

平成30年度 奈良県中学校理科研究会 研究発表大会  
第5ブロック

# 「吉野郡（東）における身近な自然環境の 調査の結果と考察」

発表者 下北山村立下北山中学校教諭 板原 諒

# 研究要旨

- ▶ 5ブロックの先生方に協力を依頼し、2018年8月から9月にかけて各町村で水生生物による水質調査を行った。
- ▶ 8月27日、吉野郡（東）科研夏期研修会で 奈良県景観・環境総合センター（桜井市）を訪れ、河川の水質（pH・COD）を調べた。
- ▶ 奈良県立畝傍高校富田先生より、奈良県生物研究会 「第9回奈良県内における河川の生物学的な水質判定の調査(2013-2014年度)」の結果をいただき、今回の調査との比較を行った。

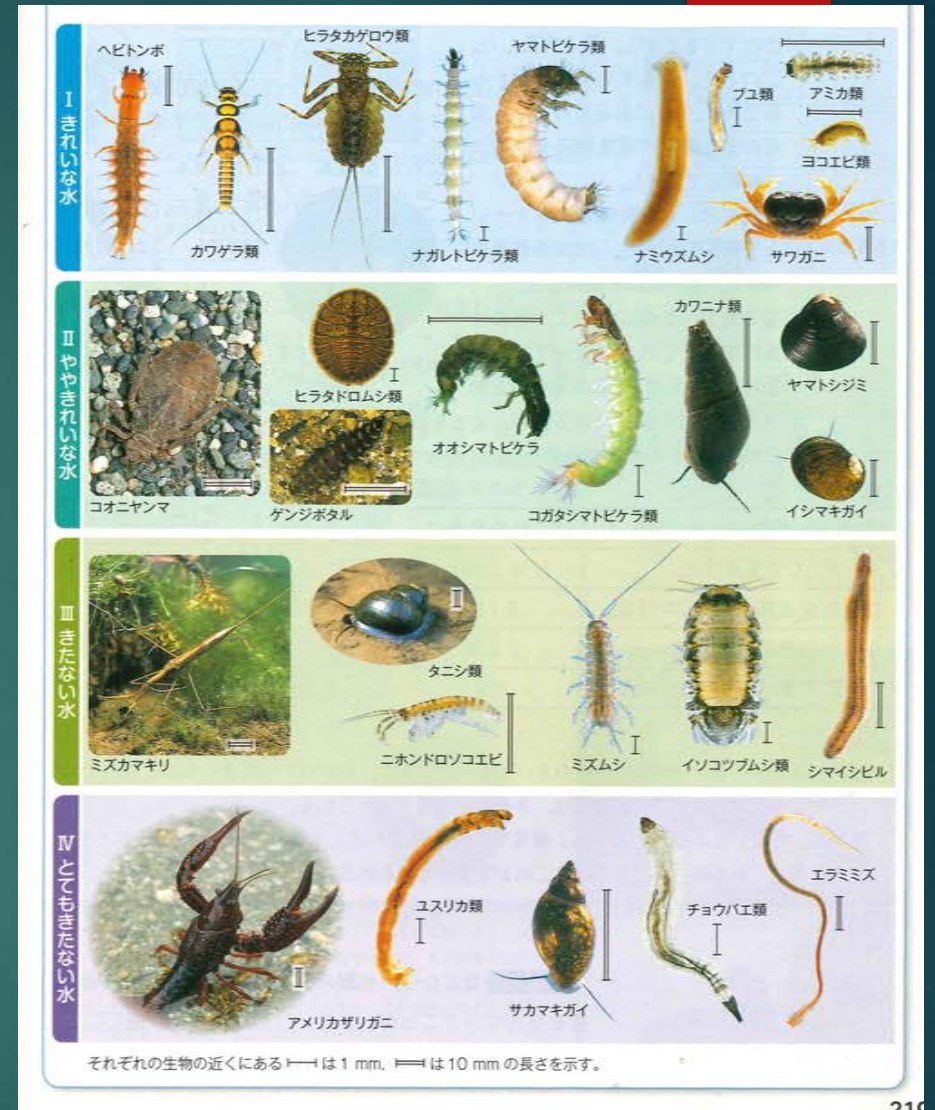
# 研究目的

- ▶ 吉野郡（東）の自然環境が現在どうなっているのかを考える手がかりとする。
- ▶ 調査を通して、教員の技術向上を図る。
- ▶ 学校での野外実習、または郡科研夏期野外実習として行えないかの検討材料とする。

# 水生生物による水質調査 — 指標生物について —

見つかった指標生物のうち、数が多かった上位から2種類を2点とする（3種類の指標生物がほとんど同じくらいの数だった場合、3種類を2点とする）それ以外の指標生物は1点とする。

各水質階級ごとに点数を合計し、もっとも点数の高い階級をその地点の水質階級とする。



# 調査に必要なもの

バット、標本びん、ピンセット、ルーペ、温度計、  
採集用の網（または目の細かいざる）、  
歯ブラシ、すべりにくい長靴、水生生物図鑑

ペットボトル、保存用エタノール（60－70%）



# 採集のようす



(天川中松谷先生提供)



# 記録 (全国水生生物調査 集計用紙)

全国水生生物調査結果 集計用紙

調査団体名		複数団体が合同して記入し、他の記入して下さい	
市町村名		調査参加	
調査担当者名		連絡先住所	
担当者連絡先		TEL	FAX
		E-mail	

指標生物 (見つかった指標生物に○印、数が多かった上位から2種類(最大3種類)に●印をつけて下さい)	1	アマカ類		
	2	ナミウズムシ		
水質階級 I	3	カワゲラ類		
	4	サワガニ		
	5	ナガレトビケラ類		
	6	ヒラタカゲロウ類		
	7	ブユ類		
	8	ヘビトンボ		
	9	ヤマトビケラ類		
	10	ヨコエビ類		
	水質階級 II	11	イシマキガイ	
		12	オオシマトビケラ	
13		カワニナ類		
14		ゲンジボタル		
15		コオニヤンマ		
16		コガタシマトビケラ類		
17		ヒラタドロムシ類		
18		ヤマトシジミ		
水質階級 III	19	イソコツブムシ類		
	20	タニシ類		
	21	ニホンドロソコエビ		
	22	シマイシビル		
	23	ミズカマキリ		
	24	ミズムシ		
水質階級 IV	25	アメリカザリガニ		
	26	エラミミズ		
	27	サカマキガイ		
	28	ユスリカ類		
	29	チョウバエ類		

調査河川名	
調査地点名	
調査日時	年 月 日 時
天気	約
水温	約
川幅	約
生物採取場所	約
水深	約
流れのはやさ	約
川底の状態	約
水のおい	約
水のごり	約

水質階級の判定	I	II	III	IV
1. ○印と●印の個数				
2. ●印の個数				
3. 合計(1欄+2欄)	0	0	0	0

この地点の水質階級は \_\_\_\_\_ です

その他の生物(水生昆虫、貝、エビ・カニ類)	
水草類	鳥類

調査地点の概要 (生物を採取した場所の状況について記入して下さい)	
調査河川名	
調査地点名	
昨年度の調査状況 (昨年度調査に参加した方のみチェックして下さい)	今年の調査地点は昨年度と同じですか？ <input type="checkbox"/> 同じ場所で調査した 昨年度の水質階級は <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> ちがう場所で調査した
調査日時	年 月 日 時 開始時刻を24時間で記入して下さい。(午後2時は14時)
天気	<input type="checkbox"/> はれ <input type="checkbox"/> くもり <input type="checkbox"/> 雨 調査時の天気をチェックして下さい
水温	°C(小数点1桁まで記入して下さい)
川幅	約 _____ m 水の流れの幅を記入して下さい(小数点1桁まで記入できます)
生物採取場所	<input type="checkbox"/> 川の中心 <input type="checkbox"/> 上流から見て右岸 <input type="checkbox"/> 上流から見て左岸 採取した場所をチェックして下さい
水深	約 _____ cm 採取した場所の平均的な水深を記入して下さい
以下は、生物を採取した場所にあてはまるものをチェックして下さい	
流れのはやさ	<input type="checkbox"/> 速い(毎秒60cm以上) <input type="checkbox"/> 普通(毎秒30~60cm) <input type="checkbox"/> 遅い(毎秒30cm以下)
川底の状態	<input type="checkbox"/> 頭大の石が多い <input type="checkbox"/> こぶし大の石が多い <input type="checkbox"/> 小石と砂 <input type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> 砂と泥 <input type="checkbox"/> 泥 <input type="checkbox"/> コケ <input type="checkbox"/> その他
水のおい	<input type="checkbox"/> においは感じられない <input type="checkbox"/> においが感じられる (ドブ、石油、薬のような不快感のあるにおい)
水のごり	<input type="checkbox"/> 透明またはきれい <input type="checkbox"/> 少しにごっている <input type="checkbox"/> 大変にごっている

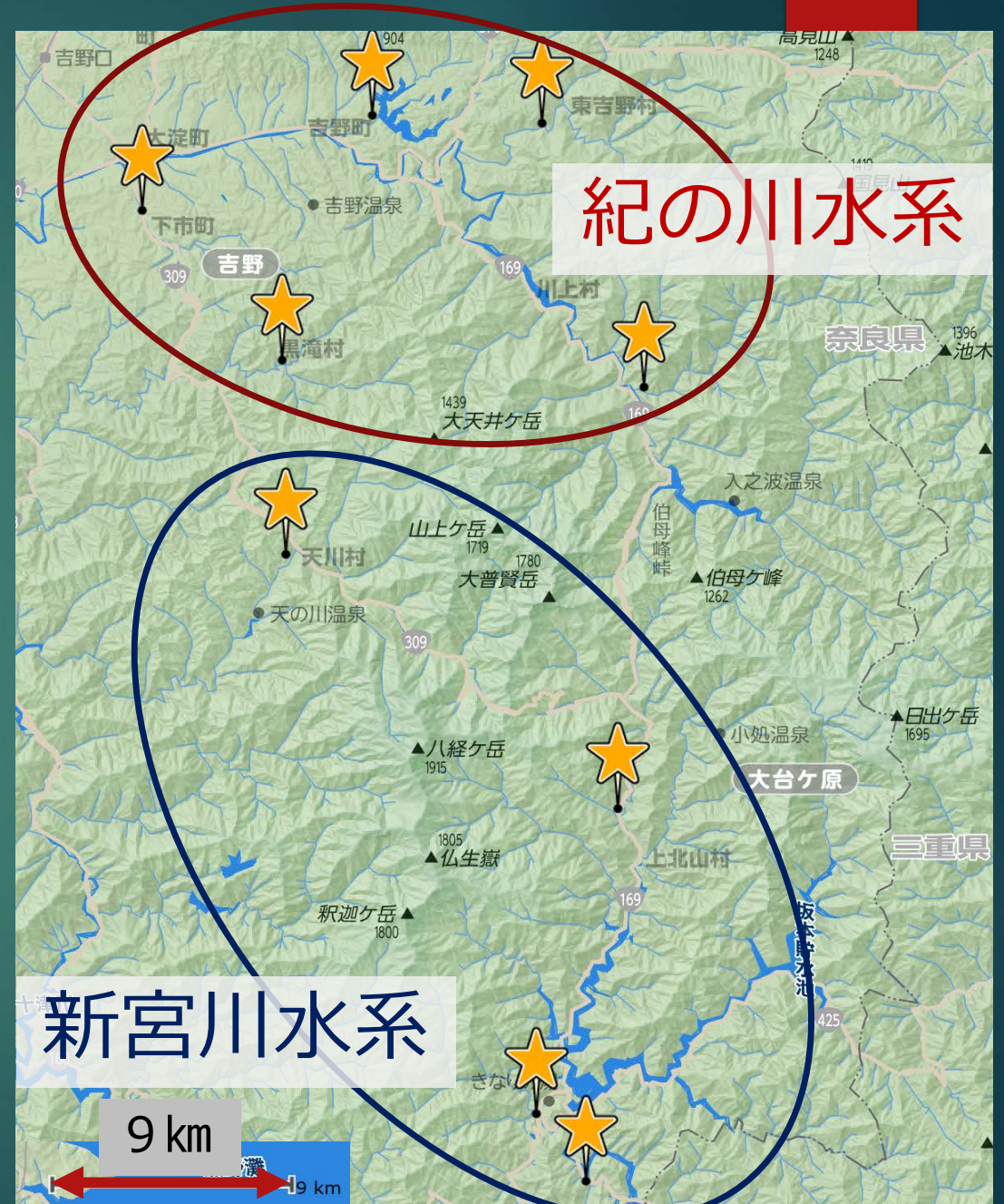
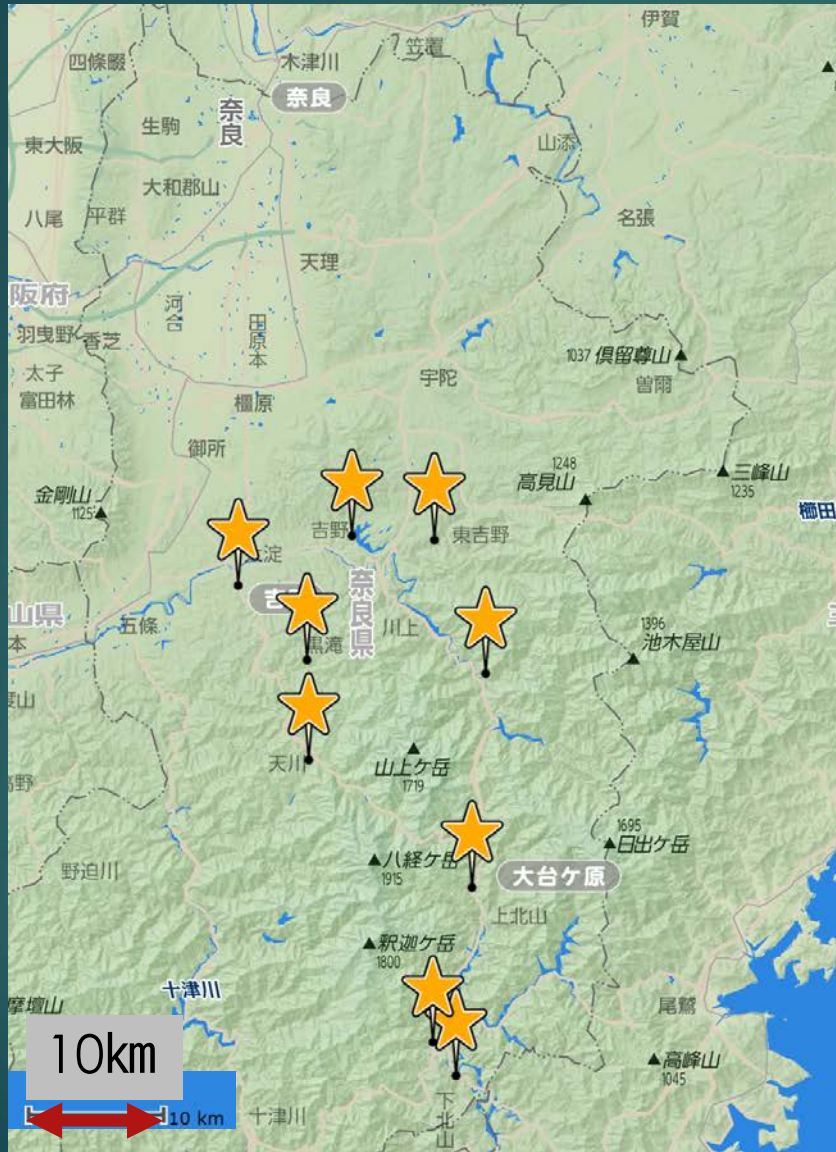
指標生物 (見つかった指標生物に○印、数が多かった上位から2種類(最大3種類)に●印をつけて下さい)			
水質階級 I	1	アマカ類	
	2	ナミウズムシ	
	3	カワゲラ類	
	4	サワガニ	
	5	ナガレトビケラ類	
	6	ヒラタカゲロウ類	
	7	ブユ類	
	8	ヘビトンボ	
	9	ヤマトビケラ類	
	10	ヨコエビ類	
水質階級 II	11	イシマキガイ	
	12	オオシマトビケラ	
	13	カワニナ類	
	14	ゲンジボタル	
	15	コオニヤンマ	
	16	コガタシマトビケラ類	
	17	ヒラタドロムシ類	
	18	ヤマトシジミ	
水質階級 III	19	イソコツブムシ類	
	20	タニシ類	
	21	ニホンドロソコエビ	
	22	シマイシビル	
	23	ミズカマキリ	
	24	ミズムシ	
水質階級 IV	25	アメリカザリガニ	
	26	エラミミズ	
	27	サカマキガイ	
	28	ユスリカ類	
	29	チョウバエ類	

水質階級の判定	水質階級	I	II	III	IV
1. ○印と●印の個数					
2. ●印の個数					
3. 合計(1欄+2欄)		0	0	0	0

この地点の水質階級は \_\_\_\_\_ です



# 調査地域とその水系





# 調査河川について

町村名	河川名	水系	水質汚濁に係る環境基準
下北山村	西の川	新宮川	未指定
	池郷川	新宮川	未指定
上北山村	北山川	新宮川	湖沼A類型
東吉野村	高見川	紀の川	未指定
川上村	中奥川	紀の川	未指定
吉野町	津風呂川	紀の川	未指定
下市町	秋野川	紀の川	河川B類型
天川村	天の川	新宮川	河川AA類型
黒滝村	黒滝川(丹生川)	紀の川	湖沼A類型

# 環境省 生活環境の保全に関する 環境基準 (河川)

項目類型	利用目的の適応性	基準値					該当水域
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群 数	
AA	水道1級自然環境保全 及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL以下	第1の2 の(2)によ り水域類 型ごとに 指定する 水域
A	水道2級水産1級水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL以下	
B	水道3級水産2級及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/ 100mL以下	
C	水産3級工業用水1級及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—	



# 環境省 生活環境の保全に関する 環境基準（湖沼）

項目類型	利用目的の適応性	基準値					該当水域
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸 素要求量 (COD)	浮遊物 質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
A	水道2、3級水産2級 水浴及びB以下の欄 に掲げるもの	6.5以上8.5以下	3mg/L以下	5mg/L 以下	7.5mg/L以 上	1,000MPN/100mL 以下	第1の2の(2)により水域 類型ごとに指定する水 域

# COD(化学的酸素要求量)の目安

mg/l	よごれの内容
-1mg/l	きれいな溪流。ヤマメ、イワナがすむ
1 - 2mg/l	雨水
2 - 5mg/l	少しよごされている。
2- 10mg/l	おうちや工場からよごれた水が流されている川の水。
3mg/l 以下	サケ、アユがすめる。
5mg/l 以下	よごれに強いコイやフナがすめる
10mg/l 以上	トイレやおうち、工場からでるよごれた水

出典/だれでもできるやさしい  
水のしらべかた (合同出版)



# 奈良県景観・環境総合センター（桜井市）での 水質検査の結果

(2018/8/27 吉野郡（東） 科研夏期研修)

	pH	COD
吉野町 津風呂川	7.8	1.8
下市町 秋野川	7.6	1
天川村 天の川	7.5	0.6
下北山村 池郷川	7.1	1.4
上北山村 北山川	7.7	1.8
東吉野村 高見川	7.6	1.2
黒滝村 黒滝川	7.7	0.8

# 採取した水生昆虫の紹介(1/10)

## エルモンヒラタカゲロウ

カゲロウ目 ヒラタ  
ヒラタカゲロウ属

- ・ 複眼が頭部上面
- ・ 平たい
- ・ 尾が2本





# 採取した水生昆虫の紹介(2/10)

## ヒメトビイロカゲロウ



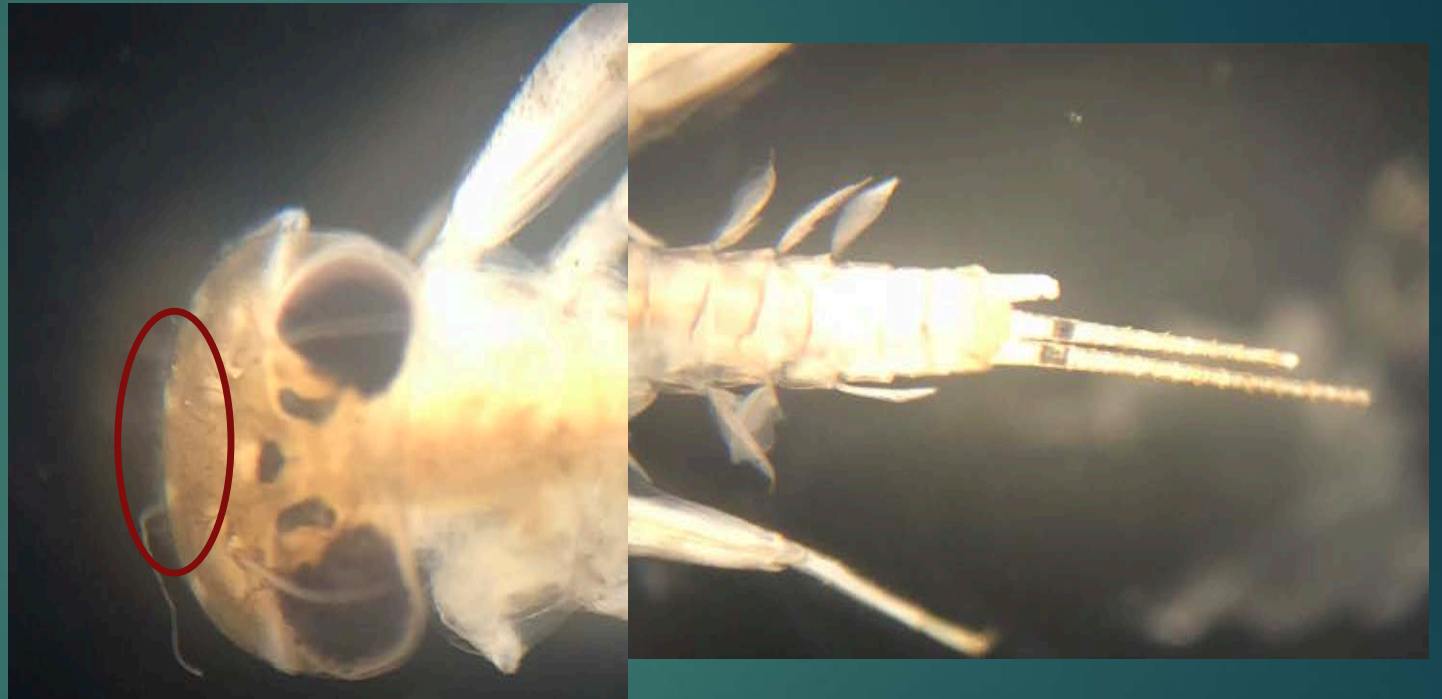
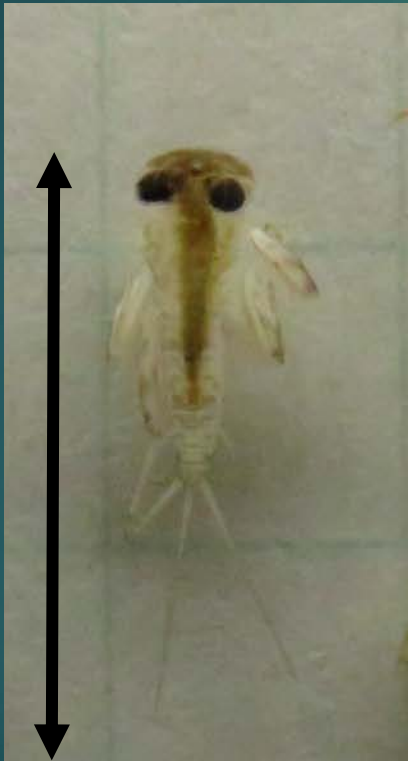
- あごがつきでない。
- 尾に短い毛がある



# 採取した水生昆虫の紹介(3/10)

## キブネタニガワカゲロウ

10mm

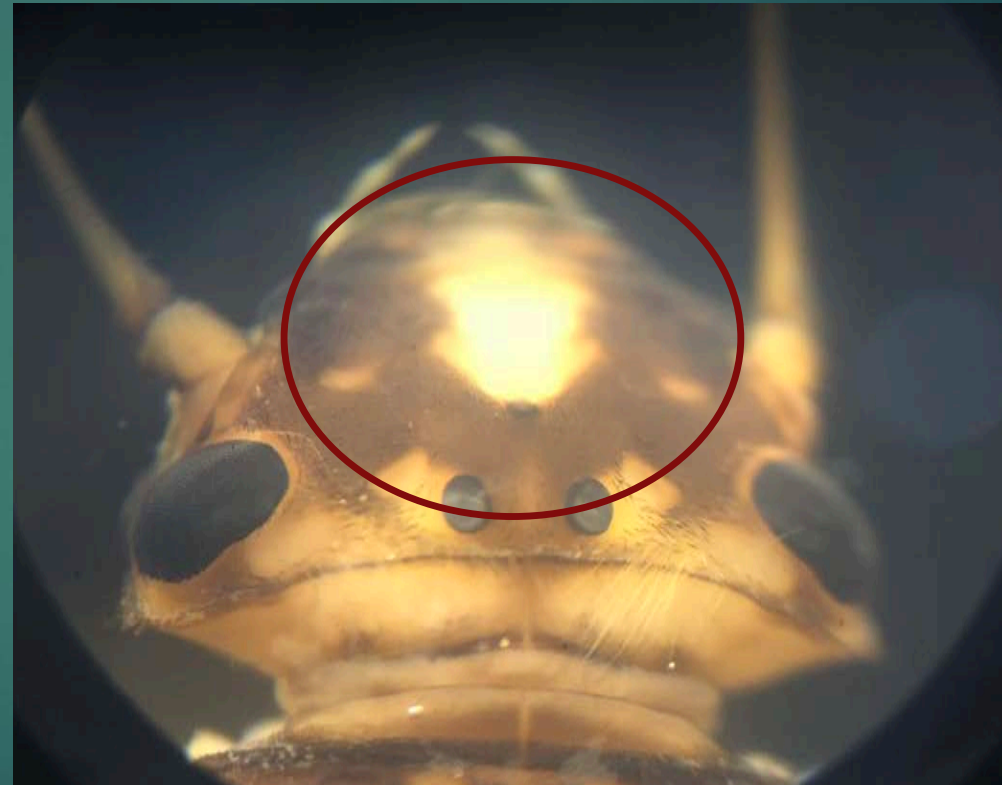


- 卵形と小さな糸形のえらがある
- 頭部のふちにそって2つの斑点がある。



# 採取した水生昆虫の紹介(4/10)

## クラカケカワゲラ属

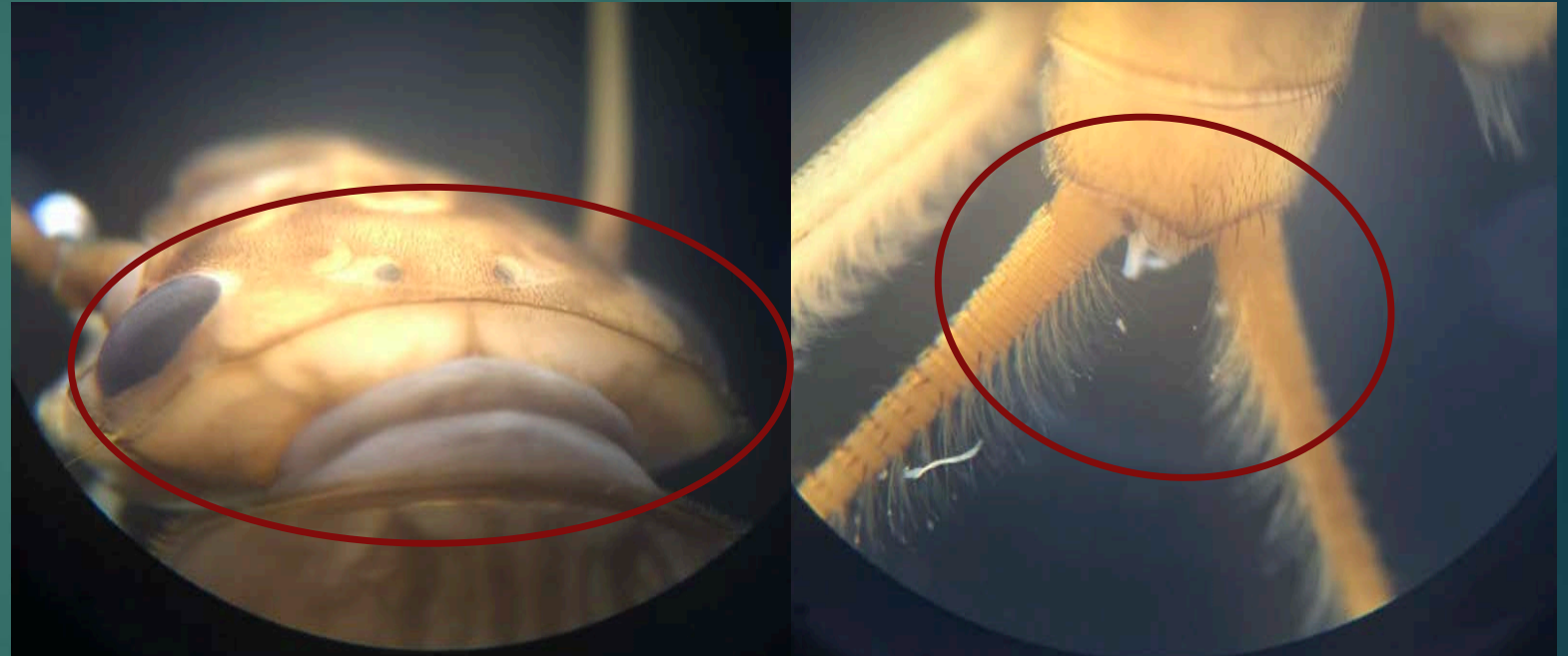


- ・ 頭部前方にV字型の模様がある。

# 採取した水生昆虫の紹介(5/10)

## カミムラカワゲラ属

30mm



- ・ 頭部全体が横隆起
- ・ 尾に長毛列がある
- ・ 腹部第10節に多数の太い毛がある



# 採取した水生昆虫の紹介(6/10)

## ナガカワゲラ属



20mm

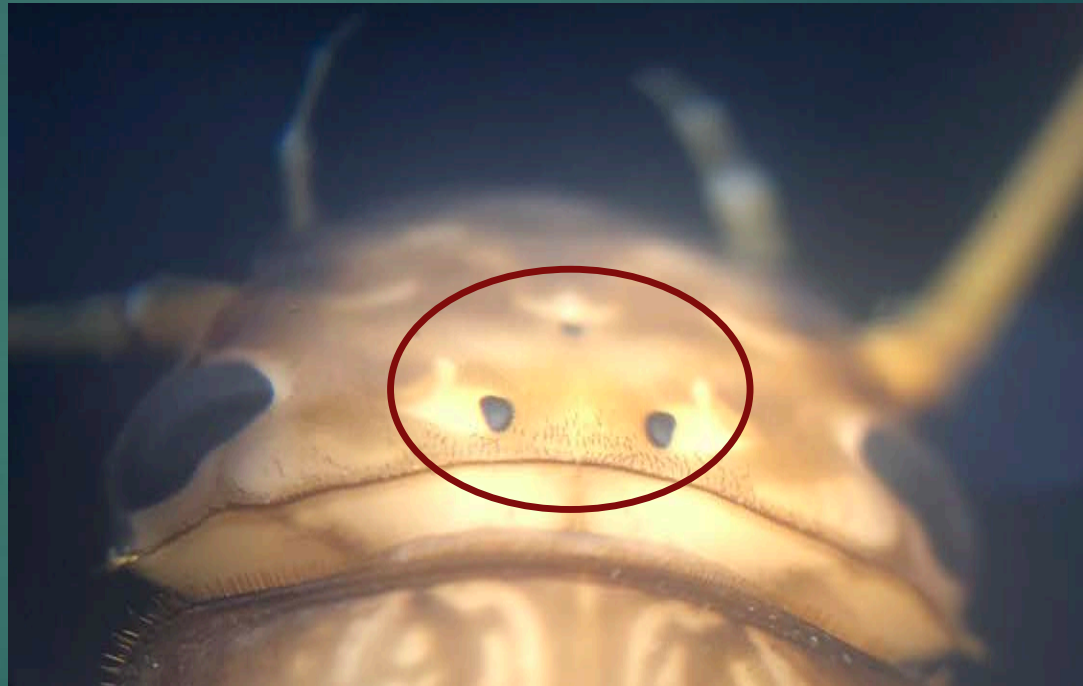


- ・横隆起は不完全
- ・尾に長毛列がない
- ・単眼は2個
- ・複眼の近くに長毛がない

# 採取した水生昆虫の紹介(7/10)

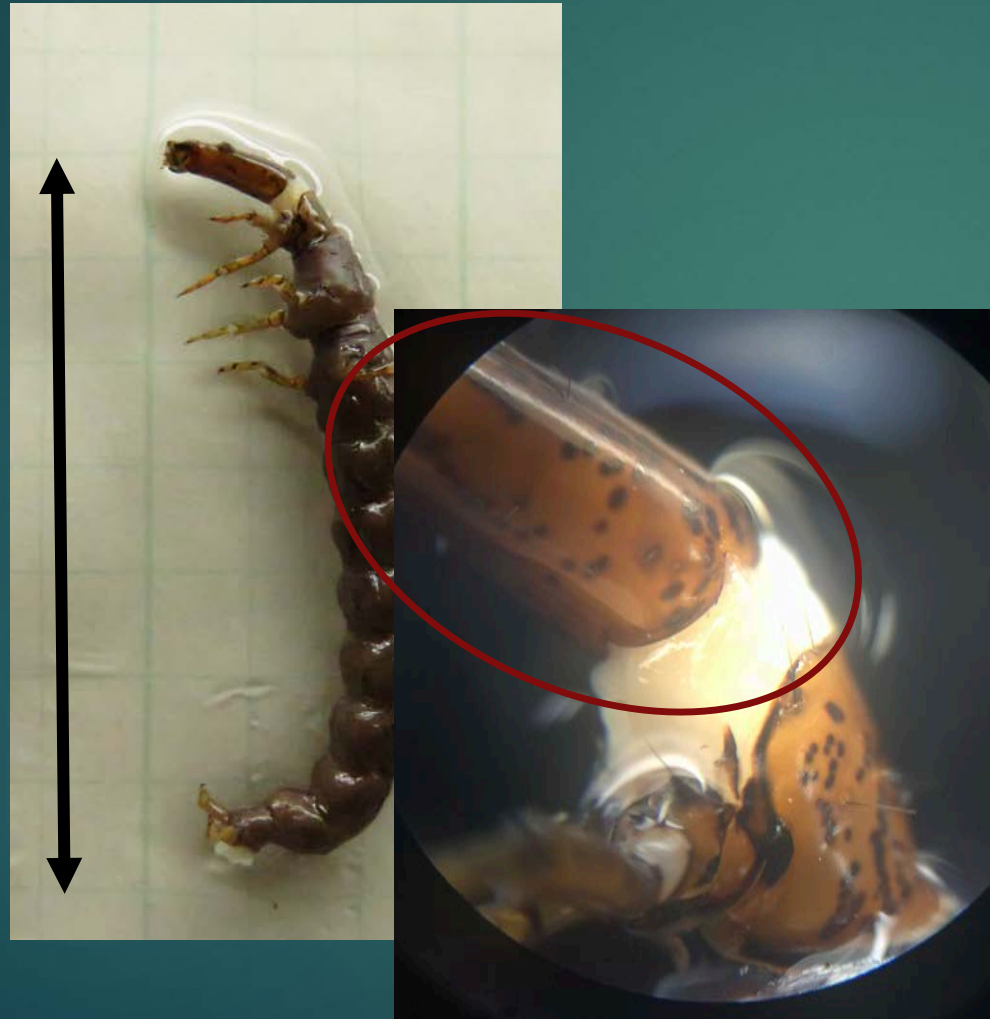
## オオヤマカワゲラ

25mm



- 全体が横隆起
- 単眼は3個

# 採取した水生昆虫の紹介(8/10)



ヒゲナカガワトビケラ属

シマトビケラ亜目

ヒゲナカガワトビケラ科

ヒゲナカガワトビケラ属

- ・ 頭部が細長く、色は茶色で黒色の斑点
- ・ 頭部と前胸が黒茶色
- ・ 腹部にはえらが無い



# 採取した水生昆虫の紹介(9/10)

## シマトビケラ科



シマトビケラ科

- ・ 頭部と前・中・後胸がかたく、こい色
- ・ ほかは茶色から緑色
- ・ 腹部の下側に枝分かれしたえら

# 採取した水生昆虫の紹介(10/10)

## ナガレトビケラ属

トビケラ目 ナガレトビケラ科  
ナガレトビケラ属

10mm



- ・体は細長く体節がくびれている
- ・体色は白っぽくうすい緑色をおびている
- ・頭部と前胸はかたくなっているがほかはやわらかい

# 調査の結果

担当教員	下北山村 坂原 諒	下北山村 坂原 諒	上北山村 神戸 弘士	東吉野村 上田 知里	川上村 奥村 一樹	吉野町 山本 伸一	下市町 神崎 弘樹	天川村 松谷 真輔	黒滝村 中橋 賢人																											
調査河川名	吉の川	池瀬川	北山川	高見川	中奥川	津風呂川	秋野川	天の川	黒滝川																											
調査地点名	下藤原	下池原	上北山小中学校南東沿い	東吉野村小栗橋	中奥	津風呂湖より200m上流	下市小学校付近	天川村沢谷	黒滝村寺戸																											
調査日時	2018年8月27日16時	2018年8月30日17時	2018年8月22日16時30分	2018年9月29日13時	2018年9月23日14時	2018年8月4日15時	2018年8月11日15時	2018年8月10日9時	2018年8月17日11時																											
天気	はれ	はれ	くもり	くもり	はれ	はれ	くもり	はれ	はれ																											
水温	21.3℃	20.6℃	21.0℃	19.0℃	17.0℃	25.5℃	26.0℃	18.0℃	約30m																											
川幅	約30m	約30m	約15m	約30m	約20m	約8m	約8.0m	約30m	約6m																											
生物採取場所	上流から見て右岸	上流から見て右岸	上流から見て右岸	上流から見て左岸	上流から見て左岸	上流から見て右岸から中心	全域	上流から見て右岸	上流から見て左岸から中心																											
水深	約20cm	約30cm	約25cm	約30cm	約15cm	約40cm	約30cm	約30cm	約30cm																											
流れのほやさ	普通	普通	速い	普通	速い	速い	速い	普通	普通																											
川底の状態	こぶし大の石が多い	こぶし大の石が多い	こぶし大の石が多い	こぶし大の石が多い	石が多い、頭大の石が多い	小石と砂	小石と砂	こぶし大の石が多い	こぶし大の石が多い																											
水のおいしさ	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない	においは感じられない																											
水のにごり	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい	透明またはきれい																											
水質階級Ⅰ	1 アミカ類																																			
	2 ナミズムシ	●	●	○				○	○																											
	3 カワゲラ類							●																												
	4 サワガニ																																			
	5 ナガシトビケラ類		○	●	○	○		○																												
	6 ヒラタカゲロウ類	●	○	●	●	●		●	○																											
	7 ブユ類							○																												
	8 ヘビトンボ			○					○																											
	9 ヤマトビケラ類			○					●																											
	10 ヨコエビ類																																			
水質階級Ⅱ	11 イシマキガイ																																			
	12 オオシマトビケラ																																			
	13 カワニナ類					●																														
	14 ゲンジボタル						●																													
	15 コオニヤンマ							●																												
	16 コガタシマトビケラ類		●																																	
	17 ヒラタドロムシ類																																			
	18 ヤマトシジミ																																			
水質階級Ⅲ	19 イソコブムシ類																																			
	20 タニシ類																																			
	21 ニホンドロソコエビ																																			
	22 シマイシビル																																			
	23 ミズカマキリ																																			
	24 ミズムシ																																			
水質階級Ⅳ	25 アメリカザリガニ						○																													
	26 エラミズ																																			
	27 サカマキガイ																																			
	28 ユスリカ類																																			
	29 チョウバエ類																																			
水質階級の判定	1. ○印と●印の個数	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV															
	2. ●印の個数	2				3	1			3	1			1	1			1	5			3														
	3. 合計(1欄+2欄)	4	0	0	0	4	2	0	0	7	0	0	0	4	0	0	0	5	2	0	0	0	2	2	0	1	7	0	0	0	4	0	0	0		
この地点の水質階級は	I です				I です				I です				I です				II です				I です				I です											
調査参加人数	1				16				1				11				1				2				4				9				3			
備考					川岸近くの流れが緩やかな場所にアメンボ、メダカが生息していた。				昨年水質階級Ⅰ、ガガンボカゲロウ、イワトビケラ、ヒメフタオカゲロウ				ダム湖に流れ込む川。流れそのものは速いように思う。調査は流れの比較にならない部分で行った。調査時間はおよそ80分。				ヒゲナカガワトビケラ(2)、タニガワカゲロウ(4)、テラカゲロウ(1)、エビ(2)、アマゴ、ハゼ、簡易バックテストの結果・きれいな水、COD 2mg/L、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N 0.2mg/L、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N 0.005mg/L、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N 0.2mg/L、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P 0.05mg/L				オタマジャクシ、ヒゲナカガワトビケラ、ヤゴ、ムギツク、カマツカ、ヨシノボリ、カワムツ、シマドジョウ、アブラハヤ、オイカワ、ギギ。アメリカザリガニは1個体のみ。川は整備されて階段もある。学校から歩いて5分程度。排水が流れ込んでいるかは不明				去年とは違う場所で調査				サワガニ(以前)、アマゴ(放流)、川底には小さな魚が多数いた。川は学校のすぐ近くで工場などはなく川の水はきれいだった。							



# 考察

## ①郡科研 奈良県景観・環境総合センターでの水質検査

→調査をしてもらった7つの河川のCODは2mg/l以下で、汚れていないといえる。

## ②奈良県生物研究会の第9回奈良県内における河川の生物学的な水質判定の調査

(2013年度～2014年度)との照合

→河川は同じであっても調査場所が異なる可能性が十分考えられること、調査・水質判定に Beck-Tsudaβ法と国土交通省河川局の簡易法による判定のため、今回の調査との詳細な比較は難しい。以上の点を考慮しつつ採集した生物種等についての照合を行った。

- ▶ 高見川について、今回見つかった種は生物研調査では採集されていなかった。
- ▶ 秋野川（善城）について、今回見つかった種は生物研調査では採集されていなかった。
- ▶ 丹生川について、調査地が5km以上離れていたため、比較は行わなかった。
- ▶ 池郷川（北山川）について、クラカケカワゲラ、ヒゲナカガワトビケラ、シマトビケラが同様に見つかっている。

# 研究を振り返って・課題

- ▶ 吉野町の津風呂川が「ややきれいな水」それ以外の河川が「きれいな水」ということが分かった。よって、吉野郡（東）の川の環境は良いと言える。しかし、下市町秋野川については、調査を重ね採集個体数を多くして水質を検証することが必要。
- ▶ 採集個体数が少ない。知識や経験の差によるものと考え、教科の教員が1人の学校では技術の習得が難しい面がある。そのため、大小さまざまレベルでの生物研との交流や、そのような研修の機会があれば、より中学校教員の専門性の向上につながると感じた。
- ▶ 今回いずれの町村でも指標生物を採取し、水質の判定を行うことができた。生徒が実際に川で調査を行うことは意義のあることだと思われる。一方で、実施にあたってはいくつかの壁がある。しかし、調査を通して教員が地域のことをより学ぶことで授業に活かせることはあり、教材の蓄積としての意義も大きい。

# まとめ

- ▶ 生物学的水質判定を通して、吉野町津風呂川の水質は「ややきれいな水」、調査した吉野郡（東）のそれ以外の河川の水質は「きれいな水」ということが分かった。
- ▶ 調査を行う方法や注意すること、水生昆虫の種の同定などについて学び、実際の調査を通して、水生生物による水質調査の技術向上に資することが出来た。
- ▶ 教材としての意義については、生徒に還元できるものであり、たとえ教員のみでの調査であったとしても学べることは多々あった。