

時刻	経過時間	先生の説明 (発言/行動/進行)	生徒の反応	留意点・課題等
	0:00	生徒集合	全ての生徒が集合	
	0:01	村上先生: 東京学芸大学、理科学部課の真山先生です。	挨拶	
	0:02	真山先生: 今日はパソコン室で理科の授業ということで、皆さんにとっては初めてかもしれませんね。今週の木曜日と授業と続けてパソコン室を使っていきたいと思います。		
		今私はこういうものを持ってきました。皆さん知っていますよね。水です。家で買って飲んだことがある人? おいしかった?	7割程度が挙手	
	0:03	皆さんの家には水道がありますよね? でもこういうものが売られている。どうして? 美味しいから? じゃあ水道の水はまずいの?	少し静まる。	
		塩素が入っている? 汚い? という声があるけど、なぜ塩素をいれるのか知っていますか?	ガヤガヤしている。	
		では何で消毒をする必要があるのか? 汚いから、ばい菌がいるから消毒をするのですよね。消毒をするということは水道の水は少しは汚いということです。	消毒をする (男子生徒)	
	0:04	では水はどこから採っているのでしょうか? 東京の水は、多くは川から採って、途中で消毒をして、皆さんの家庭に流れているわけですね。井戸から水をくみ上げているところもあり、小金井市でもすぐその水道局の井戸から水をくみ上げていますが、それは僅かです。	川 (男子生徒)	
	0:05	東京のほとんどの水は、多摩川、荒川、利根川の3つの川から採られ、浄水場で殺菌され、家庭に届けられています。		
	0:06	先ほど、川の水は汚いのではないかという話がありましたが、ではどのように川の水が汚いとかわかるとか分かるのでしょうか? 皆さんはどうやって分かったと思いますか?	水質 (男子生徒)	
	0:07	水の性質を水質といいます。では水質とはどうやって調べられるのでしょうか。	川の水に薬品を加えて有毒かどうか調べる (男子生徒)	
		正解です。そのようにして東京、神奈川、千葉、埼玉など、水道のあるところは調べているのです。でも、もうひとつ調べ方があって、薬を使わずに調べてもいます。それを知っている人はいるかな?		
		生物を使って水がきれいかわかるとか調べるのができるのです。東京都も生物を使って、ここ15、16年調べています。		
	0:08	ではどのような生物を使って調べているのでしょうか?	水生昆虫等 (男子生徒)	
		そう、水生昆虫とは皆さん知っていますか? 水生とは、空にある水鳥、金星とは違いますよ。水の中に生きる昆虫がいるのです。どのようなものがあるかという、カゲロウとか、ミズムシとかあるけど、昆虫には子供時代に水の中で過ごす者もいます。大人になると羽が生えて飛んでいきますが、※プリントを見せながら説明。		
	0:09	それ以外に、水の中には小さな動物が色々住んでいます。ミミズみたいのや、ヒルみたいのや、昆虫以外の小さな動物も住んでいます。		
		そういう水生昆虫、水生動物といいますが、そういうものを使って水がきれいかわかるとか調べることができるのです。	配布直後に読みを開始し、回答を書き始めている生徒もかなりいる。	
		その他に、水の中に生きているものはどのようなものがあるか知っていますか?	魚 (男子生徒)	
		そう、魚。魚にも、きれいな所にいる魚とか、汚くなると住めなくなる魚がいるから、魚も調べています。だけど、あともう一つ調べているものがあります。魚のように大きくなくて、先ほど見せた小動物のように肉眼で見えるものではなくて、もっと小さなものがあるのです。		
	0:10	肉眼で見えない小さなもの、君たちは一年生のときに見ているのではないかな? 顕微鏡で見ると何となくありますよね。		
		これは何だかわかる? 見たことある人いる? 教科書のどのページにあるかな? ※ポスターを見せながら。	生徒が教科書を調べた。	
	0:11	初めのほうのページにありますよね。その中で、海水中の小さな生物が載っていますが、ここにいる生物はみんな同じ仲間なのです。それは何かというと、珪藻なのです。※教科書のコピーを見せながら。	作用 (男子生徒)	
		皆さんの教科書のこの部分が載っているところを開いて、6ページです。	生徒が指定のページを開く。	
	0:12	ページの左下に珪藻というのがありますよね。大きさをいうと、この下にものさしのようなのがありますよね。0.1mmくらい大きさのものです。		
		珪藻にはいろいろな種類があって、羽珪藻やクチビル珪藻とか、クネ珪藻とかクサビ珪藻とか色々な珪藻があるので、そのうちの1種類だけがここに写真で出ています。		
		ここに半円がありますが、これは顕微鏡でのぞいたものです。ここにも珪藻はいっぱいあります。皆さん分らないと思いますが、私はこの半円のところに珪藻に赤色をつけてみました。これがそうです。見えるかな? これはみんな珪藻です。※珪藻を着色したコピーを見せながら生徒の前を歩く。		
	0:13	次に水の中の珪藻以外の生物に別な色をつけてみました。青色をつけたのが小動物。まあ動くものかな。それから緑色のものが藻の仲間。赤色が珪藻です。※珪藻以外のものも着色したコピーを見せる。		
		ちょっとこれをまわしますから、たくさんいるんだということを実感してください。※コピーを生徒に配る。	もらった資料に見入る	
		今日と木曜日は、この珪藻を。小さくて皆さんあまり気にしていませんが、実は身の回りにたくさんいるのです。この学校の池にもいますね。東京学芸大学にはたくさん池があって、そこにもたくさん珪藻がいますが、小さくてよく分かりません。それうまくやるとちゃんと見ることが出来ます。		

0:14	今回パソコン室を使っているのは、私達は珪藻を使って川の水がきれいかわいかわ調べるソフトを作りました。それを使って、皆さんに川の周りの環境を作ってもらって、その環境を流れる川の水がどのような常態か、珪藻を使って調べてみようということをやります。		
	もう少ししたらそのソフトの使い方を教えますが、その前に皆さんは珪藻のことはあまり知らないと思うので、4分ほど珪藻のビデオを見ようかと思えます。珪藻はどのようなものなのか、どのように採るのか分かりますかと思えます。	少しガヤガヤする。	
0:15	※ビデオの上映を開始。		
0:20	※ビデオの上映を終了。TV映像が映り少し混乱する。		
	数秒ビデオを早めに切ってしまったのですが、今あの後実験しようとしていましたよね。本当はクリーニングと言うところで切ろうと思ったのです。生きてる珪藻の細胞では、殻が良く見えないのでこれからクリーニングをしますというところだったのです。		
0:21	クリーニングとはクリーニング屋さんとは違って、珪藻の細胞の中身をきれいにして殻を見やすくするためクリーニングをするという専門用語です。		
	今、珪藻の採り方などをビデオでちょっと見てもらいましたがもう少し珪藻について3、4分ほど説明をしたいと思えます。		
0:22	さっきビデオでも言っていましたけど、ガラス質の殻を持っています。色々な形をしているのですが、おもしろいぞ！※スクリーンでPCを使用して説明。		
	ミクロの生物とか書いてあるけど、大きいもので0.1mmくらい。小さなものだと0.01mmくらいのもあるので、顕微鏡が無いと見えません。		
	どこにいるかというと、水があるところはどこにでもいるのです。地球の表面は70.8%は海です。もちろん川とか湖とか含まれます。地球の3/2は水なので珪藻は実はどこにでもいます。すごく身近な存在です。		
0:23	珪藻は実は水の中の植物です。水の中の植物のことは藻類と呼んでいます。珪藻という漢字で書くところいう字となります。難しい字だね。		
	どういう意味かというと、珪素といふ物質があります。ガラスの成分ですね。このモニタの画面もガラスです。ガラスは珪素という物質でできているんだね。		
	つまり珪藻とは、ガラスの成分でできた藻類、そういうことなのです。		
	植物とはどういうものかということ、光合成をする。皆さんもう習っていますよね？そういう生き物です。		
0:24	皆さん植物は普通、緑色だと思いますよね？草や木は緑ですよ？でも珪藻はビデオでもあったように、黄色でしたよね？ちょっと見てみましょう。※スクリーンに毛各種の珪藻が映る。		
	みんな黄色ですよ？これは珪藻の細胞に含まれる葉緑体が緑色ではないのです。皆さんの目に見える葉っぱ緑色なのは、葉の中に含まれる葉緑体が緑なんだね。珪藻は緑ではなく黄色をしています。		
0:25	でも緑色の以外の植物があるかと思うでしょう？ところが緑でない植物は藻類に多いのです。先ほどもいいましたが、藻類とは水の中の植物です。たとえばどのようなものがあるかということ、目に見えるものには海藻があります。これは茶色をしてるよね？皆さんが良く分かるのは例えばこれ、ワカメです。※本の写真を見せながら。		
0:26	ワカメや昆布は茶色い色をしていますよね。ワカメサラダのワカメは緑色ですが、あれは熱を通すと茶色が緑色になるのです。この辺もみんな海藻ですが、茶色です。海藻の中には、赤色をしたものもあります。これは紫色ですが、何だか分かるかな？海苔巻きに使う海苔です。海苔はこういう色をしているのですよ。		
	海苔は黒っぽいし、光に透かしてみると緑色に見えるけど、あれは焼き海苔といって、海苔を炙るとあいう色になるのです。元々はこういう色をしているのです。		
0:27	今見せたように、水の中にある植物、藻類ですが、緑でないものもいっぱいいるのですね。黄色、赤色、いろんなのがあります。		
	さて、先ほどクリーニングなんかの話をしたのですが、細胞の中に葉緑体なんか細胞の中入っていると、殻の模様がよく見えないのです。殻の模様が見にくくと、珪藻の分類がしにくいだね。どういう種類というのが良く分からない。そこでクリーニングという処理をすると、このようにいろんな殻の模様がでてくるのです。		
	そうすると、形だけではなくて模様もいろんなものがあることが分かるでしょ？そうするとどういう種類なのか良く分かってきます。		
0:28	これは何かというと、さっきその君、〇〇君？が言っていた。水生昆虫で、川の水がきれいかわいかわ調べることができると言ったけど、これは川の中に住んでいる虫ですね。昆虫の幼虫です。こういったものは珪藻を食べ生きています。		
	食う食われるという関係が生物にはあります。これはコオロギではないよ、カゲロウといって珪藻を食べます。こういう水生昆虫を魚が食べる。そして、その魚を皆さんが食べます。こういう食う食われるの関係があります。だから皆さんは間接的に珪藻を食べているのですね。		
0:29	ちょっと難しい話だけど、珪藻の殻はこんなようなくみでてるのですね。電子顕微鏡で観察するとこんな風になっていることが分かります。珪藻のからはいろんな形があって、ちょっと電子顕微鏡で見たものを紹介します。		
	これはみんな珪藻なんですね。おもしろい形をしているでしょう。これが大学の電子顕微鏡で見たものですけど、いろんな形があります。	少しガヤガヤする。	
0:30	おでんの串刺しのようなものや、これはちょうどふたが開いたような感じでしょう？さっき珪藻の殻の分解写真があったけど、これはたまたま電子顕微鏡で観察するときに資料を作ったら、このように外れてしまったんですね。この箱のようなものに、核とか葉緑体が入っています。		

		これは割れているように見えるでしょう？これは電子顕微鏡の中に切る装置があるのです。本当こっちまで繋がっていたのですね。これを切るといふか削るのですね。電子線というか、イオンのビームというの当てて切って、断面を見た写真です。これができる機械は、学芸大学ではなくて他の大学でやらしてもらったのだけど、日本で数台しかない機械でやらしてもらったやつなんですよ。	
		生物を使った水質判定。まあ今回は珪藻ですけど、珪藻を使った水質判定。水質判定とは水の性質がきれいかどうか見ることですけど、そういうことの特徴は何かという、生物が生きていた期間の平均的な水質を調べることができることなのです。ちょっと話が難しいけど。	
	0:31	水を汲んできて、さっきフジカワ君か？が言っていた薬品を使って化学的に調べる方法だと、今流れている水の水質を調べることができる。	
		川というのは水がどンドン流れていますよね？1時間前にどんな水が流れていたかは分からないですよ？1日前にどんな水が流れたか、3日前にどんな水が流れたか分かりませんか？	
		だから今こうやって水を汲んで、きれいだなと思っても、ひょっとすると3日前にはすごく汚い水が流れていたり、有毒物質が流れているかもしれないのです。	
	0:32	生き物を調べるとね。例えば珪藻を調べると、珪藻が生きていた期間の水質が分かるわけです。途中で有毒物質が流れると生き物は死んでしまうわけです。まあ、有毒物質でなくても汚ければその生き物は住めなくなってしまうかもしれない。で、生き物の利点はこういうところにあるのですね。	
		これもちょっと難しい話だけれど、珪藻を使ってどうして水がきれいかわいかわかるかという、珪藻は大きく分けて3つの種類があります。これね。水がきれい汚いというのが横軸になっています。縦軸は、珪藻がどれくらい出てくるかの割合がイメージ的に示されています	
	0:33	ある珪藻水が汚くなるとたくさん出てくる。またある珪藻は水がきれいなほどたくさん出てくるけど、汚くなるとだんだん出てこなくなっちゃう。その中間の種類もいるのです。	
		その種類によって、水の汚さに対して出やすいとか出にくいとか、そういう言い方をすれば、種類によって汚いのに耐えることができるか、できないか、強いか強くないか、そういう性質が違うのです。そうすると水質判定ができるんだね。	
		そういう性質を利用して、私たちはコンピュータのソフトを作りました。名付けてシムリバーといいます。これは実はシムリバーの川の周りの環境を作る画面なのです。これは後で皆さんにやってもらいますけどね。	
	0:34	まず最初に出てくる画面は、こういう画面です。川が1本流れていて、建物もないし、畑も森もない。という絵が出てきます。で、この地図にいろいろ環境を作っていくわけです。例えばこんな風になります。上の方から山林、農耕地、住宅地なんかあります。こういうのを好きないように作っていくことができるのです。	
		人口は0人から1万人まで変化させることができます。それから、ここに書いてあるのは下水処理場というのだけでも、台所の水とか排水とか、風呂の排水、洗濯の排水、それにトイレで流した水。そういう水は昔はみんな川に流していたのです。今は下水処理場というのがあちこちに作られていて、直接川に流れ込まない場合が多くなっています。	
		人口は0人から1万人まで変化させることができます。それから、ここに書いてあるのは下水処理場というのだけでも、台所の水とか排水とか、風呂の排水、洗濯の排水、それにトイレで流した水。そういう水は昔はみんな川に流していたのです。今は下水処理場というのがあちこちに作られていて、直接川に流れ込まない場合が多くなっています。	
	0:35	東京都の場合は、最近非常に多くの処理場を完備しましたから、90数%の水は処理場へ送られていますけど、まだ他の県では、下水処理場があまり完備されていないところが多くあります。あるいは日本の周りの国、中国とか韓国は、こういった処理場がまだまだ完備されていないで、家庭から出る排水は直接川に流れているわけです。	
		こういうものを作ったり、作らなったりすることができます。それから季節は、さっき見てたのは夏なのだけれど、春夏秋冬というんな季節を作ることができます。これは秋ですよ。ごめんなさい、これは冬か。春なんかは桜がこう咲いてますよね。秋にはきれいなもみじがきれいな風景になります。	
	0:36	これは冬ですけど、こう雪で覆われてきますよね。実際に秋には秋、冬には冬の生き物が存在するわけですよ。夏には夏の種類が出てきます。それで、そういうものを実際と同じようにコンピュータで出すことをシミュレーションといいます。ちなみに四季のデータが用意されています。	
		こうやって皆さんに川の環境を作ってもらった後に、決定というボタンがあります。これを押しと・・・、ごめんなさい。それより採集をしないとイケない。採集をする場所を、上から5つの地点で採集をすることができます。珪藻を採集するのです。さっきビデオで、石を歯ブラシで擦って採りましたよね？実際擦ることはできないのですが、5箇所から採集することができます。	
	0:37	いろいろ周りの環境が違いますから、上流にはこう森があって、ちょっと家があって、かなり家があって、この辺は畑になって、少し家がある。そうなると川の水は上から下に流れてきますから、上流から来る水の影響と、その周りの水の影響で水質が変わってくるのですね。	
		で、その水質にどういった珪藻が出てくるか決まってきます。回りの環境が決まると。今度は決定ボタンを押しと、ここで珪藻が採集されます。採集された珪藻がクリーニングされた状態、顕微鏡で見た画像となって出てきます。	
	0:38	これがそうなのです。モデルプレバートと僕らは呼んでいるのですが、顕微鏡で見たときの写真が出てきます。これは、皆さんが環境を変えるたびに毎回別なものが作られます。100回やれば、100回とも違った画像が出てきます。この辺がちょっとすごいところなのですけどね。	

		ここにどうい種類がどれだけいるかを調べると、水がどれだけきれいかわい いかわかるわけです。右側にデジタル珪藻図鑑とういのがありますが、 ちょっとこれを開いてみます。		
		開くためには、自分が調べたい種類をマウスでクリックする。そうするとそ の種類が載っているページが自動的に開きます。これは全部で1から9まで 番号が書いてあって、9ページあって、全部で93種類もあるんですね。		
	0:39	いっぱいあって調べるの大変でしょ？でもこの種類をクリックすると必ずそ のページが開きます。これだと分かりやすいです。ただともうでない場 合もあります。		
		こんなにあると、どれがどれだか分からない。だけこの人はこの赤いのを 知りたかったんですね。知りたい場合には、赤い種類がどこにあるかをこ から探すだけで、このソフトは答え合わせをすることができるのです。		
		これを押した後に、右クリックをすると、答えあわせモードになって、例え ばこちらで自分が同じと思う種類をクリックすると、合っていれば「正 解」、間違っていれば「間違いです」というのが出てきます。		
		実は今、これを押しているから間違いなのですが、今度は隣のものをクリッ クします。これをクリックすると「正解です」とちゃんと出てきます。		
		皆さんは珪藻を見るのは初めてだけど、簡単に答え合わせができるよう なっています。		
	0:40	あと、計数表というのを出すことができます。計数表というのは、ここにど うい種類があるか名前が書いています。この名前はこちらの図鑑に書いて ある名前なのですが、ここにマウスを持ってくると、下に名前と番号が出 てきます。それがリストされたものが出てきます。		
		これを利用して、どの種類が何匹いるか、そしてここに指数とありますが、 それを掛け合わせる作業をして、この数字と何匹というのを掛け合わせた ものをこちらに書きます。これはまた実際にやるときに説明します。		
	0:41	電卓も出せるので、電卓を使って合計の計算をしようと、水がきれいかわい かというのを、数値として現れてきます。		
		最終的にその数値が1から4までで出されるのですが、どうい数値かで、 水がきれいかわいかわかってくる。		
		今日は、どこまでやるかという、まずそのシム・リバーというソフトを皆 さんで動かしてみよう。で、環境を決めてそして実際に図鑑を動かして、 答え合わせができるかどうかをやってみようかと思います。		
		それでは皆さんコンピュータをつけてください。	生徒達がPCをつける。ガヤガヤする。	
	0:42	立ち上がったら、自分の名前、パスワードを入れて立ち上げてください。		
	0:43	立ち上がった人は、「マイネットワーク」を開いて、「ネットワーク全体」 をクリックして、「マイクロソフト・ウィンドウズ・ネットワーク」の中に入 って、金中というところに入って、「PC143005」ここをクリックして 入ってください。	生徒達がやり方を聞き合って、ガヤガヤす る。	
	0:44	そうすると、「ホームSTD」というのがあります。それをクリックしてくだ さい。そうすると皆さんの番号が出てきます。一番最後に理科というフォル ダが作ってありますので、そこをクリックしてください。		
		そうしますと、「Keiso2へのショートカット」というものがあります。そ こをクリックしてください。		
	0:45	ちょっとまってね。 ちょっとは入れた人、手を上げて！	一部の生徒が参照先を見ることができな いという報告をする。 ガヤガヤ・・・手を上げた人に対して、 「少ねええ」という声	
		それでは皆さん、「SR」を開いてください。	ガヤガヤ・・・	
	0:46	そうすると、その中に「TACA」というのがあります。「セットアップ」と いうアイコンがあります。それを押してください。	ガヤガヤ・・・。「致命的なエラー」とい うメッセージがでて生徒達が騒ぐ。「なに それ」や「初めて見た」などと盛り上が る。	PCの環境を整えて、万全な体制で授業 に入りたい。
	0:47	この間、葉山先生とはあのパソコンではできないということを確認したので すけど。 ※突然の問題に対応に困っている様子。 生徒側のコンピュータの確認は、あれだけだったのですよね。	ガヤガヤ・・・女子生徒が他の生徒と私 的な会話を始める。「どうなのー？」と いう声も。	
	0:48	これはランタイム関連の問題ですね。分からねえ。 ※携帯電話で対策を問 い合わせている。	ガヤガヤ・・・	
		これをこの間、葉山先生にやっていただいたのですが。ちょっと私はパス ワードを持っていないので、葉山先生ののを。	生徒達が私的会話を始めている。	
	0:49	皆さん、今日はちょっとコンピュータの調子がよろしくなかったようなの で、来週の木曜日はちゃんと動くようにしておきます。	少しガヤガヤしている。	
		どうしようかな。ちょっと私のほうで簡単にやっておきますけど、ちょっと 前を見てくれるかな。 ※前のスクリーンでシム・リバーを動かす。	生徒達が前を向く。	
		こうやって環境を設定していきます。上・中流、土地利用を何にしようか な？山林、人口20人。中流、住宅地にする。住んでいる人500人。中・下 流、住宅地、住んでいる人1000人。で、下水処理場をつける。下流、何に しようかな。また山林にしようぞ。住んでいる人20人。	下流人口の少なさに生徒達が笑う。	
	0:50	それで採集場所を上流から5箇所選べるのですが、中・下流、「決定」 を押す。	終業チャイム。生徒達が少しガヤガヤす る。	
		そうすると今、コンピュータがあ環境で中・下流とどこにどのような珪藻 がいるか作っています。多分皆さんのコンピュータのほうが、このコン ピュータより早いから、倍の早さで作れるかと思ます。	生徒達がシミュレーションの演算状況に見 入る。	
		これを使って、水がきれいかわいかわ判定してもらおうのですが、皆さんに今 度の木曜日まで決めておいてもらいたいことがあるのです。	少しガヤガヤしている。	
	0:51	5人で班を配っていますけど、どうい環境を調べたいかというのをここに 書き込んでもらいたいのです。 ※記入用紙を見せながら説明。	ガヤガヤ・・・	

		上流から下流まで5地点。土地利用は山林か農耕地か住宅地か、人口何人か。	ガヤガヤ・・・	
		あ、ごめんなさい。人口はコンピュータがないと分からないんだ。じゃあね。今日は資料がちょっと足りないんで、後で資料を配ります。皆さんの5人の班に、どういう環境を調べたいかを木曜までちょっと宿題になるけど、やっておいてもらいます。	ガヤガヤ・・・	
	0:52	環境は2つ作ります。今の環境と、5年後の環境です。5年の間に人口が増えるかもしれない。5年の間に過疎化現象といって、人口が減るかもしれない。5年の間に下水処理場がないところに、下水処理場ができるかもしれない。	ガヤガヤ・・・	
		どうい環境にするか、各班5人とも同じ環境にしてください。というのは、上から下まで5箇所採集するところがあるのです。1人で5箇所全部を調べることは大変だから、共同作業で5箇所を調べます。	ガヤガヤ・・・	
		5人で同じ環境を、現在と5年後で作って、自分は上流から下流まで、どこか地点を調べるのか決めておいてください。		
	0:53	今日は時間が来ましたので、ちょっと残念だったけどこれで終わりにしたいと思います。		
		村上先生：じゃあパソコンシャットダウンして。モニタのスイッチもちゃんと切つてよ。ハイ、それではこれで・・・。	生徒達がPCのシャットダウンを始める。	
			生徒が号令を掛ける。生徒達が「ありがとうございました」	
			生徒退出。終了。	

時刻	経過時間	先生の説明(発言/行動/進行)	生徒の反応	留意点・課題等
	-0:03	生徒集合	ゾロゾロと全ての生徒が集合。PCが既に立ち上がっている。ガヤガヤしている。	
	0:00	前回の授業は最後になってコンピュータが動かなくて、ガサツとしてしまいましたけど、今日は大丈夫です。今日は大丈夫です。皆さんのコンピュータは動きます。もう既にコンピュータが立ち上がっているのは、先ほど私の名前が入って動くことを確認していますから、今日はちゃんと授業ができるようになっています。	号令がかかる。おねがいします。	
	0:01	この間の授業では、川というのは、人間が活動する上できれいにも汚くもなるを話しました。皆さんに川の周辺環境をいろいろ考えてもらいました。		
		紙にどう環境にするかいろいろ書いてもらいましたよね。プリントしたものでこういうものもあります。非常に極端なものもあるし、いろいろなものがあります。それだけ君たちの想像力が豊かなんですね。 ※ 生徒が作成した川の環境案のプリントを見せる。	極端な例というもので、生徒が笑っている。ガヤガヤしている。	
	0:02	今日はですね。この紙にあらかじめ用意した環境を作ってもらいます。その環境にどのような珪藻が出てくるかを利用して、5箇所ある川の地点をきれいなのか汚いのか、環境条件が変わった5年後はどうなっているのか調べてみようと思います。	ガヤガヤしている。	
		それでは皆さんのコンピュータの青い画面のところに、「Keiso2へのショートカット」というのがありますよね。それをクリックしてください。	今回はソフトがうまく起動したので、生徒から「オー！」という声上がる。	
	0:03	そうしたら、「レベル3」というところをクリックすると黒丸がつかます。ついたかな? そうしたら「開始」のボタンを押します。	またしても生徒から「オー！」という声上がる。	
		はい、そうすると地図が現れたと思います。川が流れていて、両側は緑っぽいけど、木が生えているわけでもないし、家があるわけでもない。ここに皆さんが作った環境を作っていくてもらいます。上流から下流の地点まで、全部作りますよ。	少しガヤガヤしている。	
		皆さん、自分の書いた紙から同じものを再現してみてください。	少しガヤガヤしている。あちこちから笑い声も。生徒達がソフトを操作し始める。	
		全部で5箇所を上から下まで全部同じもの作ってみて。	「おお! すげー!」や、自分の作った環境に「つまんねー」という生徒の声。各クラスに活発な意見が交わされる。	
	0:04	はい、そうしたらですね。皆さん自分がどこで採集するか決めていきますよね。5人でみんな別々な所をやるのだけでもう決まっていますか?	生徒達は「決まっています」「まだ」など	
	0:05	決まったら、自分の役割の所から採集をするようにしてください。	「速いー!」(男子生徒)。ガヤガヤしている。	
		採集位置にチェックを入れて、その後「決定」ボタンを押してください。	最終結果に生徒達がどよめく。「やばい」「おお」など。	
		「決定」ボタンを押したら、皆さんが採集した場所の・・・、ちょっと静かにしてね。皆さんが採集した珪藻の顕微鏡のプレパラートが今作られています。それができたらちょっと待っていて欲しいのね。	「シー」という注意声。生徒が静まりかえる。	
	0:06	例えばこのような感じに出来上がります。この画面が出たら、何も触らないで少し待っていてください。全員が出来上がるまで待っていてください。		
		その後に、皆さんと同じ操作をして説明をしていきますので、この画面が出たらもう触らないでね。	「ほとんど変わってない」(男子生徒)	
		まだ出来上がっていない人がいますけど・・・ ※ 生徒の作業状況を確認している。		
	0:07	では皆さん、私と一緒にやってほしいのですが、一番上に「分割線」と書いてある四角があるのですが、そこにチェックを入れてください。そうすると赤い線が出ますね。		
		次、「計数表」というのがありますね。これをチェックしてください。	「かっこいい!」(男子生徒)	
		計数表が出たら、こここのところに書いてあるけど、「名前欄」に自分の名前を打ち込んでください。できた人は、「印刷」ボタンを押して印刷をします。		
	0:08	「印刷」ボタンを押したら、各班の班長さんはプリンターのところに行って、自分の班のものを持って、5枚出てきたら班に戻ってください。印刷をして。		
		班長さんだけでいいよ。全員で行くと大変だからね。	「一斉のせいで」?? 班員で印刷早出し競走をするところがある。印刷作業を開始したので、ガヤガヤしている。プリンターの前に班長らが集まって混雑する。	
	0:10	はい、では班長さん。戻ってくださいね。	授業に関係ない私語が目立つ。	
	0:11	※ 真山先生と村上先生が印刷が出ない生徒の対応をしている。	印刷が出ない人がいるようで、再印刷をしている人がいる。	

	0:14	はい、それではですね。こういうものが出て、こういうのを 使って・・・、あ、出た？	印刷が出なかった生徒の印刷ができた模 様。	
		計数表というのがあるけれど、ここに珪藻のどういう種類が何匹 いるか書き込んで、最終的に水がきれいか汚いか判断をするん です。そのやり方を説明しますね。 ※ スクリーンを使って説明 を始める。	先生の話に生徒が目する。	
		まず、ここにどういう種類が何匹出てきたかというのを書いてい くのです。ちょうどこのように、珪藻のモデルプレバートで、 どの種が何匹いるかを「正」の字で書いていく。全部出し終わっ たら、このように数字で合計を出します。		
	0:15	その次に、「汚濁階級指数」書いてあるところがある。ここね。 それから、計数した珪藻の数。これとこの数字を掛け合わせたも のを「S×N」と書いてあるけど、そこに書くのです。		
		一番上をやってみると、1×8=8。で、2番目以降の種類も全部掛 け算でいいですね。その後何やるかという、足し算をしま す。合計が24。次にこっちも足し算します。合計が39。		
		そうしたら一番下に「汚濁指数」とあるけど、「汚濁指数」とい うのは、どれくらい汚れているのかを表す数字なんだね。		
	0:16	で、これは②/①と書いてあります。この値を計算する。すると 1.63と出ます。出ました？ で、1.63とはどういう数字かとい うと、ここに書いてあるのですが、汚濁指数が1.63というのはど こにあるかという、ここにありますよね。		
		詳細は少し汚い状態なのです。水質は全部で4段階に分けてあり ます。「きれい」「少し汚い」「汚い」「大変汚い」。で、皆さ んが珪藻を採集した場所がどういう状態であるかというのが、こ の数字から判断することができるのです。		
		それでは今度は、どうやって珪藻の名前を調べていくか、それを 皆さんと一緒にやってみようと思います。		
		それでは「戻る」というボタンがありますよね。それを押して 戻ってください。		
	0:17	次に私と一緒にやってみよう。ボタン押すの。勝手にやらないよう にしてください。ここにいろいろ珪藻があるのだけど、皆さん名前 は知らないわけだ。		
		出ているプレバートは、一人一人全部違ったプレバートにな っています。どれでもいいです。自分が調べたいと思う珪藻に マウスを持ってきて、クリックしてください。		
		そうすると自分が調べたいと思った種類に赤丸がつきましたね。 そして右側に図鑑が出てきました。そしてその図鑑の中に、今丸 をつけたものと同じものがあるはずなのです。探せます？	生徒が同じ珪藻を探し始める。「なにこ れ？」（男子生徒）	
	0:18	探すの結構難しい場合がありますよね？ 似ているのが結構あ って。そこで、ひとつ工夫があるのです。今、赤丸をつけたところ をマウスで右クリックしてみてください。		
		右クリックすると、天辺に「答えあわせモード」という文字が点 滅しますよね？	「本当だ」「おおスゲー」（男子生徒）	
		そしたら右側の図鑑と同じだなと思うところにマウスを持って いて、その種類のところをクリックしてみてください。	「間違いです」「やった！」（男子生徒）	
		ははは、間違いです？ 合っていれば「正解です」といって、ニ ッコとする顔のマークが出てきます。「間違いです」の場合は、 もう一度「OK」のボタンを押して、その後もう一度右クリックし て、答えあわせモードにして、同じと思われるものを右から探し 出してください。		
	0:19	その種類を紙のここに書くのです。その種類の名前、もしくは番 号というのが図鑑のここに書いてあります。私のは36番ですけ ど、マウスのポインタを持っていくと、ちょっと見難いけど、種 類の番号と名前が出てきます。		
		私のは36番でOKなので、名前と番号が出ています。こちらの紙 には、名前と番号の両方が書いてありますので、これを見つけて 「正」の字を書いていってください。		
	0:20	後はひたすらやっていくのだけど、この画面にあるのを全部やる と時間がかかるので、やる範囲を説明します。赤線で囲ってあり ますが、やるのは画面のここから左側だけ、右側は時間がかか るのでやなくていいです。左側だけやってください。		
		赤線にかかっている珪藻があったら、一応それも動定してくださ い。		
		30分で5年分やらないといけないで、まずはやってみましょう。	生徒達が作業を始める。かなり静か。	
	0:21	見え方が違うんじゃないかな。上から見たらこうやって・・・。 ※ 生徒達の作業状況を見て回っている。	生徒達がお互いにやり方を聞き合ったりし ている。	
	0:22		「さっきのどれだったっけ？」「え？違 うの？」「これだ！」など、答えあわせの結 果に反応している。比較的静かに作業して いる。	

	0:25	終わったら計算して、水質がどうかというのを、環境を書いた紙のほうにそれを書いてください。	黙々と作業中。	
	0:26	早い人はもう現在のものができた人がいるので、終わっちゃった人は、今度は5年後のをやってみてください。	作業が遅れている生徒が「やばい」という。	
	0:27		カメラの前にいる男子生徒が、作業がうまくいかずイラついている様子。	
	0:29	現在のが計数化し終わったら計算をして、そして環境設定の紙に自分のやった環境の水質がどうであるかを書き込んで、それが終わった人は5年後のをやってください。5年目をやる人はもう1回印刷してね。		
			カメラの前の女子生徒が隣の生徒と一緒に計数の計算をしている。「完璧じゃない？」（男子生徒）	
	0:31	(5年後でも)あまり変わらないかもなあ。	5年後でもあまり変わらないかも（女子生徒）	
		(女子生徒に対して) 今度やったらまた環境変えていいからさ。	「だめだよ全部同じように設定したら」男子生徒が隣の女子生徒に対して	
	0:32		同じ珪藻がプレバートにたくさん出てきたので、生徒が失笑している。	
	0:33	印刷してください。	「一斉のせいで」また生徒が印刷早出し競走をしている。シュミレーション結果に対しての生徒の会話が、反応が良い。	
	0:36		「やばい！速く5年後やらないと」（男子学生）。生徒によって作業の進行状況がまちまち。	
	0:40	6班の人、これが作った環境です。皆でまとめるときにこれを見ながらやるといいよね。 ※ カメラの前の生徒にプリントを手渡す。真山先生が次々にプリントを渡している。	カラーのプリントを見て「スゲー」と男子生徒が感銘を受けている。受けがいい様子。	
	0:43	今からまとめをする紙を渡しますので、各班で皆の結果を照らし合わせて、どういうことが分かったかをまとめの紙に書いてください。		
	0:45	村上先生：まとめを書いている人。名前の左側に班の番号を書いて。「2学年A組」の「2年」の左側に。		
		上流から下流まで、自分がやったところ以外の結果も友達から聞いて写してくださいね。	生徒達が班のメンバーの結果を写し始める。	
	0:50	はい、それでは時間が来てしまいましたので、作業をやっている人は、数分間やっていいですけど、書いている人は鉛筆を置いてください。後は村上先生の指示で、どこかの時間で書いてもらいます。	終業チャイム。	
		村上先生：後でまた書く時間あるから。		
	0:51	まだ、コンピュータの作業やっている人は、休み時間にちょっとだけやっているといいと思います。それ以外のコンピュータの作業が終わった人は、「戻る」というボタンを押してって、最後に「終了」というボタンがどこかで出てきますから、「終了」を押してください。		
		村上先生：どんどん「戻る」を押して。	笑い声（女子生徒）	
		青い画面が出たら、シャットダウンしてください。	「面白かった」（男子生徒）。生徒には好評だった様子。	
		村上先生：先生が打ち出したこのきれいな写真は、班長さんが持っています。	号令がかかる。「ありがとうございました」	
			生徒退出。終了。	