

### (3) ジュニア科学塾, 科学塾 (合同企画)

- 概要： 広島大学の教員が，少人数の生徒を対象に一つのテーマを3回連続で多様な実験を織り交ぜて分かりやすく指導し，生徒に対して科学の深さブラックボックスをこじ開ける楽しさを体験させ，自ら学ぶ心を育てる動機付けをめざします。
- 対象者： 中学生
- 特徴：
  - ・ 広島大学の教授が，少人数の中学生を対象に教科書にとらわれないハイレベルな科学を集中的に指導
  - ・ 現代の松下村塾科学版をめざす
  - ・ 中学や高校の理科の先生や理学部，教育学部の学生なども参加したきめ細かな指導体制
- 開催：
  - ・ 日時：
    - ・ 平成18年8月20日(月) 9:00から16:00まで
    - ・ 平成18年8月21日(火) 10:00から16:00まで
    - ・ 平成18年9月8日(土) 10:00から16:00まで
  - ・ 場所：
    - ・ 広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育センター水産実験所(8月20日)
    - ・ 広島大学教育学部(8月21日, 9月8日)
  - ・ 参加人数： 中高校生40人(中学生28人, 高校生12名)
  - ・ テーマ： 「海辺の生物の不思議をのぞいてみよう」
    - ★ 海産プランクトンの多様さをのぞいてみよう
    - ★ 生物の微細構造を見よう
    - ★ 細胞の中のたんぱく質を比較してみよう

※また，生物生産学部所有の練習船「豊潮丸」竣工記念として，「特別講座」を開講し，豊潮丸の乗船を行いました。

- ・ 日時： 平成18年8月27日(月) 10:00から16:00まで
- ・ 場所： 広島大学生物生産学部附属練習船基地
- ・ 参加人数： 中高校生15名
- ・ 塾長： 豊潮丸船長

郷 秋雄 船長

- 実施体制
  - ・ 講師： 広島大学大学院教育学研究科 鳥越兼治 教授  
広島大学生物圏科学研究科 大塚攻 教授
  - ・ 支援教員等：  
大学院教育学研究科 教授 林 武広

地域連携センター

//

福山市立東朋中学校

広島大学附属福山高等学校

三原市立第五中学校

(財)マツダ財団

• 学生スタッフ

教授

准教授

教諭

教諭

教諭

事務局長

研究支援員

理学研究科, 教育学研究科等の 15 名

塚本俊明

山本公平

占部正弘

呉屋博

乃美一成

森川一美

山田洋平ほか 2 名

### 1) 事業の目的

海の生き物は知識としては知っているが、海が身近な存在ではないため、実際にどのような状態でどのように生活しているかを観察したり接したりすることは非常に稀な状態であると思う。また、船に乗って実際にプランクトンを採集したり、プランクトンを時間をかけて顕微鏡そしてより解像度の高い走査型電子顕微鏡で観察したりすること、さらに節足動物・軟体動物・魚類の形態の比較やそれぞれのタンパク質を比較して類縁関係を創造することなどは、学校現場ではかなり困難なことである。

そこで、今回は実際に乗船してプランクトンをどのようにして採集するか、それはどういう意味を持つかと言うことを体験すること。採集してきたプランクトンを実際に顕微鏡で観察しその多様な形態を観察すること。自分が見たい動物プランクトンを数種選び、それを固定し電子顕微鏡で観察するための資料作りを体験すること。実際に自分で電子顕微鏡による観察を経験すること。節足動物・軟体動物・魚類の筋肉タンパク質を電気泳動法で比較しその違いを観察すること。魚類の構造をできるだけ詳細に解剖してそのつくりを観察すること。

これらの体験を通して生物の生態や体のつくりの面白さ不思議さを体験し生物に対する興味を深めることを目的とした。

### 2) 事業の内容・方法

#### ①海産プランクトンの多様さをのぞいてみよう

2007年8月20日(月) 9:00~16:00

・広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育センター水産実験所にバスで移動後講義室で大塚教授よりレクチャーを受ける。

- ・ 班に分かれて乗船し沖合いに出て、プランクトンをプランクトンネットで採集する。その時、水平引きと垂直引きを体験する。
- ・ 実験所に戻り、各自顕微鏡で植物・動物プランクトンを観察する。この時院生と学生が顕微鏡の使い方をサポートする。
- ・ もっと詳細に見たい動物プランクトンを各自選びアルコールで固定し管瓶に保存した。

#### ②生物の微細構造を見よう

2007年8月21日(火) 10:00~16:00

- ・ 固定標本を100%アルコール液に移動させた資料を風干させて、資料台に両面テープを貼りその上にのせ、イオンスパッタリングを行う。
- ・ 走査電顕で観察する。デジカメで画像を撮る。
- ・ パソコンで画像処理しプリントアウトする。
- ・ 時間があるので、他の標本を実体顕微鏡で観察しておく。

#### ③細胞内のタンパク質を比較してみよう

2007年9月8日(土) 10:00~16:00

- ・ 事前に底引き網で採れた種々の魚とイカとカニを冷凍していたものを解凍しておく。
- ・ 電気泳動装置とフィンガープリントの意味を分かりやすくレクチャーしておく
- ・ 2～3人のグループに分かれ、各グループに魚を3種類配っておく、なおイカ（コウイカ）とカニ（ガザミ）は数がなかったので前のテーブルに置いておく。
- ・ 筋肉の部分を5mm四角切り取り資料とし電気泳動し染色する。しかし、脱色の時間がなく後日メールで送ることとしたが全員ではない。
- ・ 電気泳動の資料とした動物は、それぞれが解剖することとし、できるだけ多くの部位を比較観察することとした。

### 3) 事業の成果及び今後の課題

今回3日間で海洋生物を多角的な面からアプローチした。全員が貴重な体験を通して自分自身で発見を続けていたようであった。

まず、プランクトンの数の多さと形態の多様さに驚いていた。採集の仕方により同じ海でも種類が異なるものが採集できる面白さも体験していた顕微鏡の使い方も一日の終わりにはかなりスムーズに行くようになっていた。

電子顕微鏡の世界では高倍率の面白さや光学顕微鏡でも見えないものが電子顕微鏡でくっきりと見えることに、感動の声が上がっていた。操作した子ども達は面白さで釘付けになっていた。

電気泳動では実際に電圧をかけることでマーカが動くことに納得していた。事前に行っていたフィンガープリントにも興味を示していた。面白いことに、興味を持っていたのは、魚の解剖で時間的余裕も十分あったので、どんどん進み観察可能な部位はどのグループもほとんど取り出して見ている。そして、その体験に満足していたようであった。

この三日間を通じて、子ども達は、生物の多様性、環境との関わり、微細構造の面白さ、構成タンパクの種類の違いに興味関心を深めていったものと思われる。

一方課題は日程調節ができにくい時期で連続して行えなかったこと。電気泳動の設定日を早くして結果が確認できるようにしたほうが良いこと。電子顕微鏡が一台しかないのでかなり時間をロスしたこと。この時間を何かもう少し作業ができる体験をいれたほうが子ども達により刺激的な時間を与えることになると思われること。魚の種類はこれで良いがもう少し大きい個体を選んでおいて比較解剖をするほうが体の違いを通してより生物に興味を持てるであろうと思ったこと。等である。

## ■参加者（東広島市在住の高校一年生 I 君）からのおたより

今回(8/20~9/8)の科学塾に参加して

今年も科学塾に参加させていただきまして、ありがとうございました。

僕にとって今回は3回目の参加になりますが、いつも楽しくて、普段できない経験や心に残る思い出を作らせていただいているので、今回も色々なことを経験ができることを期待していました。また、僕は最近生物に興味があります。しかし残念ながら学校では実験をほとんどしないので、実際に微生物を顕微鏡で観察することや、解剖ができることを楽しみにして参加しました。

竹原での研修では多くの知識を得ました。僕は小さい頃にボートに乗って以来長いこと乗ってなかったので、潮の香りが新鮮で気持ちよく感じられました。そのボートの上ではただ採取するだけと思っていたのですが、プランクトンの種類によって採取方法が変わることを知りました。採ったプランクトンを顕微鏡で観察したのですが、最初はどうすればいいか分かりませんでした。顕微鏡の操作にもてこずり、スケッチも上手く描けなくて集中できませんでした。その時スタッフの方が「スケッチは一本の線で書いたほうがいい」とアドバイスを下さいました。試してみると少し上手く書けたので嬉しくなり、それからはとても集中できました。今まで見たことも聞いたこともないプランクトンをかなり沢山見ることができて、面白かったです。

2日目のプランクトンの観察で、初めて電子顕微鏡を使いました。まさかあんなに慎重にプランクトンを固めて、金コーティングして時間をかけて観察するものだとは知りませんでした。研究は頭を使うだけでなく丁寧さも求められることを感じました。自分で固めたプランクトンを細部まで観察でき、写真も撮っていただけたので嬉しかったです。

僕は、27日の「豊潮丸」での船上実習にも参加させていただきました。新しい船に乗れるので楽しみにしていました。船内はすごくきれいで、大型機械がとても多かったので驚き、さすが最新の実習船だなと思いました。その最新式の機材で海水の温度や潮の流れなどを測ってデータを集める様子や海中の生物を採取する様子を初めて見て、船での実習の面白さを感じました。

最終日には、タンパク質の種類を見る電気泳動をしました。時間内に結果が出なかったので残念ですが、結果は後日送っていただけることになっているので、それを見てタンパク質についての知識を深めたいと思っています。あと面白かったのは、解剖です。初めて解剖をしたので要領は悪かったと思いますが、慎重に切り開いて内臓を観察しました。小学校で魚の構造を習った時はよく飲み込めなかったのですが、今回この目で確認できたので、すっと吸収できました。「百聞は一見にしかず」という言葉を、身をもって感じました。

最後になりましたが、鳥越先生、大塚先生、林先生、その他多くのスタッフの方々や関係者の皆様、4回にわたって色々とお世話してくださって、ありがとうございました。

■ 写真



電子顕微鏡の使い方について解説を受ける

船に乗りプランクトンを採取している様子



水産実験所にて海の生物についてビデオで解説を受ける

広島大学にてスタッフから講座の説明を受ける



■募集チラシ



# 科学わくわくプロジェクト

広島大学・マツダ財団連携事業

高校生対象

## 科学塾/ジュニア科学塾

中学生対象

## 各15名先着順

テーマ「海辺の生物の不思議をのぞいてみよう！」

8月20(月)・21(火)・9月8日(土)

《3回連続講座》申し込み締め切り8月10日(金)

時間: 10:00～16:00 20日は9:00～16:00

場所: 広島大学大学院教育学研究科(教育学部)

(20日は竹原市の水産実験所)

★参加費は無料ですが昼食代を実費徴収いたします。

8/27(月)には生物生産学部所有の“豊潮丸”に乗船しての特別講座もあります。集合場所: 呉市宝町附属船練習基地

27日だけの参加も可

今回の“わくプロ”は、高校生のみなさんが大学教員の指導のもと本格的に科学を学ぶ「科学塾」と中学生を対象とした「ジュニア科学塾」を海辺の科学をテーマとして同時開催します。実験や視察など盛りだくさんの内容となっています。みなさんの参加をお待ちしています。

科学わくわくプロジェクト 外部研究センター  
センター長 林 武広

講師 大学院教育学研究科 鳥越 兼治 教授  
生物生産学部附属練習船豊潮丸 秋雄 船長




昨年度の科学塾より テマ「測る」・「計る」・「量る」～あなたの飲み水をはかってみよう～

■お問い合わせ先■ (申し込み方法は裏面をご覧ください)

広島大学 地域連携センター TEL (082) 424-6134  
 科学わくわくプロジェクト 外部研究センター FAX (082) 424-4261  
 E-mail: wakupuro@hiroshima-u.ac.jp  
 わくプロホームページ: <http://home.hiroshima-u.ac.jp/wakupro/>



広島大学