

2019年7月開催 環境活動講座「川の中の生きものについて」講義スライド・解説

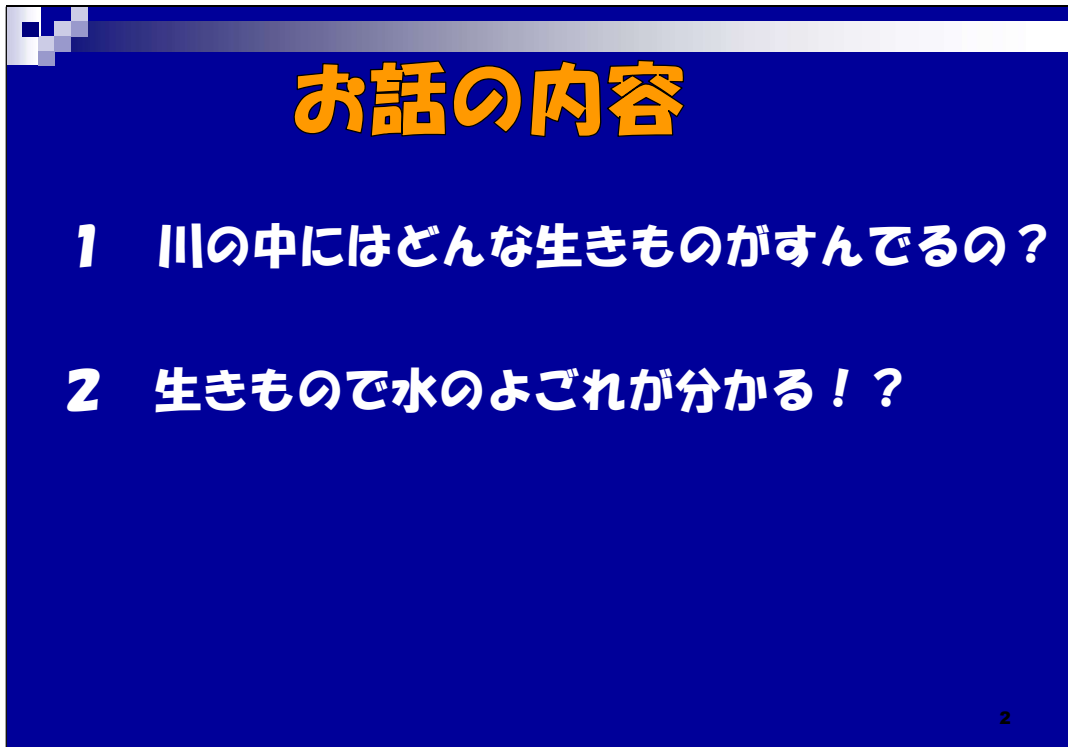
※本資料は、2019年7月に開催した「環境活動講座」の講義の一部を再現したものです。当日の午前は講義で、午後は平塚市内の川にでかけ、そこで捕獲した生きものを観察しました。

※川の中は、外から見てもわからない深みが存在したり、想像以上に流れが急な場所が存在したりします。川の中に入る場合は、必ず大人(保護者)と一緒に入るようにし、また河川敷に設置されている警報設備からの放送等にも注意して、安全に観察を行ってください。

<スライド 1>



川の汚れはそこに生きている生きものに大きな影響を与えます。
ここでは、川の生きものと川の汚れの関係を見ていきたいと思います。



お話の内容

- 1 川の中にはどんな生きものがすんでいるの？
- 2 生きもので水のよごれが分かる！？

2

まずは最初に川に住んでいる生きものを紹介します。

- ・ 川に住んでいる生きものというと魚がすぐに思い浮かぶと思いますが、それ以外にもトンボの幼虫ヤゴやゲンゴウロウ等の甲虫類等、様々な生きものがすんでいます。
- ・ 次に川の生きものと水の汚れがどのような関係にあるのかを見ていきたいと思います。
- ・ 神奈川県では過去の高度経済成長時代に河川の汚れがひどくなった時期があり、その時には汚れに強い生きものだけしか住むことができなくなった川もありました。
- ・ 生きものと水の汚れはお互いに関係性があり、その川にどのような生きものがすんでいるか調べることでその川が汚れているのか、きれいなのかを調べることができます。



これは川の上流に住んでいる生きものの一例です。

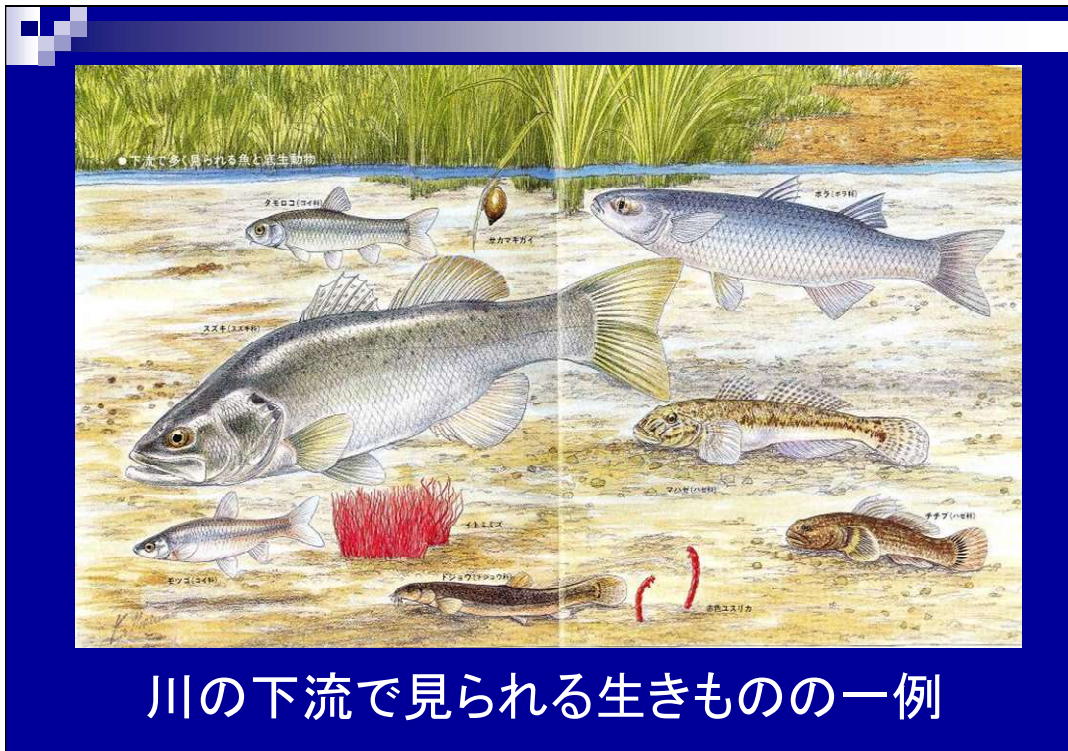
- ・ 県内では上流というと、例えば丹沢山地を流れる川や相模湖の上流などが該当します。
- ・ このようなところでは、魚類では冷たい水が好きなイwanaやヤマメを中心とした冷水性の魚が多くみられます。
- ・ 一方、昆虫の間ではカワゲラやカゲロウ、トビケラを中心に比較的冷たく、きれいな水を好む種が生息しており、魚の重要な食料となっています。



川の中流で見られる生きものの一例

これは川の中流に住んでいる生きものの一例です。

- ・ 県内では中流というと、例えば相模川の津久井ダムより下流などが該当します。
- ・ 中流域にはコイ科の仲間であるウグイやオイカワの他、相模川を始めとした県内の様々な河川で多くのアユがみられます。
- ・ これらの他、近年の調査では他県から移入してきたカワムツが数を増やしていることが分かってきて、その影響が懸念されています。
- ・ 魚以外では上流とは種が異なりますが、比較的水がきれいなところではカワゲラやカゲロウ、トビケラの仲間が生息し、比較的流れの緩く栄養(有機物)が多いような汚れた場所では汚い水の指標とされているミズムシなども見られます。



これは川の下流に住んでいる生きものの一例です。

- ・ 下流域になると、海でも見られる魚であるスズキやボラ、マハゼなどもみられるようになります。
- ・ 下流域の水が汚いところではイトミミズやサカマキガイ、赤色のユスリカなど汚い水に耐えられる種が卓越する川も出てきます。
- ・ このように川は標高によりそもそも生息している生物群集が異なります。
- ・ また、これに加え、その川の水質がどうかといったことでそこにどのような生き物が住めるのかが決まってきます。
- ・ これについては、後程ご説明します。

次に昔の神奈川県のご紹介したいと思います。



写真は1950年代(昭和20~30年代)、今から70年ほど前の横浜・川崎の京浜工業地帯の様子です。

- ・ 煙突から煙がモクモクと出ていて、遠くが見えません。大気汚染がひどいときでした。
- ・ 東京都との境を流れている多摩川で、アユがいなくなってしまったということもありました。
- ・ 当時に比べて今は県内の河川の水質は格段に向上しており、生きものにとっても住みやすい環境ができてきました。
- ・ 水質がよくなった要因としては工場から排出される排水の基準を厳しくしたり、家庭から出る排水を下水道に接続したりしたことが挙げられます。
- ・ 今では、多摩川では何万尾のアユが遡上するといったことがニュースになります。

それでは川の汚れとそれが生き物に与える影響を見ていきたいと思います。

ビー・オー・デー
BOD: 生物化学的酸素要求量

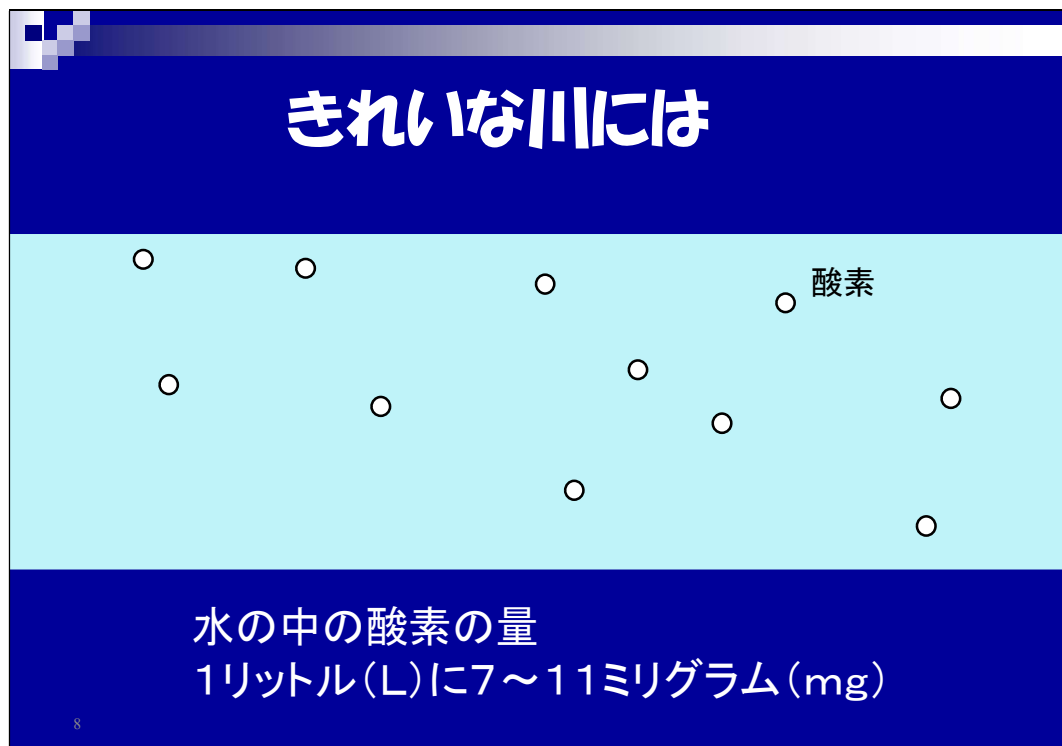
「有機物」を分解するときにする酸素の量

数値が大きいと、水の中の酸素が少なくなると魚などがすめなくなる

これは生物化学的酸素要求量、略してBODと呼ばれる水質を評価するための項目に関する説明です。

- ・ 汚れというと様々な評価方法がありますが、川における汚れの全国一律の評価基準としてはこのBODという指標を用います。
- ・ これは川の水の中にある有機物の量によって、微生物が消費する水中の酸素の量が違うことを利用した手法です。
- ・ 簡単に説明しますと、水を汲んですぐに水中にある酸素の量を調べ、5日後に再度水中にある酸素の量を調べます。その差がBODとなります。
- ・ 有機物が多い場合は5日間以内に微生物が有機物をたくさん食べて、一緒に酸素を消費することからBODの値は高くなります。
- ・ つまりBODが高い場合はその川は汚れているといえます。
- ・ 例えば汚れの少ない上流の川では大体BODが1mg/L以下ですが、昔の神奈川県で汚れた川では10mg/Lを超えるような時もありました。

それでは、川に有機物が入った場合の生物の影響についてみていきたいと思います。



これは川の中に溶け込んでいる酸素を模式的に表した図です。

- ・ 水温にもよりますので一概には言えませんが、汚れのないきれいな川にはおおむね7mg/L以上の酸素が溶け込んでいます。また、川の中にいる水草などが盛んに光合成をすると酸素の量はさらに上がり、11mg/L以上となることもあります。
- ・ これらの水に溶け込んでいる酸素は人のように陸上で生活する生きものには利用できませんが、水中で生息する魚やカゲロウやカワゲラ等の幼虫などはえらを通して取り込み、呼吸をしています。

それでは次に、このきれいな川に汚れが入ってきた場合になくなるか見ていきたいと思います。



これは魚や水生の昆虫が生息するきれいな川に汚れが流れ込んできた状況を模式的に表した図です。

- ・ 川に汚れが流れ込む状況は色々考えられますが、例えば川沿いの家や工場などに設置されている排水をきれいにする設備が故障し、有機物をたくさん含んだ排水が川に流れ込んだ場合を想定します。
- ・ 川に有機物がたくさん入ってしまうと、川の中にいる微生物はそれを食べ、増殖します。
- ・ この時微生物と一緒に水中に溶け込んでいる酸素も消費します。
- ・ 消費された分の酸素がすぐに水中に溶け込んでくれれば問題ありませんが、実際には酸素が溶け込む速度は酸素の消費速度よりも遅いため、結果として川の中の酸素の量が少なくなってしまいます。





次に水中の酸素の量が少なくなると、川の生きものにどのような影響が出るのかを見ていきたいと思えます。



- ・ 先ほど魚や昆虫は水の中に溶け込んでいる酸素をえらから吸収して呼吸をしていると説明しました。
- ・ えらから呼吸するためには、水の中の酸素の濃度がある程度必要です。
- ・ きれいな水を好む生きものでは酸素濃度が高い必要があり、汚い水でも生きることができる生きものでは酸素濃度が低くても酸素を吸収できるような工夫をしたりしています。
- ・ 水中の酸素が少なくなってくると生きものによっては呼吸ができなくなってしまい、移動できる生きものはほかの場所に行ってしまう、移動できない生きものは、呼吸ができなくなって死んでしまいます。
- ・ このようなことから、汚れた川には汚れに強い生きものしか生息できなくなります。

川の生きものでわかる水のおよごれ

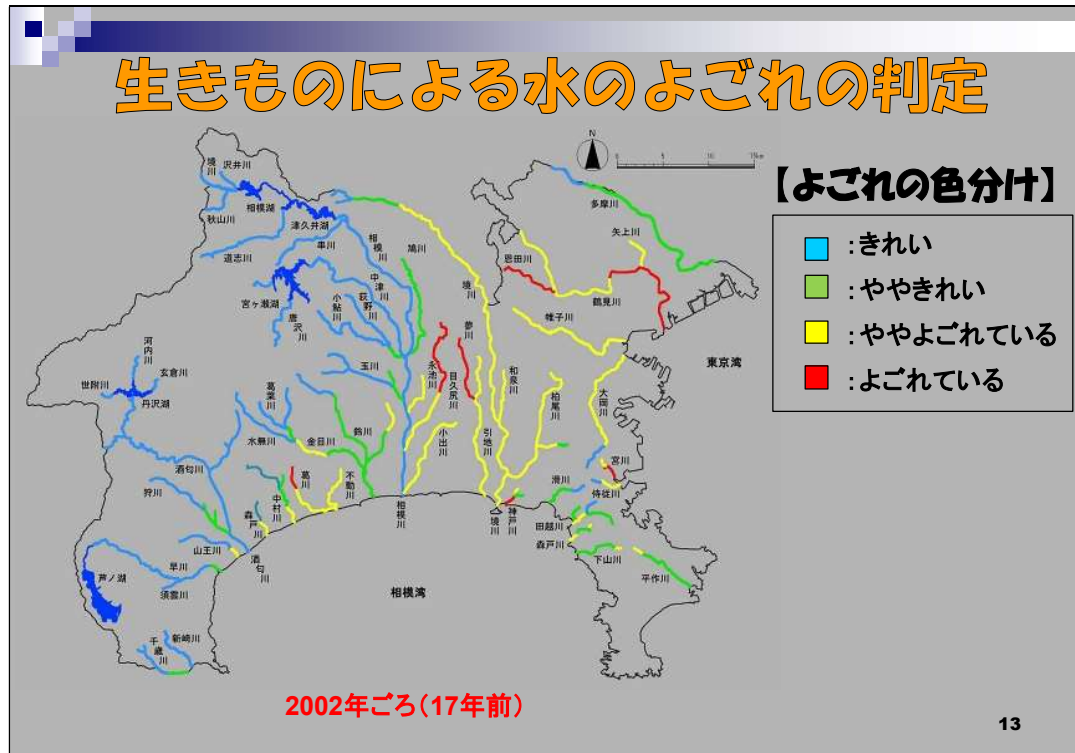
◆そこにすんでいる昆虫の幼虫等でわかる

きれい	ややきれい	やや汚れている	汚れている
			
チラカゲ ロウなど	サナエトン ボ科など	ミズムシなど	セスジユスリカ など

これは、環境省が公表している水の汚れの指標となる生きものの例を示したものです。

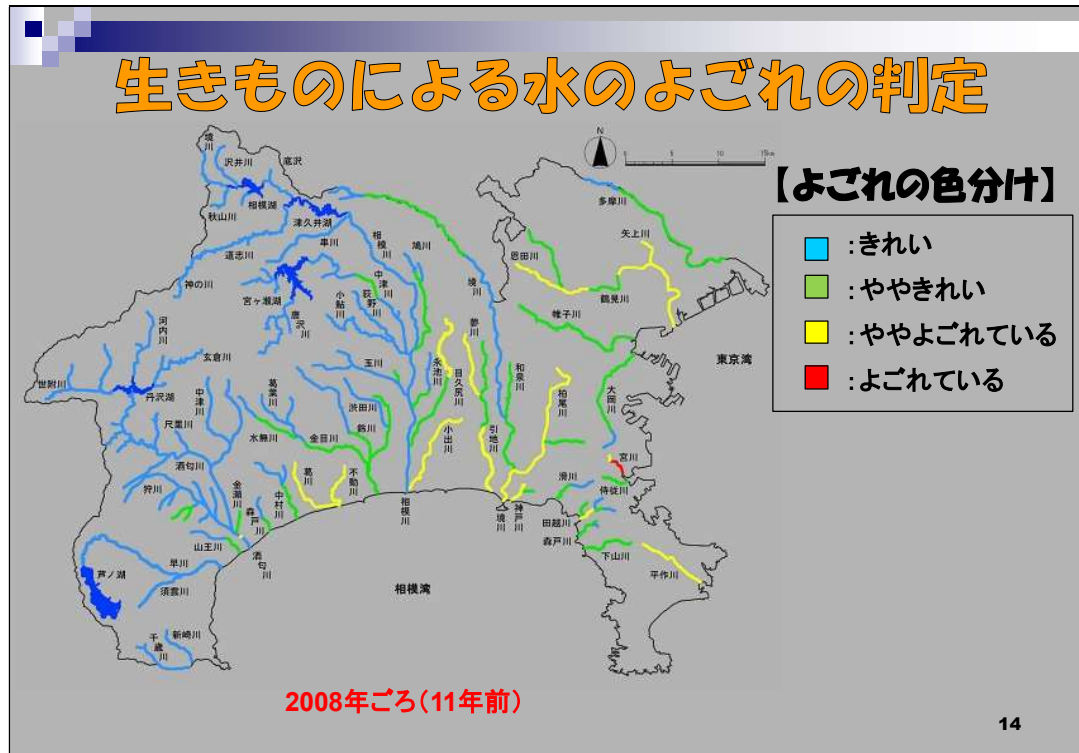
- ・ これまで説明した通り、川が汚れると生きものの中にはそこで生息できないものも出てくるため、逆に川の中の生きものを調べることで川の汚れ具合を知ることができます。
- ・ それではどのような生きものを調べればよいかというと、魚よりも移動性が低く、水質の変化に敏感な水の中に生息する昆虫を用いる手法があります。
- ・ この方法は広く世界でも利用されており、日本では環境省が日本に生息する種による調査方法を公開しています。
- ・ このようにきれいな水にすむチラカゲロウから汚い水でも生きることができるセスジユスリカまで様々な昆虫の生息状況を調べることで川の汚れを調べることができます。

それでは当センターが過去に実施してきた調査結果を見ていきたいと思います。



この図は1985年(昭和60年)から17年ほど経過した2002年(平成14年)の調査結果を示しています。

- ・ 汚れていると判定される川が少なくなり、特に以前は汚れていた川が多かった東部で水質の改善がみられてきています。
- ・ これは県内において下水道の普及率が90%以上になるなど生活排水対策が進み、生活排水の川への放流が少なくなったことが一因と考えられます。
- ・ 実際の調査結果からも生物相が変化していることが確認されていて、以前はユスリカしか生息していなかった河川においてコカゲロウ科といったカゲロウの仲間やトビケラの仲間などがみられるようになってきました。
- ・ カゲロウの仲間やトビケラの仲間はきれいな水を好む種が多いため、生物による水質評価の際にもこれらの生きものがどれくらい発見されたかが重要になります。
- ・ 評価を行う際にはあるきまったやり方で生物の捕獲調査を行い、その結果で出てきた種の数とその特性から計算を行い、計算して出てきた数値を4つに区分し、きれいな水から汚い水まで判断をしています。
- ・ 詳細についてはここでは記載しませんが、「平均スコア法」と検索すると環境省のHPの紹介ページが出てきますので、参考にいただければと思います。



これは2002年からさらに6年ほど経過した2008年の調査結果を示した図です。

- ・ 県内の下水道の普及はさらに進み、95%を超えました。
- ・ これにより汚れていると判定される川はほぼなくなり、県内の河川の水質はさらに向上し、河川の水質の目標である環境基準をほぼ達成することができるようになってきました。
- ・ 生物相の観点からもさらに改善がみられており、例えば1985年にはユスリカの仲間しか生息していなかった川においてはカゲロウの仲間が13種、トビケラの仲間が10種、トンボの仲間が1種出るようになりました。
- ・ これらの中には、ヒラタカゲロウ科の仲間といったきれいな川を好む種も出現するようになってきており、数十年の間に県内の川の水質や生物相は驚くほど改善されてきました。
- ・ 現在では県民の飲み水となっている相模川・酒匂川を中心に、さらに水質の向上を目指すために水源環境保全・再生事業を実施しており、両河川においてはさらに水質が向上することが期待されています。
- ・ 当センターでは上記の事業に基づく生物や水質調査を担当しており、定期的な調査の中でも生物相は改善傾向が示されています。

今後も引き続ききれいな川を維持していくため、当センターは県民の皆様のご協力をいただきながら良好な河川環境の保持に努めていきたいと思っております。