A 自然の浄化システム　　A1 大自然の浄化サイクルを考えよう

(1) 生命あふれるわたしたちの地球

みなさんは、夜空を見上げたことがありますか。　右の写真は、天(あま)の川です。わたしたちは、なにげなく見上げた夜空に、光り輝くたくさんの星を見ることができます。

宇宙にはどれくらいの数の恒星(こうせい)があるのでしょうか

＊　太陽のように、自ら光を出している天体を恒星といいます

わたしたちが住む地球は太陽系にあり、銀河系(ぎんがけい)には 2000 億個の恒星(こうせい)(太陽)があります。そして、宇宙には銀河系(ぎんがけい)と同じような恒星(こうせい)の集団(銀河)が無数にあると考えられていますが、仮に 1000 億個あるとすると、恒星(こうせい)の数は 2000 億のさらに 1000 億倍もあることになります。この数を表すには、いったいいくつの 0 が必要なのでしょうか。

2　　個だよ

びっくりするほど大きな数ですね。しかし、広い宇宙の中で生命の存在が確かめられているのは、今のところこの地球だけなのです。星に生命が誕生し、それが高等生物に進化するためには、非常にたくさんの偶然が重なる必要があるといいます。

わたしたちは、多くの生命があふれていることを、ごくあたりまえに思っています。生命があふれるわたしたちの地球は、宇宙の中でも非常に幸運な、特別な環境(かんきょう)を持った星であるといえます。

調べてみよう！

郡山にも宇宙や地球のことを調べる場所ができました。スペースパークで地球と宇宙の不思議を調べてみよう。またインターネットで、地球や宇宙のことを調べてみよう。

- 郡山市ふれあい科学館　…　http://www.spacepark.city.koriyama.fukushima.jp/
- 日本科学未来館　…　http://www.miraikan.jst.go.jp/
- 宇宙開発事業団　…　http://www.nasda.go.jp/

A　自然の浄化システム　　A１　大自然の浄化サイクルを考えよう

(2)　大地がつなぐ自然界のサイクル

右の写真は、月の夜空に浮かぶ地球の姿です。青い海と白く輝く雲がはっきりと見えます。地球には、陸の上にも、海の中にも、さまざまな動物や植物が生活しています。

地球上に住んでいる植物や動物は何種類くらいだろう。

地球上には 3000 万種類以上の生物がいるといわれています。これらの生物の間には、食うものと食われるものという関係があります。光合成で養分をつくる植物、植物を食べる草食動物、草食動物を食べる肉食動物というようにお互いに結ばれています。

生き物のふんや遺体（いたい）・落ち葉などで、地球全体が埋めつくされないのはなぜだろう

落ち葉や動物のふん・死骸（しがい）などは、土中生物が食べて細かくし、さらに細菌（さいきん）などが分解して植物の養分にしています。光合成で栄養分を作りだす植物も、地中の養分がなければ生きていくことができないのです。このように動植物の死骸（しがい）やふんを分解する地中や水中の菌類（きんるい）・細菌類（さいきんるい）などのはたらきによって自然界の物質は繰（くり）り返し利用されていきます。自然の中では、すべての生物が、それぞれの場所で生活していることで、バランスよく物質が循環（じゅんかん）していくのです。

→　A－２微生物のはたらきによる水の浄化、B－１微生物って何？参照

調べてみよう！

落ち葉の中の住人をさがしてみよう。森や林の中にある、落ち葉を多く含む湿った土をひとつかみカップめんの容器に入れて、土がかぶるくらいの水を入れてみよう。地中の生き物が、でてくるよ。

- 詳しく調べたいときは、ツルグレン法を試してみよう。

A　自然の浄化システム　　A１　大自然の浄化サイクルを考えよう

(3)　リサイクルが崩壊している現代

地球上のすべての生き物をはぐくんでいる自然環境は、46 億年という、気が遠くなるような長い年月をかけて少しずつつくられてきたものです。地球の歴史に対して、人類が生きてきた時間はわずか 400 万年。人類は、シンマイの生き物です。

人類が誕生してからずっと自然と共存してきた人間が、200 年くらい前からさまざまな自然破壊や環境汚染を引き起こすようになりました。

その後の環境破壊につながる、約２００年前におこったでき事は何でしょうか。

およそ 200 年前に産業革命がおこり、機械が発明され、工業生産が大きくなりました。ちょうどそのころから、人口も急激に増え始めました。産業革命前におよそ 10 億人だった世界の人口は、現在およそ 60 億人、2050 年には 100 億人になると予想されています。同時にこの 200 年で、資源やエネルギーなどを使う量もどんどん増えてきました。地球の歴史を 1 年にたとえるなら、200 年はたったの 1.4 秒。地球が長年かけて築きあげてきた環境を、瞬間ともいえる短い時間で壊わそうとしているのです。

化学物質による汚染、地球温暖化、オゾン層の破壊、生物種の減少、酸性雨などの環境破壊は、自然界がもつ浄化能力をこえる汚染物質を排出しつづけたためです。人間の活動の結果、自然界の浄化システムがはたらかなくなり環境破壊が進んでいるのです。

調べてみよう！

家庭のゴミの排出量を調べてみよう。1 週間でどれくらいのゴミが出るだろうか。分別して種類ごとに重さをはかってみよう。1 年間ではどれくらいになるかな。

A　自然の浄化システム　　A２　水の汚れをきれいにするはたらきを調べてみよう

(1)　化学薬品による水の浄化

右は、ベトナムのメコン川で漁をしている人の写真です。この人は川の中州で生活しています。川は泥でにごっていますね。

飲み水はどうしているのでしょう

川の水を飲料水にしていますが、泥を沈めるのにミョウバンという薬品を少し入れて飲んでいます。

＊　ミョウバンは、漬物などで食品添加物に利用されているもので、少量なら飲んでも安全です。

泥水にミョウバンを入れて実験しました。
　各写真の右側のビーカーにミョウバンが入っています。
右から…入れた直後　　入れて１時間後　　入れて１日後　です。

このように、ミョウバンの仲間の薬品には、**泥の粒を集め沈めさせるはたらき**があります。

調べてみよう！

日本でも、比較的きれいな川の水を、このような薬品（凝集剤）を使い、泥を取り除き、そのあと殺菌して水道水としています。

インターネットで、次の浄水場を見て凝集剤を使った、浄水のしかたを調べてみよう。

- 奈良市営浄水場　…　http://www.city.nara.nara.jp/citizen/jyugsidu/jgy/jsj/
- 石川県営浄水場　…　http://www.pref.ishikawa.jp/kigyou/tedori/shikumi_main.html
- 埼玉県営浄水場　…　http://www.pref.saitama.jp/A90/BD00/yousui/03zyosui/03naiyou.htm

A　自然の浄化システム　　A２　水の汚れをきれいにするはたらきを調べてみよう

(2)　吸着のはたらきによる水の浄化

右の写真は、冷蔵庫などに入れる消臭剤です。冷蔵庫のいやな臭いを吸い取ってくれます。

この中には、右下の写真のように、活性炭というものが入っています。おもに、やしの実のからを炭にしたものでできています。

この活性炭で、インクで黒くなった水をきれいにしてみましょう！

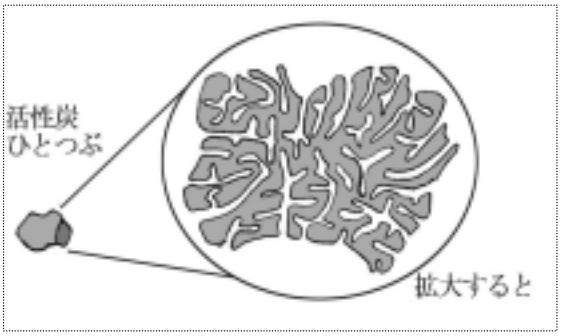
写真のように活性炭をフィルムケースに入れます。

注）フィルムケースの底にきりで穴をあけます。
フィルムケースの３分の１くらいティッシュをつめ、その上に活性炭をのせます。

インクで黒くなった水を
少しずつ、上から入れます。

右がもとの水、左が活性炭のなかを通した水です。

このように、活性炭には、水に溶けたインクのように、**目に見えない小さな粒を吸いとってくれる（吸着といいます）はたらき**があります。　どうしてでしょうか？



活性炭には、左図のように目に見えない小さな穴やすきまがあります。１ｇの活性炭で、そのすきまのかべを広げていくと、皆さんの教室くらいの広さになります。

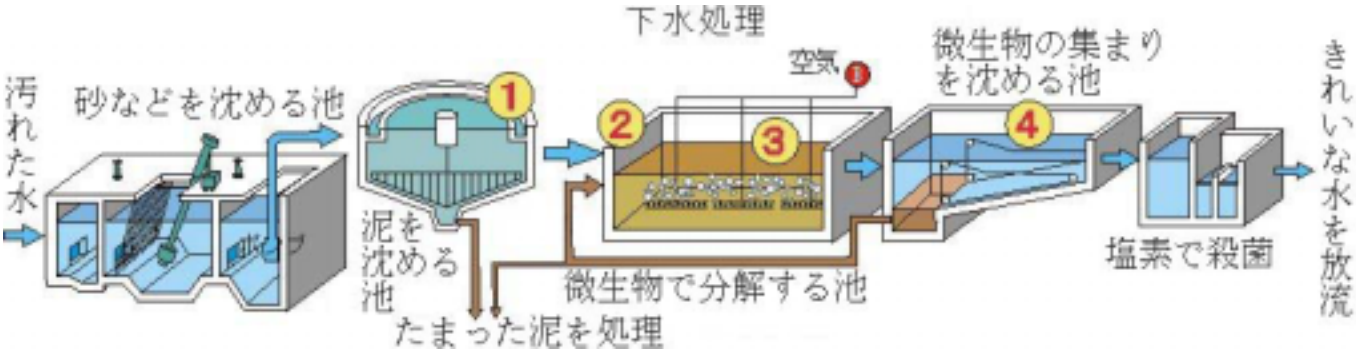
活性炭のかべの、小さな粒を吸い取る力は弱いものですが、面積がとても大きいので、インクのような粒をきれいに吸い取ってくれるのです。

調べてみよう！

活性炭以外にも、小さ穴とすきまを持っていて、水をきれいにするものがあります。どんなものがあるか上の実験のように、フィルムケースを使って調べてみましょう。

A　自然の浄化システム　　A２　水の汚れをきれいにするはたらきを調べてみよう

(3)　微生物のはたらきによる水の浄化



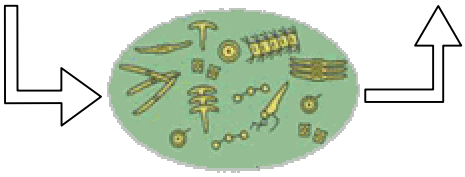
上の図は、下水処理場で、台所などから流れてきた汚れた水をきれいな水にするしくみを表したものです。図の中の

①で、砂や泥を除いた下水を、
②で、微生物の混じった泥と混ぜ合わせ、
③で、空気を入れて微生物のはたらきを活発にして、下水の汚れを分解して、
④で、微生物の混じった泥を沈ませて、殺菌して川に放流します。

右の写真は③の池で、汚れを分解している微生物です。

下水に含まれている汚れ

気体（二酸化炭素や窒素など）と水



微生物による分解

私たちは食べ物を食べると排泄物をだしますが、微生物は下水に含まれているそういった排泄物や、食べ物のカス、植物の枯れたものなどを栄養源として取り入れ、**体の中で分解して気体（二酸化炭素・窒素など）と水などにしてしまうはたらき**があります。

そのはたらきを利用して、下水処理場では水をきれいにしているのです。

調べてみよう！

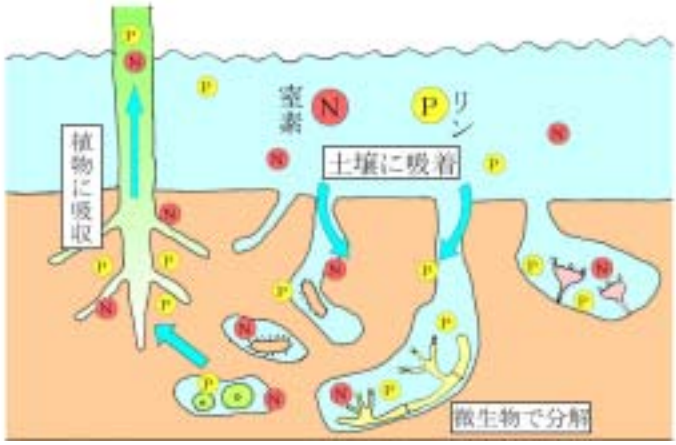
下水処理場ばかりではなく、身の回りの池や川、田んぼなどでも同じように微生物が汚れを分解しています。

ざる・ストッキングなどを利用して右の写真のような微生物を集めるネットをつくり、いろんな場所の微生物を観察してみましょう。
作り方・観察の方法は、インターネットの
http://www.asakakaisei-h.fks.ed.jp/japanese/p_net/p_net.html　にあります。

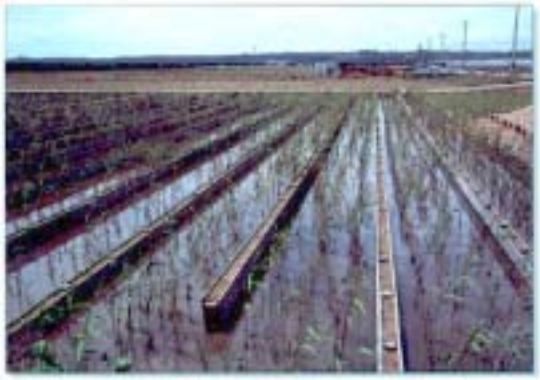
A　自然の浄化システム　　A２　水の汚れをきれいにするはたらきを調べてみよう

(4)　土のはたらきによる浄化

家庭などから流れる汚れた水には、**窒素やリン**を含んだ物質が多く含まれます。こういった物質を水から取りのぞくためには、川や沼などで、**底が土でアシなどの植物がおいしげった場所が**重要になります。そのしくみを、下の図で説明します。



・まず、土には小さなすきまや穴があいており、窒素やリンはそこに、吸着されます。
　→　(2)吸着のはたらきによる水の浄化参照
・次に吸着された窒素やリンは、そのすきまに住む微生物に分解されます。
　→　(3)微生物のはたらきによる水の浄化参照
・さらに、窒素やリンはアシなどの植物に栄養源として吸収されます。



右の写真は、石川県石川市の河北潟です。
ここでは水をきれいにするために、アシを植えた水路に水を流しています。
このアシは、汚れた水の中の窒素やリンを含んだ物質を吸収しますが、石川市ではこのアシを刈り取り、いしかわ動物園のゾウのえさや、アシ紙の材料として活用しています。

このように、川や湖沼の土には、**微生物や植物の力をかりて、水をきれいにしてくれるはたらき**があります。

調べてみよう！

右の写真は、底に土を入れ、水草とメダカをいれた、小さな水槽です。
この水槽には、水をきれいにする装置を取りつけていませんが水を半年も水を取りかえていません。土と水草が水をきれいにしてくれているのです。このような水槽を作って水質の変化を調べてみましょう。
作り方・観察の方法は、インターネットの
http://www.asakakaisei-h.fks.ed.jp/japanese/medaka/medaka.html　にあります 。