

海夫通信 第11号

特定非営利活動法人 霞ヶ浦アカデミー

事務所 〒311-3505 茨城県行方市浜 370 番地 1

(▼ ホームページ)

<http://www.k-academy.sakura.ne.jp>



[海夫] 潮の香りをほのかに残すこ
こ霞ヶ浦にもかつては多くの海の
民がいた。海に寄り添い潮の流れ
とともに暮らしていた人たちに思
いを寄せて、今生きる霞ヶ浦の海夫
たらんとす。

第32回定期連続講座

「東日本大震災と霞浦」から

講師 浜田篤信氏

1 地盤沈下と水位管理

今回の地震で霞ヶ浦周辺では地盤が
大きく移動しました。国土地理院の観測
結果を見ると3月11～13日に東方
向にやく60cm、上下方向では20～3
0cm沈下しています。その後、約5セン
チ程上昇しているようなので、この分を
差し引くと霞ヶ浦北浦は約20センチ
沈下したことになります。霞ヶ浦の水面
も湖岸堤も一緒に沈下しているの
一見、何の変化も感じられませんが、水
面も湖岸堤の天端も、元あった域から2
0センチ低い位置に下降しました。湖岸

11号 内容

- ◎ 講座 32「東日本大震災と霞ヶ浦」
- ◎ 講座 34「今夏のアオコ発生を解析する「今夏のアオコ発生をめぐって(その1)」
- ◎ 生き物アカデミー前期の活動紹介
- ◎ 廣瀬先生との再会

2 逆水門と津波

堤の破損箇所は、緊急工事で対応さ
れています。現在、例年よりも1
0センチだけ低めに水位管理が行
われ現在 y.p.1.05mにたまたれ
ています。海面との関係でみると現
在の霞ヶ浦の水面は、海面と同レベ
ルにあることとなります。当面、治
水上は問題ないと云われています
が、約20cm沈下した湖岸堤をそ
の状態修復するのか、それとも約
20cm嵩上げした状態にもどこと
なるのかが問われることになり
ます。洪水と水利用の両面から水位
管理の再検討が必要となるでしょ
う。

3 津波の歴史

今回の津波の高さは、震源に近い
宮城県女川町で14.7m、平潟で
7.2m、鹿島港5.7m、銚子3
mでした。津波は逆水門上端直下ま
で達したということですが、幸いに
も逆水門を越えて霞ヶ浦北浦に浸
入することはありませんでした。新
聞でも逆水門が津波から沿岸を守
った旨の報道がなされたとおりで
す。これまで霞ヶ浦開発計画の中
で津波について検討したことはな
かったようですが、今回、地震への
備の重要性を認識させられました。

今回は、津波が鹿島港から北浦鰯川
付近に入り部分的に塩分上昇が起
こりましたが、かりに震源が南寄り
であれば銚子付近の津波の高さは、
もつと高く逆水門を越えて海水が
浸入し湖水の塩分が上昇したはず
です。かりに海水の侵入によって湖
水の塩素イオン濃度が3000mg
/lに上昇した場合には、飲料基準
の200mg/lに低下するのに約
2年かかり、この間、湖水を上水水
源として使うことができなくなり
ます。

そこで今後、そのような大津波が
霞ヶ浦に襲来することがあるのか
どうか問題となります。江戸時代
以降、関東地方で発生した大地震は
100回です。100年に2～3回、
割合で大地震が発生してきたこと
がわかります。なかでも1677年
の延宝の地震は津波地震であった
ことが記録に残っています。震源が
房総沖でM8で陸上の被害はそれ
程でなかったようですが、今回と同
じように大津波をともないその被
害が大きい地震です。津波の高さは
大洗で5～6mで大洗では、全体の

関東地方の津波をともなった大地震

年代	発生年	M	地震の内容等	津波の規模等
弘仁	818	8		大正の関東大震災型
貞観	869	>8.3	貞観	東日本大震災型
元弘	1331	>7		
明応	1498	8.4	関東・近畿地方大地震	紀伊～房総、6～10m
慶長	1605	7.9		紀伊～房総、数10m、浜名湖付近死者多
延宝	1677	8	震源房総沖	大洗付近の津波高5～6m、50%の家屋流失
元禄	1703	8.1	関東地方地震11月	
宝永	1707	8.4	宝永地震、富士山噴火	
安政	1854	8.4	安政東海地震	房総～土佐
安政	1854	8.4	安政南海地震	
安政	1855	6.9	安政江戸地震	
大正	1923	8.1	関東大震災9月	12m
昭和	1944	7.9	昭和東南海地震	8m
昭和	1946	8	昭和南海地震	6m
平成	2011	9	東日本大震災	

50%に当たる320戸が津波によって流されたことが記録されています。文部省地震・防災研究課のホームページに今後の大地震の予測が公開されています。それいよると茨城県沖では30年以内にM6・7～7・2の地震が、90%、三陸～房総沖で

はM8・2の地震が20%の確率で発生すると予測されています。上表では房総沖を襲った津波発生頻度は、400年間に7回です。このことから50年に1度程度の津波をともなう地震に備える必要があるという教訓を得ることができます。

4 教訓を、どう生かすか

こうした大地震が発生し津波が霞ヶ浦に浸入した場合には、湖水の塩分濃度が上昇し、長期にわたって利水できなく恐れがあります。このことにどうのうにしているかが問われているのです。現在、汽水湖を淡水化して上水水源に利用している例は霞ヶ浦北浦だけですが、そもそも「汽水湖の上水水源化」が妥当かという根源的問題にたどり着きます。今回の大震災による被災を無駄にしないために、ぜひとも今後の水資源開発管理について議論し、新しい時代にふさわしい霞ヶ浦再生をめざしたいものです（以上、第32回講座・講師浜田篤信氏講演の要約）。

第34回講座「今夏のアオコ発生を解析する」

今夏のアオコ発生をめぐって（その1）

1 今夏のアオコ大発生報道

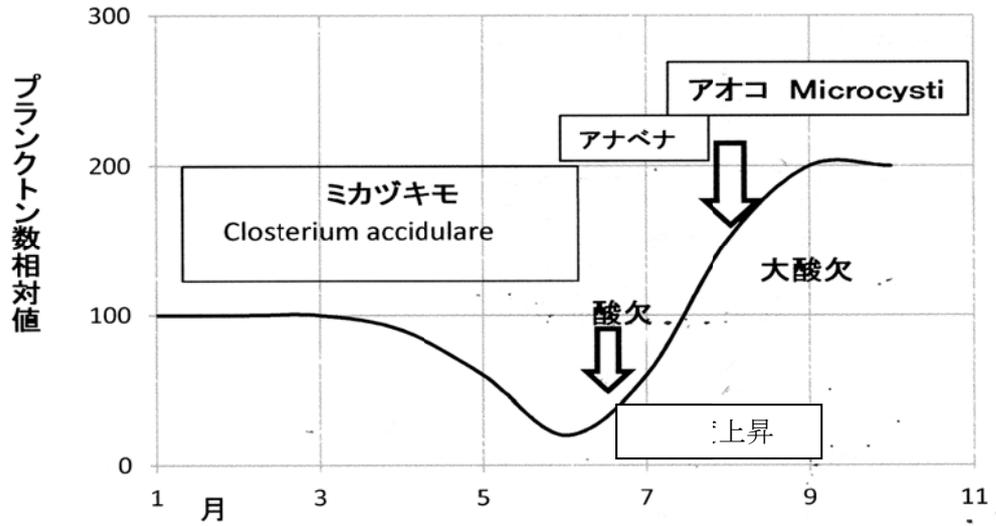
今年、五月下旬からアオコの「水の華」がみられていたが、7月中旬以降土浦入りや高浜入りでドックや河口部に集積が認められるようになった。8月中旬には、土浦を流れる新川でアオコ回収作業が実施された。8月9日には、『アオコの大量発生原因は「白濁現象」解消と判明』との茨城県の見解が新聞報道された。また、霞ヶ浦河川事務所のホームページで、今夏のアオコ発生について詳しく原因等についての情報が公開されている。その中で、アオコ発生の原因は、高水温と5年間での最高日射量という気象条件に加え、ゾウミジンコの大発生および鉛直方向の水の移動が少なかったことを上げている。ゾウミジンコ大発生を原因の一つとしているのは、ゾウミジンコがアオコ以外の比較的小型の植物プランクオンを食べてしまい大型のアオコだけが食べ残されて増殖したからだとしている。さらにTBS東京マガジンでは、土浦港、新川、恋瀬川に集積したアオコをカメラで追って紹介したが、その中で茨城県内水面水産試験場岩崎順氏が、気象条件に加え水位が低かったことを原因の一つに上げていた。

2 アオコ発生に至る過程

過去のアオコ大発生年、例えば昭和48年のアオコ発生に至る過程を見ると、前年秋に発生していたミカヅキモが年を越して居座り、6月下旬に枯死する。このミカヅキモの枯死で、透明度が上昇し、同時に湖全体の底層で酸素欠乏が発生した。湖心の酸素量は、0・6 mg/lと化した（茨城大農学部霞ヶ浦研究会）。このミカヅキモに続いて藍藻類オアナベナが7月中旬まで増殖した後、アオコが大発生した。今夏のアオコ発生に至る過程は、昭和48年に似た動きを示している。以下に霞ヶ浦河川事務所のHPの情報を中心に、今年のアオコ発生に至る過程を解析してみよう。

今年の冬季のプランクトンは、ミカヅキモではないが、冬季から春季にかけて珪藻や糸状藍藻類が

昭和48年アオコ大発生過程



比較的高密度に増殖し、6月下旬枯死、湖心で透明度が0・6から0・9mに上昇した。この透明度の上昇は、枯死した藻類をゾウミジンコ等の動物プランクトンが摂食することによるもので、その結果、動物プランクトンの大増殖とアンモニア態窒素およびリン酸態リンの再生産を引き起こし、アオコに栄

養を供給することとなった。

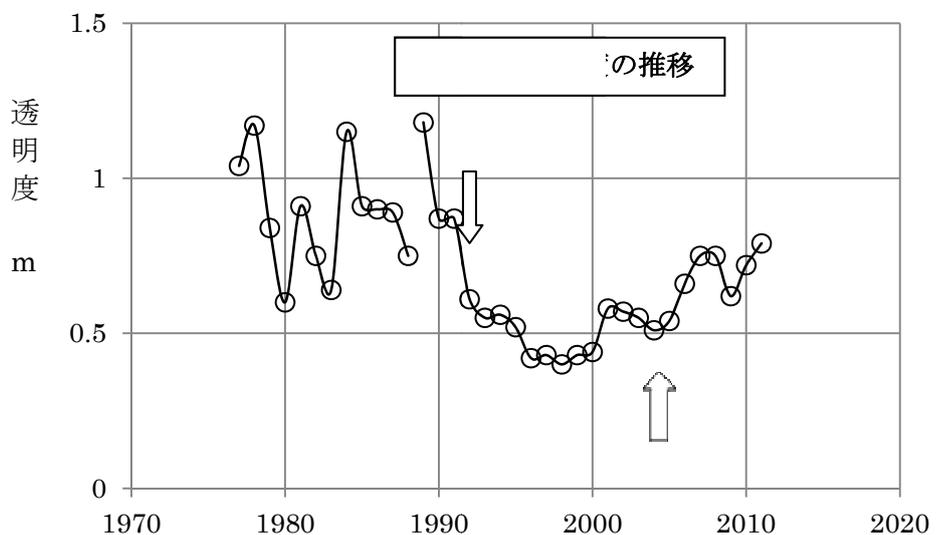
また、この透明度上昇時には、底層では無酸素状態が出現した。底層の無酸素状態の出現によって、リン酸態リン等の栄養塩類が、湖底堆積物中から水中に溶出しアオコ増殖の条件を整えた。

昭和48年と今夏を比較すると冬季から春季にかけて増殖していた植物プランクトンの種と現存量や酸素欠乏の規模には違いがあるが、同傾向の過程を経ている。通常、酸素欠乏が発生すると湖底堆積物からリン酸態リン等の栄養物質が水中に溶出しアオコ等藻類の増殖を促す。

3 「白濁現象」解消とアオコ発生

前述した新聞報道の「白濁現象解消」が、アオコ発生の原因だとしても、白濁現象解消の原因が明らかにされなくては、アオコ発生の原因が解明されたことにはならない。まず、「白濁現象解消」について考えてみたい。

霞ヶ浦の透明度の推移をみよう。透明度が低下するのは1992年からである。それ以前の透明度の年平均値は概ね0・9mで推移しており、それ以後は0・5mに低下する。透明度が、回復し始めるのは2006年頃からで2010年には0・8mまでに回復した。この間の透明度変動原因が白濁現象であると見ているのである。では、白濁現象とは何かということになる。透明度の低下が始まるのは大規模しゅんせつ事業着工の翌年からで、以後しゅんせつ量に比例するように透明度が低下する。しゅんせつ量が低下するように透明度が上昇・回復



復している。しゅんせつ量のピークは1995〜96年で以後減少しており、この間の透明度の変動はしゅんせつの影響が大きいのではないかと考えられる。白濁現象の原因が、大規模しゅんせつであることは既に数人の研究者の指摘するところであるが、ここでの検討もそのことを裏付けるものである。すなわち大規模しゅんせつの規模が小さくなったことで白濁現象が解消したことになる。前述の「白濁現象解消がアオコ大発生の原因」を一步進めるとアオ

コ発生は、大規模浚渫の規模が小さくなったからであるということになる。

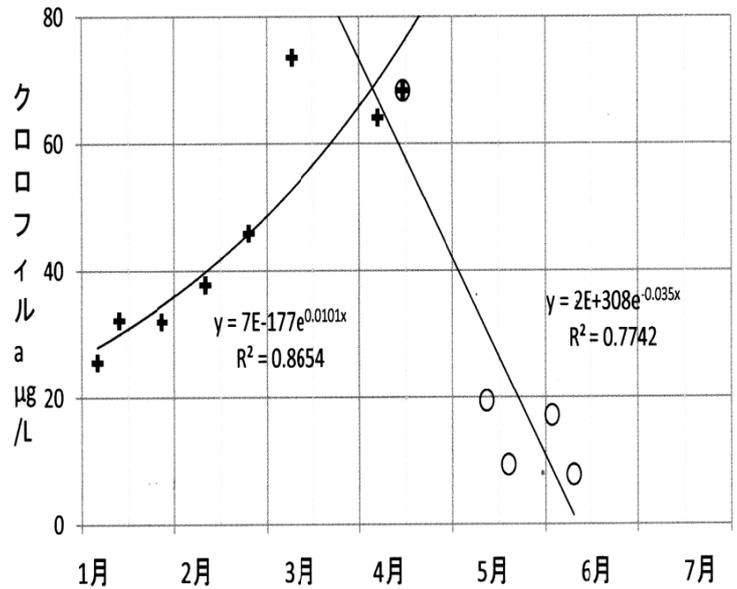
4 アオコ発生の過程を追う

(1) 冬季から春季の藻類の動き

しかし、白濁現象解消は、今夏のアオコ発生の原因の一部ではあるが、主因とはなり得ない。なぜなら白濁現象発生前の1988年には既にアオコの時代が終わり、糸状藍藻類の時期に入っているからである。アオコ発生の原因を確かめるためにアオコ発生に至る過程を追ってみよう。まず、冬季からの植物プランクトンの増殖・分解の過程であるが、図のように1月から4月まで増え続けるが5月以降は、枯死に向ったことがわかる。6月に10日ごろには植物プランクトンの現存量は最小となる。図の植物プランクトンの指標であるクロロフィルaの変動傾向から、植物プランクトンが、4月中旬以降増殖から枯死分解に向い、5月に入ると極端に少なくなっていることがわかる。このように植物プランクトンが一気に枯死する現象は、「水変わり現象」とよばれ、枯死した植物プランクトンを利用して動物プランクトンが大発生する。

(2) 酸欠発生

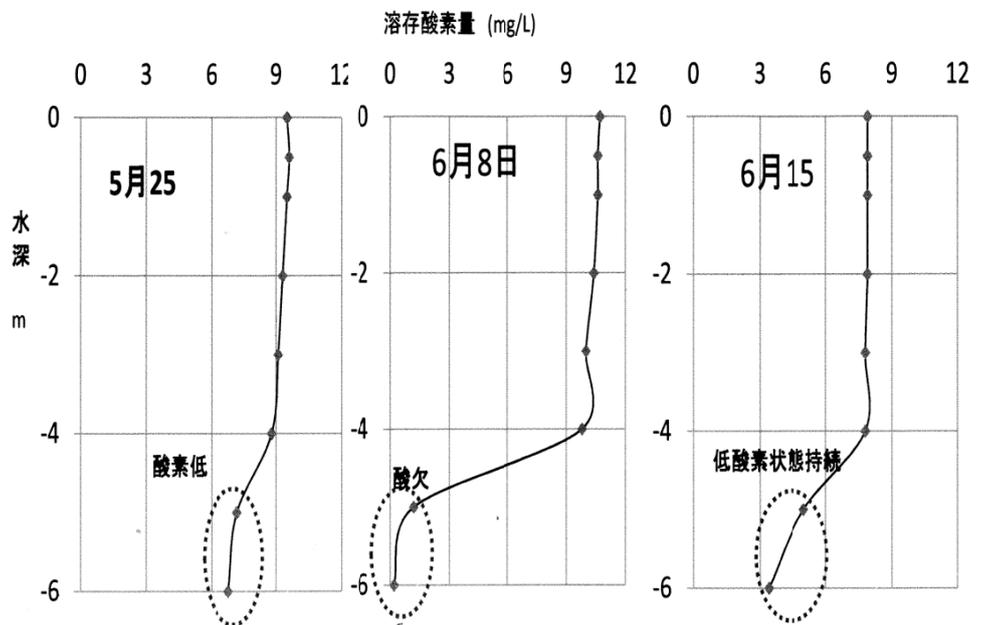
「水変わり現象」は、酸素欠乏をとまうことが知られている。この場合にも湖心を中心に底層の酸素量が低下したことが河川事務所の観測結果からわかる(図)。5月25日に底層の酸素量が低下し始めているが、6月8日には、湖底から1mの範囲で無酸素状態が発生している。6月15日には、やや回復



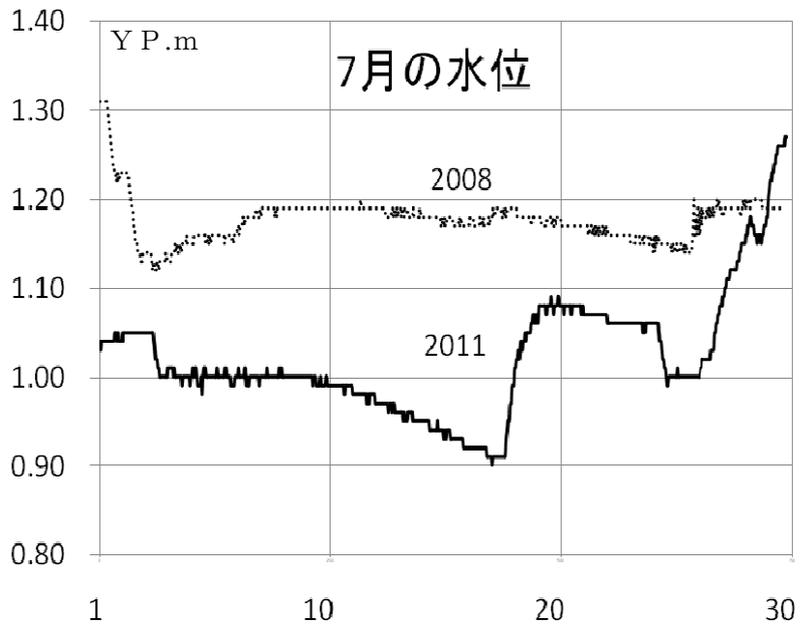
するが、なお低い状態にある。このように5月下旬から6月中旬にかけて約3週間にわたって無酸素・低酸素状態が続いたのが今夏の環境変動の特徴である。このような状態では、通常、湖水中や湖底堆積物中の有機物がバクテリアや動物プランクトンによって分解され、植物プランクトンの栄養物質である無期態窒素とリン酸態リンを再生産すると同時に、酸欠発生でリン酸態リンが湖底から水中に放出される。こうしてアオコへの栄養供給が円滑に行われアオコ発生の環境が整った。

(3) 水位も重要な要因

以上のように今夏のアオコ発生の原因として高温・高日射量等の気象条件と湖内循環による栄養再生供給の二つの条件を上げたが、もう一つの条件として水位を考えておかななくてはならない。東日本大震災で湖岸堤に亀裂が生じ防災上、霞ヶ浦の水位が



例年よりも低めに管理されている。



霞ヶ浦生き物アカデミー活動(前期)

霞ヶ浦の定例の魚調査は、今年も続けています。9時に霞ヶ浦大橋下流の張網に入った魚を「道の駅たまつくり」広場で9時半から公開で魚の種類と尾数を調べています。その後、毎月のテーマに沿って観察等の活動を行っています。

4月「霞ヶ浦・増えた魚・減った魚」

これまでのデータを整理し、増えた魚と減った魚を分け、その原因を討論し原因を導いた(参加者8)。

5月「水に浸かって魚を捕る」

玉造地先の霞ヶ浦湖岸のヨシ帯付近で魚を採集した。水中眼鏡をつけて潜った人も数人いたが余りの寒さに震えがとまらなかった。大変だった。ハゼ類が減ったがフナが増えてきたようで小さいフナが捕れるようになってきた(参加者17)。

公開研究発表会「魚から霞ヶ浦問題に迫る」

前年度の調査活動の結果をまとめて発表した。最近増えた魚はフナ類、ワカサギ、クルメサヨリ、モツゴ、タモロコ、減った魚は、オオクチバス、ブルーギル、タナゴ類、アシシロハゼ、ウキゴリ等。原因についても会場に足を運んでくださった方々と話し合った(参加者40)。

6月「里山の虫の世界を探検する」

廣瀬誠先生を講師にお迎えし、小美玉市高崎の台地で観察会を開催した。甲虫類35種、チョウ類9種等45種を確認した(参加者32)。

7月「好きな方法で魚をとる」

好きな方法としたが、釣の好きな人が多かったので釣だけで魚を採集した。場所は「霞ヶ浦ふれあいランド」脇を梶無川に沿って流れ霞ヶ浦に注ぐ農業排水路の河口から約200mの範囲。霞ヶ浦に近い下流では殆ど釣れなかったが、中流部でブルーギル、ウキゴリ、ヌマチチブ、フナ類が釣れた。さらに上流に進むと大型のフナとコイが釣れた。昨年と同じ時期に比べると中流部で釣れるフナの尾数が増えた。ここは、昔、川幅数メートルの小川であったが釣人がひしめき合って釣りをした。たくさん釣れたフナが遡上しフナ釣りの名所であった(参加者18)。

8月「好きな方法で魚をとる2」

投網中心の魚とりとなった。小型の投網を用いて湖岸から魚とりをした。ワカサギが捕れたのに対し数年前までとれていたタナゴ類、ウキゴリ、アシシロハゼがとれなかった。フナの稚魚もとれるようになった(参加者15)。

9月「湖岸の水質を調べる」

霞ヶ浦を出発して湖岸沿いに上流に向かう。測定項目は、水温、pH、溶存酸素量、透明度、濁度。水は緑色、アオコ色だ。透明度は霞ヶ浦大橋付近で0.4mであったが、徐々に上昇、高浜入り最奥部では0.3mとなった。アオコは、風で水中に懸濁し、湖岸への「水の華」の集積はみられなかったが、船溜には集積されていた。

湖岸からの投網では各地点でワカサギが一回に数尾入った。捨石や藻場の近くでは大型のチャネルキヤットフイツシュやオオクチバスが捕れた(12)。

今年の7月の水位を2008年と比較してみるとよくわかるが、7月10日頃までは1.0mで推移した後、さらに低下し一時は0.9mにまで低下している。2009年に比べると20~30cmも低い。アオコが大発生した時代(昭和40~60年)には、現在よりも水位が低く、特に大発生した昭和48年(1973)には、平水位よりも約50cmも低くそのことがアオコ大発生の原因の一つと考えられている(次号へ続く)。

廣瀬先生との再会

菊地章雄（長岡科学技術大学）

6月19日(日)午前：生き物アカデミー・昆虫観察会

集合時間の30分前、私は小美玉市文化センターコスモスに車をとめた。既に私のレガシイは空腹を訴えていたが、私の心内は楽しみという気持ちでいっぱいだった。私は「虫」について詳しくない。しかし子供のころは「虫」が大好きで追いかけていた。

その子供時代、廣瀬先生の昆虫観察会に幾度も参加し、虫を捕り、楽しんでいた。廣瀬先生の優しい語り口調がより興味を加速させていたのだと思う。そして3年ぶりとなる今日の楽しみは、とつても大きなものだった。私が到着したところには、すでに廣瀬先生は、到着されておられた。挨拶をすると、いつもの笑顔。とてもなつかしい。私の研究の話、そこから湖底汚泥からのリン回収の話、震災後の涸沼の影響シジミについて、トンボについて、生態系について)とたくさんお話することができた。そうしている間に続々と生徒が集まり、「小美玉生物の会」のメンバーも来られて、虫取りが始まった。「年の数だけ虫を捕ってください」と先生が言うと子供たちは目を輝かせていた。

高浜入りの台地で虫取り開始

私は子供たちへの声掛けに徹した。虫の取り方を教えたり、哲人くんたちとも沢山話したり。彼は霞ヶ浦が大好きな小学生で大親友だ。廣瀬先生からは、

「オオタカの巣の下にアカマダラコガネが生息している。オオタカを探するときの目印だよ」、「蛾の幼虫の足が6本じゃない話」、「オトシブミの英語名がラブレターだ」などなど新鮮なお話をたくさん聴けた。そして、珍しい様子が見られた。マルハナバチの交尾だ！なかなか出会えない場面に遭遇し、大人の参加者はテンションを上げていました。

私が一番感動したには、ジンガサハムシに会えたこと！！小学校の頃ジンガサハムシに出会い、あれから憧れていたんです。黄金の虫ですよ、

そんなこんなで廣瀬先生と子どもたちの時間は終わった。来月は魚とり！子供たちは魚も大好きだ！！まだまだエネルギーを残している子供たちは、(たぶん)車の中でもはしゃぎながら、それぞれの家に帰って行ったんだろうな。

私は廣瀬先生をかこんで昼食。偉大な先生とこうして会えているのは何かの縁なのだろうか・・・。

同日午後：講演「里湖の虫の世界」

廣瀬先生の講演がどんなものになるか非常に楽しみだった。「虫」とのエピソードを話して下さるのかなとも考えていたが、それ以上の、すごい講演会となった。

7000万年前、関東平野は海だった。その海が引くとき3つの方向に流れができた。一つは東京湾、一つは霞ヶ浦、一つは涸沼である。ヤゴは水の流れでしか移動できないため、その海が引く流れと分布が関係する。そして先生が発見されたヒヌマイトトンボの話になる。ヒヌマイトトンボは汽水だけで育つのではなく淡水でも育つ。しかし自然の中の淡水

では、他のトンボのヤゴに負けてしまい生息できない。涸沼では分布がモーンイトトンボとヒヌマイトトンボの分布が明らかである。モーンイトトンボはある塩分濃度を境にして存在しない。またヒヌマイトトンボはモーンイトトンボが存在できない塩分濃度である下流にしか生息できない。

最後はトンボのスライドを見ながら、いろんなお話が聞けました。先生の新任教師時代の話も含めて、日本人と虫の伝統的な関係、羽化について、冬虫夏草についてなど実のある一日でした。

P・S 大震災の影響で先生のペットのオオゴキブリたちが死んでしまいました。先生の悲しい表情を始めてみました。

NPO法人 霞ヶ浦アカデミー入会案内

【入会の方法】

氏名・住所・連絡先、会員の種類を記載の上事務局までご連絡下さい（事務局：311-3505 行方市浜 350-1）

【年会費】

普通会員	3,000円
賛助会員	10,000円

霞ヶ浦生き物アカデミー入会案内

毎月第三日曜日 9:30 「道の駅たまつくり情報室」 集合入会は、いつでもできます。年齢制限等はありません。
年会費：2000円（ただし、霞ヶ浦アカデミー会員は無料）。
【入会の方法】事務局 319-0122 小美玉市江戸 90-175.0299-46-0988.へご連絡ください。