



平成30年度  
創立70周年記念会誌  
大阪の生物教育

大阪府高等学校生物教育研究会



## 第46号発刊にあたって

大阪府高等学校生物教育研究会会長 寺岡 正裕

平成30年度は、本研究会としては70周年記念事業を迎える年として、委員がそれぞれの役割をしっかりとやり遂げ充実した年度となりました。詳細は周年記念特集ページで後述しますが、70周年記念事業実施に向け、前年度に組み上げた組織体制をベースにして、若手を中心とした各主担当（式典準備係、記念事業係、研修旅行係、記念出版係、70周年会誌・広報係）が、係の教員と協力し、各事業に準備段階からしっかりと調整し、取り組み、成功裏におさめてくれました。本当に感謝申し上げます。この成功は3年後の夏に大阪で開催される日本生物教育会全国大会を企画・準備するうえでいいトレーニングになったかと自負しております。

さて、この1年間の間で起きた生物学、医学関連のトピック的な出来事を振り返ってみると……。まずはなんといってもノーベル賞。2018年のノーベル医学生理学賞を京都大学特別教授の本庶佑（ほんじょ・たすく）先生（76）が受賞。免疫反応にブレーキをかけるタンパク質「PD-1」を見つけ、画期的ながん治療薬の開発に道を開きました。本庶先生は「6つのC、好奇心Curiosity、勇気Courage、挑戦Challenge、確信Confidence、集中Concentration、継続Continuation。好奇心を大切に、勇気を持って困難な問題に挑戦し、必ずできるという確信をもち、全精力を集中させ、あきらめずに継続することで、時代を変革するような研究を世界に発信することができる。」と。また「大事なものは「知りたい」と思うこと、「不思議だな」と思う心を大切にすること、教科書に書いてあることを信じないこと」と明言されている。このことは生徒を前に教壇に立つ我々生物教員にもとても響く言葉です。「教科書を」教えるのではなく、「教科書で」生物の面白さの入り口を示し、ほんまもんを見せ、匂いがかがせ、触れてみて、生物の持つ不思議さを感じさせる、そして興味を持たせることの大切さを再確認させてくれました。

一方、生物教員として生命倫理を少々かじっているものからすれば信じられないこと、「中国の研究者がゲノム編集の技術を使ってエイズに感染しない双子の女兒を誕生させた。」というニュースが年末に届きました。ゲノム編集に「クリスパー・キャス9」技術を使用し、エイズウイルスが人間に感染するために必要な免疫細胞の受容体「CCR5」の遺伝子を改変して破壊したとのこと。ゲノム編集は筋ジストロフィーなどの遺伝子疾患のほか、血友病や子宮頸がんなどのがんやアルツハイマー病といった病気に対し有効で、畜産動物や農作物の遺伝子改変も容易だが、「デザイナーベビー」や身体能力や知能を増強する目的に利用されないよう明確な歯止めが必要だ。

このような医学的、生物学的なトピックが飛び込んで来たら、ぜひ授業の中でも触れていただいて、何が、なぜ、どうして、どのように起きたのか、どうなるのか、生徒の学習レベルに合わせて考えさせ、自分の言葉で述べさせることも取り入れていただきたい。新しい知見は今後も本研究会が「学術講演会」、「実験・実習講習会」、「施設見学会」などをとおして学ぼうと意欲をもつ生物、理科、農業などの自然科学系教員に提供していきます。教壇に立つ我々が「面白い」と思うことを「思い」をもって伝えれば、きっとその「熱」は生徒に伝わり、面白いと感じ、主体的に取り組むようになってくれます。さあ、本研究会でともに学ぼうではありませんか。

最後になりましたが、70周年記念事業を実施する傍ら、昨年度同様、会員の方々の教科指導力向上のための学習の機会を提供する企画も実施してまいりました。それもひとえに、会員の皆様の会費、中野会長をはじめとした協力会の皆様の支援、大阪府教育センターや関係大学・機関の先生方や谷田館長をはじめとした自然史博物館の皆様の協力や指導、近畿大学からの支援、橘委員の発案・企画によるせんだんの会・大阪コミュニティ財団・河川財団の助成などがなければなしえなかったものです。お礼申し上げます。また、研究会活動にご協力いただいた多くの皆様に心より感謝申し上げ、研究会誌46号発刊のご挨拶とさせていただきます。

## 目 次

<b>【平成 30 年度 会誌ページ】</b>	
大阪府高等学校生物教育研究会会則 .....	3
平成 30 年度研究会の運営について .....	5
組 織 .....	7
・平成 30 年度 各名誉顧問・各名誉会員・顧問・各種委員	
・平成 30 年度 運営組織・業務分担	
平成 30 年度 行事報告 .....	9
・行事一覧	
・総 会	
・日本生物教育会全国大会	
・講演会	
・評価部会	
・実験研修	
・夏季臨海実習	
・湾岸生物	
・森林生態	
会員研究発表 .....	42
投 稿 .....	53
生徒研究発表会 .....	58
指標生物調査 .....	85
・概 要	
・指標生物調査「水環境」	
会誌投稿規定 会誌執筆要項 投稿票 .....	107
<b>【70 周年記念特集ページ】</b>	
研究会創立 70 周年に寄せて .....	111
寄稿 .....	112
《70 周年記念事業》	
・創立 70 周年記念式典 .....	118
・会長式辞 .....	120
・記念講演 .....	121
・祝賀会 .....	123
・記念出版「生徒実験集録改訂版」の発行 .....	124
・70 周年記念研修旅行「奄美研修」 .....	125
《70 周年の節目に（ここ 10 年の歩み）》	
・行事 総会 記念講演 .....	131
・生徒生物研究発表会 .....	133
・評価部会（大学入試センター試験問題検討） .....	135
・実験研修 .....	136
・会員研究発表会 .....	138
・臨海実習 .....	140
・教材開発（新たな取り組み） .....	142
・湾岸生物 .....	144
・森林生態 .....	146
・環境教育（指標生物調査） .....	149
・年 表 .....	151

会 則

大阪府高等学校生物教育研究会会則

昭和 23. 9. 28 制定 昭和 25. 5. 13 改正 昭和 29. 4. 24 改正 昭和 34. 4. 23 改正  
昭和 37. 一部改正 昭和 39. 4. 18 一部改正 昭和 49. 4. 24 一部改正  
昭和 54. 5. 2 一部改正 昭和 61. 4. 26 改正 昭和 62. 4. 25 一部改正  
平成 12. 6. 1 一部改正 平成 20. 5. 14 一部改正 平成 22. 6. 2 一部改正

<名称>

1. 本会は大阪府高等学校生物教育研究会といい、事務局を役員が所属する学校に置く。

<組織>

2. 本会は府下国公立高等学校並びに特別支援学校を主とした初等・中等教育の生物担当教員および、生物教育関係者をもって組織する。

本会及び生物教育に関し、深い理解を有し、功績のあった生物学関係者を推して、名誉顧問にすることが出来る。また、本会の円滑な運営と発展を図るため、生物教育関係機関の職員を顧問とすることが出来る。

なお、会員中の功労者を退職後、名誉会員にすることが出来る。

<目的>

3. 本会は高等学校・特別支援学校を主とした初等・中等教育における生物教育の目的達成のために研究協議を行い、関係諸団体と連絡提携し、知識技術の向上発展につとめると共に会員相互の親睦をはかることを目的とする。

<事業>

4. 本会は前条の目的を達成するため、次のような事業を行う。

- (1) 研究会、協議会、懇談会、講習会、講演会、研修旅行、会誌発行等。
- (2) 会員校生徒の生物研究の助成。
- (3) その他、本会の目的達成のために必要な事業。

<会議>

5. 定例総会は毎年4月に開き、役員改選、会則変更およびその他、重要な事項を審議する。委員会は必要に応じて随時開催する。

<役員及び任務>

6. 本会には次の役員をおく。

会長 1名 副会長 若干名  
委員 若干名 会計監査 2名

会長は、本会を代表し、会務を総轄する。

副会長は、会長を補佐し、会長事故あるときは、その職務を代行する。

委員は、関係業務を分担処理する。

<役員選出及び任期>

7. 役員は別に定める選挙規定により選出し、定例総会で承認を得る。その任期は1年とし、再選もさまたげない。

<会費>

8. 会費は会員1名あたり1000円とする。会計年度は、4月1日より翌年3月末までとする。

<会則の改正>

9. 本会会則の改正は、総会において審議し、その決定には出席者の3分の2以上の同意を要する。

#### 研究会役員選挙規定

会長、副会長、委員、会計監査は次の方法で選出し、定例の総会で承認を得る。

1. 会長 委員会で推薦する。
2. 副会長 会長が推薦する。
3. 委員 前年度末の委員会に於いて国府立12名、私立3名、府立以外の公立2名を基準として、会の運営を考慮して候補者を選定し、総会に推薦する。また、委員に立候補する場合は1月末まで事務局まで届け出る。委員の立候補および推薦の権利は、選挙時点でのすべての会員とする。
4. 会計監査 会長、事務局が2名を選出する。

会務報告

## 平成30年度 大阪府高等学校生物教育研究会の運営について

事務局庶務 岡本 元達 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

### 1. 会務報告について

平成30年度研究会事務局は府立事務局を加藤励(府立平野高校)、本部事務局を岡本元達(大阪教育大学附属高等学校池田校舎)に置き、二人を高嶋浩紀(府立三国丘高校)、中根将行(府立大手前高校)がサポートする形で行いました。事務局会計は長年勤めてくださった榎阪昭則(府立泉北高校)から小瀧允(府立茨田高校)へ引き継ぐため2人体制で行いました。会費納入制度が個人会員制変更以来、財政的に苦しい状況が継続しています。研究会協力会からの寄付と近畿大学から生徒研究発表会に協賛、広告をいただき、助かっております。

生物教育研究会の行事・事業は別表の通りですが、総会では、同志社大学理工学部教授の大園亨司先生に「授業では役に立たないかもしれない菌類の話:系統・ライフスタイル・生態」と題して講演をいただきました。総会の会場は、府立大手前高等学校を使用させていただきました。

本生物教育会全国大会は8月4日～5日に山口県健康づくりセンターを会場に「「時間」から考えるこれからの生物教育をテーマに開催されました。記念講演では山口大学時間学研究所 明石真 教授、特別講演では文部科学省 初等中等教育局 教育課程課 教科調査官 藤枝 秀樹氏による講演がありました。大阪からは口頭発表が3題が出されました。昨年度同様、アーカイブDVDと生物実験収録を大阪ブースで販売を行いました。ご協力いただいた先生方ありがとうございました。

さて、研究会の事業ですが、「研究者に学び成果を授業に活用する教員研修事業(2)」と題し5名の大学研究者・企業にご講演・実験研修を行って頂き、教員の専門性の向上及び教員と研究者の結びつきを強める機会を設けました。本事業の実施にあたり「せんだんの会」から助成金を頂いております。この場をお借りして心から御礼申し上げます。また、基礎基本の充実を考え、実験研修会を府立岸和田高校、ルネサンス大阪高校の計2回行いました。これまでになく、多くの先生方が来られ、有意義に研修会となりました。今年度は本研究会創立70周年を迎え創立70周年記念事業委員会を発足しました。創立70周年記念式典・祝賀会では多くの先生方、OB・OGの方々にご出席して頂きました。ご協力・ご出席頂いたみなさま誠にありがとうございます。

また、さまざまな外部の団体との連携事業・行事を実施してきました。大阪市立自然史博物館による研修など協賛を行いました。「生徒生物研究発表会」や「青少年のための科学の祭典」は来年度もさらなる発展を期待しております。できるだけ、予算をかけず、効果的な研究会活動を実施するべく会員の先生方のご協力・ご活躍をお願いいたします。

次年度は本研究会70周年記念事業を実施し、さらなる飛躍の年となるよう尽力致しますので、ご協力お願い致します。

### 2. 研究会の役員組織と業務運営について

平成30年度の会長は、昨年度に続き、府立農芸高等学校校長寺岡正裕氏に務めていただきました。平成30年度の委員は、委員会における推薦及び、自薦による立候補者から準備委員会において委員候補者を選定し、総会に於いて承認されました。

### 3. 平成30年度 大阪府高等学校生物教育研究会の重点目標

#### 1. 教育課程の研究

現教育課程の指導内容および指導法に関する研修を深める。

現教育課程についての研究に努める。

新教育課程に対応した「生物実験集録」の作成・普及に努める。

2. 生物実験の研修

実験研修会などを通じ、教材生物の飼育・培養法の研究と普及を図る。  
また、生物教材の維持普及のための拠点校整備について検討する。

3. 交流と連携の促進

小学校、中学校、高等学校、大学の校種間の交流を促進する。  
自然史博物館など関係機関や近隣の生物教育研究会との連携を深める。  
大学教員による講演会を行い大学間との連携を高める。

4. 研究会の活性化と発展

研究会の組織と運営の活性化について検討する。  
事務局での会の運営を円滑に行えるように努める。  
若手の育成に向けた実験研修の充実に努める。

5. 70周年記念事業の実施

70周年記念事業実施を円滑に行えるよう努める。



平成30年度 名誉顧問・名誉会員・顧問・各種委員

(敬称略)

名誉顧問	浅野 素雄 江坂 高志	今安 達也	松田 仁志	和佐 眞宏
名誉会員	岡原 勝 寺井 見一 福坂 邦男 松崎 博 木山 禎策 河野 成孝 辻本 昭信 奥本 隆 小畑 和人 奥野 嘉彦 佐々木 陽一	山田 孝子 足立 堯 清水 正樹 江藤 昌晴 西河 巖 丸山 純一 松本 弘 石崎 英男 大江 進 濱名 猛志 平岡 誠志	渡辺 勉治郎 萱村 善彦 古久保 俊子 野村 穰 吉川 浩 梶村 重次 山住 一郎 左木山 祝一 田中 正視 大島 みどり 井上 慎一	山田 惇 原田 彰 三木 正士 有馬 忠雄 中村 武男 中野 俊勝 澄川 冬彦 富田 織江 牧野 修司 杉山 友重
顧問	佐久間 大輔 (大阪市立自然史博物館)			
	吉村 烈 (泉尾・大正白陵高校校長)			
会長	寺岡 正裕 (農芸高校校長)			
副会長	柴原 信彦 (市立都島第二工業高校校長)		幸川 由美子 (かわち野高校校長)	
	中根 将行 (大手前指導教諭)			
委員	出原 茂樹 (和泉)		今岡 悦子 (泉大津)	
	小野 格 (高津)		河添 純子 (泉鳥取)	
	鈴江 隆弘 (北野)		佃 雅之 (牧野)	
	濱野 彩 (和泉)		濱田 典子 (西淀川)	
	藤井 信洋 (池田)		松井 孝徳 (泉鳥取)	
	木村 進 (泉北)		三浦 靖弘 (今宮工科)	
	高野 朗 (芥川)		井上 洋 (芥川)	
	大久保 雅弘 (樟蔭)		中井 一郎 (大教大附属平野)	
	森中 敏行 (大教大附属天王寺)		河内 康孝 (和泉総合)	
	小田桐 幸彦 (清風南海)		竹内 準一 (ルネサンス大阪)	
	川崎 智郎 (みどり清朋高校)		古本 大 (同志社香里)	
	青山 倭成 (初芝立命館)		岡本 直美 (初芝立命館)	
	野村 瑞貴 (初芝立命館)		宮本 裕美子 (関西大学高等部)	
	久山 尚紀 (三国丘)		三井 裕明 (枚方)	
	住吉 稔 (市岡)		福谷 勇人 (平野)	
	上田 将司 (住吉)		北浦 隆生 (追手門学院大手前)	
	藤岡 剣 (池田)		朝倉 麻友 (泉陽)	
	石井 勇輝 (和泉)		森岡 啓 (関西学院千里国際)	
	根岩 直希 (桜塚 定)		矢野 羊一郎 (槻の木)	
	山本 夕貴 (常翔学園)		高橋 泰尋 (ルネサンス大阪)	
	橘 淳治 (神戸学院大学)		広瀬 祐司 (大阪国際滝井)	
会計監査	村上 智加子 (りんくう翔南)		中村 哲也 (大阪国際大和田)	
会計事務局	榎阪 昭則 (泉北)		小瀧 允 (茨田)	
本部事務局	岡本 元達 (大阪教育大附属池田)		加藤 励 (平野)	
	高嶋 浩紀 (三国丘)		中根 将行 (大手前)	

平成30年度 運営組織・業務分担

各 係	内容	副会長	主 担	担 当 者	備 考
行事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総会</li> <li>・講演会</li> <li>・生徒研究発表</li> <li>・センター試験検討</li> </ul>	柴原 幸川 中根	岡本 中村	中井、出原、大久保、古本 濱野、藤井、長尾 宮本、久山、加藤、三井 松井、小瀧	委員以外を含む。
実験研修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験講習会</li> <li>・会員研究発表会</li> <li>・研修旅行</li> </ul>	幸川	高嶋 河内	古本、岡本、濱野、 河添、若林濱田、宮井 村上(智)、森中、榎阪、中村 竹内、高野、橘、三浦、上田、 福谷、宮本、山本	
実験書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験書 検討</li> </ul>	柴原	古本	中井、北浦、 佃、橘 木村、高橋	
会誌	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会 誌 編 集</li> </ul>	幸川	濱野 小野	北浦、中村、仲田、青山、岡本 野村、小瀧、橘、根岩	
教育課程・ 学習指導法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育課程研究</li> <li>・研修会</li> <li>・教材開発</li> <li>・研究授業</li> </ul>	中根 柴原	岡本 中村	北浦、小田桐、今岡、大喜多、 中井、鈴江、森中、村本、 河内、高嶋、矢野	
ホームページ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HP作成及び広報</li> </ul>	中根	中根 橘	岡本、北浦、青山、古本、 村上	
研究部会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子生物</li> </ul>	柴原	岡本	北浦、小田桐、森中、仲田 根岩、矢野、高橋	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大阪湾岸の生物</li> </ul>	中根	村上(智)	古本、宮井、河添、高嶋、松井 濱野、山本、高橋	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林生態</li> </ul>	柴原	榎阪	出原、長尾、宮井、高嶋、鈴江 、久山	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境教育</li> </ul>	幸川 中根	古本	北浦、中井、小西*、橘、木村 中村、竹内、三浦、長尾、出原 小瀧	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物教育施設</li> </ul>	幸川	岡本	平田*、村上、鈴江、宮本 住吉、朝倉、藤岡	
事務局	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会計事務</li> <li>・会計監査</li> <li>・公文書、庶務</li> </ul>			榎阪、小瀧 村上(智)、中村 岡本、加藤、高嶋 中根、日下部	

主担者が複数存在する係り、研究部会ではその代表者に下線。委員以外は氏名の右上に\*を付記。

## 平成30年度行事一覧表

No.	実施日	会 場	行事名	内 容	備 考
1	30. 4. 27 (金)	府立高津高等学校	準備会	委員・運営重点項目・予算・決算・ 総会準備	
2	30. 4. 30 (月)	長崎海岸	第一回湾岸生物 観察会	磯観察	
3	30. 5. 11 (金)	三国丘高等学校	第一回記念旅行 係会	研修旅行打ち合わせ	
4	30. 5. 16 (水)	追手門学院高等学 校	指標生物調査 A 法講習会	指標生物調査 A 法の説明	
5	30. 5. 18 (金)	府立大手前高等学 校	総会	委員・運営重点項目・予算・決算・ 講演	
6	30. 5. 22 (火)	初谷～妙見山	第一回森林生態 部会 現地実習	森林生態の観察	
7	30. 5. 25 (金)	府立桜塚高等学校	指標生物調査 A 法講習会	指標生物調査 A 法の説明	
8	30. 5. 25 (金)	府立三国丘高等学 校	指標生物調査 A 法講習会	指標生物調査 A 法の説明	
9	30. 6. 15 (金)	府立三国丘高等学 校	第一回委員会	委員・活動方針・行事・予算・70 周年記念事業	
10	30. 6. 17 (日)	田倉崎海岸	第二回湾岸生物 観察会	磯観察	
11	30. 6. 30 (土)	豊国崎海岸	第三回湾岸生物 観察会	磯観察	
12	30. 7. 13 (金)	大阪市立自然史博 物館	指標生物調査 B 法説明会	指標生物調査 B 法の説明	
13	30. 7. 18 (水)	三国丘高等学校	第二回記念旅行 係会	研修旅行打ち合わせ	
14	30. 7. 21 (土)	あくあびあ芥川	指標生物調査 B 法講習会	指標生物調査 B 法の講習	
15	30. 7. 27 (金)	府立大手前高等学 校	第二回委員会	行事・70周年記念事業	
16	30. 8. 1 (水) ～ 8. 2 (木)	神戸大学内海域環 境教育センター	夏季臨海実習	湾岸生態の観察・実習	
17	30. 8. 8 (水) ～ 8. 12 (日)	奄美大島	記念旅行	奄美大島の生態観察	

No.	実施日	会 場	行事名	内 容	備 考
18	30. 9. 14 (金)	府立大手前高等学校	指標生物調査係会	指標生物調査の結果・分析	
19	30. 10. 12 (金)	千早赤阪村、金剛山	第二回森林生態部会 現地実習	森林生態の観察	
20	30. 10. 12 (金)	アウィーナ大阪	第一回講演会	大阪大学医学系研究科 遺伝子治療学 医学系研究科長 医学部長 金田 安史 教授	
21	30. 10. 19 (金)	府立高津高等学校	第三回委員会	行事・70周年記念事業	
22	30. 10. 20 (土)	海洋センター	生徒向け実験研修	チリメンモンスター探し、ウミホタルの観察	
23	30. 10. 27 (土)	ルネサンス大阪	第一回実験研修	化学分析の手法を用いた河川の自浄作用の可視化に関する実験教材	
24	30. 11. 17 (土)	ヴィアーレ大阪	創立70周年記念式典	創立70周年記念式典及び祝賀会	
25	30. 11. 23 (金)	大阪市立自然史博物館	生徒研究発表会	大阪府の生物部による研究及び活動発表	
26	30. 11. 30 (金)	府立岸和田高等学校	第二回実験研修	『ちりめんモンスターさがし』実習およびプログラムの活用事例	
27	30. 12. 7 (金)	ヴィアーレ大阪	第二回講演会	神戸大学大学院 人間発達環境学研究科 准教授 源 利文 先生	
28	30. 12. 16 (金)	大阪教育大学附属高等学校平野校舎	指標生物調査 B 法係会	指標生物調査 B 法の結果・分析	
29	30. 12. 25 (金)	岸和田漁港	岸和田漁港施設見学会	岸和田漁港見学および底引き網のよりかす観察	
30	31. 1. 18 (金)	ルネサンス大阪高校	第三回講演会	信州大学名誉教授 理学博士 中本 信忠 先生	
31	31. 1. 23 (水)	府立大手前高等学校	評価部会	センター試験の評価・分析	
32	31. 1. 25 (金)	府立高津高等学校	会員研究発表会	本研究会の研究発表会	
33	31. 1. 25 (金)	府立高津高等学校	第四回委員会	次年度役員、行事、助成金、70周年記念事業、大阪大会主担案について	
34	31. 2. 22 (金)	ヴィアーレ大阪	第四回講演会	京都大学名誉教授 (公財) 国際花と緑の博覧会記念協会理事 森本 幸裕 先生	
35	31. 3. 16 (土)	SEED BANK	第五回講演会	株式会社 SEED BANK 社長 博士 (農学) 石井 健一郎 先生	

総会

平成 30 年度 総会

記録 関西大学高等部 宮本 裕美子

日時：平成 30 年 5 月 18 日（金）14:30～17:00

場所：大阪府立大手前高等学校

<総会の部>

1. 会長挨拶

府立農芸高校 寺岡 正裕 会長

2. 来賓挨拶

生物教育研究会協力会 中野 俊勝 会長

3. 議事

(1) 平成 29 年度会務報告

大阪教育大学附属高校池田校舎 岡本 元達

(2) 平成 29 年度会計報告

府立泉北高校 榎阪 昭則

(3) 平成 29 年度実験書会計報告

府立泉北高校 榎阪 昭則

(4) 平成 29 年度会計監査報告

府立りんくう翔南高校 村上 智加子

(5) 平成 30 年度委員承認

大阪教育大学附属高校池田校舎 岡本 元達

(6) 平成 30 年度会務運営方針

大阪教育大学附属高校池田校舎 岡本 元達

(7) 平成 30 年度予算案

府立泉北高校 榎阪 昭則

<記念講演会の部>

演題：授業では役に立たないかもしれない菌類の話-系統・ライフスタイル・生態-

講師：同志社大学理工学部教授 大園亨司 先生

菌類は、かび、きのこ、酵母として知られる生き物である。世界中でこれまで約 10 万種が知られているが、未知種はその 10 倍以上いると推定されており、地球上の生物多様性の大きな部分を担う生物群といえる。菌類は大部分の種が、「菌糸」とよばれる糸状の細胞で生活を営んでいる。この点で、菌類は一様性が高いと言える。菌糸の網状のネットワークは「菌糸体」と呼ば

れ、環境の変化に巧みに適応することができる。また、菌糸は他の菌糸や孢子から単相核を受け取り、融合することなく共存する異核共同体（ヘテロカリオン）をとる。環境を変えると、その核は菌糸体内部で核の比率が変化することが明らかとなっており、この異核共同体は、変動する環境に適応性をさらに高めているといえる。

最近では、DNA メタバーコーディングという新手法が菌類分野に導入されており、世界中の水サンプルから、新規の菌類 DNA が発見され、全く新しいグループも明らかにされている。未知種の多い菌類分野の研究は、今後飛躍的な展開が予想される。

大園先生は、落葉分解菌の種の多様性が熱帯から極域までの地理的勾配に沿って低下する傾向を明らかにされた。また、高山ツンドラの菌類調査では、DNA メタバーコーディングにより落葉分解菌類は 330 種を検出し、うち 45 種の同定に成功された。

<生物教育研究会総会>

1. 会長挨拶

生物教育研究会協力会 中野 俊勝 会長

2. 議事

(1) 平成 29 年度行事報告・会計決算

生物教育研究会協力会 辻本 昭信

(2) 平成 30 年度行事計画・会計予算

生物教育研究会協力会 辻本 昭信

(3) 閉会の挨拶

賛助会員代表 寺岡 正裕 生物研究会会長

生物教育研究会協力会から研究会へ寄付をいただきました。

閉会の辞

市立都島第二工業高校 柴原 信彦 副会長

全国大会報告

日本生物教育会(JABE)第73回全国大会 山口大会  
— 「時間」から考えるこれからの生物教育 —

記録 茨田高校 小瀧 允

日時:平成30年8月3日(金)~6日(月)

会場:山口県健康づくりセンター

JABE 第73回全国大会山口大会は、明治改元150年の本年に、明治維新胎動の地ある山口県で行われました。山口県での開催は45年ぶり。教員の皆さんが力を合わせて運営され、素晴らしい大会となりました。

記念講演は山口大学時間学研究所 明石 真教授による「なぜ体内時計を研究するのか」。概日時計と体内リズムの違いや、体内リズムの補正機構の説明があり、「夜型」や「朝型」といったタイプが人工灯の下でのみ現れることが解説されました。興味深かったのは、「夜型」の生活を送ることが悪いのではなく、「夜型」を無理に「朝型」に直したり、またその逆の矯正を繰り返したりすることで、睡眠障害や精神疾患、生活習慣病、ガンの発症リスクが上昇する点です。他にも、時計遺伝子の概念や分子メカニズムについても詳しく紹介されました。

特別講演は文科省教科調査官 藤枝 秀樹氏による「これから求められる生物教育を考える 新学習指導要領のポイントから」。学習指導要領の改訂で示された3つ方向性である「(性とが)何ができるようになるか」「(生徒が)何を学ぶか」「(生徒が)どのように学ぶか」について、生物を中心にポイントを詳しく解説されました。新学習指導要領を、正しく解釈するための一助となる講演でした。

5日(日)午前は口頭発表で、本年度は以下の3件の発表がありました。

- ・ニワトリ有精卵を用いた生命倫理教育の実践 (大教大附属高校池田校舎 岡本 元達)
- ・鳥類の発生過程を観察するための酢卵の教材化とその教育効果 (府立桜塚高校 根岩 直希)

・生物の授業における ICT を活用したアクティブラーニング

(関西大学中等部高等部 宮本 裕美子)

5日(日)午後の研究協議は「これからの生物教育を考える」をメインテーマに「教育改革のねらいと生物教育の変化」「見えない現象をどう説明するか」「多様性・共通性をどう教えるか」「中高大の接続におけるギャップ」の4つの分科会に分かれて協議を行いました。

現地研修・実地研修は以下の11コースでした。

- A 美称・秋吉台 悠久の時間 秋吉台
- B 美称・秋吉台 洞窟探検! 洞窟性動物たち
- C 美称・秋吉台 The Plants! カルスト周辺のさまざまな植物たち
- D 美称・秋吉台 悠久の時間 秋吉台のすべて
- E 見所満載! 厳選、日本海の自然と世界文化遺産(萩)
- F 本州最西端 下関の自然
- G サンショウウオと岩国の自然
- H① 山口大学コース ゾウリムシを使って ATPの働きをみる
- H② 山口大学コース 生きた細胞、細胞小器官、細胞内タンパク質の動きを見る
- H③ 山口大学コース 光で植物を見る
- I 山口県立山口博物館 ほ乳類の仮剥製づくり

また、生物実験集録及びデータ DVD、本研究会会誌、大阪府高等学校生物教育研究会アーカイブ DVD Ver.2 を大阪のブースにて販売しました。お手伝いいただいた先生方、ありがとうございました。

来年度は岡山県にて本全国大会が行われます。

1人でも多くの若手の先生に大会を経験していただき、4年後の大阪大会の運営にご協力いただきたいと考えています。

## 遺伝子治療の動向と癌免疫治療の新戦略

大阪大学医学系研究科 遺伝子治療学 医学系研究科長 教授 金田 安史 先生  
記録 茨田高校 小瀧 允

日時：平成 30 年 10 月 12 日(金)

場所：アウィーナ大阪 信貴の間

現在までの遺伝子治療の発展の軌跡から、最新の癌治療技術について、大阪大学医学研究科長の金田先生よりご講演いただきました。

まず、遺伝子治療の歴史についてご説明いただきました。1989 年の ADA (Adenosine deaminase) 欠損症(先天性免疫不全)患者の治療ではじめて遺伝子治療技術が臨床応用され、成功しました。この症例ではレトロウイルスを用いて、正常遺伝子をゲノム内に、ランダムに導入するという技術が用いられました。その後、遺伝子治療に対する期待が高まりましたが、以降に有効な遺伝子治療の症例が現れなかったことや、死亡事故、発癌する症例が現れ、低迷した時期もあったということでした。

しかし基盤技術の成熟により、安全性の高いベクターの開発や、推進体制の整備が進んだことで、2011 年以降、遺伝子治療の成功症例の報告が相次ぎ、現在では非常に多くの成功症例が報告されています。その例として、ADA 遺伝子を導入した自己由来 CD34 陽性細胞が ADA 欠損症の治療薬として承認されたことや、先天性黒内障(眼球内の異常に起因する先天的な視力障害)の治療に、AAV (Adeno-associated Virus) ベクターを用いて RPE65 遺伝子の導入することで視力が回復したことなどが挙げられました。

これまでの方法は、正常遺伝子の過剰導入によって、以上遺伝子産物をマスクしようという考え方の基で行われてきました。しかし現在では ZFN や TALEN といった人工制限酵素や、CRISPR/Cas9 と呼ばれる RNA と DNA 切断酵素複合体を用いたゲノム編集技術の開発によって、特定遺伝子の破壊や異常遺伝子の修復によって遺伝子治療が可能になってきています。一例と

して AIDS、転移性小細胞肺がん、Hunter 症、 $\beta$  サラセミアの治療などが紹介されました。現在、多くの国内製薬会社が遺伝子治療の治験を行っている最中であり、今後も新たな治療薬が開発されていくということでした。

安田先生は癌の治療に関して研究されており、2018 年にノーベル生理・医学賞を受賞した免疫チェックポイント阻害剤の紹介を皮切りに癌治療の最前線についてもお話していただきました。ご自身は、ゲノム編集技術によって機能の一部を改変させたウイルスを用い、病原性細胞を選択的に破壊する「ウイルス療法」を研究されています。先生は、不活性化センダイウイルス (HVJ) を用いたウイルス療法を用いて、世界で初めて抗腫瘍免疫の活性化と癌転移の抑制効果を発見されました。また、HVJ に感染した免疫細胞では、ウイルス RNA ゲノムの認識経路によって自然免疫系をも活性化することをつきとめています。更に、HVJ には既存の抗癌剤にはない機構で抗腫瘍効果を発揮することが分かってきており、現在、HVJ の実用化に向けて研究を進めておられるということでした。遺伝子治療、癌治療の最前線のお話を分かりやすく、かつ詳しくお話し頂きました。安田先生に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。



せんだんの会講演会

水中生物の世界を覗く科学のメガネ～環境 DNA

神戸大学大学院人間発達環境学研究科

准教授 源 利文 先生

府立天王寺高校 河井 昇

はじめに

平成30年12月7日(金) ビアーレ大阪にて神戸大学大学院人間発達環境学研究科准教授の源利文先生をお招きしご講演いただいた。

本校卒業生である河野(現府立学校生物科教諭)が源先生の下でご指導いただき、琵琶湖の各地点でのサンプル採取を行い、そこに生息する魚種の同定を行った。「大学4年生でも十分なデータ量を得ることができる」と源先生。環境DNAによる調査は水をたった数mLから数Lほど採取してその中のDNA情報を調べるだけなので、従来の採捕や目視といった調査法と比較してコストや効率の面で利点がある。そして、データ量だけでなく、過去に採捕や目視で得られたデータとほぼ一致し、高い信頼性も望める実験手法である(図1)。

ーを使ったPCR法を用いてその対象種が試料を採取した環境に生息するかを確認する方法である。2つ目は、各種のDNAをまとめて増幅できるユニバーサルプライマーを用いたPCRを行った後に、シーケンサーで塩基配列を決定し、データベースと照合して決定する方法である。

学校現場での利点

琵琶湖で生息する外来生物(オオクチバス、ブルーギルなど)の分布は、人口密度と一致するのではないかと、という疑問を持ち研究を始めたとする。環境DNAに着目しなければ、休業日などにフィールドに出て長時間かけて採捕や目視を行う必要があり、多くのサンプルをとることはできない。しかし、この方法を用いることで琵琶湖の各場所に訪れ、水を採取するだけである。冷凍保存ができるので学校に戻り、時間をかけて分析することができる。

まとめ

環境DNAを用いて生物種の検出のうち、ユニバーサルプライマーを用いる「メタバーコーディング」という手法は学校現場で行うことは設備や費用の面で現実的ではない。しかし、種特異的なプライマーを用いた検出法は図1の左下に示す、「PCR+電気泳動」の装置があれば実施できる。SSH指定校の課題研究の取り組みを見ても広がりを見せている。「環境DNAを使って何かをやる」ではなく、生徒の仮説検証の活動の中での1つの手法として提案できるようにしていきたい。

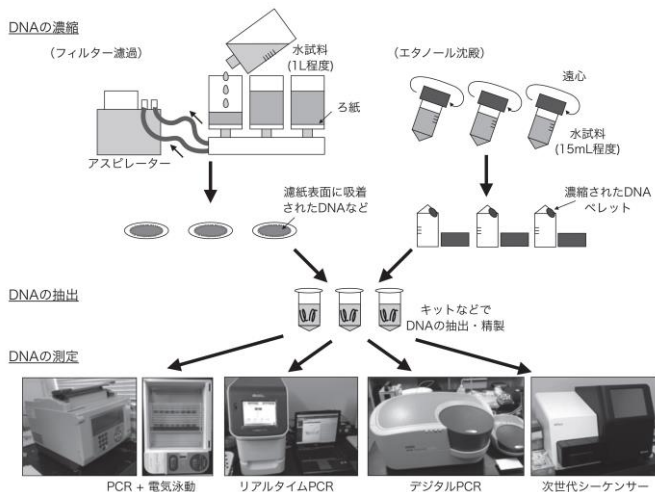


図1 実験手順の概略図

環境DNA分析

環境DNAを用いた生物種の検出には大きく2つの方法がある。1つ目は種特異的なプライマ





図1 会場



図2 寺岡会長による講師紹介

#### 引用文献

日本生態学会誌(2016) 環境DNA分析の手法開発の現状～淡水域の研究事例を中心に～  
高原輝彦

せんだんの会講演会

生物屋の発想：  
水質浄化は微小生物群集の食物連鎖がカギだった

信州大学名誉教授 中本 信忠 先生

記録：ルネサンス大阪高等学校 竹内 準一

日時 平成31年1月18日(金)  
場所 ルネサンス大阪高校 理科室

中本先生の高校時代のゾウリムシの自由研究にまで遡れる長年の陸水生態学に源流を持ち、応用生態学として緩速ろ過技術を「生物浄化法」として位置づけた経緯を伝える講演会でした。

先生のご研究は、東京都立大学における陸水の植物プランクトンに始まり、大学院では海洋の一次生産研究へシフトして行きました。当時の大型プロジェクト (IBP) の外洋航海で外国に寄る機会が多かったことが後に先生を国際協力の方向へ導いたことは想像に難くありません。

その後、ブラジルの陸水研究の黎明期に先生は関与し、熱帯圏の独自の生態研究の必要性に気づかれたことと思います。そのご経験は後になって、南太平洋諸国を舞台に生物浄化法の原理に則った浄水施設を実務レベルで設置していく際に広く貢献しました。講演を通じ、先生は「社会貢献生物学」との理念に至った様子です。

信州大学繊維学部に着任されてからは菅平のダム湖から上田市の浄水場をフィールドとする現地調査に取り掛かり、ろ過池の砂層表面に繁殖する生物膜を中心にそれまで悪役として忌避されてきた藻類のプラスの側面を評価する方向で一連の研究は進展して行きました。



生物浄化法では殺藻効果のある硫酸銅及び消毒剤、凝集剤の投与は以降の生物処理過程で甚大な悪影響を及ぼすことが再確認されました。

現場主義に基づき浄水場で削り取られる藻類被膜の種類組成や周年変化を観察すると、優占する糸状珪藻メロシラが水質浄化機能で主役を果たすことが明らかになって行きました。

以降、生産生態学的研究が進展し、ガス交換や光合成量と呼吸量の収支計算、栄養塩添加の影響より、水深による日射の到達度や水温など環境因子が影響するものと判明してきました。

以上の成果は、成書として2002年と2005年に刊行され、中国語やブラジル語に翻訳されたこともあって、先生が南太平洋へJICAを通じて専門家派遣され、途上国技術者の研修などを担当する流れと繋がりました。今では、先生のご指導の恩恵を受けている住民が後を断ちません。

最後に、高校の理科室で開催されたご講演を聴講した高校1年生の感想文を添えて、中本先生の長年のご奮闘をねぎらいたいと思います：

-----

私はこの講演会を一人の人間の人生をかけたドラマであると捉えます。「一つの事に一生かけたらプロになれる。」それを実際に実行しプロの研究者となり、77歳になった今でも続けている人が言うのだから、まるで説得力が違いました。それを本やテレビではなく生で聞いて、私は本当にこんな人が存在するのだと驚きです。そして次の瞬間には尊敬と感動で心がいっぱいになりました。一つのことによって人生をかけた人の凄さや魅力に直に触れ、また新たに思考の幅が広がりました。この講演会は私に良い経験をもたらしてくれました (ルネサンス大阪高等学校・スーパーサイエンスコース1年・今村奏音)。

せんだんの会講演会

## プラネタリーバウンダリー概念と、これからの生態系教育のあり方

京都大学名誉教授, (公財) 国際花と緑の博覧会記念協会理事 森本 幸裕 先生

記録 関西大学高等部 宮本 裕美子

日時 平成 31 年 2 月 22 日 (金) 15:00~17:00  
場所 ヴィアール大阪 華の間

森本先生は景観生態学の分野において深い見識をお持ちで、今回の講演会では環境教育には正しく多面的な知識・リテラシーを育成することが大切であるということをお話いただきました。

地球環境問題が危機「らしい」ということは、多くの方が認識されているようですが、何がどこまで危険なのでしょう。人類が生存し続けられる限界を示した「プラネタリー・バウンダリー（地球の安全運転の限界）」の研究を率いたロックストローム博士がコスモス国際賞を受賞されました。無限の成長ではなく、限界を知って、その範囲内での豊かな生活を実現する、というこの考え方は、国連の持続可能な開発をめざす SDGs の展開にも貢献しました。

景観生態学も含む生態系の教育は、このバウンダリーの視点も踏まえた持続可能な社会を目指すための人材教育にとって、たいへん重要な意味を持っています。自然体験と倫理観の醸成に留まることも多い環境教育から、自然と社会を系統的に捉えなおし、要素と相互作用の状態を把握する重要な概念を習得することを通して、自然と社会の多様な在り方を評価できる能力、つまり環境リテラシーを向上させる基盤となります。

例えば、ガイア仮説、シフティングモザイク、パッチダイナミクス、持続可能な収穫などの概念は、自然保護とは利用禁止にすること、との誤解をなくすことにつながります。ガイア仮説とは、地球の生命圏はそれ自体が自己調節によって恒常性を保つという意味で一つの生命体に例えられることです。つまり、生物自身がその

増減のフィードバックによって環境を作っていると言えます。

また、自然の恵みである生態系サービスも、トレードオフやシナジーの概念とともに習得する必要があります。さらに、攪乱と持続可能性の関連についてのレジリエンスやレジームシフトの概念はバウンダリーの範囲内に地球環境をマネジメントするための基礎となり、従来型のコンクリートや人工構造物に頼った社会基盤「グレー・インフラ」だけでなく、自然の多機能性を活かした「グリーン・インフラ」への道を開くでしょう。自然のもつ多様な機能を積極的に活用した社会資本整備や土地利用、管理の概念を正しく捉えることによって、生物の生息生育場の提供や防災・減災、気温上昇の抑制、食糧生産など幅広い自然の機能を活かした、地域経済や生活の質の向上などにつながります。

持続可能性とは、繰り返される攪乱・破壊と再生を好ましい系内にとどめておくことで担保されるものであり、現在の条件で効率性を高めてしまうとレジームが変化してしまう恐れがあります。より正確な情報をもとに意思決定の過程が取れるよう、生態系理解、人間と環境の因果関係、環境問題の代替案の評価、環境複合の影響の理解をもとに自然・社会システムを正しく捉えることが重要であることを教えていただきました。森本先生には身近な事例をもとにわかりやすく解説いただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。



せんだんの会講演会

## 未知なる世界をこじあける：珪藻の生物学と最新の話題

株式会社 SEED BANK 社長 博士（農学）石井健一郎先生  
実験指導 京都大学大学院地球環境学堂 助教 劉文先生  
記録者 大阪府立今宮工科高等学校 三浦 靖弘

日 時 平成31年3月16日（土）

場 所 株式会社 SeedBank

一般の人々にも、微細藻類であるクロレラ・ユーグレナなどの名前は知れ渡るようになってきました。微細藻類は、機能性食品など医療や健康・水産生物等の飼料・バイオ燃料や環境改善などの資源・資材として注目されていて、国の内外・官民を問わず研究が行われています。

珪藻は脂質を多量に合成することや利用価値の高い物質を生産することから、微細藻類の中でも特に注目されています。

今回の講師である石井健一郎先生は、長年にわたって珪藻の休眠期細胞の研究を続けてこられました。休眠期細胞には、栄養細胞と異なる形態の休眠胞子と栄養細胞と形態が酷似する休眠細胞があるそうです。底泥中に多数存在する休眠胞子とその栄養細胞の対応関係は、全くわかっていなかったのですが、石井先生は多くの種でその関係を明らかにされました。

さらに休眠期細胞を栄養細胞へと誘導することや逆に栄養細胞から休眠期細胞を形成する方法も次々と解明されています。

休眠期細胞を自在に繰れるということは、煩雑な継代培養を省略できることを意味しており、珪藻の利用拡大にとって画期的な技術です。

今回の講演会では、珪藻の生物学的な特徴から始まり、地道な研究を続けるなかで次々と休眠胞子と栄養細胞の関係が明らかになっていく過



程、そして自在に培養できることの意義や今後の応用などについてお話いただきました。「やった者にしかわからない」説得力がありました。

2時間にわたった講演の後、昼食を挟んで午後からは、泥のサンプル中からの珪藻単離実習を石井先生と京都大学の劉助教が手取り足取りご指導くださいました。

まず自分の睫毛を爪楊枝の先に固定した、柄付き針のような自具を作成しました。

倒立顕微鏡で目的の珪藻を見つけ、珪藻の周りのゴミを自具で弾き飛ばすのです。うまく行けば、睫毛の弾性でゴミが弾き飛ばされ、珪藻の周りに何も無い状態になります。これをガラスピペットで吸引し、洗浄を繰り返せば単離が完成します。成功したのは2~3名でした。

私達は非常に苦労しましたが、生徒達のなかには手先が器用でこのような作業が得意な者が必ずいるはずで、学校ですごい珪藻の培養が実現することも夢ではなく、現場に持ち帰ることのできる良い実験研修になりました。

会場を提供くださり、長時間にわたって講演と実験研修をご指導くださいました石井健一郎先生と劉文先生に心より感謝申し上げます。

図1 講演タイトル

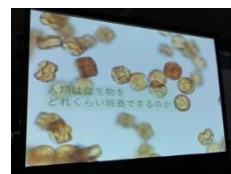


図2 講演



← 図3 単離実習

## 2019 年度大学入試センター試験 評価部会

大阪国際大和田高校 中村 哲也

### 1. 平成 30 年度の活動内容

平成 31 年度 (2019 年度) 大学入試センター試験問題「生物」および「生物基礎」について、本研究会評価部会にて開催した検討会の検討内容 (概要) を以下に報告する。本検討会は平成 31 年 1 月 23 日 (水) 大阪府立大手前高等学校にて開催され、大阪府内の高校に勤務されている先生方 22 名、教科書出版社 4 社から 7 名の方々にお集まりいただいた。また、例年に倣い、大阪大学大学院理学研究科招へい研究員・吉本和夫先生にもご参加いただき、助言をいただいた。

### 2. 出題内容についての検討

#### (1) 生物

##### 【第 1 問】

A は光合成のしくみの研究に関する内容を「実験」として提示し、そこから導かれる結論・考察を解答する問題 (問 1) と知識に関する問題 (問 2) であった。旧課程では「生物Ⅱ」の中で教科書にも出ていた内容なので、違和感なく受け取った教員が多かった。考察問題としては平易ではあるが、今後、学校現場での指導においてこの内容を一種の「知識」と捉え、「センター試験で出題された内容なので生徒に説明しておかなければ」という風潮を生み、受験対策にむけた知識量の増加に繋がる傾向は好ましくない。科学史を重視しようという発想は 30 年近く前にあり、その名残のように感じる。「科学史を扱う問題は良いと思う」という意見も一方ではある。問 2 では作用スペクトルと吸収スペクトルの区別が曖昧で、誤答した生徒が多かった。

B の問 5 についても、旧課程で浸透圧を正面から扱っていた時代の問題と感じられる。問題として瑕疵があるとは言えないが、今の生徒に

この出題をすることには疑問の声もあがった。この問題も前述と同じように、今後の教育現場に、「これも教えておかなければ」という傾向を生むことを懸念する。

##### 【第 2 問】

A は三毛ネコの毛色に関する問題で、過去に伴性遺伝として扱われていた問題や X 染色体の不活性化に関する出題であった。本検討会では問 1 の正答率が低いという声が多かった。伴性遺伝は旧課程の範疇であり、今は指導していない学校がほとんどであろうと推測される。少なくとも問 1 のような出題は不適切で言わざるを得ない。第 1 問同様、このような出題は現場の指導範囲を次々に増やしてゆく形に繋がる。問 2 は情報の与え方が丁寧で、考えやすい。

B の出題はセンター試験の考察問題としては問題ない。ページレイアウトを工夫して、問 3、問 4 が別ページにならないように配置できないか、という意見はあった。また、問 5 は問 3、問 4 よりも先に設定してはどうか、という意見も出た。

##### 【第 3 問】

A で扱われている内容は高校現場で平常の授業や定期考査でよく扱われるものである。ただ、桿体細胞が光の波長によって感度が異なるという発想そのものがない生徒も多いので、その点は戸惑いや誤解があったようである。図 2 と図 3 が縦に並んでいるので両者の横軸が関連しているような誤解を持った生徒がいたようである。説明文と図の配置に配慮があれば、出題の本意に沿った力を問うことができた可能性がある。

B はグラフの情報を読み取る問題として適当であった。ただ、問題の読解に時間を費やす割には問いが 1 題だけというのは受験生にとっては負担となるだろう。図の配置を工夫して、見開き 2 ページのレイアウトになれば見やすいと

いう意見があった。

【第4問】

Aについては問題としてはグラフのデータから判断する標準的な問題とみてよい。ただ、ジャコウウシが大型のウシであり、まして1年で生活環を終える生物ではないことは常識的に知っているという前提での出題となっている点は気になるという意見もある。まったくジャコウウシを想像できない受験生もいると考えれば、情報を与えるべきであった。

Bは出題内容の読解力のみで解答する問題になってしまっている。生物学的な知識の基礎・基板に基づいて、資料を読み、考察する問題にすべきである。

【第5問】

Aの問2は細胞内共生説と系統樹の知識はあるものの、両者の関係性がイメージできず、正答率が低かったと推測さえる。

Bはすべて知識のみの問題である。問5は「生物の変遷に関する記述として、波線部に誤りを含むもの」とあるので、示された時代に対して波線部の内容が適切かどうかを問う内容にすべきではないだろうか。⑤の誤りは裸子植物の特徴のみの内容で、時代との相関関係で判断するものではない。疑問の残る出題であった。

進化・系統分類の分野は知識量が膨大で、それをカバーする現場での指導、および受験生の受験準備に各校苦慮している様子が窺えた。センター試験の出題内容は、受験に必要な知識のレベルを示す指標になるので、あまりにも細かい内容を出題しないように、配慮をお願いしたい。

【第6問および第7問】

問題そのものに対し、特に目立った指摘はなかった。

毎年のことであるが、従来からセンター試験「生物」の問題において、第6問と第7問が選択問題として設定されているが、その意図が解らないという指摘がでる。出題分野にも一定の方針が見えず、また、第1問から第5問までかなりの文章量と図版の読解を行なければならない。不足しがちな試験時間の中でこの出題が本当に必要不可欠なのであろうか、という疑問は根強い。

【全体】

かつてのように、Aは比較的平易で、おもに知識で解答できる問題、Bが実験などを含む思考問題という区分がなくなった。Aから思考問題の形式となっているため、問題の文章量が必然的に多くなる上に、グラフや資料を読む、意味をつかむ次官も必要になる。これでは受験生が時間内に解き終えるのに苦慮するのは当然である。一方で思考問題のレベルは以前より平易である。つまり、受験生の失点の原因に、問題の読解による疲労と試験時間が不足していることからくる焦り、早とちりなどによる部分かなり含まれている可能性がある。筆者の勤務校でも、生徒にセンター試験受験後の感想を聞くと、「落ち着いて考えれば正解できた問題を間違ってしまった。」という声が確実に増えているという印象がある。

また、旧課程ではよく扱われていた内容だが、現行の課程では扱われなくなった内容を出題するのも不適切である。出題者側は、この種の問題を思考問題として位置づけているのかもしれないが、多くの高校現場ではそのようには受け取らない。センター試験対策として現行課程では扱われていない内容まで学習しなければならない、考える傾向が学校現場で生じることになり、必然的に学習すべき内容がいたずらに増えることになる。また、高校現場において、現行課程では扱われていないので、授業でも扱わないというケースと、旧課程で扱っていた内容をそのまま扱っているケースの両方が考えられる。当然「学校で習った生徒」と「学校で習わなかった生徒」との間に、問題に費やす時間も含めて、センター試験の結果に差が出ることになる。したがって、実験思考問題で扱う内容については、不公平やたまたま習っている・習っていないという要因に左右されないように配慮し、受験生が始めて見る題材を選ぶべきである。

(1) 生物基礎

【第1問】

Aは平易な問題と思われたが、問1は意外に受験生のできは悪かったようである。問題文の「単細胞生物」を読み飛ばし、オオカナダモを含む⑦を選択してしまった生徒が多かったよう

である。原核生物と真核生物の区別を問題集などで学習している際に、多細胞・単細胞については注意を払わずにきたのかもしれない。問3は検証するためにはどの実験が適切かを選ぶ問題で、新学習指導要領の理念を先取りしたような出題である。問題文中の「可能性[1]」「可能性[2]」は箇条書きの方が見やすくよかったという意見があった。

Bの問6について、問題文の「300塩基対」を「300塩基」と見なしてしまい、間違っただと思われる解答が多かった。なお、出題の意図するところとしては疑義をはさむことではないかもしれないが、問5の①(正文)において、細胞から抽出したDNAが常に完全な情報を保持しているかどうかは不確なので、「一致する」と言い切れないのでは?という声があった。

#### 【第2問】

Aで酸素解離曲線が扱われているが、教科書では本文レベルで学習する内容ではないので疑問があるという意見があった。

Bも含めて、それ以外の問題については特に目立った意見は無かった。

#### 【第3問】

Aの問1について、タンパク質とグルコースのどちらが有機窒素化合物という判断ができない生徒が意外に多かった。われわれがしっかりと指導しなければならぬ反省点と言えるだろう。同じく問2も生態系における物質とエネルギーに関する重要な概念を問う問題である。教員としてはしっかりと正解できるよう指導したい問題である。

Bの光-光合成曲線も教科書の本文レベルではない。問4では選択肢が7個あるのだが、多すぎると指摘があった。「正比例」および「反比例」でないことは容易に見破れると思われるので、③と④の選択肢は削除し、5択問題でも十分なように思われる。問5は思考問題として良問であった。

#### 【全体】

全体的には平易な良問が多かったと思われる。今年度の平均点予測ではやや難化と報じられている。これは昨年度の平均点が35.62と高かったこと、よく読まない勘違いしてしまう問題が数問含まれていたことなどが影響していると

考えられる。

### 3. おわりに

本研究会・評価部会におきまして、貴重なご意見をいただいたすべての先生方に深く感謝いたします。本検討会を出発点として、より多くの先生方が大学入試センター試験の出題のみならず、生物教育全般に対して積極的に関心をお持ちいただき、そのことが更なる生物教育の充実と先生方の教育実践の進歩へと繋がって行くことを引き続き祈念しています。

現行形式の大学入試センター試験も来年度で最後を迎えます。今回の検討会では短時間ではありますが、大学入学共通テスト(新テスト)のプレテストに関する意見交換も行ないました。教育課程・入試制度ともに大きな変革を目の前にしている現在、私たちが積極的に意見を交換してゆくことが今までにも増して重要となりうることは明らかであります。

本研究会・評価部会が一人でも多くの先生方にそのような場として大いに活用していただけますよう、係として尽力してゆく所存です。

今後ともどうぞよろしくお願い致します。

実験研修

生徒向け実験研修

— チリメンモンスターさがしおよびウミホタルの観察

10月20日 大阪府青少年海洋センターおよびせんなん里海公園 —

府立泉鳥取高校 河添純子

研究会の70周年行事の一環として、生徒向けにも日頃なかなか体験できない実習を企画しようということになり、海から遠い学校の生徒は見たことがないだろうウミホタルの観察会を企画しました。

ウミホタルの観察は夜でないとできないので、せつくなら暗くなるまで、チリメン探しの実習を体験してもらうことにしました。

会場は大阪府青少年海洋センターの研修室をお借りしました。講師はきしわだ自然資料館の柏尾翔先生。まずはチリメンモンスターって何？というお話をきいてから、実習に入りました。高校生向けの実験研修は初めてでしたが、みんな真剣！（3時から5時まで2時間）なかなかみなさん目が良くて、次々に面白いものが見つかっていました。



石桁網のよりかすも持ってきてくださったの



で大人になったチリメンにも出会えました。



上の足の長いカニは石桁網でとれたヘイケガニ。その上に黒いふたに載っている白いものがちりめんじゃこの中からみつかったヘイケガニのゾエア幼生。

その後、6時まで、ウミホタルの説明を聞いて、ウミホタルを捕まえるトラップを各自で作成しました。



食事休憩のあと、暗くなったせんなん里海公園の棧橋に移動。あいにくの強風で波が高く、トラップを沈めるのがなかなかたいへんでしたが、ちゃんと光ってるウミホタルがつかまりました。捕まえたウミホタルをティッシュにくるんで持って帰ったチームもありました。うまく乾燥ウ



ミホタルできたかな。

今回は別のイベントと日程が重なり、参加者が少なかったのが残念でした。

丁寧な指導をしていただいたきしわだ自然資料館の柏尾先生、はじめから終わりまで運営や生徒の指導を手伝ってくださった本会OBの田中正視先生に感謝申し上げます。

活動風景の写真は田中先生からいただきました。

実験研修会

第1回実験研修会 学校教員のための分析実験キット製作と化学分析  
— 化学分析の手法を用いた河川の自浄作用の可視化に関する実験教材 —

神戸学院大学 (初芝学園非常勤) 橘 淳治 ・ ルネサンス大阪高校 竹内準一

1. はじめに

資源小国の日本においては、知識基盤社会の構築と科学技術創造がその存亡を決めると言って過言ではない。そのため、理工系人材育成は大変重要である。小・中・高等学校教員の使命の一つとして、児童・生徒の科学技術に対する興味・関心の高揚による理工系への裾野を広げる、さらに、理工系大学への進学者を増やすことが緊急課題である。

これらの目的のため、せんだんの会様のご支援を受けて平成28年度には「学校教員のための機器分析入門研修」を、さらに、平成29年度には「学校教員のための水質分析入門研修」を実施した。

今回は、平成30年10月27日に第1回実験研修会「学校教員のための分析実験キット製作と化学分析」題してとしてルネサンス大阪高校で実施した。

生物系で行われる化学分析（河川や湖沼での水質分析、食品等の生化学分析など）について、実習を中心とした研修を行うと共に、新しく、研修を受けた先生方が、その研修の成果を直ぐに自身の学校で実験等が出来ることを目的に、化学分析キットを併行して作成することを新たに行いたい。

具体的には、これまでと同様に分光光度計や高精度 pH メーターなどを用いた精密化学分析を行うと共に、研修の際に自身の学校に持ち帰ってできる実験セットづくり、また、試薬づくりをも行い、学校に「分析実験キット」として持ち帰ってもらうことを計画した。

例えば、比色分析においては、正確な標準液と試薬を作れば、標準色列を作ることが出来る。

標準色列さえできれば、細かな値の違いを調べるには分光光度計が必須であるが、先生方が

地域教材として用いる大阪の河川や池沼のように、採水場所により窒素やリンの濃度が大きく異なるようなものを対象とする際は、分光光度計を用いる際の検量線作成用の標準色列と実際のサンプルのヒトの眼での比較でも、結果を出すことが出来る。

研修会においては、化学分析の意味をしっかりとおさえ、実験プロトコルの説明と配布のみに留まらず、「実験キット」として、研修参加者が作った試薬や実験器具の配布を行う。

この「学校教員のための分析実験キット製作と化学分析」を受講することにより、学校で使える「実験キット」を持ち帰り、自身の学校において研修の追実験が容易に出来るほか、普段の授業においても容易に自作実験キットを使った理科授業が可能となる。

この研修が、大阪の教員の理科授業力の向上と育成につながり、実験・観察の面白さを知った児童・生徒が増え、大学進学時の理系指向の増加に繋がればと思う次第である。

2. 化学分析の手法を用いた河川の自浄作用の可視化に関する実験教材とキット製作

(1) 目的

水文学、地下水学の観点から大和川の水環境を見て、観て、そして診る。主に、河川水の水質分析を通して大阪の代表的な河川である大和川を現状と未来を見つめて、次世代の子どもたちに環境を考える力をつける教材開発を行う。

ここでは、学校の理科室の設備を想定して、少しの工夫をすることにより河川の汚濁指標の一つである窒素の精密な水質分析を行い、汚濁と水質浄化に関する実験観察法を紹介する。

また、本研修の目的である、分析キットを作成し、それを授業で用いる際の授業手法などに

ついて参加者と共に考えたい。

## (2)キット製作に先立つ分光光度計を用いた化学分析について

### ①紫外可視分光光度計

ここでは、可視紫外分光光度計を用いた河川の汚濁指標の一つとして用いられることの多い亜硝酸態窒素の分析方法について紹介した。

紫外可視分光光度計は、分析機器類の中では比較的low価格であり、また、汎用性のある機器なので、学校教育での利用を意図して、そのしくみや操作方法についての実習を中心に進めた。

実習に先立ち、Hitachi U5100 紫外可視分光光度計を検量線の作成に用いた（図1）。

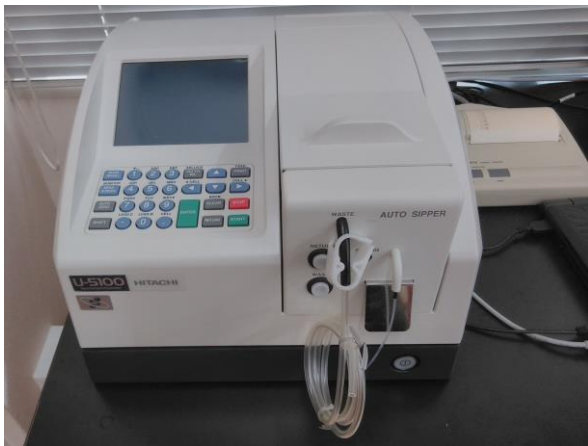


図1 紫外可視分光光度計 (Hitachi U5100)

### ②標準色列の作成

試料の濃度と発色（吸光度）の関係を調べるために、正確な濃度の溶液を濃度の段階別に作成し、測定したい試料とおなじ発色用の試薬を入れて反応を起こさせ、発色させる。

通常、濃度が高いほど、発色の度合は強くなる（図2）。

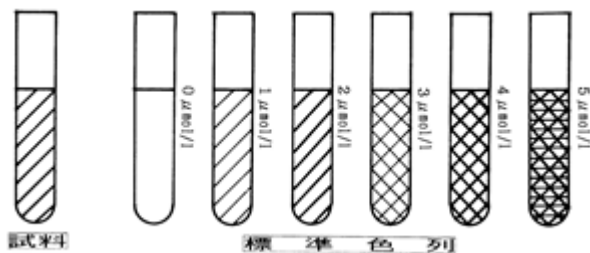


図2 亜硝酸態窒素の標準色列

この標準色列によっても、試料と標準色列の色の濃さを比較して、試料の濃度を定めることができる。

定量精度を上げるには標準溶液の濃度の段階を10段階以上に細かく取るとよい。

### ③検量線の作成

紫外可視分光光度計の場合、発色の程度（吸光度）を数値として計測できる。

Hitachi U5100 紫外可視分光光度計はデジタル表示であるため吸光度は0.0001まで読み取り可能である。また、サンプルシッパー（オートシッパー）を取り付けているため、サンプルをチューブから機械内部のフローセルに送り込み、測定し、測定が終わると廃液を排出し、さらにセルに付着した溶液を空気の圧力で吹き飛ばすことができるため、安定かつ正確に測定することが可能である。

この可視紫外分光光度計を用いて、吸光度と濃度の関係を表すグラフ（検量線）を作成する。

通常、横軸（X軸）に標準液の濃度を取り、縦軸（Y軸）に吸光度をとってグラフ化すると図3のような直線のグラフが描かれる。

なお、分析操作においては様々な誤差が伴うので、標準液は各濃度ごとに3本ずつ作成するのが通例の操作である。

なお、検量線の作成にあたっては、異常値の除去や測定ミス为了避免のために、測定結果をそのまま、パソコン等のグラフ作成ソフトで検量線を作成することは避け、グラフ用紙を用いて手書きで検量線を描いてみてから、これらのソフトを用いるようにする。

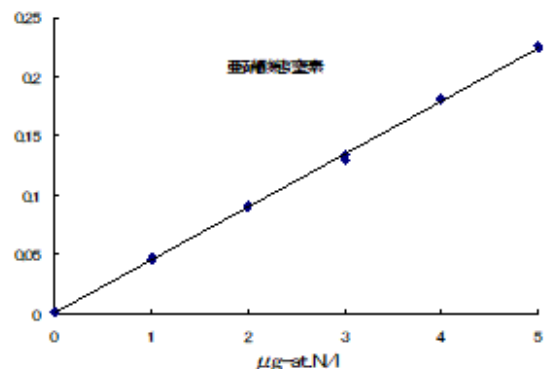


図3 亜硝酸窒素の検量線の例

#### ④亜硝酸態窒素の分析方法

亜硝酸態窒素の測定は一般にはスルファニルアミドと亜硝酸態窒素が結合しジアゾ化し、これに N-(1-ナフチル)エチレンジアミンが反応してピンク色に発色するのを利用する比色法 (Bendshneider & Robinson (1952)) のスルファニルアミド・ナフチルエチレンジアミン法が用いられる。

試薬の調整は、5g のスルファニルアミドと 50ml の塩酸に蒸留水を加えて全量を 500ml とする (溶液 1)。

0.5g の N-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩酸塩に蒸留水を加えて全量を 500ml とする (溶液 2)。

分析操作は、試験管または比色管に 25ml の試水を入れた後、溶液 1 を 0.5ml 加えて攪拌して 2~8 分放置し、次いで溶液 2 を 0.5ml 加えてよく攪拌する。室温にて 20~120 分放置して発色の強さを分光光度計 (波長 543nm) で測定する。

標準液は 345mg の亜硝酸ナトリウムを正確に秤量し、500ml のメスフラスコを用いて蒸留水で全量を 500ml にして保存用の溶液を作る。この保存用の溶液は 1ml が  $10\mu\text{g-at.N}$  ( $10\mu\text{mol}$ ) なので、使用時には 1L のメスフラスコに 0.5ml のホールピペットを用いて希釈すると  $5\mu\text{g-at.N/L}$  ( $5\mu\text{mol/L}$ ) の溶液ができる。これを蒸留水で 6 段階程度に希釈して 0, 1, 2, 3, 4,  $5\mu\text{g-at.N/L}$  ( $\mu\text{mol/L}$ ) の溶液を作り、試水と同じように試験管または比色管に入れて試薬を加えて発色させ、分光光度計で測定して検量線を作成する。

### (3) 河川の自浄作用を調べるための分析キットを用いた化学分析

#### ①亜硝酸態窒素分析用試薬

前述の溶液 1 と溶液 2 を準備する。

#### ②試水

研修に用いたのは大和川の 5 カ所の試水。

- (a) 奈良県北葛城郡王寺町 (神前橋)
- (b) 柏原市大字峠 (亀の瀬)
- (c) 藤井寺市北條町 (河内橋)
- (d) 堺市常磐町 (吾彦大橋下流)
- (e) 住之江区新北島 (阪堺大橋)

※ 大和川水系の各地点で予め採水しておいたものを用いる。地形や人為汚濁の程度を考慮しながら採水し、濾過した後に冷凍保存しておいたものである。

#### ③発色用の容器：試水と同じく 5 個

試水を入れて発色させた後に、比べやすいように透明の小さな容器がよい。

市販の 10mL 用のミニカップが使いやすいので実習に用いた。

#### ④駒込めピペット

亜硝酸態窒素の試薬は比色用のため 2 液の割合が大きく変わらなければ、発色に大きな影響は無いため、利便性を考えて駒込ピペットを用いた。

#### ⑤大和川水系の地図

大和川の水質汚濁と自浄作用の結果を視覚化するため、大和川水系の地図 (水系をトレースしたもの) を用いた (図 4)。

採水地点を鉛筆等でマークしておき、そこにミニカップで発色させた試水を置くと、汚濁と浄化の様子がよく分かる。

そのため、地図は A4~A3 程度の大きさのものが使いやすい。

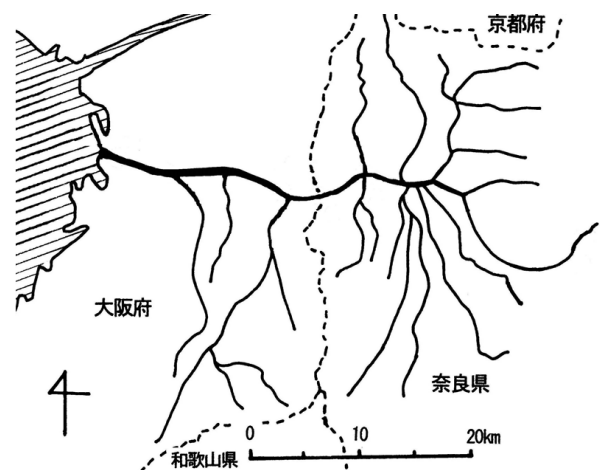


図 4 大和川水系の地図

#### (4) 分析操作

- ① 保存用の亜硝酸態窒素分析用試薬 (スル

ファニルアミド溶液と N-(1- $\alpha$ -ナフチル)エチレンジアミン二塩酸塩溶液) をそれぞれ、0.2mL ずつ 10mL の試水の入ったミニカップに入れる。

② 数分間で亜硝酸態窒素の濃度によって薄いピンク色から赤色に発色する。

#### (4) 結果と考察について

① 大和川水系の地図上に、発色した容器を置いて全体を見る。 ← (眺める)

② 水質汚濁の現状把握と自浄作用についての考察をするため、採水地点の地理的分布と試水濃度について何らかの関係があるかどうかを観る。 ← (心の目で見る)

③ 大和川水系の水質汚濁の現状と未来はどうなるか診る。 ← (診断する)

④ 教育者として大和川水系を治すことを考える。 ← (治療する)

#### (5) 補足事項

① 栄養塩類は微生物の働きによって変化しやすいので、原則的には採水後ただちに分析すべきであるが、困難な場合は試水をろ過してけん濁物を取り除いた後、冷凍保存をすればらくは変化しない。

今回は、試水をワットマン社のグラスファイバーフィルター (GF/C) でろ過し、冷凍保存したものをを用いた。

② 本研修で用いた亜硝酸態窒素の分析法は研究機関で用いられる方法と基本的に同じであるため非常に高精度、高感度である。具体的には濃度として  $0.1 \mu\text{mol/L}$  程度 ( $3 \mu\text{gNO}_2/\text{L} = 0.003\text{ppm}$  程度) である。絶対量では、本研修で用いた容器は 10mL 程度の試水であるため、その中に  $0.03 \mu\text{g}$  の  $\text{NO}_2$  があれば検出できる。

高感度なため、駒込めピペットや試薬を作るときに用いるガラス器具はきれいに洗っておく必要があるほか、大気中の塵やガスの混入によって測定値に大きな誤差が生じるので、器具の洗浄や取り扱いには細心の注意をする必要がある。

③ 試薬の調整や蒸留水の入手について。

別紙に試薬の調整法と分析の流れを記入してあるので、興味を持たれた方は学校で実験して下さい。市販の簡易測定器具を使うより感度、

精度共に高く、コスト的にも有利である。

分析に用いる試薬は特級のグレードを用いるのを原則にし、必要量のみ、その都度業者から購入するとよい。微量分析のため良い蒸留水の入手の有無が成否の鍵となる。できればイオン交換水を再蒸留したものが望ましい(図5)。

若しくは、市販の蒸留水を業者から購入して使用してもよい。どうしても蒸留水の入手が難しい場合は市販の飲料用の水(軟水に限る)を用いてもうまくいく場合がある。



図5 Yamato WG1000 イオン交換蒸留水製造装置の内部

(水道水を逆浸透した後、イオン交換樹脂を通して、さらに、蒸留して蒸留水を製造する。)

#### (6) 亜硝酸態窒素分析のフローチャート

亜硝酸態窒素分析法 (BR法)

##### 【試薬】

- ① スルファニルアミド溶液； 5g-スルファニルアミド + 50ml 濃塩酸 / 500ml D.W.
- ② N-(1ナフチル)-エチレンジアミン2塩酸溶液； 0.5g N-(1ナフチル)-エチレンジアミン2塩酸 / 500ml D.W.

##### 【操作】

試水 25ml

| ←0.5ml スルファニルアミド溶液

2-8 分間放置する

| ←0.5ml N-(1ナフチル)-エチレンジアミン2塩酸溶液

室温にて 20 分から 2 時間放置後, 543nm の波長での吸光度を測定

【文献】

Bendshneider, Kenneth and Rex J. Robinson (1952); A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in sea water. J. Mar. Res., 11, 87-96.

【標準溶液】

0.345g-亜硝酸ナトリウム / 1000ml D.W.  
1ml=5 $\mu$ g-at.N

(7) 亜硝酸態窒素分析用試薬の保存

2 種類の試薬は混合前であると, 冷蔵庫に入れておけば 1 ヶ月程度の保存が可能である. また, 冷凍保存すれば数年間の保存が可能である.

3. 実習のようす



図 6 実習に用いた分析キット

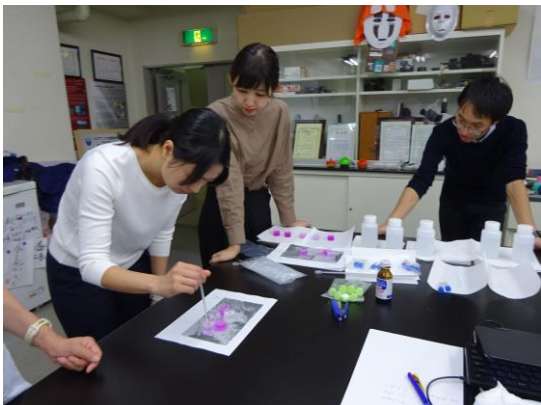


図 7 キットを用いた水質分析実習

4. 謝辞

本研修は一般社団法人せんだんの会(代表理事梶本興亜様)の支援を受けて実施いたしました. ご支援に際し, お礼を申し上げます.

また, 会場につきましてはルネサンス大阪高校の理科室をお借りいたしました. ありがとうございました.

5. 参考文献

- (1) Bendshneider, Kenneth and Rex J. Robinson (1952): A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in sea water. J. Mar. Res., 11, 87-96.
- (2) 泉美治ほか(1996):第2版 機器分析のてびき①~③, 化学同人.
- (3) 小熊幸一ほか(2015):基礎分析化学, 朝倉書店.
- (4) 西條八束, 三田村緒佐武(2016):新編 湖沼調査法 第2版, 講談社サイエンティフィック.
- (5) 橘 淳治(2004):「水質評価指標および閉鎖系水域の水質浄化を主題とした環境教育プログラムの開発」, 平成 15~16 年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)(2)課題番号 15500606. 報告書.
- (6) 橘 淳治(2005):「教育センター及び高校・大学・NPO 連携による環境安全に配慮した実験法の開発と研修」, 平成 16~17 年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究(2)課題番号 16034203. 報告書.
- (7) 橘 淳治(2007):「学校の環境教育における定量化実験法の開発と現職教員への研修」, 平成 18~19 年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号 18500695. 報告書.
- (8) 橘 淳治(2011):「廃棄物原点処理に基づく系統的水環境学習の実験教材開発と教員研修」, 平成 21~23 年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号 21500893. 中間報告書.
- (9) 半谷高久, 小倉紀雄(1985):改訂2版 水質調査法, 丸善株式会社.
- (10) 平井昭司(2014):現場で役立つ化学分析の基本技術と安全, オーム社.
- (11) 高月 紘 編著(2006):環境安全学, 丸善.

実験研修

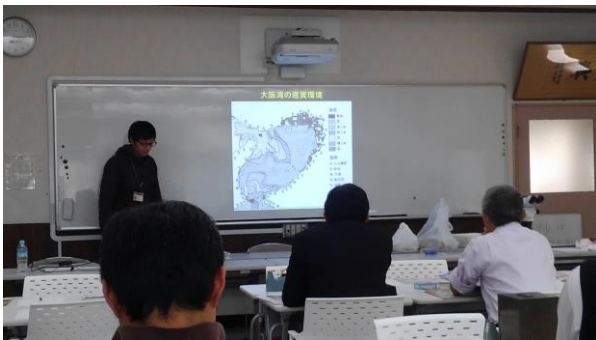
## 第2回実験研修会

### — 『ちりめんモンスターさがし』 実習およびプログラムの活用事例 —

府立泉鳥取高校 河添純子

11月30日午後2時半から5時まで府立岸和田高校会議室をお借りして、一昨年も実施して好評であった『ちりめんモンスターさがし』の実験研修を行いました。研修会後生徒実験で取り上げた学校も多数あるようです。何回でも参加して勉強したいというご意見もありましたし、さらに授業の中での取り上げかたなども考えてみようということで、再度の実施となりました。講師は、今年もきしわだ自然資料館の柏尾翔学芸員にお願いしました。

まずパワーポイントを使って、大阪湾の環境や漁獲される生き物、漁法からどんな生き物がちりめんじゃこに混じって捕れるか、実際にちりめんじゃこの中からよく見つかる生き物などについて丁寧に説明していただきました。



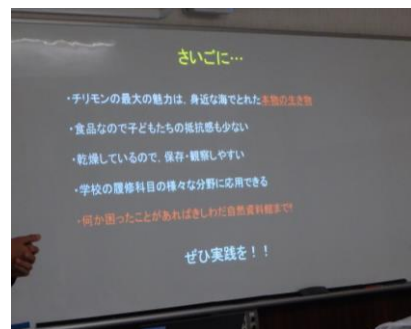
その後、資料館で提供していただいた、実習用のちりめんじゃこ(湯浅のかね上さんのもの)をつかってチリメンモンスターさがしを行いました。何回やっても子どもでも大人でも夢中になる魅力的な実習です。また、岸和田高校で用意していただいた2種類のルーペと実体顕微鏡、りんくう翔南高校からお借りした単眼鏡などいろいろ比較して使うこともできました。



ちりもん学習帳(きしわだ自然資料館作成のもの、学校の実習で使うときはわけていただけます)などの資料を見ながら同定を行い、チリモン合わせと(写真中のホワイトボード)、チリモンの入手方法などについても教えていただきました。

期末考査前の出張に出にくい時期であったのか、参加者は12名でしたが、ちりめんモンスターが初めてという方も「少ない人数で気兼ねなくいろいろ質問できてよかった」という感想をいただきました。多くの学校でこの実習が導入されることを願っております。

会場を提供していただき、実験器具の準備など岸和田高校の阪口先生には大変お世話になりました。ありがとうございました。



実験研修

## 2018年12月25日(火) 施設見学会の報告

### — 岸和田漁港見学および講演『大阪湾の漁業』 —

府立泉鳥取高校 河添純子

参加者24名。午前9時半岸和田駅に集合し、徒歩で岸和田漁港に向かいました。

まず、きしわだ自然資料館の柏尾学芸員から、漁港に入っていた、板曳き網（網を曳くロープに取り付けた開口板で網を開きながら、海底付近に生息する生物を獲る）、石桁網（鉄のツメがついた桁で海底をひっかきながら底生生物を獲る）の船の説明を受けました。

まかな分類群にわけて、図鑑を使って名前調べ。さすが生物の教員で、初めて見た物が多いのに、しっかり正解にたどり着いていました。その後約1時間、柏尾さんからの解説。普段海岸で見る浅場の生き物とは違うので、とても面白かったです。空腹を感じる間もなく昼食予定の1時になりました。

観察できた生き物のリストは表1。



その後岸和田漁業協同組合の事務所の前をおかりして、前日の漁でとりのけておいた、石桁網のよしかず（商品になるもの以外のもの）の観察。ブルーシートの上に広げてどんな生き物がいるか一通り観察した後、おお





昼食は大阪府鰯巾着網漁業協同組合(いわしきんちやくあみ) 直営の『きんちやく家』にて生しらす・釜揚げしらすのハーフ丼と穴子の天ぷらの研修定食をいただきました。テレビでも何度か紹介されて人気のお店です。

午後は鰯巾着網(いわしきんちやくあみ) 漁業協同組合の会議室で、大阪・泉州広域水産業再生委員会事務局長の森政次様から『大阪湾の漁業』についてのお話をいただきました。



大阪府に残っている自然海浜は5%しかなく、特に5mまでの浅い海が3分の1になってしまっている。が、関空島では緩傾斜護岸にした結果、大きな魚礁のようになっている。「生き物は、環境さえ用意してやれば戻ってくるんだ」と力強く言われたことが印象的でした。

大阪府の漁獲量のピークは昭和57年で11万7000トン、最近では1万5000~2万トンで推移している。砂浜の減少や海水温の上昇で、冷水起源のカレイ類やイカナゴが減り、逆にハモは増えている。

単位面積あたりの漁獲量は日本近海が世界一、日本の中では瀬戸内海が、その中でも大阪湾が一番多い。したがって大阪湾は世界で一番豊かな海域である。

大阪湾の魚種は225種、そのうち漁獲対象になるのが160種くらい。コノシロ・キス・スズキ・クロダイ・メバルなど定住種が118種、産

卵期・成長期など決まった時期に大阪湾に入ってくる入り込み種が107種。

海水温の上昇もあって最近見られるようになったのは、マグロ・シュモクザメ・ミノカサゴ・アイゴ・ツバメウオ・シマイシガニ・ヒョウモンダコなど。

主な漁法

中型巻き網漁業(巾着網)・・・魚探で群れを探し、30m×1000mほどの網を2隻の船で巻いて下を絞る。マイワシ・カタクチイワシ・コノシロ・サバなど。1統で20人~30人と大規模になる。

船曳網(パッチ網)・・・イカナゴ・いわししらす(今年は今日も獲れている)

小型底曳き網・・・もがい(サルボウガイ)が昭和40年代まで1万ト以上とれていたが、二色浜の埋め立て以降獲れなくなった。

刺し網・・・スズキ・カレイ・クルマエビ・オニオコゼ・ヒラメ

継続的に漁業で食べていけるように、取引の仕方を相対取引(あいたいとりひき)から入札制に変えた。相対だと、漁師は、いつでもどんな量でも買い取ってもらえるが値段がわからない。仲買いの側も、質の悪いもので引き取らないといけないことがある。などのデメリットがあり、先に入札制にかわったところより、2~3割安い

値段がついていた。資源量が減って今までのように漁獲量で収入を上げることができないの



で、いい値段がつくように入札制に移行した。さらに、セリ場を一カ所にまとめ、漁師がその日のセリ値をいつでもスマホで見れる仕組みになっている。品質管理などもオープンになり、全体の品質・ひいては値段があがった。冷凍施設（輸出がのびている）や共同運搬船（大量に高速で運べる、漁場から30分以内で入札）も作っている。など普段聞けないお話をたくさん聞きました。また質問に答えて、大阪湾の一番の問題は冬場

の貧栄養。広域下水処理できれいになりすぎ、栄養塩が足りないので、ノリの色落ちが起き、資源量もふえない。また、貝毒プランクトンが増えたのは、貧栄養で春先の珪藻類の大量発生（茶色に濁るほど）がなく、代わりに貝毒プランクトンが増えたのだと思う。という話に、「非常に納得がいった」という意見が聞かれました。1時間の予定を少しオーバーして終了。その後、希望者には特別にきしわだ自然資料館を見学させていただきました。

表1 岸和田漁港 石桁網のよしかず出現種リスト

魚類	アカエビのなかま
アカハゼ	テッポウエビのなかま
タマガンゾウヒラメ	シャコ
メイタガレイ	フクロムシのなかま
アカシタビラメ	軟体動物
シログチ	ハナツメタ
テンジクダイ（ねぶと）	ツメタガイ（殻）
アカエイ	モミジボラ
ハタタテヌメリ	コンゴウボラ
棘皮動物	アカガイ
マナマコ	サルボウガイ
マヒトデ（キヒトデ）	ハイガイ（殻）
モミジガイ	トリガイ（殻）
スナヒトデ	ウラカガミ（殻）
オカメブンブク	イタヤガイ（殻）
甲殻類	ムラサキイガイ
マルバガニ	サギガイのなかま
ケブカエンコウガニ	タイラギ（殻）
テナガコブシ	イヨスダレガイ
ヘリトリコブシ	ハマグリ（殻）
ヘイケガニ	ウチムラサキ（大アサリ・殻）
キメンガニ	マガキ
イシガニ	イタボガキのなかま
フタホシイシガニ	ヒメジンドウイカ（ヒイカ）
ヒメガザミ	刺胞動物
オオヨコナガピンノ近似種	ムラサキハナギンチャク
ゼンマイヤドカリ	ウミサボテン
トゲツノヤドカリ？	

実験研修

河川・水田に由来する新しい生物材料の教材化：講義と実習  
 — 巻貝から出る吸虫セルカリア幼生、稲ワラ起源の原生動物休眠シスト —

ルネサンス大阪高校 竹内準一・神戸学院大学（初芝学園非常勤）橋 淳治

1. はじめに

生物教材の選定には、飼育管理・実験観察のしやすさが決め手になるが、時代の変化に応じて新規開拓していく必要性も感じられる。今回、新しく注目すべき生命のカタチとして寄生生物（parasite）と休眠生物（dormant）の2つの新しいタイプの生命体の様式を提案し、学校教材にするには難が残るが、複雑化していく生命像の片鱗を感じて戴くことを意図して導入した。

なお、parasiteは寄生虫や特異的な宿主を持つ感染症を引き起こす微生物を包含する上位概念を示す用語として定着しているが、dormantは休眠を意味する概念としてはあるが、生命現象としてはまだ定着していない（not active, or not growing at the present）。定着するか否かに拘らず、仮の用語として提案をしたい。

2. 巻貝の寄生虫の観察

汽水産巻貝から偶然、セルカリアに遭遇した。セルカリアは寄生虫（扁形動物門・吸虫綱）の生活史の一部で第一中間宿主の巻貝から第二中間宿主（魚類、甲殻類等）へ移る（図1）ため、

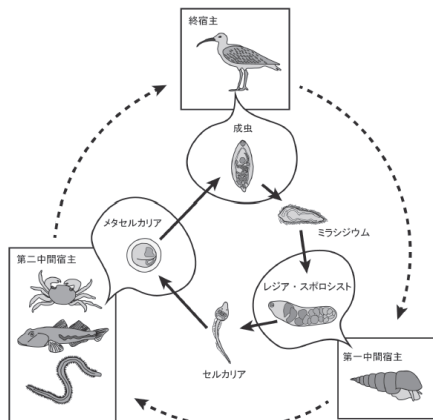


図1 二生吸虫の生活環（三浦、2013）

一時的に尾部を持ち、激しく運動する。吸虫類で運動性が容易に観察できるステージである。日本住血吸虫は経皮感染することで有名だったが、現在は日本からはミヤイリガイを徹底的に駆除した結果、日本国内では撲滅されている。

淀川産・野生のカワザンショウガイとイシマキガイの2種類の巻貝を教材として扱う。2種とも分布域が広いことから淡水から汽水域に成貝が生息し、産卵して幼生が河川を流下し、沿岸海域でプランクトン生活を営み、稚貝が河川を遡上してくると考えられる（両側回遊型で人工養殖には成功してないため飼育個体はない）。

現在まで、微小貝のカワザンショウガイでは吸虫セルカリアの放出が確認されており、夏場には、大半の個体からセルカリアの自然放出が見られた。エビや魚肉で誘引されることもある。

模式的モデル巻貝の構造図を図2に示す：

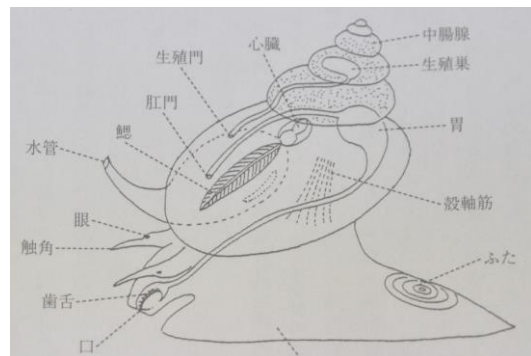


図2 巻貝の構造（奥谷・鈴木、2001）

貝殻の中に収まるように運動器官と感覚器官が殻の開口部近くに配置され、肛門と生殖門は殻の入口に開口するため感染しやすく、セルカリア幼生（図3）の放出もしやすい。最奥部に栄養豊富な中腸腺や生殖巣が詰まっている。寄生生物（寄生虫、病原菌）は宿主の巻貝の栄養を利用するため開口部から最奥部へ侵入する。



図3 カワザンショウガイからのセルカリア

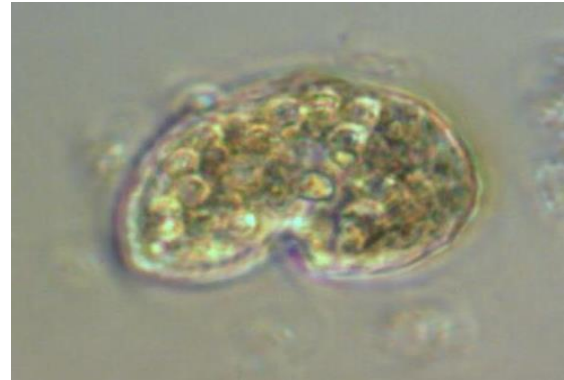


図4 コルポーダ (*Colpoda cucullus*)

カワザンショウガイは食糞するため寄生虫に感染しやすい。イシマキガイは付着珪藻など植物食なので寄生虫の感染が報告されていないが、腸炎ビブリオ（食中毒菌；図4）が感染し、内蔵に保菌している（竹内、2018）。英語では、寄生生物（parasite）と一括され、腸炎ビブリオの侵入はイシマキガイの稚貝のステージで始まることが究明されている（熊澤、2006）が、その事実と二生吸虫による感染が見つからない現象と、どう関係するのかは未解明である。免疫系の制御が発現する可能性が考えられる。

コルポーダとの出会いも偶然からであった。ゾウリムシの継代維持のため干しワラの煮汁を横着して電子レンジで煮出し、うっかり元株の植え継ぎを怠ったら、その間に大発生した。マイクロ波の摩擦熱で煮沸するほど加熱しても、水田に由来するワラに付着していた休眠シストは死滅せず、逆に生き残ったことで即座にワラの煮出しエキスの中で優占したと思われる。

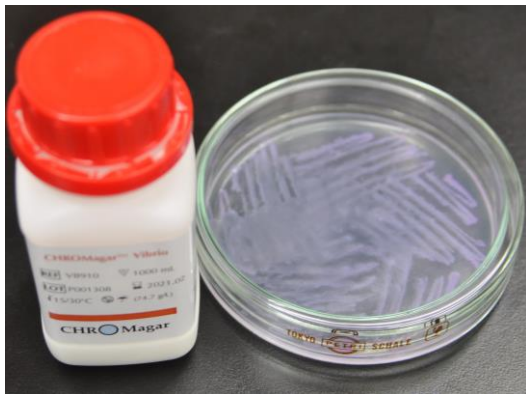


図4 酵素-基質培地と腸炎ビブリオの集落



図5 シストはバイオフィルム内に形成

### 3. 原生生物の休眠シスト

水界生態系には、耐乾燥性の休眠シストを形成する原生生物（Protista）が存在している。休眠状態が自然体である休眠生物（dormant）が介在し、まるで非常に備えて”地球型生命”が生き残れる戦略を準備しているようにも見える。

休眠の程度は様々であるが、コルポーダ（*Colpoda*）は、その中でも明確なシスト化と脱シスト化が安定的に観察できる材料である。

休眠シストは栄養が枯渇すると形成し始まり、栄養を添加すると脱シスト化がスタートする。ビール酵母製剤（エビオス錠）が脱シストで安定的な経過をたどることが経験で分かっている。脱シスト促進因子として、酵母が推奨できる。

コルポーダがシストを形成する時（シスト化）も、逆にシストから遊泳する栄養細胞へ戻る時（脱シスト）も、共通するのは球体が地球の自転のようにほぼ一定の連続した回転運動をする点である。恐らく、シスト化する時は細胞内の

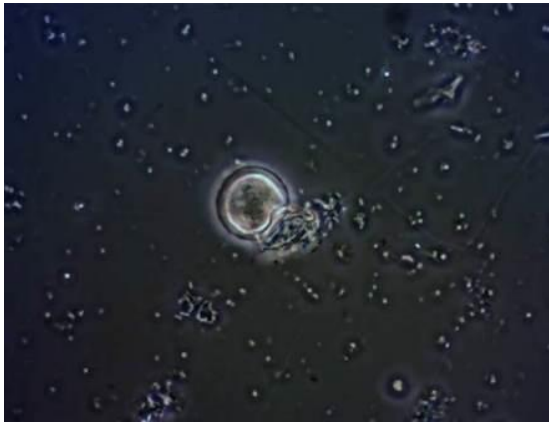


図6 脱シストの途中（外殻を脱いだ後）

水分を低下させる（脱水）方向へ、脱シストする時は逆に水分を取り込む（吸水）方向へ細胞内にて分子レベルで化学変化する（恐らく蛋白質シャペロンの誘導）のだろうと思われる。

クマムシやネムリユスリカでは、体内にトレハロースを合成して脱水状態となり乾燥や他の外的な刺激（自然放射線等）に耐えて乾眠状態（anhydrobiosis）に至ると理解されている。現時点では、単細胞生物のコルポーダの脱水過程は、多細胞生物ほど十分に解明されてない。



図7 寒天フィルムまたは樹脂ビーズで保管

コルポーダを教材化していくためには、高校教育課程に位相差顕微鏡の導入が必要である点に加え、コルポーダの休眠シストを確実に保管する技術の確立が必須となる。現在、食品添加物のトレハロースを加えた寒天フィルムとして乾燥保存する技術や樹脂ビーズにグリセロールを添加した間隙水中で凍結保管する保存技術を検討しているが、現時点で、まだ決定打を確定するに至ってなく、開発途上にある。

#### 4. まとめ

和文の学術用語では、寄生虫と感染症とは別の概念の下で取り扱われる。本来の寄生虫では生活環の中で宿主を次々と乗り換えて一巡する特異的生活様式を満たす必要があり、特定部位に住み着くだけでは、宿主を乗り換えていく複相的な寄生虫の要件を満たさない。しかし、海洋起源で好塩性を持つ、新たな生活環境を求めて汽水域に生息する巻貝の中腸腺の中に侵入し、そこを拠点にして栄養摂取し、嬢細胞を水環境中へ放出していく様式は単相型の寄生生活を形成していく過程かと思われる。日本人の食文化として魚介類を生で食する習慣があるため腸炎ビブリオはヒトの腸管内で繁殖すると下痢便を排出して、寄生生物としての伝播性を満たす。今後、寄生虫と感染症と分けず、“寄生生物”という上位概念で捉えていく妥当性がある。

休眠生物（dormant）は、寄生生物より概念が掴みにくいライフスタイルであるが、いくつかクマムシやネムリユスリカなどに実例がある。しかし、単細胞生物（プロチスタ）の中では、ここに採りあげたコルポーダが乾燥耐性への強さの点からも最上位に位置するかと思われる。

現存生命がカプセル化する休眠生物は、地球環境が極限状態に晒された時でも“地球型生命”の一つとして子孫を残す決め手となり得ると考えられる一方、地球外から飛来してきた生命体である可能性がゼロだとも言い切れない。休眠生物を新しい生命観の視点から捉え直すことも今後、検討していきたいと考えている。

#### 5. 参考文献

- 奥谷喬司・鈴木たね子（2001）エビの栄養・イカの味・貝の生態、アボック社、238pp.
- 熊澤教眞（2006）巻貝の腸の中の小さな仲間たち、『美ら志摩の自然史』、東海大学出版会、119-129.
- 三浦 収（2013）二生吸虫「宿主を操る黒幕の正体（総説）」、日本生態学会誌、**63**：287-297.
- 竹内準一（2018）汽水産イシマキガイ由来“腸炎ビブリオ様”寄生生物、大阪の生物教育、**46**.
- 和唐智子・山岡雅仁・長尾美智子・荻沼一男・松岡龍臣（2003）繊毛虫コルポーダ（*Colpoda* sp.）のシスト形成・脱シスト誘導因子、原生動物学雑誌、**36**:105-111.

研修旅行

第16回 夏季臨海実習

私立 大阪国際大和田高校 中村 哲也

**目的** 海産生物を用いての実験実習を通して教育現場での実践的授業力を高める。

**期間** 2018年8月1日～2日(1泊2日)

**場所** 神戸大学内海域環境教育研究センター・マリンサイト  
(兵庫県淡路市岩屋 2746)

**講師** 神戸大学内海域環境教育研究センター  
マリンサイト

鈴木雅大 先生

羽生田岳昭 先生

ベニクラゲ若返り・再生生物研究所

所長 久保田信 先生

**事務局**

兵庫県立神戸商業高校

石川正樹 先生

大阪府立芥川高校

高野 朗 先生

私立大阪国際大和田高校

中村 哲也

**参加者** 兵庫県 6名 大阪府 7名

**主な実習内容**

(1) ナメクジウオ・プランクトンの採集・観察

実習船「おのころ丸」に乗船し、10:30に岩屋港を出港した。晴天で、波も静かな中での航行であった。残念ながらナメクジウオはわずか1固体しか採集できず、実習に参加いただいた先生方全員に持ち帰っていただくことは叶わなかった。

同時にプランクトンネットを用いての採集を行ったが、こちらは午後および翌日の観察用・標本作成用サンプルとした。

下船後、栈橋付近に付着しているカキ類を採集し、午後の観察に用いる材料とした。

(2) プランクトン観察

マリンサイトにて昼食をとり、その後実験室に入り、久保田信先生のご指導のもと、採集したプランクトンを観察した。日頃海水産プランクトンを観察する機会が少ないためか、参加された先生方にも新鮮な経験となった様子だった。全員で観察・同定できた生物を実験室のホワイトボードに書き出し、お互いに確認しあった。(確認できた生物名については後述)

観察が一通り終わった段階で、久保田信先生に真核生物の系統分類全般に関する講義をしていただいた。

(3) カキの発生

岩屋港栈橋には海に面した壁面や船に係留するロープなどにカキが多数付着しており、材料の入手はいとも簡単である。生殖腺から卵と精子を取り出し、顕微鏡下で受精させるところ(受精膜の形成)までは容易に観察できる。ただ、胚の透明度がウニのようではないため、胚発生の観察には不向きである。

この実習については兵庫県側の世話役教員の石川正樹先生にご指導いただいた。



実習に用いたカキ

#### (4) 交流会

入浴後の夕食は交流会を兼ねて行った。夕食には地元の刺身を先生方に味わっていただいた。このタイミングで各先生方に自己紹介を兼ねてパワーポイントを使って日々の取り組み・これまで携わってこられた研究などを紹介していただいた。実のところ、この日の午前中に先生方に集合していただいた後、自己紹介もままならず実習船に乗船し、実習を開始しているため、この機会に互いの顔と名前を改めて知ることになり、一気に先生方の距離もぐっと縮まったようだった。

発表内容は日々の実践、指導されている生物関係のクラブ活動の内容など、いずれも興味深いものばかりであった。

#### (4) 海藻採集 標本作成

2日目の午前、マリンサイト前の海岸にて海藻を採集した。晴天で、採集には問題のない天候であったが、この時期に採集できる海藻は比較的少ないのが残念ではある。それでも海に潜って採集するのはどの先生方にも楽しい時間となったようであった。

その後、採集した海藻を同定し、標本作成を行った。海藻の採集・標本作成は本研修で毎回取り入れているこの施設ならではの練習内容である。先生方にも日頃体験できない貴重の実習の一つとなった様子であった。

作成した標本は乾燥に時間を要するため、マ



海藻標本作製の説明

リンサイトにてその後の乾燥を依頼し、後日各先生方へ郵送することになっている。

一連の指導は羽生田岳昭先生にお願いした。  
(同定できた海藻については後述)

#### (5) 珪藻プレパラートの作成

前日に採集したプランクトンを材料として、珪藻類の永久プレパラート作成の実習をおこなった。珪藻の分類・同定の際には、珪藻の殻面になる条線の模様を確認する必要がある場合が多いため、その観察の妨げになる細胞質を溶かし、被殻だけにした標本を作製する必要がある。これをカバーガラスにマウントして永久プレパラートを作成した。

この実習と「生物界における珪藻の位置づけ～真核生物の多様性～」というタイトルでの講義を鈴木雅大先生にご担当いただいた。

やや時間が押していたが、何とかこの実習も体験していただき、各先生方に自作の永久プレパラートをお持ち帰りいただくことができた。



指導していただいた先生方、  
ご参加いただいた先生方

#### まとめ

参加者は世話係を含め13名と、こじんまりした行事ではあるが、日頃なかなか体験できない海の生物を扱う実習として貴重な機会となったようで、今回もご参加いただいた先生からは好評をいただいた。この実習は兵庫県生物学会との共催行事として2年に1回行われている。手軽に海の生物に関する実習が体験できる研修

## 第16回 夏季臨海実習

として、今後もできるだけ多くの先生に体験していただければ嬉しい限りである（もちろんピーターも大歓迎）。

文中で紹介させていただいた先生方には多大なご支援をいただいた。また、神戸大学内海域環境教育研究センター技術専門職員（おのころ丸船長）の牛原康博様には実習全般を通してひとかたならぬご支援を賜った。ここに深く感謝の意を表したい。

### 採集されたプランクトン・動物の記録

採集日 2018年8月1日 天候：晴れ

採集地 兵庫県淡路島沿岸 佐野沖

採集者 本臨海実習参加者

渦鞭毛藻類 イカリツノモ

ホソツノモ

オオスケオビムシ

ケイ藻類 セボネケイソウ

オオコアミケイソウ

オオクサリケイソウ

カザグルマケイソウ

ツツガタケイソウ

サキワレトゲミジンコ

サスマタツノケイソウ

フタコブツノケイソウ

ミギマキツノケイソウ

チョウチンケイソウ

オリジャクケイソウ

ニチリンケイソウ

ホシガタケイソウ

ヒョウタンケイソウ

ササノハケイソウ

放散虫類 ウネリサボテンムシ

カイアシ類 コヒゲミジンコ

オヨギソコミジンコ

その他 巻貝ベリジャー幼生

フジツボ類キプリス幼生

ノープリウス幼生

ネクトケータ幼生

ナメクジウオ

採集地 兵庫県淡路市岩屋

採集者 本臨海実習参加者

緑藻 アオサのなかま

フトジュズモ

クロミル

褐藻 ヒジキ

カジメ

ワカメ

ヨレモクモドキ

ウミウチワ

シワヤハズ

ヘラヤハズ

紅藻 マクサ

オバクサ

イバラノリ

スジムカデ

ツノムカデ

ヒラムカデ

コメノリ

ユカリ

ツノマタ

オオツノマタ

ウスバノリ属のなかま

ワツナギソウ

ウスカワカニノ

アカニシキ

オキツノリ

### 参考文献

(同定等に用いた主な参考図書)

日本の海産プランクトン図鑑 第2版

監修：岩国市立ミクロ生物館

発行所：共立出版

新・神戸の海藻シリーズ 4

神戸の海藻 ～神戸・淡路地域の海藻～

著者：川井浩史

発行者：財団法人神戸市体育協会

### 採集された海藻の記録

採集日 2018年8月2日 天候：晴れ



湾岸生物部会

## 2018年 海岸生物観察会の報告

府立りんくう翔南高等学校 村上智加子 (文責)

4月30日(月) 岬町深日 長崎海岸

適度に日が陰って暑すぎず、絶好の観察会日和でした。14校から教員20名、生徒97名の参加でした。



種、環形動物14種、節足動物40種、棘皮動物15種、脊索動物(ホヤ類)13種、脊索動物(魚類)16種(現地で確認された種数)でした。個人的には教科書でよく見るアメフラシの実物を見ることが出来て感激でした。



6月17日(日) 和歌山市加太 田倉崎

予想外の人数に、駅での集合から2チームに別れて出発し、最初に現地では河添先生から観察会の流れ、注意事項などをお話いただきました。干潮が午後1時頃だったので、先に昼食をとってから、思い思いに観察開始。広い海岸に散らばって、あちこちで大阪湾海岸生物研究会のメンバーの方に質問しながら生き物を探しました。

かなり日差しがあり暑い中、水に入ることによって体力的にかなり楽になった1日でした。10校から教員11名、生徒11名の参加がありました。



この日観察された生き物は、海藻55種、海綿動物6種、刺胞動物6種、扁形動物4種、苔虫動物3種、軟体動物(多板類)8種、軟体動物(腹足類)61種、軟体動物(二枚貝類)11種、軟体動物(頭足類)1種、星口動物2



干潮の時間が遅く(15:33)、12時前に加太駅に集合し、約30分歩いて現地に向かいました。

執筆者氏名，連名者氏名

今回は兵庫県のNPO法人「シレナ アクアジャパン」から2名のスタッフの方が磯遊びのハウツーを学びたいとのことで、参加されました。昨年まで大阪府で非常勤講師をされておられ、この観察会のことを聞いてとのことでした。



キヌハダウミウシ



ニホンクモヒトデ

この日観察された生き物は、海藻58種、被子植物1種、海綿動物5種、刺胞動物7種、扁形動物3種、紐形動物3種、腕足動物1種、苔虫動物2種、軟体動物(多板類)8種、軟体動物(腹足類)59種、軟体動物(二枚貝類)14種、軟体動物(頭足類)1種、環形動物12種、節足動物40種、棘皮動物14種、脊索動物(ホヤ類)6種、脊索動物(魚類)18種(現地で確認された種数)でした。

6月30日(土) 岬町多奈川谷川 豊国崎  
期末テスト前で、生徒の参加はなく3校から  
教員の参加3名のみでした。すっかり夏の空の

もと、沢山の生き物を観察することが出来ました。



この日観察された生き物は海藻59種、海綿動物5種、刺胞動物4種、扁形動物3種、紐形動物3種、腕足動物1種、苔虫動物3種、軟体動物(多板類)8種、軟体動物(腹足類)60種、軟体動物(二枚貝類)14種、軟体動物(頭足類)1種、星口動物2種、環形動物10種、節足動物41種、棘皮動物11種、脊索動物(ホヤ類)8種、脊索動物(魚類)23種(現地で確認された種数)でした。



ミミエガイ

分類は大阪湾岸生物研究会の定点調査用チェックリストによります。当日確認できた分のみの記載ですが、若干のチェック漏れがあることをご了承ください。

森林生態部会

森林生態研究部会

和泉高校 出原 茂樹 (文責) 泉北高校 榎阪 昭則 東百舌鳥高校 長尾 祐司  
枚方津田高校 宮井 一 三国丘高校 高嶋 浩紀

1、初谷～妙見山 (2018, 5, 22) 第1回

初谷は大阪みどり百選に指定され、炭焼き用の台場クヌギ、溪流植物が観察される。妙見山の北西斜面には、夏緑樹林のブナ林がある。

能勢電鉄妙見口駅に9時30分に集合し、挨拶の後、初谷に向かった。途中、里の野原でオミナエシ科のノジヤに出会った。地中海原産で、ヨーロッパでは野菜として栽培されている帰化植物である。その他、ゲンゲ・コオニタビラコ・オオジシバリ・カキドオシ・ムラサキサキゴケ・ウマノアシガタ・キケマン・ヤマネコノメソウなど、里山を彩る植物が観察された。

初谷に入ると、沢の湿気でヒンヤリと感じた。ハクサンハタザオの十文字の白い花・コクサギのtwo, and, twoの葉序・満天の星のようなヌカボシソウ・2本が短葉で2本が長葉のヤマムグラ・きりっとした姿のニッコウネコノメ・触ると痛いジャケツイバラ・和紙に使うミツマタ・日本固有種のヤブデマリなどの植物が観察された。(妙見山ブナ林を背景に)



頂上近くでは、照葉樹林の標高最上部に生育するアカガシ・精力剤のトチバニンジン・ランの仲間のヒトツボクロと出会った。山頂ブナ林では台風で倒れたブナの巨木があり、ギャップの実体験ができた。標高660mでブナ林が成立する妙見山の林は貴重である。(17名参加)

2、千早赤坂村金剛山 (2018, 10, 12) 第2回

金剛山は、標高1000mを越す山で、大阪府では最も高い山である。山頂付近では、夏緑樹林であるブナ林が広く分布している。

金剛山ロープウェイ千早駅に9時45分に集合し、ロープウェイに乗って金剛山駅に到着した。挨拶・自己紹介をし、観察会を開始した。

まず、駅近くに生育していたミズヒキを観察した。ミズヒキの花は4枚からなり、上3枚は赤で下1枚は白である。上から見ると赤く見える花が、茎を手で引っくり返すと白い花に変身した。手品みたいで感嘆の声があがった。

次に、しゃくなげの道に入った。アキチョウジ・アカショウマ・サラシナショウマ・ヤブタデ・ミヤマタニソバ・フシグロセンノウ・ワカチブシ・カリガネソウなどが観察された。

ピクニック広場では、モミ・トチノキ・クルマバナ・ムクロジ・サルナシなどを観察した後、昼食をとった。(金剛山国見城跡にて)



その後、らくらくの道、かたくりの道、岩屋文殊を経て国見城跡に到着した。途中、クマノミズキ・タンナサワフタギ・カマツカ・クガイソウ・ナラガシワ・ケケンポナシ・キクバヤマボクチ・ツリバナ・アブラチャン・モミジガサ・オトコヨウゾメ・ミカエリソウが観察された。

一の鳥居付近のブナ林を観察し、展望台を経て、金剛山駅にもどった。(19名参加)

会員研究発表

平成30年度(第47回)会員研究発表会

大阪府立和泉高等学校 濱野 彩

今年度も第47回会員研究発表会を下記のように開催しました。

まず、平成30年11月21日付の公文書にて、平成30年12月21日締切で発表者を募集したところ、6名・7件の応募があり、平成31年1月9日付で案内文をメール配信および発送致しました。会場は、大阪府立高津高校を使わせていただき、約30名の参加を得ることができました。発表者および会場校の先生方には深く感謝を申し上げます。次年度もぜひ多数の発表をお願いします。

以下に、今年度の発表会の概要を掲載致します。すべてのテーマについて、発表原稿をいただいておりますので、詳しくは、そのページをご覧ください。

平成30年度(第47回)会員研究発表会 報告

1. 日時 平成31年1月25日(金)  
午後2時半～4時
2. 場所 大阪府立高津高等学校 同窓会室
3. 次第
  - (1) はじめに
  - (2) 会長あいさつ 寺岡 正裕 会長
  - (3) 会員研究発表(下記の7件)
  - (4) 副会長あいさつ 柴原 信彦 副会長
  - (5) おわりに
4. 発表テーマ・発表者・概要
  - (1) 研究会70周年記念事業 奄美研修報告  
宮本 裕美子\*(関西大学高等部)・  
宮井 一(府立枚方なぎさ高校)・高嶋 浩紀  
(府立三国丘高校)

研究会70周年記念事業として、2018年8月8日～12日にかけて、奄美研修を実施したので報告する。若手からベテランの先生方まで幅広い層から21名に参加いただき、亜熱帯地域の森林、マングローブ、海洋生態系を観察した。

(2) eポートフォリオを用いた「関連性を見いだす」教育実践の報告

岡本 元達(教育大附属高校池田校舎)

新学習指導要領では生徒が「～について見出し理解すること」、「～と関連づけて理解すること」といった学びを促すことが必要となった。eポートフォリオを大学受験の観点でなく、日々の授業における学びを蓄積し、生徒自身が作成した資料に基づいて関連性を見出して理解を促すツールとしての活用の可能性を模索し、実践した報告を行う。

(3) 「批判的思考」を育成するための実験課題の検討

河井 昇(府立天王寺高校)

新入生の傾向の1つとして、批判的な思考に至らないことがあげられる。中学段階で行ってきたものは「作業」であって「実験」ではないことに気づかせることで、座学での意識の変化を促すことができるのではないかと考え、実験課題の検討を行った。この取組みについて生徒アンケートで変容を測定し、効果を検証した。

(4) 日本生物教育会 第73回全国大会 山口大会報告

岡本 元達\*(教育大附属高校池田校舎)・  
宮本 裕美子(関西大学高等部)・小瀧 允  
(府立茨田高校)・根岩 直希(府立桜塚高校  
定時制)

2018年8月に実施された日本生物教育会 第73回全国大会 山口大会での記念講演、特別講演、口頭発表、ワークショップ、現地研修等の内容について要点をまとめ、報告を行う。全国的な生物教育の動向及び新学習指導要領のポイントに重点をおいて報告するため、大阪府下の多くの先生方に参加して頂き、意見交換を行いたい。

(5) 汽水産イシマキガイ由来“腸炎ビブリオ様”  
の寄生生物

竹内 準一(ルネサンス大阪高校)

汽水産のカワザンショウガイから寄生虫が見つかったが、イシマキガイからは寄生虫が見つかっていない。その代わりにイシマキガイからは大量の均一の細菌細胞が放出される兆候があり、定説に反して腸炎ビブリオである可能性がある。

(6) 学校現場における 3D モデリングと 3D プリンターの活用方法の検討

根岩 直希\*・西原 岳児(府立桜塚高校定時制)

『生物』を学ぶうえで、本物の動物や植物に触れることは重要であるが、その機会を確保することが難しい場合や、一部の生徒がそのような本物の生物に触れることに抵抗を感じる事が予想される。本発表では、そのような動植物の代替教材を作製するために 3D モデリングと 3D プリンターを利用する方法について紹介する。

(7) 指標生物調査 2018 の概要報告

木村 進\*(府立泉北高校)・岡本 元達ほか  
(本研究会 指標生物調査委員会)

2018 年度に行われた「指標生物調査」の概要を報告したい。この調査は 1988 年以来 7 回目となり、大阪府における 30 年間の生物の変遷と高校生の自然認識の変化が明らかとなった。シラサギやコウモリ類が分布を広げたが、ゴキブリ類やヘビ類は減少している。また、昆虫やカエルに触れない高校生が増加し、自然がもっと多く必要という回答が減少した。

【編集より】

次ページ以降各発表についての要約を掲載しました。(4) については別項「日本生物教育会(JABE) 全国大会」をご参照ください。

会員研究発表

研究会創立 70 周年記念事業 奄美研修報告

関西大学高等部 宮本裕美子 ・ 府立枚方なぎさ高校 宮井一 ・ 府立三国丘高校 高嶋浩紀

1. はじめに

本研修は, 研究会創立 70 周年を記念して企画, 実施されたものである。大阪府下の高校生物教員の若手からベテラン教員まで幅広い年齢層の計 21 名が参加し, 奄美大島現地観察実習を行った。本研究会では 1974 年に奄美研修を実施しており, 実に 44 年ぶりの来島となった。

2. 旅程

2018 年 8 月 8 日 (水) ~12 日 (日) の 4 泊 5 日, 鹿児島県奄美大島・加計呂麻島にて観察実習を行った。(\*はガイドによる解説あり)

8/8 (水)	伊丹空港→奄美空港 ・金作原原生林* ・野生生物保護センター ・奄美海洋展示館 ・ナイトツアーA 班*
8/9 (木)	・奄美自然観察の森* ・倉崎海岸* シュノーケル, ダイビング ・ナイトツアーB 班*
8/10 (金)	・宮古崎 ・黒潮の森マングローブパーク* ・近畿大学水産研究所奄美実験場 ・せとうち海の駅
8/11 (土)	・グラスボート ・加計呂麻島観光
8/12 (日)	・湯湾岳* ・ソテツの森など自然観察 奄美空港→伊丹空港

3. 観察記録

- 1) 金作原原生林 (2018. 08. 08)  
植物 37 種 動物 11 種  
菌類 1 種

- 2) ナイトツアー (2018. 08. 08)  
植物 1 種 動物 15 種  
3) 奄美自然の森 (2018. 08. 09)  
植物 19 種 動物 14 種  
4) 倉崎海岸 (2018. 08. 09)  
動物 33 種  
5) マングローブパーク (2018. 08. 10)  
植物 3 種 動物 9 種  
6) 湯湾岳 (2018. 08. 11)  
植物 64 種 動物 7 種

照葉樹林~亜熱帯林の観察で, 多種多様な動植物種を観察することができた。また, 奄美群島固有の種もいくつか見られた。

4. 参加者の声



- 生物の教員である事を幸せに思いました。
- たくさんの勉強と素晴らしい思い出が残りました。今回の研修のことはおそらく一生忘れません。生物が大好きな先生方が集まり, 今後とも研究会が, 楽しく, 充実したものに発展することを切に願います!

(詳細は 70 周年記念特集ページ参照)

## eポートフォリオを用いた「関連性を見いだす」教育実践の報告

大阪教育大学附属高等学校池田校舎 岡本 元達

## 1. はじめに

高大接続改革において主体性評価の観点から e ポートフォリオの導入が近年、話題となっている。e ポートフォリオは課題研究、学校行事等日々の主体性等に関わる活動を生徒が記録し、大学出願時に活用される予定である。また、新学習指導要領では生徒が「～について見出して理解すること」、「～と関連づけて理解すること」といった学びを促すことが必要となった。一般的には e ポートフォリオは JAPAN e-portfolio のように大学入試に活用するものというニュアンスが強いが普段の授業の学びを蓄積し、振り返るといふ「ポートフォリオ」教育に活用するため、SNS 型を導入した。SNS 型 e ポートフォリオで日々の授業における学びを蓄積し、生徒自身が作成した資料に基づいて関連性を見出して理解を促すツールとしての活用の可能性を模索し、実践した。



## SNS型オンラインポートフォリオ

## 2. 内容

e ポートフォリオ導入前から授業での学習内容を自分自身の言葉で表現させる「振り返りシート」を生徒に作成させてきた。「振り返りシート」は各授業においてどのような力が身についたか、どのような内容を理解できるようになったかを生徒自身がメタ認知し、表現するツールとして効果はあったが、各学習内容を「関連付けて理解すること」を促す効果は期待できなかった。各授業の「振り返りシート」を e ポートフォリオに記録し、蓄積させ單元ごとの振り返りシートからポートフォリオの作成を行い、

各授業の学習内容を「関連付けて理解すること」促した。従来の振り返りシートで得られる「学びのメタ認知」、「学びを振り返り、次の学びへつなげる」だけでなく e ポートフォリオ化によって「疑問に対して調べ方のヒントの提示」、「生徒間での相互評価」などの効果がみられた。



本実践では生物基礎における体内環境の維持で体液の状態を維持する観点から各学習事項がどのように関連しているかを「振り返りシート」を KJ 法を用いて知識を再構築し、つながり見出しポートフォリオ化させることで生徒に見出させ、理解を促した。これまで蓄積した学びを元に KJ 法で知識の再構築をする中で、模造紙の線という形で学びの関連性を可視化することで学びの整理、理解の深まりを促すことができた。今後、単元の振り返りから科目での学びの関連性を、科目の振り返りから学校での学びの関連性を見いだすことが期待できる。また、定量的に教育効果を検証する必要がある。

会員研究発表

## 「批判的思考」を育成するための実験課題の検討

府立天王寺高校 河井 昇

### 1. 緒言

本校新入生の傾向として、①実験をあまり取り組んできていない。入試問題としての知識はあるが、実際に顕微鏡を扱えない。②実験のことを「作業」と勘違いしている。③生物学は暗記すればすむと考えているため、批判的な思考ができない、以上の3点の特徴が挙げられる。これらの傾向を早期のうちに解消することが、目先の定期試験や大学入試にとらわれない、その先にある高い志の実現のために必要である。今回の取組みでは、批判的思考により問いを見つけ出すこと、知識を結びつけること、それにより合理的な考えを提示できること、対話によりその考えをより深化させること、を身につけることを目標とし、その最初のきっかけ作りとして実験課題の検討を行った。

### 2. 方法

4月から7月までの全19回の授業のうち、6回を実験にあてた。ここではそのうち、2回目と5回目のものを紹介する。

#### ・2回目【細胞の大きさの測定】

タマネギ・ハクサイ・チンゲンサイ・コマツナの表皮を試料とし、マイクロメーターで細胞の大きさの大小関係を比較することを課題とした。グループごとに結果が全く異なることに気づいた段階で別の課題を提示した。

#### 真の課題

「この実験の不備を挙げよ」「仮にその不備を取り除いたとする。どこからが誤差ではなく、真の差となるのか」

2つの問いを通して、実験を行うためには不備を無くし、他者を説得するのに十分な根拠を得る必要性を理解し、その方法を身につけることを目的とした。検定については正確にできるよ

うになるまでは求めず、そのような視点を持つ必要性を理解することまでとした。

#### 5回目【酵素反応】

「酵素の反応性は温度によって変化するという仮説を検証するための実験を組み立てる」ことを目標とし、数点の順守事項(0℃はビーカーに水、氷、塩をいれて氷冷、65℃はウォーターバスを利用し、加温など)以外は班で検討し自由に実験してよいこととした。

実験と並行して、講義でも緒言で提示した力を身につけさせることを目標に、問いの精選を行った。講義は最小限にとどめ、あらかじめ与えてある問いを対話を通して深めるという流れを主とした。

#### 問いの例

- ・1日の原尿量は170Lとあるが、どのようにして調べたのか。
- ・アレルギーの原因となるIgEはなぜ必要なのか。

取組みの効果を検証するため、12月に1年生232名にアンケートをとり、その変容を測定した。質問項目は以下の8つで、「できるようになった」「少しできるようになった」「変わらない」「できなくなった」の4択とした。

#### 質問項目

- ①自分の考えを他者に適切伝える
- ②わかっていることとわからないことを区別する
- ③わからないことを恥ずかしがらずに友人に質問できる
- ④教科書に書かれていることや教師の説明を鵜呑みにせず疑う
- ⑤わからないこと、困ったことがあるときは1



人で解決しようと思わず適切に他者に助けを求める

- ⑥与えられた課題の難易度や分量をみて、自分にできそうか、どのくらいの時間をかければよいかを判断できる
- ⑦対話の中で新しいアイデアを出す
- ⑧与えられた課題に対して自分の強みを活かしてチームに貢献する

「東京都立国立高校 大野智久氏より」

### 3. 結果

アンケートの結果を以下に示した。今回は批判的思考の育成の指標として項目④に注目した。

項目	できる	少しできる	変わらない	できなくなった
①	65	145	19	3
②	74	121	32	5
③	156	53	22	0
④	22	111	96	3
⑤	144	72	15	1
⑥	53	116	59	4
⑦	87	104	37	3
⑧	40	133	54	3

表1 1年生徒アンケート結果 (n=232)

項目④「教科書に書かれていることや教師の説明を鵜呑みにせずに疑う」に注目し、できるようになったと答えた22名と変わらないと答えた96名を抽出し、項目④を除く7項目で再び集計を行った。これにより、批判的思考ができるようになったと答えた22名と、変わらないと答えた96名にどのような差があるのかを調査した。表2はそれぞれの生徒が項目①～③、⑤～⑧を肯定的(できるようになった、少しできるようになった)に回答した生徒の割合である。

項目	できるようになった 22名	変わらない 96名	差
①	95%	88%	8%
②	91%	80%	11%
③	91%	86%	4%
⑤	95%	93%	3%
⑥	86%	66%	21%
⑦	91%	74%	17%
⑧	91%	67%	24%

表2 項目④から抽出し再集計した結果 (n=118)

### 4. 結言

批判的思考ができるようになったと回答した生徒と、変わらないと答えた生徒を比較すると、項目③「わからないことを恥ずかしがらずに友人に質問できる」や項目⑤「わからないこと、困ったことがあるときは1人で解決しようと思わず適切に他者に助けを求める」はほぼ差が見られない。しかし、項目⑥「与えられた課題の難易度や分量をみて、自分にできそうか、どのくらいの時間をかければよいかを判断できる」や項目⑦「対話の中で新しいアイデアを出す」や項目⑧「与えられた課題に対して自分の強みを活かしてチームに貢献する」などには約20%の差が見られた。

以上より、批判的な思考の育成には、対話や認知が重要になると考えられる。対話を促す問いの設定や認知を深めるための振り返りやポートフォリオの活用などが有効であると考えられる。一方で、批判的な思考と対話や認知には相関が見られそうであるが、どちらが因果になっているのか、また他の原因があるのかなど不明な点が多い。今後の検討材料としていきたい。

### 5. 参考文献

<https://biologymanabiai.jimdo.com>

大野智久 東京都立国立高校

## 汽水産イシマキガイ由来“腸炎ビブリオ様”寄生生物 — 寄生虫を探して遭遇した病原菌：“定説”は信頼できるのか？ —

ルネサンス大阪高等学校・スーパーサイエンスコース 竹内 準一

### 1. はじめに

淀川の感潮域から採取された微小貝から二生吸虫のセルカリアが魚肉で誘引される現象に遭遇した<sup>1)</sup>。成長しても微小なままのカワザンシヨウガイ (*Assimineia japonica*) をイシマキガイ (*Clithon retropictus*) の稚貝と誤認していたので、引き続きイシマキガイの成貝から寄生虫セルカリアの誘引もしくは駆虫効果が起こるか巻貝と各種素材を接触させるスクリーニングをしてきたところ、意外な素材で想定外の生き物が寄生虫の代わりに放出されてきたので今回、速報する。これまで寄生虫と感染症の原因菌を別のカテゴリーで議論してきたことの問題点も浮かび上がり、寄生生物 (parasite)<sup>2)</sup> という上位概念で捉えることの必要性を提案したい。

イシマキガイは幼生が沿岸域でプランクトン生活を営み、河川を遡上する両側回遊する。そのため淡水域では生存しても繁殖はできない。

### 2. 材料と方法

イシマキガイは、淀川左岸中津浜地先にある阪急京都線の鉄橋高架直下の堤防のノッチ部分 (34.71N, 135.49E) から採取した。汲み置きした脱塩水道水で6か月間、実験室内の水槽で蓄養してきた個体を用いた。

駆虫材として市販“スピルリナ 100%”錠剤 (ジャパン・アルジェ販売、東京) を巻貝個体がいるシャーレ内に1粒 (200mg) を加えた。

位相差顕微鏡 (レイマー、大阪) で上澄液を観察した。さらに、上澄液の一部をビブリオが特異的に検出できるよう調製された酵素-基質培地“クロモアガー・ビブリオ” (CHROMagar, France; 関東化学、東京)<sup>3)</sup> の寒天表面に滅菌した爪楊枝で画線した。培養は室温で一晩、行い、生育してきたコロニーの色調を観察した。

### 3. 結果

イシマキガイを入れたシャーレにスピルリナ錠を1粒入れて一晩、放置すると、錠剤が膨潤すると同時に、青い水溶性色素フィコシアニン (phycocyanin) が溶出し、イシマキガイはそれを忌避して水の外へ逃れようとした。その上澄液に多数の均質な細菌細胞が見られた (図1)。

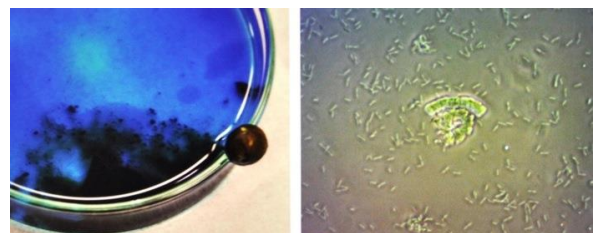


図1 巻貝の忌避行動 (左) と細菌の放出 (右) 右の画像の中央に原料となった *Spirulina* 藻体。フィコシアニンは貝に対し通常、致死に至らず。

フィコシアニンが拡散した上澄液には高密度で均質な細菌細胞が顕微鏡下で観察されたので、菌の懸濁液をクロモアガー・ビブリオ寒天培地上に画線し、一夜 (overnight) 培養した結果が以下の通りである (図2)。

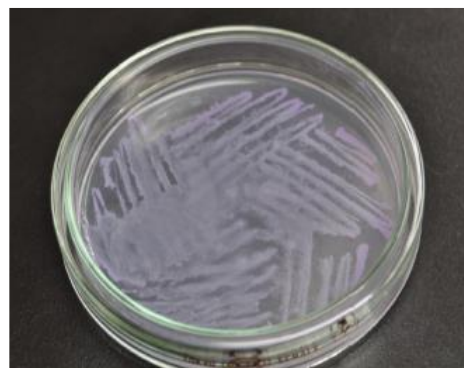


図2 クロモアガー・ビブリオ寒天培地上に形成された“藤色”の“腸炎ビブリオ様”コロニー

特記すべきは、1) 純粋培養した菌液でもないのに、コロニーが均質で、2) 室温で一夜にして増殖を見せた点である(大腸菌よりも速い)。断定するにはさらなる確定試験が必要となるが、当該培地上で藤色のコロニーを形成する細菌は酵素反応の特異性から“腸炎ビブリオ”であると推定される(推定試験)<sup>4)</sup>。

#### 4. 考察-腸炎ビブリオ“定住の場”を巡って

腸炎ビブリオ(*Vibrio parahaemolyticus*)は、系統学的にビブリオ科(Vibrionaceae)ビブリオ属に明確に位置づけられている。1950年10月、大阪で発生した「シラス中毒事件」で人類史上初めて原因微生物株が特定され、新種の*Pasteurella*として記載(Fujino *et al.*, 1951)として記載され、その後、本菌の好塩性(至適食塩濃度が2-3%)が確認されると、通称“病原性好塩菌”として認識され、分類学的な位置も*Vibrio*属細菌の枠組みの中に組み込まれた(Sakazaki *et al.*, 1963)<sup>5)</sup>。

*Vibrio*属の細菌は環状染色体を2つ備えたゲノム構造を持つことが知られている<sup>5)</sup>。このため、腸炎ビブリオがヒトの消化器系に侵入すれば腸内でたちまち優勢となることを意味し、食中毒を引き起こすことは容易に想像がつく。腸炎ビブリオの全ての菌株が重篤な食中毒症状を引き起こす性状(起病性)を持つ訳ではなく、溶血性(神奈川現象)、とりわけ耐熱性溶血毒素(Thermostable Direct Hemolysin; TDH)の産生性が病原因子とされる<sup>6)</sup>。

過去の研究報告から、自然水域から分離された腸炎ビブリオのTDH産生株が総ビブリオに対して占める割合は高々1%-0.1%だと言われているが、汽水域の底泥やイシマキガイ(中腸腺)からは各々、12%や20%と、比較的高い比率で検出された例がある<sup>7)</sup>。

#### 5. おわりに-イシマキガイへの“移住”説-

イシマキガイは汽水域から採取したが、半年間も淡水で蓄養し、淡水で調製した培地上旺盛に生育した事実があり到底、海洋細菌とは思えない。熊澤は腸炎ビブリオが最早、海洋細菌ではないと捉え<sup>7)</sup>、志摩保健所の実務現場からも海洋細菌とする見解に疑義が呈されている<sup>8)</sup>。

*Vibrio*属細菌の大半は、真正の海洋細菌としての属性(塩分要求性など)を備えているが、こと腸炎ビブリオに関しては沿岸域から汽水域へと追われ、生息場所を移してきた印象がある。汽水域は絶えず河川水で希釈される場でもあり、当該菌は生き残る場として巻貝の中でも有機物や塩類など栄養分が豊富な中腸腺の場を占拠し、そこを生活拠点として(熊澤の“レゼルボア”、reservoir)見出し、イシマキガイが中継基地となり他の魚介類へ腸炎ビブリオを広範に播種している絵図が炙り出せるかに思えるのである。

#### 参考文献

- 1) 中村碧・竹内準一(2018)汽水産巻貝から放出された二生吸虫のセルカリア, 日本陸水学会近畿支部, 第29回研究発表会講演要旨, 陸水研究, 5(1): 62-63.
- 2) [https://en.wikipedia.org/wiki/Clithon\\_retropictum](https://en.wikipedia.org/wiki/Clithon_retropictum) (2019年2月13日参照可)
- 3) <http://www.chromagar.com/food-water-chromagar-vibrio-focus-on-vibrio-species-23.html#.XGVpyfn7TIU> (同上)
- 4) Y. Hara-Kudo *et al.* (2001) Improved Method for Detection of *Vibrio parahaemolyticus* in Seafood, *Appl. Environ. Microbiol.*, 67: 5819-5823.
- 5) 竹田美文・三輪谷俊夫(1982)ビブリオ感染症-腸炎ビブリオ・コレラ菌・毒素原性大腸菌-, 医歯薬出版(株), 1-37, 東京.
- 6) 秋山昭一(2004)腸炎ビブリオ物語-発見から神奈川現象まで-, 医学書院, 東京.
- 7) 熊沢教眞(2006)巻貝の腸の中の小さな仲間たち, 琉球大学21世紀COEプログラム編集委員会編『美ら島の自然史-サンゴ礁島嶼系の生物多様性-』, 東海大学出版会, 119-129, 神奈川県秦野市.
- 8) 腸炎ビブリオ物語(庄司正, 志摩保健所) [http://www.mac.or.jp/mail/100801/img/03\\_02.pdf](http://www.mac.or.jp/mail/100801/img/03_02.pdf) (2019年2月13日参照可)

謝辞: 本研究では、スーパーサイエンスコースの料治輝くん(1年)に巻貝の採集並びに飼育にご協力戴きました。記して感謝いたします。

## 学校現場における 3D モデリングと 3D プリンターの活用方法の検討

大阪府立桜塚高等学校定時制の課程 根岩直希 ・ 西原岳児

### 1. はじめに

2018 年に改訂された新学習指導要領と現行の学習指導要領を比較すると、新学習指導要領では、「資料に基づいて」や「観察、実験などを通して」という記述が多くみられる。新学習指導要領では、これまで以上に実験や資料の利用を重視しているため、今後授業を行うにあたっては、より多様な教材を活用することが求められる。「生物基礎」や「生物」において、DNA の二重らせん構造や発生の進行に伴う胚の細胞分裂の様子等を理解するためには、立体的な視点が必要となる。そのような分野の指導においては、立体構造を再現した 3D 教材が有効である。3D 教材を必要とする分野とその実施状況について、内山ら (2013) が調査したところ、発生や DNA の構造、動物の器官の構造に関する分野で、特に必要性が高いことがわかった。しかし、3D 教材の必要性に比べると、3D 教材を用いた授業の実施率は比較的に低い状況にあった。従って、今後は準備が容易であり、活用しやすい教材が必要となる。

3D 教材については、これまでに様々なものが開発されている。内山ら (2013) が作製したプラスチック製の胚や、苗川 (2102) が作製した粘土製の胚、北浦ら (1990) が開発したペーパークラフト教材など様々なものがある。また、近年では、3D プリンターで作製した教材も開発されつつある。その例として、南波ら (2017) が作製したショウジョウバエの胚モデルや、川上 (2015) が作製したタンパク質の分子模型がある。しかし、どちらも CAD 等のソフトを利用して 3D データの作成から行っているため、同様の教材を準備することは容易ではない。3D プリンターには様々な利点があるため、世界中の国々で教育を目的として利用されている。イギ

リスでは全ての中学校と高等学校に 3D プリンターが導入され、その活用が進められている。日本でも一部の工業高校などで利用が進められているが、3D プリンターを活用した実践報告は少ない。そのような理由の一つに 3D データの作成が困難であることが考えられる。

そこで、本研究では、比較的容易に 3D データを作成する方法を検討するとともに、ウェブサイト等で公開されている 3D データの中で、生物の授業で活用できるものについて調査した。得られた 3D データは 3D プリンターで出力することで、3D プリンター標本として授業で活用し、その教育効果を検討した。

### 2. 実験方法

#### (i) 3D データ作成とその出力

3D データ作成には、Autodesk 社の「ReCap Photo」を使用した。このソフトは写真データから 3D データを作成することが可能であり、各種学校の教員であれば、無償で利用できる。「ReCap Photo」で 3D データを作成するには、対象物の写真を 360 度方向から撮影し、写真データをクラウド上にアップロードする。写真データをアップロードすると、自動的に 3D データが作成されるので、完成した 3D データをクラウド上からダウンロードし、3D プリンターで出力する。1 つの 3D データにつき、100 枚の写真データをクラウド上にアップロードすることができる。

3D プリンターは XYZ プリンティング社の「ダヴィンチ mini w+」を使用した (図 1)。3D プリンターの印刷方式にはいくつかの種類があるが、「ダヴィンチ mini w+」の印刷方式が熱溶解積層方式であるため、販売価格が比較的安価であり、学校現場でも利用しやすい 3D プリンターである。



図1. ダヴィンチ mini w+

本研究においては、3Dデータ作成の対象物として、大阪市立自然史博物館の貸出標本である「アライグマの全身骨格標本」の頭骨を選んだ(図2)。頭蓋骨と下顎骨の写真をそれぞれ100枚ずつ撮影し、「ReCap Photo」で3Dデータを作成した(図3)。ダウンロードした3Dデータは、パソコンの画面上で360°あらゆる方向から観察可能である。このデータを「ダヴィンチ mini w+」で出力し、3Dプリンター標本として用いた(図4)。



図2. 対象物



図3. 作製した3Dデータ

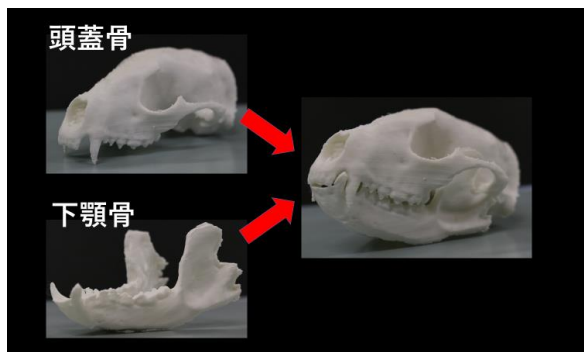


図4. 作製した3Dプリンター標本

(ii) 公開されている3Dデータの利用

様々なウェブサイトにおいて、3Dプリンターで出力可能な3Dデータを公開している。表1は、そのようなデータを公表しているウェブサイトの一部をまとめたものである。本研究では、「Morpho Source」からヘビやイグアナ、ツグミ、ラットの骨格データをダウンロードし、「NIH 3D Print Exchange」からヒトの頭骨データをダウンロードした。ヘビやイグアナ、ツグミの骨格はプロジェクターで黒板に投影して生徒に観察させ(図5)、ラットとヒトの頭骨は3Dプリンターで出力し、3Dプリンター標本として用いた。

ウェブサイト	利用可能データの例
Morpho Source	骨格標本
NIH 3D Print Exchange	人の骨格や内臓
African Fossils	アフリカで出土した化石
Smithsonian X 3D	スミソニアン博物館所蔵品
構造生物学に関する忘備録	タンパク質などの分子モデル

表1. 公表されている3Dデータ

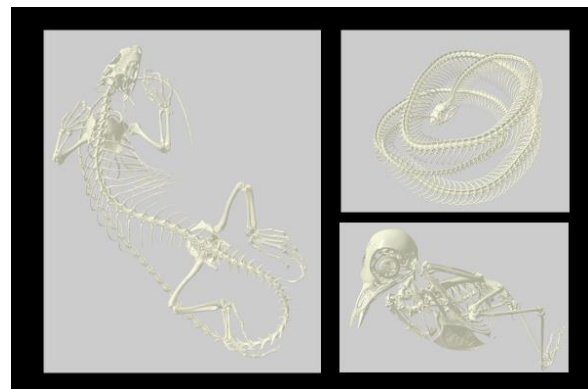


図5. Morpho sourceの骨格データ

(iii) 授業実践

2019年1月上旬に、大阪府立桜塚高等学校定時制の課程の第3学年生徒15名を対象として、授業実践を行った。

骨格標本についての解説を行った後、ヘビやイグアナ、ツグミの骨格データを黒板に投影して観察した。その後、生徒を2つのグループに分けて、一方のグループで「アライグマの骨格標本の組み立て作業」を行い、もう一方のグル

ープで「アライグマの足と頭骨の骨格標本、3D プリンター標本の観察・スケッチ」を行った。作業を開始して一定時間が経過した後、グループ間で作業を交換し、全生徒が「骨格標本の組み立て作業」と、「骨格標本と 3D プリンター標本の観察・スケッチ」を行えるようにした。

また、生徒の意識を調べるために、授業後に質問紙による調査を実施した。調査項目は「①アライグマの骨格標本を観察して、動物の体のつくりがわかりましたか」、「② 3D プリンター標本を観察して、動物の体のつくりがわかりましたか」、「③ 3D データを観察して、動物の体のつくりがわかりましたか」、「④ 多様な生物が存在することを実感できましたか」という 4 項目で、4 件法により回答を求め、さらに自由記述による回答を求めた。

### 3. 結果と考察

図 5 は、質問①～④に対する結果をまとめたものである。①～④の全ての質問に対して 80%以上の生徒が肯定的な回答を示したことから、骨格標本と 3D プリンター標本、3D データの観察を通して、動物の体のつくりに対する理解を向上させ、それぞれの標本を比較観察できたことで生物の多様性についても実感をもたせることができた。

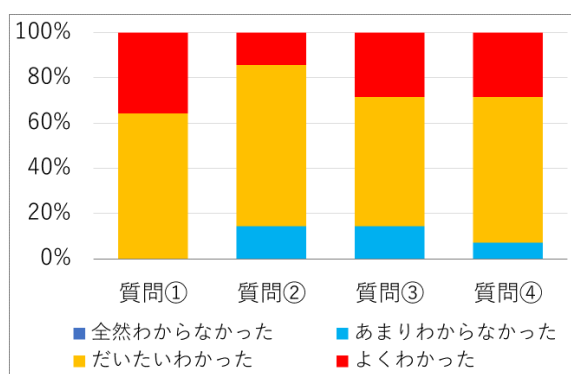


図 5. 質問紙調査の結果

①～③の質問に対する回答を比較すると、①の質問で肯定的な回答の割合が最も高くなっていた。このことから、生徒にとっては、本物の骨格標本に触れることが最も教育効果が高い可能性が示唆された。ただし、質問紙調査の結果から、3D プリンター標本にも一定の教育効果は

あると考えられる。また、自由記述で、本物の骨でできた標本に触ることに抵抗を感じている記述がみられたことや、博物館の貸出標本には数量的な制限があることを考慮すると、貸出標本の 3D データを作成し、3D プリンターにより貸出標本を複製することは有意義であると考えられる。

### 4. まとめ

本研究では、生物の授業における 3D プリンターの活用方法について検討した。3D プリンターを活用する利点として、博物館等から借り受けた標本を複製し、学校所有の教材にすることができる点や、本物の生物教材に抵抗感を感じる生徒に対して有効な教材になる可能性がある点等を示した。

3D プリンターはアイデアを形にすることができるため、生徒が自ら考える力を養う点で優れている。新学習指導要領では、主体的・対話的で深い学びを実現することが求められる。3D プリンターを効果的に活用することで、生徒が主体的に学ぶ姿勢を引き出すことができれば、主体的・対話的で深い学びにつながると期待される。

### 5. 引用文献

内山智枝子, 山野井貴浩, 伊藤稔 (2013) 胚発生単元における 3D 教材を用いた授業実践～生徒の空間能力の違いを考慮した学習効果の検討～. 生物教育 54(1) : 6-15.

川上勝 (2015) 3D プリンターを用いたタンパク質分子模型の制作とその利用. 生物物理 55(2) : 104-107.

北浦隆生, 濱脇英夫 (1990) 「人類の進化」指導上の工夫. 遺伝 44(3) : 35-39.

苗川博史 (2012) 両生類胚の初期発生過程および原基図を理解するための粘土教材. 生物教育 52(4) : 193-199.

南波凌, 安藤秀俊 (2017) 3D プリンターによるショウジョウバエの胚モデルの作成. 日本科学教育学会研究会報告 32(1) : 29-32.

投稿

## 伊豆大島における一次遷移（乾性遷移）の観察法 — Google マップ を活用して —

堺市立堺高等学校（全日制の課程） 橋口 きみの

### 1. はじめに

Google マップを活用した、伊豆大島の三原山における一次遷移（乾性遷移）の観察方法を研究したので報告する。

### 2. 伊豆大島について

伊豆大島は島全体が火山からの噴出物できている。同島にある三原山は活火山であり現在でも度々溶岩の噴出をとまなう噴火を起こしている。同山における溶岩の流出経路は噴火ごとに異なり、また溶岩流出の時期も特定できる。このため植生遷移の研究に適しており、その研究の成果は教科書や問題集でも扱われている。

### 3. Google マップについて

Google マップは世界中を網羅した地図で、航空写真や経路上からみた景観（ストリートビューと言われている）を見ることができる機能を備えている。

### 4. 観察の方法

図の航空写真は Google マップのものである。観察適地に、溶岩の噴出（遷移の進行開始）が遅い順に A から E まで記号を振った。ストリートビューの経路をたどると、C の前に D が先に表れるので注意が必要である。

航空写真からは被覆土が観察できる。ストリートビュー（A は 360° パノラマ写真）からは植生が観察でき、拡大するとハチジョウイタドリやオオバヤシャブシなどを観察することができる。

各地点の概要は表の通りである。E は樹齢 800 年のオオシマザクラ株があることより、遷移開始から 800 年以上経過と判断した。ストリートビューからその株は観察できないが、その株近

くを通る道路周辺の森林が観察できる。

地点	溶岩噴出年 経過年数	特徴
A	(火山ガスのため遷移がほとんど進行していない。)	(航空写真) 植物はほとんどない。 (360° パノラマ写真) 火山ガスのためほとんど遷移が進行していないが、若干の草本植物が観察できる。足元をみると地衣類が確認できる。
B	1986 年 約 33 年	(航空写真) 溶岩の中に所々植物が生えている。 (ストリートビュー) 溶岩むき出しになっているが、所々に群落が成立している。草本植物が多い。
C	1950-51 年 約 68 年	(航空写真) 溶岩の半分ぐらいを植物が覆っている。 (ストリートビュー) 植物が地表を覆い、溶岩がむき出しになっているのはわずかである。草原の中に低木が生育している。
D	1777-78 年 約 241 年	(航空写真) 緑で覆われていて溶岩は確認できない。 (ストリートビュー) 低木林が成立している。
E	800 年以上	(航空写真) 緑で覆われている。 (ストリートビュー) 高木の森林が成立している。

C. 1950-51 年溶岩

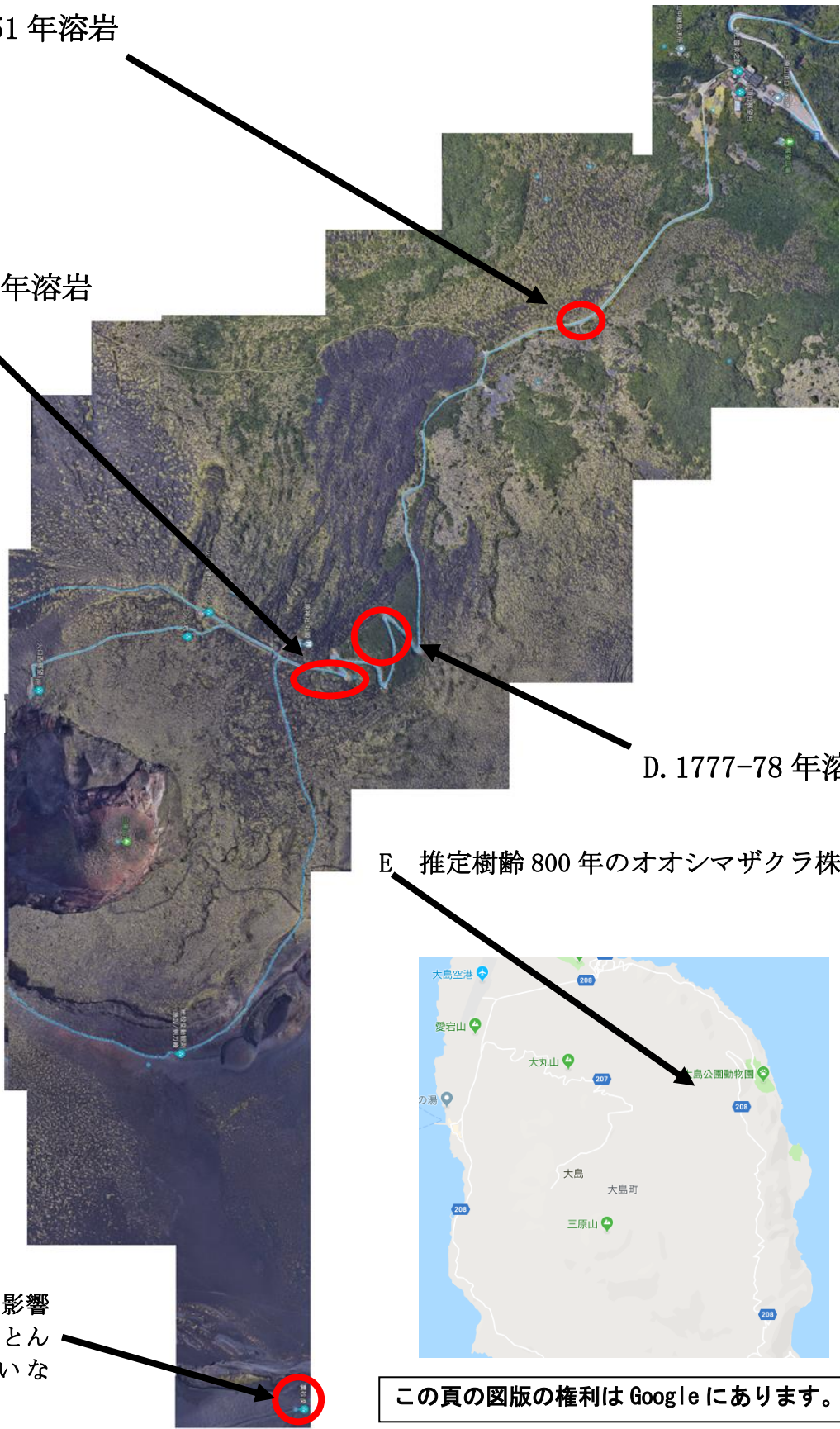
B. 1986 年溶岩

D. 1777-78 年溶岩

E. 推定樹齢 800 年のオオシマザクラ株

A. 裏砂漠  
火山ガスの影響  
で遷移がほとん  
ど進んでいな  
い。

この頁の図版の権利は Google にあります。





伊豆大島における一次遷移（乾性遷移）の観察法

**ワーク** 伊豆大島を例に一次遷移を考えてみよう。

※ストリートビュー、360°パノラマ写真の撮影時期は画面右下に表示されています。

溶岩流出直後	火山ガスの影響で遷移がほとんど進行していない場所	遷移開始から約( )年	遷移開始から約( )年	遷移開始から約( )年	遷移開始から約( )年
	裏砂漠	1986年 噴出溶岩	1950-51年 噴出溶岩	1777-78年 噴出溶岩	推定樹齢800年 のオオシマザクラ株周辺
	A	B	D	C	E
どのような様子になっていると思われるか。あなたの仮説を記す。	植物は皆無。				
仮説を立てた理由があれば記す。					
航空写真からみて土地がどのくらい植物で覆われているかを記す。					
ストリートビューからみた植物の様子(背丈、草本と木本の割合など)を記す。					
観察できた植物を記す。(わかるのがあれば記入)					
仮説と実際を比較し、気が付いたことを記す。					

投稿

## ニワトリの心臓の観察

### — 色つき爪楊枝を用いて動脈血と静脈血の流れを確認し易くする —

堺市立堺高等学校 (全日制の課程) 橋口きみの

#### 1. はじめに

ニワトリの心臓は精肉店やスーパーで安価に比較的容易に手に入れることができる。これを用いた観察実験法は度々紹介されている (相馬 2013)。

爪楊枝にアクリル絵具で赤と紫<sup>※1</sup>の色を付け、赤の楊枝を動脈血に、紫の楊枝を静脈血にみたくて、血流をわかり易くする工夫を行ったので報告する。

※1 静脈血の色であるが、暗褐色は気味の悪さがあったため、紫とした。

#### 2. ニワトリに心臓を利用するメリット

メリットとして以下を挙げることができる。

- ①近場の精肉店などで入手できる。
- ②安価 (肝臓付で1個約50円)。
- ③一度に大量に入手することができる。(大量の場合は事前に注文しておく)
- ④食品のため適切に保存、使用すれば衛生上の問題がない。

#### 3. 用意するもの

- ①肝臓付のニワトリの心臓。
- ②片刃カミソリ<sup>※2</sup>
- ③赤く染色した爪楊枝 2本
- ④紫に染色した爪楊枝 2本
- ⑤赤のタックシール 3枚
- ⑥青のタックシール 3枚
- ⑦シリンジ
- ⑧バット
- ⑩新聞紙
- ⑪バットの底面に合わせて切った段ボール
- ⑫ゴム手袋 (必要に応じて使用)

※2 切れ味が良いのでメスの代わりに使用した。100円均一で5本入りで売られている。

#### 4. 実験方法

(1)バット

の上に新聞紙を広げてひき、その上に段ボールをのせて解剖台とする。こうすることで実験後に新聞紙に丸



めて外から見えないうようにして捨てることができる。

(2)青のタックシールに「右心室」「大静脈」「肺動脈」と書く。赤のタックシールに



「左心室」「肺静脈」「大動脈」と書く。

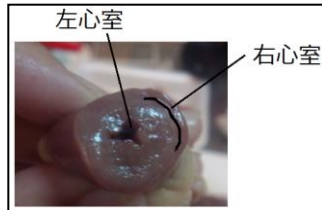
(3)心膜を切り取り、心臓と肝臓をメスで切り分ける。このとき肝臓の一部を少しだけ心臓側に残し、右心房を特定するための目安とする。



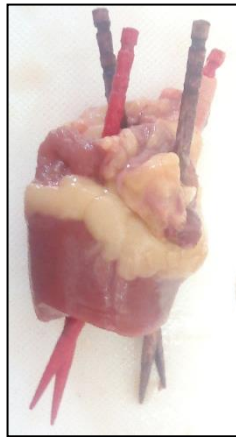
(4)シリンジで右心房に空気を入れれば右心房を観察することができる。



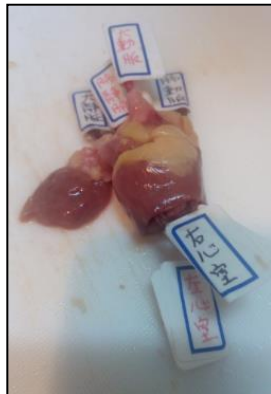
(5) 心臓の先を輪切りにし、右心室と左心室を観察する。



(6) 右心室から静脈血を表す青楊枝を、「右心房・大静脈」と肺動脈にむけて差し込む。左心室から動脈血を表す赤楊枝を、「左心房・肺静脈」と大動脈にむけて差し込む。



(7) 各部位を示すラベルを貼る。



(8) 切開すれば心臓の内部を観察することができる。



(9) 心臓と段ボール、その他の不要物を新聞紙の内側に丸めこみ、廃棄※3する。



※3 各学校のルールを優先する。

## 5. 実践上の注意

ニワトリの心臓は左心室と右心室の心筋の付き方が極端に違う。ヒトの場合はこれほど極端ではないことに留意が必要である。

## 6. 実践を終えて

今年度、2年生の生物基礎において本実験の実践を行った。

心房と心室の違い、右心室と左心室の筋肉の厚さの違い、動脈の血管壁の厚さなど事細かに観察を行わせた。それに対する生徒の驚きはあったが、50分で最後まで行うことができなかった。爪楊枝をさして心室と心房のつながりを、心室と動脈のつながりを確認する所までしか至らなかった。

50分で終わらせるために、ラベルを貼り終えた後に細部の観察をさせるべきであったと反省している。

## 参考文献

・相馬恵子(2013):「心臓のつくりと運動の仕組みは鶏で学ぼう」理科の探究 2013年夏号、SAMA 企画

## 生徒生物研究発表会

## 2018年度 第70回 生徒生物研究発表会 実施報告

私立 関西大学高等部 宮本裕美子

## 1. はじめに

本研究会主催の「生徒生物研究発表会」は本年で70回目を迎え、本研究会の諸々の行事の中でもとりわけ伝統のある行事といえます。本年も多くの方々のご尽力により盛況の下、終えることができました。ご協力いただいた関係者の皆様、指導に当たられた先生方、発表に携わった生徒の皆さんに深く敬意を評します。

現在、本行事は当研究会と大阪市立自然史博物館の共催行事として位置付けられています。広報・案内につきましては、自然史博物館友の会誌「Nature Study」にも掲載していただき、当日、博物館にご来館された一般の方々にも自由に見学していただいています。大阪市立自然史博物館からはスタッフの方のご協力、会場・機材等の無償使用の提供など、様々な面でご支援をいただいています。

近畿大学から後援として、毎年、生徒への副賞等のご支援をいただいています。これは生徒にとって研究・発表の意欲を大いに高めるものとなっているようであります。ここに深く感謝申し上げます。

発表は実験・観察などのデータに基づいて、その方法と考察の発表を行う「研究発表部門」と、学内の文化祭などで発表した内容や合宿の報告などクラブ活動の活動内容を中心とした発表を行う「活動報告部門」の2つの部門から構成されています。

今年度の発表は、研究発表部門16本、活動報告部門18本でした。前年度に比べて研究発表部門が2本減、活動報告部門が2本増となり、時間的には昨年同様ぎりぎりの盛りだくさんな内容となりましたが、会場を提供していただいている自然史博物館の方に時間的な融通をしていただくというご厚意にも支えられ、無事終えることができました。

また、昨年度より始まった「優秀研究賞」の表彰も行いました。これは、参加生徒の皆さん各自が高く評価した研究に投票し（ただし、自校の発表を除く）、最も多くの票を集めた研究発表を表彰するという試みです。今回は、府立豊中高等学校による「矛盾する視覚情報に対するメダカの反応」が優秀研究賞の荣誉に輝きました。

## 2. 発表件数など

回	年度	研究発表		活動報告	
		発表数	学校数	発表数	学校数
59	2007	9	7	7	6
60	2008	11	9	8	7
61	2009	21	10	8	8
62	2010	20	14	17	11
63	2011	14	11	15	15
64	2012	11	11	14	12
65	2013	15	10	14	9
66	2014	13	11	13	11
67	2015	12	11	16	16
68	2016	14	12	17	16
69	2017	18	14	16	15
70	2018	16	13	18	18

## 3. 交流会・講評

交流会は他校の生徒との情報交換の場として設定しています。司会進行は関西大学高等部の生徒さんをお願いしました。交流会ではここ数年、「昆虫食」が話題に上っており、生物好きの生徒たちならではの盛り上がりを見せていました。自然史博物館学芸員の石田惣先生からの講評は、生徒の生物研究への情熱をさらに高めるものとなったことと確信しております。

最後にご来場いただいた方々の人数は下記の通りとなりました。生徒・教員の参加者数に大きな変化はありませんでした。

生徒 121名  
 教員 40名  
 生徒の保護者の方、一般の方 25名

第70回 大阪府高等学校生物教育研究会 生徒生物研究発表会 プログラム

1. 開会の辞 府高等学校生物教育研究会 会長
2. 研究発表部門
  - 1 服部越瓜のグリーンカーテン化 高槻高校
  - 2 粘菌について 高槻高校
  - 3 新型植物工場の開発・植物による集中力の向上効果の研究 清明学院高校
  - 4 メジロの亜種や性別は声で識別できる？ 4 岸和田高校
  - 5 ゼブラフィッシュの再生の応用 ～再生をはやめる物質を探す～ 常翔学園高校
  - 6 ナミアゲハの蛹の突起について ～「中胸背突起」の機能～ 常翔学園高校
  - 7 身近な微生物の培養 大阪明星学園 明星高等学校・明星中学校
  - 8 節足動物の動物解剖実験 -内臓の観察を行って 関西大学高等部
  - 9 高槻のオオセンチコガネの色彩に関する知見 9年間の採集成果を踏まえて関西大学高等部
  - 10 メダカの色素胞の運動と調節の検証 大阪桐蔭高校
  - 11 神奈川県および東京都のフウリタケ型菌類 園芸高校
  - 12 ハエトリソウの研究 三国丘高校
  - 13 人里に暮らす3種のホタルの生息地復元に向けて 刀根山高校
  - 14 白浜町の内湾・外洋における生物分布と水質調査 ～波の強さの定量化の探求 汎愛高校
  - 15 矛盾する視覚情報に対するメダカの反応 豊中高校
  - 16 街路樹の種類と道路および周辺環境の関係性について 大阪教育大学附属高校平野校舎
3. 活動報告部門
  - 1 フィールドワーク部の活動 泉鳥取高校
  - 2 高槻中学校高等学校生物部の活動 高槻高校
  - 3 花壇から広がる笑顔の計画 その2 清明学院高校
  - 4 友ヶ島で見られた生物とそこから推測される環境について 清水谷高校
  - 5 岸和田高校生物部 2018 年度活動報告 岸和田高校
  - 6 箕面川の水質調査 箕面自由学園高校
  - 7 ウニの受精と発生観察 (広島大学臨海実習) 常翔啓光学園高校
  - 8 府立大手前高校 活動報告 2018 大手前高校
  - 9 明星高等学校・中学校 生物部 2018 年活動報告 大阪明星学園明星高等学校・明星中学校
  - 10 枚方高校 生物飼育活動報告 ～いきものを通して広がる交流の輪～ 枚方高校
  - 11 SS 科学部きのこ班の活動記録 園芸高校
  - 12 実験動画の英語ナレーション化プロジェクト ルネサンス大阪高校
  - 13 2018 年度生物部活動報告 三国丘高校
  - 14 生物部活動報告 大阪教育大学附属高校天王寺校舎
  - 15 裏山を中心とした生物エコ部の年間活動 刀根山高校
  - 16 八尾高校生物部の1年間 八尾高校
  - 17 豊中高校生物研究部の1年間 豊中高校
  - 18 生物部 生物たちの紹介 大阪教育大学附属高校平野校舎
4. 発表校の情報交換会
5. 講 評 大阪市立自然史博物館 石田 惣 様
6. 表 彰
7. 閉会の辞 大阪府高等学校生物教育研究会 副会長

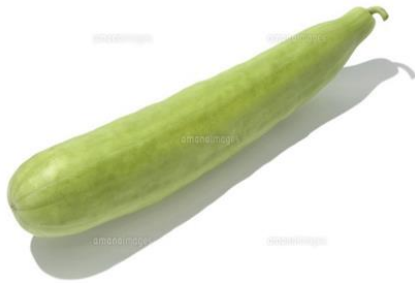
生徒研究報告

## 服部越瓜のグリーンカーテン化

高槻高等学校 2年上田陽介 2年福島成人 2年坂口達也

### 服部越瓜とは？

…ウリ目ウリ科きゅうり属に含まれる。成熟した果実の長さは約30cm、重さは約1.2kgで、高槻市で江戸時代から栽培されている。利用として奈良漬け、生食などがある。また、かぼちゃやメロンのように地面に水平に伸びるのが一般的。現在は数百株しか残っていない。



### 【目的】

絶滅が危惧されている高槻市の伝統野菜の一つである「服部越瓜（はっとりしろり）」をグリーンカーテン化して、人々に普及させる。

### 【手順】

#### ① 栽培方法

服部越瓜を育てている高槻の農家の方から3本の苗を頂いて、1苗ずつ30～50cmの間隔をあけてプランターに植えた。

グリーンカーテンにすることが目的だったので、3～4mの支柱を4本作りネットを張り服部越瓜の苗が上にのびるようにした。



### ②害虫

どのような害虫がいるかどうか調べた。その結果、ウリハムシというウリ科の代表する害虫が見つかった。ウリハムシは体長1cm未満の甲虫。ウリバエとも言われている。動きが素早く、飛ぶことができる。

### ③害虫対策

害虫を駆除する方法として、主にシルバーマルチを使った方法が挙げられる。シルバーマルチは太陽光に照らされることによって、水面のような輝きを放つ。よって、水面を苦手とするウリハムシに絶大な効果をもたらす。そのほかにも、ウリハムシが苦手とするネギ科の植物を使った方法を考えた。

### 【結果】

夏休み中の日照りや、9月の台風などにより服部越瓜のつるが十分に広がらず、部分的なグリーンカーテンとなった。

### 【成果】

- ・今回の活動で横にのびると考えられていた服部越瓜を縦に延ばすことに成功した。
  - ・果実を結実させ、種子を収穫したことで後輩に研究を受け継いでもらう準備ができた。
  - ・ウリハムシとよばれる害虫もいることも分かった。
  - ・果実が小さくても食べられることが分かった。
- これらの成果を踏まえて来年、後輩らにもこの研究に精を出して努めてもらいたい。



生徒研究報告

## 粘菌について

高槻高校 2年岡部北斗 2年北岡凌雅 2年加地慧一

### 粘菌とは？

原生生物界に属する真核生物の仲間である。細胞性粘菌と変形菌に分けられる。私たちはモジホコリを用いて実験を行った。



### 【粘菌の培養方法】

- 1 寒天10gを500mlの水に入れる。
- 2 電子レンジで粉を温めて完全に溶かす。
- 3 シャーレに注いで寒天培地を作る。
- 4 冷えて固まったら粘菌を一部切り取って乗せ、周りにえさとなるオートミールを撒く。



### 【目的】

粘菌の生態をさまざまな角度から調査し、粘菌が生態系に及ぼす影響を調べる。

### 【実験1】光と粘菌の反応について

粘菌を真ん中に置いたシャーレのふたの半分を黒のテープで覆い、上から光を当てた状態で一晩放置した。



【結果】すべての粘菌が暗いほうに向かって移動した。これは、粘菌が湿った場所でしか生きられないため、自然界で太陽光を避けようとする性質が備わっているからであると考えられる。

### 【実験2】どのような糖분을好むのか。

ラクトース、サッカロース、マンニトール、グルコース、果糖入りの培地に粘菌を移植した。

【結果】ラクトース入り培地で一番良く成長し、果糖入り培地で一番成長が遅かった。

### 【実験3】さまざまな成分との反応

炭酸水素ナトリウム、アルギン酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、塩化ナトリウム、炭酸ナトリウム、酢酸、塩酸、硝酸、クエン酸、アルギン酸入りの培地に粘菌を移植した。

【結果】塩化ナトリウムとアルギン酸ナトリウム以外ではすべて死んでしまった。中性か中性に近い状態でないと生きられないとわかった。



### 【実験4】校内調査

高校の中庭に粘菌がいるのか調査したが、見つけられなかったので、粘菌を放ってみた。しかし、地中に潜ったか、あるいは死んでしまったようで、まだその生息を確認できていない。

生徒研究報告

植物が勉強にもたらず十の効果・驚き桃の木横向きの木（新型植物工場）

清明学院高等学校 2年津田直人 1年尾崎斗哉 2年藪蓮  
3年和佐優輝 3年尾崎裕成 3年玉置一暉

＜植物が勉強にもたらず十の効果＞

私たちは植物の緑には多くの癒し効果があるということを知り、勉強机に観葉植物を置くと勉強が捗ると考え、左下の図のような机を用意し右下の図のようなパズルや百マス計算やナンプレを解いてみた。



上図の課題の終了時間に違いが生まれるのかを実験するため、課題中1分毎に5秒間前をみるというルールの下で視界に植物を入れながら課題に取り組めるようにした

4人で時間を測りながらこの実験を行うと以下のような結果となった。

		合計				
		ダブルボール	立体迷路	ジグソーパズル	ナンプレ	百マス計算
植物有り	勝 78分	負 28分	勝 112分	勝 46分	勝 25分	
植物無し	121分	27分	123分	61分	29分	

パズル終了時間の4人の合計

この結果から植物はパズルや計算力の助けになると見られるが、実験終了後に振り返ると課題への慣れや、植物有りの机では良い結果を出せるように頑張ってしまったので、実験手段を考え直す必要があると考えた。

植物を見た際に目が休まる感覚は確かにあったため、今後は実験手段を改善して再び実験したい。

＜驚き桃の木横向きの木＞

植物工場の研究をしていた私たちは、植物を横に倒して栽培できれば、大きな作物も人工光で栽培できるのではないかと考えた。

1mを超える花桃と姫リンゴの実が収穫できるか下図のような環境の植物工場を作り実験した。



花桃も姫リンゴの実も次第に大きくなり、色もつき、収穫できた。



収穫した実を食べてみたところ味も美味しかった。



今回の実験で背丈の高い植物から実を収穫でき、3年間続けていた私欲物工場の実験に一つの成果を見いだせた。実際に経営可能な植物工場を目指すための実験や調査を今後も続けていきたい。



## メジロの亜種や性別は声で識別できる？ 4

大阪府立岸和田高等学校生物部 2年 服部 太陽 2年 知覧 稜馬  
1年 山口 智愛 1年 野村 大翼  
1年 東 実文 1年 岩崎 柊都

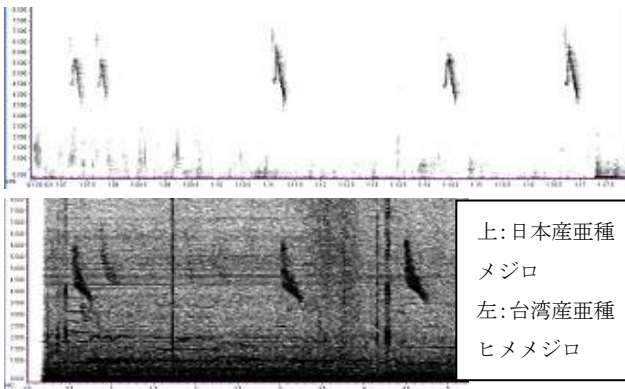
昨年度に引き続き、いまだに密猟や違法飼養が行なわれている日本産メジロについて、偽装工作に使われる台湾・中国産の亜種ヒメメジロと声紋で判定することができる可能性について研究を行った。

### 1. 調査方法

昨年度は台湾北部、本年度は台湾中部での亜種ヒメメジロの地鳴きをICレコーダーを用いて録音し、それらと日本産亜種メジロの地鳴きデータをフリーウェアのRaven Liteで声紋分析を行った。また、画像化した声紋を数値化して比較研究を行った。

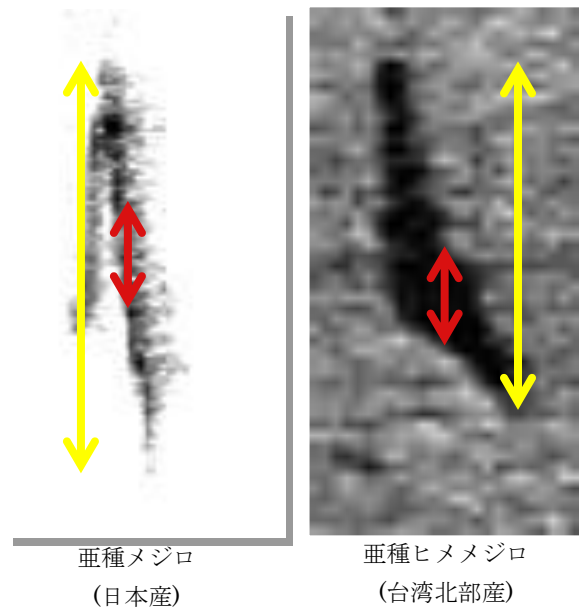
### 2. 亜種ヒメメジロの声紋との違い

日本産亜種メジロの地鳴きは澄んだ声に聞こえ、声紋が細い傾向があるが、亜種ヒメメジロ(台湾北・中部産)の声は亜種メジロより濁った声に聞こえる傾向があり、声紋がやや太い。



そこでこの両亜種の声紋の幅を数値化して比較するため、両亜種の地鳴きの中央における周波数の幅を計測し、それが両亜種の声の違いを反映する指標となると考えて研究を行ったが、鳴き声の残響をどこまで見るかなどの問題にぶつかり、うまく両亜種の差を見つけることが出来なかった。そこで他の指標を探してみたところ、

両亜種の地鳴き全体の周波数の幅が異なることに気がついた。そこで、新たに地鳴き全体の周波数の幅を調べてみたところ、明らかに異なることが分かった。



上手の黄色矢印が地鳴き全体の周波数の幅、赤矢印が地鳴きの中央における周波数の幅である。

### 3. メジロの地鳴きの雌雄差

メジロの地鳴きには、♂は高い声から低い声に緩やかに音程(周波数)を下げる地鳴き、♀は非常に短い時間の中に音程を一気に下げ、その後、同じ音程(周波数)を維持して鳴く地鳴き、というように明瞭な雌雄差があることが我々の研究よりほぼ判明している。標識調査で捕獲したメジロの羽毛の遺伝子とその鳴き声をマッチングさせることにより、この識別の正確さを確定させる予定であったが、本年度も捕獲したメジロが全く鳴かなかったため進展はなく、来年度も研究を継続する予定である。

生徒研究報告

## ゼブラフィッシュの再生の応用 — 再生をはやめる物質を探す —

常翔学園校 2年 光井彩乃      2年 酒井萌  
                 2年 菅野結            2年 長森日菜子

### 1. 背景と目的

私たちは、ヒトのけがを内側からはやく治す物質を見つけないかと考え、ヒトとゲノム配列が類似しているゼブラフィッシュを用いて、再生実験を行うことにした。本実験ではエサに様々な物質を加えることで、尾ビレを切った際の再生日数にどのような違いが出るのかについて調査する。今回は細胞の生産や再生を助ける働きをもつ葉酸・ナイアシン・ビオチンを用いて実験を行った。

### 2. 実験1 市販のエサを与えた実験

一定量のエサ(0.03g)を含ませた寒天をエサとして与えて再生日数の違いについて調べた。

\*0.03g はゼブラフィッシュ1匹あたりが食べる エサの量の平均

- 方法：①ゼブラフィッシュの尾ビレを2mm切る。  
②尾ビレを切ったゼブラフィッシュを別々の水槽に入れ、エサを与え基本の再生日数を調べる。  
③ゼブラフィッシュの尾ビレの再生率を撮影した写真をもとに調べる。(下図参照)



結果：10日目で完全再生した。

### 3. 実験2 物質を投与した実験

一定量のエサ(0.03g)とそれぞれ葉酸・ナイアシン・ビオチンの推奨量・上限量を含ませた寒天をエサとして与えて再生日数の違いについて調べた。

方法：実験1と同様に行った。

結果：葉酸の推奨量は11日、上限量は9日で再生した。

ナイアシンの推奨量は11日、上限量は10日で再生した。

ビオチンの推奨量は10日、上限量は9日で再生した。



### 考察

結果より、葉酸・ナイアシン・ビオチンともに濃度を濃くしたほうが再生がはやいと考えられる。また、ナイアシンで再生がはやくならなかったことから、代謝を促進するとされている物質でも、けがの治りをはやめるとは必ずしも言えないと考えられる。他にも、人間の推奨量とゼブラフィッシュの推奨量は必ずしも同じであるとは言えないとも考えられる。

生徒研究報告

## ナミアゲハの蛹の突起について — 「中胸背突起(ちゅうきょうはいとつき)」の機能 —

常翔学園高等学校 1年 三木 隆哉

### 1. 研究目的

今までの研究でナミアゲハの蛹には羽化直前に空洞になる突起部分があると分かった(図1参照)。現段階では「中胸背突起」と呼ばれ機能が不明と知り、「中胸背突起」の変態過程の機能について研究する事にした。

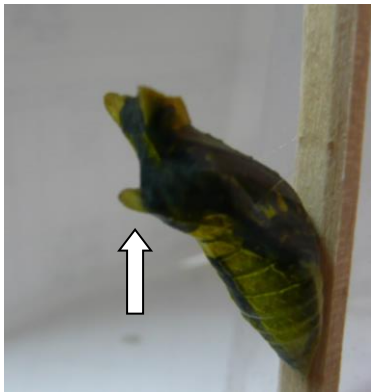


図1:中胸背突起

### 2. 研究方法

「中胸背突起」にダメージを与えると変態過程で影響が現れ、その機能を明らかにできると考えた。そこで「中胸背突起」をクリップで挟む実験(図2参照)と切除する実験を行った。



図2:クリップで挟む実験

### 3. 研究結果

実験した成虫の背中形状に通常(図3参照)と異なる特徴が現れ、その出現率は100%であ

った。実験時期によって蛹の反応、体液の状態に違いがあり、背中形状もくぼみがある(図4参照)、隆起している(図5参照)など様々な違いがあった。



図3:通常 図4:くぼみ 図5:隆起

### 4. まとめ・結論

「中胸背突起」の組織が壊れると背中形状に特徴が現れると分かった。よって「中胸背突起」内部には背中の形成に関わる組織があり、その組織によって背中の形成に関わる機能が、変態過程において働くのではないかと考える。

### 5. 展望

ナミアゲハの蛹の他の突起や「中胸背突起」の内部の変化についても研究を継続したい。

### 6. アドバイザーと参考文献

伊丹市昆虫館友の会運営委員 河上仁之先生  
平賀壯太『蝶・サナギの謎』(2007)トンボ出版  
岡島秀治 監修・指導『新・ポケット版学研の図鑑①昆虫』(2017)株式会社学研プラス

### 7. 謝辞

アドバイザーの河上先生や幼虫を提供して下さいましたご近所の皆様に感謝しています。

生徒研究報告

## 身近な微生物の培養

大阪明星学園 明星高等学校・明星中学校

高校2年 井野隆一朗  
高校1年 井上裕貴

高校2年 今辻颯人  
中学3年 大野来琉

高校1年 宮野雅也  
中学3年 眞鍋大輝

高校1年 作道壮一朗  
中学3年 中崎宏哉

はじめに

私たち明星高校・中学校生物部は2018年7月より微生物に関する研究を行っています。微生物は肉眼では見ることができませんが、我々の生活に欠かせないものです。例えば、我々の体にも様々な種類の微生物が生息しています。しかし、微生物に関する研究分野は、まだ謎に満ちているものが多いというのも事実です。

そこで私たちは、身のまわりに存在し、人間と共存する微生物の果たす役割に興味を持ち、微生物に関する研究を始めることにしました。

まず始めに、食品や空気中に存在する身近な微生物を分離・培養をすることにしました。

今回は、身近な微生物に関する4つの実験を行いました。

実験内容と結果

〔実験1〕

こうじ汁培地に果物を入れ、果物に付着している微生物を培養し、その微生物の種を同定する。

(結果) 市販品のグレープフルーツ、ブドウ、イチジクを用いて実験したところ、気体の発生が確認できた。グレープフルーツを用いたものからは、カンジダ菌 *Candida parapsilosis* という酵母の一種が確認できた。

〔実験2〕

市販の乳酸菌飲料から乳酸菌を微生物用の寒天培地で培養する。

(結果) 微生物のコロニー形成を寒天培地上で確認できた。そのうちの1つでは乳酸菌のなかま *Streptococcus thermophiles* が同定できた。

〔実験3〕

市販の納豆から納豆菌を微生物用の寒天培養

で培養する。

(結果) 微生物のコロニー形成を寒天培地上で確認できた。それは納豆菌と同じ属である枯草菌のなかま *Bacillus subtilis* と同定できた。

〔実験4〕

滅菌済の寒天培地を室内に放置して空気中に浮遊する微生物を採取・培養する。

(結果) 2つのシャーレでカビのようなものが確認できた。それらは土壌細菌 *Acinetobacter radioresistens* と、放線菌 *Dermacoccus nishinomiyaensis* であると同定できた。

なお、種の同定は、長浜バイオ大学の長谷川研究室に協力してもらった。

まとめ

今回、身近な微生物に関する4つの実験を行った。

これらの実験からわかったことは、

- ①我々の身近には、眼では見えなくとも、様々な微生物が存在している。
- ②目に見えないほど小さな微生物であっても、コロニーであれば認識することができる。
- ③目的の菌を培養するには、滅菌や無菌操作はしっかりと行わなければならない。
- ④見た目では微生物の種類を断定するという様なことをしてはいけない。

以上の点のように、今回の実験を通して気づいたことや注意すべき点などを振り返り、今後の実験・研究に活かしていきたいと思います。

今後は、休眠状態の一種である芽胞を形成する菌や、発光する細菌などに関する研究を行っていきたくて考えています。

生徒研究報告

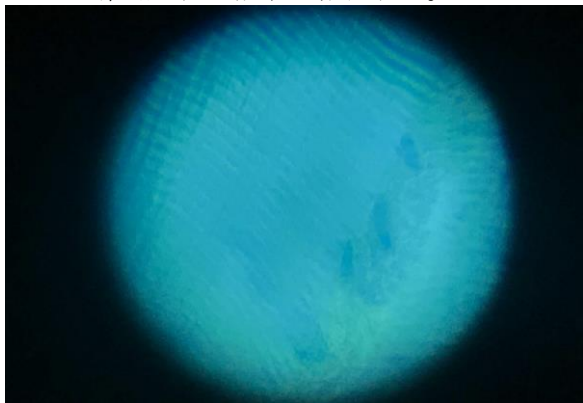
## 節足動物の動物解剖実験 —内蔵の観察を行って—

関西大学高等部 2年山崎立祐

～はじめに～

本研究では、様々な節足動物を解剖し、体内構造を観察した。研究動機としては、部活動の一環として自然観察のためのフィールドワークを行った際、サワガニを発見し、乾燥標本を作ろうということになった。その際、腐ってしまうので体内にあるものを取り除いたのである。卵や内臓が出てきたことに、個人的にとっても興味を持った。さらに、サワガニの心臓をさがし、横紋筋を発見することはできないかと考えた。しかし、参考文献などは用意しておらず、ひたすら組織を取り出し染色して顕微鏡でさぐるという観察を繰り返した。見つけるのは無理かもしれないとあきらめかけた頃、実際に発見することができたのである。(図1 顕微鏡400倍の心臓の画像)

心臓であると判断した理由として、心筋と骨格筋を構成している横紋筋の特徴である横紋が確認できた点、単核が発見できたことなどが挙げられる。この発見が、他の節足動物の体内構造も観察してみたいという気持ちにさせたのである。本実験では、オオセンチコガネとオオカマキリの解剖実験の結果を報告する。



(図1:サワガニの心臓 顕微鏡400倍)

～コウチュウ目オオセンチコガネの解剖～

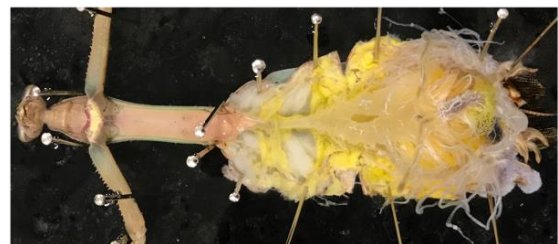
はじめに、オオセンチコガネの解剖実験を行った。昆虫の体は小さく、コウチュウ目の体内組織について詳細な解説のある参考文献も発見

できなかったため、最大の目的である心臓の形状が分からず、発見は困難を極めた。発見し、特定できた臓器としては、気管のみであった。これについては、気門に繋がっていたことや形状から判別した。その他の臓器は特定することができなかった。これは、家庭用冷蔵庫でゆっくり冷凍してしまい、細胞が破壊され、特徴を見いだすことができなかったと考えられる。

～直翅目オオカマキリの解剖～

個体の冷凍の問題という前回の失敗を踏まえ、今回は解剖する直前に絶命させた。解剖の結果としては、血管や消化器官、マルピーギ管など、様々な気管を発見することができた。心臓を発見することはできなかったが、他の臓器に関しては文献などを参考にして、特定することができた。例として、マルピーギ管を挙げると、後腸に繋がっていることや、色や位置などから特定した。今回は残念ながら心臓の特定、発見には至らなかった。絶命させずに解剖を行えば、心臓の発見と観察ができたのではないかと考えている。(図2:カマキリ解剖図)

～おわりに～



今回の実験を通して、心臓は見つけられなかったが、節足動物には、脊椎動物とはまた異なった形状や機能を持った心臓があるのではないかと考えている。また、わからないことを研究する楽しさや大変さ、命の尊さなど、様々なことを学ぶことができた。とても貴重な体験であった。

生徒研究報告

## 高槻のオオセンチコガネの色彩に関する知見

### ～9年間の採集結果を踏まえて～

関西大学高等部二年 清水玲央・浜辺裕多

**目的** フィールドワーク部では2010年から2018年まで、9年にわたり高槻市原・萩谷地区を定点とする昆虫相を明らかにするための調査を行ってきた。主にコウチュウ目を中心に採集をしてきたが、コガネムシの中でも糞虫のオオセンチコガネが多く得られている。高槻市山間部にはシカが多く分布しており、シカ糞に集まる個体が多く得られた。本報告はオオセンチコガネの採集個体から色彩の分布について仮説を立て考察を試みることを目的とする。

**種の概要** オオセンチコガネは、ほぼ全国に分布しており、出現期は4月から11月。全体に金属光沢のある体色で金赤、金緑、金赤緑、青緑、青(ルリ型)、赤紫など地域によりカラーバリエーションがあることが特徴。食性は菌や糞を食する。色彩の多くのバリエーションが近畿地方では特に大きいことが知られている。京都や滋賀ではミドリ型、奈良や三重・和歌山ではルリ型、大阪の北摂や兵庫ではアカ型の個体が生息しているとされる。



(図1) オオセンチコガネ赤緑型個体

**仮説** ミドリ型が多く見られる京都府と、アカ型が多く見られる兵庫県南部～大阪北部の中間に位置する高槻で、両色の個体が見られることから、色彩の境界になっているのではないかと。また、それ故に両色のハイブリット型個体が見られるのではないかと。

**調査** 1. 対象はオオセンチコガネ 2. 調査場所は大阪府高槻市萩谷・萩谷総合公園(図2)  
3. 調査年度は2010年から2018年までの9年間

4. 調査時期は4, 5, 6, 7, 10月 5. 調査方法はシカ糞に集まる個体を中心に採集。

**結果** 9年間合計で85体の個体が発見された。色彩別の数値としては赤51体、緑12体、赤緑は17体、赤黒は5体だった。主に森の中よりも少し開けたところで多く採集された。また、歩道の端の溝でも多くの個体が発見された。



(図2) 萩谷総合公園にて採集

**考察** 高槻市からは京都府で広くみられるミドリ型、大阪府でみられるアカ型に加え、そのハイブリット色ともいえる赤緑色の個体が見られた。『日本のオオセンチコガネ』によると、豊能、能勢、箕面、川西など北摂地域にも赤緑型の個体が見られる。このことから、赤型、緑型の境界が北摂地域にあたり、高槻もこれに該当すること、境界地域において赤緑型が見られるのではないかと。

また、上記文献には載っていない「赤黒型」が見られていることも新知見であるとして記しておく。

**謝辞** 本研究でお世話になった顧問の矢部先生をはじめとしてこの研究に協力して頂いた大勢の皆様へ心からお礼申し上げます。

#### 参考文献

『日本のオオセンチコガネ』塚本瑠一、稲垣政志、河原正和、森正人著 むし社2014年3月刊  
『昆虫観察図鑑』築地涿郎著 誠分堂新光社2011年5月刊

## メダカの色素胞の運動と調節の検証

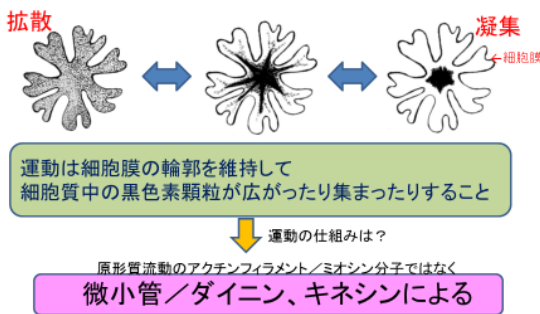
大阪桐蔭高等学校 2年小坂優貴 2年豊川雛衣  
2年中野鈴菜 2年市瀬大輔

これまで私達は突然変異品種の色素胞について運動性や調節のしくみについて調べてきました。今回はその過程で用いた薬品を野生メダカで実験し体色変化における環境応答の仕組みを検証しました。

白い水槽で泳いでいるメダカは白っぽくなり、黒い水槽では黒っぽくなります。この変化は、皮膚にある色素胞がつくり出しています。メダカは鱗には黒色素胞、黄色素胞、白色素胞の3種類がみられますが、今回は白黒の体色変化に着目し、黒色素胞の変化を観察しました。

視覚とは別に脳の上部に位置する松果体から暗黒時に分泌されるメラトニンによっても変化します。ノルアドレナリン、メラトニンを直接黒色素胞に与えることで凝集反応を確認しました。

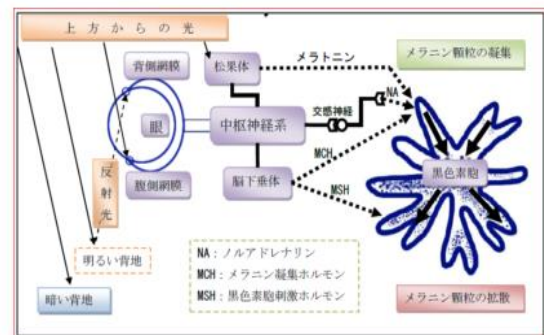
### 黒色素胞の運動性



生理食塩水中で広がっている黒色素胞をKC1溶液に入れると黒色素胞は縮んでいきます。だいたい2分程度で変化します。この変化を注意して見ると小さな黒い粒（黒色素顆粒）が中心へ移動していることがわかります。これは細胞骨格である微小管上をモータータンパクであるダイニン、キネシンが黒色素顆粒を運ぶことによって作り出されることが知られておりダイニンは凝集方向にキネシンは拡散方向へ運んでいます。

メダカの体色変化は視覚から入った情報を中枢神経系が処理し交感神経と脳下垂体からのホルモン分泌によって調節されています。また、

### 黒色素胞の調節機構



メダカの体色変化教材プリントより

拡散は脳下垂体中葉から分泌される、黒色素胞刺激ホルモン(MSH)によって起こります。今回はこの反応を新たに検証しました。黒色素胞は生理食塩水中で拡散しているので白色素胞の反応から間接的に検証しました。生理食塩水中で白色素胞は凝集し黒色素胞は拡散しています。この状態でMSH溶液に換えました。白色素胞は3分程度で大きく拡散しますが黒色素胞は拡散を維持しています。このことからMSHが色素胞にはたらいっており黒色素胞の拡散をもたらしていると考えました。

野生メダカはこのように自律的な調節で泳いでいる川や池の背地に適応した保護色をつくり出します。捕食者から身を守る精巧な環境応答のしくみを持っています。この生体内で起こる調節機構を取り出した組織を用い検証することによってより知識理解を深めることができました。

## 神奈川県および東京都のフウリタケ型菌類

大阪府立園芸高等学校 2年宮脇 一喜 2年天野 海音

### 1. 導入

神奈川県立生命の星・地球博物館に保管されているフウリタケ型菌類 41 標本について詳細な形態観察を行った。

フウリタケ型菌類とは担子菌門、担子菌綱に所属する椀形や管形の子実を形成し、その内壁に平滑な子実層托を有するきのこの総称である。フウリタケ型菌類は子実体外壁面の毛状菌糸の形態や担子胞子の色、装飾の有無によって属レベルの分類が行われてきた。肉眼的には非常に類似する形態だが、顕微鏡的特徴は多様で、近年の分子系統解析で、これらの属はハラタケ目において複数の科に点在する多系統であることがわかっている。(Bodensteiner et al. 2004)。フウリタケ型菌類は 1mm 以下と非常に微小で、採集が難しく研究者も少ないため、未解明な部分が多い分類群である。また分類学研究は主にアメリカやヨーロッパの標本が用いられており、アジアにおける報告が極めて少ない。日本において本分類群は 14 属 24 種しか報告されておらず、分類学的研究は断片的であり、多くの未知種および未同定種の存在が強く示唆される。

本研究では神奈川県立生命の星・地球博物館に保管されているフウリタケ型菌類 41 標本を対象に肉眼的特徴および顕微鏡的特徴を記録し、既知種の記載論文と比較検討することで同定を試みた。さらに誤同定や未同定、適切な同定のなされた標本の割合を算出することで、研究の進んでいない分類群がいかにか未解明であるかを検証した。

### 2. 方法

標本を肉眼および光学顕微鏡で観察した。子実体のサイズ、担子胞子のサイズ、形、担子器のサイズ、胞子性、クランプの有無、毛状菌糸の形態などを観察、記録した。記録した形態を

もとに既知種の記載論文と比較検討し同定を試みた。

### 3. 結果

41 標本を観察した結果 *Henningsomyces* 属 10 標本、*Calypotella* 属 6 標本、*Phaeosolenia* 属 5 標本、*Flagelloscypha* 属 4 標本、*Lachnella* 属 4 標本、*Rectipilus* 属 2 標本、*Merismodes* 属 1 標本、Cyphellaceae 不明菌 6 標本、コウヤクタケ類 1 標本、担子菌不明菌 1 標本、子囊菌 1 標本を確認した。また、本研究において種の同定ができた *Lachnella subfalcispora*、*Phaeosolenia endophila* および *Rectipillus davidii* は日本未報告種であった。

### 4. 考察

神奈川県立生命の星・地球博物館に保管されているフウリタケ型菌類 41 標本を詳細に調査した結果、属レベルの誤同定が半数を占めた。また種レベルの誤同定 2%、科以上の誤同定 5% という結果から、フウリタケ型菌類は属の誤同定が圧倒的に多いことがわかった。属または種の同定が正しいものは 22% であり、約 8 割近くが適切な同定がなされていなかった。フウリタケ型菌類の分類を専門とする研究者は非常に少ないため博物館に保管されている本分類群の標本には誤同定または未同定のものが非常に多い。本研究において観察した標本数はわずかであり、採集地も関東圏(多くが神奈川県)と局所的に関わらず多様なフウリタケ型菌類が確認されたことから日本の本分類群はまだ未解明の部分が多いと思われる。



生徒研究報告

ハエトリソウの研究

大阪府立三国丘高等学校 2年池田怜於奈 1年唐津奏悟 1年久保香乃

**研究の背景と目的** 夏合宿で食虫植物の観察を行ったとき、葉の形が独特なハエトリソウに興味を持ち、調べてみようと思った。

**テーマ1** 水でハエトリソウの葉が閉じる条件

**実験方法** 流速 18mL/s で 10、20、5 cm の高さから水やりをし、葉が閉じ始めた時間を調べる。

**結果**

	葉A	葉B	葉C	葉D	葉E
10cm	×	×	○	×	×
20cm	×	○	なし	○	○
時間(S)	なし	7	10	15	5

表1 高さ 10cm, 20cm のときの葉の反応

× : 葉は閉じなかった ○ : 葉は閉じた

B, D, E の閉じ始め時間の平均 (7+15+5) / 3 = 9 s

	葉F	葉G	葉H	葉I	葉J	葉K	葉L
5cm	×	×	○	×	×	○	×
時間(S)	なし	なし	5	なし	なし	6	なし

表2 高さ 5cm のときの葉の反応

H, K の閉じ始め時間の平均 (5+6) / 2 = 5.5 s

**考察** 高さ 5cm のとき、水でハエトリソウの葉が閉じる条件について、位置エネルギーと運動エネルギーの観点から考察すると、葉に当たる水の位置エネルギーUは、

$$U = mgh = 18\text{mL/s} \times 5.5\text{s} \times 10^{-3}\text{kg/mL} \times 9.8\text{m/s}^2 \times 0.05\text{m} = 0.04851\text{J} \cdots \text{①}$$

ここで、葉を面積 3cm<sup>2</sup> の長方形と近似すると、降水量 1mm のときの 1 時間当たりの雨粒の全運動エネルギー E は、雨粒の質量と終端速度は文献値より、

$$E = 1/2mv^2 = 1/2 \times 3\text{cm}^2 \times 0.1\text{cm} \times 10^{-3}\text{kg/cm}^3 \times$$

$$4^2(\text{m/s})^2 = 2.4 \times 10^{-3}\text{J} \quad \text{①を満たす時間は、}$$

$$0.04851 / (2.4 \times 10^{-3}) \approx 20.2\text{時間となる。一方、降水量 20mm の強い降雨についても同様に考}$$

めると、15分となった。このことから、1mm の弱い雨が約 20 時間、20mm の強い降雨なら約 15 分降り続けないと、葉は閉じないと考えられる。

**テーマ2** ハエトリソウにエサを与える場合と与えない場合の葉が閉じる回数の違い

**実験方法** 1 株の葉 1, 2 にはエサを与え、もう 1 株の葉 A, B にはエサを与えず葉だけ閉じさせる。葉が開くたびにこの操作を行う。

**結果**

	葉1	葉2	葉A	葉B
エサの有無	有	有	無	無
葉が閉じた回数	2回	1回	3回	4回

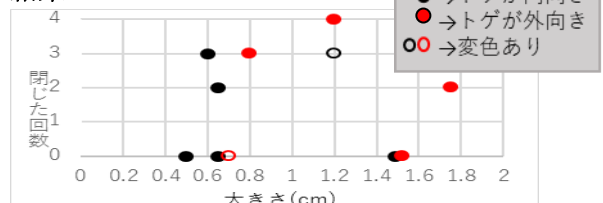
表3 エサの有無と葉が閉じた回数

**考察** エサ有りの葉の方が閉じた回数が少ないことが分かった。いずれも数回閉じた後、寿命がきて開かなくなったことから、消化には葉の開閉以上に大きなエネルギーが必要である。

**テーマ3** 開閉能力は葉の大きさに比例するか

**実験方法** 11 枚の葉を空振りさせる作業を計 6 日間行い、葉の縦幅と開閉した回数を調べる。

**結果**



**考察** 捕虫葉の大きさが 0.6cm 以上のものは開閉能力があり、1.2cm が最適であり、それ以上では開閉能力が低下することが分かった。

**まとめ** テーマ 2、3 よりハエトリソウにとって葉の開閉は非常にエネルギーを必要とすることが分かった。このため、20 秒以内に 2 回触れないと葉が閉じないという仕組みがあり、20 ミリの強い雨でさえ約 15 分降り続かないと閉じないと考えられる。ゆえに、ハエトリソウはエネルギーを上手く節約して生きていると言える。

生徒研究報告

## 人里に暮らす三種のホタルの生息地復元に向けて

大阪府立刀根山高等学校 1年 藤浦 三四郎 1年 金子 由楽

### 1. 研究目的

刀根山高校のある阪急宝塚線蛍池駅の名前は、今も本校の近くに残る農業用のため池「蛍ヶ池」に由来する。現在ホタルは生息していない。そこで、この地域にかつて生息していた3種類のホタルと同じ遺伝子グループと推定される最も近い場所のホタルを人為的に増殖させ、地域住民と協同して再び生息地を創出したいと考えている。そのための簡単な飼育技術の確立と生息場所復元をめざす研究である。また、鑑賞するのに適した時期や観察ポイントも飼育研究の中で明らかにしてゆきたいと考えている。

### 2. 捕獲・採卵について

◆ヘイケボタルは隣駅の石橋周辺の水路に現在も生息しており、その流入先の猪名川河川敷にも生息しているので、個体数の多い猪名川河川敷で♀9、♂16匹を捕獲・採卵し、7月初旬に725匹の初齢幼虫を孵化を確認し、215匹を複数の地元住民に提供し、残り510匹を飼育。

■ゲンジボタルは池田市東山町の棚田周辺の水路（猪名川流域）で捕獲した♀2、♂4匹から7月4日に初齢幼虫1502匹の孵化を確認した。

●ヒメボタルは、本校近くの大阪大学豊中キャンパス内での生息が確認されており、そこで捕獲した♀7、♂15匹から6月20日までに173匹の初齢幼虫の孵化を確認した。

### 3. 幼虫の飼育経過について

#### ◆ヘイケボタル

餌はヒラマキミズマイマイ（初齢幼虫に向く）、モノアラガイ、サカマキガイを与えた。11月20日時点で2齢25匹、3齢57匹、**4齢179匹**、5齢（終齢）45匹を確認、成長のばらつきはあるものの、**約6割が生存**していた。

#### <ヘイケボタルの幼虫の発光について>

11月21日の20時頃に幼虫の発光を調査。齡ごとに分けた幼虫の入ったバット内で5分間に

何回の発光が見られるか、1回の発光がどれくらい続くかを調べた。5分間の平均発光回数は2齢：3回、3齢：3回、4齢：24回、5齢：18回で、各バット内の個体数に差があるため、この発光回数をバット内の個体数で割り、5分間で1匹あたりの発光回数を算出すると2齢～4齢は0.07～0.13回、5齢は0.4回だった。また、1回の発光時間は平均約10秒であった。

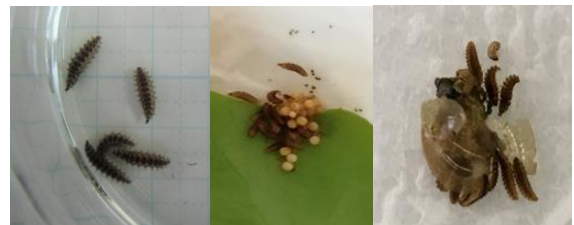
#### ■ゲンジボタル

餌は「蛍ヶ池」の水路のカワニナを定期的に採集し、稚貝はそのまま、親貝は殻を割って与えた。1502匹いた初齢幼虫は、11月21日時点で、1齢100匹、2齢41匹、3齢10匹、4齢1匹で計152匹を確認し、**約1割の生存率**で、しかも**そのうちの2/3は初齢中のままであった**。

発光についてもヘイケと同じ方法で調査したが、全く発光は見られなかった。

#### ●ヒメボタル

フタつきのプラスチック容器に湿らせたキッチンペーパーを敷き、餌は最初陸貝のキセルガイを与えたが、量が確保できず、途中から水槽のモノアラガイの仲間を与えた。するとモノアラガイのほうが幼虫は食べやすい傾向が見られた。11月5日時点で19匹となり、生存率は**約1割程度**である。飼育観察により幼虫は乾燥に弱く、飢餓には強いことがうかがえた。



ヘイケ4齢幼虫 孵化直後とモノアラガイを食べるヒメボタル

### 4. 今後の課題

ゲンジボタルとヒメボタル幼虫の飼育方法を改善し生存率を上げたい。

生徒研究報告

白浜町の内湾・外洋における生物分布と波の強さ測定

大阪市立汎愛高等学校 2年 浅岡凌雅 遠藤勇斗 北野栄吉 曾根穂乃果 田代航介  
名田麟太郎 橋本倅輝 馬部琳 三藤遼也

**目的** 波の強さの異なる2カ所で生物分布の違いを見つける。波の強さの定量化をする。波の強さと生物相の関係を見つける。

**場所** 和歌山県白浜町の藤島（内湾）と番所崎（外洋）の2カ所。  
（番所崎では内湾側と外洋側に分けた）



図1 藤島と番所崎の位置関係

**実験方法・研究内容** <波の強さ>

- ①. 予め重さを測っておいた90分飽を海に入れ、10分ごとに取り出して重さを測定する。減少前から減少後の結果を差し引いて減少量を求め、波の強さを測定した。
- ②. 対照実験として海水をバケツに入れ、波のない状態での測定を行った。②の結果から①の結果を差し引いて波の強さ指数を求めた。（波の強さ指数とは、波がある状態での減少量から波がない状態での減少量を引いた値のこと。）
- ③. 攪拌機を用いて海水を回転させ、様々な回転数での飽の減少量を測り、波の強さ指数を求めた。
- ④. ②と③の波の強さ指数を比較し、内湾と外洋の波の強さはどのくらいの回転数に値しているのかを調べた。

<生物相>

磯採集をして生物相について調べた。

**結果** <波の強さ>

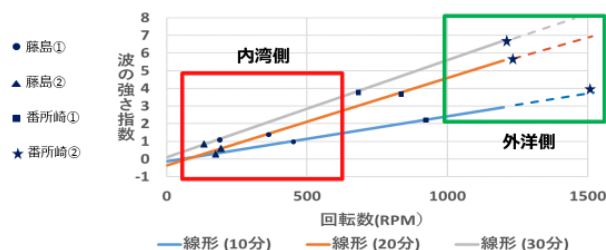


図2 内湾と外洋の波の強さと回転数の関係

内湾は赤の枠内(回転数の低いところ)に集中していた。

外洋は緑の枠内(回転数が高いところ)に集中していた。

番所崎の内湾側はそれらの中間に位置していた。

<生物相>

- 藤島の生物分布  
タテジマフジツボ、マガキ、ユビナガホンヤドカリなどは、内湾や河口など、淡水の影響を受ける潮間帯～潮下帯に見られた。
- 番所崎の生物分布  
オハグログキ、クロフジツボ、ケガキなどは、外海に面した、波当たりの強い潮間帯に見られた。

**考察と今後の課題**

波の弱い場所は、プランクトンが溜まりやすいため富栄養と考え、波の強い場所は、プランクトンが溜まりにくいため貧栄養と考えた。マガキとケガキの富栄養と貧栄養の関係は調べることができたが、その他の生物については、明確な関連性を調べるができなかったため、それを調べ、関連性の有無を調べるのが今後の課題となった。

生徒研究報告

矛盾する視覚情報に対するメダカの反応

府立豊中高校 2年 木下 翔太郎 黒木 陽一 川上 歩夏  
1年 丸目 帆夏 中村 日桜里 染田 遙

はじめに

メダカ (*Oryzias latipes*) は水流がない状況でも、周囲の景色が移動すると景色の移動方向に向かって泳ぐという習性があることが知られている。私たちはこの習性に着目し、左右の目に逆向きに移動する景色を見せたとき（矛盾する視覚情報を与えたとき）、メダカがどのような反応を示すのかを調査した。

実験手法

直径 30 cm の円形水槽の内側に直径 15 cm の円形水槽を入れ、水槽と水槽の間に深さ 4.5 cm まで水を入れた。水槽にメダカを 1 匹入れ、その内と外に同じ本数の縦縞模様の入った円筒形の厚紙を設置して、自作の装置を用いて等周期で回転させた。

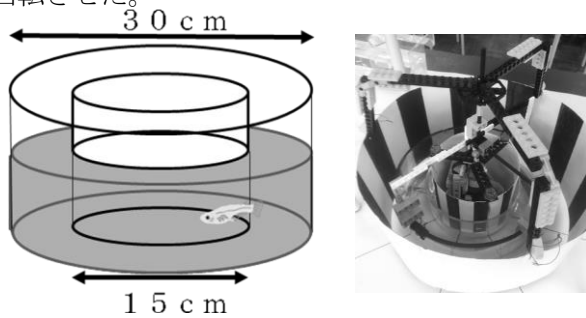


図 1: 実験装置の模式図と写真

水槽内の領域を放射状に 8 等分する線を描いた紙を水槽の下に設置し、メダカが反時計回りに領域を 1 つ移動した場合を +1 点、時計回りを -1 点とした。また、内側と外側の縞模様が同じ方向に移動するときを順回転条件、逆方向に移動するときを逆回転条件とし、それぞれについて 30 秒間のメダカの領域移動を点数で表した。

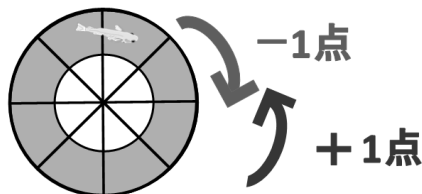


図 2: メダカの動きと点数のつけ方

結果

結果は以下のグラフのようになった。

なお、このグラフにおいて、右上がりの直線はメダカが反時計回りに移動したことを、右下がりの直線はメダカが時計回りに移動したことを表す。

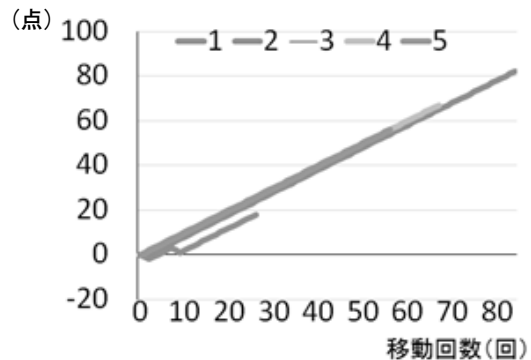


図 3: 順回転条件におけるメダカの領域移動

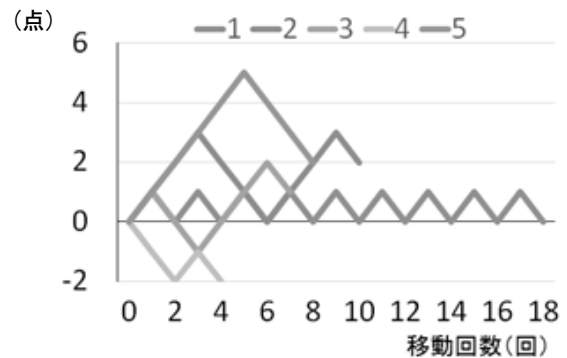


図 4: 逆回転条件におけるメダカの領域移動

結論・考察

メダカに対して左右の目に矛盾する視覚情報を与えると、メダカは縞模様に合わせて移動する行動を示さなくなるという結果が得られた。

本来メダカは、景色に対する自身の位置を保つために縞模様に合わせて移動するが、左右の目の視覚情報が矛盾する場合には、自身の移動によって周囲の景色に対する位置を保つことができなくなったと考えられる。

## 街路樹の種類と周囲の環境の関係性

### オリジナル街路樹マップを作る

大阪教育大学附属高等学校平野校舎 中村静香 溝上智咲 福永帆乃佳 横山 奨  
鷺尾心純 浅田いのり 仲谷英美里

#### 1. 研究動機

日々、目にする街路樹はなぜそこに植えられているのかを調べ、改善点を提案したいと思ったから。

#### 2. 街路樹に適した樹木の条件

台風などの自然災害や乾燥、排気ガスなどの都市部の厳しい環境に耐えられるもの。樹形が美しく四季の変化を楽しめるもの。病気になるにくく、害虫被害が少ないもの。樹齢が長く、大きくなりすぎないもの。移植が容易で、繁殖しやすいもの。

#### 3. 調査範囲

学校で周辺の大阪市平野区西部

#### 4. 街路樹の種類の変更についての具体的提案

##### 一か所目 工場沿いの道

現在のこの道の街路樹はヒバであり、この木は別名ヒノキアスナロと呼ばれる腐りにくく非常に不朽性の高い建築材に適した樹木である。しかし抗菌性が高いため少し独特なおいを発する。また樹木自体が硬いので移植が困難で、この二つの理由から街路樹には適していないと考える。このヒバに代わる街路樹としてはウバメガシという樹木がよいと考える。ウバメガシはカシの仲間であらううち最も害虫被害を受けにくく都市環境に強く、工場から出る煙の煙害に強く非常に安価で工場沿いという周囲の環境に適しているからである。

##### 二か所目 公営住宅沿いの道

現在のこの道の街路樹はケヤキで、ケヤキは材木としては丈夫で樹冠が大きく木陰を形成し、樹形や秋の時期の紅葉は美しく、一見街路樹に適しているように思われる。しかし、成長が早く大木になりやすいため台風などの強風で木の中心から折れやすく、実際に先日の台風 21 号によって木の中心から折れていた。このように大木になりやすいケヤキは自然災害の二次災害に

なりかねず周囲の環境が公営住宅であることから考えても街路樹として適していないと思われる。ケヤキに代わるものとしてイチョウの雄性の木がよいと考える。イチョウはケヤキと同じく丈夫で樹形や秋の時期に葉が黄色く紅葉し落葉する様子は美しく、ケヤキと違い風に強く折れにくい。またイチョウの雌性の木はいわゆる銀杏(ぎんなん)と呼ばれる実をなし、その実は独特なおいを発するが、雄性の木であれば実はないので問題はない。

##### 三か所目 高速道路沿いの道

現在のこの道の街路樹はヤマモモである。ヤマモモは強風、乾燥には強いが葉が密集し視界をふさぎやすく、初夏には大量の実を落とすため地面を汚してしまう。また、排気ガスに強いという特性を持ち合わせていないので高速道路沿いの街路樹としては適していないと考える。これに代わるものとしてコブシ・クチナシがよいと考える。コブシは春に香りのある白い花を咲かせ春の訪れを知らせ、葉が大きい夏場には木陰を作る。クチナシもコブシと同様に白い花を咲かせる。そしてどちらも排気ガスに強いという特性を持つ。これより高速道路沿いという周囲の環境に適していると考えられる。

##### 四か所目 幼稚園前の道

現在のこの道の街路樹はシラカシとアラカシであり、どちらもいわゆる「どんぐり」の木である。いずれも丈夫だが、この道では街路樹として煩雑に並んでいたため、道全体の景観を整えるためにも、統一した方がよく、その際にはアラカシの方がよいと考える。アラカシは、成長が早く、葉がシラカシに比べて大きい木陰を作りやすく、管理も楽で育てやすいなどの利点がある。

生徒活動報告

フィールドワーク部の活動報告  
— はんなん生き物まるごとマップ—

泉鳥取高等学校 2年 千地芳樹  
1年 益田えほ

今年は全国アマモサミットが開催されたのにあわせ、「はんなん生き物まるごとマップ」を作成しました。準備の為に、『はんなん生き物マップ制作プロジェクトチーム』の皆さんと、7月から9月にかけて川や海12か所で、生き物の調査・採集を行いました。このうち、比較的遊びに行きやすいところを選んで生き物マップで紹介しました。阪南市の川や海で採取した生物の一部を紹介します。

①海（アマモ場）

タツノオトシゴ、ヨウジウオ、ニジギンポ、ギマ、アミメハギ、カワハギ、アイゴ、ガッチョ、クロダイ、ゴンズイ、フグ、ヒメイカ など

②川

(上流域) アカザ、クロヨシノボリ、カワムツ、ヤマトヌマエビ、サワガニ

(中流域) カワムツ、オイカワ、ドンコ、シマドジョウ、タモロコ、モツゴ、メダカ、カマツカ、カワニナ、モクズガニ、トノサマガエル、ヌマガエル

(下流域) アユ、ウナギ、カワアナゴ、カマツカ、メナダ、オオクチバス、ブルーギル

今回、アマモサミット開催中、阪南市市役所に3つの水槽が設置されました。私たちもこの設置作業に参加させていただき、市役所の方々とも交流を深めることができました。

この活動を通して、大阪にも自然豊かな場所があること、多くの生物が生息していることを多くの方々に知ってもらえたと思います。私たちは、これからも活動を通して多種多様な生物の調査調査を行いたいと思います。



高槻中学・高等学校生物部  
2018活動報告

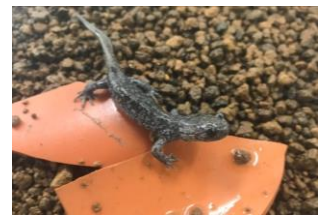
高槻中学校 3年砂村凌羽 3年平井秀典  
3年井上靖之 3年前田浩和

1. 部員は53人と多いです。  
高校2年8人、1年4人、  
中学3年15人、2年10人、1年16人

2. 5つの班があります。

「両生・爬虫・昆虫班」「哺乳類班」「魚類班」

「植物班」「鳥班」に分かれ、さまざまな動植物を飼育しています。他に、芥川に採集に行ったり、アサガオ・ゴーヤ・コスモスの苗を近隣の松原幼稚園に寄付したり、リバナスの「ゆめちから自由研究」に参加したり、万博公園で野外理科教室に出展したりしました。



3. 夏の合宿  
今年は2泊3日  
三重県紀北町、尾鷲市、紀宝町、松阪市に行きました。  
(写真は銚子川)



4. 文化祭(9月15~16日)では、大盛況で、文化祭大賞をとりました。



生徒活動報告

花壇から広がる笑顔の計画 その2

清明学院高等学校 1年馬屋原有里  
1年河合伯音 3年大淵萌由 2年井上誠太

<園芸部の活動報告>

私達園芸部は、学校行事に積極的に参加するように文化祭ではミニチュアカカシ屋さんを体育祭では植物をバトンに下行進やリレー、同窓会の会場案内等を行いました。

今後も様々な学校行事に参加し、花壇の管理



をしていきたいと思えます。

<花壇から広がる笑顔の計画>

私たちは植物を見た際にプラスの効果があると知り、花壇を見る人を増やしたいと考えました。そのためには

- ①今花壇を見ている人の人数
- ②見る人を増やすための工夫

が必要と考え①のために花壇にぬいぐるみを置き、通った人に気付いたか確認することで調査し、②は派手なコーンを置いてみる人が増えるか調査した。その結果以下のようになった。

	気づいた	気づかなかった
クマ	11人 27.5%	29人 72.5%
三角コーン	25人 62.5%	15人 37.5%

まとめ

- ・花壇を見ている人は4人に1人
- ・花壇に目を惹く物を置けば見る人が増える

この結果からこれからは花壇に様々な変化をもたらし見る人を増やし、笑顔が広がるようにしたいと思っています。



清水谷高校自然科学部活動報告

—2018年間活動記録—

府立清水谷高等学校 2年山本稜士  
2年山口ひな子  
2年青葉美樹  
2年河村和真  
2年福井学人  
2年小山凜生  
1年植松斗輝

①チャイロコメノゴミムシダマシの繁殖 (昨年から継続)

同時並行の予定であった、与える餌の栄養価の違いによって成虫に現れる外見的变化を観察する実験は春になり気温が上がったため被検体の成長速度が予想より速く、気づいた時には成虫になっていたのでできませんでした。

②サニーレタスの水耕栽培

ベースとなる肥料(ハイポネックスを使用)に窒素、リン、カリウムをそれぞれ追加で添加したもの、ハイポネックスのみのもので栽培を行いました。結果としては窒素を添加したハイポネックス溶液で栽培したものがハイポネックスのみのものに比べ1.76倍の成長が見られました(地上部の乾燥重量での比較)

③8月の友ヶ島合宿 (和歌山県沖ノ島)

磯観察と昆虫採集を行いました。磯観察では、[軟体動物]イボニシ・イワカワウネボラ、[節足動物]フナムシ・ホンヤドカリ・オウギガニ、[魚類]ドロメハゼが多くみられました。昆虫採集では、アオドウガネ・アサギマダラ・イシガケチョウ・ウシアブ・ウバタマコメツキ・ウバタマムシ・キョウトアオハナムグリ・クロシオキシタバ・コニワハンミョウ・コマルキマワリ・スギハラベッコウ・スジコガネ・ネプトクワガタ・ベッコウバチ・ヨツスジトラカミキリが採集できました。

④9月の文化祭

上記③の展示(標本・生体)を行ったほか、直径約3.6mの段ボールドームを作成し、ホームスターを用いてプラネタリウムの上映を行いました。

生徒活動報告

岸和田高校生物部活動報告

大阪府立岸和田高等学校 2年 矢野 琢己  
 2年 張 珠煥  
 1年 吉武那津希  
 1年 小川もも菜  
 1年 西川 竣

4月 和泉葛城山鳥類標識調査(バンディング)参加



5月 深日海岸生物調査



7月 SSH台湾(鳥類フィールドワーク)海外研修参加



8月 生物部合宿(氷ノ山)

10月 岸和田城のお堀のプランクトン観察



11月 岸和田城のお堀のカモのカウント

この他、メジロの研究に関しては3月の生態学会での発表をめざしています。

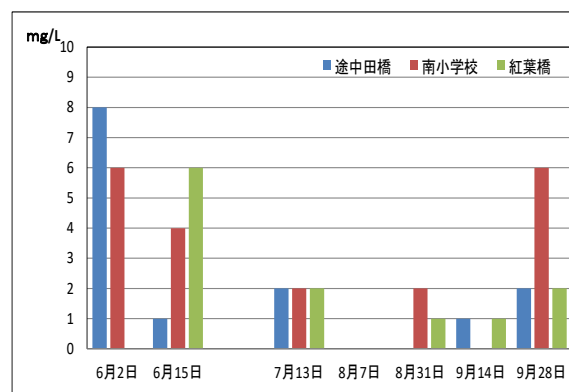
箕面川の水質調査

箕面自由学園高等学校 1年 仲戸 涼  
 1年 増田 凌也  
 1年 三島健太郎  
 1年 山本 海舟  
 2年 大橋 真宙

私たちは、箕面自由学園周辺を流れる箕面川で、2018年6月から9月の約4ヶ月間、水質調査を行いました。調査地点は紅葉橋、南小学校、途中田橋の3地点で、調査方法は、pH計を用いて水温およびpHの値を、また、パックテストを用いてCOD、 $PO_4^{3-}$ 、 $NH_4^+$ 、 $NO_2^-$ 、 $NO_3^-$ の濃度を測定しました。

調査の結果、水温はどの地点でも8月31日が最も高い値を示しました。CODは、全調査を通して6月2日の途中田橋が最も高く8mg/Lでした。 $PO_4^{3-}$ は、途中田橋、南小学校では6月2日から8月7日までデータに規則性がありましたが、8月31日以降は3地点ともデータが不規則でした。 $NH_4^+$ は、6月15日は全地点で検出されませんでした。8月31日の紅葉橋では0.5mg/Lでした。 $NO_3^-$ は、7月13日の南小学校と8月31日の紅葉橋がともに2mg/Lでした。 $NO_2^-$ は、今回の調査ではどの地点でも検出されませんでした。

化学的酸素要求量(COD)





生徒活動報告

広島大学臨海実習

— ウニの受精と胚発生の実験・観察—

常翔啓光学園高校 1年 小原 勇輝  
1年 柳川 大知

私たちは、広島大学で2日間にわたって臨海実習に参加した。実習では主にプランクトンとウミホタルの採取・観察、ウニの解剖、ウニの受精と胚発生の実験・観察を行った。今回の活動報告では、ウニの受精と胚発生の実験・観察を中心に報告する。

まず初めに、タコノマクラの雌雄の肛門に4% KCl を注射して採精・採卵し、媒精した。次に胚発生の様子を、光学顕微鏡を用いて100倍で観察した。この際、発生段階が進む時間を30分と推測し、発生段階が進むごとにその様子と時間を記録した。実験の結果、採精・採卵に成功し、放卵の線が観察できた。しかし、本来五放射相称に5本観察されるはずが、2本しか観察できなかった。媒精してから1時間で受精卵になり、その後の発生は推測よりも遅く進んだ。胚発生にかかった時間は以下の通りである。



	媒精 ~ 受精卵	受精卵 ~ 2細胞期	2細胞期 ~ 4細胞期	4細胞期 ~ 8細胞期	8細胞期 ~ 16細胞期
測定値(分)	60	34.2	33.6	34.4	40.6
推測との差(分)	0	+4.2	+3.6	+4.4	+10.6

各発生段階にかかる時間はそれぞれ数分~10分程度遅れた。これは、放卵の様子が本来の五放射相称ではなかったことや、採精・採卵に用いたタコノマクラの体色が緑色だったことから、タコノマクラが弱っていたためだと考えられる。最後に、今回の臨海実習で私たちは、とても貴重な体験をすることができ、理科をより好きになることができた。また、このような機会があればぜひ参加したいと思う。

府立大手前高校活動報告 2018

大阪府立大手前高等学校 1年 江守稔仁  
1年 田中来実  
1年 國生竜之介  
1年 家木駿平  
1年 井上大堯

4月30日 岬町長崎海岸の観察会に参加  
7月16日 豊浦川の水質調査  
8月1~3日 合宿(京都大学芦生研究林にてフィールドワーク)  
9月9~10日 大手前高校文化祭  
(→ウーパールーパーの配布/生き物の展示/ちりめんモンスター探し)

私たち生物部は毎週月、水、金曜日に活動しており、主に生き物の・エサやり・水替えをしています。

飼育している生物は、ウーパールーパー、アカハライモリ、アフリカツメガエル(アルビノ)、メダカ、フナ、金魚、サワガニ、ヒトデです。



ウーパールーパーの赤ちゃんです

また本生物部では自然や生物と触れ合うことの楽しさやそれらと共存することの大切さを未来を担う子供たちに伝えるべく様々なイベント会場で色々な企画を出展しています。

その1つが「チリメンモンスター」です。これはチリメンジャコの中に含まれる生物を探しだしてその種を同定しカードに貼付して記念に持ち帰ってもらうというものです。時期によって含まれる生物の種が異なっていたりその割合が異なっていたりして意外と興味深い一面もあります。

生徒活動報告

明星高等学校・明星中学校  
生物部 2018 年活動報告

大阪明星学園 明星高等学校・明星中学校  
高校 1 年宮野雅也 高校 1 年作道壮一朗

明星生物部・2018 年度の主な活動報告の内容は下記の 2 つです。

①部員は、昆虫班・水生生物班・動物班の 3 班に分かれて活動を行っている。各班ではそれぞれの次のような活動を行っています。

I. 昆虫班

昆虫の飼育、採集などを行っており昆虫採集に長けた人が多いです。また、採集した昆虫の標本製作なども行っています。

II. 水生生物班

普段の活動では生物部で飼育している水生生物についての観察や、その飼育方法についての調査をおこなっています。所有している水槽は、エンゼルフィッシュなどの熱帯魚が入っている水草水槽、大型魚が入る水槽などです。

III. 動物班

小動物を飼育し、観察などを通じて生物の体の構造や行動、習性について学んでいます。さらに飼育するだけでなく、動物の解剖や骨格標本製作なども行っています。

②今年度から長浜バイオ大学との高大共同研究を開始。それに伴い、細菌類等の培養・実験を日々精力的に行っています。

当部では夏季休暇中に、普段学校や都会では採集できない動植物を採集、観察することを目的とし、夏合宿を行っています。今年の 8 月には、兵庫県養父市の氷ノ山に行き、さまざまな生物を採集しました。

我々明星生物部は、これからもさらに活動の幅、内容を広げるべく日々活動しております。また今後も御報告できるように精進致します。

枚方高校 生物飼育部 活動報告  
— いきものを通して広がる交流の輪 —

大阪府立枚方高校

3 年葛原里美 3 年荒尾七海 3 年須川真巳子  
3 年藤澤優紀菜 2 年杉林直人 2 年中本優規  
1 年大迫将馬 1 年木村悠人 1 年公文陽太  
1 年相馬颯人 1 年高島歌鈴 1 年高森敦人  
1 年土居俊介 1 年濱田玲志 1 年三田村浩幸

■はじめに

私たちは枚方高校で去年 9 月に発足した、生物飼育部です。『飼育』という言葉には、生物を身近に大切に作る気持ちや、繁殖などによる絶滅危惧種等の保全の目的が込められています。部室では大阪周辺で採集した魚・両生爬虫類など約 40 種の生物を飼育しており、絶滅危惧種の人工繁殖も行っています。自分達の活動が軌道に乗ってきたこともあり、今年度は広報活動や交流活動（部の取り組みを周りに知ってもらうことにより環境保護に繋げる活動）に特に力をいれました。

■主な広報・交流活動報告

①「枚方つーしん」記事掲載

地元情報をニュースにしているインターネットサイトとの交流。一緒に地元の天野川に入ってフィールドワークをするなど、何度か記事に取り上げてもらい、読者の反応も上々でした。

②テレビ東京『池の水ぜんぶ抜く』ロケ協力

枚方市山田池公園でのロケに参加。部の紹介もしてもらい、来てくれた人たちに採集した生物の紹介をするなど様々な交流ができました。部員にとっても何万匹ものタモロコなどの魚を採集することができて刺激的な体験になりました。

③枚方市役所との連携

市役所製作のパンフレットや、市の広報誌に部活動のことを掲載してもらいました。

■まとめ

今年度は他にもラジオ出演やダイビングライセンス取得など様々なこと、様々な団体と交流してきました。これからも広報活動・交流活動を活発に行っていきます。

生徒活動報告

SS 科学部(きのこ部)の活動報告

大阪府立園芸高等学校 2年宮脇 一喜  
2年天野 海音

きのこ部創設(2014年)以来、校内のきのこ調査を月に2回ほど継続して行ってきた。園芸高校は大阪府立高校で最も敷地面積が広く、実習庭園(雑木林)や畑など樹種や攪乱頻度などが異なる多様な環境が混在している。きのこ部では果樹園と実習庭園(雑木林)を中心に経時的な調査を行うことで、きのこの生態や分類について学習してきた。これまでの調査で、名前のわかっただけで合計100種類以上のきのこが学内で確認された。新種の可能性のある種や日本未報告種もあり、それらは学会で報告をしている。名前のわからないきのこも多く、それらを含めると数百種ものきのこが学内に生息していると思われ、都市部に位置する学校敷地内でも多様なきのこが生息している。

さらに外部機関と連携した研究活動・教育活動も展開している。2016年には神奈川県立生命の星・地球博物館で研修を行い、地下生菌の採集方法や進化、博物館の仕事について講演を受けた。さらに博物館に収蔵している標本の貸出など研究面での連携も行っている。

2017年には鳥取大学農学部附属菌類きのこ遺伝資源研究センターで研修を行い、菌類分類学の意義と現状、菌株保存施設の仕事について講演を受けた。

きのこ部で採集した標本や菌株の一部は博物館や大学、民間企業の研究者へ提供を行ってきた。また、博物館や外部の研究機関からきのこ部への標本提供や貸出も受け、連携した研究活動を展開している。

きのこ部では日本菌学会の高校生ポスター発表にて継続的に研究成果を発表し、日本未報告種5属7種、新種の可能性のある2属3種を報告してきた。

実験動画の英語ナレーション化プロジェクト

ルネサンス大阪高校 3年 後藤大空  
1年 今村奏音

文章より動画の方が次世代に実験のノウハウを伝えやすいため実験動画をデータベース化し、ナレーションを英語で録音するプロジェクトを今年度、スタートした。本プロジェクトでは、録画内容を表現するに相応しい文章を検索し、適切な英語表現を見つけることができ、英語の音声表現面の矯正に役立つものと期待される。

画面が単調にならない為にカメラスライダーを導入して変化をつけた(図1)。



図1 撮影中

既存の菌類動画(YouTube)を参考に、動画が飽きられないよう1分間程度に収まるように編集した。動画の編集作業にはフリーウェア”AviUtl”を用いた(図2)。



図2 編集中

動画データはYouTubeで情報共有化する方針で、英語で発信することを通じて途上国を含む海外でSTEAM\*教育を実践している高校生と交流する道を開拓することを狙っている。

\*STEAM: Science, Technology, Engineering, Art and Mathematicsの略号(acronym)の意。

生徒活動報告

三国丘高校生物部活動報告 2018

大阪府立三国丘高等学校

2年 池田 怜於奈 1年 唐津 奏悟

1年 久保 香乃

今年度は毎年恒例の文化祭などに加え、夏合宿での伊吹山観察など、新しいことにも挑戦した。

・4月29日 磯観察

イトマキヒトデやアメフラシに加え、美しい色で有名なアオウミウシも観察した。

・6月9日、10日 文化祭「生物これくしょん」  
ボルボックスやプラナリア、透明標本の展示、葉脈標本を用いたしおり作り体験を行った。

・6月16日 第一回三丘生物教室

アルコール発酵というテーマで中学生に向けて実験を行った。

・7月29日、30日 夏合宿

咲くやこの花館で植物の観察と、琵琶湖でのプランクトン観察、琵琶湖博物館の見学を行った。

・8月26日 伊吹山

頂上付近でここでしか見られない貴重な動植物の観察、醒ヶ井駅周辺でバイカモの観察を行った。合計40種の動植物を同定することができた。



イブキトリカブト…三大有毒植物の一つ。アコニチンという毒を含み、最悪の場合死に至る。

・11月17日 第二回三丘生物教室

ウマの進化について、ウマの足の模型を使い中学生と考察した。

生物部活動報告

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

一年丸山夏奈、一年廣岡真衣、一年北西愛、

一年山木晴香、一年橋本美咲

今年の8月19日から22日の4日間、京都府の芦生を中心に美山町で合宿を行った。

合宿中の主な活動場所となった京都大学芦生研究林は京都府南丹市美山町にあり、京都大学が研究のため1921年から99年間の契約で土地を借りている。近畿でも有数の天然林で芦生の森ともよばれている。芦生には様々な生き物たちが生息しており、鳥獣被害、特にシカ害が深刻な問題になっているが、それに対するABCプロジェクトや狩猟といった様々なプロジェクトが立ち上げられている。

この合宿で、私達は校舎のある天王寺という都会では体験できない自然のなかでの生の体験とそれを基にした議論を重ねることで自然環境とヒトとの関わりや生物に対する意識を高めた。

まず、食べ物に命があることを学ぶため、鶏の解体を行った。解体された鶏肉はその日の夕食でいただいた。食物としてしか認識していなかった肉が生き物からの恩恵だと実感した。

また夜に集まる虫を求めて灯火採集を行った。ブラックライトの電灯を取り付けたタオルハンガーに白いシートを被せて、集まってくる虫の観察を行った。数種類の虫をみることができたが、今年の夏に大型の多くの台風が来たことや、プログラムの関係上、採集に十分な時間を取れなかったことなどが原因で、例年より寂しい結果となった。

この合宿について、8月30・31日の2日間、学校内で生物祭を開催して、ポスター発表を行った。生物部の所有している標本の展示や、一学期から夏休みにかけて行ってきたセミに関する調査の説明なども行った。在校生を中心に、本校職員や保護者の方など予想していたよりも多くの方に足を運んでいただき、この合宿や私たちの生物部について知っていただくことができた。

生徒活動報告

裏山を中心とした生物エコ部の年間活動

大阪府立刀根山高等学校 2年 田中 優斗  
1年 池田 壮一郎

普段の活動は、校内にある里山林（裏山）の維持活動や生物観察、活動場所の社会科教室で猪名川流域に生息する約20種類の淡水魚と4種類の甲殻類、両生類のイモリなどに加えて、ゲンジ・ヘイケ・ヒメの3種類のホタルを飼育している。次に主な昨年の活動を紹介する。

**12月** 裏山一斉清掃に参加し、大量の枯枝を焚火で燃やし、焼き芋をする。年末には、裏山の素材を使って校門に設置する門松を製作し、残りの材料でミニ門松を制作するイベントを実施。

**1月** 春の七草を校内と周辺地域で集め、七草粥を食べ、寄せ植え鉢を制作して近隣の幼稚園・小中学校、図書館に届ける。下旬には、豊中市主催のサイエンスフェスティバルに出展。

**2月** 池田・人と自然の会が主催する野鳥観察会に参加。**3月**には同会の管理するため池でスポットガーなどの外来生物の駆除に協力し、この時駆除した食用ガエルを唐揚げで試食。

**4月** 八尾高校と合同で様々な山菜を採取して天ぷらなどで味わう。今年は池田市で採取。

**5月** ヒメボタルの観察と飼育用の個体を採集。

**6月** 豊中高校の生物研究部の皆さんを裏山に案内。この時、危険なヒラズゲンセイを発見。また、校内のヤマモモでジュースづくり。河原のセイウカラシの種でマスタード作りも実施。

**7月** 箕面市で市民団体のキノコ観察会に参加。3年部員のM君が講師役をする。

**8月** 長野県木曾市開田高原で3泊4日の夏季合宿。珍しい蝶類やイワナ・アサギザシを採集。川西市で猪名川体験フェスタに出展・活動発表

**9月** 池田市伏尾町で鳴く虫の観察会に参加。

**10月** 猪名川水質協議会の水質調査を分担実施。

**11月** 神戸女学院大学の指導で校内でハチの竹筒トラップ調査を実施。校内で市民対象に、ドングリ見本と団子づくり、干し柿づくりなどのイベントに協力。地元の地域リガーの方々と共同で“刀根山芋煮会”を実施（燃料は枯枝）。

八尾高校生物部の1年

大阪府立八尾高校

3年 山中日出光 曾野部えみ

2年 野寺澄香 外山ひとみ

1年 大西真由 井上遥喜

2/3……金剛山雪山登山

アイゼンをつけて初めての登山でした

4/8……八尾市東部にある府民の森「みずのみ園地」にて、約20種類の野草を天ぷらにして食べました。

4/14…刀根山高校生物部と合同で、野草を取り、天ぷら・酢味噌和え・パスタなど様々な調理法で食べました。

4/22…六甲山登山

初めての鎖場にドキドキで登りました。

4/30…大阪湾海岸生物研究会の調査に参加①  
大阪府岬町の長崎海岸にて、様々な磯の生き物を観察しました。

5/28…ヒメボタル観察会

今年度は春先の気温が高かったためかあまりホタルが出ず、ほとんど観察できませんでした。

6/17…大阪湾海岸生物研究会の調査に参加②

2回目は、和歌山市加太の田倉崎で観察を行いました。

7/18…セミの幼虫をエビチリ味で調理した「セミチリ」を作りました。

9/1 …八尾高校文化祭で展示を行いました。

9/29…大阪市立自然史博物館の特別展「きのこ！キノコ！木の子！」に行きました。

10/28…八尾市環境フェスティバルにて、ホタルの研究についてのポスター展示を行いました。

11/20…クワイモを揚げ、ピーナッツを茹で、どんぐりをクッキーにして食べました。

八尾高校生物部では、この他にも季節の野菜を育てたり、イモリや熱帯魚の世話なども行っています。

生徒活動報告

豊中高校生物研究部の1年間

大阪府立豊中高等学校

2年 木下 翔太郎 黒木 陽一

1年 中村 日桜里 染田 遥 丸目 帆夏

豊中高校生物研究部では熱帯魚やカメ、ウーパールーパー、メダカ、タウナギ等を飼育しています。また、規模は小さいですが、畑でトマトの栽培等もしています。校外でも以下のような活動を行っています。

5月、和歌浦にて干潟の生き物観察を行いました。シオマネキの求愛行動や、トビハゼなどを見ることができました。その後、和歌山県立自然博物館のバックヤード見学をさせていただきました。

6月、刀根山高校生物エコ部の皆さんと交流を行いました。ピオトープや裏山を見学させていただきました。

8月、箕面山にて昆虫や植物の観察を行い、ハンミョウやスマレなどを、大阪に残る豊かな自然を見ることができました。

同8月、長崎にて海岸の生き物の観察を行いました。ヒトデやウニ、タコなど様々な生き物を観察することができました。

10月、大阪市立大学附属の植物園にて見学を行いました。残念ながら台風の影響で一部しか見学できませんでしたが、多くの植物を見ることができました。

新しくヒョウモントカゲモドキを迎えました。慎重に世話をしていきたいです。



↑今年迎え入れたヒョウモントカゲモドキ  
(名前はポチ)

生物部、生物たちの紹介

大阪教育大学附属高校平野校舎  
本多寛明 山下和真 松尾颯大

大阪教育大学附属高校平野校舎生物部では、今年一年を通してさまざまな活動を行ってきた。私たちは普段、餌やりをはじめとする飼育活動をしながら生物教室で過ごしているが、月に1・2度ほどは河川採取として大和川流域などに生態調査へ行ったり、また、部員が各自またはグループを作って研究をしていた。

河川採取では、大和川の瓜破大橋周辺や石川の金剛大橋、天見川美加の台付近で採取を行った。大和川ではクサガメが、天見川ではアカハライモリやイシガメ、タカハヤなどといった少し珍しいのではないかと生物を見ることができた。

研究では、一年生部員が街路樹について研究して、研究発表会で発表も行った。また、セイロンベンケイソウの乾燥に対する強さについての研究など、部員がそれぞれ観察や検証を頑張っていた。

また、6月にはハムスターの繁殖計画に着手したが、これはいまうまくいかなかった。そこで、今度はリベンジとばかりに10月よりデグーの繁殖計画を進めている。このほかにも、文化祭に向けてヒイラギの葉を加工して、葉脈標本アクセサリーを作成し販売するなど、学校行事にも積極的に参加してきた。

昨年の文化祭に合わせて飼育を始めたドクターフィッシュは、餌の与えすぎもあって大きく成長し、ヒトに皮膚の角質などには興味を示さなくなって、文化祭で実演できなかったのは残念であった。

今年は、一人でシマヘビを捕獲するなど（これは部活としてではないので書かなかったのですが）部長の独断専行及び奇行が目立った。しかし、部員は皆優秀で、活動全体ではとてもよいものができたと感じている。特に一年生の研究は素晴らしく、誇れるものであったと思います。総じて言えることは、活動はいずれも楽しく、素晴らしいものであったということだ。

環境教育部会

環境教育研究部会 第7回指標生物調査(2018)について  
—70周年記念事業として—

私立同志社香里高等学校 古本 大

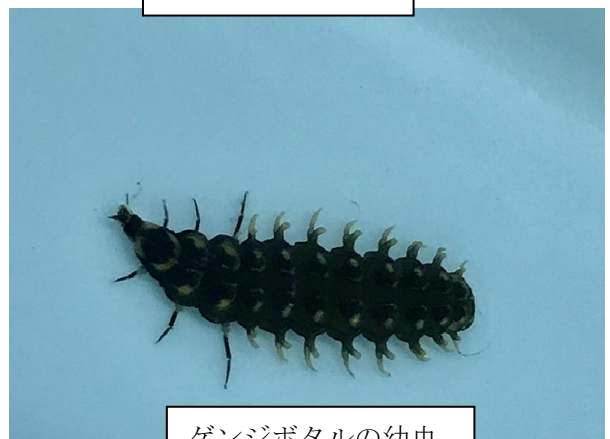
1. 調査への取り組み

2018年度は5年に一度の指標生物調査の年に当たるため、昨年度から準備を進めてきた。まず昨年の会誌(大阪の生物教育45)に70周年記念事業としての指標生物調査と題した予報をのせ、大阪の生物教員に対する興味関心を呼び起こす努力をした。その上で、4月2日付でA法調査の参加校募集案内を全校配布した。また、A法調査の講習会も5月16日(水)には追手門学院大手前高等学校で、5月25日(金)には桜塚高等学校と三国丘高等学校の2ヶ所でそれぞれ行い、計28校、5205名の参加協力を得ることができた。前回2013年は23校5564名の参加協力であった。集められたマークカードの読み取りは、業者委託で行い、得られたデータを木村が分析し、例年通りのメッシュ地図を作成した。

また、B法調査については、7月13日(金)に自然史博物館にて説明会を、7月21日(土)に高槻・アクアピアにて現地研修会を実施した。現地研修には多くの生徒も参加し、実際の水生生物の採集方法を学ぶとともに、生物の見分け方を実際に学習した。また、セミの抜け殻についても、本物の抜け殻を前にして、どこが識別ポイントになるかを学ぶことができた。



カワゲラの幼虫



ゲンジボタルの幼虫

その結果、河川の水生生物調査には16校が参加し、196地点（前回118地点）の調査が行われた。セミの抜け殻調査には15校が参加し、218地点（前回221地点）の調査が行われた。

これら、A法およびB法の結果については、9月にデータを持ち寄り、分析分担を決め、原稿を執筆した。これらをまとめたのが、報告書「生物から見た大阪7」（2019年3月発行）であり、その一部は、会員研究発表会で口頭発表された。また、A法の調査協力者である高校生には、A3版両面カラー印刷のリーフレット「生物から見た大阪の自然 2018—高校生による指標生物調査報告—」を配布した。なお、今回の調査実施にあたって、A法については、公益財団法人大阪コミュニティー財団の助成を、B法の河川の水生生物調査については公益財団法人河川財団の助成を、リーフレットの印刷については東洋ゴムグループ環境保護基金の助成を受けた。

## 2. 調査の概要

### ①A法調査（アンケート法、生物の授業受講者対象、実施時期は6月～7月中旬）

生徒は実施マニュアルに従って、自宅周辺の生物の分布を調査し、その結果をマークシートに記入して提出する。今回も前回同様、マークシートの読み取りを含めた料金でマークシートを購入したため、読み取り結果を委託業者から受け取り、データ解析等を担当者が行い、指標生物の分布地図（メッシュごとの発見率に基づく）を作成した。

今回で7回目を迎え、30年間の生物の発見率の分布地図を見比べると、2008年まで増加傾向のあった白いサギ類や外来種のヘラオオバコが高止まりになっていること、クロゴキブリ、チャバネゴキブリ、在来種のオオバコが減少傾向にあることなどがわかった。また、幼少期に素手で触れた昆虫やカエルが高校生になって触れなくなってきている中で、ヘビについては、ここ2回の調査では、高校生になって触れる比率が上昇しているという興味深い結果が得られている。また大阪の自然については、「もっと多くの自然が必要」という回答が30年前の53%から今回の20%に減少し、逆に「便利になるな

ら自然が減ってもよい・なくなってもよい」との回答が4%から15%に増えている。これは自然が減少し、自然体験が減ってきている中で、その重要性を認識できていない生徒が増えているからではないかと考えられる。さまざまな面で、調査を継続する重要性がうかがえる。

### ②B法調査（現地調査法、教員や生物部員など対象、実施時期は夏休み）

希望する学校の教員や生物部などの有志の生徒によって夏期休暇中に行う、より詳細な調査であり、2種類の調査が行われた。1つは1988年の調査から継続されている河川の水生生物調査であり、もう一つは1998年より始まったセミの抜け殻調査である。

河川の水生生物調査では、過去に調査されている河川を中心に割り当てがなされ、実際の生物調査が行われた。また今回は、パックテストによる化学的な水質調査とともに、採集した河川水を実際に分析することを新たに行った。

セミの抜け殻調査では、北摂地域の調査地点が減少してしまっただが、新たに加わった地域もあり、全体としては前回と同程度の調査が行われた。大阪府内の都市的色彩の強い環境ではクマゼミ率が高く、比較的自然度が高い環境ではクマゼミ率がそれほど高くないという、大まかな相関が今回も見られた。また過去5回の調査結果の比較からは、大きな変化は認められず、セミの分布状況は固定化されていることが示唆された。

詳しい内容については、報告書「生物から見た大阪7」を参照されたい。

表 A法調査、参加校数と参加者数の変遷

年	1988	1989	1994	1998
校数	60	53	51	45
人数	15691	12474	7967	9012
年	2003	2008	2013	2018
校数	37	29	23	28
人数	7112	5293	5564	5205



70周年記念事業

2018年度指標生物調査 B法調査(水環境と水棲生物調査)  
— 小・中・高等学校の縦の連携による河川水環境調査事業 —

神戸学院大学 橋 淳治 ・大阪教育大附属高校平野 中井一郎 ・ 府立泉鳥取高校 河添純子 ・  
大阪教育大学附属高校池田 岡本元達 ・ 府立大手前高校 中根将行 ・  
ルネサンス大阪高校 竹内準一 ・ 府立今宮工科高校 三浦靖弘 ・ 府立農芸高校 寺岡正裕

### 1. はじめに

大阪府高等学校生物教育研究会では、1988年から5年おきに、指標生物調査B法呼ぶ、児童・生徒と教員による大阪府内の河川水質を生物指標と簡易水質検査により調べ、大阪の河川環境の推移を見ると共に環境教育の側面から水環境保全に取り組んできた。

この河川調査と併行して、指標生物調査A法と呼ぶアンケート法による府内の環境調査の中で水棲生物の分布をも調べた。

さらに、指標生物調査B法では、生物指標を用いた河川水質(生物学的水質)と簡易水質検査試薬を用いた河川水質(化学的水質)との関係、および、水棲生物の分布との関連を調べてきた。

1988年からの指標生物調査B法の継続調査で、生物学的水質と化学的水質には相関が認められ、また、これらの水質から見た大阪の河川水質環境は、近年は著しく改善が見られるようになってきた。

2018年度本指標生物調査に先立ち、大阪府内の河川水質調査における簡易水質検査試薬による化学的水質測定の妥当性を評価するために、2017年度は河川基金助成(助成便号2017-6111-022「児童・生徒と先生による大阪府内の河川水環境調査事業」)を受け、児童・生徒と教員により府内河川35地点について、簡易水質検査試薬を用いた現地調査と採水を行い、試水を実験室に持ち帰り公定法に準ずる方法で化学分析を行った。

詳細は河川財団のホームページからダウンロードできる2017年度報告書「児童・生徒と先生による大阪府内の河川水質調査事業」に記載されているが、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、

硝酸態窒素、リン酸態リンについては、簡易法は精密化学分析の結果と比較しても妥当な測定値が得られており、過去の簡易水質検査試薬を用いた水質検査の結果の妥当性が示された。

また、過去に比べても府内河川の水質改善が示唆された。

この結果を受け、本指標生物調査では、従来から行っている簡易水質検査試薬を用いた方法と精密化学分析による水質分析、また、生物指標を用いた生物学的水質検査を、小・中・高等学校の「縦の連携」により児童・生徒と先生により府内河川196地点で実施した。

また、この連携による調査により河川学習の裾野を広げ、市民科学としての河川研究と教育を推進したいと考えている。

なお、本調査による現地調査とサンプリング、および実験室での精密化学分析は終了したが、データの解析は途中であるため、本報告は事業の報告とデータ集的な扱いを行う。

詳細な結果と解析については、今後発行予定の報告書によだねることにしたい。

### 2. 調査方法

#### (1) 概要

本研究会では、2018年の夏休み期間を利用して、教員と生徒による河川の水環境調査(化学的水質と指標生物および生物指標を用いた生物学的水質)の調査を実施した。

府下の全高等学校ほか関係者に呼びかけ、教員と生徒、本研究会OB・OGによって行った。呼びかけに応じた学校と本会OB・OGに調査対象希望河川を申告させ、調整したのち調査対象河川を割り当てた。各校の教員と生徒は、2018年7・8月に河川に出向き、水棲生物について、その

橘 淳治, 中井一郎, 河添純子, 岡本元達, 中根将行, 竹内準一, 三浦靖弘, 寺岡正裕

地点での存否を調べた。

対象とした水棲生物は、サワガニ、カゲロウ・カワゲラ類、トビケラ類、ヘビトンボ類、カワナ類、ミズムシ、ヒル類、サカマキガイ、イトミミズ類、赤いユスリカ類の10種である。

また、現地調査に先立って、6・7月に2回の指標生物の同定と調査法の講習会を実施した。

現地では、生物調査は10種の生物・生物群を対象に実施し、共立理化学研究所製のバックテストを用いてCODを簡易測定を行った。また、試水を採水し手持帰り、冷凍保存した後、化学分析担当校で、簡易水質検査試薬(バックテスト)によるアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、リン酸態リンの化学分析を行った。

さらに、公定法に準ずる方法で河川の有機汚濁の指標とされている全窒素、全リンの化学分析を行った。

## (2) 河川調査講習会

6月と7月に河川調査講習会を実施した。

指標とした水棲生物は比較的同定の簡単なものを選んでいるため、教員のみならず生徒でも容易に同定でき、同定ミスの少ないと考えられるが、野外での講習に先立ち、室内にて実際の水棲生物を肉眼やルーペで見ながら同定の実習を行った。

図1-1は、その時に様子を示したものである。



図1-1 室内での水棲生物の同定実習

次に、野外に出て、水棲生物の生態を学習し、川に存在する石をひっくり返したり、また、川の流れを考えて、サンプリングを行い、先に学

習したことを基に野外での水棲生物の同定と記録を行った(図1-2, 図1-3)。



図1-2 野外でのサンプリング実習1



図1-3 野外でのサンプリング実習2

## 3. 分析項目と対象生物などの指標性

水質分析項目と調査対象となった10の生物・生物群の水環境の指標性はおおむね次のとおりである。

### (1) 水質分析項目

- ① COD(化学的酸素要求量): 水中の有機物の分解に必要な酸素を測定するもので、有機汚濁の程度を示す指標となる。海洋や湖沼でよく用いられる方法だが、河川でよく用いられるBOD(生物化学的酸素要求量)よりも平易に測定できる。
- ②無機態窒素(アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素)は、タンパク質などの有機窒素化合物の分解過程で生じる窒素の多くがアン

モニア態窒素となり、硝化細菌による硝化によって亜硝酸態窒素を経て硝酸態窒素になる。

これらはいずれも水の富栄養化の指標として有用である。

③全窒素には、尿素や有機窒素化合物中の窒素も含まれ、無機・有機を含む水環境の指標となる。

生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）においては、全窒素と共に全リンもその基準値が示されている。

全窒素の分析は、アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウム分解—硫酸ヒドラジン法を用いた（図1-4）。

全窒素測定法（アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウム分解—硫酸ヒドラジン法）

【試薬】

- ① 水酸化ナトリウム・ペルオキシ二硫酸カリウム混合溶液；  
 $18\text{g-NaOH} / 500\text{mL-D.W.} + 20\text{g-K}_2\text{S}_2\text{O}_8$
- ② 硫酸銅溶液； $0.8\text{g-硫酸銅} / 100\text{mL-D.W.}$
- ③ 硫酸亜鉛溶液； $8.8\text{g-硫酸亜鉛} / 100\text{mL-D.W.}$
- ④ 銅・亜鉛溶液； $10\text{mL-硫酸銅溶液} + 20\text{mL-硫酸亜鉛溶液} / 100\text{mL-D.W.}$
- ⑤ 硫酸ヒドラジン溶液； $0.7\text{g-硫酸ヒドラジン} / 100\text{mL-D.W.}$
- ⑥ スルファニルアミド溶液； $5\text{g-スルファニルアミド} + 50\text{mL-HCl} / 500\text{mL-D.W.}$
- ⑦ N-(1-ナフチル)エチレンジアミン溶液； $1\text{g-N-(1-ナフチル)エチレンジアミン塩酸塩} / 100\text{mL-D.W.}$

【操作】

試水 50mL (Total-Nとして0.1mg-N以下)  
 ... | ← 10mL-水酸化ナトリウム・ペルオキシ二硫酸カリウム混合溶液  
 120℃、1kg/cm<sup>2</sup>にて30分間加熱分解  
 冷却後、硝酸塩分析用として10mLの試料を採取する。

← 1mL-銅・亜鉛溶液 ← 1mL-硫酸ヒドラジン溶液	35℃±1℃にて20分間反応させる ...   ← 1mL-スルファニルアミド溶液 よく攪拌し、5分間放置する。 ...   ← 1mL-N-(1-ナフチル)エチレンジアミン溶液 室温にて20分間放置後、540nmの波長にて吸光度を測定する。
---------------------------------	---

【文献】

窒素、燐等水質目標検討会(1982)：湖沼の窒素に係わる水質目標についての検討結果  
 一窒素、燐等水質目標検討会報告書、水質汚濁研究、第5巻、第5号、295-306。

【標準溶液】

722mg-硝酸カリウム / 1000mL-D.W.  
 1mL=100μg-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

図1-4 全窒素分析法

④リン酸態リンは、河川や湖沼の生産者にとって窒素以上に増殖制限因子であり、富栄養化の原因物質として重要とされる。

⑤全リンには、ヌクレオチドやリン脂質およびその分解物も含まれ、無機・有機を含む水環境の指標（生活環境の保全に関する環境基準（湖沼））として、全窒素同様に重要な指標となる。

全リンの分析は、ペルオキシ二硫酸カリウム

分解—リンモリブデンアスコルビン酸還元法を用いた（図1-5）。

水中のTP [全リン] 分析法（過硫酸カリウム分解法）

【試薬】

- ① 過硫酸カリウム溶液； $5\text{g-過硫酸カリウム} / 100\text{mL-D.W.}$
- ② モリブデン酸アンモン溶液； $15\text{g-モリブデン酸アンモン} / 500\text{mL-D.W.}$
- ③ 希硫酸； $140\text{mL-濃硫酸} + 900\text{mL-D.W.}$
- ④ アスコルビン酸溶液； $27\text{g-アスコルビン酸} / 500\text{mL-D.W.}$
- ⑤ 酒石酸アンチモニルカリウム溶液； $0.34\text{g-酒石酸アンチモニルカリウム} / 250\text{mL-D.W.}$
- ⑥ 混合溶液； $10\text{mL-②溶液} + 25\text{mL-③溶液} + 10\text{mL-④溶液} + 5\text{mL-⑤溶液}$

【操作】

試水 5mL  
 | ← 0.8mL-過硫酸カリウム溶液  
 120℃、1.055g/cm<sup>2</sup>の下で90分間分解させた後、室温まで冷却。  
 |  
 遠心分離器（3500rpm、10min）で沈殿させ、上澄みのみを5mL採取する。  
 | ← 0.5mL-混合溶液  
 室温にて5分から20分間放置後、885nmの波長での吸光度を測定。

【文献】

Menzel, David W. and Nathaniel Corwin (1965) : The measurement of total phosphorus in seawater based on the liberation of organically bound fraction by persulfate oxidation. Limnol. Oceanogr., 10, 280-283.

【標準溶液】

0.880g-リン酸二水素カリウム / 1000mL-D.W.  
 1mL=5μg-at.P

図1-5 全リンの分析法

(2)水環境指標となる生物・生物群

①サワガニ：きれいな水が流れる河川の指標生物。清水中で一生をすごすカニは、本州産では本種のみ。

②カゲロウ・カワゲラ類：日本には、多種のカゲロウ類・カワゲラ類が生息する。その多くは、きれいな水が流れる河川にすむが、トウヨウモンカゲロウやサホコカゲロウのように、かなり汚れた水にすむカゲロウもいる。しかし、同定が平易でないのも、これらも含めて1つの生物群として扱った。

③トビケラ類：カゲロウ・カワゲラ類と同様に、日本には多種のトビケラ類が分布する。ナガレトビケラ類などきれいな水が流れる河川にすむ種が多いが、オオシマトビケラやコガタシマトビケラなどやや汚れた水でも生息できるものもいる。しかし、カゲロウ・カワゲラ類同様に同定が平易でないのも、これらも含めて1つの生物群として扱った。

④ヘビトンボ類：水生昆虫の中で最大の捕食者

であり、生物相が豊富な水域にのみ生息する。本州に産するヘビトンボ・クロスジヘビトンボ・ヤマトクロスジヘビトンボの3種すべてが府下に分布する。これらには、環境指標性には若干の違いがあるが、形態や生態に類似点もあり、おおむね清水中にみられるので、本調査では特にこの3種を区別しなかった。

⑤カワニナ類：比較的きれいな水からやや汚れた水の流れるところまでに分布し、主に砂底で見られる。府下には約10種のカワニナが見られ、それぞれ生息環境に差がある。しかし、同定が平易でないので、1つの生物群として扱った。

⑥ミズムシ：有機質に富み、やや汚れた河川の石間・底泥中にみられる。甲殻類に属し、地表水性のものは日本では本種のみ。

⑦ヒル類：無色透明や緑色のヒルで、きれいな水にすむ種もあるが、シマイシビルなど多くの河川水性の種は、体色が赤褐色で、やや汚れた水が流れる河川に生息する。

⑧サカマキガイ：有機質の多いかなり汚れた水の流れる河川にすむ。他の淡水産腹足類と異なる左巻きの巻き貝で、平易に識別できる。比較的流れのゆるやかな石礫底に生息する。

⑨イトミミズ類：有機汚泥でかなり汚れた河川の溶存酸素の欠乏しがちな水中でくらす。ヘモグロビン(エリスロクルオリン)をもち、赤色を呈する。

⑩赤いユスリカ類：多種多様なユスリカ類には、無色・緑色・黄色・橙色など、さまざまな色調のものがある。イトミミズ類同様にヘモグロビンをもち赤色を呈するものは、有機汚泥が多い酸素の欠乏しがちな水中でくらす。

#### 4. 結果

本年度の調査において、調査地点は府内河川196カ所であった。調査地点は図4-1に示した。また、調査結果は表4-1～表4-3に示した。

##### (1) 化学的水質の調査結果

本報告(大阪の生物教育)作成時の2019年1月現在においては、すべての化学分析の結果は出ているがデータの解析、生物指標との関連性についての考察はできていない状況である。化学的水質については、今回はデータ集的な扱い

に留め、今後作成する予定の指標生物調査報告書で詳しく考察を行いたい。

化学的水質の概要は、次の通りである。

化学的水質の分析結果は調査した196地点・207回のうち4回の調査でパックテストによる簡易水質測定を行っておらず、CODの値が報告されたのは193地点・203回であった。化学分析のための採水はすべての地点、回で行われたが、後に述べる理由により分析できなかった地点もある。個々の調査地点のデータは表-1に示してある。

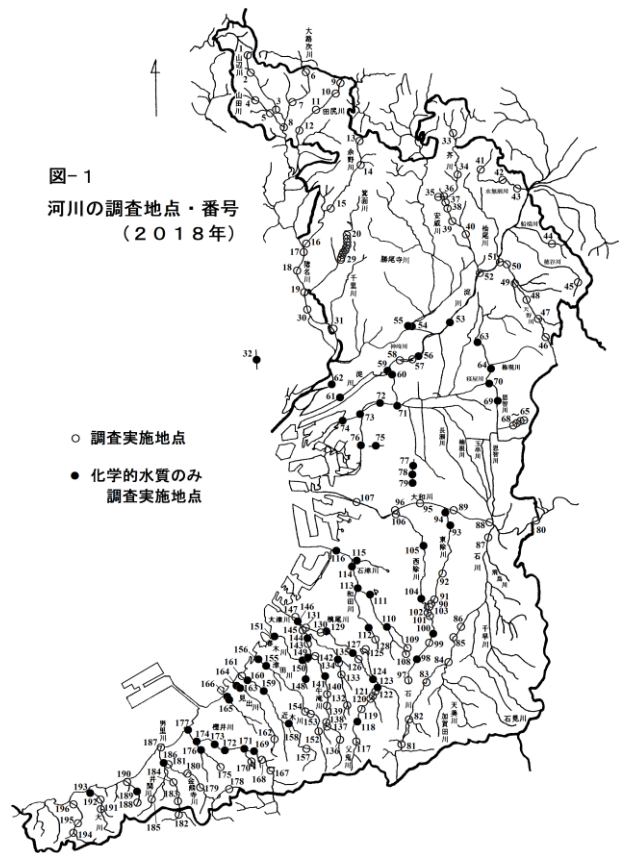


図-1  
河川の調査地点・番号  
(2018年)

図4-1 大阪府内の調査地点

##### ①COD(化学的酸素要求量)

調査結果をまとめたものを図4-2表4-1に示した。調査した196地点のうち、測定値が5ppm未満の比較的有機汚濁の少ない地点は14地点しかなく、その割合は7%に過ぎない。5ppm以上で10ppm未満となり、すこし有機汚濁がみられる地点は75あり、その割合は39%であった。10ppm以上で50ppm未満となり、かなり有機汚

表 4-1 調査地点別の水棲生物と水質データ

1

地点番号	調査日	調査対象河川名・地点名	緯度(北緯)	経度(東経)	サワガニ	カゲロウ・カワゲラ	トビケラ	ヒトリシロ	カワニナ	ミズムシ	ヒル	サカマキガイ	イトミミズ	アカムシ	水質判定	COD(mg/L)	アンモニア窒素(mg-N/L)	亜硝酸窒素(mg-N/L)	硝酸窒素(mg-N/L)	リン酸ヒソリン(mg-P/L)	全窒素(mg-N/L)	全リン(mg-P/L)	担当校(担当者)
1	8/19	山辺川 上山辺	能勢町 山辺	35.0.9.	135.22.24.	○	○	○							A	4	ND	0.005	ND	0.020	1.6	0.095	I
2	8/19	山辺川 砂原橋	能勢町 山辺	34.59.27	135.23.1.	○	○	○							A	5	ND	0.005	ND	0.020	2.0	0.13	I
3	8/19	山辺川 柳橋	能勢町 栗橋	34.58.9.	135.23.59.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.6	0.16	I
4	8/21	山田川 大門橋	能勢町 山田	34.58.36	135.22.36.	○	○	○							A	4	ND	0.005	ND	0.020		0.11	I
5	8/21	山田川 汐ノ湯温泉	能勢町 森上南	34.57.38	135.23.58.	○	○	○				○			A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.8	0.11	I
6	8/19	大鷲次川 平石北	能勢町 平石北	35.0.9.	135.26.2.	○	○	○	○						A	6							I
7	8/19	大鷲次川 宿野大橋	能勢町 中宿野	34.58.34	135.25.22.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.8	0.11	I
8	8/19	大鷲次川 清水橋	能勢町 清水	34.57.1.	135.24.35.	○	○	○							A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.9	0.090	I
9	8/21	田尻川 奥田橋	能勢町 吉野	34.59.2.	135.28.24.	○	○	○	○						A	5							I
10	8/22	田尻川 和田橋	能勢町 和田	34.58.37	135.27.42.	○	○	○	○						A	6	ND	ND	ND	0.020	2.8	0.011	A
11	8/22	田尻川 大久保橋	能勢町 下田尻	34.57.37	135.26.3.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.3		A
12	8/22	田尻川 繁之橋	能勢町 田尻中の町	34.56.44	135.25.26.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.2	0.10	A
13	8/23	余野川 眼鏡橋	豊能町 余野 妙見口	34.55.52	135.29.24.	○	○	○	○						A	7	0.2	0.005	0.2	0.050		0.19	A
14	8/23	余野川 木代界橋	豊能町 余野南	34.55.0.	135.29.33.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.6	0.12	A
15	8/23	余野川 大正橋	箕面市 止々呂美南	34.52.46	135.27.33.	○	○	○	○			○			A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.7	0.15	A
16	8/30	余野川 中川原橋	池田市 中川原	34.50.47	135.25.46.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.6	0.13	A
17	8/30	徳名川 網延橋	川西市 網延橋	34.50.3	135.25.26.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.7	0.13	A
18	8/30	徳名川 宝塚藤敷橋下	池田市 宝塚	34.48.36	135.26.41.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.050	2.1	0.10	I
19	8/14	徳名川 東行橋	伊丹市 下川原	34.47.58	135.25.28.	○	○	○	○						A	10							I
20	8/4	箕面川 箕面の滝やや下	箕面市 箕面公園	34.51.11	135.28.18.	○	○	○	○						A	4							B
21	8/4	箕面川 大門橋	箕面市 箕面公園	34.51.3.	135.28.21.	○	○	○	○						D	6							B
22	8/4	箕面川 つるほ橋	箕面市 箕面公園	34.50.47	135.28.24.	○	○	○	○						A	6							B
23	8/4	箕面川 橋橋	箕面市 箕面公園	34.50.37	135.28.16.	○	○	○	○						A	3							B
24	8/4	箕面川 夫婦橋	箕面市 箕面公園	34.50.23	135.28.16.	○	○	○	○						A	4							B
25	8/2 8/4	箕面川 穂尾橋下	箕面市 箕面7	34.50.6. 34.50.1.	135.28.0. 135.28.0.	○	○	○	○			○	○		A	50	1.0	0.050	1.0	0.020	21	2.0	C
26	8/4	箕面川 総合運動公園	箕面市 桜1	34.49.40	135.27.57.	○	○	○	○						A	2	ND	0.005	ND	0.020	0.70	0.045	B
27	8/4	箕面川 途中田橋	箕面市 桜1	34.49.31	135.27.45.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.050		0.090	B
28	8/4	箕面川 南小北	箕面市 桜5	34.49.18	135.27.38.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.4	0.15	B
29	8/4	箕面川 紅葉橋	箕面市 桜井1	34.49.10	135.27.29.	○	○	○	○						A	6	ND	0.005	ND	0.020	2.2		B
30	8/14	徳名川 桑津橋	伊丹市 桑津	34.46.58	135.25.32.	○	○	○	○					○	A	15	0.2	0.005	ND	0.050	6.0	0.28	I
31	8/14	徳名川 利倉橋	尼崎市 利倉西	34.45.42	135.27.17.	○	○	○	○				○		D	13	0.2	0.005	0.2	0.050	6.0	0.25	I
32	8/13	武庫川 武庫川橋	尼崎市 元浜町	34.42.55	135.22.57.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.2	0.020	0.2	0.050	8.5	0.50	Q
33	8/20	芥川(田能川) 雁田	高槻市 雁田	34.56.22	135.35.59.	○	○	○	○						A	-	0.2	0.005	ND	0.020	1.9	0.11	R
34	8/20	芥川 原真魚橋	高槻市 原	34.54.20	135.36.10.	○	○	○	○						A	-	ND	0.005	ND	0.020			R
35	7/22	芥川支流 白滝茶屋	高槻市 萩原見台北	34.52.57	135.34.48.	○	○	○	○						A	3	ND	0.005	ND	0.020	1.1	0.045	D
36	7/22	芥川支流 白滝	高槻市 旗津峠北	34.53.2.	135.35.11.	○	○	○	○						A	1	ND	0.005	ND	0.020		0.020	D
37	7/22	芥川 山水館そば	高槻市 旗津峠公園	34.52.45	135.35.10.	○	○	○	○				○		B	2	ND	0.005	ND	0.020	0.75	0.045	D
38	8/20 7/22	芥川 塚崎大橋	高槻市 塚崎4	34.52.25 34.52.24	135.35.22. 135.35.21.	○	○	○	○						A	-	ND	0.005	ND	0.020			R
39	7/21	芥川 あくあひあ芥川	高槻市 西之川原	34.51.54	135.35.31.	○	○	○	○				○		A	4	ND	0.005	ND	0.020	1.7	0.11	I
40	8/20	芥川 殿町桜屋	高槻市 殿町	34.51.14	135.36.23.	○	○	○	○						A	-	ND	0.005	0.2	0.020	3.5	0.18	R
41	8/21	水無瀬川 川久保	高槻市 川久保	34.54.4.	135.37.21.	○	○	○	○						A	10	0.2	0.005	ND	0.020		0.26	R
42	8/21	水無瀬川 尺代	島本町 尺代	34.53.38	135.39.12.	○	○	○	○						A	8	0.2	0.005	ND	0.020	3.7	0.14	R
43	8/21	水無瀬川 名神高速下	島本町 東大寺2	34.53.27	135.39.58.	○	○	○	○						A	9	0.2	0.005	ND	0.020	3.9		R
44	8/15	舟橋川 長尾高枝橋	枚方市 長尾家具町4	34.50.10	135.42.6.	○	○	○	○				○		D	20	1.0	0.020	ND	0.020	9.5	0.46	S
45	8/15	徳谷川 関西外大前	枚方市 宗谷1	34.47.53	135.43.49.	○	○	○	○						A	50	1.0	0.050	ND	0.020	24	0.81	S
46	7/28 8/27	天野川 船神社	交野市 船神社	34.44.53 34.44.53	135.41.31. 135.41.36.	○	○	○	○						A	10	0.5	0.010	ND	0.050		0.24	E
47	7/28 8/27	天野川 私市スポレクセンター	交野市 私市8	34.45.52 34.45.52	135.41.10. 135.41.13.	○	○	○	○						A	10	0.2	0.005	ND	0.050	3.3	0.21	E
48	8/6	天野川 新天野橋	交野市 梅が枝	34.47.27	135.40.9.	○	○	○	○						A	50	0.5	0.050	1.0	0.200	16	1.2	S
49	8/6 8/24	天野川 藤田川合流点	枚方市 山之上東町	34.48.14 34.48.18	135.39.33. 135.39.35.	○	○	○	○						D	10	0.2	0.005	ND	0.050	4.4	0.21	E
50	8/6	天野川 天津橋	枚方市 禁野本町1	34.49.3.	135.39.8.	○	○	○	○						D	10	0.2	0.005	ND	0.100	4.8	0.27	E
51	8/6	天野川 淀川合流点上	枚方市 新町2	34.49.10	135.38.35.	○	○	○	○						C	10	0.2	0.005	ND	0.050	3.3	0.26	E
52	8/15	淀川 淀川公園近く	枚方市 岡	34.49.70	135.36.44.	○	○	○	○						C	8	0.2	0.005	ND	ND		0.15	Q
53	8/15	淀川 三矢地区	枚方市 三矢	34.48.34	135.37.26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ND	0.005	ND	0.020	1.9	0.15	Q
54	8/22 8/28	安威川 支流番田川	東淀川区 北江口1	34.45.39 34.45.39	135.32.26. 135.32.26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ND	0.005	ND	0.020	2.8	0.13	F
55	8/22 8/28	安威川 大阪成蹊女子北	東淀川区 相川3	34.45.36 34.45.36	135.32.10. 135.32.10.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ND	0.005	ND	0.020	2.9	0.12	F
56	8/15	淀川 河岸(左岸)	守口市 八雲北町	34.45.18	135.34.9.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	ND	0.005	ND	ND	3.8	0.13	Q
57	8/1	淀川 城北わんど東	旭区 大宮5	34.44.3.	135.32.51.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ND	0.005	ND	0.020	2.5	0.14	G
58	8/2	淀川 城北わんど西	旭区 中宮5	34.43.54	135.32.33.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ND	0.005	ND	0.020	2.1	0.13	G
59	8/15	大川 藤村公園そば	都島区 毛馬	34.43.9.	135.31.10.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.2	0.010	0.2	0.020	4.7	0.33	Q
60	8/3	淀川 毛馬欄門南	都島区 毛馬町1	34.43.14	135.30.51.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6							G
61	8/15	淀川 伝法大橋	此花区 伝法	34.41.36	135.26.50.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	ND	0.010	0.2	0.020	3.7		Q
62	8/13	神崎川 佃	西淀川区 佃7	34.42.29	135.25.57.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.020	0.2	0.050	7.9	0.43	Q
63	8/17	榑屋川 榑屋川駅近く	榑屋川市 榑屋町	34.47.6.	135.37.13.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.2	0.020	0.2	0.100		0.32	Q
64	8/17	榑屋川 大東市役所そば	大東市 谷川	34.42.43	135.37.22.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.050	0.5	0.100	6.5	0.41	Q
65	7/16	豊浦川1	東大阪市 豊浦町	34.40.15	135.39.24.	○	○	○	○						A								

表 4-1 調査地点別の水棲生物と水質データ

地点番号	調査日	調査対象河川名・地点名	緯度 (北緯)	経度 (東経)	サワガニ	カゲロウ・カワゲラ	トビケラ	ヘビトンボ	カワナ	ミスズムシ	サカマキガイ	イトミミズ	アカムシ	水質判定	COD (mg/L)	アンモニア態窒素 (mgN/L)	亜硝酸態窒素 (mgN/L)	硝酸態窒素 (mgN/L)	リン酸態リン (mgP/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	担当校 (担当者)	
																							○
67	7/16	豊浦川3	東大阪市 豊浦町	34.40.19	135.39.11.	○	○								A 6	ND	0.005	0.2	0.020	2.7	0.12	H	
68	7/16	豊浦川4	東大阪市 豊浦町	34.40.12	135.39.1.										D 10	ND	0.005	0.2	0.020	3.5	0.25	H	
69	8/17	恩智川 加納東公園	東大阪市 加納	34.41.35	135.38.10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0.5	0.050	0.5	0.100	7.9	0.44	Q
70	8/17	恩智川 御供田公園近く	大東市 御供田	34.42.20	135.37.51.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.2	0.050	0.2	0.050	5.5	0.23	Q
71	8/5	大川 天満駅近く	大阪市中央区	34.41.28	135.31.12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0.2	0.020	0.2	0.050		0.22	Q
72	8/5	大川 中之島公園東	北区 中之島	34.41.35	135.30.15.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.5	0.050	0.2	0.050	4.9	0.34	Q
73	8/5	安治川 中之島公園西	北区 中之島	34.41.89	135.28.57.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0.5	0.050	0.5	0.100	8.5	0.38	Q
74	8/5	六軒屋川 43号線近く	此花区 春日出南	34.40.39	135.27.27.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.2	0.020	0.2	0.050	4.5	0.41	Q
75	7/31	道頓堀川 御堂筋近く	中央区 道頓堀1	34.40.8.	135.30.3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0.5	0.050	0.5	0.100		0.35	Q
76	8/5	木津川 南堀江	西区 南堀江4	34.40.18	135.28.52.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0.5	0.050	0.2	0.050	5.9	0.55	Q
77	7/15	駒川 北田辺駅近く	東住吉区 駒川	34.37.57	135.31.53.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.2	0.020	0.2	0.020	3.1		Q
78	7/15	駒川 今川駅近く	東住吉区 西今川	34.37.46	135.31.52.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.2	0.010	ND	0.020	3.4	0.18	Q
79	7/15	駒川 針中野駅南	東住吉区 鷹合	34.36.34	135.31.53.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.2	0.010	ND	0.020	3.1	0.17	Q
80	7/14	大和川 国分寺大橋	柏原市 河内堅上	34.34.31	135.39.53.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 6	0.2	0.010	0.5	0.020	2.1	0.13	Q	
81	7/14	石川 滝畑ダム上流の渓谷	河内長野市 滝畑	34.22.24	135.31.22.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 6	ND	0.005	ND	0.020	1.9	0.12	Q	
82	7/14	石川 滝畑ダム下	河内長野市 滝畑	34.24.3.	135.31.51.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 6	ND	0.005	ND	0.020		0.11	Q	
83	8/6	石川 花の文化園	河内長野市 南花台6	34.26.10.	135.33.9.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 8	0.2	0.005	0.5	0.020	3.4	0.21	J	
84	7/14	石川 汐ノ宮駅東	富田林市 横山	34.28.0.	135.34.57.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B 10	0.2	0.010	0.2	0.050	3.7	0.19	Q	
85	8/6	石川 結のぞみ病院北	富田林市 錦織南	34.28.25	135.34.50.	○	○								A 12	0.2	0.005	ND	0.020	4.9	0.21	J	
86	8/6	石川 川西駅東	富田林市 甲田	34.29.28	135.35.43.	○	○								A 10	0.2	0.005	ND	0.020	3.1	0.22	J	
87	7/14	石川 石川橋近く	藤井寺市 道明寺	34.34.11.	135.37.21.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B 15	0.2	0.020	0.2	0.050	4.9	0.29	Q	
88	7/14	大和川 柏原警察そば	柏原市 古町	34.34.52	135.37.21.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 15	0.2	0.020	0.5	0.050	5.5	0.28	Q	
89	7/14	大和川 明治橋西	河内松原市 別所	34.35.43	135.33.58.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B 15	0.5	0.020	0.5	0.050		0.32	Q	
90	7/13	東除川 狭山池近く源流	大阪狭山市 狭山	34.30.18	135.33.17.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 8	0.2	0.020	0.2	0.050	3.6	0.21	Q	
91	8/6	東除川 狭山ふれあいの里	大阪狭山市 東野東	34.31.10	135.33.43.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	D 35	1.0	0.020	0.5	0.100	13	0.57	J	
92	8/6	東除川 古川橋	堺市美原区 平尾	34.32.15	135.34.9.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 18	1.0	0.010	0.2	0.050	6.5	0.32	J	
93	7/13	東除川 星の光幼稚園近く	松原市 一津屋6	34.35.3.	135.34.32.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.2	0.020	0.2	0.050	2.6	0.13	Q
94	7/13	東除川 恵我小近く	松原市 大堀3	34.35.26	135.34.21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.5	0.050	0.5	0.100	7.5	0.28	Q
95	8/4	大和川 瓜破大橋	平野区 瓜破南	34.35.54	135.33.0.	○	○								D 13							I	
96	7/14	大和川 西除川合流点近く	住吉区 浅香	34.35.25	135.30.44.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 15	0.2	0.050	0.5	0.100	5.9	0.28	Q	
97	8/4	西除川 天野山金剛寺下	河内長野市 天野町	34.25.52	135.31.47.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 5	0.2	0.005	ND	0.020		0.13	J	
98	7/13	西除川 あかしあ台集会場	河内長野市 あかしあ台	34.27.59	135.33.9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0.2	0.020	0.5	0.050	4.3	0.16	Q
99	8/4	西除川 貴望ヶ丘	河内長野市 貴望ヶ丘	34.27.59	135.33.8.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 50	1.0	0.050	1.0	0.050	24	0.95	J	
100	7/13	西除川 榎本病院近く	大阪狭山市 東葦木4	34.29.1.	135.33.27.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.5	0.020	0.5	0.050	5.9	0.36	Q
101	8/6	西除川 狭山神社	大阪狭山市 半田	34.29.38	135.33.13.	○	○								D 15	0.2	0.005	0.5	0.020	6.1		J	
102	7/13	西除川 狭山池池尻	大阪狭山市 半田4	34.29.55	135.33.3.	○	○								C 20	0.5	0.050	0.5	0.100	6.9	0.44	Q	
103	7/13	狭山池 ダムサイト	大阪狭山市 岩室	34.30.13	135.32.52.	○	○								C 6	ND	0.010	0.2	0.020	2.7	0.13	Q	
104	7/13	西除川 南海ガ-ド下	堺市東区 南野田	34.31.13	135.32.42.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.2	0.005	ND	0.050	2.5	0.15	Q
105	7/13	西除川 府道12号の橋	松原市 東新町	34.34.29	135.32.23.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	1.0	0.050	0.5	0.200		0.64	Q
106	7/13	西除川 大和川合流点	堺市北區 常磐	34.35.23	135.30.48.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 30	1.0	0.100	1.0	0.200	13	0.79	Q	
107	7/14	大和川 阪堺大橋	住之江区 南加賀屋	34.36.7.	135.28.21.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C 15	0.5	0.050	0.5	0.100	4.8	0.32	Q	
108	8/4	石津川 公園墓地	堺市南区 公園墓地東	34.27.38	135.31.32.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 40	1.0	0.050	1.0	0.100	18	0.66	J	
109	8/4	石津川 堺CC西	堺市南区 小山田町	34.27.42	135.32.52.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	D 40	1.0	0.050	1.0	0.200	12	0.74	J	
110	7/21	石津川 榎	堺市西区 榎	34.29.9.	135.30.4.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0.2	0.020	0.2	0.100	4.6	0.27	Q
111	7/21	石津川 八田西住宅の橋	堺市中区 八田西2	34.31.10	135.28.41.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.2	0.020	0.2	0.100	4.9	0.24	Q
112	8/22	和田川 城山台小	堺市南区 城山台3	34.28.1.	135.29.34.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0.2	0.005	ND	0.020	1.9	0.13	K
113	7/21	石津川 府道61号落合橋	堺市中区 八田西1	34.31.25	135.28.21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.2	0.020	0.2	0.100	4.7	0.22	Q
114	7/21	石津川 つくのスポーツ広場	堺市堺区 上野芝町2	34.32.54	135.27.59.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	0.5	0.020	0.2	0.200	6.1	0.39	Q
115	7/21	石津川 つかさむぐら公園	堺市西区 上野芝	34.32.56	135.28.2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	1.0	0.100	0.5	0.200		0.49	Q
116	7/21	石津川 府道29号線の橋	堺市西区 石津西町	34.33.24	135.26.46.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	2.0	0.100	1.0	0.200	9.5	0.48	Q
117	8/30	交鬼川 交鬼 鍋谷橋上	和泉市 交鬼町	34.22.57	135.28.8.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 2	ND	0.005	ND	0.020	0.75	0.040	L	
118	8/22	交鬼川 南横山小	和泉市 交鬼町	34.23.54	135.28.19.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	ND	0.005	ND	0.020	1.9	0.13	K
119	8/30	交鬼川 栄橋バス停上	和泉市 仏並町	34.24.25	135.28.26.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 1	ND	0.005	ND	0.020	0.35	0.020	L	
120	8/22	交鬼川 仏並町	和泉市 仏並町	34.25.13	135.29.21.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A 6	ND	0.005	ND	0.020				

表 4-1 調査地点別の水棲生物と水質データ

地点番号	調査日	調査対象河川名・地点名	緯度(北緯)	経度(東経)	カゲロウ・カワゲラ	トビケラ	ヘビトンボ	カワナ	ミズムシ	ヒル	サカマキガイ	イトミミズ	アカムシ	水質判定	COD (mg/L)	アンモニア態窒素 (mgN/L)	亜硝酸態窒素 (mgN/L)	硝酸態窒素 (mgN/L)	リン酸態リン (mgP/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	担当校(担当者)		
140	8/30	牛滝川 大久保橋上	岸和田市 山直中町	34.26.16	135.26.9	○	○					○	B	6	ND	0.005	ND	0.020	1.9	0.12	L			
141	7/21	牛滝川 山直南こども園	岸和田市 山直中町	34.26.27	135.26.5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0.2	0.020	0.2	0.020	2.9		Q			
142	8/30	牛滝川 昭和橋下	岸和田市 岡山町	34.27.31	135.25.20	○						○	C	7.5	0.2	0.005	ND	0.020	2.6	0.18	L			
143	8/30	牛滝川 大路西橋下	岸和田市 西大路町	34.28.19	135.24.56	-	-	-	-	-	-	○	D	10	0.2	0.005	ND	0.020	3.9	0.21	L			
144	7/21	牛滝川 府道30号線の橋	岸和田市 西大路町	34.28.23	135.24.54	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.5	0.020	0.2	0.100	6.1	0.32	Q			
145	8/30	大津川 第2坂和下	忠岡町 北出3	34.28.54	135.24.40	○						○	C	10	0.2	0.005	0.2	0.100	3.6	0.17	L			
146	7/21	大津川 府道204号の橋	忠岡町 忠岡北1	34.29.46	135.23.53	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.100	0.5	0.200	10	0.31	Q			
147	8/30	大津川 南海本線橋上	忠岡町 忠岡東3	34.29.43	135.24.1							○	D	13	ND	0.005	ND	0.050	4.8	0.28	L			
148	7/28	春木川 分岐点近く	岸和田市 尾生町	34.26.14	135.24.49	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.2	0.050	0.2	0.050	6.5	0.29	Q			
149	7/21	久米田池 久米田公園	岸和田市 岡山町	34.27.23	135.25.15	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.020	0.2	0.020	4.7	0.25	Q			
150	7/28	春木川 ｸﾞﾗｰﾝｽﾀｰｽﾞｽﾓｰﾎﾞ	岸和田市 尾生町5	34.27.13	135.24.39	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.050	0.5	0.100	7.5	0.37	Q			
151	7/28 8/2	春木川 春木橋	岸和田市 春木本町	34.28.35 34.28.35	135.23.16 135.23.16	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.5	0.050	0.5	0.100	8.9	0.55	Q			
152	8/23	津田川 伊賀美神社	岸和田市 土生滝町	34.24.57	135.24.38	○	○						A	10	0.2	0.010	ND	0.020	3.7	0.16	N・O			
153	7/28	津田川 流木町橋	岸和田市 流木町	34.26.3	135.23.19			○	○	○			B	6	ND	0.005	ND	0.020		0.13	Q			
154	8/23	津田川 天神川	岸和田市 天神山町3	34.25.35	135.23.53	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.010	0.2	0.050	3.9	0.17	N・O			
155	7/28	津田川 国道26号の橋	貝塚市 小瀬1	34.26.51	135.22.16	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.050	0.2	0.100	7.9		Q			
156	7/28 8/2	津田川 昭代橋	貝塚市 津田南町	34.27.15 34.27.15	135.21.41 135.21.41	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.5	0.050	0.5	0.200	9.8	0.44	Q			
157	8/7	近木川 落合橋	岸和田市 奥水間温泉上	34.22.26	135.24.21	○	○						A	5	ND	0.005	ND	0.020	2.1	0.074	N・O			
158	8/7	近木川 水間寺 龍谷橋	貝塚市 水間観音	34.23.55	135.23.13	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.5	0.050	0.5	0.200	6.5	0.44	Q			
159	8/7	近木川 サンシティ	貝塚市 清見	34.25.28	135.22.10	-	-	-	-	-	-	-	-	5	ND	0.005	ND	0.020	1.7	0.11	N・O			
160	7/28	近木川 府道204号の橋	貝塚市 落田	34.26.12	135.20.47	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.020	0.5	0.100	8.5	0.44	Q			
161	8/7	近木川 生コン前	貝塚市 船橋4 汽水城	34.26.20	135.20.36	○							A	13	0.2	0.010	0.2	0.050		0.27	N・O			
162	8/27	見出川 高田	熊取町 高田2	34.22.59	135.22.40	○	○	○					A	10	0.2	0.010	0.2	0.050	4.7	0.24	O			
163	7/28	見出川 府道204号の橋	貝塚市 湊	34.25.49	135.20.21	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.050	0.5	0.200	6.5	0.44	Q			
164	8/7	見出川 鶴澤橋	泉佐野市 鶴原5	34.25.46	135.20.22	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.2	0.010	ND	0.050	5.9	0.32	N・O			
165	8/4	佐野川 府道204号の橋	泉佐野市 下瓦屋4	34.25.14	135.19.44	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0.5	0.100	0.5	0.100		0.33	Q			
166	8/7	佐野川 佐野池橋近く	泉佐野市 鶴原3	34.25.44	135.19.44	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.5	0.010	0.2	0.020	4.5	0.26	N・O			
167	8/23	鷹井川 大木小下	泉佐野市 中大木	34.21.12	135.22.14	○	○	○					A	5	ND	0.005	0.2	0.020	2.3	0.079	N・O			
168	8/4	鷹井川 府道62号の橋	泉佐野市 土丸	34.22.12	135.21.20			○	○	○			B	6	ND	0.005	ND	ND	1.9	0.16	Q			
169	8/23	鷹井川 上之蟹島山南	泉佐野市 島山	34.22.22	135.20.1	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.2	0.010	0.2	0.050	6.0	0.26	N・O			
170	8/4	鷹井川 稲倉池北端	泉佐野市 日根野	34.21.31	135.21.15					○	○		C	6	0.2	0.010	ND	0.020	2.1		Q			
171	8/4	鷹井川 大井園公園	泉佐野市 日根神社南	34.22.21	135.20.38	-	-	-	-	-	-	-	-	8	ND	0.005	ND	ND	2.8	0.16	Q			
172	8/4	鷹井川 府道30号の橋	泉佐野市 鬼田	34.22.45	135.18.37	-	-	-	-	-	-	-	-	8	ND	0.005	ND	0.020	2.9	0.21	Q			
173	8/2	鷹井川 新鬼田橋	泉南市 鬼田	34.22.46	135.18.36	-	-	-	-	-	-	-	-	13								O		
174	8/4	鷹井川 国道26号の橋南東	泉佐野市 信達大岳代	34.22.45	135.17.25	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.010	0.2	0.020	3.2	0.18	Q			
175	8/27	新家川 紀泉病院南	泉南市 高野	34.21.35	135.18.46	○							A	10								O		
176	8/2	新家川 新家川橋	泉南市	34.22.32	135.17.32	-	-	-	-	-	-	-	-	10								O		
177	8/4	鷹井川 河口	泉佐野市 岡田7	34.23.35	135.16.42	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.020	0.2	0.100	3.1	0.23	Q			
178	7/26	金熊寺川 わびわび村入口	泉南市 信達葛畑	34.20.5	135.19.38	○	○	○					A	10	0.2	0.010	ND	0.020	3.7	0.22	O・P			
179	7/23	金熊寺川 金熊寺交番うら	泉南市 信達金熊寺	34.20.25	135.17.24	○			○				B	20	0.5	0.010	0.5	0.050	6.0	0.34	O・P			
180	7/26	金熊寺川 泉南森林組合	泉南市 愛宕山西	34.21.1	135.16.41	○	○	○			○	○	A	20	0.5	0.020	0.5	0.050		0.49	O・P			
181	7/23	金熊寺川 ビオトープ	泉南市 男里3	34.21.30	135.15.30	-	-	-	-	-	-	-	C	20	0.5	0.020	0.2	0.100	8.9	0.41	O・P			
182	7/19	山中川 滝畑入口	岩田町 滝畑	34.18.23	135.16.10	○	○	○					A	13	0.5	0.010	ND	0.050	6.1	0.20	O			
183	8/3	山中川 山中溪	阪南市 山中溪	34.19.40	135.16.15	○	○	○					A	10	0.2	0.010	0.2	0.050	3.5	0.18	O			
184	8/4 8/28	山中川 下滑石田橋	阪南市 和泉島歌	34.20.43 34.20.39	135.15.33 135.15.38	-	-	-	-	-	-	-	-	6 10	ND 0.2	0.005 0.010	0.2 0.2	0.050 0.020	1.8 4.5	0.13 0.25	Q O			
185	8/1	井関川 桑畑	阪南市 桑畑	34.19.43	135.14.27	○	○	○	○				A	10	0.2	0.010	0.2	0.020	3.7	0.27	O			
186	8/4	男里川 男里川橋	泉南市 男里3	34.21.37	135.15.12	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.010	0.2	0.050		0.23	Q			
187	8/4 8/1	男里川 夷砥橋	泉南市 男里6	34.22.14 34.22.15	135.14.59 135.14.58	-	-	-	-	-	-	-	-	10 10	0.5 0.5	0.050 0.050	0.2 0.2	0.050	3.1		Q O			
188	8/30	茶屋川 桃の木台7	阪南市 桃の木台7	34.19.29	135.13.40	○	○						A	10	0.2	0.010	ND	0.020	4.3	0.21	O			
189	8/30	茶屋川 桃の木台公園	阪南市 桃の木台1	34.20.6	135.13.14	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.2	0.005	0.2	0.020	4.3	0.23	O			
190	8/30	茶屋川 親水公園	阪南市 箱作	34.20.22	135.12.42	○		○	○				B	13	0.2	0.005	0.2	0.020			0.22	O		
191	8/20	大川 孝子駅	堺町 中孝子	34.17.26	135.9.2	○	○	○					A	13	0.5	0.010	0.2	0.020	5.5	0.22	O			
192	8/20	大川 南梅橋 田みさき公園駅	堺町 深日	34.18.59	135.9.21	○	○	○					A	10	0.2	0.010	0.2	0.020	4.8	0.23	O			
193	8/4	大川 新東屋川橋	阪南市 箱作	34.20.23	135.12.40	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0.2	0.010	0.5	0.100	3.7	0.17	Q			
194	8/20	東川 横手	堺町 横手	34.16.57	135.7.56	○		○	○				B	20	0.5	0.020	0.5	0.020	5.9	0.48	O			
195	8/20	東川 石橋	堺町 石橋	34.17.24	135.8.9	-	○	○					A	20	0.5	0.020	0.2	0.050	9.1	0.32	O			
196	8/20	東川 天狗	堺町 天狗	34.18.23	135.8.1	○	○	○					A	20	0.5	0.020	0.2	0.050				0	O	

調査担当校など A:教育大附属箱田 B:箕面自由学園 C:箕面学園 D:関西大学高部部 E:同志社香里 F:大阪高校 G

濁が進行している地点が 100 地点と最も多く、その割合は 52% となった。50ppm 以上で著しい有機汚濁の地点は大和川の穂谷川の関西外大前と西除川の貴望ヶ丘地区の 2 地点だけだった。今回の調査では COD 値が 5ppm 未満の地点が 14 地点と少なく、5ppm 以上 50ppm 未満のやや汚れたあるいはかなり汚れたと評価される地点が 9 割を越える結果が得られ、全体としてみれば 2013 年とよく似た傾向が見られた。極端に汚濁が進んでいた地点では行政や地域社会の努力で有機汚濁が改善されつつあるものと評価され一方、これまで有機汚染が少なかった地点での悪化が感じられることも確かである。

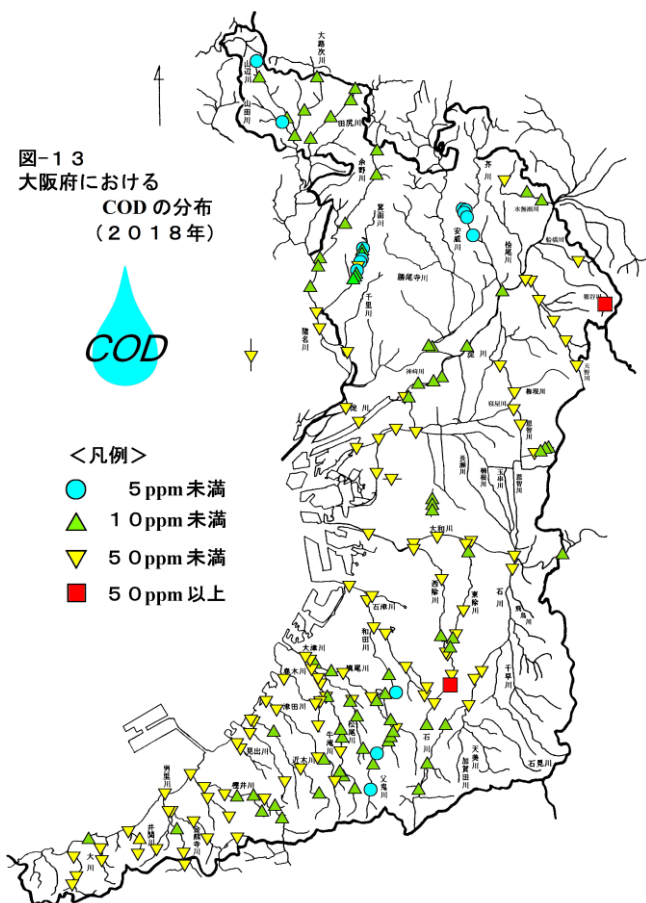


図 4-2 大阪府内河川における COD の分布

## ②アンモニア態窒素

簡易水質検査試薬（共立理化学研究所パックテストアンモニア態窒素）で測定した。

1mg-N/L (1ppm) を越える地点も有るが、殆どの地点が検出限界以下 (ND: Not Detect) か 0.2mg-N/L 程度であった。

これは、過去の調査に比べても全体として値が低くなっている。

水棲生物長のデータとも併せて考えると、府内河川の多くで、水質改善がなされたと推測される。

## ③亜硝酸態窒素

簡易水質検査試薬（共立理化学研究所パックテスト亜硝酸態窒素）で測定した。

亜硝酸態窒素もアンモニア態窒素から硝酸態窒素への硝化の過程の中間代謝物と考えられ、汚濁の指標として用いられることが多い。

0.1mg-N/L を越える地点も見られるが、殆どの地点は 0.005~0.010mg-N/L 程度（平均 0.017mg-N/L）で、これも佳子の調査に比べて低くなっている。河川の水質改善の結果と推測される。

## ④硝酸態窒素

簡易水質検査試薬（共立理化学研究所パックテスト）で測定した。

硝酸態窒素用のパックテストの感度が低いため ND のデータが多く見られるが、測定されたデータにおいて 0.5mg-N/L を越える地点はほとんど見られなかった。

これも佳子の調査と比較して、低い値であり、水質改善がなされていると推測される。

## ⑤リン酸態リン

簡易水質検査試薬（郷里釣科学研究所パックテスト）で測定した。

リン酸態リンについても、0.1mg-P/L を越える地点も見られるが、殆どの地点で 0.020~0.050mg-P/L と低い値であり、窒素と同様にリンに置いても水質改善がなされたと推測される。

## ⑥全窒素

全窒素、全リンは河川や湖沼の有機汚濁の指標として用いられることが多い。

湖沼の環境基準の項目類型 V（水産 3 種工業用水、農業用水、環境保全）においては、



全窒素が1mg-N/L以下、全リンは0.1mg-P/L以下とされている。

全窒素においては、今回この規準を満たす地点は見られなかった。

全窒素は分析操作が非常に煩雑であり、試水の量も限られたため欠失データが多いが、データの得られた調査地点の平均は4.8mg-N/L程度であった。

全窒素（無機態窒素、有機態窒素、懸濁態窒素の合計）を測定したのは今回が初めてであり、過去のデータとの比較はできないが、大阪府が淀川、寝屋川、神崎川水域他で調査、公開しているデータ（概ね全窒素が1mg-N/L、全リンが0.1mg-P/L）と比較して高い値であった。

これは、今回の調査が水棲生物調査と併行して行ったため、水棲生物を採取しやすい地点（すなわち、河川に置いて水深の浅い、水の流れのあまりない地点）で行ったため、懸濁性の有機物を多く含んだ水を採取している可能性が考えられる。

採水地点の問題を解決するために、今後は、水棲生物調査とは別途、採水のみを行うことを考える必要がある。

#### ⑦全リン

全リンの一部の調査地点を除き、殆どの調査地点に置いて0.1mg-P/Lを越えており（平均0.25mg-P/L）、この結果だけから見ると、あまり望ましい水質であるとは言えない。

全リンも全窒素と同様の理由で懸濁性の有機物を多く含んだ水を採取している可能性が考えられる。

次年度は、水棲生物調査とは別に、化学分析用に採水を行うことを考える必要がある。

全窒素、全リンをはじめ栄養塩類の化学分析については、現時点では分析結果が出た段階であり、解析を行っていないので、測定結果を記録するにとどめておき、別途その評価を行ったのち、報告をする予定である。

## (2)指標生物（水棲生物）調査の結果

今回の調査では、196地点で207回の調査を行った。196地点のうち、67地点では河川敷に入れないなどの理由で、採水による化学的水質検査のみを行った。結果的に、生物調査を実施したのは129地点であった。

図4-1には、調査地点と地点番号を示し、表4-1にはすべての調査地点について、河川・地点名、調査結果、調査日、調査校をまとめた。今回の調査では、はじめてスマホなどによる緯度・経度の特定も行ったため、調査河川や地点の過誤が解消された。表には、次項で述べる簡易測定・化学分析の結果もまとめてあり、各化学的水質の値はppmで示した。

また、図4-3-2～図4-3-11に今年度調査における10種の生物・生物群の各地点における確認の

表 4-2 調査年度ごとの確認率の推移 (%)

調査年度	1988・89	1994	1995	1996	1998	1999	2003	2004	2008	2009	2013	2018
サワガニ	33	35	34	39	33	35	30	31	39	39	23	34
カゲロウ・カワゲラ類	—	63	62	68	68	72	56	52	57	67	55	73
トビケラ類	—	49	47	57	60	57	50	49	56	59	51	60
ヘビトンボ類	39	36	30	38	23	25	6	10	16	10	12	20
カワニナ類	47	43	40	42	47	32	32	29	45	42	32	33
ミゾクミシ	43	23	24	18	20	22	28	15	19	10	6	10
ヒル	53	32	35	32	28	30	37	30	40	33	37	27
サカマキガイ	—	28	21	27	15	13	15	17	12	8	9	11
イトミミズ類	47	30	22	24	27	21	37	33	30	17	18	23
赤いユスリカ類	36	23	21	29	31	33	22	24	27	11	9	14
表 4-2 調査年度ごとの確認率の推移 (%)	—は調査しなかったことを示す											

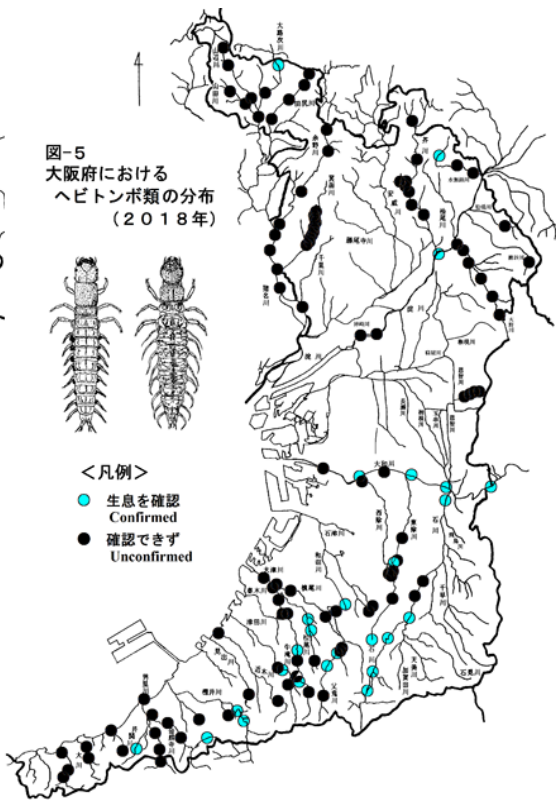
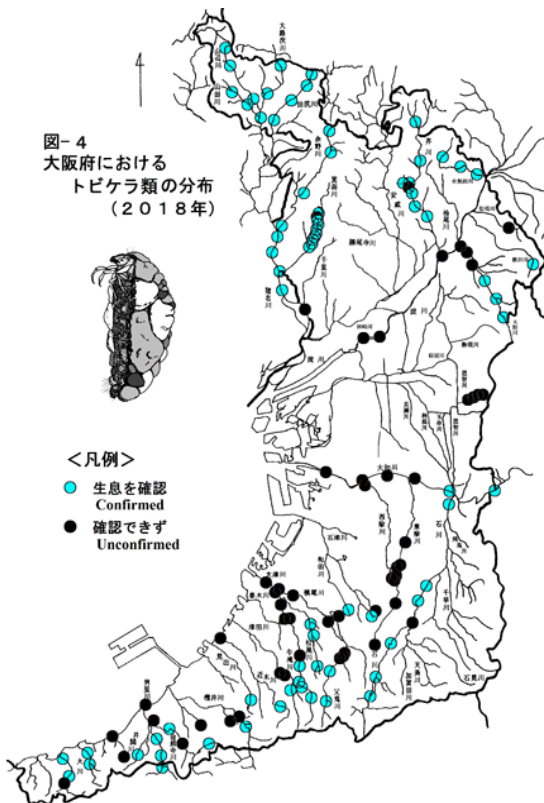
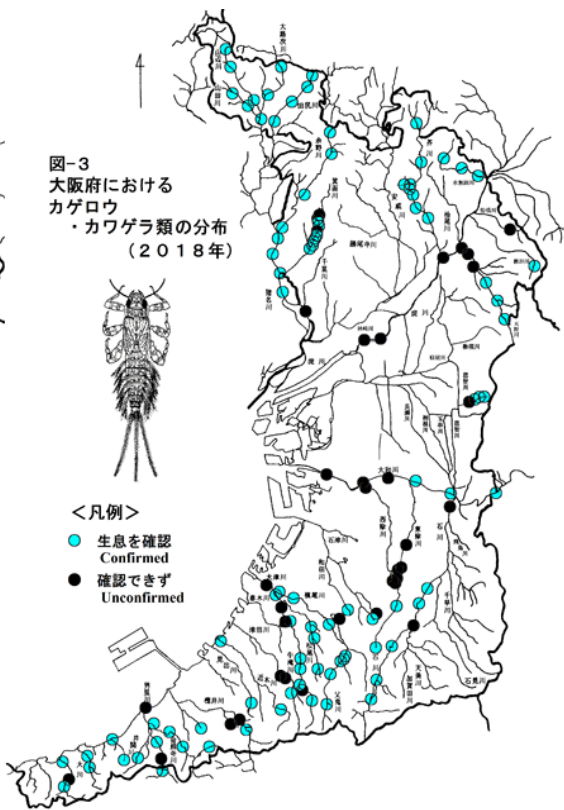
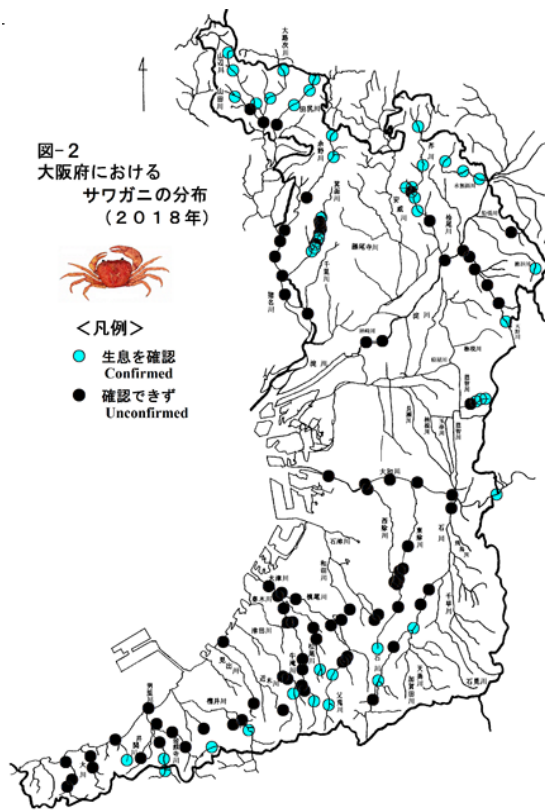


図 4-3-2 サワガニの分布

図 4-3-4 トビゲラ類の分布

図 4-3-3 カゲロウ・カワゲラ類の分布

図 4-3-5 ヘビトンボ類の分布

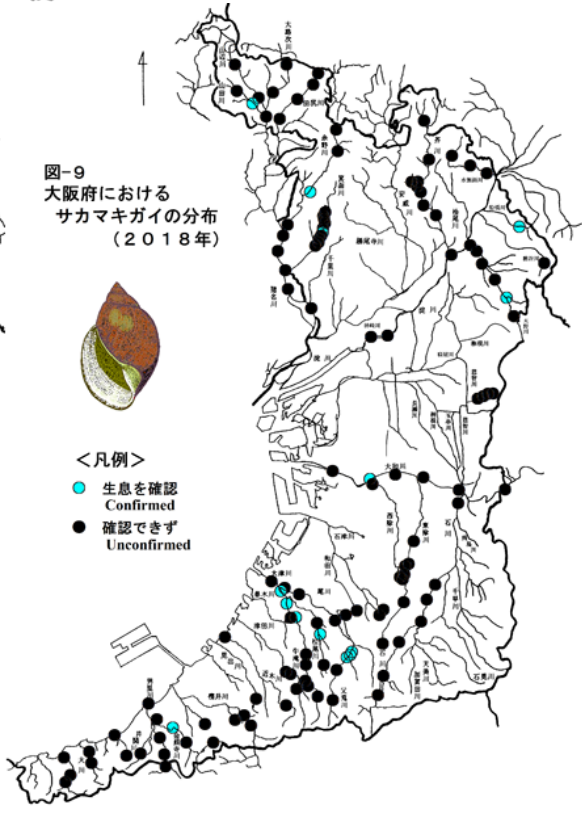
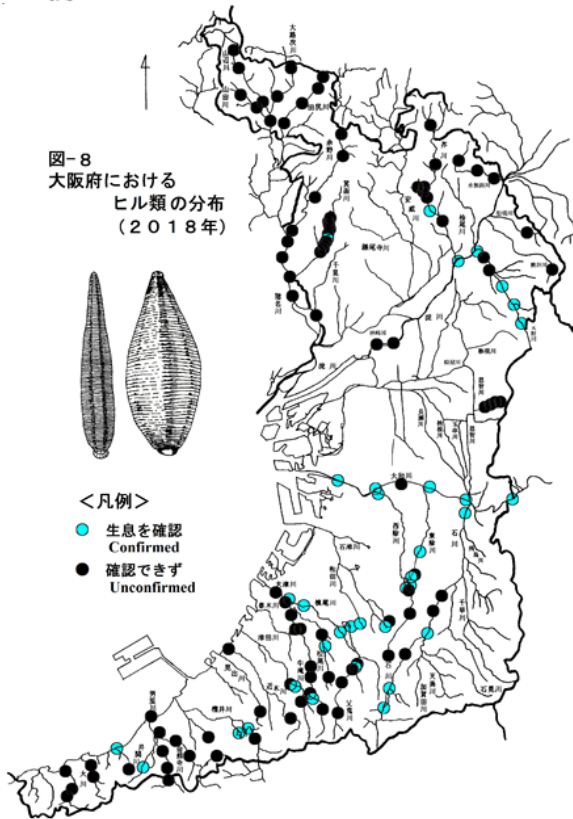
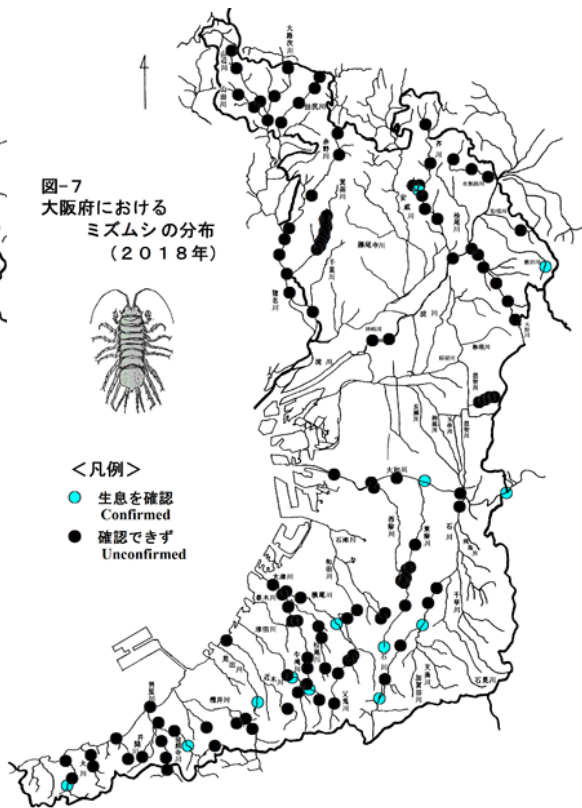


図 4-3-6 カワニナの分布

図 4-3-8 ヒル類の分布

図 4-3-7 ミズムシの分布

図 4-3-9 サカマキガイの分布



図 4-3-10 イトミミズ類の分布



図 4-3-11 赤いユスリカの分布

有無を示した。本調査での生息確認を、比較的短い時間(約30分)で行っているため、確認されなかった地点でもその生物が生息しないとは言えないが、仮に生息していてもその地点での個体群密度は低いものと考えられる。

さらに、表4-2には、各調査対象指標生物について、調査年度ごとの確認率の推移を示した。各生物・生物群の調査結果および過去の調査結果との比較は次の通りである。

#### ①サワガニ

調査結果をまとめたものを、図4-3-2に示した。生物調査した129地点のうち生息が確認されたのは44地点で、確認率は34%であった。今までの調査と同様に、北摂地域の各河川の上流域から中流域での確認が多く、南河内や泉南の各地域の山間部などあまり人の手が入っていない河川の上流域のきれいな水が流れる地点での確認も多かった。サワガニの確認率は、調査開始以来30%以上をキープしてきたが、2013年に初

めて20%台の前半になった。しかし、今回の調査では確認率が2009年以前の割合に近づいた。これは、2013年の調査地点数が少なく、下流域での調査が多かったことの影響が大きいと思われる。分布に大きな変動はなかったと考えられる。ただ、大雨の影響もあり、サワガニの分布が従来よりもやや下流側に広がっている傾向が見られる河川もあった。

#### ②カゲロウ・カワゲラ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-3に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは94地点、確認率は73%である。調査対象生物中で確認率が最も高く、過去と比較しても確認率が最も高かった1999年と同じ確認率となった。特にカゲロウ類の水質環境への適応度の高さから、広範囲にわたって生息していることが確認された。しかし、前回までの調査と同様、大和川水系・大津川水系での確認が少なかった。過去の調査結果と比較すると、カゲロウ・カワゲ

ラ類の分布域に大きな変化はないように思われた。従来と比較し、サワガニ以上に下流域で確認率が高かったのは、2018年夏季の増水の影響があった可能性も否定できない。水質に対する指標性を見る上では、もう少し種を限定して調査する必要があるものと思われるが、数回の講習で細かな同定力の獲得を期待するのは難しく、調査法の変更は難しいのではないかと考える。

### ③トビケラ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-4に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは77地点、確認率は60%であった。北摂の各河川の山間部から平野の周辺部と、男里川水系、石川水系などで生息が確認され、ほかの地域では上流域のみの分布が多かった。一方、石川との合流点より下流側の大和川では、支流の東除川・西除川を含めていずれの地点でも生息は確認できなかった。過去の調査結果と比較すると、トビケラ類の分布域に大きな変化はなかったと考えられる。夏季の大雨の影響も、サワガニやカゲロウ・カワゲラ類と比べると少なかったように思われる。これは固着型や造網型などトビケラ類の生活形の影響で、流されにくい種が多く確認されたものと考えている。トビケラ類にも、はさまざまな耐汚水性のものを含むため、これだけで環境指標性を論じることは難しいが、地域の水質環境の変化はそれほど強くは感じられなかった。

### ④ヘビトンボ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-5に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは26地点、確認率は20%であった。2003年の調査で、確認率の低下が確認され、その状態が続いていたが、大和川以南での回復が顕著なように感じられた。カゲロウ・カワゲラ、トビケラの分布状況に大きな変化が見られないことから、水質の変化や何らかの人為的影響による分布域・個体数減少というよりも、何らかのヘビトンボの個体群固有の問題による減少ではないかと考えていたが、ようやくその原因がなくなり回復が本格化したのかもしれない。ただ、北摂地域の状況は変わらず、小個体ではオオシマトビケラなど他種との誤認の可能性を指摘する声もある。生物を水環境の指標として利用する

場合、ある水環境では確認率が高くなる必要があり、確認率が低い状態では、水環境の指標として適していないのではないかという意見もあり、今しばらくその動向を見ていく必要があるのではないかと考える。

### ⑤カワニナ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-6に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは42地点、確認率は33%であった。確認率は1999・2003・13年とほぼ同等であるが、地域によっては数が少なくなっていると感じることも少なくなかった。全体としてみると、北摂の山間部と泉州南部の小河川で確認率が高かった。2018年夏季の増水の影響が、カワニナの生息する砂礫底で一番強く、濁水で砂礫底が干上がった2013年と変わらない発見率になった可能性がある。

### ⑥ミズムシ

調査結果をまとめたものを、図4-3-7に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは13地点しかなく、確認率は10%であった。これは、2013年の6%に次、2014年の10%と並ぶ、これまでの調査のワースト2ということになる。2004年ごろから確認率が低下していたが、「数は減っているもののいるところにはいる」という状況から、「探しても見つからない」という状況が多くなってきている。ミズムシは、本来中流域のやや有機物に富む(汚濁が進んだ)水が流れる地点の石礫底などに見られる種なので、これを水環境の変化の面で捉えたとき、どのように判断するかは難しいところである。夏季の大規模な増水によって、ミズムシの生息に必要な有機物を含む底泥が流されたとする、一過性の原因も考えられる。しかし、これまでの河川改修などに伴って、河川の多くが単純な水路と化し、ミズムシのすむ有機質に富む石礫底や水草が減ってきていた結果と見ることも可能であろう。減少原因の一部には、下水道の整備により河川に流入する有機汚泥が少なくなってきたことも含まれているのかもしれない。

### ⑦ヒル類

調査結果をまとめたものを、図4-3-8に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは35地点で、確認率は27%であった。ヒル類の確

認率は、21世紀になってずっと30%以上をキープしていたが、今回は1998年に次ぐワースト2位の確認率になった。実感としても、ヒルの数が減っているように思われたが、ミズムシと同様に中程度の有機汚染の流域が少なくなっているという見方も成り立つ。しかし、ヒル類はミズムシやサカマキガイと違い、動物に吸い付いて体液を吸うことで栄養を得ているため、有機汚染そのものの存在が必要なく、ある程度の水生動物が生息している地域になら生育可能である。小さな個体が見られた調査地点もあり、今年の結果は増水による一過性の現象で、再び増加する可能性も否定できない。

#### ⑧サカマキガイ

調査結果をまとめたものを、図4-3-9に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは14地点であり、確認率は11%であった。2009・13年のように1桁の確認率ではなかったが、実質的には2009・13年とあまり変わらない確認率だったのではないかと感じている。1994・96年の30%近い確認率であったころ、石の表面にびっしりとサカマキガイが張り付いていたところで、一生懸命探して数個体のサカマキガイが見られたという地点もあり、21世紀になって分布状況に極端な変化が起きたように感じられる。かなり汚れた水の指標となる生物なので、過去にサカマキガイが見られ、今回の調査で見られなくなっているような地点では、水環境の改善が感じられる所も少なくなかったが、水質の改善以上に、水量の増加・安定化・河川改修による有機汚泥の減少などが確認率低下の原因であると考えるのが妥当ではないだろうか。

#### ⑨イトミミズ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-10に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは30地点であり、確認率は23%であった。この確認率は、2009・13年よりはやや高いが、21世紀初頭の値よりは低い確認率である。大和川水系、大津川水系などで確認率が高かった。下流域のかなり汚濁が進んだ水が流れる地点の砂泥底に見られることが多い動物群であり、特定の河川で確認率が高いことから、それらの河川で水質環境の改善が進んでいないことが考えられる。上述の水系を除き、確認率の高い地点は各水系

の中でかなり限定的であった。こちらは、河川の水質環境が改善した結果と言えるかもしれないが、増水による汚泥の流出が原因である可能性も少なくない。

#### ⑩赤いユスリカ類

調査結果をまとめたものを、図4-3-11に示した。調査した129地点のうち生息が確認されたのは18地点で、確認率は14%にであった。2008年の調査まで確認率が20%以上であったのが、2009年に10%台前半、2013年に1桁になったが、今回の調査ではかなり確認率が増加した。それでも、2008年以前の調査結果と比べれば、低い確認率ということもできる。調査地点が年度によって異なるという事情はあるものの、調査した者の実感として、見つけるにくくなっていることは確かである。ただ、少なくなっているとは言え、大津川水系や男里川の下流域など確認地点の多かった河川もある。イトミミズ同様に、環境保全意識の高まりや下水道整備などにより、有機物含量の高い汚泥底そのものが少なくなっていると考えられるが、一部の水系では依然高い水質汚染の状況を感じさせる結果になったと考えている。

## 5. 考察

化学的水質については、簡易水質検査試薬(パックテスト)を用いたCODおよび栄養塩類については調査時、または、調査終了後直ぐに化学分析を行い、結果がでたが、全窒素と全リンについては、分析操作が非常に複雑な上に採水地点間でこれらの現存量に大きな差があるため、希釈や濃縮操作にも多大な時間がかかり、分析結果が出そろったのは1月初めである。そのため、昨年度の結果との比較など、簡単な考察に留めたい。

### (1) 化学的水質

2018年の大阪府内河川水質調査に先立ち、2018年に公定法に準ずる方法と簡易水質検査試薬(パックテスト)を用いる方法で無機態窒素(アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素)、リン酸態リンを調べた。

公定法に準ずる方法と簡易水質検査試薬を用いる方法の測定結果の比較において、両者には相関が認められ、過去から行っている簡易水質

検査試薬による水質検査の妥当性が示された。

昨年度の調査においても、府内河川水質はかなり改善されている結果で、簡易水質検査試薬では定量限界以下の調査地点が、過去の調査に比べて大幅に増えていた。

今年度の調査においても、過去の調査とは調査地点や調査担当者が異なるので単純な比較は難しいが、アンモニア態窒素や硝酸態窒素においては、簡易水質検査試薬ではND（定量限界以下）の地点が、前調査地点の1/2程度もあった。

これは、簡易水質検査試薬による大阪府内河川の水質調査の限界を示すものというよりか、むしろ簡易水質検査試薬では定量できないほど大阪府内の河川水質が改善したと考えた方がよいと考えられる。

また、今回はじめて行った、全窒素、全リンの分析であるが、これは、各自治体や国が多く河川で有機汚濁の指標として測定しているものであり、これらとの比較ができるので引き続き測定していく予定である。

今回の全窒素、全リンの測定結果は、結果報告のところでも触れたが、自治体等が公表している調査結果に比べて高い値を示している。

これは、水棲生物の採集と同じ地点での採水を行っているため、河川の代表的な場所でのサンプリングではなく、調査のために河川に降りやすい場所、浅い場所、河岸に近い場所等での採水が主であり、これらの影響が出ているものと考えられる。

本調査における全窒素、全リンの測定値であるが、無機態全窒素、リン酸態リンの値との比較、また、窒素とリンの重量比などから考えて、測定値自体は妥当なものと考えられる。

今後は、大阪府内河川での採水地点、採水方法を含め検討を加えると共に、河川の水質改善が進んできた結果、簡易水質検査試薬の定量限界以下の地点が増えてきたこともあり、公定法に準ずる方法を用いての水質調査を継続する必要があると考えている。

## (2) 生物調査の結果にもとづく水質階級の判定

生物の分布調査結果をもとに、各地点の水質階級を、本研究会発行の「高等学校理科総合B実習帳」および「新しい生物実験の開発Ⅱ」に

示す方法で求めた。

この方法では、調査対象生物①（サワガニ）、②（カゲロウ、カワゲラ類）および、③（トビゲラ類）を水質階級Aの、④（ヘビトンボ類）と⑤（カワニナ類）を水質階級AとBの、⑥（ミズムシ）と⑦（ヒル類）を水質階級BとCの、⑧（サカマキガイ）と⑨（イトミミズ）を水質階級CとDの、⑩（赤いユスリカ類）を水質階級Dの指標生物と考えて、各地点での出現種類数を階級ごとに求め、その値が最も大きかった階級をその地点の水質階級とした。

このとき、2つの階級の値が同じときは、より水質がきれい方の階級をその地点の水質階級とすることになっている。これは異なる生物・生物群が多く見つかれば見つかるほど生物多様性が高く、良好な水質が維持されている可能性が高いとの視点に立つことによる。

逆に、1ないし2つの生物・生物群しか見つからなかった場合で2つの階級の値が同じときは、水質がよくない方の階級をその地点の水質階級とした。

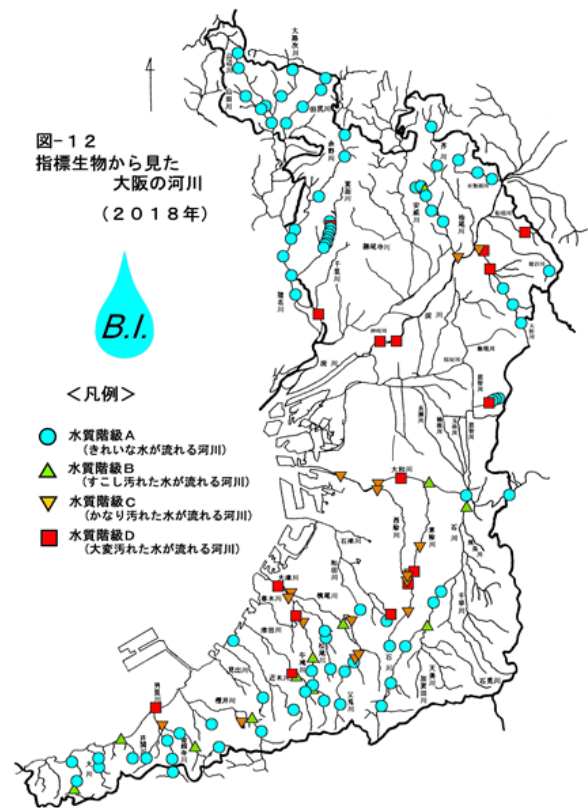


図 5-1 指標生物から見た大阪の河川水質

水質階級	1994	1995	1996	1998	1999	2003	2004	2008	2009	2013	2018
A	53	50	56	54	54	45	45	58	65	59	64
B	7	11	9	8	10	11	9	12	8	9	9
C	27	17	17	15	20	23	17	19	14	20	15
D	13	22	18	23	15	21	29	11	14	12	12

表 5-1 □ 調査年度ごとの生物的水質階級の推移 (%) □  
 小数点以下四捨五入しているため、各年度の合計は 100 になるとは限らない □

この方法で、生物調査を行った 129 地点について、水質階級の判定を行った結果を図 5-1 にまとめた。また、1994 年以降の調査における各水質階級を示す調査地点の割合がどのように変化しているかを、表 5-1 に示した。

水質階級 A のきれいな水が流れる地点は、全体で 82 地点あり、全体の 64% を占める。その割合は高い状態を維持している。

図 5-1 から明らかなように、その地点は北摂地域に多く、河内地域や・泉州での山間部などに見られた。

水質階級 B の少し汚れた水が流れる地点は 12 地点あり、全体の 9% である。1 割程度というその割合は、1994 年から始めた現在の調査方法による水質判定であまり変わっていない。河川の中流域の生活排水や農業排水などによる軽度な汚染がみられる地域に散見される。

水質階級 C の地点は 19 地点で、その割合は全体の 15% であった。大和川水系の中・下流域はこれまで水質階級 D と判定されることが多かったが、今回調査では水質階級 C の地点が目立った。

水質階級 D の地点は 16 地点あり、全体の 12% を占めた。汚濁の進行した河川の下流域であることが多い。その割合は 2004 年以前は 2 割程度になることも多かったが、2008 年以降 10~15% の範囲であり変わらない。

泉州地区の小河川では、比較的生物相が豊富な汽水域で対象生物の不在によって D と判定されたと考えられる地点もあり、この調査方法では、汽水域の水質判定にやや問題があると考えられる。

水質階級 A の地点が 20 世紀中よりやや増加して安定しており、水質階級 D の地点が低い状態を保っているということは、大阪の河川の水質が 20 世紀と比べやや改善傾向にあることを

示している。

行政や地域住民の努力によって、水質や生活者の生活に合わせた河川改修が進行し、下水処理の普及などが進んだ結果といえるだろう。

一方、21 世紀になってからのデータを比較すると、その値はあまり変わっていない。国や地方自治体の財政事情の悪化により、下水道整備など水質改善に有効な政策が停滞していることによるのかもしれない。

大和川・東除川・西除川・津田川・大津川および生物調査がほとんどできない大阪市内河川などの汚濁の激しい河川で、さらなる下水道整備や環境保全の取り組みが進み、水質改善によって、生物相が回復することを期待したい。

## 6. 謝辞

本年度の調査には総計 16 校、70 名の生徒・教員の御参加をいただいた。また、教員 OB・OG やそのご家族にもご協力・ご参加いただいた。

各学校の先生方ならびに生徒をはじめ協力いただいたすべての方に感謝の意を表したい。

また、調査の実施に当たって、本研究会環境教育研究部会ならびに指標生物調査委員会の先生方に多くのご支援をいただいた。心から感謝申し上げます。

本事業は 2018 年度河川基金助成(助成便号 2018-6111-017「小・中・高等学校の縦の連携による大阪府内の河川水環境調査事業」)を受けて実施いたしました。

公益財団法人河川財団様の助成に感謝いたします。

## 7. 調査参加校・参加者

泉鳥取高校：河添純子, 松井孝徳, 坂 圭菜, 千地芳樹, 益田えほ, 藤原任智, 林 康平, 山下貴史



大手前高校：中根将行，田中来実，家木駿平，江守稔仁，井上大堯  
 成美高校：杉田有史，萱原ころな，紀 知里，西久保春海  
 泉北高校：木村 進  
 高石高校：村田幸男，石井 陸  
 東百舌鳥高校：長尾祐司  
 農芸高校：寺岡正裕  
 大阪高校：本田龍輝，大塚謙吾，大久保 樹，西田勇人，南川夏輝，大西幸史，中本渉太  
 関西大学高等部：宮本裕美子，若木優陽，山崎立祐，高田大喙，山下善大，土居俊雄，矢部正明  
 近畿大学泉州高校：藤野曜子，安部拓海，米原秀樹  
 神戸学院大学：橘 淳治  
 はつしば学園小学校：サイエンスクラブ児童  
 常翔学園：山本夕貴，中島翔汰，美濃大空  
 同志社香里高校：古本 大，西藤奨真，亀井俊哉，敦賀晴子，佐々木麻緒，森口若奈  
 箕面学園：川端 青  
 箕面自由学園：河畑智史，増田凌也，三島健太郎，山本海舟，中戸 涼，大橋真宙，宮野愛子  
 大阪教育大附属高校池田：岡本元達  
 大阪教育大附属高校平野：中井一郎，本多寛明，松尾颯大，山下和真，溝上智咲，鷺尾心純  
 本会 OB・OG：安井博司，坂井正子，坂井周子

## 8. 参考文献

- (1) Bendshneider, Kenneth and Rex J. Robinson (1952) : A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in sea water. J. Mar. Res., 11, 87-96.
- (2) 泉美治ほか(1996) : 第2版 機器分析のてびき①～③、化学同人.
- (3) 小熊幸一ほか(2015) : 基礎分析化学、朝倉書店.
- (4) 西條八束、三田村緒佐武(2016) : 新編 湖沼調査法 第2版、講談社サイエンティフィック.
- (5) 橘 淳治(2004) : 「水質評価指標および閉鎖系水域の水質浄化を主題とした環境教育プログラムの開発」、平成15～16年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)(2)課題番号15500606. 報告書.
- (6) 橘 淳治(2005) : 「教育センター及び高校・大学・NPO 連携による環境安全に配慮した実験法の開発と研修」、平成16～17年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究(2)課題番号16034203. 報告書.
- (7) 橘 淳治(2007) : 「学校の環境教育における定量化実験法の開発と現職教員への研修」、平成18～19年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号18500695. 報告書.
- (8) 橘 淳治(2011) : 「廃棄物原点処理に基づく系統的水環境学習の実験教材開発と教員研修」、平成21～23年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号21500893. 中間報告書.
- (9) 半谷高久、小倉紀雄(1985) : 改訂2版 水質調査法、丸善株式会社.
- (10) 平井昭司(2014) : 現場で役立つ化学分析の基本技術と安全、オーム社.
- (11) 高月 紘 編著(2006) : 環境安全学、丸善.
- (12) 大阪府高等学校生物教育研究会・地学教育研究会編(2003) 高等学校理科総合B実習帳, p. 29-30. 大阪府高等学校生物教育研究会・大阪府高等学校地学教育研究会.
- (13) 大阪府高等学校生物教育研究会環境教育研究部会(1997) 生物から見た大阪の陸水. 大阪府高等学校生物教育研究会.
- (14) 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会陸水生物班(2008) 川の生き物を調べてみようー指標生物を中心にー. 大阪府高等学校生物教育研究会.
- (15) 中井一郎(1992) 生物から見た大阪ー高校生による環境調査ー, p. 87-104. 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会.
- (16) 中井一郎, 坂井正子ほか(1995) 生物から見た大阪2ー高校生による環境調査ー, p39-62. 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会.
- (17) 中井一郎, 安井博司ほか(1999) 生物から見た大阪3ー高校生による環境調査ー, p38-55. 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会.
- (18) 中井一郎, 坂井正子ほか(2000) 水の中の生き物を使った自然調べ, p65-99. 大阪の自然を知る会.

橋 淳治, 中井一郎, 河添純子, 岡本元達, 中根将行, 竹内準一, 三浦靖弘, 寺岡正裕

(19) 中井一郎, 坂井正子ほか(2004)生物から見た大阪4－高校生による環境調査－, p52-71. 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会.

(20) 中井一郎, 坂井正子ほか(2005)高校生・高校教員による河川の指標生物調査2004, p39-57. 大阪教育大学附属高校池田校舎研究紀要, 第39集.

(21) 中井一郎, 安井博司ほか(2009)生物から見た大阪5－高校生による環境調査－, p43-62. 大阪府高等学校生物教育研究会指標生物調査委員会.

(22) 中井一郎, 坂井正子ほか(2010)高校生・高校教員による大阪の河川の指標生物調査2009. 大阪府高等学校生物教育研究会環境教育研究部会.

(23) 中井一郎, 橋 淳治ほか(2014)生物から見た大阪6－高校生による指標生物調査2013－, p37-52. 大阪府高等学校生物教育研究会環境教育研究部会.

資料

(24) 橋 淳治・小山久子(2014)：地域教材としての河川を題材とした環境教育プログラムの実践, 河川基金助成報告書26-4111-003, 公益財団法人河川財団.

(25) 橋 淳治・小山久子(2015)：都市型ダムにおける水質浄化機構とその環境・防災教育プログラムの策定, 河川基金助成報告書27-4231-010, 公益財団法人河川財団.

(26) 橋 淳治・小山久子(2016)：我が町の里池「狭山池ダム」を科学する－児童一人ひとりがかもつ環境のものさし－, 河川基金助成報告書28-7221-001, 公益財団法人河川財団.

(27) 橋 淳治・中井精一・加藤武志・三浦靖弘・寺岡正裕(2018)：狭山池ダムを核とした学校と地域との絆プロジェクト, 河川基金助成報告書2017-7221-001, 公益財団法人河川財団.

(28) 中井一郎・吉村烈(2013)：大阪府高等学校生物教育研究会, 河川基金助成報告書, 公益財団法人河川財団.

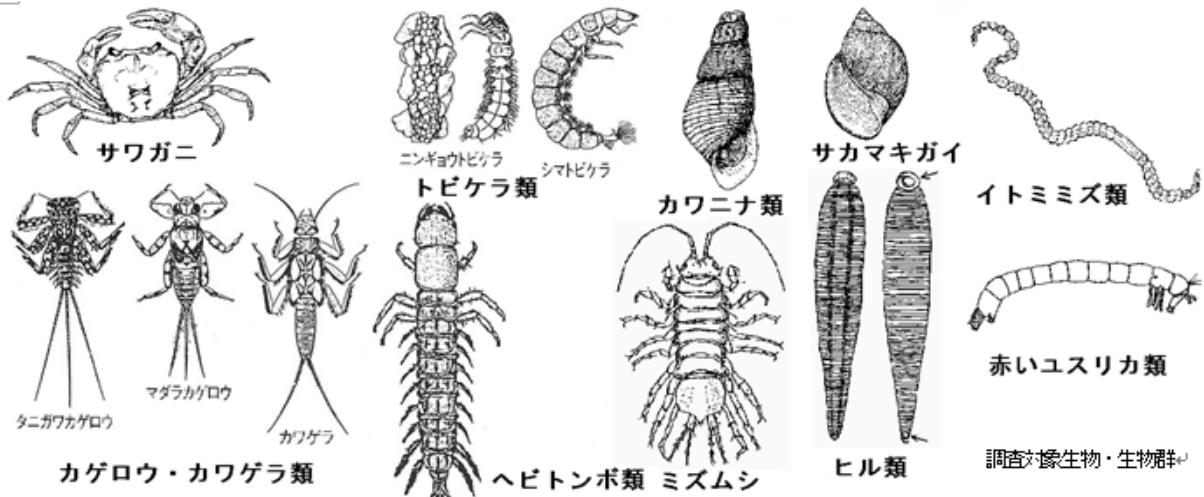
(29) 橋 淳治・寺岡正裕(2018)：児童・生徒先生による大阪府内河川水環境調査事業, 河川基金助成報告書2017-6111-022, 公益財団法人河川財団.

(30) 橋 淳治(2017)：河川財団助成による指標生物調査B法－70周年記念事業実施に向けた府内河川の簡易水質検査法の有効性検討－, 大阪の生物教育, p. 42, 大阪府高等学校生物教育研究会.

(31) 寺岡正裕(2019)：先生と生徒による大阪府内の河川水質調査, 河川教育交流会(東京)資料, 公益財団法人河川財団.

(32) 中井一郎(2018)：指標生物調査B法河川マニュアル, 大阪府高等学校生物教育研究会.





B. ③・④・⑤・⑥・⑦・⑩については、上記の方法を砂泥底でも行って存否を確認します。

C. 川岸の流れと草むらが接している部分で、草むらの下をガサガサすると、いろいろな生き物が取れることもあります。

□

＜簡易水質検査＞□現在のパックテストが毒劇物に指定され、9月末日をもって使用できなくなります。したがって、今回の調査では、比較のため最小限必要なCODについて簡易水質検査を行います。

**COD(化学的酸素要求量)**：水質汚濁を起こす有機物には、家庭や工場などから排出される有機物をはじめとする還元性物質が多く含まれています。酸化剤である過マンガン酸カリウムの消費量を求めることで、有機物による水質汚濁の指標としたものです。

◀

＜簡易水質検査の方法＞

簡易水質検査には、共立理学研究所のパックテストを使用します。検査法は簡単。パックの先端にあるラインを引き抜いて穴を開け、指でパック内の気体を押し出した状態で水につけ、水がパック内に半分以上入るようにします(参考資料5ページ参照)。あとは、決められた時間後に比色表と比較するだけです。低濃度用では8ppm、高濃度用では50ppmを超える色になった場合は、8↑、50↑と記録します。

調査用パックテストの扱い：今回使用するパックテストの薬剤が毒劇物に指定されました。測定後はパックテストを学校に持ち帰り、中身は化学実験で生じる廃液と同じ処理をお願いします。また、このパックテストは法令により10月1日以降の使用は出来ません。あまりがあれば、試料とともにレターパックで返送してください。

＜採水の方法＞

採水は配布する遠沈管を用いて行います。川底の泥や砂などが混じると正確な分析ができませんので、生物の最終の前に採水を行ってください。できれば川岸から少し離れたところの水をとってください。採水量は遠沈管の8割程度の量で結構です。採水した水はなるべく低温で(できれば保冷剤を入れたクーラーボックスなどに入れて)持ち帰り、集約校への送付まで冷蔵庫で保管ください。

◀

＜グーグルマップでの緯度・経度の調べ方＞

□検索エンジンで「グーグルマップで緯度経度」と入力(右のQRでも可)→「Googleマップで緯度・経度を求める」をクリック→日本地図が出てくるので拡大して自宅位置をゲット→パソコン・スマホの横長画面では右側に、スマホの縦長画面では下側に緯度・経度が出てきます。なお、記録は「十進法」ではなく、「60進法」の度、分、秒で表記してください。



◀

＜調査結果の報告・資料の送付＞

調査結果を記入した河川地図および採水した試料は、レターパックに入れて集約校までお送りください。締め切りは8月末日(金)です。なお、遠沈管から水が漏れないようキャップをしっかりと閉め、密封できる袋に入れてお送りください。集約校は大阪教育大学附属高校平野校舎の中井一郎です。お渡ししたレターパックにはすでに住所のラベルが貼ってあります。別の方法で送付されます時は、次の住所をお使ください。

大阪教育大附属高校平野校舎口 中井一郎 (〒547-0032 大阪市平野区流町2-1-24)

◀

＜調査結果の集約＞

調査結果の集約は、担当委員の方で行います。結果の概要は本研究会の会員研究発表会で報告し、年度末には報告書等の形で協力校に報告する予定です。

大阪府高等学校生物教育研究会 環境教育研究部会

投稿規定

## 「大阪府高等学校生物教育研究会会誌」投稿規定

「大阪府高等学校生物教育研究会会誌」(以下会誌と略す)は、大阪府高等学校生物教育研究会の機関誌で年1行される。

会誌には、広く生物教育や生物学に関する研究報告、資料、情報ならびに本会からの報告(会制、運営、行事及び係報告、執筆要項、各種案内)、その他を掲載する。

本会会員の生物教育や生物学に関する実践や研究の発表の場として、会員研究発表以外に、以下に示す投稿規定により会誌原稿を広く公募する。

### 1. 投稿者

会誌の投稿者は、本会会員に限る。ただし、本会が依頼した場合はこの限りではない。

### 2. 投稿の区分

研究報告:生物教育や生物学に関する、教育実践的研究や学術的な研究で広く会員に知らせる価値を有するもの。刷り上がり6頁以内とする。

短報:研究報告に準ずるが、生物クラブの活動報告や新しい実験や観察法の開発など速報的な内容で価値のあるもの。刷り上がり4頁以内とする。

資料:生物教育や生物学に関する有用な資料(各種データ、実験法、飼育法その他実験生物の入手方法一覧など)。刷り上がり2頁以内とする。

雑報:以上には該当しないが、生物教育や生物学に関する意見、書評、シンポジウム記録など、会員に知らせる価値を有するもの。刷り上がり1頁以内とする。

### 3. 投稿の執筆要項及び投稿先

別に定める会誌原稿執筆要項に準じて行う。但し、研究報告、短報、資料、雑報については、その校閲を複数の委員に依頼するので、3部(オリジナル1部とコピー2部)を投稿票と共に会誌編集委員会に送付する。投稿期限は各年度の1月末日までとする。

投稿先 〒570-8555 大阪府守口市藤田町6-21-57  
大阪国際大和田高等学校  
会誌編集委員会 中村哲也 宛

### 4. 校閲と校正

委員からの校閲の結果、内容に問題があると指摘された場合、編集委員会はその旨を著者に伝えて修正を求める。修正を求められた原稿は2週間以内に再投稿しなければ無効になる。また、会誌の投稿が不相当と判断されたものについては、その理由を明記して投稿者に返却する。

校正に関しては、他の会誌原稿と同様に、編集委員会が行う。

### 5. 付則

著作権は本研究会に属し、投稿原稿は原則として返却されない。



## 会誌執筆要項

大阪府高等学校生物教育研究会

研究会の行事があれば必ず会誌に載せることになっていますので、担当の方は日時、場所、出席者数、内容などの資料を残しておいて下さい。また、研究発表など、係以外の会員の方への執筆依頼は行事担当者でお願いします。原稿は会誌の他、HPにも載ることがあります。

執筆ページ数は、例年次のようになっています。

・生研総会報告	1 ページ
・全国大会報告	1 ページ
・係活動報告	1 ページ
・実験研修会	2 ページ
・研究部会	1 ページ
・研修旅行	2 ページ
・施設見学会	1 ページ
・学術講演会	1 ページ
・公開授業	2 ページ
・会員研究発表	4 ページ
・生徒研究発表	1 ページ

形式などは、この会誌の該当部分を参考にしてください。

1. 原稿はワープロ(ワードまたは一太郎)で、A4、周囲余白を20mmに設定し、22字×48行×2段で作成して下さい。原稿用紙は研究会のHPにフォーマットがあります。必要な方はダウンロードしてご利用ください。会誌のちょうど1ページ分になります。また、提出は原則としてメール添付でお送りください。ただし、データ量が多すぎるとメールを受け取れないことがありますので、写真・図版等はできれば縮小ソフト等でデータ量を圧縮しておいて下さい。またはUSBフラッシュ等でデータを直接郵送して頂けると、編集しやすくなりますので、ご協力をお願いします。
2. 1枚目の最初の5行×2段をタイトル・所属・氏名に当て、本文は6行目から書き出して下さい。(タイトルの部分はテキストボックスを貼り付けると楽に編集できます。)
3. 所属学校名は〇立〇〇高校の形でお願いしま

す。(国立、府立、私立)

4. 丸や点、かっこなどの記号欄も1文字とします。
  5. 用字、用語は原則として現代かなづかいで統一して下さい。
  6. 文中にアルファベットなどが混ざるときは、活字体で、大文字小文字の区別がはっきりわかるようにして下さい。
  7. 数字やアルファベットは、1コマに2文字書くようにして下さい。分数が混ざるときは1/3、1/a-bのように平らにします。
  8. ゴシック体や、生物学名などのイタリックが必要なときは、文字装飾で入れて下さい。
  9. 写真・図版・グラフ・表については文面に貼り付けて下さい。とくに写真はデータ量が大きくなりますので、できるだけ圧縮して下さい。図版はjpgでお願いします。手描きの場合は、白いケント紙などに濃い墨でくっきりと線引きし、スキャナーで取り込むようにして下さい。掲載はすべてモノクロームになります。カラー写真はコントラストの強いものをお願いします。
  10. 図版や写真に入れる文字はテキストボックスで貼り付けて下さい。表はエクセルの表を貼り付けたり、グラフを貼り付けたりして下さい。
  11. 文献は本文の最後にまとめて下さい。原則として、著者名・西暦年号・タイトル・書誌名・巻号番号・発行者名の順に書いて下さい。
  12. 生徒原稿については、執筆要項をコピーしてよく説明してやって下さい。また、成稿前に必ずご指導の先生で目を通していただくようお願いいたします。
- 提出は原則として電子データでお願いします。なお、原稿でご不明な点がありましたら、編集係までご連絡下さい。

原稿〆切・提出先

1月31日、大阪国際大和田高校(中村哲也)まで提出。





## 研究会創立 70 周年に寄せて

大阪府高等学校生物教育研究会会長 寺岡 正裕

本研究会が産声をあげた昭和23年（1948年）は戦後の新しい教育制度のもと、男女共学を伴う新制高等学校が発足した年でした。現在の本研究会は諸先輩の先生方がすでに実践してこられたものを引き継ぎ、事業の一部をなくしたり、発展させたりしながら活動を継続してきました。「愚者は経験に学び、賢者は歴史に学ぶ。」と誰かが言いましたが、本研究会の70年を振り返るとまさにその言葉があてはまるかと思えます。

60周年からの10年間は本研究会にとって大きな試練が2つ。まず「経済問題」で府及び学校からの助成が得られなくなったこと。このことは教科教育のそれぞれの研究会にとって会の活動そのものが衰退する原因になりました。そこでOBの方々による協力会が2009年に発足し、本研究会の活動の支援として助成をいただけるようになりました。さらに中野先生の紹介により近畿大学からの助成もいただけるようになり、少し息をつくことができました。2つ目は「人材問題」。この10年間で研究会の屋台骨であった先生方が大量退職され、人材が枯渇し、さらに府教育センターでの教科教育のための研修や専門教科の部屋がなくなり、授業力を向上させる場が府として失われてしまったこと。これに対して本研究会は3、4年前から橋委員の発案・企画によるせんだんの会・大阪コミュニティ財団・河川財団の助成などを活用して実験研修会や学術講演会などの開催回数を増やし、そこに来ていただいた熱心な若手教員を事務局が中心となり掘り起こし、勧誘し、委員の一員として迎え入れることにより会の若返りと活性化を図り、会員の教科教育力向上のための研修の場を拡大してまいりました。この間、生徒生物研究発表会の会場としてお世話になっていた大阪市立自然史博物館のサーバーを一時お借りして本研究会のHPを運用させていただき、共催するようになった発表会では学芸員の方々より指導助言をいただけるようになり、自然史博物館との連携も進みました。そしてこの70周年記念事業は若手と去りゆくベテランとの世代交代の仕掛けとしてうまく働き、3年後に大阪で開催される日本生物教育会全国大会も若手中心で運営し成功に導いてくれると期待しています。

研究会発足後の科学技術の発展は目を見張るものがあり、長年博物学的な理解に甘んじていた生物学医学分野を概観してみると1953年DNAの構造が解析され、その後、分子生物学、細胞工学分野が開拓、盛況を極め、1973年英エドワーズたちが世界初の試験管ベビー、ルイーズを誕生させ、1987年利根川先生が抗体の多様性に関する遺伝的原理を発見、1997年“Nature”誌の表紙を飾ったクローン羊「ドリー」は学生時代哺乳類の初期発生を研究していた私にとって驚愕のニュース、2003年ヒトの全ゲノムの解析終了、2007年山中伸弥先生らがヒト体細胞のiPS樹立に成功（先達としてカエルの体細胞核移植によりクローン技術の開発に成功した英ガードンと2012年ノーベル生理学医学賞を共同受賞）し、加齢黄斑変性症、アルツハイマー病、脊髄損傷などへの臨床応用など再生医療に貢献、2000年代になり特定の遺伝子を特異的に改変させることができるCRISPER/Cas9などを用いたゲノム編集技術の発展により農作物や水産物の品種改良や遺伝子治療などの応用研究も進んでいる。情報科学の発達により短時間でゲノム解析やタンパク質の立体構造解析も容易となってきた。

生物多様性をもつ地球環境の持続可能性を信じつつ、大量絶滅時代の真っ只中で暮らす我々は第4次産業革命の中で新学習指導要領をベースに教え方の変革を迫られている。Edtechが変える教室の未来は「学校」というものの存在が現在のものと変わり、生徒は家庭で個別適正化されたオンラインで学び、我々教員は「ティーチャー」から「ファシリテーター」や「コーチ」という役割に変わる。学校はより「人間くさいもの」、人間関係や社会性を学ぶ場となるでしょう。Eポートフォリオなどの活用により生徒の評価が「どこで学んだか」から「何を学んだか」に変わる事で受験や就職のあり方も変わるかもしれない。教育者である我々は常に新しいことを学び続けねばなりません。研究会がその新しい学びを提供する存在であり続けたいと思います。10年先の研究会の持続可能性のためにも。

寄稿

## 研究会創立 70 周年によせて

大阪府高等学校生物教育研究会 元会長 牧野 修司

研究会が創立 70 周年を迎えられましたことを心よりお祝い申し上げます。

前回の周年記念事業(創立 60 周年)は、平成 17(2005)年の日本生物教育会第 60 回全国大会の大阪大会後の平成 20(2008)年であった。全国大会終了に安堵した中での、周年事業への切り替えに、少し不安があったものの、全国大会を実施して終えたベテランの研究会委員の皆様の実力と努力のおかげで、創立 60 周年事業はすばらしく成功裏に行われた。

そして、創立 70 周年に向けての課題は、組織の若返りとさらなる活性化と思われた。しかし、この 10 年は、前の 10 年とは種々の点で変わり、研究会の皆様にはご苦労の多い時代背景と現実であったようだ。

まずは、教育委員会からの補助金の廃止、さらに、教育委員会からの指示により、研究会会費の個人会費制への変換による会費収入の激減があった。そのため、各教科研究会は、活動の縮小など見直しを余儀なくされることになった。

また、教科の研修が少なくなり、教科指導のための組織の廃止や変更があるなど、教科教育は種々のことで以前より軽視されているように思われてならない。

この十年間は、研究会の自助努力のみが必要となったようだ。私たちの大阪府高等学校生物教育研究会は、そのような良い環境が無い中で、組織の若返りを行い、種々の工夫、努力により活動を活性化してきた。

支援は、大阪市立自然史博物館、近畿大学、協協会、河川財団、大阪コミュニティ財団、せんだんの会など多岐にわたっている。研究会活動が活発になるよう工夫や努力をしてきたことがうかがえる。

教科教育は、高校教育中で極めて重要である

ことは否めないことである。大阪の生物教育、さらに日本全国での生物教育の充実と発展のために、これからも「大阪の生物教育」を輝き続けるものにしていただきたい。

厳しい現状の中ではあるが、今回の 70 周年記念事業も極めて立派に終えられた。数年後には、日本生物教育会大阪大会の開催も決まっている。これからも研究会の活動に期待し支援していきたいと考える。

生物教育の内容や指導のための手法は、今後大きく変わっていくことが考えられる。今、それらに対応し、現場の生物教育を支えていけるのは本研究会しかないであろう。常に新しい内容に通じるとともに、会の会則にある「関係諸団体とも連携し、知識技能の向上発展に努め、兼ねて会員相互の親睦を図ることを目的とする。」ということ、これからも大切にしていただきようお願いしたい。

そして、この 70 周年時において、私たちの大阪府高等学校生物教育研究会が今後も一層発展するよう、心より祈念いたします。

寄稿

## 研究会事務局ここ10年の歩み

### — 長期事務局から新事務局へ —

追手門学院大手前高校 北浦 隆生 ・ 大阪教育大学附属高校池田校舎 岡本 元達

思い起こせば、市岡高校で事務局をしていた寺岡先生（現会長）が上神谷高校へ転勤が決まり、急遽、平成13年から美木多高校（北浦）が事務局を引き受けることになりました。それが、平成28年度まで15年間も事務局庶務を引き受け続けることになるとは全く考えていませんでした。当時、会長校での事務局引き受けが難しくなり、研究会役員の中で条件のあう学校が引き受けることになりました。仕事の分担ということで、事務局庶務、会計、実験書の各事務局が立ち上げられました。

事務局の固定化は、研究会の事情がよく分かっている事務局が続くという良い面もありますが、同じ先生に負担を強いるという面も存在します。実際、委員会で事務局の交代をお願いしてもなかなか受け手がいないと状態が続きました。この10年間だけで、会長は牧野修司先生→大島みどり先生→吉村烈先生→寺岡正裕先生と変わりました。しかし、事務局は動きませんでした。このたび、北浦の定年退職にあたり、岡本先生にバトンを渡すことが出来ほっとしています。何かと雑用が多い事務局ですが、大阪の研究会では事務局の最長不倒距離を出した感情があります。

#### 【研究会の資金問題】

この10年間で最も大きな変化は、研究会の会費納入問題ではないでしょうか。それまで、教科研究会の会費は、各校のPTAが会費の立て替え払いをしていました。これは会計上不適切であるということになりました。個人が利益を受ける研究会に生徒の支払ったPTA会費を使用することはおかしいという解釈だそうです。結果、教科研究会では、個人会員制で会費は教員個人が支払うものとなりました。もとより大阪府の

研究会に対する補助金は微々たるものでしたが、現在では全くなくなっています。この改革のために、すべての教科研究会は経済的なバックボーンを失い、一度に活動状態が低下しました。本研究会では、各方面から補助金の導入をはかり、それまで以上の活動を可能とする？状況になっています。

H21年度にはセンターにおられた橘先生のご尽力で、JSTから「理科教員のための指導力向上研修」の研究助成を得て実施、遺伝子組換え実験研修や大学の先生を招いた講演会が行われました。この10年間で実施された指標生物調査は、河川財団、大阪コミュニティー財団の研究助成を受けています。そして、最も大きい資金援助は、生物教育研究会協力会からの助成金です。先輩方から毎年、総会の場でいただく資金援助には心から感謝いたします。

このほか、せんだんの会の補助金で、先端の科学に触れる機会が提供され、若手の先生方の研究会への参加が増加した点は大いに評価されるべきことと思います。

#### 【大阪府教育センターのこと】

理科教育では「大阪府科学教育センター」が「大阪府教育センター」と改組されたころ（H5）から研究員が全くいなくなり、指導主事が配置されるようになりました。さらに、今年、理科教育研究室はなくなりました。つまり、教育センターは「研修所」であって、「研究する場」ではなくなったわけです。生徒指導や学校運営といった差し迫った課題に関するものや新任、10年目といった教員の質の確保（？）のための研修、あるいは文部科学省からの伝達講習会等が行われるのが中心となりました。

その影響で、教科教育はなおざりと思われる

ような内容になっています。「教育課程研修」では、正しく教育課程のバックボーンを踏まえた伝達ではなく、指導主事による解釈を加えた内容を伝える場になり、おかしな教育活動を生み出す原因となっています。教育委員会が予算的にも、人材的にも苦しい状況なのは今更なことですが、教科教育を重視しないと学校教育が衰退していく原因となることを忘れてはいけません。

#### 【大阪の生物教育のこと】

残念ながら、日本の理科教育をリードしてきた大阪府は徐々にその力を失いかけています。古き良き時代、教育センターと研究会が車輪の両輪として機能し、日本生物教育会の全国大会の発表の1/2~1/3は大阪の発表で占められていたことがありました。

教員採用において14年間高校生物が「0」ということになりました。その後、採用が復活しました。平成20年から新任教員が増加し、結果、定年間際の教員と新任教員というフタコブラクダ状態が発生しています。採用のなかった40代と30代後半の生物教員がいない状態になっています。

世代間格差というのか年配の教員が持っている生物教育ソフト資源をどのようにして次世代の教員に手渡すかという問題でした。大島会長は、若手育成の問題について研究会誌の巻頭言でその問題を取り上げられています。研究会として、その回答のひとつが、橘先生にご苦労いただいた研究会発行書籍のアーカイブです。研究会誕生以来の全ての書籍の電子化保存で、入手可能なものをpdfファイルで保存しました。また、H24年度に、木村先生を中心とするグループを中心に、新カリに合わせた「生物実験集録」が作られました。

せんだんの会の補助金で生物教育講演会を実施できるようになったことは、最新の生物知識の吸収という意味で若手の先生方も年配の先生方も大いに意義ある行事といえます。特に、ここ数年、教育センター主催の学術的教養講座があまり充実されていない現状ではこれしかないという感じでしょうか。

#### 【新教育課程と生物教育】

新教育課程開始を受けて、日本生物教育会、

日本生物教育学会の主催で、H21年度新学習指導要領シンポジウムを文部科学省田代直幸教科調査官をお招きして、高津高校開催しました。夏の暑い中、ご参加いただいた先生方ありがとうございました。

新教育課程のベースにはSSH（スーパーサイエンスハイスクール）のカリキュラム開発があります。おりしも、大阪の研究会の役員の方のかかなりの学校がSSH校の指定を受け、現在も活動が続いています。その影響は、事務局がSSH校になった関係で、自校の活動に引っ張られ、研究会に対するエネルギーが傾注できなかったことを反省します。（SSHの指定を受けたので代替りの事務局をお願いしたが実現せず）大阪でSSHが増加したのは、学校予算の削減（特に理科の教科費の減少）を何とかしようと進学校を中心に応募したことが背景にあります。SSHの活動は良くも悪くも、高校生物教育に影響を与えています。生徒の指導や事務処理、報告書作成の労力を差し引いても、潤沢な予算と大学などとの連携、海外での研修など通常の学校の枠を超えた活動は意義深いものです。

#### 【大阪大会のこと】

日本生物教育会の大阪大会は大体20年に1回巡っています。私自身、新任の頃、森ノ宮ピロティホール会場、ベテランになった興国高校会場のことを思い出します。もう、大阪の大会は経験することはないと思っていたのですが、ベテラン教員が全員引退した後に全国大会の経験のない若手教員だけで運営することは難しいため、引き継ぎの意味を込めて引き受ける事となりました。新教育課程が施行される年に大阪大会を開催するため、新しい方針を発信できればと考えております。

#### 【新事務局のこと】

私ごとですが、岡本元達先生は、大阪教育大学の後輩で、大学在学中から何度かお目にかかっていたと記憶しています。大阪教育大学遺伝学教室の向井先生の推薦で「真面目で元気なやつが大阪府の教員になったから北浦君たのむよ」と言われました。遺伝学研究室から京都大学大学院へ行った後、大阪府の教員になったということからも「頑張るなあ」と思いました。自分が定年で事務局をお願いしたとき、快く受

## 研究会事務局ここ10年の歩み

けていただき感謝しています。その後、各方面での岡本先生の活躍はご存じの通りです。間違いなく日本の生物教育のコアの一つになると思います。いろいろ忙しいと思いますが、「生物」を楽しんで下さい。事務局をよろしく。

### 【新事務局を引き継いで】

北浦先生と私は大阪教育大学の先輩後輩の関係にあたりますが、在学中はこのような形で深くお世話になることは想像しておりませんでした。全国的にリードされてきたOB・OGを含む諸先輩方から研究会を引き継ぎ、うまくやっていけるのか不安ではありましたがOB・OGを含む諸先輩方の温かいご支援のお陰で少しずつ運営できるようになってきました。OB・OGを含む諸先輩方誠にありがとうございます。

私が委員になった時には同期採用の高嶋先生、河内先生の3人しか若手がいませんでしたが、若手教員と研究者をつなぐ講演会、実験研修、生態観察を通した勧誘活動のお陰で多くの若手の先生方に入って頂くことができました。社会情勢、教育環境が目まぐるしく変化していく中、本研究会を後世まで伝わるように運営していきたいと思います。これからもみなさまのご指導ご鞭撻及びご支援よろしくお願い致します。

寄稿

## 生物教育研究会協力会について

生物教育研究会協力会事務局 辻本 昭信

2018年に大阪府高等学校生物教育研究会設立70周年行事が開催された。この機に、記録として「協力会」の歴史を残したいのどと、編集委員会より執筆の依頼があった。実は昨年度末、急に研究会事務局から「協力会」について紹介記事の執筆依頼があつて掲載されたが、よく読まれていなかったようだ。今回は、発足から現在10年目の節目でもあるので、少し分量を増やして、改めてまとめ直した。

### 1、本会の発足と会則

2008年12月10日、ホテルアウィーナ大阪での研究会創立60周年記念式典・祝賀会が行われた。当時の会長牧野修司氏は挨拶の中で、「研究会の会費が従来の学校単位から個人会費となり会の運営が困難になった。」と話された。これを聞いたOBの人達は、会誌の発行経費や研究会の活動費を多少とも支援したいとの思いを持った。多々氏、足立氏、江藤氏、中野氏ら数人のOBと研究会長の牧野氏らが相談して、協力会の発足を決めた。

会則の第2条目的は「本会は大阪府高等学校生物教育研究会に協力・援助するとともに会員相互の親睦を図り、「生物」について研鑽する」とした。事業については、研究会の活動に対する助成、見学会・研修会の開催、懇親会、研究会行事への参加などである。

会員は正会員としては退職会員、名誉顧問、名誉会員。賛助会員としては現役の会員(会長、副会長、委員など)。会長、副会長、幹事、賛助会員代表役員の任期は3年。

会費は正会員3,000円、賛助会員2,000円。会費納入時に、以上の金額は寄付金として受け入れることを決めた。

会員募集を行い、41名が会員となった。設立の総会は2009年6月3日高津高校で、研究会総会の後に開催した。

### 2、本会の行事

#### ①総会

毎年、研究会の総会後に15分程度の時間をもらって開催。会長挨拶の後、簡単なレジメを用意して、会務報告を行う。直前の研究会総会にも役員が出席し、会長は来賓挨拶の後に助成金を贈呈している。研究会の記念講演はいつも興味深く拝聴している。総会後は、現役の先生方と近くの居酒屋で懇親会を行っている。

#### ②高野街道の歴史散策

毎年恒例の行事として、郷土史家でもある松本弘氏の案内による歴史散歩を実施している。参加者は数名と少ないが、大変充実した内容なので、もっと多くの参加があれば良い。

#### ③見学会・研修会の開催

2年に1回ぐらい開催。参加は役員が中心で、場所は大阪市立自然史博物館・長居公園、千里万博記念公園・国立民族学博物館、私市の大阪市大植物園、鶴見緑地・咲くやこの花館など。

#### ④研究会行事に参加

生徒生物研究発表会(於大阪市立自然史博物館)、生物研究会会員発表会、岸和田市中央公園の植物観察会、近畿大学生物理工学部の見学・実験研修会など。

#### ⑤研究会役員送別会に参加

定年退職される役員の先生方に対する研究会主催の送別会に2、3人の役員が出席。

#### ⑥協力会設立5周年親睦交流の会を開催

2015年4月18日に開催(於梅田がんこ店)現役の先生4名を含む18名が参加。欠席者26名の返信はがきの近況もまとめて披露。

#### ⑦生物教育研究会創立70周年行事に参加

2018年の式典に15名、祝賀会に7名が参加。欠席者には、研究会からの記念品と資料を発送。

### 3、「協力会だより」発行とホームページ掲載

協力会だよりは、発足の2009年6月に第1号を発刊、今年4月には20号を発行する。

A4サイズで4~8ページのものを年2回発行、会員に送付している。内容は、会長挨拶、総会報告、行事予定と報告、会計、会員名簿、会員の近況などである。研究会HPの協力会の欄で「協力会だより」1号から閲覧できる。

### 4、会計

会費納入に当たって、多くの方は寄付金を含めて納入して下さい。大変有り難いことである。お陰で、現在18万円ほどの繰越金がある。なお、支出の主なものは助成金10万円、会費振込み料、協力会だより発送費、事務費などである。

### 5、会員（H31.4.1現在）

（記載順は会誌記載の役員名簿による）

#### （正会員）

今安達也	松田仁志	和佐眞宏	江坂高志
渡邊勉治郎	足立 堯	萱村善彦	福坂邦男
古久保俊子	吉川 浩	河野成孝	中野俊勝
辻本昭信	松本 弘	山住一郎	澄川冬彦
奥本 隆	石崎英男	富田織江	小畑和人
大江 進	田中正視	牧野修司	奥野嘉彦
大島みどり	竹林隆昭	杉山友恵	平岡誠志
佐々木洋一	安井博司	広瀬祐司	井上慎一
橘 淳治			以上33名

#### （賛助会員）

寺岡正裕	柴原信彦	幸川由美子	北浦隆生
中井一郎	木村 進		以上6名

#### （物故会員）

佐古廣衛	原本哲也	多々浩爾	中原 圓
平賀正男	梶村重次		

#### （元会員）

浅野、山田、山田、寺井、原田、三木、西川、中村、柿迫、吉村、中根、江藤

### 6、役員と事務局

- ・会長：中野俊勝          副会長：牧野修司
- ・幹事：松本弘、大島みどり、（梶村重次）
- ・事務局：辻本昭信

住所    高槻市西冠1-10-1

電話    072-675-1710

メール [s.tsujimoto@tcn.zaq.ne.jp](mailto:s.tsujimoto@tcn.zaq.ne.jp)

#### 「大阪府高等学校生物教育研究会協力会」会則

- 名称** 1 本会は「大阪府高等学校生物教育研究会協力会」といい、事務局を本会会計幹事の自宅に置く。
- 目的** 2 本会は、大阪府高等学校生物教育研究会（以下生物研究会と記す）の活動に協力・援助するとともに、会員相互の親睦をはかり、「生物」について研鑽することを目的とする。
- 事業** 3 本会は、前条の目的を達成するため次の事業を行う。
- (1) 生物研究会の活動に対する助成
  - (2) 見学・観察・研修会の開催（年1回程度の独自開催または生物研究会行事への参加）
  - (3) 懇親会（総会）の開催
  - (4) 生物研究会の周年祝賀行事への参加
  - (5) その他本会の目的達成のために必要な事業
- 会員** 4 本会の趣旨に賛同した次の者を会員とする。
- (1) 正会員（退職の生物研究会関係者）退職会員・名誉顧問・名誉会員
  - (2) 賛助会員（現役の生物研究会関係者）会長・副会長等
- 役員** 5 本会に次の役員をおく。役員は総会で選出し、その任期は3年とする。
- (1) 会長 1名
  - (2) 副会長 1名
  - (3) 幹事 若干名（事務・会計・会計監査も担当）
  - (4) 賛助会員代表 2名
- 会議** 6 本会に次の会議を設ける。
- (1) 総会（活動計画報告、決算等を行う。また会員相互の親睦を図る。）
  - (2) 役員会（会長が必要に応じて役員を招集し、会の運営に必要な事項を決める。）
- 会費** 7 本会の会費は正会員については年間3,000円、賛助会員は2,000円とする。なお、寄付金は会費納入時または随時に受け入れる。
- （附則） 本会則は、2009年6月3日より施行する。

70周年記念事業

創立70周年記念式典について

大阪教育大学附属高等学校池田校舎 岡本 元達

1. はじめに

創立70周年を迎え、ベテラン教員と若手教員の世代交代を行えるよう若手教員を主担とし、ベテラン教員が支援する形で運営を行った。

2. 記念式典・祝賀会の概要

日程：2018年11月17日（土）

会場：ヴィーレ大阪

〒541-0052 大阪府中央区安土町13  
丁目1番地13号

第一部：記念式典—午後2時～5時20分

（於 4階ヴィアールホール、午後1時半～受付）

第二部：祝賀会—午後6時～8時

（於 2階安土の間、午後5時半～受付）

※来賓・講師控室は5階ヴィオラを確保した。

3. 準備委員会の動き

第1回：2017年9月15日（金）15:00～

府立大手前高校

第2回：2018年1月26日（金）16:00～

府立大手前高校

第3回：2018年4月27日（金）15:00～

府立高津高校

第4回：2018年6月15日（金）15:00～

府立三国丘高校

第5回：2018年7月27日（金）15:00～

府立大手前高校

第6回：2018年10月19日（金）15:00～

府立高津高校

役割分担

式典準備係：岡本・寺岡・柴原・榎阪・井上・  
佃・日下部・住吉・根来・川崎

記念事業係：岡本・北浦・幸川・中井・古本・  
朝倉・河添・濱田・村上（智）・竹内・三浦・  
上田・高野

研修旅行係：宮本・宮井・高嶋・小田桐・今岡・  
大喜多・鈴江・森中・根岩

記念出版係：加藤・木村・出原・大久保・藤井・  
長尾・福谷・久山・三井・松井・小瀧・根岩  
70周年会誌・広報係：中村・橘・中根・青山・  
濱野・小野・仲田・野村・岡本直

※\_\_\_\_は主担

4. 式次第

(1) 記念式典・・・・・・・・司会（岡本委員）

1) 開式の辞・・・・・・・・柴原副会長

2) 主催者あいさつ・・・・・・・・寺岡会長

3) 祝辞

大阪府教育委員会 教育監 橋本 光能

大阪府教育委員会 高等教育担当課長

柘原 康友

4) 来賓紹介・・・・・・・・柴原副会長

5) 記念講演

「iPS細胞のこれまでとこれから」

京都大学 iPS 細胞研究所講師 中川 誠人

※謝辞・・・・・・・・寺岡会長

6) 特別講演

「これから求められる生物教育を考える

—新学習指導要領改訂のポイントから—

文部科学省初等中等局教科調査官 藤枝秀樹

※謝辞・・・・・・・・寺岡会長

7) 記念事業報告・・・・・・・・岡本委員

8) 閉会の辞・・・・・・・・中根副会長

(2) 祝賀会・・・・・・・・司会（加藤委員）

1) 開演の辞・・・・・・・・柴原副会長

2) 主催者あいさつ・・・・・・・・寺岡会長

3) 祝辞

大阪府庁教務グループ受任指導主事

宮地 宏明

大阪府教育委員会 高等教育担当課長

柘原 康友



## 創立70周年記念式典について

協力会会長

中野 俊勝

- 4) 来賓紹介・・・・・・・・・・柴原副会長
- 5) 乾杯の発生・・・・・・・・牧野協力会副会長
- 6) スピーチ・中須賀会長（地学教育研究会）
- 7) 記念事業報告
  - ・・・・・・・・宮本委員（教員現地研修）
  - ・・・・・・・・河添委員（生徒研修）
  - ・・・・・・・・中井委員（指標生物調査）
- 8) 大阪締め・・・・・・・・中野協力会会長
- 9) 閉宴の辞・・・・・・・・柴原副会長
- 10) 記念写真

### 5. 式次第

- ・木製ケース付き木製太軸ボールペン
- ・記念出版 高等学校生物実験収録改訂版 160ページ、CD付
- ・記念事業 指標生物調査 生徒向け報告（A3両面カラー版）
- ・平成29、28年度研究会会誌
- ・記念アーカイブDVD：本研究会68年間の活動の記録（会誌44冊分、周年行事記念誌7冊分、生物実習書・解説書12冊分、指標生物調査報告書等10冊分、作業教材集等10冊分と資料6点）

## 70周年記念式典 主催者挨拶

大阪府高等学校生物教育研究会会長 寺岡 正裕

秋も深まり、木々が鮮やかに染まる、この佳き日に、大阪府高等学校生物教育研究会創立七十周年記念式典を挙行できますことは、このうえない喜びです。ご臨席を賜りました大阪府教育庁 教育監 橋本光能（はしもと みつよし）様、大阪市教育委員会高校教育担当課長 柘原 康友（つげはら やすとも）様、大阪府高等学校生物教育研究会協力会会長 中野 俊勝（なかの としかつ）様をはじめとした、ご来賓の皆様には心より感謝するとともにお礼申し上げます。

さて、本研究会の70年を振り返りますと、本研究会が産声をあげた昭和23年（1948年）は戦後の新しい教育制度のもと、男女共学を伴う新制高等学校が発足した年でもあります。施設・設備が乏しい中でも少数の有志の先生方が中心となり初年度から会員相互の研修及び生徒の生物研究発表会を行い、発足してわずか4年後の昭和26年（1951年）には日本生物教育会第6回全国大会を大阪で開催し、そこでは「メタセコイアの発見」で有名な大阪市大の三木茂先生、コムギの遺伝で世界的に有名な京大の木原均先生の講演が含まれており、生物学を志し生物教員として必ず彼らの実績を生徒に紹介する立場の者として彼らの名を見たとき私は感動とともに感激いたしました。

現在も本研究会のメンバーは会員相互の研修の場として実験研修会、湾岸生物観察会、森林生態観察会、生物施設見学会や学術講演会などを行い、生徒に対しては生徒生物研究発表会を主催し、実験・実習書作成、センター試験問題への評価、新学習指導要領に対する文部科学省への意見表明など実施してきました。いずれも諸先輩の先生方がすでに艱難辛苦し、実践してこられたもので、我々はそのDNAを受け継いでいるにすぎないのだと真に実感しています。「愚者は経験に学び、賢者は歴史に学ぶ。」と誰かが言いましたが、本研究会の70年を振り返るとまさにその言葉があてはまるというか、身にしみえます。

我々は本研究会の創立70周年を祝うべく記念事業を計画・企画・実施してきました。この記念式典・祝賀会を準備し、記念事業として五千人もの高校生が参加した指標生物調査、奄美大島での記念研修旅行、そして、袋の中にある黄色の冊子、「大阪府高等学校 生物実験集録改訂版」を記念出版として発刊いたしました。来年の5月には60周年以降からこの70周年までの10年間の記録をまとめた特大号を記念会誌として発刊予定です。

『Society 5.0』という言葉、ご存知ですか。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、Society 5.0は新たな社会を指すもので、我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱されました。これまでの情報社会（Society 4.0）では知識や情報が共有されず、分野横断的な連携が不十分であるという問題があります。第4次産業革命の技術革新がもたらすSociety 5.0で実現する社会は、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、これらの課題や困難を克服し、また、人工知能（AI）により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服されるとのことで未来は素晴らしいことになりそうです。

一方、皆さんご存知のように、2015年に野村総合研究所は601種の職業ごとに、コンピューター技術による代替確率を試算したところ、今後十年～二十年後に日本の労働人口の四九%が人工知能やロボット等で代替可能になると発表しました。つまり情報化、人工知能等の発達によりこれからの私たちの働き方が変わる。未来は大変なことになる可能性があります。

『ライフ・シフト』という本には「2007年に日本に生まれた子どもの50%は107歳まで生きる」と述べられおり「従来の三つの人生のステージ、すなわち「教育を受け」、「仕事をして」、「引退して余生を過ごす」、という今までのプランは崩壊。人生100年時代に突入すると今までロールモデルだと考えていた年長世代は、もはやロールモデルにはなりえません。日本は世界で最初に「超長寿社会」を体験することになります。本書によれば、人間はネオテニー（幼形成熟）のように思春期的な特徴を保ち続け、高度な柔軟性と適応力を維持すべきという。柔らかく頭を持つためにも「好奇心」を持ち続けること。我々教員は一生勉強。「心の体脂肪率を下げ」、新しいことに興味を持ち続け、生徒たちに学びの「面白さ」を伝えなければなりません。今年のノーベル医学生理学賞に京大の本庶佑（ほんじょたすく）特別教授が受賞されましたが、受賞者に共通するのは自分自身の興味関心を突き詰めていった結果として失敗も多くあった中での数少ない成果を得た方々であるということ、言い換えると「好奇心」を保ち続けた方々であるということです。

本研究会はボランティア精神で自分の時間と場所、人間関係を提供しあい、自分が「おもしろい」と思うことを情報発信しあう場としてあり続けたいと願っています。そして学んだあとは懇親を兼ねた重要会議で意見を述べ合っ、AIや情報機器にはないお互いFace to faceの身体感覚でつながり、強固な信頼関係を結んでいきたいと願っています。この式典、祝賀会という場で、より参加者お互いの信頼関係を構築できればと願っています。

本日は「iPS細胞研究のこれまでとこれから」と題して京都大学iPS細胞研究所講師 中川 誠人（なかがわ まこと）様に記念講演いただきます。加齢黄斑変性症、アルツハイマー病、キラーT細胞、脊髄損傷などへの臨床応用など新聞、メディアでiPS細胞の話題は事欠かず、時期を得た講演で楽しみです。

さらに「これから求められる生物教育を考える、新学習指導要領の改訂のポイントから」と題して文部科学省 初等中等局 教科調査官 藤枝 秀樹（ふじえだ ひでき）様に特別講演いただきます。高校は平成34年度から年次進行で実施となりますが、新たな生物教育の実施に向けて、ひとりでも多くの先生方に知っていただきたく藤枝先生には無理を言ってお願ひし快く引き受けていただきました。

最後になりましたが、重ねて来賓の皆様方にはお礼申し上げます。本研究会が今後益々発展充実していくことができますよう、ご指導、ご支援を賜りますことを、お願ひ申し上げます。そして、このような式典の開催、並びに記念事業の遂行にご尽力を賜りました本研究会の皆様方に、お礼を申し上げます。主催者挨拶といたします。

平成30年11月17日

大阪府高等学校生物教育研究会会長 寺岡 正裕

## 70周年記念式典 来賓挨拶

大阪府教育庁教育監 橋本 光能

大阪府教育庁教育監の橋本です。

大阪府高等学校生物教育研究会創立70周年にあたり、大阪府教育委員会を代表し、一言お祝いを申し上げます。

まずは、記念式典がこのように盛大に開催されますことを、心よりお慶び申し上げます。

さて、貴研究会は、昭和23年の学制改革に伴って発足され、以来、本府の理科教育、とりわけ生物教育の振興、発展に、大きな貢献をしてこられました。

これまで、専門性の向上とその継承に御尽力された先輩の先生方、及び現在活動を続けておられる会員の皆様に、心から敬意を表しますとともに、深く感謝申し上げます。

皆様御存知のとおり、本年10月、京都大学の本庶(ほんじょ) 佑(たすく) 名誉教授がノーベル生理学・医学賞を受賞されました。日本人の同賞の受賞は5人目となります。iPS細胞の山中(やまなか) 伸弥(しんや) 教授が受賞されたのが2012年。その後、本年までのわずか7年の間に、5人のうち4人の方が受賞されたこととなります。このことは、近年、日本の科学技術が高く評価されていることになりました。

今後、この分野はさらなる発展が期待されており、引き続き、次代を担う人材の育成が強く求められます。

そこで府教育庁では、「大阪府学生科学賞」を開催して、府内の児童生徒の優れた科学研究作品の表彰や展示を行ったり、「大阪サイエンスデイ」を設けることなどにより、科学に関心を持つ児童生徒の裾野を広げるとともに、意欲や才能がある児童生徒を発掘に努めているところです。

なお、今申し上げた「大阪府学生科学賞」の審査においては、貴研究会の歴代の会長にご協力をいただいています。誠にありがとうございます。

貴研究会におかれては、各学校の授業等における実践事例を持ち寄り、優れた成果を府内外に発信するとともに、絶えず新しい視点をもって研究と実践を続けてこられました。今後も、大阪の理科教育の振興と発展に御協力いただきますよう、お願いいたします。

本日はこのあと、京都大学iPS(アイピーエス)細胞研究所 講師 中川(なかがわ) 誠人(まさと) 先生と、文部科学省 教科調査官 藤枝(ふじえだ) 秀樹(ひでき) 様の御講演があると伺っております。皆様にとって素晴らしい研鑽の場となりますことを願っております。

結びに、貴研究会の今後益々の御発展と、本日お集まりの皆様のお健勝と御活躍を祈念いたしまして、お祝いの言葉とさせていただきます。

本日は誠にありがとうございます。

平成30年11月17日

大阪府教育委員会

70周年記念事業

70周年記念講演

関西大学高等部 宮本 裕美子

演題

「iPS細胞研究のこれまでとこれから」

講師

京都大学 iPS 研究所講師 中川 誠人 先生

1. はじめに

2007年にヒトのiPS細胞の樹立を山中伸弥教授が発表してからすでに10年以上の月日が流れた。2014年夏に始まった理化学研究所による世界初のiPS細胞を用いた臨床研究を皮切りに、iPS細胞を用いる再生医療の試みが本格化されつつある。京都大学iPS細胞研究所では、2015年夏に再生医療用iPS細胞の提供を開始。この影には、iPS細胞の医療応用の可能性を信じて、数々の問題を解決してきた多くの研究者の努力がある。

2. iPS細胞とはどのような細胞なのか

ES細胞やiPS細胞は人工物であって、我々の体にはない。幹細胞とは、どのような細胞にも変化させる能力がある多能性のある細胞のことで、通常は体性幹細胞・組織幹細胞という専門職の細胞が補充している。幹細胞には、何でも屋から専門職がある。ES細胞とiPS細胞は作り方が異なっており、ES細胞は胚盤胞の内部細胞塊を用いる。一方、iPS細胞は体細胞に4つの遺伝子(Sox-2, Oct3/4, c-Myc, Klf4)を導入することで作られたものである。

3. そもそも、なぜiPS細胞が作られたのか

ES細胞は受精卵を壊してしまう。考え方による運営の問題があり、一部規定を通れば利用できるが、外国と比べれば遅れている。また、他人の細胞を自分の体に入れるリスクを伴う。

山中先生は、受精卵を壊さない幹細胞を作りたいということで研究を進めてきた。

4. iPS細胞を臨床応用するためにはどうすれば良いのか

ヒトiPS細胞の培養には、フィーダー法が用いられている。iPS細胞の培養を助けるマウス由来のフィーダー細胞が細胞をくっつける役割を担っている。しかし、マウス(動物)由来の成分を使う場合には、その安全性を確保するために多大な労力とコストが必要となる。そこで現在は、味の素との共同研究で動物由来成分を含まない培地(Stem Fit)と大阪大学のコーティング剤(iMatrix-511)を併用して、フィーダーフリーでの培養を進めている。臨床での使用についてはPMDAの同意取得済みで、臨床用ヒトES細胞での製造でも使用可能となっている。

5. iPS細胞技術の応用の現状と将来

iPS細胞ストックプロジェクトが進められている。細胞移植は自分の細胞を用いた自家リスクは低い。しかし、現実には急性の病気などで待てなかったり、費用が高額となる。そのため現在は、HLAホモドナー由来の細胞を用いて、臨床研究が進められている。いずれは、パーソナルiPS細胞によるオーダーメイド医療が実現するかもしれない。

講師略歴

平成14年3月 奈良先端科学技術大学院大学  
学位取得(バイオサイエンス)  
平成17年4月 京都大学 再生医科学研究所  
再生誘導研究分野・助手  
平成19年4月 同上 助教  
平成21年11月 京都大学物質-細胞統合システム  
拠点「iPS細胞研究センター」  
特任講師  
平成22年4月 京都大学 iPS細胞研究所・  
講師 現在に至る

## 70周年特別講演

関西大学高等部 宮本 裕美子

### 演題

「これから求められる生物教育を考える  
ー新学習指導要領の改訂のポイントからー」

### 講師

文部科学省 初等中等局 教育課程課  
教科調査官 藤枝 秀樹 先生  
(国立教育政策研究所教育課程研究センター・  
教育課程調査官・学力調査官)

最近の動向から以下の4つの観点でお話をいただきました。

### 1. 最近の動向

- ・小学校・中学校の新学習指導要領  
(平成29年3月)
- ・高等学校の新学習指導要領  
(平成30年3月)
- ・高大接続改革について  
大学入学共通テストのプレテストの内容を見てわかるよう、理科の内容が大きく変化している。これからAIの進歩により職業が変わっていく。未来の作り手となるために必要な資質・能力を生徒たちにつけていただきたい。

### 2. 新学習指導要領の方向性

＜中教審答申(平成28年12月)＞  
高校教員は学習指導要領を読み込んで教えるのではなく、教科書を教える人が多い。内容中心で概念をどうわかってもらうのかではなく、生徒たちが何ができるようになるかを考えて授業を行ってほしい。

### 3. 新学習指導要領のポイント

- (理科を中心に)
- ー何ができるようになるかー
  - ・理科で育成をめざす資質・能力
  - ・理科の学び方の過程についての考え方

### ・理科の見方・考え方

生徒たちに身につけさせたい力を全校種、3つの柱で整理を行った。”思考力・判断力・表現力”，”学びに向かう力”，”人間性”である。

### ー何を学ぶかー

### ・科学と人間生活・生物基礎・生物・理数探究について

新設したものがあるが、何れにしても関連付けが重要である。テストに出るから覚えなければならないのではなく、生物基礎であれば、生物の共通性と多様性を自身やこれまで学習したことと関連付けて理解し、知識の習得を図るよう改善する必要がある。

### ーどのように学ぶかー

### ・主体的・対話的で深い学び(単に特定の型を普及させるのではなく、その視点を授業改善に生かすこと)

知識を注入し、わかったかというだけでは理解できているとは言えない。まずは間違っても良いから、自分が理解して見出した考えを、そこからより良いものになるように共有し話し合うことで、より深い理解へとつながる。探究ベースの授業にしてい

### ー何が身に付いたかー

### ・学力の3要素と評価の4観点(PDCAサイクル)

何が身に付いたかを目標の3つの柱に基づいて評価し、うまくいっていなければ改善する必要がある。

### 4. これからの理科教育を考える(私見)

- ・「解のない・正解が一つだけでない時代」  
⇒生徒が「未来の創り手」となるよう頑張ってみませんか！

70周年記念事業

研究会創立 70 周年記念事業 奄美研修報告

関西大学高等部 宮本裕美子 ・ 府立枚方なぎさ高校 宮井一 ・ 府立三国丘高校 高嶋浩紀

1. はじめに

本研修は, 研究会創立 70 周年を記念して企画, 実施されたものである。20 代から 60 代の大阪府下の生物教員 21 名で研修を行った。本研究会では 1974 年に奄美研修を実施しており, 44 年ぶりの来島となった。奄美大島の照葉樹林・亜熱帯林に生息・生育する動植物の観察を行った。

2. 旅程

2018 年 8 月 8 日 (水) ~12 日 (日) の 4 泊 5 日, 鹿児島県奄美大島・加計呂麻島にて観察実習を行った。(\*はガイドによる解説あり)

8/8 (水)	伊丹空港→奄美空港 ・金作原原生林* ・野生生物保護センター ・奄美海洋展示館 ・ナイトツアーA 班*
8/9 (木)	・奄美自然観察の森* ・倉崎海岸* シュノーケル, ダイビング ・ナイトツアーB 班*
8/10 (金)	・宮古崎 ・黒潮の森マングローブパーク* ・近畿大学水産研究所奄美実験場 ・せとうち海の駅
8/11 (土)	・グラスボート ・加計呂麻島観光
8/12 (日)	・湯湾岳* ・ソテツの森など自然観察 奄美空港→伊丹空港

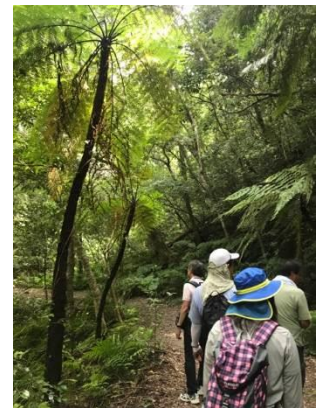
3. 内容

1 日目 (8/8)

台風の前報が外れ, なんとか飛行機は奄美大島に向けて飛び立った。本研修は 2017 年に実施さ

れる予定だったが, 出発当日大型台風が近畿圏を直撃し, キャンセルになった。2017 年に申し込まれた先生のうち, 今回はほとんどの方に参加していただき, 飛行機が飛び立った際は, 幹事同様に安堵されていたことと思う。

奄美に到着して早々に, 奄美大島の山々の中でも天然の亜熱帯広葉樹が多数残っている金作原原生林へと向かった。普段間近で見ることのない亜熱帯バイオームに興味津々の先生方は矢継ぎ早にガイドの方に質問を繰り返している様子が印象的であった。その後, 野生生物保護センターにて奄美の動植物の紹介, 外来種対策, 自然保護活動, 世界遺産登録へ向けた取り組みなどを学び, 海洋展示館でウミガメに餌をやりつつ海洋生態系について学んだ。ここでは海岸を歩きながら素晴らしい夕日を見ることができた。夜はアマミノクロウサギなどを観察するためナイトツアーへ向かった。旧道を走り, 真っ暗な荒れた道を突き進むと, 次々と天然記念物である動物を目にすることができた。A 班の先生方は興奮冷めやらぬ様子でホテルに戻ってこられた。



2 日目 (8/9)

朝から天気は良好で, 昨日と違った場所 (奄美自然観察の森) で亜熱帯自然林と多くの動物を観察した。小さなリュウキュウアブラゼミやオットンガエルなど初めて観察する動物が多く見られた。また, 大きなルリカケスも目の前に

飛んできて驚いた。たわわに堅果が実るスダジイに囲まれた展望台では、奄美珊瑚群が透き通る素晴らしい眺望が開けていた。

昼食は大島名物の鶏飯に舌鼓を打ち、午後からはいよいよ倉崎海岸にてシュノーケルとダイビングを行った。

倉崎海岸は奄美大島の中でもトップクラスの美しさを誇ることで有名である。内海で穏やかな



このスポットでは数多くの熱帯魚と珊瑚を見ることができた。この日のダイビングのためにライセンスを取得された先生方もおり、青い空と青い海を存分に楽しむことができた。疲れ知らずの先生方は続いて、ナイトツアーに向かった。灯りのない旧道では、今まで見たことがないほどの数の星を見ることができた。日常の喧騒から離れ、大自然の中に身を置いて心の余裕を取り戻されていたことと思う。

### 3日目 (8/10)

旅程も半ばとなり、疲れが見られると思いきや朝早い出発にも関わらず元気に出発した。最初に向かった宮古崎は、放映中の大河ドラマ「西郷どん」のオープニングロケ地である。壮大なリュウキュウササの広がる草原の丘を他愛のない会話を楽しみながら歩いた。その後、マング

ローブ原生林をカヌーで移動しながらオヒルギやメヒルギなどの観察を行った。途中、干潮時に出現する湿地を



素足で歩きながら、ミナミコメツキガニやオキナワハクセンシオマネキの群れを観察し、絶妙なバランスで成り立つ生態系について学んだ。

午後からは海上タクシーで移動し、近畿大学水産研究所奄美実験場で近大マグロ(クロマグロ)の養殖場を見学した。担当の方の計らいで、餌やり体験もさせていただき、泳ぎ回るクロマグロの迫力に圧倒された。近くには、餌の残り

をもらおうと、ウミガメが何匹も集まってきており、海の豊かさを実感した。

### 4日目 (8/11)

台風が奄美大島に向かってきており、波が高い状態が続いていたものの、グラスボートの方や島の方のおかげで無事に島に渡ることができた。この日は翌日の登山を控えているので休養日も兼ねてゆっくり過ごしてもらう予定で行程を組んでいた。しかし、グラスボートで美しい珊瑚礁を見れば「ここは泳げないのか」、海岸沿いをバスで走れば「ここは泳げないのか」と好奇心旺盛な先生方の体力はまだまだ余っている様子。波が緩やかな場所を探して、シュノーケリンググループと、琉球大和を体感するグループに別れて行程を進めた。

昼食は海岸沿いでのお弁当を食べ、樹齢300年以上のデイゴ並木を歩いた。加計呂麻島は琉球王朝



時代から多くの歴史が残り、複雑に入り組むリアス式海岸の特徴から薩摩藩の交易、戦時中の日本軍の要所として注目を浴びた場所でもある。穏やかな島からは想像できないほど数々の栄枯盛衰の歴史を抱えていた。

### 5日目 (8/12)

最終日は奄美大島の最高峰、湯湾岳に登頂した。奄美大島原生林のコアゾーンである頂上付近全体は国の天然記念物、



国定公園特別保護地区に指定されており、霊山としても地元の人たちに大切にされている。奄美固有種が多く観察でき、引き続きお世話になっているガイドの方は最後まで質問責めになった。別行程の自然観察グループはソテツの森やモダマ自生地などの観察をし、大満足の5日間の行程を無事終えることができた。



## 4. 観察記録

## 1) 金作原原生林 (2018. 08. 08)

## 植物 37 種

アオノクマタケラン	トベラ
アマミユリネ	ヌマダイコン
イイギリ	ハシカンボク
イジュ	バリバリノキ
イスノキ	ヒカゲヘゴ
イタビカズラ	ヒリュウシダ
イヌマキ	フウトウカズラ
オキナワウラジロガシ	フカノキ
カゴメラン	ヘゴ
クチナシ	ホソバタブノキ
サツマサンキライ	ボチョウジ
シマウリカエデ	(リュウキュウアオフキ)
シマオオタニワタリ	ミヤマハシカンボク
シマサルスベリ	ヤンバルアワブキ
ショウベンノキ	リュウキュウイチゴ
スズクサ	リュウキュウウマノ
スダジイ	リュウビンタイ
タイミンタチバナ	ルリミノキ
タマシダ	

## 動物 11 種

アマミハナサキガエル	ヒメハルゼミ
キノボリトカゲ	リュウキュウイノシシ (痕)
ギンボシザトウムシ	リュウキュウアブラゼミ
クロイワニイニイ	リュウキュウアカショウビン
シリケンイモリ	ルリモントンボ
ズアカアオバト	

## 菌類 1 種

ベニヤマタケ

## 2) ナイトツアー (2018. 08. 08)

## 植物 1 種

モダマ

## 動物 15 種

アマミイシカワガエル	ケナガネズミ
アマミトゲネズミ	サソリモドキ
アマミノクロウサギ	ズアカアオバト
アマミハナサキガエル	リュウキュウアカショウビン
オオトラツグミ	リュウキュウイノシシ

オットンガエル	リュウキュウコノハズク
キロスジボタル	ルリカケス
クマネズミ	

## 3) 奄美自然の森 (2018. 08. 09)

## 植物 19 種

アコウ	サクララン
アマミアラカシ	シロミミズ
オオシイバモチ	スダジイ
オオバカンアオウイ	タマシバ
オナガエビネ	ツルラン
カズラ	ノシラン
ギョボク	フウラン
クチナシ	ミヤコジマソウ
クチバシグサ	リュウキュウテイカ
コゴメミズ	

## 動物 14 種

アマミマダラカマドウマ	リュウキュウアオヘビ
アマミナナフシ	リュウキュウアブラゼミ
オットンガエル	リュウキュウアカショウビン
キノボリトカゲ	リュウキュウカジカガエル
クチキゴキブリ	リュウキュウツヤハナムグリ
バーバートカゲ	リュウキュウベニイトトンボ
ヤマナメクジ sp.	ルリカケス

## 4) 倉崎海岸 (2018. 08. 09)

## 動物 33 種

アマミノスズメダイ	トゲチョウチョウウオ
イシナマコ	ナガレハナサンゴ
ウミウシカクレエビ	ニシキテッポウエビ
オビブダイ	ニッポンウミシダ
カクレクマノミ	ニセアカホシカクレエビ
カマス	パイカナマコ
クマノミ	ハタタデダイ
クラカオスズメダイ	ハナヒゲウツボ
クロナマコ	ハナビラクマノミ
コケギンポ	ハマクマノミ
ジャノメナマコ	ハリセンボン
シライトイソギンチャク	ヒメダテハゼ
セスジクマノミ	ヒレジャコガイ
ダツ	ミナミダテハゼ
ツキチョウチョウウオ	ルリスズメダイ
ツノダシ	ロクセンズメダイ

ツマジロモンガラ	
5) マングローブパーク (2018. 08. 10)	
植物 3種	
オヒルギ	メヒルギ
サキシマスオウ (果実)	
動物 9種	
オキナワハクセンシ	ミナミコメツキガニ
オサガニ	ミナミトビハゼ
オマネキ	ミナミベニツケモドキ
スナガニ	リュウキュウアユ
ヒメシオマネキ	

6) 湯湾岳 (2018. 08. 11)

植物 64種	
アオノクマタケラン	タカサゴキジノオチ
アカミノヤブカラシ	ャボヘゴ
アデク	ツルラン
アマミアラカシ	ナンゴクアオキ
アマシバ	ムラサキシキブ
アマミヒイラギモチ	ミヤビカンアオイ
アマミフユイチゴ	ナンゴクホウチャクソウ
アリサンミズ	ノシラン
イジュ	ノボタン
オオキジノオ	ハシカンボク
オオシマガマズミ	ハンコクシダ
オオシマムラサキ	ヒメカカラ
オニトウゲシバ	ヒメアリドオン
カゴメラン	ヒメハイチゴザサ
カタヒバ	ヒメハシゴシダ
キジョラン	ヒロハノコギリシダ
クラマゴケ	フジノカンアオイ
コウモリシダ	ヘツカリンドウ
コキンバイザサ	ホソバコケシノブ
コケセンボンギク	ホルトノキ
コバンモチ	マメヒサカキ
コンロンカ	モロコシソウ
サクララン	ヤクカナワラビ
サザンカ	ヤクシマスミレ
サツマサンキライ	ヤブマオ
サンショウソウ	ヤマグルマ
シシアクチ	ヤマビワソウ
シバニッケイ	ヤンバルアワブキ

シマサルスベリ	ユワンオニドコロ
ショウベンノキ	リュウキュウハナイカダ
シラキ	リュウキュウミヤマシキミ
タイミンタチバナ	リュウキュウヤツデ
動物 7種	
オオゴキブリ	シリケンイモリ
オオシママイマイ	タカカサマイマイ
オオシマケマイマイ	ヤママユガ (繭)
カラスバト (糞)	

5. 参加者の声

- 生物の教員である事を幸せに思いました。
- たくさんの勉強と素晴らしい思い出が残りました。今回の研修のことはおそらく一生忘れません。生物が大好きな先生方が集まり、今後とも研究会が、楽しく、充実したものに発展することを切に願います!
- この団体でしか行けない場所にもいけて、たくさんお話できたのも良かったです。
- 初めてのシューノーケリング, ナイトツア, トレッキング。他では体験できないスケジュールでありがたかったです。
- 海でも山でも沢山の動植物を見ることができ、大変貴重な体験となりました。もっと学び深めていきたいと思いました。
- 生徒たちに伝えていきたいことがたくさんできました。
- 濃い研修ができた。1人ではできなかったと思う。幹事さん、参加者皆さんに感謝しています。
- 前もって資料をいただいたので、準備勉強や持ち物の準備がやりやすかったです。お天気もなんとかもち、予定していたことをすべてやれたので、達成感のある研修旅行になりました。

<一番の思い出>

- 湯湾岳のタイミンタチバナに囲まれた道。
- アマミノクロウサギを見られたこと。
- 亜熱帯林に入ったこと。
- 奄美の自然を通してたくさんの先生方と過ごせたこと。

「奄美研修旅行を終えて」

大阪府立三国丘高等学校 高嶋浩紀

生物好き 21 名とともに、固有種あふれる奄美大島へ。なんて贅沢な旅行でしょうか。台風サンサンが発生したとき、去年の嫌な記憶が蘇りましたが、さすがは幹事の晴れ女。頭痛と引き換えに台風を吹き飛ばし、無事研修旅行に行くことができました。奄美で出会ったたくさんの生き物たち。その中から特に気に入ったものをいくつか紹介させていただきます。

写真① オキナワウラジロガシ



立派な板根。亜熱帯多雨林の授業をするとき、話はずみそうです。ドングリは日本で一番大きいとのこと。

写真② バイカナマコ



体長 60 cm 程度。水中ではより大きく感じました。ギザギザの体表に、カクレエビの一種が共生していました。

写真③④ ナガレハナサンゴとナデシコカクレエビ



ガイドの方が「エビがいる」と指を指してくれても、最初はなかなか見つけることができませんでした。目が慣れてくると、ナガレハナサンゴの上に、堂々とたくさんのナデシコカクレエビが。体が透明なため、よく見ないと見えません。カクレエビ、と名付けられた理由を体感しました。

写真⑤ アマミノクロウサギ



なかなか出会えないものと思っていましたが、晴天時の遭遇率は 90% を超えるそうです。この日、私たちの班は 4 羽のアマミノクロウサギと出会うことができました。マングースの駆除の

かいあり，個体数は年々増加しているそうです。

この旅行のためにスクーバーダイビングの C カードをとったこともあり，個人的には倉崎海岸でのダイビングが一番印象に残りました。海中での 50 分はあっという間で，サンゴに熱帯魚，巨大なナマコたちとの別れは，とても，とても切ないものでした。次はダイビングをメインとして，奄美大島へ行きたいと思います。待ってるよアマミホシゾラフグ。

## 6. 謝辞

最後までハードスケジュールについてきていただいた先生方，また多くのガイドツアーをお願いしたガイドの方々や各所方面でお世話になった方々に心より感謝申し上げます。

70周年の節目に

総会・記念講演

大阪教育大学附属高等学校池田校舎 岡本 元達

【総会の部】

この10年間、研究会を推進する体制は、次の通りであった。

(敬称略)

年度	会 長	本部事務局	会計事務局
21	牧野 修司 (渋谷高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (狭山高)
22	牧野 修司 (渋谷高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (港南造形高)
23	大島 みどり (藤井寺支援高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (港南造形高)
24	大島 みどり (藤井寺支援高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (港南造形高)
25	吉村 烈 (山田高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (港南造形高)
26	吉村 烈 (山田高)	北浦 隆生 (生野高)	中田 昌実 (港南造形高)
27	吉村 烈 (門真なみはや高)	北浦 隆生 (生野高)	榎阪 昭則 (泉北高)
28	寺岡 正裕 (三国丘定高)	岡本 元達 (枚方なぎさ高)	榎阪 昭則 (泉北高)
29	寺岡 正裕 (三国丘定高)	岡本 元達 (枚方なぎさ高)	榎阪 昭則 (泉北高)
30	寺岡 正裕 (農芸高)	岡本 元達 (大阪教育大学附属池田高)	榎阪 昭則 (泉北高)

この10年間の総会の会場は、高津高(21、25、9)、千里ライフサイエンスセンタービル(22)、大阪市立自然史博物館(23、24)市立南高(26、27)、大手前高(28、30)をお借りして実施してきた。内容は1 開会の辞(副会長)、2 挨拶(会長)、3 来賓挨拶(協力会会長)、4 議事(①会務報告、②会計報告、③実験書会計報告、④会計監査報告、⑤委員選出・承認、⑥次年度会務運営方針、⑦次年度予算案)、5 閉会の辞(副会長)という順序で実施している。

【記念講演の部】

この10年間の記念講演の演題及び講師は次の通りであった。

21年度

22年度

『細胞の世界』

大阪大学大学院生命機能研究科教授

米田 悦啓 先生

※千里ライフサイエンス振興財団共催

23年度

『大阪湾の湾岸生物の魅力』

大阪市立自然史博物館館長

山西 良平 先生

24年度

『今 改めて問う博物館の役割』

高田市立博物館の標本レスキューから』

大阪市立自然史博物館学芸員

佐久間 大輔 先生

25年度

『遺伝子と染色体から見るヒトの姿』

我々の身体や生命の仕組みの精巧さ(大切さ)を学ぶ

ヒトのもつ可能性について考える

大阪大学理学研究科生物科専攻蛋白質研究所教授

篠原 彰 先生

26年度

『高校で遺伝教育をどう教えるか』

大阪教育大学副学長・教授

向井 康比己 先生

27 年度

『体験を重視した生物教育を目指して  
—実験や生物調査を中心に—』  
府立泉北高校

木村 進 先生

28 年度

『ボルネオ緑の回廊プロジェクト』  
ボルネオ保全トラストジャパン

中西 宣夫 先生

29 年度

『クローン動物がもたらした可能性』  
近畿大学生物理工学部分子発生工学研究室

宮本 圭 先生

30 年度

『授業では役に立たないかもしれない菌類の  
話：系統・ライフスタイル』  
同志社大学理工学部教授

大園 享司 先生

各年度の記念講演の詳しい内容は、各年度の  
本研究会会誌をご覧ください。

## 生徒生物研究発表会 10年の歩み

大阪国際大和田高等学校 中村 哲也

本研究会主催の生徒生物研究発表会は研究会発足の年に第1回発表会が行われ、数ある行事の中で取り分け研究会の歴史とともに歩んできた伝統ある行事とすることができる。70周年の節目にあたり、ここ10年の歩みを振り返ってみたい。

### (1) 発表会の形式について

開催の日程については11月23日の勤労感謝の日に固定している。夏休み期間中の合宿や種々の活動報告、文化祭での発表内容等もまとめ終えた、適切な時期と考えている。会場は大阪市立自然史博物館の講堂を提供していただいている。

発表会は多くの方々の支援によって成り立っている。前述の自然史博物館からは会場の提供以外にも、学芸員の方からの講評など、ソフト面の支援もいただいている。近畿大学からは研究発表を行った生徒への副賞の授与についてご支援をいただいている。生徒が発表するに至るまで、指導された各校の先生方のご尽力があつての行事であることは言うまでもない。70年の目の節目に際し、関わっていただいている方々には係から改めて感謝申し上げたい。

発表会の内容は「研究発表部門」と「活動報告部門」から構成されている。過去の会誌を紐解くと、平成8年度までは研究発表のみの内容であったが、平成9年度より新たに活動報告部門が設けられたとある。その背景には、この数年前から参加校数、発表件数とも減少傾向が続く、何か対策を講じなければということになり、「研究発表というところか大層で荷が重いのではないか、もっと気軽に参加できる場を設けては」（平成10年度会誌より）との案が出され、新たに活動報告部門が設けられたそうである。これによって研究発表としてまとまらないまで

も、ユニークで幅広い内容の発表もなされるようになり、参加校の増加が見られたそうである。ちなみにこの発案は現研究会会長、寺岡正裕先生(当時市岡高校)によるものとの記録がある。現在のプログラム構成は好評であるのだから、近年、発表件数の増加により、1日の行事の中に収めるのが大変になるほど盛況で、係としては「嬉しい悩み」となりつつある。

なお、2017年度の発表会からは研究発表部門に限り、「優秀研究賞」を参加生徒からの投票により選出し、別途表彰している。2017年度は「カスミサンショウウオの繁殖について」(枚方高校)、2018年度は「矛盾する視覚情報に対するメダカの反応」(豊中高校)がその榮譽に輝きました。

一通りの発表を終えた後には「交流会」の時間を設けている。進行を生徒に任せ、学校間の交流・情報交換の場として盛り上がっている。参加している生徒の様子を伺うと、おそらく校内では必ずしも多数派ではない「生物が好き」が、他校にも居ること、生物に関する少しマニアックな話題を共有することで盛りあがるようだ。2~3年前のこの時間では「昆虫食」という世間一般から見ると、かなり際どい話題で生徒たちが盛り上がったのが印象に残る。

### (2) 最近の傾向について

発表会への参加校数と発表件数は別表に示すとおりである。先にも述べたとおり、参加校数・発表件数ともに1日の日程に収めるのが大変になるほど、盛況である。

発表内容について、ここ10年の特徴を列挙する。

#### ① 生徒のプレゼンテーション技術の向上

発表に際し、パワーポイントのソフトを用いることは既に定着して久しい。最近ではスライド

表1 研究発表数・活動報告数の推移

年度	研究発表		活動報告	
	発表数	学校数	発表数	学校数
2008	11	9	8	7
2009	21	10	8	8
2010	20	14	17	11
2011	14	11	15	15
2012	11	11	14	12
2013	15	10	14	9
2014	13	11	13	11
2015	12	11	16	16
2016	14	12	17	16
2017	18	14	16	15
2018	16	13	18	18

として示すばかりではなく、音声・動画を載せるなどの工夫を加える発表も見られる。

また、発表のしかた、言い換えればプレゼンテーション技術の向上も感じられるようになった。発表内容のみならず、プレゼンテーションの指導も含めて、各校の先生方のご尽力が想像される。

### ② 充実した内容発表

発表内容の変化についてはSSH指定校の教育実践と無関係ではないだろう。SSHはここ10年で多くの学校に広がりを見せている。大学・各種研究機関の協力によってまとめられた発表や海外交流プログラムへの参加体験の発表なども増え、高校生の研究が校内での活動の幅を超えた広がりを感じる。

今後もこの傾向は続くものと思われる。引き続き期待したいところである。

### ③ 活動する生徒の広がり

以前は「生物部」（または科学部やフィールドワークなどをその名に冠したクラブ）というクラブ活動における発表が大半であった。現在も「生物部」の活動の発表が中心をなしているものの、それに加えて近年は授業等で行なわれる探究活動の発表などもよく見られるようになった。さまざまな生物関連の学会でも、高校生の発表部門が設けられている現状である。高校生にとって自らの実践を発表することのハードルは低くなっていることは確実であろう。この発表会での発表件数の増加には、そのような背景もあると思われる。

### (3) 今後の生徒生物研究発表会について

冒頭にも記したように、本研究会の「生徒生物研究発表会」は70年間の歴史をもつ行事で、このような取り組みが連綿と継続されてきたことについては、生徒の皆さんの熱意・好奇心ならびに指導にあたられた先輩諸先生方のご尽力、その他大阪市立自然史博物館をはじめ、さまざまな形で支援していただいた方々に対して敬意と感謝を改めて70周年の節目に記しておきたい。現在の研究会を支える教員メンバーについては、ちょうど世代交代の時期を迎えている。本行事を支える若い先生方の力に尚一層期待し、栄えあるバトンを受け継いでもらいたい。



## 大学入試センター試験 評価部会 10年の歩み

大阪国際大和田高校 中村哲也

本研究会では毎年、大学入試センター試験終了3日後（水曜日）に、「大学入試センター試験評価部会」を開催し、出題内容の分析・評価を通して教員の研鑽、および大学入試センターへの意見通知の機会としている。この研究部会のスタートは平成元年の共通一次試験の時代に遡る。その年度「生物I」の平均点が44点台という深刻な事態が発生し、当時、大阪教育大学附属高等学校平野校舎に勤務されていた吉本和夫先生らを中心として、本研究会のメンバーが本部会の活動が始まったとお聞きしている。

ここ10年間の大学入試センター試験・評価部会は毎年大手前高校をお借りして開催してきた。部会開催時間は16:00~19:00を予定しているが、毎回活発な議論が展開され、とてもこの時間内には議論が尽くせないというのが現状である。平日開催のため、どうしてもこの時程で開催せざるを得ないが、遠方より来られる先生方や勤務校の授業時間割等で都合のつかない先生方については残念ながら途中からの参加となるのが心苦しい。それでも毎年およそ20~30名の参加者があり、係としては常に関心を寄せていただいている部会となっている実感はある。また、前述の吉本和夫先生には毎年欠かさずご参加いただいております、貴重なご意見をいただいている。ここで改めて感謝の意を述べておきたい。先日開催された2019年度入試（平成31年度）の部会では18校から21名の先生方の参加に加え、初めてオブザーバーとして「生物基礎」「生物」の教科書を出版されている第一学習者、数研出版、啓林館、東京書籍（会場到着順）の4社から計7名の編集担当の方々をご参加いただいた。

さて、ここ10年間の大学入試センター試験について、本部会の視点から概観してみたい。周

知のように平成26年度（2014年度）入試までは前教育課程での実施であったため、生物関係の試験科目は「理科総合B」と「生物I」であったが、平成27年度（2015年度）入試より現行課程となり、試験科目は「生物基礎」および「生物」となった。詳細に関して述べる紙面はないが、「生物」の科目名で実施される試験内容に生物分野で学習するすべての範囲からの出題となったことは特筆すべき変更点であろう。問題数は大問6題中5題のそれぞれがA、Bに分かれた構成である。問題文の長さは従来から指摘されている通りであるが、それに加えて、10種類の異なる分野からの設問、プラス選択問題の1題に当たらなければならない。この点が受験生には見た目の分量以上の負担となっているようである。また、大問の第6問は選択問題となっている点についてもその趣旨を掴みかねるという意見が根強い。現在の様式での出題は次回の平成32年度入試で終了するため、この形式は解決されることなく、次年度も引き継がれる公算が大きく、その意味では残念である。

しかし、大阪府内の高校教員が一同に会し、センター試験の出題内容についてしっかりと議論し、意見をまとめることの意義は変わらないと考える。大学入試センター試験は言うまでもなく日本全国の受験生に多大な影響を与える入学試験である。その出題について、本部会が適切なチェック機能の一端となって社会に貢献し続けることを祈念し、今後も尚一層、活動を活性化していきたい。勿論、それは志のある先生方のお力添えがあつてのことである。今後とも一人でも多くの先生方に盛り上げていただくことを心からお願いしたい。

70周年の節目に

## 実験研修 10年の歩み

大阪国際大和田高等学校 中村 哲也

実験研修は、本研究会の取り組みの中でもとりわけ重要な行事であり、研修を通して経験した内容がすぐに日々の授業に行かせるという点でも今後も継続・発展させていくべき行事であることは間違いない。

実験研修を生物教育研究会会誌に掲載されたものから引用し、以下にまとめた。(会誌に掲載されていない研修については詳細を把握することができず、本稿への掲載を見送った。)

さて、近年の傾向として、基本的で定番となっている実験を改めて研修しようという機運が高まっている。これはかつて研究会の中心となってお活躍されていた世代の先生方が時を同じ

くして退職の時期を迎えられる時期にさしかかっていることに起因しており、今のうちに若い世代に実験のノウハウを伝えておこう、という発想である。本稿をお読みになった先生方におかれては、世代に関わらず、このような主旨に賛同いただき、本研究会が長年培ってきた知的財産の継承にご協力いただければ幸いである。

なお、2012年には「生徒生物実験収録」が編纂されていることを付記しておきたい。これは現行教育課程の実施に鑑み、これまでの実験書作成の集大成として研修されたものである。

### 【2012年度】

- ・一大腸菌の形質転換実験・ニワトリの手羽先

同志社香里高校 古本 大  
2013年 1月 30日 於：住吉高校

### 【2015年度】

- ・染色体数を数える細胞分裂の観察 ー分裂中期を増やすための前処理についてー

生野高校 北浦 隆生  
2015年 10月 7日 於：生野高校

- ・ミジンコの観察

芥川高校 井上 洋  
2015年 11月 11日 於：芥川高校

- ・だ液アミラーゼの個人差

芥川高校 高野 朗  
2015年 11月 11日 於：芥川高校

- ・ビーズを使った DNA 模型の作成

りんくう翔南高校 村上 智加子  
2015年 12月 9日 於：和泉高校

- ・アルコール発酵

りんくう翔南高校 村上 智加子  
2015年 12月 9日 於：和泉高校

## 実験研修 10年の歩み

- ・コハク酸脱水素酵素の働き  
和泉高校 濱野 彩  
2015年12月9日 於：和泉高校
- 【2016年度】
- ・藻類の生態と培養 –Chlorellam の簡易培養と生物分野での機器分析への誘い–  
大阪初芝学園 橘 淳治 今宮工科高校 三浦 靖弘  
2015年11月16日 於：今宮工科高校
- ・大阪湾の生き物とチリメンモンスター  
泉鳥取高校 河添純子  
2016年12月9日 御：岸和田市立公民館、中央地区公民館、きしわだ自然資料館
- ・学校教員のための機器分析入門 –紫外可視分光光度計による亜硝酸態窒素の比色定量–  
大阪初芝学園 橘 淳治 ルネサンス大阪高校 竹内 準一  
2017年2月15日 於：ルネサンス大阪高校
- ・最近細胞グラム染色と硝酸呼吸活性測定  
–淀川底泥と口腔歯垢の異化的硝酸塩還元細菌を例に–  
ルネサンス大阪高校 竹内 準一 大阪初芝学園 橘 淳治  
2017年2月15日 於：ルネサンス大阪高校
- 【2017年度】
- ・根端細胞の観察・アカムシのだ腺染色体の観察  
三国丘高校 高島 浩紀 枚方なぎさ高校 岡本 元達  
2017年7月14日 於：三国丘高校
- ・ツルグレン装置を使っての土壌動物の調査観察実験法の紹介  
–多様な生物が生活する生態系の持続性–  
名誉会員 田中 正視 泉鳥取高校 河添 純子  
和泉高校 濱野 彩 りんくう翔南高校 村上 智加子  
2017年12月8日 於：大阪市立自然史博物館
- ・有用微生物の簡易大量培養と教材化  
ルネサンス大阪高校 竹内 準一 大阪初芝学園 橘 淳治 今宮工科高校 三浦 靖弘  
2018年2月2日 於：ルネサンス大阪高校

70周年の節目に

## 会員研究発表会の動向 ～最近10年間を中心に～

大阪府立和泉高等学校 濱野 彩

筆者は平成27年度から会員研究発表会のとりまとめの係を拝命している。今回、僥越ながら活動報告をさせていただくことになったので、拙いものになるが報告しようと思う。

第1回の発表会は1972(昭和47)年度に3件の発表で始まったことが会誌に記録されている。直近の10年間は、会費が個人負担となったり、カリキュラムが大きく変更されるとともに、何をどう学ばせるのか、方法も内容も大きく変革されたりするなど、研究会にとっても、教員個人にとっても、非常に大きな影響があった。また、教員採用数の変動が大きく、世代間のギャップも問題となっている。

この企画は、この10年以前および2012(平成24)年には年内に行われたこともあるようだが、例年、10月後半から年内で発表者を募集し、1月最終の研究会の日に発表会を開催している。会場は当初府教育センターであったが、交通の便のよい府市立の高校になった。

この10年間の発表タイトルおよび発表者を別表にまとめた。発表者に関してはスペースの関係で筆頭の方のみになっていることをご容赦いただきたい。

発表タイトルはここ10年間で59題を数えている。本来は発表内容を会誌に残すことになっているが、残念ながら諸般の事情で会誌発行が困難であった時期でもあり、特に前半の年度の発表内容は、今となっては案内文書に掲載されているタイトルおよび発表概要でしかわからないものがほとんどである。

生物教育の手法および内容がこの10年で大きく変化したため、発表内容もそれに沿った形で変化してきている。具体的には、ICTを活用した授業実践やその効果に関する発表内容が増加している。また、前半の5年には遺伝子分野の発表が比較的目立つ。カリキュラム改編を見

据えた発表がすでに第38回で出てきており、ある意味での教員の危機感?の高まりを反映しているものと思われる。また、2年後には入試改革が行われ、さらなる教科内容の改編があるので、第43回にはそれを見越した発表もある。

生物は『生きたもの』を実際に見て、ふれることで学ぶ部分が多い分野ではあるが、実際の生物の部分やかたちを見ることができにくいものもあるし、今年度の発表にもあったとおり、実際の生物には触ることができない、実物は「気持ち悪い」と感じる生徒が増えてきていることも事実である。事実、筆者も、だ腺染色体の観察実験の際に、体調を崩して作業ができない生徒を複数見ている。このような実態に即し、実物を補うためにICTを利用する方法などの発表も増えてきている。

一方で、本研究会が長年にわたり継続的に行ってきた指標生物調査の報告が定期的に入っている。時間とともに生物の変遷のみならず向き合う人間の側の変化も反映する調査であり報告であるので、今後も継続的に調査し報告することは大阪の生物教員の責務であると感じる。

この10年間で、教員の年齢構成はずいぶん変化し、若い先生方の発表が増えてきている。今後研究会の人員構成もどんどん入れ替わって行くであろう。生物学の進歩とともに、教育課程や内容も次々と新しくなっていく。そんな中で、この行事が、変化に対応していくことと、変わらずにずっと追い求めていくことの2つの柱を持って、継続されることを願っている。

会員研究発表会のとりまとめは長い間木村進先生がしてくださっていた。筆者が役割を引き継ぐ以前の資料を、1年分も欠けることなくすべてご提供くださった木村進先生に、この場をお借りして衷心より感謝申し上げます。

会員研究発表会の動向 ～最近10年間を中心に～

表 直近10年間の会員研究発表会の日程・会場・発表タイトルおよび発表者

第 38 回	2009(平成21)年度	平成22年2月3日(水)	大阪府教育センター		
第 39 回	2010(平成22)年度	平成23年1月26日(水)	大阪府教育センター	1 大阪府の高校における生物実験の実態アンケート	発表者(発表当時の所属)
				2 身近な植物を事例とした生物教育教材「タクサムス」の作成	木村 進(府立東北高校)
				3 生命科学：生命誌とDNA関連実験を通じた「いのち」の学習～SRP事業を活用して～	片山 徹(府立四条曙高校)
				4 高校生・高校教員による河川の指標生物調査2009	東 照晃(府立貝塚高校)
				5 指標生物調査2008～法調査について～	中井 一郎(大阪大附属高池田校舎)
				6 フラワーシートを用いたCT号真からの三次元画像構築	古本 大(明志丘香里高校)
				7 ホルネオ自然探訪2009	中井 一郎(大教大附属高池田校舎)
				8 遺伝子組換え及び発現誘導実験の授業実践	高久 貴至(府立野崎高校)
				9 タンポポ調査・西日本2010の予備調査結果について	木村 進(府立東北高校)
第 40 回	2011(平成23)年度	平成24年1月25日(水)	大阪府立大前高等学校	1 エビゼンネアインクスの概要	高久 貴至(府立野崎高校)
				2 葉の働き(養分輸送)の探究	高久 貴至(府立野崎高校)
				3 第2回リトルラムサムール会議への参加	中井 一郎(大教大附属高池田校舎)
				4 タンポポ調査・西日本2010の概要と教育的意義	木村 進(府立東北高校)
第 41 回	2012(平成24)年度	平成24年12月12日(水)	大阪府立大前高等学校	1 博物館探検者の人骨に対する関心	平田 泰紀(府立高石高校)
				2 生物教育での新刊利用：NHG活動について	片山 徹(府立四条曙高校)
				3 新指導要領『生物基礎』『生物』で行う「生命倫理」(植物)教育教材について	片山 徹(府立四条曙高校)
				4 動物実験・遺伝子組換え実験に対応する生命倫理規定について	北浦 隆(府立生野高校)
第 42 回	2013(平成25)年度	平成26年1月29日(水)	大阪府立南高等学校	1 「課題研究」の効率的な指導方法を求めて～東北高校での実践を中心に～	小松 博太郎(府立日根野高校)
				2 『生物基礎』・『生物』の教科書における実験・実習・探究活動のまとめと『L1の生物学』の可能性について	木村 進(府立東北高校)
				3 『生物基礎』・『生物』の教科書における実験・実習・探究活動のまとめと『L1の生物学』の可能性について	片山 徹(府立四条曙高校)
				4 緑藻類の「コロコロ」の定着方法	高久 貴至(府立千里高校)
第 43 回	2014(平成26)年度	平成27年1月28日(水)	大阪府立南高等学校	1 校内実験本棚における日本産ハスによる水質浄化	楠 淳治(府立泉陽高校)
				2 身近な断崖・実物を題材とした生物教育の試み	片山 徹(府立板方高校)
				3 米田NHGのモジュラー「Evolution and Medicine」の翻訳と教材作成	片山 徹(府立板方高校)
				4 スピンデルチエツポボイナ(体細胞分裂前中期～後期の染色体の挙動)	長尾 祐司(府立三田丘高校)
第 44 回	2015(平成27)年度	平成28年1月27日(水)	大阪府立南高等学校	1 小笠原の自然	木村 進(府立東北高校)
				2 指標生物調査2013 A法調査「中間報告	中井 一郎(大教大附属高池田校舎)
				3 大阪府内のセミの抜け殻調査2013の結果	古本 大(同志社香里高校)
				4 ネイティブによる英語生物授業	北浦 隆(府立生野高校)
第 45 回	2016(平成28)年度	平成29年1月27日(水)	大阪府立南高等学校	1 水生植物ハスによる水質浄化と教材化	楠 淳治(大阪初芝学園)
				2 オープンエデュケーションの活用について	片山 徹(府立板方高校)
				3 微小動物の消化管コロロラの抽出方法	竹内 理一(OLネッスン大阪高校)
				4 身近な水環境の底質におけるセルラーゼ活性	竹内 理一(OLネッスン大阪高校)
第 46 回	2017(平成29)年度	平成30年1月26日(水)	大阪府立大前高等学校	1 現場(On site)ゾウムス染色法による細菌群集の直接鑑別	木村 進(府立東北高校)
				2 茨山池タムスの水質特性とその教材化	竹内 理一(OLネッスン大阪高校)
				3 フラワーシートと生物教育	片山 徹(府立板方高校)
				4 大阪におけるタンポポ類の40年間(1975～2015)の分布変化	木村 進(府立東北高校)
第 47 回	2018(平成30)年度	平成31年1月25日(水)	大阪府立高津高等学校	1 コルボータ休眠シストからの脱シスト・細胞用教材化に向けて	北浦 隆(府立生野高校)
				2 都市型タムにおける水質浄化とその教材化～茨山池タムスの水質浄化機構～	楠 淳治(大阪初芝学園)
				3 東北高校におけるピトローチア池の造成と10年間の変遷	木村 進(府立東北高校)
				4 ローカルレベルにおけるボルネオ島の生態系の保全	木村 進(府立板方なぎさ高校)
第 48 回	2019(平成31)年度	平成32年1月24日(水)	大阪府立大前高等学校	1 生物教育におけるICTの活用	河内 康孝(府立泉陽高校)
				2 高校生の課題研究、ボクサー発表を考える～多様な人材育成のために～	佐久間 大輔(大阪府立自然史博物館)
				3 クロノロード・ハテナシソウ・WASH教育などを取り入れた生物教育の試みとその成果について	宮本 裕美子(関西大学中部・准学部)
				4 自然界に由来する枯液細菌の培養法および教材化	石井 勇輝(府立和泉高校)
				5 ニトリ有精卵を用いた生命倫理教育の実践	宮本 元連(府立板方なぎさ高校)
				6 研究会70周年記念事業 産美研修報告	宮本 裕美子(関西大学中部)
				7 エビゼンネアインクを用いた「関連性を見いだす」教育実践の報告	河井 早(府立天王寺高校)
第 49 回	2020(平成32)年度	平成33年1月23日(水)	大阪府立高津高等学校	1 「批判的思考」を育成するための実践課題の検討	河井 早(府立天王寺高校)
				2 日本生物教育会 第7回全国大会 山口大会報告	宮本 元連(大教大附属高池田校舎)
				3 汽水産エビヤカイ由来「腸炎ピロリ」の寄生生物	竹内 理一(OLネッスン大阪高校)
				4 学校現場における3Dモデリングと3Dプリンターの活用方法の検討	長尾 直希(府立桜塚高校定時制)
				5 指標生物調査2018の概要報告	木村 進(府立東北高校)
				6 指標生物調査2018の概要報告	木村 進(府立東北高校)

## 夏季臨海実習 10年の歩み

### — 隔年実施 神戸大学内海域環境教育研究センター（旧臨海実験所）での実習—

大阪国際大和田高校 中村哲也

本研究会では兵庫県生物学会との共催で夏季臨海実習を隔年で実施している。本研究会が70周年を迎えるにあたり、過去10年間のさまざまな取り組みをまとめることとなったため、夏季臨海実習についても10年間の概略を本稿に記すこととしたい。今後の本研究会の活動の参考にしていただければ幸いである。

この行事は「海産生物を用いての実験・実習を通して教育現場での実践的指導力を高める」ことを目的として、隔年で7月下旬から8月上旬をめどに1泊で実施している。実習場所は兵庫県淡路市岩屋に所在する神戸大学内海域環境教育センター・マリンサイト（旧神戸大学臨海実験所・2003年の拡充改組に伴い、現名称に変更）をお借りし、当センターに在籍されている教員の方を中心に、さまざまな大学教員の方を講師としてお招きし、ご指導いただいている。実習では当センター所蔵の調査実習船「おのころ」に乗船し、採集・調査をプログラムとして必ず含めるようにしている。フィールドに出て海産動物を直接採集し、実験・実習に活用することは、大阪府内での日常の教育実践ではなかなか体験できないものであり、ご参加いただいた先生方からは好評をいただいている。

実習内容は毎回若干の違いはあるが、おおよそ継続して実施している内容は次の通りである。

#### ① 海藻の磯採集と標本作成

マリンサイトの前は浜になっていること（その他、淡路島内に良好な採集ポイントもある）や、マリンサイトが継続して海藻類の研究拠点であったことなどから、ほぼ毎回実施している。ここ数回は現マリンサイトセンター長・川井浩史先生に講義もいただいている。作成した海藻標本は参加いただいた先生方が持ち帰っていた

だいている。標本はマリンサイトで乾燥させた後、作製されたご本人に郵送している。

#### ② 調査実習船「おのころ」に乗船：海産生物の採集・調査

調査実習船「おのころ」での採集・調査は本実習の目玉でもある。この調査では毎回、海底の生物を採集する「ドレッジ調査」を行なうが、ここではナメクジウオの捕獲が最も期待される。また、船上からプランクトンネットによる海産プランクトンの採集を行ない、実験室でプランクトンの観察も行う。（なお、悪天候の場合は残念ながら出航中止となる。）

採集されたナメクジウオは固定した後、参加いただいた先生方に持ち帰っていただいている。「ナメクジウオの実物を目の当たりにするのは初めてだ」と言われる先生方も意外に多い。その後、教育現場で生徒達に見せるなど、貴重な教材となっていれば係としては嬉しい限りである。近年、捕獲できる個体数が減少傾向にあるのがやや心配ではある。

プランクトン採集では動物プランクトンが豊富に採集できる。マリンサイトの実験室では一人一台ずつ双眼顕微鏡をゆったりと使用できるので、プランクトンの観察・同定も参加されている先生方にとって時間がすぐに過ぎてしまうようなひとときとなっているようである。

#### ③ ウニ（など）の受精・発生過程の観察

受精・発生過程の観察は毎回行っているわけではないが、2014年の実習では中心的なメニューとして位置づけた。ただし、ウニの発生の場合は事前に係の方でウニを用意する必要がある。本実習では1日目にウニから精子および卵を取り出す作業から始め、顕微鏡下で受精させて受精膜が上がる瞬間を観察した後、一晚をかけて適当な時期の胚を観察する。任意の時刻に観察

することができるので、これは1泊の日程での実習の強みとも言える。発生の各ステージで順次胚を少しずつホルマリン固定していけば受精卵からプルテウス幼生まで一通りのサンプルが出来上がる。これも参加していただいた先生方に持ち帰っていただいている。この固定標本は数年間もつので、筆者自身も勤務校での生徒実験での観察に活用している。

ウニの発生は現行教育課程の教科書でも引き続き扱われているが、若い先生方の中には案外ウニの発生を実際に見たことがないという方も多く、実施後の感想を拝見する限りでは非常に好評であった。

#### ④ 講義

マリンサイトの先生、および実習にお招きした先生には専門分野の講義をお願いしている。実習の合間を縫うように講義の時間を設定しているため、ややハードな時間設定になるが、これも折角の機会を逃さず先生方の研鑽に繋げようという意図であり、本実習は密度の濃いものになっている。

#### ⑤ 懇親会～通称「ナイトフィルム」の実施

一日目の夕食はマリンサイト内の食堂で懇親会を兼ねている。懇親会では参加いただいている先生をお願いして、小さな発表会を催している。発表の内容は各先生方が興味を持って取り組んでおられること、勤務校での取り組み・生物部などの指導の様子、学生時代の研究内容まで多岐に渡る。

さすがに生物に興味のある先生方の集まりで、この時間に出た話題によって参加者の距離は一気に縮まるようである。

#### 【過去10年間 実習内容の概要】

2010年（平成22年）

記録なし。実施されていないとの情報がある。

2012年（平成24年） 第13回臨海実習

7月30日 ・実習船乗船：ナメクジウオ採集、プランクトン採集

・プランクトン観察・同定

7月31日 ・海藻採集

・羽生田岳昭先生の講義 「DNAが語る生物の進化」

・薄層クロマトグラフィーによる光合成色素の分離実験

・海藻標本の作製

2014年（平成26年） 第14回臨海実習

8月5日 ・ウニの受精・発生の観察

・川井浩史先生の講義 藻類の形態・進化・生態について

8月6日 ・海藻の採集、標本の作製

・久保田信先生の講義 動物「門」レベルの系統分類について

2016年（平成28年） 第15回臨海実習

8月4日 ・実習船乗船：ナメクジウオ採集、プランクトン採集

・ニハイチュウの観察

・プランクトン観察・同定

・久保田信先生の講義 動物の系統分類・分類体系について

8月5日 ・海藻採集、観察、分類、標本作成

・川井浩史先生の講義 「藻類の進化・多様性と葉緑体の起源」

・蛍光顕微鏡によるミトコンドリアDNAの観察

2018年（平成30年） 第16回臨海実習

8月1日 ・実習船乗船：ナメクジウオ採集、プランクトン採集

・プランクトン観察・同定

・久保田信先生の講義 動物の系統分類について

・カキの受精・発生の観察

8月2日 ・海藻採集・標本作成

・珪藻プレパラートの作成

・鈴木雅大先生の講義

「生物界における珪藻の位置づけ～真核生物の多様性～」

#### 【謝辞】

本実習では神戸大学の先生方、マリンサイトのスタッフの方々の多大なご厚意と支援をいただいている。ここに改めて感謝の意を述べておきたい。

## この10年間の教育環境の変化と本研究会の取り組み

大阪国際大和田高等学校 中村 哲也

### (1) 教育課程

現在(2019年度)、高等学校で実施されている教育課程は平成21年3月告示の学習指導要領に基づくものである。高等学校「生物」関連する科目に関しては、この教育課程で他のどの教科・科目よりも大きな変革を遂げたと言えるであろう。

本研究会ではこの変革の節目に独自の議論を深めたという実践は残念ながら少ないが、それでも生物教育学会などの全国組織の呼びかけに呼応した活動もある。2015年11月、立命館大学大阪いばらきキャンパスで行われた「次期学習指導要領への提言に向けたシンポジウム」(主催:日本生物教育会、日本生物教育会近畿ブロック)では本研究会から筆者が提言を1本発表(表題:「大阪府 教育課程アンケート結果の報告」)し、続くパネルディスカッションではパネリストの一人として参加した。提言の内容は現行教育課程の意識に関する内容で、この発表にあたっては大阪府内の先生方に一斉方式のアンケート調査を行った。

調査結果の詳細に関して述べる紙面の余裕はないが、この時期の学習指導要領の変更によって、内容の「現代化」が計られ、それに伴い長年親しまれてきたメンデルの法則をはじめとする遺伝の法則に関する学習が基本的にはなくなり、この件に関する教員間の多様な意見は誠に興味深いものであった。

それ以外にも次期学習指導要領の提言に関して散発的ではあるものの、現事務局長の岡本元達先生の呼びかけで意見交換と提言を本研究会有志で議論した。実際のところ、このような提言が次期学習指導要領にどのように反映されたかは不明であるが、「生物」において冒頭で進化を学習するという形態はその場で出たアイデ

ィアの一つであった。平成30年告示の次期学習指導要領「生物」ではその通りになっていたのは一部の有志の間では「わが意を得たり」というところであった。

このような活動は、実際に教育行政に影響を与えることができるか否か、という側面だけでなく、日々、現場で教えている生物教員が意見を交換し、議論を深めること自体に大きな意味があると言える。私たち個々の教員の研鑽を深めるためにも、今後も粘り強く継続していきたい取り組みである。

なおこれらの報告については平成27年度生物教育研究会会誌第43号に掲載されている「次期が奇襲指導要領への提言に向けたシンポジウム — 「生徒が自ら学ぶ生物」 への変革は可能か? — および「第二回日本生物教育会 教育課程に関するシンポジウム — これからの社会で身につけてほしい能力を高校生物でどう培うか —」の2項をを参照されたい。

### (2) 教育に関する新しい潮流

I C T教育、アクティブラーニング、課題探究、反転学習、ポートフォリオ、など、ここ10年の間に教育に関する新しい概念の導入がさかんに日本中で議論されたように思う。このような時代の流れに対し、本研究会ではどのような活動が行われたであろうか。いくつかについて概観してみたい。

まず、I C T教育関連では宮本裕美子先生(関西大学高等部)の、iPad等を駆使した教材研究の取り組みが注目される。本研究会との関わりはご本人が取り組まれていたiBooksを用いたデジタル実験書の作成からではないかと記憶している。この取り組みは筆者も少しだけ加わらせていただいた。現在、宮本先生の実践は多



## この10年間の教育環境の変化と本研究会の取り組み

岐にわたり日本生物会全国大会では発表のみならず、海外でも発表されている。先駆的な実践から身近な動画教材の作成まで幅広くユニークな試みであり、研究会メンバーも大いに刺激を受けているところである。

その他、会員研究発表会や研究授業の報告などにも近年の教育の新しい流れに即した活動が見られる。生物教育研究会会誌に掲載されたものから、そのいくつかを以下に抜粋してみる。

(敬称略、所属校は発表時の勤務校)

### 【2015年度】

- ・アクティブラーニングと生物教育  
(枚方高校 片山徹)

### 【2016年度】

会員研究発表

- ・ロールプレイングを用いたボルネオ島の生態系の保全 —実践報告—  
(枚方なぎぎ高校 岡本元達)

### 【2017年度】

会員研究発表

- ・生物の授業における ICT を活用したアクティブラーニング  
(関西大学高等部 宮本裕美子)
- ・新たなアクティブラーニング手法の模索  
—反転授業と AL の融合—  
(和泉高校 石井勇輝)

授業研修会

- ・ペアワークを用いた生物授業実践例を通して  
(三国丘高校 高島浩紀)

### (3) 学術講演

せんだんの会からの補助金により、2017年度から学術講演が一気に充実した。補助金の斡旋については初芝学園の橘淳治先生にいつもご苦勞をおかけしている。

講演会によって最新の興味深い研究内容に触れりことは教員にとって貴重な機会である。今後もぜひ継続・発展を期待したい行事である。また、講演会を機に外部の先生方との繋がりができることや、今ままでご縁がなかった府内の先生方が初めて行事に参加していただける契機にもなっていることは喜ばしいことである。

前年度(2017年度)実施のせんだんの会学術講演会の演題は下記の通りである。今年度の内

容については本誌の別項を参照されたい。

- ・生物としてのヒトを考える：類人猿を通して学ぶヒトの心の進化的基盤

京都大学野生生物センター教授・熊本サンクチュアリ所長 平田 聡 先生

- ・環境観の基点は総合陸水学にあった  
—真の琵琶湖生態系を理解するために—  
滋賀県立大学

名誉教授 三田村 緒佐武 先生

- ・細胞実験キットによる組織形成・形態形成に関わる基礎実験

～いつでもどこでもだれでも使える魚類細胞実験キットの実際と展望～

高校生物でも扱える動物細胞実験の実際

(はじめの一步の細胞実験)

東京海洋大学

准教授 羽曾部 正豪 先生

- ・ダンゴムシは考える、ミナミコメツキガニは気にしている

信州大学 助教 森山 徹 先生

- ・センチュウの温度応答を使い脳神経系を理解する

甲南大学／統合ニューロバイオロジー研究所 教授 久原 篤 先生

- ・ゲノム編集 CRISPR/Cas9 システムの今とこれから

大阪大学院医学系研究科附属動物実験施設 准教授 真下 知士 先生

### (4) 施設見学

施設見学行事には、従来に比べ近年はやや低調であるが、その中でも現事務局長の岡本元達先生の主導により、天王寺動物園での研修が継続して行なわれている。この研修では天王寺動物園獣医の今西先生に講義から園内のガイドまで多大なご協力をいただいている。

施設見学の行事は毎回盛況を博しているため、今後も継続し、可能であれば生物教育会全国大会大阪大会に向けて、他の施設の見学も含めて発展させていきたいところである。

70周年の節目に

## 大阪湾岸の生物部会 — 海岸生物観察会と教員研修 —

泉鳥取高校 河添純子

大阪湾岸の生物部会は、年に2~3回の海岸生物の観察会を実施しています。大阪市立自然史博物館に事務局を置く、大阪湾海岸生物研究会が実施している定点調査に参加させて頂く形になっています。

大阪湾海岸生物研究会は、海の生物が好きな市民や研究者が集まり運営しているサークルで、1981年以来、大阪湾南東部に残されている自然海岸6カ所における生物モニタリングを継続しています。海岸生物研究会の会員には海の生物の様々な分類群の専門家もおられ、定点調査は専門家に直接いろいろ教えていただける、大変貴重な機会になっています。

定点調査は長崎(岬町深日)、豊国崎(多奈川谷川)、明神崎(多奈川小島)、戎崎(和歌山市大川)、城ヶ崎(和歌山市深山)、田倉崎(加太)の6地点で行われています。このうち明神崎は消波のための石積みがなされ、最近の定点調査からははずしています。戎崎については、岬町のコミュニティバスが使いづらい状況になり、会員の自家用車相乗りで行くようになったので、生物教育研究会の方では案内をしないことになりました。

### 長崎



南海本線みさき公園駅から徒歩30分、大阪市内から一番近い磯なので、毎年参加者が多い。

### 豊国崎



南海多奈川線の多奈川から徒歩30分。海岸は磯がごろごろしていて、長崎とは少し違う生物も見られる。

### 城ヶ崎



大阪湾の入り口にあたり、田倉崎とともに外海性の生き物が観察できる場所。

## 田倉崎



城ヶ崎の向かいにあたるが底質が違い少し生物相も異なる。

### 各年度ごとの実施回数と参加者数

#### 2009年度

インフルエンザの休校期間で中止1回。  
3回。延べ6校、教員11名、生徒OB15名。

#### 2010年度

悪天候と道路の通行止めで中止2回。  
2回。6校、教員8名、生徒15名。

#### 2011年度

3回。7校、教員11名、生徒OB25名。

#### 2012年度

2回。6校、教員9名生徒OB11名。

#### 2013年度

3回 1回分記録紛失のため参加者数不明。

#### 2014年度

2回 10校、生徒80名に増加。生物部や理科研究部に新入生増加。

#### 2015年度

3回 11校、教員14名、生徒36名  
長崎では潮が引くのを待つ時間に、生徒対象に、生き物の観察の仕方など解説をしていただいた。

#### 2016年度

4回 21校、教員28名、生徒44名

#### 2017年度

3回 18校、教員21名、生徒85名  
大人数の参加校が増えてきた。海岸生物研究会の世話役の皆さんが巡回して生徒の質問に答えてくださった。

#### 2018年度

3回 27校、教員34名、生徒108名

長崎の観察会では教員生徒を合わせて参加者が100名を超えた。集合場所がいっぱいになり、2チームに分かれて先発チームは、磯の奥の方まで移動し、先に観察方法の解説や注意事項を説明するようにした。

一時、生物関連のクラブ員が減少したのか参加者が少ない時期が続きましたが、ここ数年は参加者が大変多くなってきています。大人数での移動では付き添いの先生方の苦勞がしのべられますが、生徒の反応はよく、大変に熱心に観察したり、図鑑を持参して名前を調べたり、質問をする姿が見られてうれしいです。

海岸は非常に生物相が豊かで、教科書に出てくる生物の門のほぼすべて（肉眼サイズであれば）が見られるところなので、ぜひ、生きている生物に触れてほしいと思います。



### 実験研修

2008年度、2009年度には5月の中間考査中に実験研修会として、海岸生物研究会に講師をお願いして、実験研修で海岸生物の観察会を行いました。

#### 2008年5月21日

講師 山西良平氏・石田惣氏

(大阪市立自然史博物館)

有山啓之氏(大阪府環境農林水産総合研究所  
水産技術センター)

参加者 10校 12名

#### 2009年5月27日

講師 山西良平氏・石田惣氏

参加者 8校 12名

教員研修なので、講師への質問もしやすく、大変好評でしたが、制度が変わり中間考査の日程がそろわなくなったこと、海岸生物観察会にたくさん参加していただけるようになったので、実験研修会の役割は一応果たせたものと考え、企画を終了しました。

70周年の節目に

## 「森林生態研究部会」ここ10年の歩み

府立 枚方津田高校 宮井 一 (文責)

府立泉北高校 榎阪 昭則 (部会主担)  
係一同 (出原、長尾、高嶋、鈴江、久山)

### 1. はじめに

現行の教科書では、森林生態系と関連する授業内容が多数取り扱われている。「生物基礎」では、植生の構造、遷移、バイオーム、生態系、物質循環、環境保全、「生物」では個体群、生物群集、生物多様性、進化と系統などである。

ところが、現場では教員が教科指導以外の仕事に追われ、若手の中にはフィールド経験が少ない方々も増えてきた。「実際に野や山に出向いて森の匂いをかぎながら生物に触れる事」こそ生き生きとした授業の基であると考え、現地研修の立案、実施をしている。加えて、植物の種の同定ができる事、画像や標本などの教材を得る事、同好の方々が世代をこえて情報交換する事……これらの一助となりたくは心から願っている。

かつては大阪府下のブナ林で毎木調査をしたり結実を継続調査していた時期もあったが、ここ10年は様々なバイオームに季節を変え出かけて、多種の植物を観察する形になっている。

### 2. 過去10年間の活動記録

現地での植物解説は平成21,21年は主に田中正視先生(当時は泉南高校指導教諭)、平成23年以降は主に出原 茂樹先生(現 和泉高校)にしている。長尾 祐司先生(現 東百舌高校)も企画に深く関わられ、皆さん事前の休日に自費で下見をされ資料を作っている。心から感謝申し上げる。

また、研究会委員のOBで組織された「協力会」にも案内をお出しし、何度か足を運んでいただいている。

### 平成21年

12/7 大和葛城山 (参加者6人)  
ブナ、イヌブナの結実の観察

### 平成22年

5/24 和泉葛城山 (参加者5人)  
雨のブナ林、早春植物、ブナ苗栽培見学

### 平成23年

5/24 大和葛城山 (参加者7人)  
満開のヤマツツジ、早春植物  
10/17 神峯山寺~本山寺 (参加者11人)  
モミ・ツガ林や北方要素のタニウツギ



部会あるある：熱心なあまり山に入る前に止まっていきなり観察会が始まる。「もうこんな時間！」

### 平成24年

5/22 能勢の三草山 (参加者11人)  
水田や棚田の植物、ナラガシワ、クヌギ林  
10/16 金剛山 (参加者8人)  
山頂付近の森林を巡回し、秋の花を観察

「森林生態研究部会」ここ10年の歩み

平成 25 年

5/23 初谷～能勢妙見山 (参加者 12 人)

台場クヌギ、タニウツギ、アカガシなど

7/26～8/1「小笠原研修旅行」(参加者 14 人)

生物研究会の研修旅行係として実施した。

森林生態研究部会の係(長尾先生、宮井)

+北村 正信先生(当時 北摂つばさ高)が

中心になり、14 名で世界遺産の父島の森や

海の生物を観察した。このような長期の研修

旅行は「白神山地ブナ林」以来 5 年ぶり

である。詳細は会誌 41 号に記載。非日常を十

分味わえた有意義な研修であった。



ガイド同伴でないと入れない世界遺産の南島。  
最高!

10/15 孝子～高仙寺～逢帰ダム(参加者 5 人)

暖温帯性の照葉樹林、水田や林縁の植物



雨の中、大阪の南の果てに集まれた熱心な 5 人

平成 26 年 (会誌 4 2 号には未記載)

5/20 岩湧山山麓 (参加者 12 人)

林縁～里山の花や樹木を観察

10/20 生駒山麓 (参加者 8 人)

里山の植物観察。ハンショウヅルが見られた

平成 27 年

5/20 若山神社～水無瀬溪谷 (参加者 11 人)

シイ社寺林、溪谷の植生

10/15 信太山丘陵、惣が池湿地 (参加者

15 人) シリブカガシ林と湿地の草本

平成 28 年

5/24 岬町豊国崎海岸林 (参加者 11 人)

備長炭の原料となるウバメガシ林、海岸植物



大阪では泉南地域で観察されるミミズバイの大木

10/13 岸和田中央公園

(参加者 18 人、うち 3 人は協力会会員)

日本の都市公園 100 選に選ばれている場所

で多種の緑化樹木を観察



出原先生がヒメユズリハを解説中。お隣は元生物研究会会長の中野 俊勝氏

## 平成 29 年

- 5/23 太子町二上山 (参加者 13 人)  
里山や丘陵帯の植物観察
- 10/13 勝尾寺～箕面ダム付近 (参加者 9 人)  
日本海要素を含む多種の樹木の観察  
アケボノソウがきれいであった。

## 平成 30 年

- 5/22 初谷～能勢妙見山 (参加者 17 人)  
里や沢沿いの植物、ブナ林ギャップ観察
- 8/8～8/12 「70 周年奄美研修旅行」  
(参加者 21 人)  
生物研究会の研修旅行として5年ぶりに長期の研修旅行を行った。宮本 裕美子先生 (関西大学高等部) をチーフとし、森林生態研究部会の係でサポートをさせていただいた。詳細は本号別ページに掲載。
- 10/12 金剛山山頂付近 (参加者 19 人)  
山頂付近で秋の花、樹木を観察。



直近の金剛山観察会は参加者多数で若手も増えてきた

## 3. 最近の活動から

ここ 10 年の短い期間の中でも、森林の環境は変化しているのを見て取れる。

- ①ニホンジカの食害により、下草が減り、マツカゼソウ、シキミなどシカが嫌う植物だけが目立つ。特に北摂でそれは顕著である。
- ②人が里山を利用しなくなりコナラの大径木が放置されるという、ここ数百年で初めての出来事が起こっている。そのような木にナラ枯れが大発生し、大阪では北方と東方から南へ

広がりがつつある。まもなく金剛山系、和泉葛城山系にもその波が訪れる可能性が高い。

- ③南限域のブナ林にも意外とブナの芽生えや幼樹が有り、それなりに更新が行われている。(こう言えるのも当部会の諸先輩方がとられた基礎データのおかげである)ただ、和泉葛城、大和葛城、能勢妙見ともにブナ林の面積が小さく、今後も注意して見守る事が必要である。

また、当研究部会では、この 1～2 年若い参加者やリピーターが増えるという嬉しい変化も起こっている。特に奄美研修旅行やその準備期間に知り合った方々の参加が増え、研修会後の懇親会に残られる方も増えた。解説の出原先生もここ数年「植物クイズ」を出される等、新しい工夫に取り組んでおられる。

## 4. 最後に

かつて「府立学校環境緑化研究会」という会があり、技師さんたち、教科を問わない先生方が交流し、あちこちの野山や施設で植物の事を学ぶ機会をくださった。私も何度も素晴らしい場所に連れて行ってもらい研修を受けたが、残念ながらこの会は平成 25 年に会報のまとめ DVD を作り閉じられてしまった。

現在出張で参加でき、森林生態に関する現地研修を受けられるのはほぼ当研究部会だけである。手前味噌ではあるが、冒頭に述べた通りこの部会の活動の意義は大きい。掲載の画像も笑顔にあふれていて係として嬉しい。

ただ、係の高齢化も進んでおり、若い先生方に引き継ぐ日も近い。主催者が植物に詳しくなくても、参加者同士で教え合ったり、「解説できる方」をお呼びしたりすれば会の活動は可能なので、できる範囲で Sustainable な活動をしていただきたい。

参加者の皆様のおかげで現在の部会の姿があります。各校の定期考査の日程にずれがあり終日の出張に出にくい状況ですが、今後の現地研修会にもできる限りご参加下さい。親切なベテランズがお待ちしております。

70周年の節目に

## 環境教育部会 10年の歩み — 指標生物調査 6, 7について —

私立同志社香里高等学校 古本 大

### 1. はじめに

環境教育部会は、1983年に発足し、当初は年2～3回の研修会を持ち、1回は大学や研究機関から講師を招いて、環境問題についての学習会を行い、高校での教育にどう生かしていくかを検討したり、各高校で行われている環境教育の実践を紹介し合ったりしていた。

ところが、40周年記念事業として1988年に指標生物調査を行うことになると、活動の中心は5年ごとに行われる、指標生物調査が中心となり、現在に至っています。

### 2. 2013年指標生物調査(第6回)

第5回で新たな取り組みとして行ったC法調査(1年を通じての動植物の出現や開花などを記録してもらい、Faxで送付してもらう)は取りやめにし、従来通りのA法とB法を行った。また、第4回までB法で扱っていたアサガオの大气汚染被害調査、府内の植物調査、校内のキノコ調査は第5回でC法調査に含められたので、これら植物関係の調査はなくなってしまった。そのため、B法で行われたのは河川の水生生物調査とセミの抜け殻調査の2つになった。

また、25周年の節目として、A法については過去5回の結果とともに、25年間の発見率の変遷についても分析し、結果を公表した。

#### ①A法調査(アンケート法、一般生徒対象、6～7月)

参加生徒数は第5回の約5300人から約5600人へと少しだけ増えたが、以前のように7000人を超えることはなくなった。アンケート項目は前回の30項目に、外来生物として気になる3種、アライグマ、ヌートリア、セアカゴケグモを自宅周辺で過去1年間に見かけた動物として追加し、アンケート項目を33とした。

新項目のアライグマは、府下全体の発見率が8.3%であり、北部の高槻市周辺と南部の泉佐野市以南でやや高めの発見率が報告されているが、その他の地域での発見は極めて低く、大阪府下での分布はまだ限られているだろうと述べられていた。ヌートリアについては、淀川流域と思われる地域からの発見が報告され、府下全体の発見率は5.9%であった。一方、セアカゴケグモについては、1995年9月に高石市で日本最初の個体が発見されてからの時間経過によって、府内南部を中心に多くの地域で発見されており、一度定着したものについては、駆除することがむずかしいことがうかがわれた。

#### ②B法調査(現地調査法、教員や生物部員対象、実施時期は夏休み)

2013年のテーマと参加校は以下の通りであった。

- 1) 河川の水生生物調査(11校、延べ118地点)
  - 2) セミの抜け殻調査(13校、延べ221地点)
- 詳しくは、生物からみた大阪6を参照されたい。

### 3. 2018年指標生物調査(第7回)

第6回同様、A法およびB法(河川の水生生物調査とセミの抜け殻調査)を行った。今回の調査を通じてのテーマは、新旧教員の引き継ぎであった。前回はこれでもう終わりではないかとの空気があったため、今回は是が非でも若手を巻き込もうという空気があった。それに呼応して、数名の若手が参加してくれた。B法の現地調査については、過去の遺産が無い若手にとっては、河川へ降りる場所1つとっても困難があり、OB・OGの協力が必要であったが、事務的なことはある程度引き継ぐことができ、次回に期待の持てる調査となった。

#### ①A法調査

参加校は28校と前回23校より5校増えたが、参加生徒数は5205名と前回の5564名より減少し、第5回と同程度となった。またこれまで、調査地点を国土庁のメッシュコードを利用していましたが、今回から緯度経度を用いて報告してもらった。ただ、度分秒で統一したはずが、10進法で記載している生徒も中にはいた。また、調査項目に幼少期の自然体験として、虫取り、魚捕り、花取りの経験の有無を問う項目を1つ追加し、34項目とした。

②B法調査

1) 河川の水生生物調査

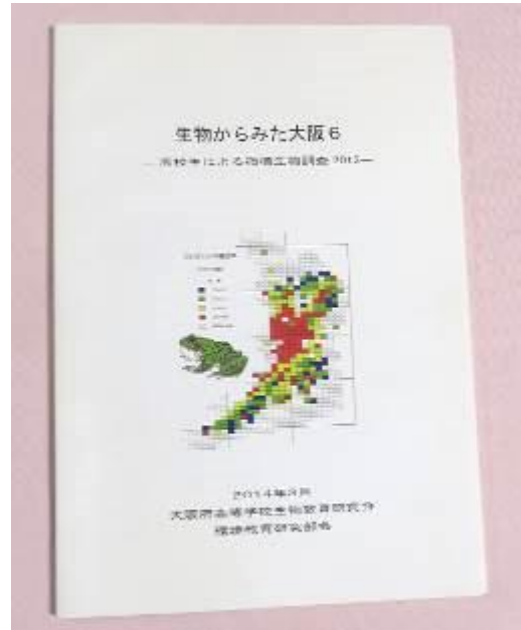
16校が参加し延べ196地点の調査が行われた。これは第6回の11校、118地点から増えた。また今回は化学的な水質調査について、従来のパックテストによるものだけでなく、実際の河川水を採集し、それを直接分析することも行った。そのため、水の入ったサンプル瓶をゆうパックで分析担当者の元へ送り、一括して分析した。詳しくは、生物からみた大阪7を参照されたい。



天野川上流部での生徒による調査

2) セミの抜け殻調査

15校が参加し、延べ218地点の調査が行われた。これも前回の参加校13校から2校増えた。調査地点は3ヶ所減少した。今年は7月末に台風が来たため、それ以前に出現したセミの抜け殻の多くが地面に落下し、今まで多くの抜け殻がとれていた場所で、採集数の減少した地点がいくつかあった。また夏が暑すぎたためか、出現数そのものが少ないように感じた。こちらも詳しくは、生物からみた大阪7を参照されたい。





## 大阪府高等学校生物教育研究会 10年間の歩み

年度	会長	事務局	主な行事
平成 20 年 (2008 年)	牧野修司	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 実験研修 (8 回) 指標生物調査 2008 調査実施 60 周年記念研修旅行: 白神山地ブナ林研修 日本生物教育会全国大会: 宮崎大会 創立 60 周年記念式典 12 月 10 日 アウィーナ大阪 記念講演 本川達雄氏 第 60 回生徒生物研究発表会 記念発行
平成 21 年 (2009 年)	牧野修司	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 江坂高志氏 (大阪府教育センター) 実験研修会 (8 回) 新教育課程シンポジウム 講師: 田代直幸氏 他 (日本生物教育会、生物教育学会との共催) 日本生物教育会全国大会: 茨城大会 施設部会-摂南大学薬用植物園 見学 生物教育研究会協力会 発足
平成 22 年 (2010 年)	牧野修司	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 米田悦啓氏 (大阪大学) 実験研修会 (7 回) 日本生物教育会全国大会: 兵庫大会 生物実験集録編集委員会 (5 回) 近畿大学生物理工学部 見学・研修 大阪湾岸生物研究部会・森林生態部会見学会など
平成 23 年 (2011 年)	大島みどり	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 山西良平氏 (大阪市立自然史博物館) 実験研修会 (2 回) 日本生物教育会全国大会: 愛知大会 生物実験集録編集会議 (8 回) 森林生態部会・評価部会など
平成 24 年 (2012 年)	大島みどり	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 佐久間大輔氏 (大阪市立自然史博物館) 実験研修会 (2 回) 日本生物教育会全国大会: 北海道大会 生物実験集録 発行 大阪湾岸生物研究部会など
平成 25 年 (2013 年)	吉村烈	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 篠原彰氏 (大阪大学) 実験研修会 (2 回) 日本生物教育会全国大会: 東京大会 生物実験集録 CD 発行 指標生物調査 2013 調査実施 大阪湾岸生物研究部会・森林生態部会見学会など
平成 26 年 (2014 年)	吉村烈	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師: 向井康比己氏 (大阪教育大学) 実験研修会 (2 回) 日本生物教育会全国大会: 福岡大会

大阪の生物教育, 46, 2018

			指標生物調査報告「生物から見た大阪-その5」発行 教育課程シンポジウム 田代直幸氏 他 生物実験集録解説 CD 発行 大阪湾岸生物研究部会など
平成 27 年 (2015 年)	吉村烈	府立生野高校 (北浦隆生)	総会記念講演 講師:木村進氏(府立泉北高校) 実験研修会(3回) 日本生物教育会全国大会:福岡大会 教育課程シンポジウム 藤枝秀樹氏 他 大阪府生物教育研究会アーカイブ DVD 発行・配布 施設見学-天王寺動物園見学など
平成 28 年 (2016 年)	寺岡正裕	枚方なぎさ高校 (岡本元達)	総会記念講演 講師:中西▲夫氏(ボルネオ保全トラストジャパン) 実験研修会(3回) 日本生物教育会全国大会:熊本大会 生物実験集録編集委員会(5回) 大阪湾岸生物研究部会・森林生態部会見学会・施設見学部会など
平成 29 年 (2017 年)	寺岡正裕	枚方なぎさ高校 (岡本元達)	総会記念講演 講師:宮本圭氏(近畿大学) 実験研修会(3回) 講演会(6回・せんだんの会研修会) 日本生物教育会全国大会:栃木大会 生物実験集録編集委員会(5回) 近畿大学生物理工学部 見学・研修 生物授業研修会・施設見学部など









# センサーシリーズ



## 基礎から応用まで3ステップ形式



- 巻末に医療・看護系大学の入試問題を掲載 **改訂**
- 論述問題の解説に採点基準を掲載し,生徒の自学自習をサポート **改訂**
- 最新の大学入試を分析し,問題を大幅に改訂 **改訂**

### センサー 生物基礎 改訂版

A5判 4色刷 160頁 定価 本体736円+税

### センサー 生物 改訂版

A5判 4色刷 328頁 定価 本体818円+税

### センサー 総合生物 改訂版

A5判 4色刷 480頁 定価 本体991円+税



## なだらかなステップで確かな学力の定着を

- 各章末の「入試センサー」でその単元の入試頻出問題に挑戦できる。
- Step Upで思考問題の演習,「医療に関する発展的学習」で看護系の入試に対応
- 2単位での履修を想定し,週単位での学習ができる章構成(21章)

### 新編センサー 生物基礎 三訂版

B5変型判 4色刷 160頁 定価 本体745円+税

知が啓く。  
**啓林館**  
<http://www.shinko-keirin.co.jp/>

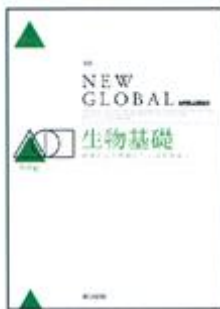
〒543-0052 大阪市天王寺区大道4-3-25 TEL.06-6779-1531 FAX.06-6779-5011  
〒113-0023 東京都文京区向丘2-3-10 TEL.03-3814-2151 FAX.03-3814-2159  
〒060-0062 札幌市中央区南二条西9-1-2サンケン札幌ビル1F TEL.011-271-2022 FAX.011-271-2023  
〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-15-20丸の内ビルディング1F TEL.052-231-0125 FAX.052-231-0055  
〒732-0052 広島市東区光町1-7-11広島CDビル5F TEL.082-261-7246 FAX.082-261-5400  
〒810-0022 福岡市中央区東院1-5-6ハイヒルズビル5F TEL.092-725-6677 FAX.092-725-6680

東京書籍〈高校生物〉図書教材

# ニューグローバル生物シリーズ

特長

- 章ごとに「まとめ」→「基礎チェック」→「基本例題」→「基本問題」→「発展問題」などで構成されていて、段階的に問題演習を進めることができます。また、編ごとに「論述例題」と「論述演習」を収録しています。
- 「まとめ」は、教科書を徹底的に分析して丁寧に解説していますので、高校生物の内容を効率的に学習できます。
- 別冊の解答編では、詳しい解説を掲載しており、自学自習にも最適です。
- 教師用として、生物教材全書目の問題・解答のWordデータを収録したCD-ROM付き。



## 改訂ニューグローバル生物基礎

「生物基礎」の基本事項の理解から入試対策まで考慮した受験対応問題集。「基本例題」「基本問題」を数多く掲載しているので、文系・理系を問わず安心して使えます。

A5判 200頁 2色刷 解答編(128頁) 本体価格 673円(税別)

## 改訂ニューグローバル生物

「生物」の基本事項の理解から入試対策まで考慮した受験対応問題集。

A5判 400頁 2色刷 解答編(248頁) 本体価格 864円(税別)

## ニューグローバル生物基礎+生物

「生物基礎」「生物」の基本事項の理解から入試対策まで考慮した受験対応問題集。

A5判 408頁 2色刷 解答編(368頁) まとめ編(192頁) 本体価格 1,000円(税別)

### 「教師用」共通テスト対応問題データのご案内

2020年度から実施される「大学入学共通テスト」では、

- ① 科学的な探究の過程 ② 日常生活や社会との関連 ③ 対話の読み取り

などを問う新傾向問題が出題されます。ニューグローバル生物シリーズご採用校には

**大学入学共通テスト対応問題のデータをご提供**いたします。

#### ● 提供方法

ご採用校へ、現在の付属品「教師用 CD-ROM」とは別に、共通テストに対応した問題(解答・解説付き)データを収録した「共通テスト対応問題CD-ROM」をご提供いたします。

#### 収録問題数(予定)

**10題**  
(生物基礎3題, 生物7題)

・対話形式や思考力等を問う問題以外にも、日常生活や社会と関連した問題も揃えております。・2018年11月に実施された試行調査の傾向も反映しています。



高校教育部 〒114-8524 東京都北区堀船 2-17-1

関西圏高校支社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 1-4-10 大阪東書ビル

Tel:03-5390-7320 Fax:03-5390-7520

Tel:06-6397-1350 Fax:06-6397-1358



— 眺めるだけでも好きになる。 —

# スクエア最新図説生物 neo

**監修**  
吉里 勝利 (広島大学名誉教授)

AB 縦判・344 頁 / 定価: 本体価格 870 円 + 税

- 学習内容を視覚的・直観的に理解できる図や写真を豊富に掲載。
- 生物学への興味が深まる「特集」、最新の生物学の内容を解説する「サイエンススペシャル」を掲載。
- 近年頻出テーマをもとにした小論文対策と解説、時事用語集、実験器具の使い方等巻末付録も充実。



みつめたい教育と未来  
**第一学習社**

大阪支社 〒564-0052 大阪府吹田市広芝町 8-24  
☎ 06-6380-1391 FAX 06-6368-1018

高校生物を生命科学の目でとらえたビジュアルな資料集

**改訂 サイエンスビュー生物総合資料 四訂版**

AB判 360p.  
定価(本体850円+税)

教師用DVD-ROM 完備!  
本文PDF、ビジュアルインデックスほか図版データ、ビジュアルインデックス関連問題、ワーク問題、ビデオクリップ、アニメーション、3D分子モデルを収録しています。

**Point!**  
学習上の要点や注意点を整理しました。

**TRY**  
簡単な問いで学習の理解度をはかれます。

**WORD**  
欄外に同義語を示しました。

**TOPICS**  
生物学への興味・関心を高める話題を取り上げました。

**ADVANCE**  
生物を総合的に理解するために役立つ発展的な内容を紹介しています。

**実教出版株式会社** 大阪市淀川区宮原 5-1-3 NLC 新大阪アースビル  
TEL: 06-6397-2400 Fax: 06-6397-2402

物理・化学・生物

思考力・判断力・表現力を身につける一冊。

数研の「考察問題集」シリーズ!

## 思考力・判断力・表現力を養う 生物実験・考察問題集



- ◆実際に出題された入試問題から、思考力・判断力・表現力を養うのに最適な良問を収録しました。
- ◆解答編では、問題文やグラフ、図から何を読み取れるかを解説しました。
- ◆付属の CD-ROM に収録の解答用紙で、入試本番さながらの演習ができます。
- ◆すべての問題に、解法の指針(ヒント)を掲載した web ページをご用意。

.....  
新しいタイプの解説!

問題文の読み方,

思考の過程が見えてくる!  
.....

 数研出版

TEL 075-231-0162 FAX 075-256-2936

## 生徒と先生による水環境調査データベース DVD

本研究会創立 70 周年記念事業の一つとして指標生物調査（先生と生徒による水環境調査）を行いました。これにかかる過去の調査データ、報告書のほか、会誌、実験書、教材などのデータベース化を進めています。正式版は 2019 年 9 月頃完成予定です。完成までの暫定版として、Arshive (Ver. 2. 2) を添付いたします。使用法は以下のとおりです。

1. Archive DVD をマイコンピュータから開き、index. htm をダブルクリックして下さい。ブラウザが起動し、アーカイブ DVD の使用上のお願いが表示されます。
2. 「Archive に移る(クリックしてください)」をダブルクリックしてください。直ぐに、下記の画面が出ます。

**大阪府高等学校生物教育研究会 Archive (Ver.2.02)**  
The Osaka society of high-school biology education

Latest Volume/Issue Journal of Osaka biology education (Seibutsukyokuiku kenkyukaishi)

1. 生物教育研究会誌バックナンバー 2016.12.31

Vol.	Year	Vol.	Year	Vol.	Year
Vol.1	S47 (1972)	Vol.16	S62 (1987)	Vol.31	H14 (2002)
Vol.2	S48 (1973)	Vol.17	S63 (1988)	Vol.32	H15 (2003)
Vol.3	S49 (1974)	Vol.18	S64/H1 (1989)	Vol.33	H16 (2004)
Vol.4	S50 (1975)	Vol.19	H2 (1990)	Vol.34	H17 (2005)
Vol.5	S51 (1976)	Vol.20	H3 (1991)	Vol.35	H18 (2006)
Vol.6	S52 (1977)	Vol.21	H4 (1992)	Vol.36	H19 (2007)
Vol.7	S53 (1978)	Vol.22	H5 (1993)	Vol.37	H20/H21 (2009)
Vol.8	S54 (1979)	Vol.23	H6 (1994)	Vol.38	H22 (2010)
Vol.9	S55 (1980)	Vol.24	H7 (1995)	Vol.39	H23 (2011)
Vol.10	S56 (1981)	Vol.25	H8 (1996)	Vol.40	H24 (2012)
Vol.11	S57 (1982)	Vol.26	H9 (1997)	Vol.41	H25 (2013)
Vol.12	S58 (1983)	Vol.27	H10 (1998)	Vol.42	H26 (2014)
Vol.13	S59 (1984)	Vol.28	H11 (1999)	Vol.43	H27 (2015)
Vol.14	S60 (1985)	Vol.29	H12 (2000)	Vol.44	H28 (2016)
Vol.15	S61 (1986)	Vol.30	H13 (2001)		
Special 1	S33 (1958)	Special 4	S60 (1985)	Special 7	H19 (2007)
Special 2	S43 (1968)	Special 5	S63 (1988)		
Special 3	S53 (1978)	Special 6	H10 (1998)		

Special は周年記念誌および大会記念誌です。  
投稿規定と執筆要項 (Acroba 研式) は [こちら](#) からダウンロードして下さい。

3. 画面の左側のフレームが目次になっておりますので、目的の項目を選択してください。
4. 目的の項目の文書等が表示されます。

(注意) ブラウザの動作確認は google の Chrome で行っています。また、Acrobat Reader のインストールは必須です。その他、Word と Excel もインストールされていないとファイルの一部につきましては、表示されませんのでご注意ください。

謝辞 「生徒と先生による大阪府内の水環境調査データベース」は、2019 年度 公益財団法人大阪コミュニティ財団 大阪府教員研修のための梶本基金：課題「生徒と先生による大阪府内の水環境調査データベースの作成とその教材化」の助成により作製を進めています。



## 大阪の生物教育（大阪府高等学校生物教育研究会誌）編集委員会

### 編集委員長

大阪国際大和田高等学校 中村 哲也

### 編集幹事

神戸学院大学 橘 淳治

### 編集委員

大阪府立茨田高等学校 小瀧 允 大阪教育大学附属高等学校池田校舎 岡本 元達  
大阪府立農芸高等学校 寺岡 正裕 大阪府立今宮工科高等学校 三浦 靖弘  
大阪府立平野高等学校 加藤 励

### 原稿送付先

〒570-8555 大阪府守口市藤田町 6-21-57  
大阪国際大和田高等学校 中村哲也  
TEL. 06-6904-1118

### 転載許可等

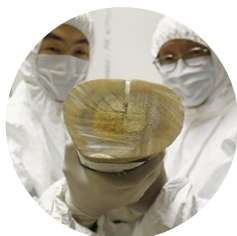
〒563-0026 大阪府池田市緑丘 1-5-1  
大阪教育大学附属高等学校池田校舎 岡本 元達  
TEL. 072-761-8473 FAX 072-762-1076

平成 30 年度（2018 年度） 大阪の生物教育  
（大阪府高等学校生物教育研究会誌） 第 46 号  
Journal of Osaka Biology Education  
2019 年 5 月 1 日 発行  
発行者 大阪府高等学校生物教育研究会  
代表 会長 寺岡正裕  
大阪府立農芸高等学校校長  
事務局 事務局長 岡本元達  
大阪教育大学附属高等学校池田校舎  
〒563-0026 大阪府池田市緑丘 1-5-1  
電話 072-761-8473 FAX 072-762-1076  
電子メール gentatsu0311@gmail.com  
ホームページ <http://seiken.sub.jp>

本紙の略称は「生研大阪」、英文略称は JOB. Edu. です。

「大阪の生物教育」は、2019 年度公益財団法人大阪コミュニティー財団  
「大阪府教員研修のための梶本基金」の支援を受けて作成いたしました。

生き物への  
興味に応える  
ふたつの学部



シベリア・サハ共和国で  
発掘されたマンモスの大腿骨



シベリアでの発掘作業の様子



イメージ



マンモス復活プロジェクトも  
完全養殖クロマグロも、  
近畿大学の実学です。



2013年にオープンした養殖魚専門料理店(大阪)  
「近大卒の魚と紀州の恵み 近畿大学水産研究所」

近畿大学における学問や研究。それは時代を的確にとらえ、  
実社会に役立つことを創りあげていく「実学」です。

**農学部** [奈良キャンパス] 奈良市中町3327-204  
TEL: (0742) 43-1849

- 農業生産科学科
- 水産学科
- 応用生命化学科
- 食品栄養学科
- 環境管理学科
- 生物機能科学科

**クロマグロ完全養殖成功**

32年の研究期間を経て、不可能と言われていたクロマグロの完全養殖に、世界で初めて成功しました。また、2013年には大阪・梅田と東京・銀座に養殖魚専門料理店をオープンし、近大卒の魚が身近になりました。

**生物理工学部** [和歌山キャンパス] 和歌山県紀の川市西三谷930  
TEL: (0736) 77-3888

- 生物工学科
- 遺伝子工学科
- 食品安全工学科
- 生命情報工学科
- 人間環境デザイン工学科
- 医用工学科

**マンモス復活プロジェクト**

シベリア永久凍土中で2万8千年間眠っていたマンモス「Yuka」の化石から採取した筋肉組織等から細胞核を回収し、その一部がマウス卵子の中で新たな細胞核を形成しはじめることの観察に世界で初めて成功しました。この研究の成果は、2019年3月11日に、国際的なオンライン科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。



**近畿大学**  
KINDAI UNIVERSITY

法学部 / 経済学部 / 経営学部 / 理工学部 / 建築学部 / 薬学部  
文芸学部 / 総合社会学部 / 国際学部 / 農学部 / 医学部  
生物理工学部 / 工学部 / 産業理工学部 / 短期大学部

[お問い合わせ] 入学センター TEL. (06) 6730-1124 <https://kindai.jp>