書評・Book Review

魚類学雑誌
50(2): 169

木村英造　淡水魚にかける夢．—上野敏彦．2003．平凡社，東京．358 pp．ISBN 4-582-83158-3．2,400円（税別）．

おびにあるように「淡水魚保護が一生の仕事」というにふさわしい人物の評伝である．むしろこちらをタイトルにしたほうがよいと思えるほどである．もっとも，木村さんが淡水魚保護協会を立ち上げ，保護活動にほぼ専念するようになるのは50歳を前にした頃だし，本書もその1/3以上をさいて，生い立ちからツチノコ捜索活動までのはちゃめちゃぶりを描いているから，「一生の仕事」と真っ正面からタイトルにするのをためらったのかもしれない．しかし本書を読むと，ニシキヘビやツキノワグマを飼ったり，ノータリンクラブに加わってニホンオオカミやツチノコ探しに熱中することも，すべてが淡水魚保護の仕事につくための長い準備期間だったのではないかと思われるほどである．

本書は，全体の要約とも思える「まえがき」につづく第1章，「イタセンパラ保護が原点」という，木村さんの「今」の要約があり，一転して生い立ちからおおむね時代を追って淡水魚保護協会の立ち上げと解散，阪神大震災を経て現在に至るまでの記述が続く．重点先行主義を地でゆく，いかにもジャーナリストらしい構成である．文章の作り方としてサイエンティストにとっても学ぶ点は多い．

ただし，著者が最重要だと考えている部分「イタセンパラ保護が原点」については，かつて木村さんのお手伝いをしていた者からみて，認識不足と思われるので指摘しておきたい．

木村さんの原点はあくまで渓流魚の保護である．これは木村さんの周囲では常識といってよい．雑誌「淡水魚」創刊以前の淡水魚保護協会の事業報告書には，渓流魚の保護のために協会を立ち上げたがそのお膝元で淡水魚が絶滅したら協会の存在意義を問われるという趣旨の記述があったと記憶している．淀川問題は周囲のささえもあって，また責任感からどんどんのめり込んでいった（そうせざるをえなかった）のではないか．渓流魚保護が原点だからこそ，活動のトップに常に淀川問題を据え続けつつも，賛否の決着がつかない放流活動を続けたし，今では地方個体群扱いになっているイワメやキリクチなどの環境庁版レッドデータブックへの上位登載を主張したのであろう．

自然保護とはそもそも，自然を破壊することで利益を得ようとする欲望との戦いである．それは自然と，従事する者に禁欲的になることを要求する．しかし，何ごとも「ねばならぬ」だけでは長続きしない．淡水魚保護にも，楽しい，おもしろい，という面がなければ，とうてい一生の仕事にはなりそうもない．随所にある記述の通り，およそ禁欲的とは対極にある人物だからこそ，20年以上も淡水魚保護協会を運営し，行政にたてつき続け，また解散させたあとも再び淡水魚保護活動に戻って来たのであろう．

本書を読むと，自然保護活動という仕事を長く続ける，木村さんなりのコツが見えてくる．宍道湖・中海問題や長良川河口堰問題といった，淡水魚保護の王道を歩みすぎ，疲れ果てて協会をたたんでしまう姿から逆説的に，という面もあるが，もっとも，私も含めてたいていの人にとっては「長く続ける」などは無縁のことだろうから，言い換えて，とにかく一時的にでも活動に楽しく参画するコツを読者が読みとると，木村さんも，著者も喜ぶと思う．

（斉藤憲治　Kenji Saitoh：〒985-0001 塩釜市新浜町3-27-5 独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所　e-mail: ksaitoh@affrc.go.jp）

会員通信・News & Comments

魚類学雑誌
50(2): 169–175

インタビュー

先達に聞く

はじめに

今回は，ビワコオオナマズやイワトコナマズの記載者として知られる友田淑郎さんを訪ねました．インタビューは，前畑と渡辺が2002年11月27日に滋賀県今津のご自宅へ伺い，5時間あまりにわたって行われました．時に奥さんの志津さんも加わり，また愛猫たちともじゃれ合いながら，終始和やかな雰囲気で会話は進みました．話題は実に多岐にわたり，また録音は長時間にわたるものですので，以下は，会話の構成等，大きく編集を行なっています．渡辺は名著「琵琶湖とナマズ」（1978年，汐文社）と「琵琶湖のいまとむかし」（1989年，青木書店）を再読してインタビューに臨みました．また前畑はちょうど博士学位論文「日本産ナマズ属3種の繁殖生態」を京都大学大学院に提出したところでした．

友田さん（T）：前畑さん，今度，学位論文はどこにお出しになったの？

友田淑郎博士 (1922–) 今津のご自宅にて，妻志津さんとともに

奥さん (S)：おめでとうございます．

前畑 (M)：ありがとうございます．堀　道雄さん，川那部（浩哉）さんの後任の．

T：ああ，理学部．

渡辺 (W)：「友田淑郎を超える」というテーマで出したんですよね．

T：（笑）こりゃあ，こりゃあ，どうも．

M：ボクのは…友田さんのような…（両手を大きく広げて）こんなんじゃないですから．

T：私は徳田（御稔）さん（京都大学理学部）のところで．徳田さんとは，もともと進化論からのお付き合い．入学試験の時からね，「種の起源を明らかにする」というのをテーマとしていたわけです．何を材料にするかということで，いろいろ考えてフナを選んだわけですが．

W：大学院は修士過程から入られたんですね．

T：はい，そうです．1957年，昭和32年．

友田さんは1922年（大正11年）に京都で生まれました．しばらく東京で育ち，小学校の途中から沼津へ移りました．愛媛県の旧制松山高校を卒業した後，大阪大学理学部（菊池正士研究室）で原子核物理学を学びました．1947年（昭和22年）に卒業後，大阪府内で生野中学（旧制）と勝山高校（新制）の教師をしていましたが，いわゆるレッド・パージによって職を追われることになりました．その後，奈良に移り，志津さんと出会い，結婚しました．結核を患ったため，国立結核療養所比良園（現・国立比良病院，滋賀県志賀町）で2年半療養生活を送り，その後，沼津で2年半ほどを再び高校の教師として過ごしました．

M：大学を卒業してから生物に目覚めた？

T：（笑）生物は子供の時から好きだったから．

ルイセンコってご存知？　ルイセンコが大流行りでね．ボクは，ルイセンコを振りかざして徳田さんを訪ねた覚えがあるんです（笑）．まだそれはレッド・パージになるよりも前で．

W：徳田さんは，いくつかの著作でルイセンコ主義を詳しく検討されているわけですが，京都に行かれたのもそういった関係で？

T：うん，民科（民主主義科学者協会）の組織を作ろうと思って，誰かをリーダーにしようと思って，徳田さんを選んだわけです．

そのあと，結核が治ってから静岡県の親父のところにいる間に，もう一回人生をやり直さなきゃならなくなりましてね．徳田さんを久しぶりに訪ねたら，新しく大学院ができて，国からお金が支給されて行けるようになったからって勧められて．で，昭和32年に大学院に入りました．当然のごとく徳田さんしか知らなかったわけです．徳田さんって，何かシャープな人です．シャープな

人なんだけど，少しケチ臭い人だった（笑）．

徳田さんがその「種」の問題に興味がありまして，入学試験の半年ほど前から徳田さんの所に出入りして．京都の生物の教室をのぞいてやろうと思ってね，京都に移ったんですよ．その頃にもう1人の学生と2人で「種の起源」を輪読しました．

大きいテーマを決めとこうと思って，初め入った頃は，「種の起源」を旗印にしとったわけですけどね．たまたま，加福竹一郎さんが，ゲンゴロウブナの生態でしょうか，腸型でしょうか，そのようなことで宮地（傳三郎）さんのところ（京都大学理学部）に博士論文を出されてね．そういうこともあって，ゲンゴロウブナに興味を持ったわけです．

徳田さん，初め，ボクが入るまではずいぶん一生懸命，いろいろ指導してくれたんですけどね．入学した途端に，もう全然，ほったらかしで…このぐらい（両手で示して），別刷を持ってきてね，「これ読んどけ」って（笑）．それだけですわ，徳田さんが指導してくれたのは（笑）．

W：大学院の時は，となりの宮地研究室には川那部さんや水野（信彦）さんたちがおられましたが，ほんとに近い分野の研究をしてる人はいない中で，徳田さんもそれほど指導してくれているわけではないし，もう独自にフィールドワークを？

T：うん，まったく自分一人でやった．

（京都大学大学院の入試の時）朝から風邪ひいとってね．風邪薬を飲んだら，イエスタミンに弱いんやなぁ，ふらふらになってね，答案をほとんど書けなかったんですわ（笑）．もうちょっとで入学できないところだったんだけれども，宮地先生が変わった出題されたんですわ．同級生の大学から入ってきた人がほとんど何も書けなかったんです．ほんで宮地さんが95点だか，くれたんです．そのお陰で通ったんです（笑）．

M：どんな問題ですか？

T：動物形態学，動物細胞学，動物遺伝学，動物生態学…なんか，そういうような名前が6つほど書いてあってね，それらの相互関係を述べよ，っていう問題．そのお陰でとにかく通りまして．

臨湖実験所（当時，大津市尾花川；現・京都大学生態学研究センター）で，フナの研究をしたいって言い出したんですよ．標本なんていうのは極めてひどい扱いを受けていて，ただ瓶に詰めてあるだけで．とにかく臨湖実験所では，「ここは神聖な湖沼学の研究所で，魚みたいな下等なものは扱わんのじゃ」言うて（笑），徳田さんが長い間中国に行ってしまって，指導もしてくれんし，カエルでも見とけというわけで，ボクは初めの半年ぐらいカエルばっかり見とったわけです．シュレーゲルと，それからモリアオガエル．主にカエルの発生を…発生を見たってわけでもないんだよなぁ．とにかく飼ってただけ．

それで，宮地先生に…会ったのは初めてだったんですけど，たまたま廊下で，「徳田さんいないのに研究うまくいってるか」って尋ねられたから，「からっきしや」言いましたらね，そしたら，「研究の資料を見てみよう」言うて，一緒に臨湖実験所まで行ったんですわ．標本室にある戸棚の標本をいろいろ見せてくれてね，モロコの類とタナゴの類と，宮地さん，いろいろ論文でお書きになってたんですねぇ．「これはちょっと違って見えるけれども非常に近いんだ」とか，そんな話をなさってね．

「琵琶湖とナマズ」には，友田さんの大学院時代の琵琶湖でのフィールドワークや人々との交流が，実に見事に生き生きと描かれています．博士論文のタイトル「びわ湖産フナの形態学的研究ならびにその分化についての生態学的考察」（京都大学，1965年）から分かるとおり，メインの研究対象はフナ類でしたが，フナ類の研究を始めるのとほとんど同時に，ナマズ類にも強い興味を持たれ，研究を始めました．

T：お宅の博物館（滋賀県立琵琶湖博物館）のある場所，あの烏丸半島って三角になってるね，北側がずっと入り江になっていて．赤野井湾って言っとったけど．初めから野外の条件，良くなかったですねぇ．今はもっぱら，ブラックバス問題で終始してますけども，あの頃は赤野井に流れ込む川の上流の方にね，薬品工場があったんですわ．ほんで，廃液を流しおってね，赤野井湾の水が黒くなってしもたんやね．ボクが初めて行った年，そこに綾田さんていう漁師がいましてね，「今年はもうやめときなさい．今年みたいに悪い年はないんや」と言われてね．それからもう，悪くなりっぱなしですわ．

ボクは，新種の問題，新しい型の形成っていう問題について関心があってね．徳田さんが新しく使った言葉でしょうか，種の統一性と分岐性というようなことをおっしゃって，分岐のことはダーウィンがいっぱい言ってるわけですよね．でも，分かれるっていうことと，新しいものが現れてくるっていうことは，ちょっと概念として違うんじゃないかな．新しい生活の仕方が起こらないと，いくら変化しても，子孫が続かないでしょ？　そうすると，新しい生活が先にありそうな気もするんですよね．

W：そういった考え方は，どういったところから出てきたんですか？　徳田先生や宮地研の人たちとの議論だとか…

T：いや，そうじゃなくて．それは自分でフィールドで観察したり，飼ってみたりしたもので．

水槽の中でね，ゲンゴロウブナとニゴロブナと別々に並べて飼ってたんです．温室で日がよく当たるところで飼ってたんですけど，鱗ができるとニゴロブナを飼ってるところは水槽が汚れてくるんですよ．すぐグリーンになっちゃう．ところが，ゲンゴロウブナの方はきれいな色，薄い茶色の水なんですね．魚を交換してやるとね，3日くらいで逆になっちゃうんですよ．ちょうど，鰓耙が，わーっと伸びてきた頃ですかね．

その頃になると，ゲンゴロウブナもニゴロブナも群れ行動するんですよ．群れ行動っていうのはね，例えばこの部屋（8畳間）よりもうちょっと大きい池で飼ってますとね，底にみんな分散して餌喰ってますでしょ．それで1匹がふっと上へ上がると，あと，みんな「つつつっ」とついて上がるんですよ．ボクが飼ってた水槽はへりにちょっと穴が開いてましてね．大雨が降って，うちに帰って食事して，もう1回池に行ってみるとね，何にもいなくなっていて，穴から全部，1匹残らず続いて逃げちゃうんです．それは野外でも…例えば早崎っていうところに大きな内湖がありましてね，そこの入り口に飢があるんです．ほぼ同じ大きさにそろった小ブナがいっぱい，一斉にかかるんですよ．で，次のハビタットへ移るんです．

ニゴロブナはそこでもうおしまい．ゲンゴロウブナはそれっきりずーっと一生群れを作ってる．トラップでフナを捕ってる人がね，トラップの中に，ゲンゴロウブナに付いてニゴロブナが時々入ってることがあるって．だから，時々交配するんだろうと思うんですよ．そうすると，先祖はもっと交配してたに違いない．やっぱりそういう群れ行動がなければね，新種ができてくるはずがない．交配しながら分岐したのだろう，と．

W：「琵琶湖とナマズ」を読ませていただいたら，固有種の進化のストーリーというのが，かなり初めの頃，60年代の初めの大学院生の頃に，もう作り上げられていたんですね．

T：うん，そうね．

W：お話を聞いていると，最近の，北米のイトヨ類やアイスランドのイワナ類の種形成の議論に通じるものを感じました．

今回「琵琶湖とナマズ」を読み直して，感心したって言ったら失礼なんですけど，今のぼくらにとっては普通なんですが，友田さんは初めの頃から歴史という視点を持っておられて，やっぱりユニークだなあと改めて思ったんです．その当時，50年代，60年代の生態学者は，歴史や系統についてあまり考えなかったじゃないですか．そういう歴史的な観点に，マルクス・レーニン主義などは影響したんでしょうか？

T：（笑）それはあんまり…（一同，笑）

W：ところで，宮地先生やその研究室（動物生態学）との交流はあったんですよね．

T：うん，それはねぇ，一番初めに先生が臨湖実験所に案内してくれて，研究テーマを出されたよりも，もうちょっと後でね．ボクはよその研究室でしょ．でも，いつでも宮地先生の研究室でお昼ご飯食べてたの．そういうのは，やっぱり他には無かったですね（笑）．極めて民主的な方でした．

毎年，宮地研究室と松原（喜代松）研究室が交流してる，というのがわかって…2年目ですかね，マスターが終わった頃に初めて，舞鶴で合同研究会があって発表したりしたことがある．で，次の年には舞鶴から全員が出てきて，京都大学に泊まって．そういう交流関係が非常にあったんですね．フナについては，徳田さんはネズミの先生やから全然指導が無かったんで，松原先生のところ（舞鶴）へ時々行ってまして．ナマズの発表はそこで初めてしました．松原先生が，「脊椎骨の数はどうや」ってすぐ聞かれまして．その頃の魚類学者はHubbs博士に大きな影響を受けていて，メリスティック・キャラクタ（＝計数形質）（と塩分や水温の関係）が大流行りだったわけです．

M：大津におるとき，フナをやっていて，臨湖実験所でビワコオオナマズを見た，と？

T：いや，無かった．伊賀敏郎さん［滋賀県漁連参事；「滋賀県漁業史」（滋賀県漁協連，1954年）の編者］にね，琵琶湖のフナの話を聞いたら，いろんな魚…モロコもそうだし，ヒガイもそうだし，（変異があるのは）フナばかりではないんだっていう話で．で，ナマズの話を聞かされて，1回見たくってね．

W：「琵琶湖とナマズ」の中に，西田　睦さん（現・東大海洋研）たちの名前が出てまして，竹生島の周りでイワトコナマズの産卵生態を調べるために潜ってもらったという話がありましたけど，今みたいにスキューバダイビングをわりとみんな簡単にやるような時代だったら…

T：あれ泳げる人じゃないと，やっちゃいけないことになってるね．ボク泳げないもんね（笑）．

M：あれ泳げなくてもいいんじゃない？　潜っちゃうから．

W：ご自身で自由に潜って観察できたら，なんか新たなアプローチがあったかもしれませんが…もしかしたら死んじゃってたかも．無謀にやりすぎて（笑）．

そこから始まったナマズ類の分類や種分化，適応に関する探求は，2種の琵琶湖固有のナマズ類の新種記載（Tomoda, 1961）をはじめ，「琵琶湖とナマズ」に詳しく記されているように，さまざまな成果や新しい展開につながっていくことになります．しかし，友田さんのフィールドワークはかなり強烈だったようで，荒天の琵琶湖に船を出したり，泳げないのに水の中へどんどん入って行ったり，周囲の人をはらはらさせることも多かったと聞きます．

友田さんは博士課程修了後，宮地研に籍を移し，琵琶湖生物資源調査団にも関わった後，1965年に学位を取得しました．そして，同年，国立科学博物館（以下，科博）に就職しました．その後は特に古生物学から生物相の由来や進化への追及がなされることになりました．

W：さて，古生物とか地学，地質，そういうのも始められましたよね．その契機っていうのは，どこらへんにあるんですかね？　科博に行かれたっていうのが大きいと思うんですが．

T：大学院が終わってから，琵琶湖生物資源調査団が

さっぱり勉強にもならないんで，辞めまして．それで，琵琶湖のファウナを生物地理的に追及しようと思って，ファウナの由来から始めようと思ってね．地質は別にそんなに関心なかったわけなんですけども，地質学の教室がすぐ前だったもんだから，しょっちゅう出入りしてたわけ．

地質学者ってのは，よく文献を整理しててね．ボクが，「(魚類・動物は) 朝鮮半島を通って日本へ来たんだろうから，朝鮮へは行けないけども，真ん中の壱岐・対馬ってのは，ファウナはどうなってんだろう」って聞いたら，そういう質問にすぐにぱっとカードを選んでくれて．で，壱岐の島に化石が出るって話をして．それが化石にタッチした初めてだったんですね．壱岐・対馬に行ったんですが，そしたら壱岐で化石がたまたま出たわけ．

化石は，あとで古琵琶湖層群を．割に新しい歴史を追究する大阪市大のグループが古琵琶湖層群を調査するのに，何回も参加しました．科博にいる間も，こっち (今津) へ来てからもね．

W：1965年に科博に行かれた当時はどなたがいらしたんですか？

T：(貝類の) 波部 (忠重) さん…魚類は，新井 (良一) さん一人．その後に中村 (守純) さん (1969年)．松浦 (啓一) さんが来たのは大分遅かった (1979年)．

W：最初標本がぐちゃぐちゃの状態で，苦労されたって話を聞いた覚えがあるんですけど．

T：戦時中の防空壕がありましてね．その中に，標本瓶がずいぶんつっこんであったんです．岡田　要館長は発生学者で，標本には興味無くてね．うちの家内にも無料で来てもらって，毎日毎日整理して…

(科博では最初) 稚魚の発育をね．コイ科をやって，その次にワカサギとアユの発生をやったのかな．で，できたら，深海魚のグループを見たいと思ってね．ただ，コイ科の魚については，中村さんがご自分がやるんだからと…現生のコイ科を研究しないんだったら自由だったわけで (笑)．

W：そういう意味もあって，古生物のほうにシフトされた，と．

ところで，魚類学会が1968年に設立されたわけですが…

T：ボクはタッチしていません．阿部宗明さんが事務局をやっていて，とにかくなかなか大変そうだった．石山 (礼蔵) さんが走り回って，岡田彌一郎さんが会長で．

会長に松原さんを，って声もずいぶんあったんですけど，もう，だいぶしんどかったんですね．松原さんが会長になっていたら，(日本魚類学会は) 違う方向に発展したかも分かりませんけど…舞鶴のグループは，なんて言うんだろうなあ，広く魚類全部を見ていたように思うんですよね．

科博時代，そしてその後の友田さんの琵琶湖や日本列島のファウナの由来に対する追及は，「琵琶湖とナマズ」，そしてこの本の最後の古生物学や地質学に関わるパートを受けた続編に当たる「琵琶湖のいまとむかし」で詳細に知ることができます．

科博時代にはまた，勉強会や野外調査を通じて，広い分野の研究者と交流するとともに，多数の若手研究者や学生・院生に大きな影響を与えています．その中の一人，小寺春人さん (鶴見大学歯学部) は，「友田さんは徹底した非権威主義者・平等主義者であり，私が高校生のときから，議論はいつも対等・平等だった」と語っています．また小寺さんは，「学問の完結を拒否し，既存の学問体系の破壊こそが創造の源泉であるとの深い信念を持っている」と友田さんを評し，「事の本質，特に自然を見極める優れた直感の持ち主 (時として的を外すが)」だと述べています．

また，琵琶湖で培われたフィールドワークの勘は科博時代にも遺憾なく発揮されました．後藤仁敏さん (鶴見大学短期大学部) は，大学院生のときに友田さんとともに駿河湾でラブカの採集を行なったことが，多くの輪読会や友人との出会いとともに，その後の研究の端緒を開く重要な経験となったと述べています．中島経夫さん (琵琶湖博物館) や小早川みどりさん (九州大学) も，このような機会を通じて，友田さんから多くを学んだ研究者といえます．

M：ところで，木村　重さん [著書に「魚紳士録」(1971年，緑書房) など] とのご関係は？

T：宮地先生に「ナマズを研究するのやったら，大陸のことやったら，木村さんという人が，(中国から) 日本に帰ってどこか東京の辺りに住んでいるらしいから，一回尋ねてみないか」と言われて．市谷の駅のすぐ下に釣り堀があって，金魚屋があって，そこへよく木村先生が来てはったんよ．ボクが初めて会ったのは院生の終わった頃で，その頃60才ぐらいやったんやないかな．変わった人だったね．日本語の論文は一回だけ何か書いたって言ってたかな．他は全部中国語で．

M：友田さんとどっちが変わっていました？

T：どうでしょ．まあ，人生をいろいろ歩き尽くしたっていう感じやったね．変わった経歴の人やったけど，いろいろと面白いことを話してくれるんで，よく訪ねたんです．生物に関する具体的な話はあんまり聞かなかったんだけどね．

中国に採集に行きたくてね．木村さんに，東京に住んどった中国の軍人の息子を紹介してもらったことがありますよ．(そのときは中国に) 行かなかったよ．どこに連れて行かれるか分かったもんじゃない (笑)．

M：中国へ始めて行ったのはいつですか？

T：1985年．お宅 (琵琶湖文化館) で張　弥曼さん (中国科学院古脊椎動物古人類学研究所) たちが来たでしょう (国際シンポジウム「東アジアの淡水魚類相の成立と生物地理」，大津ほか)．あのすぐ後で．

M：陳　宜瑜さん（中国科学院），褚　新洛さん（同動物研究所，昆明）とか．

W：ちょうど東京で第2回インド・太平洋魚類会議があった年ですよね．

T：うん，夏にね．もともとボクの隣の部屋で松浦さんと新井さんとが準備をしとったんです．一向に関心なかったんやけどね，何かの時に名簿を見せてもらったら，中国の人がたくさん来るんやんか，淡水魚のことをやっている人が．それで，こりゃあいいチャンスやと思って（笑）．それで東京でシンポジウムをやろうと思ったら，「後から出てきて，東京で特別な会議をするなんてことはとんでもないことだ，魚類学会としては賛同できない」という意見があった．

それでしょうがないから，琵琶湖研究所を作った吉良（龍夫）先生のところに相談に行って，滋賀県が金を出すというように頼んだわけですわ．

W：その後に中国に行かれて，その時は昆明（雲南省）に行かれた？

T：うん，そうそう．雲南を主に見たいと思って．昆明市の郊外に，滇池って湖があるわけですが，それからずっと西の方に行ったところに，洱海っていうのがある．採集したのは洱海の方だったんですけど．結局，採集した標本は持って帰れませんでした．

W：中国は，その後一緒に行きましたね，1996年に．あのときは北京でIGC（国際地質学会，第30回）があって，島根県中新統のアユの化石の発表をされましたよね．魚類自然史研究会かどこかの席で，友田さんから「中国へ行こうよ」って誘われて．それで張　弥曼さんに手紙を出したりして，締め切り過ぎてたのにエントリーしてもらった思い出があります．そのとき，北京の動物研究所の研究者と出会って，その後おかげさまで，こちらはいい関係で共同研究を進めてるんです．そうだ，だからちゃんとお礼言わなくちゃ（笑）．ほんとにありがとうございました．

友田さんは1985年の訪中の後，中国へは4回行き，またフィリピンのミンダナオ島にあるコイ科の適応放散で有名なラナオ湖に2回，同じくカジカ科等が適応放散を遂げているバイカル湖（ロシア）にも出かけています．Rainbowth博士が1991年に記載したコイ科*Aaptosyax grypus*にサバヒーとの共通点があると直感し，タイはメコン河に2回，さらに，ウケクチウグイに近いに違いない，という信念のもとで*Pseudaspius leptocephalus*を追ってウスリー江にも出かけています．これらはすべて退官後の話です．一年の大半を海外で過ごした年もあったそうです．

W：ミンダナオも2回ぐらい行かれた？

T：2回行きました．ダーリントンは本（『動物地理学』）の中に図をほとんど出してないのに，ラナオ湖の図は2回も出してて．当時はね，極めて興味深かったんですけども，たくさん種分化した種は，1種を除いて，ほとんど絶滅しちゃったんです．なんかタナゴモドキの仲間がね，コイと一緒に移殖で入ってきて，それがブルーギルと同じように卵を喰うんですよ．それで特産の魚をみんな喰っちゃった．

W：それで，（タナゴモドキの駆除のために）イワトコナマズを放そう，とか言ってませんでしたっけ？　もう，毒には毒を，みたいな（笑）．

T：あれも実行しなくて良かったです．おそらくね，無理だったと思うよ．岸辺の水温が30℃あるんです．

M：そういう意味で良かったんや（笑）．

W：あそこは，ちょうどイスラムの組織の本拠地としてもっぱら評判の場所ですね．でも友田さんは1回目帰った後に，しきりに「大丈夫だ，大丈夫だ」と言っていた覚えがあるんですが．でもやっぱり大丈夫じゃなさそうですね，今の状勢をみてみると．

M：なんで大丈夫やと思ったんですか？

T：わかりません（笑）．そのラナオ湖のある高い山，1,000メートル近い山なんですけど，山の上にミンダナオ州立大学ってのがありましてね．学生にちょっと半時間ぐらいスピーチしたんですけどね．質問はありませんかって聞いたらね，助教授の女の先生が手挙げて，「あなたはここへ来て怖くないか」って言うんですよね（笑）．

海外へ頻繁に出かけつつ，友田さんはまた，退官後の一時期，カエルに熱中し，沖縄等にカエルを求めて何度も採集に出かけ，ご自宅の庭に温室まで建てています．しかし，この3年ほどは気分がすぐれないことも多かったようで，現在は静かに，志津さんと2匹のネコとともに琵琶湖畔で暮らしています．

W：友田さんと一緒にいたら，退屈することとかないでしょうね．

S：結婚前にね，これは楽しいなと思ったんですよ（笑）．昔，奈良にいましたけど，お風呂行くんでもね，お風呂までほんのちょっとなんですよ，歩くのは．100メートルくらいですけどね．その間でも暗いと星の話したりね，何にもないと蟻の話したりね（笑）．話は尽きないんです．そやから面白いな思って．

毎朝ね，夢の話するんですよ．朝起きてくるとね，今日は何の夢見たとか，試験受けてる夢見たとかね（笑）．

W：友田さん，早いんですか，朝は？

T：いや，もう7時過ぎないと目が覚めない．小っちゃい方の猫がね，こちょこちょっと口のへんを，早起きしろって．ひと暴れしないと済まないの．

S：宮地さんとこみたいに，2人一緒に死ねたらちょうどええ（笑）．

T：宮地さんね，不思議なことに，奥さんとね，数時間ぐらいの差で亡くなられたんですってね．不思議なこと．

W：さて，最後にいくつか質問を用意しているのです

が，まず，これまでの研究活動で一番気に入っているところ，あるいは満足している仕事，そういったものはどんなものがあるでしょうか？

T：さあねぇ…やっぱり，院生の頃，研究してたことが一番楽しかったですね．フナの研究してたのが一番よかったですね．フナに一番力を入れました．

W：満足されてる研究は，初めのフィールドにどっぷり浸かってやられたフナの研究だということですが，研究活動について後悔することが，もしあるとすれば…

M：ないんちゃう？　友田さん，ほら…(笑)

T：まあ好きにやりましたからねぇ．

W：では，そういうお答えということで．ありがとうございます．

この後，琵琶湖のナマズ類の生態，特に初期生活史に関しては，もっといろいろと詳しく調べたかったことがあると，さまざまな研究の発想とともに語られました．

友田さんは，前述のように，我々2人を初め，現在，魚類学会に深い関連を持ちながら研究を行なっている後進に，直接・間接的に大きな影響を与えてきました．ナマズ類の研究を続けている小早川みどりさんは，友田さんを「知識欲の固まりのような人」と表現しています．最近，淡水魚の初期発育の場として，水田などの一時的水域の役割が注目されていますが，斉藤憲治さん（東北海区水産研究所）は，その原点は友田さんにあり，組織的に研究した人たちには見抜けなかった真実を，無手勝流でやった友田さんは誰よりも早く見抜いていた，と語っています．

今回のインタビューの際にも，最近のDNA分析や進化発生学あるいはインターネットの話題などに飽くなき好奇心を示され，ときにはこちらが友田さんの発想や思考に付いていくのがたいへんなときもありました．友田さんの自由で純粋な発想と学問分野にこだわらないアプローチ，また真に反逆児たる姿勢が，「琵琶湖とナマズ」のような名著を生み出し，また多くの後進にインスピレーションを与えてきた源であると感じました．

主な著作，業績

Tomoda, Y. 1961. Two new catfishes of the genus *Parasilurus* found in Lake Biwa-ko. Mem. Coll. Science, Univ. Kyoto, Ser. B, 28 (3), art. 5 (Biology): 347–354.

友田淑郎．1962．びわ湖産魚類の研究―1．びわ湖産3種のナマズの形態の比較およびその生活との関連．魚類学雑誌，8: 126–146.

友田淑郎．1978．琵琶湖とナマズ　進化の秘密をさぐる．汐文社．326 pp.

友田淑郎．1989．琵琶湖のいまとむかし．青木書店．172 pp.

友田淑郎．1991．びわ湖の魚類―びわ湖の固有魚類と古琵琶湖層群産魚類化石―．pp. 1399–1457．滋賀県自然誌．(財)滋賀県自然保護財団．

（渡辺勝敏　Katsutoshi Watanabe：〒606-8502 京都市左京区北白川追分町　京都大学大学院理学研究科　e-mail: watanak@terra.zool.kyoto-u.ac.jp；前畑政善 Masayoshi Maehata：〒525-0001 滋賀県草津市下物町1091　琵琶湖博物館　e-mail: maehata@lbm.go.jp）

魚類学雑誌
50(2): 175–176

研究会紹介

魚類生態研究会

「魚類生態研究会」は今から14年前の1990年に発足した．当時，筆者は九州大学大学院に在籍し，潜水観察によりハゼ類の行動を研究していた．同じ方法でウミタナゴ類の研究をしていた同僚の櫻井　真さん（現鹿児島純心女子短大）と「そういえば潜って研究をする大学院生は西日本にはたくさんいるのに，集まる機会がないね」などと話すうちに「潜水観察による魚類生態学の研究集会を作ろう！」ということになった．鹿児島県の口永良部島を中心に研究を展開していた広島大学生物生産学部の渋野拓郎さん（現西海区水産研究所石垣支所）と野田幹雄さん（現水産大学校）に話を持ちかけ，研究会を結成した．大学院生によって運営できる気軽な研究会を，ということでこじんまりと参加者12名でのスタートであった．第1回は1990年2月19–20日に広島大学生物生産学部で行われた．その時のプログラムは1.南九州に生息するハゼ科魚類3種の婚姻システムと雌雄性に関する研究（須之部友基），2.カノコベラの繁殖生態（渋野拓郎），3.口永良部島西浦湾におけるアマミスズメダイの行動圏と餌生物の探索方法-その1（野田幹夫），4.タンガニーカ湖における口内保育魚の社会構造（越智晴基），5.ヤマブキベラの繁殖生態に関する研究（千葉　功），6.ウミタナゴ科魚類の交尾生態（櫻井　真）．

第2回は九州大学農学部津屋崎水産実験所で行った．ここから鹿児島大学水産学部も参加して参加者も発表題数も2倍になった．その後，西日本を中心に毎年開かれ，鹿児島大学（第3回），宮崎大学(4)，広島大学(5)，九州大学(6)，鹿児島大学(7)，愛媛大学(8)，海の中道海洋生態科学館(9)，宮崎大学(10)，水産大学校(11)，広島大学(12)，九州大学(13)，鹿児島大学(14)と周り，2004年の第15回は宮崎大学で行う予定である．

魚類学雑誌49巻1号の会員通信で東京学芸大学の狩野賢治さんが「東日本魚類生態研究会」について紹介されているが，これと区別するため関係者の間では「西日本版」とよばれている．この2つの会はちょうど学生の卒論発表が終わった2月頃催されるが，会期が重ならないように配慮され両方に参加することができる．

回を重ねる毎に規模は大きくなり，14回の鹿児島大

会では参加者82名，口頭発表が16，それではおさまりきれないのでポスター発表が20となり，ちょっとした学会のようになっている．発表内容も行動生態学にとどまらず，初期生活史や魚類相さらに水族館の活動報告まで含んでいる．ここまで大きくなったのは，初期の頃，大学院生だった参加者が大学，博物館，水族館などに就職したことで参加機関が増え，大学の教官となった参加者が自分の学生を連れてくるためである．何よりも同じ分野の集まりなので突っ込んだ議論ができることと，学会発表のレベルに達していないデータでも気軽に発表できるのが大きな魅力ではないだろうか．懇親会では生態学や魚の話で毎回大いに盛り上がり，大学院生どうしの交流の場となっている．そのまま夜が更けるまで議論ができるように宿泊も同じ場所にしている．また，長くやっているとマンネリもでてくる．第13回では「魚類行動生態学の過去，現在，未来」というタイトルの特別セッションを企画し，坂井陽一さん（広島大学）と山平寿智さん（新潟大学）に講演していただいた．

当初の「大学院生に運営できる気軽な研究会」というわけにもいかなくなったが，西日本における魚類生態研究の重要な場として今後も発展することを期待したい．

（須之部友基　Tomoki Sunobe；〒 260-8682　千葉市中央区青葉町 955-2　千葉県立中央博物館　Tel: 043-265-3111, Fax: 043-266-2481,　e-mail: sunobe@chiba-muse.or.jp）

魚類学雑誌
50(2): 176–179

トピックス

湖沼におけるコクチバス繁殖抑制マニュアル

水産総合研究センター中央水産研究所内水面利用部を中心とした，行政対応特別研究チームは平成12年から3年間，「外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発」に取り組んできた．このプロジェクト研究は，水産庁沿岸沖合課の発案のもと，農林水産技術会議による採択によって推進されてきた．いわゆるブラックバス問題は，その制御技術の開発なくして解決しないにもかかわらず，特にコクチバスについては生態的知見が乏しく，繁殖抑制技術もほとんど開発されていなかった．本研究プロジェクトでは，コクチバスの生態について明らかにするとともに，繁殖抑制技術を開発し，その集大成として繁殖抑制マニュアルを提示した．このマニュアルは湖沼の透明度が高く，バスの産卵床を容易に発見できる場合に特に有効であり，オオクチバスにも適用できる．研究体制は以下の通りである．

参画関係場所名及び参画研究室名

中央水産研究所内水面利用部魚類生態研究室
中央水産研究所内水面利用部漁場環境研究室
中央水産研究所内水面利用部漁場管理研究室
養殖研究所日光支所繁殖研究室
水産工学研究所漁業生産工学部漁法研究室
さけ・ます資源管理センター生物環境研究室
長野県水産試験場環境部（委託）
東京大学海洋研究所資源解析部門（委託）

主な研究結果

1. コクチバスの生態的特性に関する研究

長野県の青木湖等ではコクチバスは最高で7才まで生存し，平均して雄は2才で雌は3才で成熟する．コクチバスの産卵床は，砂礫底で障害物の近くにつくられ，湖沼の特定の場所に集中する．コクチバスの餌料は，水生昆虫，甲殻類，魚類，陸生昆虫など多岐にわたるが，重量比でみると青木湖では9割，野尻湖では6割が魚で占められた．青木湖ではワカサギがもっとも多く捕食され，ついでウグイが多かった．野尻湖では，ヨシノボリとワカサギが多く捕食された．河川（農具川）では水生昆虫類のほか，アユやマス類が捕食された．また，今回は初めてコクチバスの再生産が確認された．

コクチバスは北海道の一部でも分布定着する可能性がみとめられた．コクチバスの各水温における摂食量と体重との関係はアロメトリー式に良く適合した．摂食量は水温の上昇にともない指数関数的に増加した．また，摂食量は小型魚ほど水温の影響を大きく受けることが示唆された．障害物のない水槽においてコクチバスはサクラマスとハナカジカを無選択に採餌した．一方，障害物を設置した水槽では，全てのバスがサクラマスをより多く摂食した．隠れ場所の存在がコクチバスの捕食を軽減する効果は底生魚には有効であるが，遊泳魚には効果が少ないと考えられた．

実験研究によって，コクチバスはその体長の47–66%の長さのウグイまで捕食することが明らかになった．コクチバスがいると，被食魚の群れをつくる傾向が強くなり，摂食行動の頻度は減少した．アユはコクチバスに対する反応が鈍く，ほとんどの個体がコクチバスに捕食された．コクチバスにウグイを与えた場合，1日あたりの最大摂食量は63.6 g，バスの体重の29.4%であった．流水中に絶食条件下で放流されたコクチバスとオオクチバスの体重減少の割合を比べると，コクチバスでより小さく，オオクチバスに比べて流水適応性がみとめられた．実験池にコンクリートブロックで囲まれた隠れ場所を設置してもアユ，ウグイなどの捕食数は変わらなかったが，植物（クサヨシ）を植栽すると，ウグイ，フナの被食数は減少した．

2. コクチバスの繁殖抑制技術の開発

コクチバスの捕獲には，刺網を主体として，時期や地

形に応じて，投網，釣り，地曳網を併用することが有効である．コクチバスの捕獲に用いる刺網の最適目合は，目的とするコクチバスの全長の約1/4であった．またコクチバスは，底近くに仕掛けられた刺網に羅網した．季節による刺網への羅網数の変動を検討すると，水温が13–20°Cの時期に効率よくコクチバスを捕獲できることが明らかになった．特に春には産卵のために移動するメスを捕獲できた．コクチバスが羅網した水深は10 m以浅が約8割を占め，この水深までに刺網を仕掛けるのが効率的であった．地形を考慮すると，急深な岬の方が使用する刺網の反数が少なくてすみ，効率的であった．日出前から日没頃にかけて操業することでコクチバスの漁獲を維持しながら，フナおよびコイの混獲を軽減できた．発信器を用いた行動追跡によると，6月に水深15 m程度の深場に移動するほかは水深10 m以浅にいる時間が長かった．

雄では周年にわたり精子または精細胞がみられ，雌は成熟期の細胞が10月にもみられるなど，春から初夏の繁殖期以外に秋から初冬にも十分な繁殖能力を持ちうることが明らかになった．実験池において雄1尾対雌2尾での産卵行動が観察され，雄の求愛行動，偽産卵行動，放卵・放精行動などの特徴的な行動パターンが観察された．雌は雄の尿に極めて感度が高く，1億倍稀釈でも応答が見られたことから，尿中にフェロモン物質が含まれている可能性が考えられた．また，プロスタグランディン(PG)や各種ステロイドホルモン等，これまでにコイ科の魚種等で明らかになっている性フェロモン物質に対して，雌の嗅覚閾値が全て10^{-10} M以下となるなど鋭敏な応答を示したことから，これらがフェロモンである可能性が示された．ただし，雌は雄の匂いに対しては顕著な行動反応を示さなかったが，雄の姿に対しては誘引されることが明らかとなった．

長野県青木湖におけるコクチバス卵・仔稚魚はカビの感染や波浪等物理的に産卵床が破壊されて減耗するものの，主な減耗要因はウグイ，コイ等在来魚による被食にあると推定された．青木湖で得たコクチバス卵は15–25°Cで浮上仔魚まで順調に発育し，その間の生残率は51～61%，浮上に要する時間は10～33日であった．15–25°Cでは24日齢までの成長率は高水温ほど高かった．稚魚期には共食いが見られた．青木湖において捕食者の侵入を防ぐために，コクチバスの卵・仔魚がいる産卵床を金網で覆った（網あり区）．対照区は卵・仔魚がいる産卵床を自然条件下で放置した（網なし区）．6～10日後の実験終了時の網あり区および終了時に親がいた網なし区の1産卵床あたりの平均卵数は，それぞれ，開始時の89%および74%であった．一方，網なし区では終了時に親がいなかった場合には産卵床の卵仔魚は全く発見されなかった．これより，コクチバス卵仔魚が被食によって著しく減耗することが検証された．1産卵床あたり卵仔魚数は，実験開始後2～7日目に対照区で親がいた場合には開始時の98%であったが，親がいない場合あるいは親を除去した場合には，それぞれ，開始時の0%および14%へと大きく減耗した．これより青木湖では産卵床を守る雄親を除去することによって，産卵床内の卵稚仔魚をほぼ全滅させることが可能だと考えられた．ウナギなどの夜行性の捕食者は産卵床に親がいてもコクチバスの卵仔稚を捕食することが明らかになった．

3. コクチバスの個体群管理技術の開発

長野県の仁科三湖におけるコクチバスの産卵床は，水深40 cm～170 cmの砂礫底に形成され，その大きさは概ね60 × 60 cmを基本とした円形または楕円形であった．産卵床は水温15～16°Cになると形成された．雄親のいる産卵床43例中20例では卵が見られ，雄親のいない産卵床は57例中55例で卵が見られなかった．また在来魚のウグイやコイが雄親のいない時に卵を捕食する事例がしばしば観察された．産卵床を守る雄親魚を対象に新型漁具として，小型三枚網（大きさ1.0 m×0.8 m）を考案し，コクチバスやオオクチバスの産卵床が視認できる5湖沼で捕獲効果を検証した．雄親のいる産卵床に設置した場合，2時間以内の捕獲効率は約55%であった．その中で卵が産み付けられていた産卵床での雄親の捕獲効率は約80%と良好な結果が得られた．湖沼によって捕獲効率に有意差はみとめられなかった．6月～7月の昼間の時間帯に刺網による捕獲調査を実施した．成熟した雌が岸近くで選択的に捕獲されたことから，刺網は産卵期の雌親魚を捕獲する有効な手段であると考えられた．青木湖における親魚サイズの推定生息尾数は，平成13年の約2,000尾から平成14年は約800尾と半減し，資源の減少傾向がみられた．これは，本行政特研における種々の捕獲と漁協による駆除が原因であると考えられた．

コクチバス成魚の性比に統計的に有意な偏りがみられる場合，それが継続的な密放流によって維持されていることを示す手法を開発した．その結果，1999年までの野尻湖では，コクチバスは有意に雌が多かったが，2000年の性比は1 : 1に近づき，湖内での再生産に成功して定着し始めた可能性が示唆された．山梨県での実例を基に，刺網の駆除効果を個体群動態モデルを用いて解析したところ，資源管理の指標である%SPRは70%（駆除しない場合に比べて加入後の生残率が下がり，1尾あたり生涯産卵数が70%に減る）に相当した．資源管理学では30%以上なら持続的利用が期待できること，刺網反数（漁獲努力）を増やしても漁獲率の上昇が頭打ちになることから，駆除するには刺網だけでは不十分であることが示された．他課題で推定された摂食量から，バス類個体群の他魚種摂食量を推定した．当歳魚の摂食量は少ないが個体数は多いので，1歳魚未満の摂食量も無視できないことが明らかになった．産卵床にいる雄を駆除する効果について，雌雄別の個体群動態モデルを用いて効果予測を行った．個体数の増減は雌個体数と繁殖成功に関わり，前者は雌捕獲，後者は産卵床を守る雄の除去によっ

て抑制することができる．駆除が成功するためのおよその産卵床における雄駆除率，釣獲率を推定した．駆除の効果を個体数指数によって継続調査し，効果が不十分なときに駆除率を上げる順応的管理を行うことができれば，駆除の失敗リスクを十分に下げることができる．以上の結果は，コクチバスの個体群を制御することが可能であることを示す．

4. コクチバス繁殖抑制マニュアルの提言

以上の研究成果に基づき，コクチバス繁殖抑制マニュアルを提言した．この繁殖抑制マニュアルは，漁業協同組合や一般市民グループなどが，効率よくコクチバスの繁殖を抑制してその個体数を減少させるための手引きであり，専門用語を用いずに平易に書かれている．

湖沼におけるコクチバス繁殖抑制マニュアル

基本方針：湖沼でコクチバスを減少させるためには，繁殖期に接岸した大型個体を捕獲することがもっとも効率がよい．したがって，この時期に駆除努力を集中させることが必要である．

ステップ1：駆除の第1段階　コクチバスの繁殖期，繁殖場所を特定する．

基本情報

コクチバスは4–7月に水温が約15°Cに上昇した頃に産卵する．産卵場所は主として岸から20 m以内で，水深約1 m前後の浅場に集中してつくられる．湖沼の中央部分でも，浅場のかけ上がりで産卵することもある．底質は砂礫底で，大石や倒木の陰に多い．産卵場所では，体長20 cm以上のオスが直径40–100 cmの円形もしくは楕円形の産卵床をつくる．産卵床はメスが卵を産みつける場所であり，きれいに掃除され，白く浮かび上がって見えるので，水が著しく濁っていないかぎり容易に発見される．

作業1

春になったら湖沼の浅場の水温を調べ，14°Cに達したら湖岸に沿って，もしくはボートを用いて全ての浅場を観察する．観察された産卵床の数と位置を記録する．

ステップ2：駆除の第2段階

基本情報

産卵床は，卵および仔魚があるかぎり20日間前後の間維持される．メスが卵を産みつけた産卵床では，オスが卵や子を守る．オスが守らないと卵はすべてウグイ，コイ，ウナギなどの他の魚に食べられる．また，ウナギは夜間にバスの産卵床に侵入して卵を捕食する．産卵床を守るオスも，産卵床に近づくメスも良く釣れる．また，刺網，とくにコクチバスオス捕獲用に開発された小型三枚網（図1）を用いると，効果的に親魚を捕獲できる．オスは産卵床から離れないので，他のどの時期と比べても捕獲しやすい．ウナギを除くとバスの体長の1/2以上の魚はバスに捕食されない．

作業2

(1) 産卵床を守るオスを捕獲する．

方法1　産卵床防衛オス捕獲用に開発された小型三枚網（図1）を産卵床の真上から沈め，1～2時間経過した後に回収する．晴天で，多少波のある時が適している．1回の捕獲率は50–80%程度ときわめて効率がよい．卵があると捕獲率は高い．

方法2　5.4～7.0 mの釣り竿を用いて産卵場一帯のコクチバスを釣る．餌はミミズ，ハリスは1.5号，針は先の鋭いニジマス針9–10号が適している．ルアーより餌釣りの方が効率がよい．産卵床を守るオスに対しては，何度も投餌すると針に食いつく．バス駆除のための釣り大会を開催するのも効果がある．ただし，釣ったバスは必ず殺すこととし，生きたまま持ちかえることがないようにする．駆除したバスを食べることを薦める．

方法3　方法1–2で捕獲されない個体については，ボートや陸から投網を行う

(2) 産卵場周辺を移動するメスを捕獲する．

産卵床周辺に刺網をしかける．目合（2脚2結節）は捕獲するコクチバスの全長に対して1/4が最適である．全長25–35 cmが親魚の平均サイズでありこの場合目合いは6–9 cmが適している．

(3) 他魚を利用して産卵床中の卵を捕食させる．

産卵期が始まったら，産卵場を中心にバスの卵を捕食する大型の在来魚を集中的に放流する．放流魚はその湖沼に元来生息するものを増殖して用いるのがよい．魚種としては，ウグイ，コイ，ウナギなど体長20 cm以上のものを用意する．またこれらの放流魚の漁獲を，7月にバスの産卵が終了するまで休止する．繁殖期の駆除が終わった時期（水温が22°Cに達した頃）に，これら捕食魚を集中的に漁獲し，湖沼の生態系への影響を最小にする努力を行う．

注意点

次の駆除法はバスを減らす効果はあるが労力を要するので，補足的に用いるのがよい．

(1) 産卵床の物理的破壊

産卵床を物理的に破壊することは卵の死滅をもたらすが，労力がかかるので効率的でないことがある．

(2) 地曳網の使用

労力・人手を要し，湖底に障害物がない場合に限られるが，産卵場で大きな地曳網を引けば効果はある．大型魚は逃げやすいので注意する．

(3) 稚魚，幼魚の捕獲

稚魚，幼魚は産卵親魚に達するまでに自然死亡する確率が高いので，多大の労力を費やして捕獲する必要はな

い．ただし，コクチバスが侵入したての段階もしくは完全に駆除する最終段階では必要である．

(4) 水中銃による射殺

技術が要るうえに，危険もともなう．使用するとすれば駆除の最終段階に限ったほうがよい．大型魚を捕るうえでは効果的である．

(5) ヤスの使用

産卵床を守る雄は，産卵床を離れないので，大型の個体をヤスで突くと捕れることがある．ただし，技術がある場合に限られる．

ステップ3：非繁殖期の対処法

非繁殖期に多大の労力を費やして駆除を行うのは，繁殖期に行う場合に比べて効果的でないが，大型のバスを取り除くことは意味を持つ．

作業3

大型のコクチバスが集中して移動する経路に刺網をかける．地曳網を引く．地元の小学生や観光客等に釣り竿を貸与して，餌釣りによるバスの駆除を推奨する．コクチバスの摂食量は水温が15°Cを超えると急激に増加することから，餌釣りによる駆除はこの期間に実施する．湾より岬に網を設置する方が効率がよい．青木湖の場合，水深10mまでが操業の目安となる．日出前から日没頃に操業することで混獲を軽減できる．コクチバスの移動範囲は比較的狭いので，湖岸域全体での駆除が必要である．底刺網の場合，春と秋に漁獲が多い．

在来魚がコクチバスに捕食されにくい環境条件の整備

基本情報

フナ・ウグイ等の在来魚は，水草があるとコクチバスに捕食されにくくなる．カジカ等の底生魚には，浮き石など空隙が多い底質が捕食回避に有効である．湖岸に水草や陸上植物が繁殖し，浮き石が多く分布するなど，在来魚が隠れる場所を広くつくることが必要である．また，コクチバスの摂食量は水温が15°Cを下回ると著しく減少する．

作業4

湖岸にヨシ等の植物帯や浮き石帯を増加させる．湖岸のコンクリート化などによる単純化を避ける．移植植物は，対象とする湖沼にもともと繁茂していたものを使用する．

他の外来魚との関係

オオクチバスやブルーギルがいる場合，コクチバスだけを捕獲すると，他の外来魚が増加する恐れがある．駆除を行う場合には他の外来魚をも捕獲する必要がある．

作業5

他の外来魚も捕獲する．オオクチバスはコクチバスと同様の繁殖の仕方をするので，同じ駆除法を採用する．

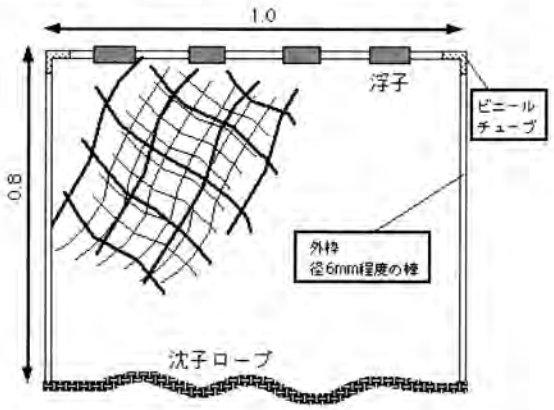

図1 小型三枚網の概略図
（外網目30cm，内網目6cm）

ブルーギルの駆除法については開発中であるが，繁殖期を中心に釣りによって捕獲するのが効果的である．オオクチバスが透明度の低い湖沼や河川にいる場合，産卵床が発見されにくいことがある．この点については今後対処法を考える必要があるが，仔稚魚の出現状況から産卵場を特定し，そこに各種の網具を設置することが有効であると考えられる．

参考資料：産卵床の雄のコクチバス捕獲用の小型三枚網（比較的安価で入手できます．）（図1）

問い合わせ先　長野県水産試験場　〒399-7102 長野県東筑摩郡明科町大字中川手2871

TEL: 0263-62-2281

FAX: 0263-81-2020

（片野　修　Osamu Katano：〒386-0031 上田市小牧1088　中央水産研究所　e-mail: katano@fra.affrc.go.jp）

魚類学雑誌
50(2): 179-182

第4回トゲウオ行動・進化国際学会

The fourth international conference on stickleback behaviour and evolution

この2003年の夏7月31から8月4日にかけて，スウェーデンのSTRÖMSTADにあるTJÄRNÖ Marine Biological Stationで第4回トゲウオ行動・進化国際学会が開催された．STRÖMSTADはエーテボリ（ドイツ語読みでゲルテンベルグ）市の北約70kmにある風光明媚な避暑地であり，多くの若者のグループや家族連れがキャンプや別荘に利用していた．青空が深く，大気はとても澄んでいた．

ただ，思っていたより，この北欧は少しばかり暑かった．

31日は受け付けの日で，ホストのBorg（ストックホルム）さんにSTRÖMSTAD駅まで出迎えていただき，彼の車で会場の実験所まで行った．彼とは第一回のトゲウオ国際学会からの付き合いで，今やトゲウオの内分泌学の大家であり，ハリヨの繁殖期の周年性に関して初めて生理学的アプローチの共同研究を行おうと思いながら，いまだ果たせないでいる関係である．

その日の夕方，歓迎パーティがあり旧交を深めたり，若い人やトゲウオ研究の新規者との新たな出会いを得たりした．夕食は，最近『Phylogeny, Ecology, and Behavior: A Research Program in Comparative Biology』を著したMcLennan（トロント）さんと彼女の陽気な学生Mattern さんと雑談をして過ごし，その後，私のテーブルの前にやってきたKingsley（スタンフォード）さんと情報交換をした．海外での多くの学会や会議がそうであるように，本学会も食事時間がほぼ2時間たっぷりととってあった．これが長すぎて何とも手持ち無沙汰になるのは，個人的な性格によるのか，一般的日本人としての感覚なのだろうか．

参加者は，ヨーロッパ諸国を中心に，アメリカ，カナダ，日本，イランの研究者で，およそ100名が集まった．1つの階段講堂で講演はGenetics and Evolution, Physiology, Parasite, Sexual selection/reproductive fitness, Geographical variation/speciationといったセッションに分類され，ポスターを含め57題が発表された．これらのセッションはSexual selection/reproductive fitnessを除き，日を変えて2回ずつ行われた．ただ，ここで発表内容を逐一紹介することもできないし，また，それらのほとんど多くは近々に論文発表されるものばかりであるので，ここでは学会の雰囲気や参加者の顔ぶれと発表に即しながらトゲウオ周辺の研究状況を報告することにしたい．

今回の出席を通じて，私はますますトゲウオという題材が新しい展開をしていることを実感した．それは1980年代の後半から兆しがあったが，分子的アプローチが加わり個体レベルから種間までの系統関係が明らかにされ，近年さらにそれらを背景にして生態・行動の実態から種分化の要因に迫る研究がなされていることだ．

8月1日午前9時，Tjärnö Marine Biological Station所長のJohannesson教授による開会挨拶の後，最初のセッションGenetics and Evolutionでは，Genetic basis of lateral plate morphs and pelvic reductionといった内容でイトヨやトミヨの鱗板や無名骨（腹帯），鰓杷などの形態変異に関する分子遺伝学的研究が発表された．特に最初の演者Kingsleyさんの Towards a molecular understanding of evolutionary change in sticklebacksは，短期間に進化を遂げているトゲウオの適応放散現象にみとめられる形態，

生理，行動特性など様々な形質の集団間変異が生じるメカニズムを分子レベルから指針的に解説しているようであった．現在，彼はグローバルにサンプルを収集して，かつ大々的にゲノム解析を実施する計画をもっており，夕食後，彼によってピックアップされた数名で会議をもち，意見交換や各国の状況が照会され，私も関与することになった．Bell（ニューヨーク）さんのGenetics of lateral plate and gill raker phenotypes in a rapidly evolving population of threespine stickleblackを始めとして，鱗板少数型イトヨの鱗板数やその左右非対称性，鰓杷数，骨格構造に関する遺伝学的解析の研究が続き，例えば，大きく分化をした個体群間で鱗板数を決定する遺伝子座についての発表があった．また，Mattern（トロント）さんによる，トゲウオ科6種について84形態形質，48行動形質，2879分子形質を用いて，系統関係を構築した発表もあった．彼女によると，形態と行動によるとこれまでの系統関係と大きな差はないということだが，分子系統に基づくとApeltesの位置がよりイトヨに近いことが示唆されていた．

近年の分子遺伝学の進展に伴い，遺伝的要因が重要である場合，量的形質遺伝子座解析（Quantitative trait loci analysis: QTL解析）によってその遺伝子座を同定することが可能となった．ここ2，3年の間に，KingsleyさんやPeichel（シアトル）さんらによってイトヨゲノムをカバーするマイクロサテライトマーカーの連鎖地図が開発された．実際に，イトヨにおいてQTL解析を用いて，マイクロサテライトマーカーと形態形質の関連を解析することによって，イトヨの形態に集団間の変異をもたらす遺伝子座が明らかになりつつある．例えば，鱗板や腰帯など，捕食者に対する防御機能を持つ部位を支配する遺伝子は染色体上の近傍領域に集まって存在することが示された．この結果は，それら異なった形態的形質が，似通った機能を果たすように進化してきたことを遺伝学的に示したものと言えるかもしれない．3日目の同セッションIIで発表された，共同研究者であるPeichelさんは雄の婚姻色（赤色だけでなく黒色の個体群もいる）や性決定する遺伝子に関して分子遺伝学的に紹介した．

一方，行動の変異をもたらす遺伝子座はほとんど明らかになっていない．私は，Kitano（シアトル）さんが主著者でPeichelさんとの共同研究Genetic basis for variation in male courtship behaviours of threespine sticklebacksを発表した．近年，Schulterをはじめとして，McKinnon, Rundle, Moriらは，グローバルにイトヨ個体群間の遺伝的系統関係の把握を踏まえて，行動や生態の差異を比較して生殖的隔離としての役割について進化学的意味を論じている（後藤・森，2003）．つまり，系統関係を示す分かれた枝状図の枝又における分岐した原因を生態的・行動的な現状の分化程度から分析するというものである．

進化のメカニズムの解明には，いうまでもなく遺伝子レベルや生理学的レベルの変異を解明するだけでなく，それらの変異がいかなる生態学的適応として生じてきたかを知る必要がある．求愛行動のような，一方の性に特異的にみられる形質の進化に関わる生態学的・行動学的要因については，行動生態学的モデルがいくつか存在する（Andersson, 1994）．Sexual selection/reproductive fitnessのセッション参加のRowland（インディアナ）さんによって，イトヨの雌はある特定のスピードで行われるジグザグダンスに対してよく反応することが，ビデオ再生を用いた実験によって示されている．彼は，空腹時はどんなものでも食べるという高い動機付けはその選択性が低下することを比喩しながら，性的モチベーションの高低と配偶選択との関係を論じていたようだったが，早口で，聞き取り不可能であった．

雑種個体の生存や妊性が，親個体に比して劣っている場合は，求愛行動の違いが種認知のために有利に働き，求愛行動の違いが生じる可能性がある．カナダの複数の湖において，同一の湖に底生型と沖合型の2種類のイトヨが存在することが報告されたが，これらの交雑個体は生存能力において親個体よりも劣っていることが知られている．さらに，同一の湖中の異なる型どうしの方が，異なる生息地に住むイトヨに対してよりも，生殖隔離の大きいことが実験的に示された．しかし，求愛行動そのものが，このプロセスにどれほど関わっているかは不明である．

Physiologyのセクションでは，雄が造巣する際に，androgenにコントロールされる粘着性物質spigginの分泌に対する環境影響，餌供給と成長における補償作用の関係，精子の運動性への塩分濃度による変化，生殖腺発達におけるゴナトロピンの役割と日長との関連，繁殖行動のホルモン抑制に関する発表などがあり，最後にBorgさんが繁殖活動と日長の関係にあるメカニズムを総説した．

Parasitesに関する発表では，泳ぎ行動，成長，鱗板数や鱗板数の左右非対称などの形態変異に寄生虫が与える影響に関するものが多かった．私は，The prevalence, intensity and consequence of infection of the threespine stickleback *Gasterosteus aculeatus* with *Schistocephalus solidus* (Cestoda) in Lake Towada, Japanとして十和田湖に近年移入されたイトヨの繁殖生態の変化における寄生虫の影響を発表した．短期間に体長10 cmを超えるようになった現象と，その後の寄生虫発生によるイトヨの繁殖生態への影響を経年的に追跡したものである．そこで報告した12 cmを超える個体はGiant Stickleback と呼ばれたりした．このテーマで秀逸であったのは，Kalbe（マックスプランク）さんのHabitat-specific parasite resistance in three-spined sticklebacksという宿主の免疫的適応性に関する発表であった．生活史に基づく3つの生態型はそれぞれ生息地の寄生虫相や遺伝集団としても差異性がみとめられ，さらに免疫遺伝学的特性（抗原遺伝子複合体，

MHC class II遺伝子）からも明らかに異なっているということであり，実験計画やシナリオとしても有望に思えた．彼とは会期中ずっと隣席して講演を聞いた．

Sexual selection/reproductive fitnessのセッションで初めに登場したMcLennanさんはいつものようにとても軽やかに，トゲウオの配偶システムにおける嗅覚の重要性についてプレゼンテーションをした．嗅覚は水中においては視覚よりもより広い範囲でかつ速く認知されることから，雌雄の最初の出会いに重要であり，視覚は互いに近くなった場面で機能するということであった．スピナキア（15背棘のトゲウオ）では，雄の栄養状態がよいと巣を接着するspiggin（ここではtangspigginとよんでいた）量が多くなり，そうした雄を雌は配偶選択するという（Ostlund-Nilssonさん，オスロ）．雌雄の腹棘の根元部分にある赤色が雄の雌選択に与える影響（Nordeideさん，ノルウェーBodo），色に基づく餌選択性と配偶選択との関連（Smithさん，ロンドン），水草の繁茂による岸沿い浅瀬の富栄養化が営巣場所の密度および繁殖成功度に与える影響（Candolinさん，ヘルシンキ），スニーカー雄とスニーキングされる雄とは質が同じであり，雄間競争と配偶者選択の間にある配偶戦術（Le Comberさん，ロンドン）などの発表があった．ただ，後二者の内容は私が行ったこと(Mori, 1993)の焼き直しみたいな，しかも，個体識別によって生涯にわたって追跡されていないためか，痒いところに手が届かないもどかしさのあった発表であった．以上のように，婚姻色や体サイズに集中していた配偶者選択に関して，新しい形質における選択性が解析されるようになった．

セッションGeographical variation/speciationでは，アラスカにある氷河湖に同所的に生息する遡河型と淡水型（von Hippelさん，アラスカ）や，アラスカで約2万年前から独立的に分布する100以上ものイトヨ淡水型集団（Travisさん，ニューヨーク）の紹介が最初にあった．このセッションで興味深かった知見は，まだ初歩的な内容ではあったが，Jónssonさん（アイスランド）による火山活動の激しいアイスランドにおけるイトヨの生息環境であった．彼いわくガラパゴスのように，広く様々な場所に多様なパターンで生息しており，海岸に近く，しかも狭小な池において形態的に異なった3つのタイプが同所的に生息し，互いにかなり厳密に場所選択しているということであった．さらに，水温20度以上で繁殖をしているということであり，これは世界的南限である本州のトゲウオ集団の繁殖水温が13～18度であることと相反している．私がもっとも関心があったのは，Boughman（ウィスコンシン）さんの平行種分化における配偶者認知の進化の役割（後藤・森，2003）に関する講演であった．イランから参加のKeivanyさんはトゲウオ科を形態形質によって系統関係を総説し，*Culaea*は*Pungitius*に非常に近いことを示唆した．また，私には馴染みのない*Pungitius platygaster*の映像は印象深かった．

以上のように，世界中に広く多くの特徴的な集団が存在しているトゲウオは，進化現象を多面的に研究するのには格好のモデル動物であり，これまでの多くの研究の歴史があり，進展を重ねている．本稿では，多くの研究者がトゲウオを対象に研究を切磋琢磨しながらも，一方で共同研究が盛んに実施され新たな展開がますます促進されていることを示しえたと思う．こうした進展の早さは，次回の学会開催が2年後の予定であるということにも現われているだろう．

ちなみに，私はこのトゲウオ国際学会に1984年の第一回から皆出席し，すべてに発表をしている．ある昼休みの時に，Rowlandさんと行動解析について話をしている折に，開催されたすべてに出席しているのは，自分とウェールズのWootton（日本魚類学会の編集顧問でもある）さん，スウェーデンのBorgさん，そしてSeiichiの4人であると言われた．なるほど，そうかもしれないなと思い，トゲウオを1980年代以前から研究している数人の参加者に聞いて回ったところ，その通りであった．この間に，亡くなった方や退任された方もおり，感慨深いものも感じた．

会期中，ほとんど話すことができなかった共同研究者のKitanoさんと，ようやく最終日の昼休みに私の部屋で今後の打ち合わせや講演の総評などを交わした．その後，私は最終日の午後のセッション後に催されたExcursion to Bronze-Age rock carvings at Tanumshedeには参加せず，McLennanさんとホストであるMayerさんの車で最寄の駅まで帰路についた．

引用文献

Andersson, M. 1994. Sexual selection. Princeton University Press, Princeton

後藤　晃・森　誠一（編）. 2003. トゲウオの自然史．北海道大学図書刊行会．

Mori, S. 1993. The breeding system of the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* (forma *leiura*) with reference to spatial and temporal patterns of nesting activity. Behaviour, 126: 97–124.

（森　誠一　Seiichi Mori：〒503-8550 大垣市北方町5-50 岐阜経済大学生物学教室　e-mail: smori@gifu-keizai.ac.jp）