

啓 発 活 動

平成 14 年度実験センター見学者実績

実験センターは流域内の住民や関係機関への水質浄化事業の広報および水質浄化に係わる教材として、水質浄化の原理や生態系の創出工程を学べる場としての役割が期待されていることから、各依頼に応じて見学を行っている。

平成 14 年度実験センター見学に関するデータを図 1 に示す。

平成 14 年度の総見学者数は 1164 人であった。

見学者を団体別にみると、最も多かったのは一般住民であり、社会全体で水環境に対する関心が高まっていることを示している。また、実際に水質浄化事業に取り組んでいる官公庁や民間企業からの見学者も依然として多数来場している。これらのことから、実験センターが、環境啓発の場として、また水質浄化事業のモデルとして機能していることが示されている。

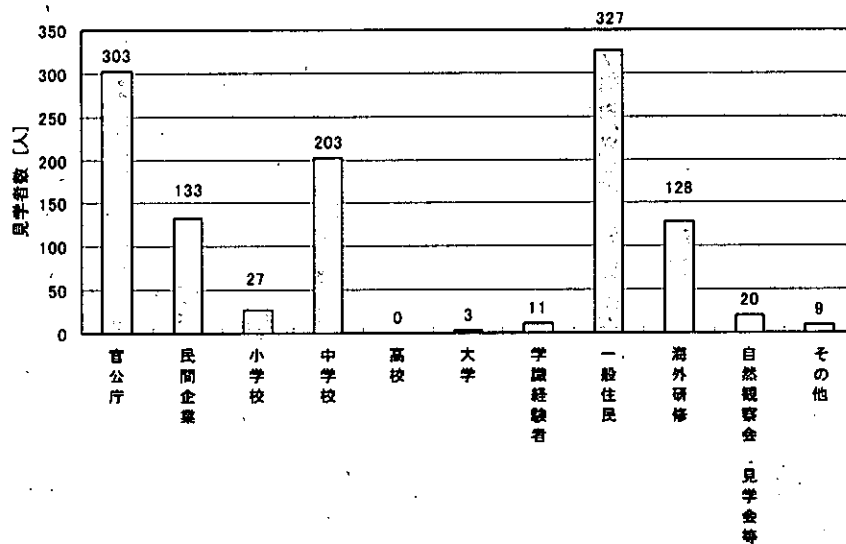
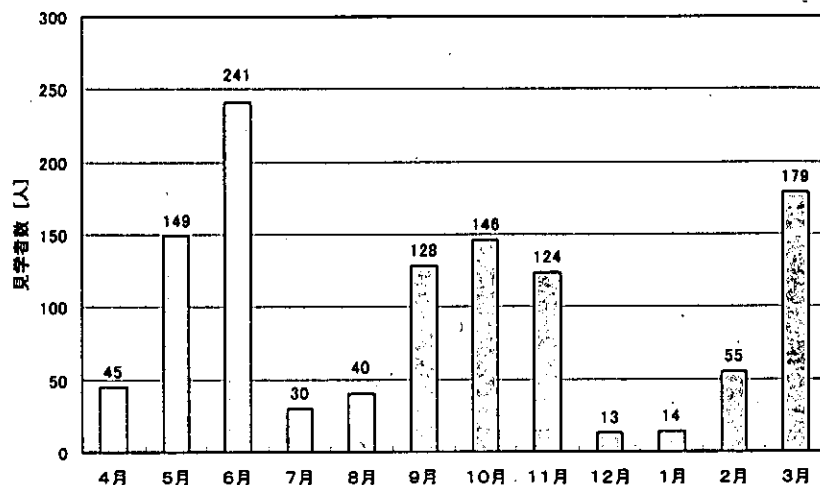


図 1 実験センター見学に関するデータ



平成 14 年 4 月 19 日

ナイル流域閣僚会議

視 察



平成 14 年 4 月 19 日

ナイル流域閣僚会議

視 察



平成 15 年 3 月 21 日

水フォーラム関連

視 察



平成 15 年 3 月 21 日

水フォーラム関連

視 察

平成14年度 自然観察会

－実験センターのさかなたち－

実験センターの多自然型水路や琵琶湖型実験池に生息している魚類と、その生息に影響する水質、底質、底生生物などの調査を通して、総合的な視点から水辺環境に対する参加者の理解を深めることを目的とした。参加者の対象は、高校生以上とし自然観察の指導員を目指す人や、環境教育に関わる人とした。さらに、観察会で得られた結果は、実験センターの魚類の生息状況を把握するための基礎データとして役立てるものとする。

これまでの実験センターにおける調査より、比較的多くの種類の魚類が侵入・定着し、最近ではタイリクバラタナゴおよびブルーギルが急激に増加し、水路・実験池内の優占種となっている。そこで、実験センター内にはタイリクバラタナゴおよびブルーギルが、どの程度生息しているのか、何を食べているのか、どれくらいに成長しているのかを調査し、さらに水質や底質状況、底生生物などの調査も行うことで、総合的な視点から実験センターの魚類の生息状況を把握する。

1. 期日

事前調査（標識魚放流） 平成14年9月13日（金）
 事前調査（1回目再捕獲） 平成14年9月18日（水）
 自然観察会（2回目再捕獲） 平成14年9月21日（土）

2. 場所

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター（滋賀県草津市志那町）

3. プログラム

プログラム内容を表3-1に示した。

表3-1 当日のプログラム

時間	内容	備考
9:45	受付	
10:00	開会挨拶	
10:10	施設の概要説明	
10:20	講師、スタッフ紹介	
10:30	中井先生 講義	琵琶湖の魚類、調査方法について
11:20	実習（屋外）	調査区にモンドリを設置
11:30	昼食	
12:30	実習（屋外）	魚類調査 底生生物調査 水質調査
15:00	実習（屋内）	魚類の消化器官の観察
15:30	解析・考察	班毎に実施
16:00	参加者発表	
16:10	中井先生 講評	
16:50	閉会挨拶	
17:00	閉会	

A. 魚類調査

1回目調査では、セルビン、投網、タモ網を用いて魚類を採集し、魚種と魚種ごとの個体数を調べて記録した。採集した魚類のうち、タイリクバラタナゴとブルーギルについては尾又長を測定し、ヒレの一部をカットして放流した。また、放流後の分散を押さえるため、最終地点ごとにヒレを切る位置を変えて採集地点と同じ場所に放流した。

2回目調査では、再度セルビン、投網、タモ網を用いて魚類を採集し、魚種と魚種ごとの個体数を調べて記録した。採集した魚類のうち、タイリクバラタナゴとブルーギルについては標識魚の比率を調べ、採集地点と同じ場所に再放流した。

さらに、タイリクバラタナゴとブルーギルについては、解剖し消化器官の内容物を観察した。

B. 水質調査

調査地点において採水を行い、水質調査を行った。調査項目と調査方法を表 3-2 に示した。

表 3-2 水質調査項目と調査方法

調査項目	方法
水温	水質測定器で測定する。
透視度	透視度計を用いて測定する。
COD	パックテストのチューブ内に試水を入れ、1分から5分後に標準色表と比色し、値を求める。
アンモニア態窒素	
硝酸態窒素	
亜硝酸態窒素	
リン酸	

C. 底生生物調査

底生生物調査は、50cm×50cm のコドラートを用いて、底生生物（特にタイリクバラタナゴの産卵母貝である二枚貝に着目する）を採集し、一定面積あたりの種類と個体数を調べた。

4. 当日の配布物

参加者に配布した資料を表 4-4 に示した。なお、「自然観察会調査結果」および、「B i y o センターの生き物たち」は、自然観察会終了後、参加者に送付した。

表 4-4 配布資料

No.	配布資料
1	参加案内状
2	調査マニュアル
3	調査用紙
4	アンケート用紙
5	調査結果報告書
6	B i y o センターの生き物たち

5. 主催・協力

主催：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、国土交通省近畿地方整備局、滋賀県、水資源開発公団関西支社

協力：滋賀県立琵琶湖博物館、草津市、関西電力株式会社

6. 結果

(1) 参加者

当日の参加者は、男性 10 名、女性 5 名の合計 15 名であった。応募は、高校生以上に限定して行ったが、24 歳から 77 歳まで幅広い年齢層の参加が得られた。また、住所では大阪府からの参加が最も多く、続いて地元の滋賀県が多かった。その他、京都府、奈良県、兵庫県、埼玉県からの参加があった。調査は、年齢、男女比を考慮した上で、A 班（7 名）と B 班（8 名）の 2 班に分けて実施した。

(2) 実施状況

実施状況を写真 6-1～写真 6-4 に示した。



写真 6-1 調査方法の実演



写真 6-2 魚類採集



写真 6-3 解析・考察



写真 6-4 講評

(3) アンケート調査結果

今後の参考とするため、アンケート調査を行った。アンケートの記入者は、参加者15名のうち全員から得られた。

参加者の年齢は20代が一番多く、次いで60代、50代の順が多かった。広報についてはチラシ・ポスターの配布のほか、ホームページで行ったが、参加者は友人・知人から聞いて参加した人が60%と最も多く、次いでチラシ・ポスターで知った人が20%、ホームページで知った人が7%であった。

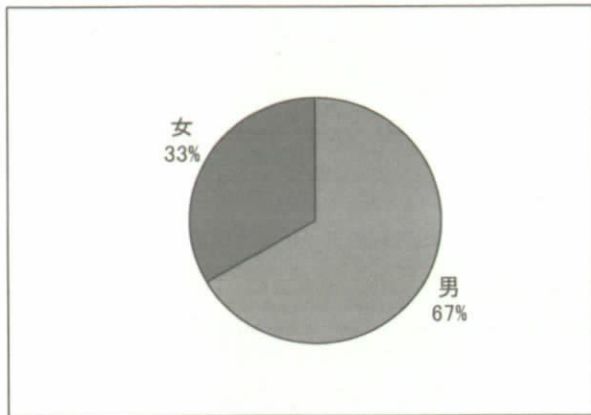
参加した動機は、「琵琶湖の水辺環境、水質、魚類、保全方法への興味・関心」から参加している人が多かった。その他の意見としては、「水辺の観察会で指導できるようになるため」、「生物調査業務に活用するため」、「琵琶湖を昭和30年代に戻したい」、「屋上緑化を取り入れる時の参考にしたい」など、環境教育、業務、保全活動に活用するため参加している人もいた。

今後、実験センターで子どもたちを対象にした環境教育を実施するとしたらスタッフとして参加したい、もしくは内容によっては参加したいという人が合わせて81%と多く、環境教育への関心の高さが伺えた。実験センター施設を用いて子どもたちが水生動植物や水質浄化について学習することを実施すべきという意見が大半で、具体的には「子どもたちが小さい頃から自然と親しむことは大切である」、「水質や水生動物に興味を持てる環境があることは良い」、「環境教育を通して琵琶湖保全に積極的に参加してほしい」などの記述があった。

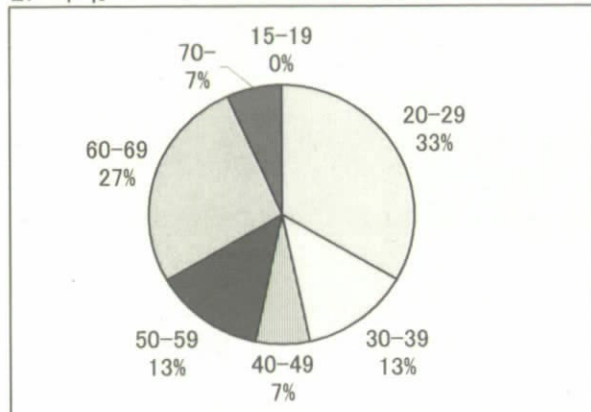
(3) 調査結果

調査結果を調査結果報告書にまとめた。また、調査結果の解析・考察時の琵琶湖博物館 中井先生の講評および、質疑応答を資料5-4に示した。

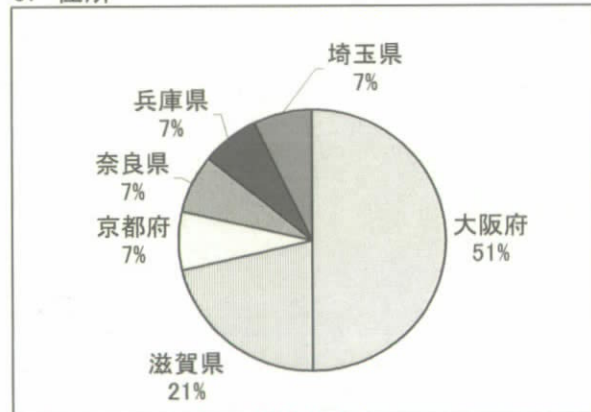
1. 性別



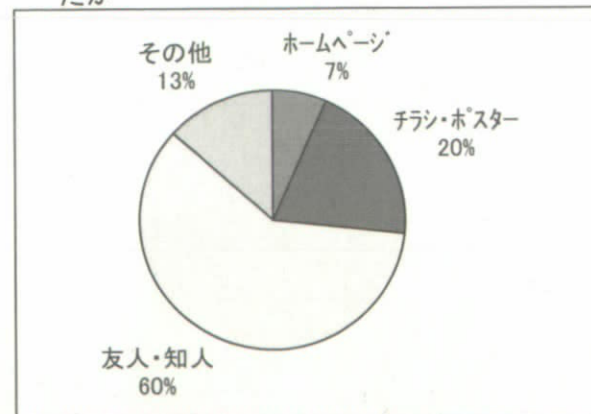
2. 年齢



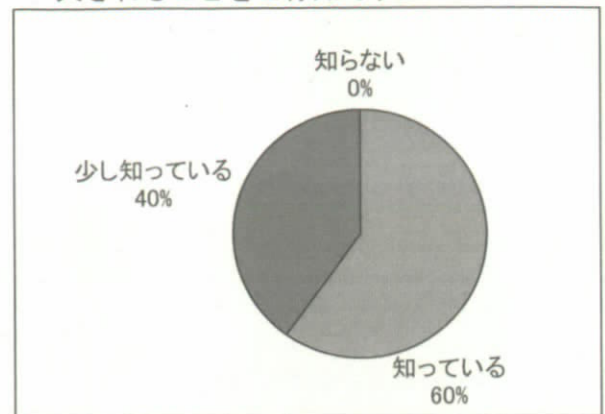
3. 住所



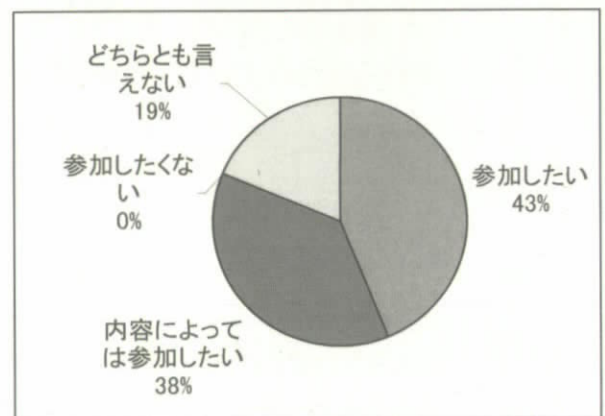
4. 「平成 14 年度自然観察会」を何で知りましたか



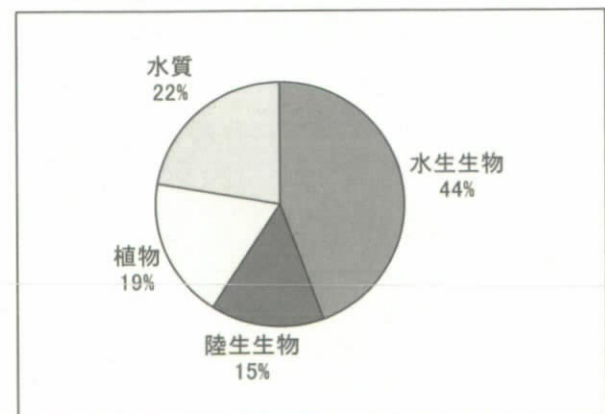
5. 学校教育では、「総合的な学習の時間」が導入されることをご存知ですか



6. 子どもたちを対象にした環境教育を実施するとしたら、スタッフとして参加したいですか



7. 何について参加したいですか (8 で、「参加したい」「内容によっては参加したい」と答えた人のみ)



8. 「平成 14 年度自然観察会」に参加した動機は何ですか

<p>A. 魚類、琵琶湖への興味・関心</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・タナゴに興味があった。多自然型水路、琵琶湖型池等にも興味があった。どんな条件の所に生息するのか知りたかった。 ・水辺の環境について興味があったため。 ・琵琶湖の自然がどのように保全されているのか直接知る機会と思った。 ・魚類が好きで、琵琶湖の生態に興味がある。 ・基本的な手法を知りたかった ・自然観察会に昔から非常に興味があり、関係事業によく参加している。学習ボランティアや自らも博物館講座で勉強している。B I Y Oセンターでの調査は初めてのため、どんな状況か知りたかった。 ・タナゴを見たかった。中井先生に会ってみたかった。 ・琵琶湖の水質・魚類相を知りたかったので。 ・マニア向けと聞いたから。このタナゴ類を採ってみたかった。 ・魚に関心があり、貴重なお話が伺えると思い参加しました。
<p>B. 調査、観察会などに活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水辺の観察会などで指導できるよう勉強するため。 ・業務内容に生物調査があるため。 ・琵琶湖を昭和 30 年代に戻したい。 ・工場建てなおしに当たり、屋上緑化に何らかの形で取り入れる時の参考にしたい。

9. B I Y Oセンターのような施設を用いて、子どもたちが水生動植物や水質浄化について学習することをどう思いますか。

<p>A. 実施するべき</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・良いと思う（同等回答、他 2 名）。 ・次世代に継ぐため必要と考える。 ・大変良いと思う。学習とかいうより、子どもたちが小さい頃から自由に水辺で遊べるようにしてほしい。 ・どんどんやるべきと思う。感性の高い時に自然と親しむことが大切。 ・直に知ることは何よりです。子供時代に体験したものは得るところが多いから。 ・子どもたちが自然とふれあうことは、成長にもいいと思うし、水質や水生動物に興味を持てる環境があることは良いと思います。 ・賛成です。地元の子供達が川遊びに熱中し、自然に触れることで環境学習をしてくれるとうれしいと思います。お手伝いできればと考えています。 ・大変いいことだと思います。琵琶湖保全に積極的に参加してほしい。
<p>B. 内容に関する提案等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・小学校などで行われる環境教育などでは、外来の生物と在来の生物という観点からではなく、“生きものの命を大切にすること＝自然にやさしいこと”などという話しになってしまいがちです。ここでは専門の先生方に最新の情報を頂きながら、学習のできる貴重な場所となることを期待しています。 ・水生動植物について学習することはよい。水深も浅いし、数も多い。クレソンを植えた中を流れた水はきれいになっている。これを使えば、良い教材になると思う。 ・いいと思うが、教育内容の中で正確な生態的な知識をおしえることが重要だと思う。
<p>C. その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・もっと自然の中でできればよいが、そういう環境が減っているのでは仕方がないのでは。

10. 今回の調査に参加して、気づいたこと、感じたことなどをご自由にお書き下さい。

- ・集計データのコピーを班に何枚かではなく、各人に1枚ずつ欲しかった。予備調査のデータ集計も水路と池、両方を配った方が見比べやすい。
- ・スタッフの方々が親切で良かった。来て良かったです。
- ・もう少しじっくりやりたい。
- ・こういった調査はやっぱり、たっぷり時間を取ってやった方がいいと思います。じっくり出来て良かった。昨年は場違いな気がしてしんどかった。
- ・ハサミ小さいかな。初めにOHPなどで魚の見分け方など説明があった方が良い。楽しかった。
- ・有意義な1日をありがとうございました。
- ・丁寧なご指導ありがとうございました。
- ・大変勉強になりました。ありがとうございました。魚の調査に良く出かけますが、今回のような調査は初体験で、楽しく受講できました。
- ・琵琶湖型池、多自然型水路は、今どこにもないように感じる自然そのもののように感じた。このようにすると魚は増えると思う。条件さえあればよい（人は効率・能率を追いすぎている）。魚の手類により住む条件により変わることもよくわかった（ブルーギル、オイカワ、モロコ類）
- ・環境教育のスタッフにはなれないが、自然観察会には参加したい。
- ・中井先生に細かく調査のデータの見方などお話を伺えて喜んでおります。前回は参加させていただき、楽しかったですが、今回はじっくりお話を伺うことができ、大変勉強になりました。ありがとうございました。
- ・琵琶湖在来種の絶滅が危惧されていて、バスやブルーギルの増加が原因だといわれているが、センター内では共存しているように思った。センター内で行われている浄化実験を市民に発表する場をもうけてほしい。
- ・取水による選択がかかるために生息している生物が、本来平野部の小河川に住む相とは違うので、教育の場としては少しさびしいと思った。
- ・色々と新しい生態系調査の手法を教えていただいた。

(4) 調査結果

調査結果を調査結果報告書にまとめた。また、調査結果の解析・考察時の琵琶湖博物館 中井先生の講評および質疑応答を以下に示した。

件名	平成 14 年度自然観察会 <中井先生講評>
日時	平成 14 年 9 月 21 日 (土) 16:10~16:45
場所	琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター
	【講 評】琵琶湖博物館 中井先生 【司 会】保全機構 尾田研究員

講 評

・多自然型水路の推定個体数と 18 日事前調査の結果を比較すると 1 割ほどの誤差で、この値は非常に信頼性が高いといえる。

(参考) 18 日調査; 推定個体数 2499、21 日調査; 推定個体数 2797

・多自然型水路で、タイリクバラタナゴの上流から下流への移動は予測できたが、下流から上流への移動も確認できたことは大きい。

・琵琶湖型池のブルーギル個体数推定の結果では、18 日事前調査の結果と 21 日調査の結果は近く、信頼性が高いように見えるが、両日とも標識再捕獲個体数が 1~2 匹と少ない。18 日調査結果は 10%以下の補正を行っているが、この意味は「次に捕獲した一匹が標識個体である」という過程をたてたものである。18 日の調査結果を見れば分かるように、標識再捕獲個体数が少ない場合、推定個体数が半数近くとなりふれの大きい値であることがわかる。個体数推定をする場合は、できるだけ多くのマーク個体を捕獲する必要がある。

(参考) 18 日調査; 推定個体数 1830 10%以下補正 935、21 日調査; 推定個体数 1708

・体長分布では、5mmごとにピークが出ているのが分かる。これは「5、10 といったキリのよい数字で計測したい」という心理的要素が働いている。調査時には、そのような心理的要素を感わされず正確な値を読むこと。また、5mmごとの平均をとってグラフ化するという方法もある。

・タイリクバラタナゴでは、今年生まれらしい個体が多く確認されているので、センター内で繁殖している可能性が高いが、繁殖しているには個体数が少ないようにも思う。こういった疑問が、「次は繁殖期に二枚貝を調査をしよう」といった次の調査につながる。

・思いこみだけでなく、調査結果をグラフ化し、一歩ひいた目で眺める冷静さが重要である。

・今回の調査だけから言える結論はなく、これから調査をして確かめて行く必要がある。生態系の調査は、簡単に結論が出せないことであることを心得たい。

・最後に、最近よく言われている「多様性」とは、多くの種類がバランスよく生育している状態が多様性が高いと考えられている(多様性指数の考え方より)。琵琶湖型池と多自然型水路を比較すると、琵琶湖型池の多様性が高いということになる。しかし、多様性が高い琵琶湖型池のような環境だけを大切にすればいいというのではなく、オイカワ、カネヒラ、メダカなど水路でのみ確認されている種の生息環境がなくなることになる。「多様性」という言葉に感わされるのではなく、その環境の価値をよく見るべきである。

質疑応答

Q：タナゴが水路に多く見られるのはなぜでしょうか。

参加者意見：琵琶湖型池では、二枚貝がほとんど見られない。タイリクバラタナゴは、水路の二枚貝を利用して増えているのではないか。同様に、モツゴは琵琶湖型池に多く見られているのは、琵琶湖型池で繁殖している可能性が高いのではないか（モツゴは流れのない場所で固く平らな石の上に産卵する）。

中井先生：その可能性も考えられる。今後、産卵期の調査をしていけば判明する。例えば、ブルーギルは巣をつくり産卵するので、観察適期に調査すれば、センター内で産卵しているかどうかは確認できるはずである。

Q：pHは淀んだところで高くなるというのは、一般的ですか。

A：止水域で富栄養になると、植物プランクトンの光合成が盛んになり、CO₂を多く消費されると、pHがアルカリに傾く。

Q：貝はどれくらいで大きくなりますか。

A：2～3年くらいで5～6 cmほどになる。冬場が寒くなるところだと、貝にも年輪のようなものが見られ、年令を見られる場合もある。

(5) マスコミ取材状況

平成14年度自然観察会の開催案内を事前に通知したところ、産経新聞社の取材があった。掲載記事を記事6-1に示した。

琵琶湖で自然観察会
指導員育成へ初の開催



自然観察の指導、説明ができる指導員を育てようと、草津市の琵琶湖に隣接する「琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター」(Biyosenター)で二十一日、初めての自然観察会が開かれた。写真。

二十代から七十代までの参加者十四人は二班に分かれ、琵琶湖の六百分の一の大きさをした実験池や水路でセル瓶や網を使って魚などを採取。最近、琵琶湖で増えている外来魚のタイリクバラタナゴやブルーギルの生態や池の水質を調査したり、器具の使用法の説明を受けた。

姫路市から参加した戸部広子さん(三)は「見たことのない魚などを近くで見れ、とても新鮮でした」と感激した様子。センターでは「指導員といっても資格を与えるわけではないが、調査法などをこれからも現場で教えていけたら」としている。

記事6-1 産経新聞(平成14年9月22日日曜日)

7. まとめ

実験センターにおける自然観察会は、今年4回目の開催を迎えている。昨年度までは、年齢対象を絞らず、広く琵琶湖・淀川水系の住民への啓発活動を実施し、成果を得てきた。

今年は、これまでの観察会からさらに発展させ、今後も「実験センターでの調査に継続して参加してもらえる人材」や「実験センターにおける環境教育の指導者となる人材」の育成、その「ネットワークづくり」も念頭においた実施内容とした。アンケート調査結果からも、参加者の琵琶湖の水辺環境への関心の高さや、実験センターで子どもたちを対象にした環境教育の実施に対する期待などが感じられた。

今後も、実験センターではこのような啓発活動を継続し、琵琶湖の環境保全に関心のある人々の活動の拠点となり、住民参加による調査や子どもたちへの環境教育が持続的に行えるような環境づくりや情報発信をおこなっていくべきである。

データ

葉山川の水質・底質および農業排水路の水質データ

実験センターでは実験原水として、主に葉山川河川水を使用している。

葉山川の水質調査結果を図1に示す。葉山川は琵琶湖南湖東岸の各流入河川の水質と比較すると平均的な水質である。

また、表1に葉山川の底質調査結果を示す。

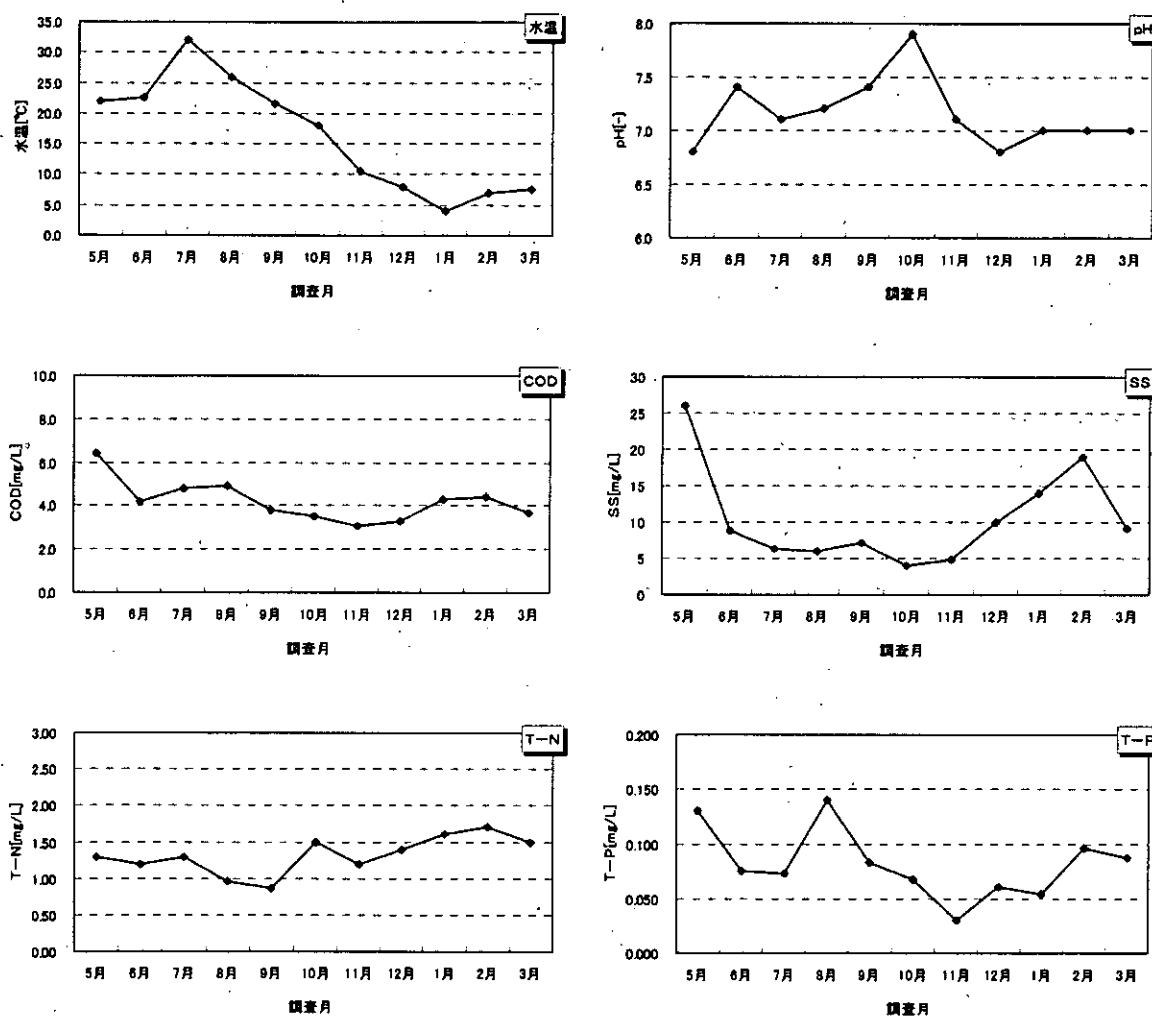


図1 葉山川水質調査結果（平成14年度）

表1 葉山川の底質調査結果（平成14年度）

採取日	気温 (°C)	泥温 (°C)	T-N (mg/g)	T-P (mg/g)	T-C (mg/g)	強熱減量 (%)	備考
08月29日	25.5	26.0	3.4	1.7	40	12.1	
02月13日	9.0	7.0	5.2	2.3	74	18.3	

また、必要に応じて実験原水として使用している農業排水路の水質調査結果を図-2に示す。

農業排水路の水は主に田植えの時期に流出する代掻き水の浄化効果を検証する実験などに使用している。

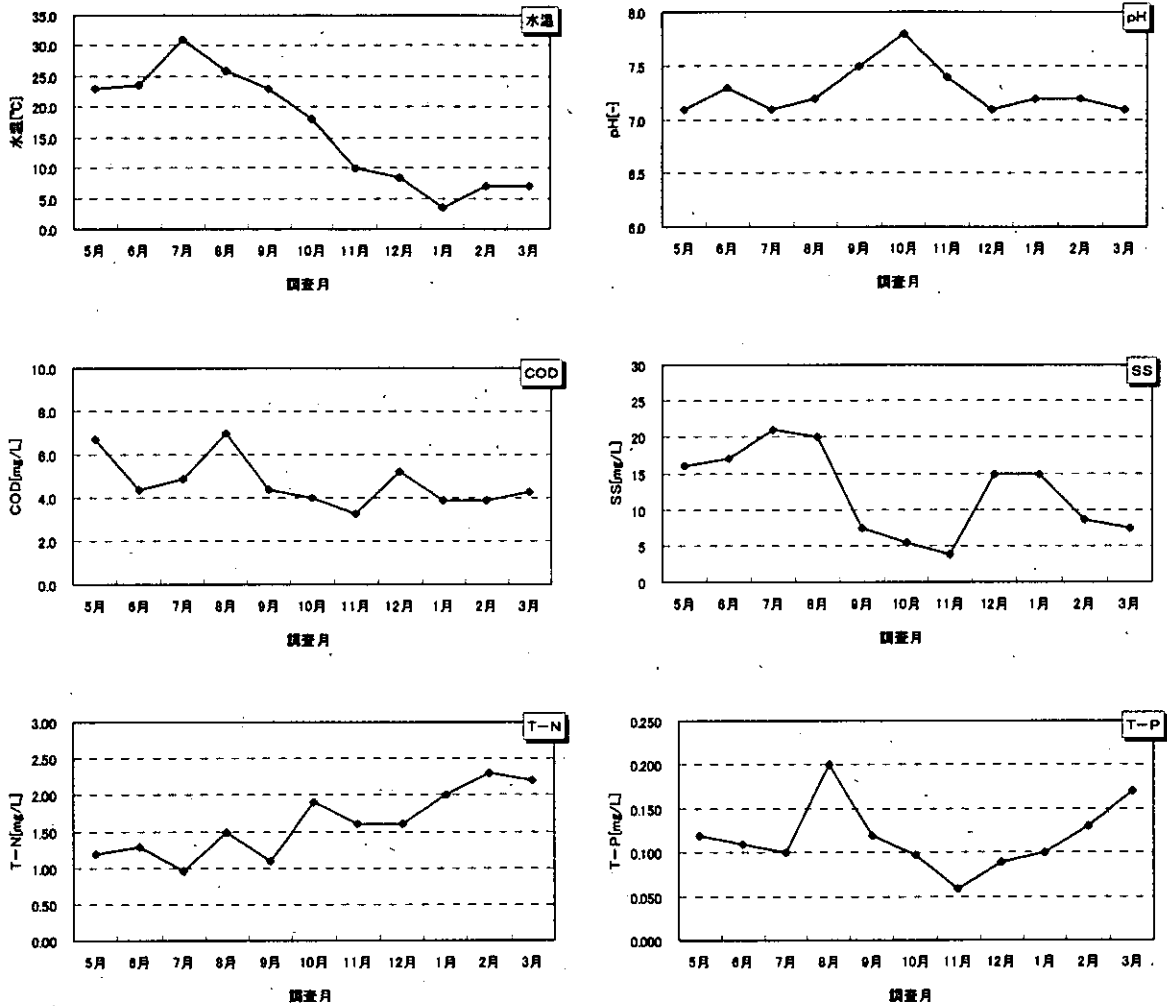


図2 農業排水路の水質調査結果 (平成14年度)

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター年報 第5号
—平成14年度—

発行 2003年9月

国土交通省近畿地方整備局
滋賀県
水資源開発公団関西支社
財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

実験センター 〒525-0005 滋賀県草津市志那町地先
TEL 077 (568) 2032
FAX 077 (568) 2052

問い合わせ先 財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構
〒541-0041 大阪府中央区北浜1丁目1番30号
TEL 06 (6202) 1267
FAX 06 (6202) 1317

E-mail biyokiko@byq.or.jp