、くっつけています。このすは2日から3日でつくりあげてしましますが、とても丈夫なまるい形のもので、前の方に出入り口があります。

すができあがりますと、めすをつれてきて、すのなかにたまごをうませますが、その間、おすのとげうおは、入口のまわりをおよいで、見はりをしてます。もしもじやます敵がきますと、はげしい争いをして、追いちらすのです。

たまごをうむとめすは、どこかへいつてしましますが、おすは、すのそばにいて、たまごがほかの動物にたべられないようにまもります。たまごがかえりますと、おすのとげうおは、子どもにえさをはこんできてたべさせるのです。

☆ すをつくる魚はこのほかにいないものなのでしょうか。

ずかな水たまりや池のふちにいきますと、かわいとおたまじゃくしがむれになって、およんでいるのをよくみます。いかにものんびりと泳いでいますが時に、たがめがおたまじゃくしをあのつよいあしてつかまえているのを見かけます。水べや、水中にすむ動物の助けあいや争いについて、もっと調べてみたくありませんか。



C 動物の色とすみか

めだかの色がすきどおつてくる 私は学校の帰り、小川ですいすい泳いでいためだかを竹づつに5ひき入れて持って帰りました。かわいらしいので、びんに水を入れて、机の上でかってみました。2日、3日と日がたつにつれて、めだかのからだの色がどうやらうすくなるようです。

☆ 白い紙の上においたせいかな……

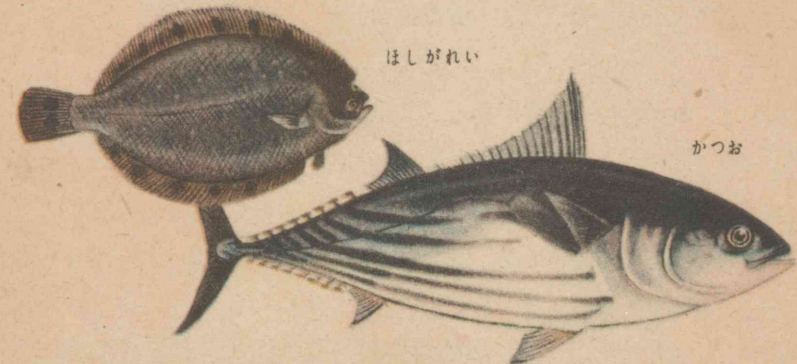
☆ 明るいところへおいたせいかな……

☆ よし今度は紙の色と明るさを考えてためしてみよう。

と思いました。

あまがえるの色が変わる けさからしとしととふる雨に、あじさいの花がぬれています。せんだんの若葉も雨に光っています。なにげなくまどべのせんだんの葉に目をやったら、あまがえるが、葉の上で、雨にぬれながら

じっと休んでいました。ちょっと目をはなすと、もうどこにいるのかわかりません。これはおもしろいと思って、そのあまがえるをしいくばこでかってみることにしました。しいくばこの中の木のえだにとまっていたあまがえるは、しだいにちゃ色になってきました。かえるはどうしてみどりになったり、ちゃ色になったりするのでしょうか。もっと研究してみたいと思います。



おもしろい きれいの色 海べへ遠足に行った時のことでした。ちょうど地びきあみがあろうとしていたので、みんながめずらしそうにかけよって“何がとれるかな”と、みつめていました。

あみがあがるにつれて、あみにかかった魚がりょうしの手で、かごに1ぱいになってゆきます。そのいろいろな魚の中に、私はかれいが2ひきとれているのをみつけました。

☆ かれいはほかの魚と形がちがっています。

☆ 目のついている方は黒ずんだ色ですが、反対がわは白い色をしています。

☆ かれいが白い方を底に向けて、泳いでいる時や、海底にじっとしている時、また、砂の中にもぐるような時は、ほかの魚からは、ようにみつけられないでしょう。

先生にこのことを話したら、

‘ある人がかれいを、黒とちゃのしま目のもようの器に入れてかつたら、後に

は黒とちやのかすりもようが出た”とおっしゃいました。

**草とばったや
いなごの色**

“たしかにこのあたりだったかな”

ばったがまいおりたと思う所をさがしてみましたが、なかなかみつきりません。すると、足もとからまたとびたちました。

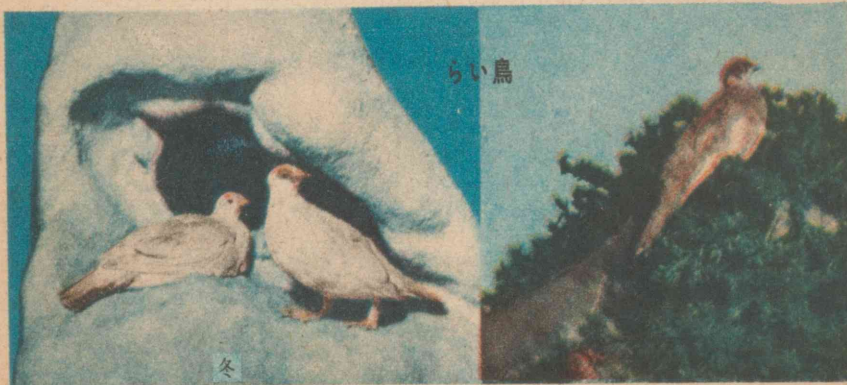
東山のみどりの草原に、こん虫採集によく出かけるぼくは度々こんなことであります。

ばったは、からだの色が草の色ににているから、みつけにくいのです。

“秋になってだんだんかれ草がふえるころはどうか”と思いました。

いねにいるいなごも色がまわりのものににているのでみつけにくいのです。

“いねのみるころはどうか”秋のくるまで、草の色とばったの色いねの色といなごの色の観察をつづけようと思います。



らい鳥

冬

夏

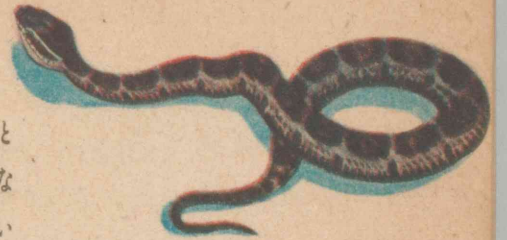
D ありかを知らせる 動物

ちといたら、たいていの人は、すぐさされることを考えますね。

は

“ブーン”とやって来る はちは、たしかににが手の一つです。

黒色と赤黄色のはっきりした はちのもようは、少くくはなれたところからでも、はっきり知ることができます。はちは どれでもさすのでないことを知っています。すをつついたり、いたずらをしたり、うっかり はちにさわつ



まむし

たりしなければ はちは さしにこないことを知っていてもあの色のもようをみるとなんだかさされるのではないかと用心しないではおられません。

ま むしは恐しい どくをもっているの
で用心しなければなりません。赤

や色の地色の上に黒のまるいもようをつけたへびは、ちょっとみただけで、すくむような気持になります。

どくへびの頭は三角形だなどかかんがえる先に、あのはっきりしたもようが、まむしであることを気づかせます。

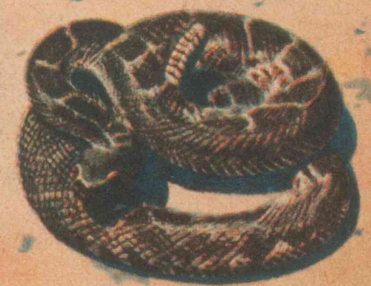
まわりのものに、にたような色をしている動物とくらべると、これと全く反たいに自分のありかをはっきり見えるように示しているわけですね。

ス カンク とてもくさいにおいをだす動物にスカンクというのがあります。
せ中に白色のはっきりした2本の線があり、おのさきも白色です。そのためにスカンクのありかがわかります。

どくをもった がら がらへびがおをふりながら動きますと、ガラガラと音を立てて、音ではっきりありかをしらせます。



スカンク



がら がらへび

E ぞこにいるの

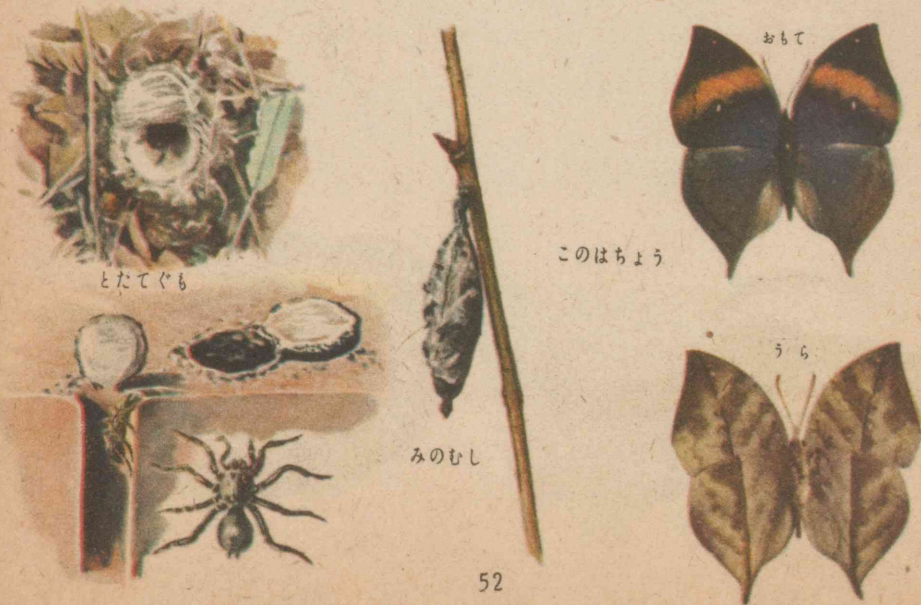
き ようは、お友だちが集まって、ものまねじょうずの動物について、今までに観察したことや、標本や参考書でしらべた事などについて、話し合いました。

かくれる虫

みのむしや、ごみかつぎは、ちりやかれえだなどをまとして、からだをかくします。これは、身のまわりのものの色に、にせる方法とにたところがありますが、身をかすめずらしい一つの方法です。

かれ葉どましがう
このはちょう

三ちゃんは、かれ葉のついた小えだのおしばを入れたがくを持って来てました。“さあ、みなさん。このえだのどこかに、ちょうがとまっています。さがしてごらんさい。”と、少しはなれたところからみんなに見せました。“どれがほんものかな……”しばらくして、見つけることができました。このはちょうというのだそうです。“なるほど、とまった形は木の葉そっくりだからな”お友だちはみんな、こんなものまねじょうずのちょうが、この村にもいるとよいのにといいました。



はちどましがう
とらふかみきり

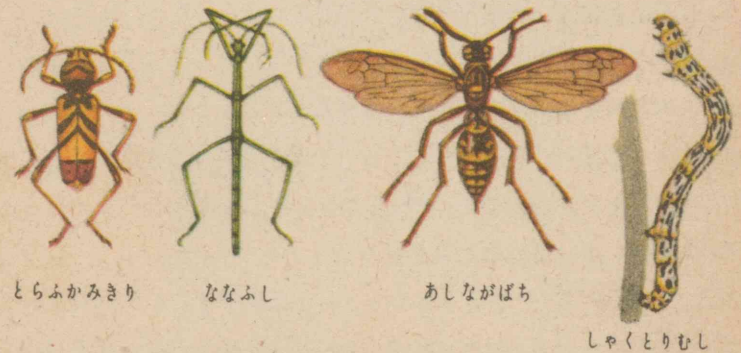
みいちゃんの家では、かいこをかっています。つい二三日前、くわ畑でくわつみのさい中、“あつ、はちが”とみいちゃんはおどろいて思わず手をひきました。おそろおそろ近づいてみたら、どうやらはちのようでもあり、はちでなさそうでもあったので。そばにいた兄さんに、

“この虫は、はちなの？”ときいたら、

“色といい、形といい、はちそっくりだがね、この虫ははちのなかまではなく、かみきりのなかまです。とらふかみきりというのだ”と教えられました。

ぞこにいる
のでしよう

健ちゃんも採集してきたななふしを、すすきのくきにかけ、少しはなれて、
“みなさん、ほんものはどこにいる……”これも見つけるのに、なかなか骨が折れました。



F にげ方のじょうずな動物

えんまくをは
つてにげる

いかをたべたことはあるでしょう。いかを料理するとき、いかのからだの中から、すみのふくろがでてきたり、切り方が悪いと、そのふくろがやぶれて、まつくろになつたりすることがあるでしょう。あのすみが、いかにとってはだいじな身を守る道具なのです。

いかは、いざ敵におそわれるとなると、静かに泳いでいる時とはくらべもの



まいか

にならないほどの速さでにげます。にげる時には、どうの中に水を一ぱいすい入れて、あつい肉の強い力でどうを引きしめると、くだから水がふきだします。その勢で前の方に、スーッと泳ぎ出す。しかも敵から追いつめられ、“これはかなわない”となると、ふき出す水と一しょに、まっ黒のすみをはいて、それこそみごとな煙まくをはります。敵は、

“どこへにげたのかな……”と、さがしている間に、遠くへにげたり、色のよくにたもののかくれかたりするのです。

あしをおをすててにげる とかげは敵におをかまれたり、また、ふまれたりすると、おを1部すてて、にげます。すてられたおがびくびく動くので、敵がこれに気をうばわれている間に、とかげはにげてしまいます。

☆ おをなくした、とかげは、どうなるのでしょう。

横 に歩くかには、私たちのなかよしです。

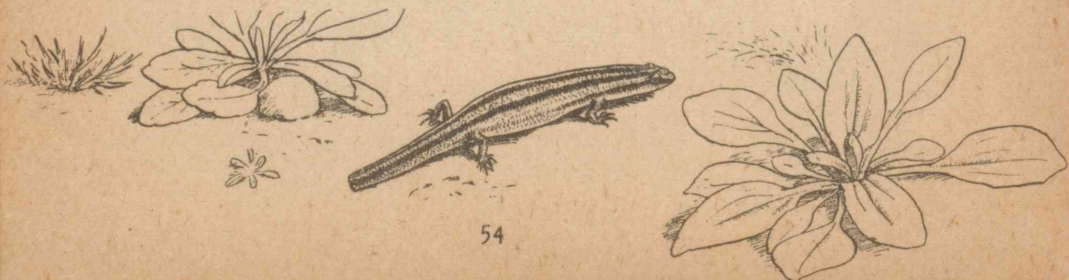
☆ どのくらいの種類のかにが、私たちに見られるのでしょうか。

☆ たべられるかには、どんな種類があるのでしょうか。

ゆりちゃんは海べに行って、よくかにと遊びます。つかまえそこなつて、すなをにぎったり、ころんだり、やっとなつかまえたと思って、よく見ると、あしだけ2本手ににぎっていたりします。

“どこににげただろう”と見まわすと、かにはあしをすててにげていきました。そのようすがおもしろかったけれど、かわいそうなことをしたと思って、とるのをよしました。

☆ とかげのおや、かにはの足は、どこからでも自由に切れるのでしょうか。



G いやなにおいで敵を防ぐ動物

草 のしげみの中に、草と同じ色をしているかめむしを、みなさんは見たことがありますか。かめむしは色がまわりの草の色ににているので、みつけにくいものです。だが、みつけて、“ああ、いた、いた”と喜んでとつてごらんさない。それこそたいへん、かめむしをつかんだ手や、あたりはとてもしやなにおいがして、たいていのものは、“これはしまった”とかめむしをばなします。かめむしは、草むらの中にかくれ、もうよういにもつかりません。おもしろい虫ですね。これには敵もへいこうでしょう。

“どこからあんなにおいを出すのかな”

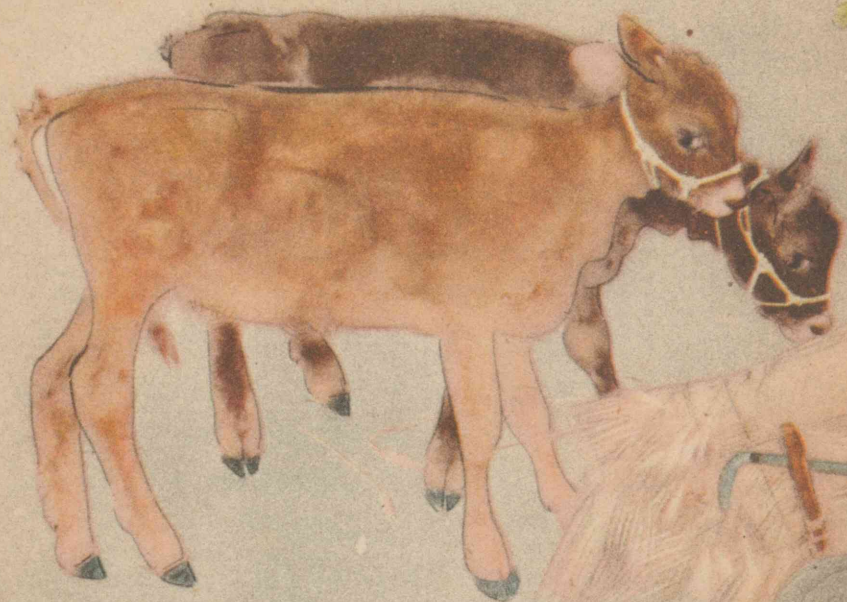
か らたちの葉によく見る、あげはちようの子虫は、からたちの葉によく似た色をしていますね。この子虫はでつぷりこえたからだに、はつきりしたもようをもっています。しつぽのところには、ほそい角があります。強い虫や鳥がきたら、この子虫はどうするのでしょうか。敵のするままにまかせるよりほかに、しかたがないでしょうか。小えだなどでちよつとつついてごらんさない。からだの中にひっこめていた、ふたまたのだいたい色の角をニュッと出します。その時のくさいこと、

“こんなものは、まっぴらだ”とすててしまうでしょう。

二 のようないやなにおいやめだつた色を私たちが感じると同じに他の動物が感じると、すぐにきめてはなりません。他の動物たちは、どう感じるのでしょうか。



かめむし



西村五雲作 '麦秋'





竹内栖鳳作 「飼はれたる猿と兎」の一部

Approved by Ministry of Education (Date. Jan. 6, 1949.)
 著作権所有
 文 部 省
 翻刻印刷 昭和24.7.1 翻刻発行 昭和24.7.30
 (文部省検査済 昭和24.6.6)
 翻刻発行者
 東京書籍株式会社 代表者 長 得 一 東京・北・堀船1-857
 日本書籍株式会社 代表者 木村淵之助 東京・文京・久堅 108
 大阪書籍株式会社 代表者 松村九兵衛 大阪・西成・津守 596
 印刷者
 凸版印刷株式会社 責任者 山田三郎太 東京・板橋・志村 5

¥40.40