

前門のゼブラ, 後門のフグ, そしてメダカはどこにゆく ——モデル魚類のホームページ紹介——

堀 寛

I. 前門のゼブラ, 後門のフグ

メダカは1世代が3カ月と比較的短く, 容易に受精卵が採取できるため, 実験室内でも飼いやすく, 脊椎動物の発生と遺伝の両方が研究できる便利な動物である。それにヒトからサカナまで脊椎動物のボディプランはすべてサカナで完成しており, 脳や循環器の形態形成をやるなら, サカナほど有利な系はない。またメダカは数少ない日本産のモデル動物として古くから研究され, たとえばヒメダカやシロメダカという体色の変異は江戸時代から知られているが, これを利用してメンデル遺伝が確認されたのは1920年代で, これは脊椎動物で最初である。さらにメダカはオス, メスの区別が肉眼でも容易であり, これと性染色体連鎖と体色変異を結びつけて開発された, いわゆるヤマモト・メダカは脊椎動物の性分化が性染色体だけでなく性ホルモンの支配下にあることを最初に巧妙に証明したことで有名である。また今日, 世間で話題にされることが多い内分泌攪乱物質 (いわゆる環境ホルモン) の影響についても, このヤマモト・メダカは, 遺伝と結びつけてみることでできる性分化検定系であるため, その面からも注目され, 多用されている。この点でもメダカはきわめて今日的なモデル生物である。

本稿で紹介するメダカのホームページ (図1, URLは文献2) は, ほかのホームページ同様, メダカ研究者が情報を交換したり, 新たに開発した遺伝子クローンやライブラリーを共用するための広場であるが, それだけでなく, メダカそのものの基礎的知識とこれまでの研究の蓄積を紹介することにもそのページがさかれている。こうして, ややもすれば国際的には評価される機会の少なかったメダカをインターネットで利用可能にするという役目ももっている。

しかしこのようなメダカにも最近, 強敵が登場し, その前途は多難 (?) という人もいる。最初に紹介し

なければならないのはゼブラフィッシュ (以下ゼブラ) で, このサカナは脊椎動物の初期発生を解析するにはきわめて有用である。発生が早く, しかも卵が透明で, この利点を生かし, すでに多くの脳発生や循環器発生の変異株がドイツやアメリカで体系的に分離され, 染色体地図も構築されて, 逆遺伝学を進める体制が整っている。それらの情報を集めてホームページ化したのがTHE FISH NET[®]である。

そして次の好敵手はフグである。もともと Brenner という人はトリプレット・コードの提唱で有名だが, その後, 線虫をモデル動物に利用することを提唱し, 現代線虫学を築いた人である。この人が今度はあの猛毒のトラフグ (*Fugu rubripes*) に注目した。動機はヒトゲノム計画である。猛烈な勢いで実行されているヒトのゲノム解析もデータの中味をみると膨大な反復配列や長いイントロン部分などが存在し, 容易に全体像を表わそうとはしない。そこで彼は脊椎動物で最もゲノムの小さいフグのゲノム解析をスタートさせた。目論見どおりすでにフグから膨大な遺伝子が分離され, YACやBACのクローンも市販されており, ヒト遺伝子のホモログ取りやヒトとフグの染色体上の相同部位を分離し, ゲノムの進化を解明するにはなくてはならないモデル生物になっている。その詳細はフグのWWWホームページ¹⁾に解説されている。まさにメダカにすればゼブラが前門のオオカミなら, フグは後門のトラである。一難が去る前に次の難がおそってきている絶対絶命の場面だが, 道がないわけではない。最近, 以下のような議論がメダカ研究者のなかでかわされたが, この中に禍い転じて福となるようなメダカの生き延びる道があるかもしれない。

II. そしてメダカはどこへゆく

(Aさんからのメール 98.4.17)

同じ建物のBさんからメダカは本当の二倍体なのかと

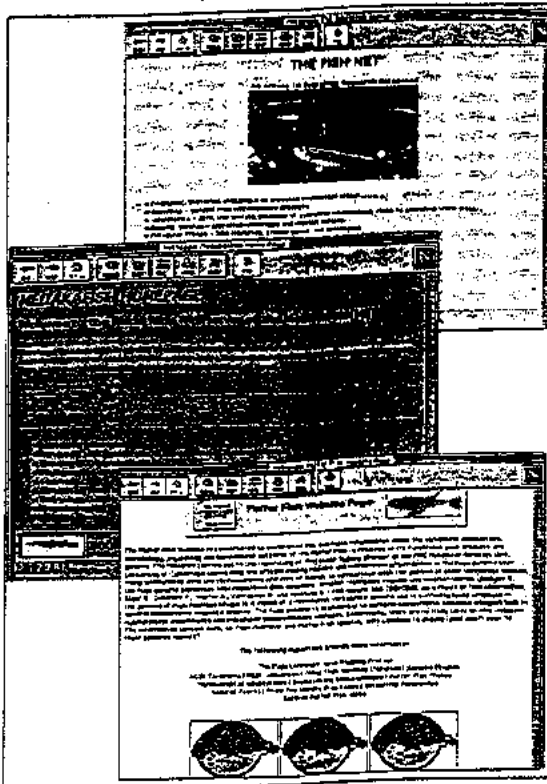


図1 上からゼブラ、メダカ、フグの各ホームページ

聞かれ、明確な返答ができず困っております。ご教示いただけないでしょうか？ この次第は彼が最近参加したキーストーンシンポジウム(Keystone Symposium on Vertebrate Development)で、ゼブラが偽四倍体(pseudotetraploid)だということが話題になっていたようで、もしメダカが本当に二倍体ならメダカにもゲノムプロジェクトなどで大いに役立つことがあるかもしれません。

(Cさん 98.4.17)

私はメダカが二倍体というのを頭から疑ったことがありませんでした。メダカは半数体では致死ですし、この点はゼブラも同じです。ですから両者とも原則的には二倍体でしょう。偽四倍体の“偽”が曲者ですが、その根拠の一つはゲノムあたりのDNA量ではありませんか。メダカのホームページによれば、メダカDNAは半数体あたり 0.7×10^9 塩基対で、これに対しコイ科のゼブラはメダカの2倍量のDNAです。またフグはそのゲノムが小さいことが知られていますが、フグはメダカの半分、ゼブラの1/4、ヒトゲノムのなんと1/10です。またフナには四倍体が知られ、単為発生する三倍体も

います。ですからゼブラが偽四倍体というのは、ひょっとすると可能性はあります。あやふやに答えてもいけないので専門家に聞いてみます。ゼブラの情報ほどの程度の信頼性なのでしょうか？ 論文にすでになっているのでしょうか？

(Aさん 98.4.17)

早速のご返答ありがとうございます。ゼブラの件は人づてで不確かですが、なんでも *Hox* が A, A', B, B', C, C', D の7群存在し、その他の遺伝子もクローニングすると余分がとれてくるケースが多いようです。

(Dさん 98.4.18)

メダカでは補体B因子や、LMP2, LMP7は単一コピーという報告があります。またチロシナーゼの遺伝子も、単一コピーですから、やはりメダカは単純な二倍体と考えていいでしょう。参考までに付け加えておきますが、チロシナーゼ遺伝子の場合、メダカとヒトで比べるとエクソン部分の大きさはまったく変わらないのに、イントロン部分はメダカのほうが極端に小さくて遺伝子ゲノム全体では約1/10の大きさしかありません。メダカやフグのゲノムがヒトゲノムに比べて小さいのは、このようにイントロン部分の長さが短いことも重要です。

(Eさん, 98.4.18)

コイ、フナはそのDNA量がメダカなどの2倍あることはよく知られていて四倍体起源だといわれています。硬骨魚では染色体数50(前後)というのが一般的で、メダカのみならずコイ科でも50が基本のようです。ゼブラも約50ですが、二倍体フナには染色体数100のものもあります。ゼブラの染色体数は約50ということなので数からいえば“二倍体なのかなあ”と思ってしまいますが、DNA量はコイと同程度です。偽四倍体というのは二倍体化した四倍体という意味なのでしょうか？ その根拠を知りたいものです。メダカでは減数分裂時の2価染色体数は24ですし、アイソザイムやDNAマーカーの分離もふつうの挙動をしますので、二倍体であることを疑ったことはありません。

(Bさん 98.4.20)

この件はキーストーンシンポジウムでオレゴン大学のJ. Postlethwaitが発表していたことからです。Aさんのメールにあるように *Hox* が A, A', B, B', C, C', D

の7群存在し、その他の遺伝子もクローニングすると2つ、3つととれてくるケースが多いというのが根拠のようです。この3月にフライブルグで開かれたEMBOのコースでも、彼が同じ話をしていたとFさんがいっていました。一方、ゲノムサイズがゼブラの1/4であるフグでは、HoxはA, A', B, Cで、4セットは変わらないがDが欠けているということでした。メダカではまだそのようなデータがありませんが、Hoxはクローニングしてみる価値があるかもしれません。

(Fさん 98.4.20)

倍数性については、PostlethwaitがEMBOで話したように、遺伝子ファミリーメンバーの総数を比較すると、哺乳類(ヒトとマウス)よりゼブラが多い例があることは確かなようです。

(Gさん 98.4.27)

ところで、ゼブラの偽四倍体のことですが、考えれば考えるほど重大な問題だと思えるようになりました。小島先生の『魚類細胞遺伝学』(水交社発行、緑書房販売、昭和58年)を勉強した範囲で、私なりにお答えを試みると以下ようになります。

① Gosline (1971) の分類によると、真骨魚類は低位群、中位群、高位群の3群に分けられる。ゼブラ(コイ目)は低位群に、メダカ(メダカ目)は中位群に、スズキ目、フグなどの現代型硬骨魚は高位群に、それぞれ属している。

② 低位群では染色体数は最小 $2n=22$ から最多 $2n=206$ にわたり、ばらつきが多い。 $2n=50$ (ゼブラなど)、48、100の3つのモードがみられる。ばらつきは、 $2n>50$ の方向に広がっている。このことから、コイ科やサケ科に典型的にみられるように、低位群では倍数性進化が起こっていることが示唆される。

③ 中位群では、最小 $2n=48$ (メダカなど)から最多 $2n=72$ で、 $2n=48$ が40%を占める。ばらつきは少なく、収斂の傾向がみられる。広がりも低位群とは異なり、 $2n<48$ の方向である。

④ 高位群では、最小 $2n=16$ から最多 $2n=78$ 、モードは $2n=48$ が56%を占め、中位群よりさらに収斂している。

結論的にいうと、染色体からみて、低位群は中位群や高位群との間に大きなギャップがあります。低位群では、倍数化による種分化が起こっていることはかなり確実です。したがって、ゼブラが染色体数が50で、

~4nであることには、そんなに大きく驚くことはありません。最近のNature誌に、関連するMeyerの記事⁹⁾がでていましたが、ここではゼブラは2nだといっています。やはりいまは二倍体だが、これはかつての四倍体に変化したのでしょうか。

(Bさん, 98.4.24)

偽四倍体に関しゼブラを研究している人、数人と話したのですが、ゼブラの人たちの間では比較的前からうすうすとは気がついて噂にはなっていたようです。そのほかにもあります。私のノートに記載してあるのはen遺伝子で、哺乳動物ではen-1とen-2の2つの遺伝子ですが、ゼブラでは少なくともen-1~3と3つ遺伝子があります。またNIHのDawidの研究室でいわれ出していたことですが、ゼブラから遺伝子をクローニングすると必ず哺乳類やカエルに比べ1つは余計に取れてくるということです。これはDawidのところだけでなく他の研究室の結果も含めてのものです。たとえば思いつく範囲では、マウスのLim1, Lim5がゼブラではlim1, lim5, lim6、マウスのLdb1, Ldb2がゼブラではldb1, ldb2, ldb3、マウスのIsl1, Isl2がゼブラではIsl1, Isl2, Isl3ですし、サケ、マスではIsl1a, Isl1b, Isl2a, Isl2b, Isl3です。そこで“すべてサカナはもしかしたら常に1つ余分に遺伝子をもっているのではないか”ということがその研究室では定説でした。しかしこれはサカナ一般のことではなく、また今回教えていただいた分類に従えば、低位群の魚にいえることではないかと考えられます。

(Cさん, 98.4.24)

こうしてみると発生学ではゼブラがものすごく進んでいて、とてもメダカが出る幕などなさそうにみえますが、メダカにも有利な点はまだ十分あるということでしょうか。まず遺伝学をやるのにゲノムサイズが半分というのは魅力ですし、フグはもっと単純といっても、実験室で発生や遺伝の実験はできない。それにメダカには近縁種が多くこれも有用です。何をさておき野外に手近に自然集団がまだ存在していることが、これからの可能性を秘めていますよね。

文 献

- 1) 江上信雄:メダカに学ぶ生物学, 中公新書(1989)
- 2) MedakaFish Homepage: <http://biol1.bio.nagoya->

- u.ac.jp:8000/
 3) THE FISH NET: <http://zfsh.uoregon.edu/index.html>
 4) Puffer Fish Website: <http://fugu.hgmp.mrc.ac.uk/fugu/pf/pf.html>

- 5) Meyer, A.: *Nature*, 391, 225-228 (1998)

Hiroshi Hori, 名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻 (〒464-8602 名古屋市千種区不老町)

メダカの地域集団・近交系・突然変異系統

若松佑子・尾里建二郎

I. 実験生物としての特徴

メダカは大きさからいえば脊椎動物としては最小の部類に入る。サイズが2~3 cm, 性成熟まで3カ月, 卵は透明で通年産卵, 野生集団が日本のどこにでもいる, 近縁種がアジア地域に広く分布している, などのことから, 手軽で便利な実験動物として生物学のほとんどあらゆる分野で用いられてきた。最近ではゲノムサイズが哺乳動物の1/5であることも注目されている。

研究が高度化すれば系統動物が必要とされるのは自然の流れであって, メダカには魚類では類をみない多様な系統が開発され, 保存されてきた。それらは4つに大別できる。①日本産の野生の地域集団系統およびアジア地域に分布する近縁種系統は種分化の初期過程の研究には絶好の材料である。②突然変異系統はゼブラフィッシュで有名であるが, これらはほとんど誘発突然変異である。メダカの自然突然変異系統の集積はその点でユニークである。これらの自然突然変異はさまざまに組み合わされ, コンジュニック系統に発展するなど, より高度の研究に用いられる系統が作出されてきた。トランスポゾンなども自然突然変異の利点を巧みに利用して発見されたものである。③多くの近交系統が開発されてきたが, 魚類でこれだけ近交系があるのはメダカだけである。④トランスジュニック・メダカの系統化が始まっている。

次に現在保存されている系統の概略について述べるが, これは5つの研究機関からのメソに基づいてまとめたので, 記載についてはやや統一を欠いていること

をお断りしておきたい。

II. 系統保存の現状

1. 野生集団と突然変異を中心とした系統保存

A. 東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻

(1) 保存系統の種類・数量

●野生ストック

Oryzias latipes (各採集地 50 匹前後)

南日本集団: 東日本型 (21 地域), 山陰型 (7 地域), 瀬戸内型 (16 地域), 北九州型 (4 地域), 西南九州型 (3 地域), 琉球型 (3 地域)

北日本集団 (14 地域)

ハイブリッド集団 (5 地域)

東韓集団 (3 地域)

中国-西韓集団 (3 地域)

●突然変異系統 (各系統数十匹)

自然突然変異系統

- (a) *b* 遺伝子座: *b*, *B*⁺, *B*^{ca} (キャロライナメダカ), *b*⁺, *b*^d, *b*^{dm}, *b*^{dm}, *b*^{dm}, *b*^p
 (b) その他の遺伝子座: *i*, *i*⁺, *i*-3, *apt1*, *Da*, *gu*, *lf*, *pl*, *r*, *wl*
 (c) 多重劣性同型接合体: *b/b*; *gu/gu*; *lf/lf* (T3), *b/b*; *gu/gu*; *lf/lf*; *ib/ib*; *wl/wl* (T5), *b/b*; *gu/gu*; *pl/pl*; *r/r* (T4), *b/b*; *gu/gu*; *r/r*; *X^u/Y⁺* (Qurt), *b/b*; *X^u/Y⁺* (シロアカメダカ)

誘発突然変異系統

- (a) *b* 遺伝子座

同型接合生存性

γ線または遠中性子誘発: $b^{114}, b^{119}, b^{120}$

ENU誘発: $b^{117}, b^{121}, b^{122}, b^{123}, b^{124}, b^{125}, b^{126}, b^{127}, b^{128}, b^{129}, b^{130}, b^{131}, b^{132}, b^{133}, b^{134}, b^{135}, b^{136}, b^{137}, b^{138}, b^{139}, b^{140}, b^{141}, b^{142}, b^{143}, b^{144}, b^{145}, b^{146}, b^{147}, b^{148}, b^{149}, b^{150}, b^{151}, b^{152}, b^{153}, b^{154}, b^{155}, b^{156}, b^{157}, b^{158}, b^{159}, b^{160}, b^{161}, b^{162}, b^{163}, b^{164}, b^{165}, b^{166}, b^{167}, b^{168}, b^{169}, b^{170}, b^{171}, b^{172}, b^{173}, b^{174}, b^{175}, b^{176}, b^{177}, b^{178}, b^{179}, b^{180}, b^{181}, b^{182}, b^{183}, b^{184}, b^{185}, b^{186}, b^{187}, b^{188}, b^{189}, b^{190}, b^{191}, b^{192}, b^{193}, b^{194}, b^{195}, b^{196}, b^{197}, b^{198}, b^{199}, b^{200}, b^{201}, b^{202}, b^{203}, b^{204}, b^{205}, b^{206}, b^{207}, b^{208}, b^{209}, b^{210}, b^{211}, b^{212}, b^{213}, b^{214}, b^{215}, b^{216}, b^{217}, b^{218}, b^{219}, b^{220}, b^{221}, b^{222}, b^{223}, b^{224}, b^{225}, b^{226}, b^{227}, b^{228}, b^{229}, b^{230}, b^{231}, b^{232}, b^{233}, b^{234}, b^{235}, b^{236}, b^{237}, b^{238}, b^{239}, b^{240}, b^{241}, b^{242}, b^{243}, b^{244}, b^{245}, b^{246}, b^{247}, b^{248}, b^{249}, b^{250}, b^{251}, b^{252}, b^{253}, b^{254}, b^{255}, b^{256}, b^{257}, b^{258}, b^{259}, b^{260}, b^{261}, b^{262}, b^{263}, b^{264}, b^{265}, b^{266}, b^{267}, b^{268}, b^{269}, b^{270}, b^{271}, b^{272}, b^{273}, b^{274}, b^{275}, b^{276}, b^{277}, b^{278}, b^{279}, b^{280}, b^{281}, b^{282}, b^{283}, b^{284}, b^{285}, b^{286}, b^{287}, b^{288}, b^{289}, b^{290}, b^{291}, b^{292}, b^{293}, b^{294}, b^{295}, b^{296}, b^{297}, b^{298}, b^{299}, b^{300}, b^{301}, b^{302}, b^{303}, b^{304}, b^{305}, b^{306}, b^{307}, b^{308}, b^{309}, b^{310}, b^{311}, b^{312}, b^{313}, b^{314}, b^{315}, b^{316}, b^{317}, b^{318}, b^{319}, b^{320}, b^{321}, b^{322}, b^{323}, b^{324}, b^{325}, b^{326}, b^{327}, b^{328}, b^{329}, b^{330}, b^{331}, b^{332}, b^{333}, b^{334}, b^{335}, b^{336}, b^{337}, b^{338}, b^{339}, b^{340}, b^{341}, b^{342}, b^{343}, b^{344}, b^{345}, b^{346}, b^{347}, b^{348}, b^{349}, b^{350}, b^{351}, b^{352}, b^{353}, b^{354}, b^{355}, b^{356}, b^{357}, b^{358}, b^{359}, b^{360}, b^{361}, b^{362}, b^{363}, b^{364}, b^{365}, b^{366}, b^{367}, b^{368}, b^{369}, b^{370}, b^{371}, b^{372}, b^{373}, b^{374}, b^{375}, b^{376}, b^{377}, b^{378}, b^{379}, b^{380}, b^{381}, b^{382}, b^{383}, b^{384}, b^{385}, b^{386}, b^{387}, b^{388}, b^{389}, b^{390}, b^{391}, b^{392}, b^{393}, b^{394}, b^{395}, b^{396}, b^{397}, b^{398}, b^{399}, b^{400}, b^{401}, b^{402}, b^{403}, b^{404}, b^{405}, b^{406}, b^{407}, b^{408}, b^{409}, b^{410}, b^{411}, b^{412}, b^{413}, b^{414}, b^{415}, b^{416}, b^{417}, b^{418}, b^{419}, b^{420}, b^{421}, b^{422}, b^{423}, b^{424}, b^{425}, b^{426}, b^{427}, b^{428}, b^{429}, b^{430}, b^{431}, b^{432}, b^{433}, b^{434}, b^{435}, b^{436}, b^{437}, b^{438}, b^{439}, b^{440}, b^{441}, b^{442}, b^{443}, b^{444}, b^{445}, b^{446}, b^{447}, b^{448}, b^{449}, b^{450}, b^{451}, b^{452}, b^{453}, b^{454}, b^{455}, b^{456}, b^{457}, b^{458}, b^{459}, b^{460}, b^{461}, b^{462}, b^{463}, b^{464}, b^{465}, b^{466}, b^{467}, b^{468}, b^{469}, b^{470}, b^{471}, b^{472}, b^{473}, b^{474}, b^{475}, b^{476}, b^{477}, b^{478}, b^{479}, b^{480}, b^{481}, b^{482}, b^{483}, b^{484}, b^{485}, b^{486}, b^{487}, b^{488}, b^{489}, b^{490}, b^{491}, b^{492}, b^{493}, b^{494}, b^{495}, b^{496}, b^{497}, b^{498}, b^{499}, b^{500}, b^{501}, b^{502}, b^{503}, b^{504}, b^{505}, b^{506}, b^{507}, b^{508}, b^{509}, b^{510}, b^{511}, b^{512}, b^{513}, b^{514}, b^{515}, b^{516}, b^{517}, b^{518}, b^{519}, b^{520}, b^{521}, b^{522}, b^{523}, b^{524}, b^{525}, b^{526}, b^{527}, b^{528}, b^{529}, b^{530}, b^{531}, b^{532}, b^{533}, b^{534}, b^{535}, b^{536}, b^{537}, b^{538}, b^{539}, b^{540}, b^{541}, b^{542}, b^{543}, b^{544}, b^{545}, b^{546}, b^{547}, b^{548}, b^{549}, b^{550}, b^{551}, b^{552}, b^{553}, b^{554}, b^{555}, b^{556}, b^{557}, b^{558}, b^{559}, b^{560}, b^{561}, b^{562}, b^{563}, b^{564}, b^{565}, b^{566}, b^{567}, b^{568}, b^{569}, b^{570}, b^{571}, b^{572}, b^{573}, b^{574}, b^{575}, b^{576}, b^{577}, b^{578}, b^{579}, b^{580}, b^{581}, b^{582}, b^{583}, b^{584}, b^{585}, b^{586}, b^{587}, b^{588}, b^{589}, b^{590}, b^{591}, b^{592}, b^{593}, b^{594}, b^{595}, b^{596}, b^{597}, b^{598}, b^{599}, b^{600}, b^{601}, b^{602}, b^{603}, b^{604}, b^{605}, b^{606}, b^{607}, b^{608}, b^{609}, b^{610}, b^{611}, b^{612}, b^{613}, b^{614}, b^{615}, b^{616}, b^{617}, b^{618}, b^{619}, b^{620}, b^{621}, b^{622}, b^{623}, b^{624}, b^{625}, b^{626}, b^{627}, b^{628}, b^{629}, b^{630}, b^{631}, b^{632}, b^{633}, b^{634}, b^{635}, b^{636}, b^{637}, b^{638}, b^{639}, b^{640}, b^{641}, b^{642}, b^{643}, b^{644}, b^{645}, b^{646}, b^{647}, b^{648}, b^{649}, b^{650}, b^{651}, b^{652}, b^{653}, b^{654}, b^{655}, b^{656}, b^{657}, b^{658}, b^{659}, b^{660}, b^{661}, b^{662}, b^{663}, b^{664}, b^{665}, b^{666}, b^{667}, b^{668}, b^{669}, b^{670}, b^{671}, b^{672}, b^{673}, b^{674}, b^{675}, b^{676}, b^{677}, b^{678}, b^{679}, b^{680}, b^{681}, b^{682}, b^{683}, b^{684}, b^{685}, b^{686}, b^{687}, b^{688}, b^{689}, b^{690}, b^{691}, b^{692}, b^{693}, b^{694}, b^{695}, b^{696}, b^{697}, b^{698}, b^{699}, b^{700}, b^{701}, b^{702}, b^{703}, b^{704}, b^{705}, b^{706}, b^{707}, b^{708}, b^{709}, b^{710}, b^{711}, b^{712}, b^{713}, b^{714}, b^{715}, b^{716}, b^{717}, b^{718}, b^{719}, b^{720}, b^{721}, b^{722}, b^{723}, b^{724}, b^{725}, b^{726}, b^{727}, b^{728}, b^{729}, b^{730}, b^{731}, b^{732}, b^{733}, b^{734}, b^{735}, b^{736}, b^{737}, b^{738}, b^{739}, b^{740}, b^{741}, b^{742}, b^{743}, b^{744}, b^{745}, b^{746}, b^{747}, b^{748}, b^{749}, b^{750}, b^{751}, b^{752}, b^{753}, b^{754}, b^{755}, b^{756}, b^{757}, b^{758}, b^{759}, b^{760}, b^{761}, b^{762}, b^{763}, b^{764}, b^{765}, b^{766}, b^{767}, b^{768}, b^{769}, b^{770}, b^{771}, b^{772}, b^{773}, b^{774}, b^{775}, b^{776}, b^{777}, b^{778}, b^{779}, b^{780}, b^{781}, b^{782}, b^{783}, b^{784}, b^{785}, b^{786}, b^{787}, b^{788}, b^{789}, b^{790}, b^{791}, b^{792}, b^{793}, b^{794}, b^{795}, b^{796}, b^{797}, b^{798}, b^{799}, b^{800}, b^{801}, b^{802}, b^{803}, b^{804}, b^{805}, b^{806}, b^{807}, b^{808}, b^{809}, b^{810}, b^{811}, b^{812}, b^{813}, b^{814}, b^{815}, b^{816}, b^{817}, b^{818}, b^{819}, b^{820}, b^{821}, b^{822}, b^{823}, b^{824}, b^{825}, b^{826}, b^{827}, b^{828}, b^{829}, b^{830}, b^{831}, b^{832}, b^{833}, b^{834}, b^{835}, b^{836}, b^{837}, b^{838}, b^{839}, b^{840}, b^{841}, b^{842}, b^{843}, b^{844}, b^{845}, b^{846}, b^{847}, b^{848}, b^{849}, b^{850}, b^{851}, b^{852}, b^{853}, b^{854}, b^{855}, b^{856}, b^{857}, b^{858}, b^{859}, b^{860}, b^{861}, b^{862}, b^{863}, b^{864}, b^{865}, b^{866}, b^{867}, b^{868}, b^{869}, b^{870}, b^{871}, b^{872}, b^{873}, b^{874}, b^{875}, b^{876}, b^{877}, b^{878}, b^{879}, b^{880}, b^{881}, b^{882}, b^{883}, b^{884}, b^{885}, b^{886}, b^{887}, b^{888}, b^{889}, b^{890}, b^{891}, b^{892}, b^{893}, b^{894}, b^{895}, b^{896}, b^{897}, b^{898}, b^{899}, b^{900}, b^{901}, b^{902}, b^{903}, b^{904}, b^{905}, b^{906}, b^{907}, b^{908}, b^{909}, b^{910}, b^{911}, b^{912}, b^{913}, b^{914}, b^{915}, b^{916}, b^{917}, b^{918}, b^{919}, b^{920}, b^{921}, b^{922}, b^{923}, b^{924}, b^{925}, b^{926}, b^{927}, b^{928}, b^{929}, b^{930}, b^{931}, b^{932}, b^{933}, b^{934}, b^{935}, b^{936}, b^{937}, b^{938}, b^{939}, b^{940}, b^{941}, b^{942}, b^{943}, b^{944}, b^{945}, b^{946}, b^{947}, b^{948}, b^{949}, b^{950}, b^{951}, b^{952}, b^{953}, b^{954}, b^{955}, b^{956}, b^{957}, b^{958}, b^{959}, b^{960}, b^{961}, b^{962}, b^{963}, b^{964}, b^{965}, b^{966}, b^{967}, b^{968}, b^{969}, b^{970}, b^{971}, b^{972}, b^{973}, b^{974}, b^{975}, b^{976}, b^{977}, b^{978}, b^{979}, b^{980}, b^{981}, b^{982}, b^{983}, b^{984}, b^{985}, b^{986}, b^{987}, b^{988}, b^{989}, b^{990}, b^{991}, b^{992}, b^{993}, b^{994}, b^{995}, b^{996}, b^{997}, b^{998}, b^{999}, b^{1000}$

同型接合致死性

γ線誘発: $b^{119}, b^{120}, b^{121}, b^{122}, b^{123}, b^{124}, b^{125}, b^{126}, b^{127}, b^{128}, b^{129}, b^{130}, b^{131}, b^{132}, b^{133}, b^{134}, b^{135}, b^{136}, b^{137}, b^{138}, b^{139}, b^{140}, b^{141}, b^{142}, b^{143}, b^{144}, b^{145}, b^{146}, b^{147}, b^{148}, b^{149}, b^{150}, b^{151}, b^{152}, b^{153}, b^{154}, b^{155}, b^{156}, b^{157}, b^{158}, b^{159}, b^{160}, b^{161}, b^{162}, b^{163}, b^{164}, b^{165}, b^{166}, b^{167}, b^{168}, b^{169}, b^{170}, b^{171}, b^{172}, b^{173}, b^{174}, b^{175}, b^{176}, b^{177}, b^{178}, b^{179}, b^{180}, b^{181}, b^{182}, b^{183}, b^{184}, b^{185}, b^{186}, b^{187}, b^{188}, b^{189}, b^{190}, b^{191}, b^{192}, b^{193}, b^{194}, b^{195}, b^{196}, b^{197}, b^{198}, b^{199}, b^{200}, b^{201}, b^{202}, b^{203}, b^{204}, b^{205}, b^{206}, b^{207}, b^{208}, b^{209}, b^{210}, b^{211}, b^{212}, b^{213}, b^{214}, b^{215}, b^{216}, b^{217}, b^{218}, b^{219}, b^{220}, b^{221}, b^{222}, b^{223}, b^{224}, b^{225}, b^{226}, b^{227}, b^{228}, b^{229}, b^{230}, b^{231}, b^{232}, b^{233}, b^{234}, b^{235}, b^{236}, b^{237}, b^{238}, b^{239}, b^{240}, b^{241}, b^{242}, b^{243}, b^{244}, b^{245}, b^{246}, b^{247}, b^{248}, b^{249}, b^{250}, b^{251}, b^{252}, b^{253}, b^{254}, b^{255}, b^{256}, b^{257}, b^{258}, b^{259}, b^{260}, b^{261}, b^{262}, b^{263}, b^{264}, b^{265}, b^{266}, b^{267}, b^{268}, b^{269}, b^{270}, b^{271}, b^{272}, b^{273}, b^{274}, b^{275}, b^{276}, b^{277}, b^{278}, b^{279}, b^{280}, b^{281}, b^{282}, b^{283}, b^{284}, b^{285}, b^{286}, b^{287}, b^{288}, b^{289}, b^{290}, b^{291}, b^{292}, b^{293}, b^{294}, b^{295}, b^{296}, b^{297}, b^{298}, b^{299}, b^{300}, b^{301}, b^{302}, b^{303}, b^{304}, b^{305}, b^{306}, b^{307}, b^{308}, b^{309}, b^{310}, b^{311}, b^{312}, b^{313}, b^{314}, b^{315}, b^{316}, b^{317}, b^{318}, b^{319}, b^{320}, b^{321}, b^{322}, b^{323}, b^{324}, b^{325}, b^{326}, b^{327}, b^{328}, b^{329}, b^{330}, b^{331}, b^{332}, b^{333}, b^{334}, b^{335}, b^{336}, b^{337}, b^{338}, b^{339}, b^{340}, b^{341}, b^{342}, b^{343}, b^{344}, b^{345}, b^{346}, b^{347}, b^{348}, b^{349}, b^{350}, b^{351}, b^{352}, b^{353}, b^{354}, b^{355}, b^{356}, b^{357}, b^{358}, b^{359}, b^{360}, b^{361}, b^{362}, b^{363}, b^{364}, b^{365}, b^{366}, b^{367}, b^{368}, b^{369}, b^{370}, b^{371}, b^{372}, b^{373}, b^{374}, b^{375}, b^{376}, b^{377}, b^{378}, b^{379}, b^{380}, b^{381}, b^{382}, b^{383}, b^{384}, b^{385}, b^{386}, b^{387}, b^{388}, b^{389}, b^{390}, b^{391}, b^{392}, b^{393}, b^{394}, b^{395}, b^{396}, b^{397}, b^{398}, b^{399}, b^{400}, b^{401}, b^{402}, b^{403}, b^{404}, b^{405}, b^{406}, b^{407}, b^{408}, b^{409}, b^{410}, b^{411}, b^{412}, b^{413}, b^{414}, b^{415}, b^{416}, b^{417}, b^{418}, b^{419}, b^{420}, b^{421}, b^{422}, b^{423}, b^{424}, b^{425}, b^{426}, b^{427}, b^{428}, b^{429}, b^{430}, b^{431}, b^{432}, b^{433}, b^{434}, b^{435}, b^{436}, b^{437}, b^{438}, b^{439}, b^{440}, b^{441}, b^{442}, b^{443}, b^{444}, b^{445}, b^{446}, b^{447}, b^{448}, b^{449}, b^{450}, b^{451}, b^{452}, b^{453}, b^{454}, b^{455}, b^{456}, b^{457}, b^{458}, b^{459}, b^{460}, b^{461}, b^{462}, b^{463}, b^{464}, b^{465}, b^{466}, b^{467}, b^{468}, b^{469}, b^{470}, b^{471}, b^{472}, b^{473}, b^{474}, b^{475}, b^{476}, b^{477}, b^{478}, b^{479}, b^{480}, b^{481}, b^{482}, b^{483}, b^{484}, b^{485}, b^{486}, b^{487}, b^{488}, b^{489}, b^{490}, b^{491}, b^{492}, b^{493}, b^{494}, b^{495}, b^{496}, b^{497}, b^{498}, b^{499}, b^{500}, b^{501}, b^{502}, b^{503}, b^{504}, b^{505}, b^{506}, b^{507}, b^{508}, b^{509}, b^{510}, b^{511}, b^{512}, b^{513}, b^{514}, b^{515}, b^{516}, b^{517}, b^{518}, b^{519}, b^{520}, b^{521}, b^{522}, b^{523}, b^{524}, b^{525}, b^{526}, b^{527}, b^{528}, b^{529}, b^{530}, b^{531}, b^{532}, b^{533}, b^{534}, b^{535}, b^{536}, b^{537}, b^{538}, b^{539}, b^{540}, b^{541}, b^{542}, b^{543}, b^{544}, b^{545}, b^{546}, b^{547}, b^{548}, b^{549}, b^{550}, b^{551}, b^{552}, b^{553}, b^{554}, b^{555}, b^{556}, b^{557}, b^{558}, b^{559}, b^{560}, b^{561}, b^{562}, b^{563}, b^{564}, b^{565}, b^{566}, b^{567}, b^{568}, b^{569}, b^{570}, b^{571}, b^{572}, b^{573}, b^{574}, b^{575}, b^{576}, b^{577}, b^{578}, b^{579}, b^{580}, b^{581}, b^{582}, b^{583}, b^{584}, b^{585}, b^{586}, b^{587}, b^{588}, b^{589}, b^{590}, b^{591}, b^{592}, b^{593}, b^{594}, b^{595}, b^{596}, b^{597}, b^{598}, b^{599}, b^{600}, b^{601}, b^{602}, b^{603}, b^{604}, b^{605}, b^{606}, b^{607}, b^{608}, b^{609}, b^{610}, b^{611}, b^{612}, b^{613}, b^{614}, b^{615}, b^{616}, b^{617}, b^{618}, b^{619}, b^{620}, b^{621}, b^{622}, b^{623}, b^{624}, b^{625}, b^{626}, b^{627}, b^{628}, b^{629}, b^{630}, b^{631}, b^{632}, b^{633}, b^{634}, b^{635}, b^{636}, b^{637}, b^{638}, b^{639}, b^{640}, b^{641}, b^{642}, b^{643}, b^{644}, b^{645}, b^{646}, b^{647}, b^{648}, b^{649}, b^{650}, b^{651}, b^{652}, b^{653}, b^{654}, b^{655}, b^{656}, b^{657}, b^{658}, b^{659}, b^{660}, b^{661}, b^{662}, b^{663}, b^{664}, b^{665}, b^{666}, b^{667}, b^{668}, b^{669}, b^{670}, b^{671}, b^{672}, b^{673}, b^{674}, b^{675}, b^{676}, b^{677}, b^{678}, b^{679}, b^{680}, b^{681}, b^{682}, b^{683}, b^{684}, b^{685}, b^{686}, b^{687}, b^{688}, b^{689}, b^{690}, b^{691}, b^{692}, b^{693}, b^{694}, b^{695}, b^{696}, b^{697}, b^{698}, b^{699}, b^{700}, b^{701}, b^{702}, b^{703}, b^{704}, b^{705}, b^{706}, b^{707}, b^{708}, b^{709}, b^{710}, b^{711}, b^{712}, b^{713}, b^{714}, b^{715}, b^{716}, b^{717}, b^{718}, b^{719}, b^{720}, b^{721}, b^{722}, b^{723}, b^{724}, b^{725}, b^{726}, b^{727}, b^{728}, b^{729}, b^{730}, b^{731}, b^{732}, b^{733}, b^{734}, b^{735}, b^{736}, b^{737}, b^{738}, b^{739}, b^{740}, b^{741}, b^{742}, b^{743}, b^{744}, b^{745}, b^{746}, b^{747}, b^{748}, b^{749}, b^{750}, b^{751}, b^{752}, b^{753}, b^{754}, b^{755}, b^{756}, b^{757}, b^{758}, b^{759}, b^{760}, b^{761}, b^{762}, b^{763}, b^{764}, b^{765}, b^{766}, b^{767}, b^{768}, b^{769}, b^{770}, b^{771}, b^{772}, b^{773}, b^{774}, b^{775}, b^{776}, b^{777}, b^{778}, b^{779}, b^{780}, b^{781}, b^{782}, b^{783}, b^{784}, b^{785}, b^{786}, b^{787}, b^{788}, b^{789}, b^{790}, b^{791}, b^{792}, b^{793}, b^{794}, b^{795}, b^{796}, b^{797}, b^{798}, b^{799}, b^{800}, b^{801}, b^{802}, b^{803}, b^{804}, b^{805}, b^{806}, b^{807}, b^{808}, b^{809}, b^{810}, b^{811}, b^{812}, b^{813}, b^{814}, b^{815}, b^{816}, b^{817}, b^{818}, b^{819}, b^{820}, b^{821}, b^{822}, b^{823}, b^{824}, b^{825}, b^{826}, b^{827}, b^{828}, b^{829}, b^{830}, b^{831}, b^{832}, b^{833}, b^{834}, b^{835}, b^{836}, b^{837}, b^{838}, b^{839}, b^{840}, b^{841}, b^{842}, b^{843}, b^{844}, b^{845}, b^{846}, b^{847}, b^{848}, b^{849}, b^{850}, b^{851}, b^{852}, b^{853}, b^{854}, b^{855}, b^{856}, b^{857}, b^{858}, b^{859}, b^{860}, b^{861}, b^{862}, b^{863}, b^{864}, b^{865}, b^{866}, b^{867}, b^{868}, b^{869}, b^{870}, b^{871}, b^{872}, b^{873}, b^{874}, b^{875}, b^{876}, b^{877}, b^{878}, b^{879}, b^{880}, b^{881}, b^{882}, b^{883}, b^{884}, b^{885}, b^{886}, b^{887}, b^{888}, b^{889}, b^{890}, b^{891}, b^{892}, b^{893}, b^{894}, b^{895}, b^{896}, b^{897}, b^{898}, b^{899}, b^{900}, b^{901}, b^{902}, b^{903}, b^{904}, b^{905}, b^{906}, b^{907}, b^{908}, b^{909}, b^{910}, b^{911}, b^{912}, b^{913}, b^{914}, b^{915}, b^{916}, b^{917}, b^{918}, b^{919}, b^{920}, b^{921}, b^{922}, b^{923}, b^{924}, b^{925}, b^{926}, b^{927}, b^{928}, b^{929}, b^{930}, b^{931}, b^{932}, b^{933}, b^{934}, b^{935}, b^{936}, b^{937}, b^{938}, b^{939}, b^{940}, b^{941}, b^{942}, b^{943}, b^{944}, b^{945}, b^{946}, b^{947}, b^{948}, b^{949}, b^{950}, b^{951}, b^{952}, b^{953}, b^{954}, b^{955}, b^{956}, b^{957}, b^{958}, b^{959}, b^{960}, b^{961}, b^{962}, b^{963}, b^{964}, b^{965}, b^{966}, b^{967}, b^{968}, b^{969}, b^{970}, b^{971}, b^{972}, b^{973}, b^{974}, b^{975}, b^{976}, b^{977}, b^{978}, b^{979}, b^{980}, b^{981}, b^{982}, b^{983}, b^{984}, b^{985}, b^{986}, b^{987}, b^{988}, b^{989}, b^{990}, b^{991}, b^{992}, b^{993}, b^{994}, b^{995}, b^{996}, b^{997}, b^{998}, b^{999}, b^{1000}$

(b) その他: *ghp1, ghp2, rt, cc*

●コンジェニック系統 (それぞれ数十匹)

Y-コンジェニック (Y-HNI/AA2-background)

b-コンジェニック (B-HNI/AA2-background)

その他: 近交系, *O. latipes* 近縁種 (アジア種)

(2) 系統保存の組織, 設備

組織: 系統保存責任者, 系統保存担当者 (技官1名), 飼育補助者 (非常勤職員1名)

飼育設備: 屋外では60lのプラスチックコンテナを約700個, 屋内 (27°C恒温室) ではマウス飼育用のケージ数百個。

(3) 系統の開発方法, 保存方法, 利用方法

開発方法

① 野生ストックは, 数十匹の集団で継代。屋外で, 1つの採集地につき3世代 (コンテナ3個) ずつ保存。代表的なものは, 兄妹交配を行ない, 近交系化している。その過程で自然突然変異遺伝子の同定と分離を行なっている。

② すでに知られている自然突然変異から多重変異個体を交配で作製し, 環境変異原のモニタリングなどのテスターとして有用な系統を開発。また, 遺伝子解析が可能となるように, 兄妹交配を行ない近交系化。

③ 放射線や化学物質で突然変異系統を作製。

④ 自然または誘発突然変異遺伝子のうち主要なものについては, コンジェニック系統を作製。遺伝子近傍のDNAマーカーをとるために, おもに北日本集団と南日本集団の間のコンジェニック系統を開発。

保存方法: 継代保存。現在, 精子の凍結保存方法を開発中, 将来は継代保存と精子凍結保存を併用の予定。

(3) 分譲依頼方法

問合せ・申込先: 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻放射線生物学研究室

Tel: 03-3812-2111 ext. 4443 FAX: 03-3816-1965

E-mail: shima@biol.s.u-tokyo.ac.jp

料金: 当分無料 情報公開アドレス: なし

カタログ: 野生ストック (FAXなどで送付可)

B. 新潟大学理学部自然環境学科

(1) 保存系統の種類・数量

●野生ストック

O. latipes

北日本集団 (9地域)

発したもの8系統、ヒメダカの個体から出発したもの3系統がある(メダカホームページ参照)。野生型体色のHNI系統は標準系統として多くの研究室で用いられている。それぞれ、アイソザイムパターン、体型、繁殖力、放射線に対する感受性、脳の形態、行動(無重力下での遊泳など)などにおいて異なる。

●誘発突然変異メダカ

近交系ヒメダカHO4Cを出発材料として、雄成魚の放射線照射および化学物質処理による誘発突然変異が約30系統収集されている(メダカホームページ参照)。変異系統の収集は現在も続行中である。変異系統の大部分は形態形成と行動(遊泳)にかかわる劣性致死突然変異である。その詳細は近いうちに論文発表される予定である。すでに公表されたものは、脳軸が屈曲するものなどを合わせて4種ある²³⁾。系統は前述のようなペア飼育または、ヘテロ雄精子凍結保存により維持されている。

(2) 系統保存の組織、設備

近交系メダカは放射線医学総合研究所の支援と研究者1名および非常勤の研究支援者数名の努力により、個体の雄雌ペア交配飼育で維持されている。突然変異についてもペア飼育あるいは、ヘテロ雄精子凍結保存により維持されている。飼育場所は温度管理された人工照明下の屋内施設(約150 m²)と屋外の池(約150 m²)である。

(3) 系統の開発方法、保存方法、利用方法

保存方法：系統は前述のようなペア飼育あるいは、ヘテロ雄精子凍結保存により維持されている。

利用方法：正式な分譲サービスは組織制度として確立されていない。しかし、研究目的であるならば、国内外を問わず無償で分譲している。分譲のための用務すべては、研究者が自らの研究時間を削ってサービスしているため、受精卵の郵送という簡便な方式で配布している。突然変異についても既公表のものについては、同様にして分譲している。

(4) 分譲依頼方法

近交系メダカおよび誘発突然変異メダカ
連絡先：〒263-8555 千葉市稲毛区穴川4-9-1
放射線医学総合研究所生物影響研究部 石川裕二
Tel. 043-206-3085 FAX 043-255-6497
E-mail: ishikawa@nirs.go.jp
料金：無料。メダカホームページに情報あり。カタログなし。受精卵の郵送を原則としている。電話ではなくFAXによる依頼が望ましい。

3. 自然突然変異を中心にした系統保存：名古屋大学生物分子応答研究センター

(1) 系統保存の種類・数量

●自然突然変異系統

旧理学部淡水魚類系統保存実験施設からひき継いだ、100系統の日本メダカの自然突然変異を保存している。これらのなかには、約70年間にわたって維持されてきているものや、故山本時男博士によって1947年に作出され、性の決定機構の研究で世界的に有名になった、雌の体色が白く、雄が赤い“シロアカメダカ”といった系統もある。大半は故富田英夫博士によって、1960年代以降に野生集団や市販ヒメダカの交配の過程で見つかったものである。すべて自然突然変異で、その内訳は、60%が体色に関するもの、30%が形態に関するもの、10%が行動に関するものである。ほとんどが劣性遺伝子の突然変異であるが、ホモ接合体で生存可能である(保存系統のリストは文献5とメダカホームページを参照)。

●トランスジェニック系統

京都大学木下政人博士によって作出された3種類のGFP導入メダカの系統化を行なっている(図1)。このような遺伝子導入メダカの系統化は先端技術による新しい遺伝子資源の保存として注目される。

(2) 系統保存の組織、設備

組織：教官1名、技官1名、非常勤職員1名。

設備：野外面積800 m²に1×5 m角タンク400個、屋内飼育室90 m²に自動飼育装置20台に500個の水槽を設置している。

(3) 系統の開発方法、保存方法、利用方法

保存方法：これらの系統はすべて、閉鎖集団として、1系統につき100~200個体が野外飼育場の2~3個の水

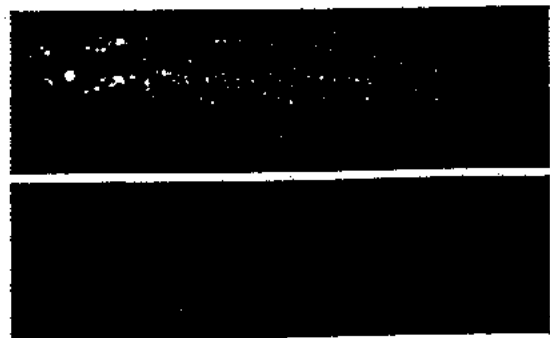


図1 メダカベータド鎖伸長因子1α-GFPを導入したF₁(上)とメダカβアクチン-GFPを導入したF₁(下)
(木下政人原図、投稿準備中)

槽に分けて飼育されている。近い将来、精子の凍結保存によっても保存する予定がある。一部の系統は室内の人工的な環境でも飼育されている。

(4) 分譲依頼方法

国内だけでなく海外からも、分譲の希望が多数寄せられている。すべて無償である。トランスジェニックについては現在準備中である。

問合せ・申込先：〒464-8601 名古屋市千種区不老町
名古屋大学生物分子応答研究センター純系動物開発
研究分野 若松祐子
Tel. 052-789-4294 FAX 052-789-5053

4. *O. latipes* 近縁種(アジア種)を中心にした系統保存：信州大学理学部生物科学科

(1) 保存系統の種類・数量

信州大学では故宇和統教授が東南アジアから精力的に収集した数多くの系統が保存されていたが、最近、これらの系統を研究対象とする研究者がなく、その維持が岐路に立たされている。保存している機関の研究者がこれらの系統を研究対象としているときはきほど問題を生じないが、研究者がおらず、また、いつそれらを材料とする研究者が現われるか明らかでないとき、その維持はボランティア活動となる。実験動物の系統は国内だけでなく世界中の研究者の財産でもある。それらの維持にあたってそれぞれの機関はなみなみならぬ努力を払っていることと思う。このように重要な系統保存を不安定なボランティアに依存するのではなく、組織的にこれにあたる必要があり、保存のための設備、予算および人員確保を国に働きかけていく必要がある。

● *O. latipes* 近縁種 (アジア種)

種名、産地(州名、国名、大まかな尾数)を記載。

- ① *O. melastigma*
Chidambaran, Tamil Nadu, India (15)
- ② *O. javanicus*
Tamaanroya, Sulawesi, Indonesia Singapore(>100)
- ③ *O. minutillus*
Bangkok, Thailand (>100)
Chiang Mai, Thailand (>150)
Chumphon, Thailand (>50)
Pak chong, Thailand (>30)
Rayong, Thailand (>50)
Chai Nat, Thailand (20)
Saraburi, Thailand (>20)
Ratchaburi, Thailand (>30)
- ④ *O. mukongensis*

Si Sa Ket, Thailand (>50)

- ⑤ *O. latipes*
Naa-ri, Korea
Yunghwa-ri, Korea
Tangam-ri, Korea (4)
Pojon-ri, Korea
Myongsan-ri, Korea
Hwajon-ri, Korea
- ⑥ *O. latipes sinensis*
Shanghai, China
Beijin, China
Kunming, China (2)
Dali, China
Nae-ri, Korea
Chodong-ri, Korea
- ⑦ *O. curvinotus*
Hong Kong (>20)
- ⑧ *O. luzonensis*
Solsona, Philippine (>60)
- ⑨ *O. celebensis*
Ujung Pandang, Sulawesi, Indonesia (>20)
- ⑩ *O. nigrimas*
Lake Poso, Sulawesi, Indonesia (>50)
- ⑪ *O. malanensis*
Lake Matano, Sulawesi, Indonesia (>20)
- ⑫ *O. marmoratus*
Lake Towuti, Sulawesi, Indonesia (>50)
- ⑬ *O. profundicola*
Timampuu, Lake Towuti, Sulawesi, Indonesia (10)

● 地方集団、スワメダカ(50)、その他、近交系、自然突然変異系統

(2) 系統保存の組織、設備

組織：教官3名、行Ⅱ職員1名(学務係と兼任)

設備：温室2(角7m²、冬季は加温しているが、不十分なため投げ込みヒーターを併用)、温室1(23m²、加温設備なし)、コンクリート水槽8個、プラスチック水槽128個。

(3) 分譲依頼方法

問合せ・申込先：〒390-0802 松本市旭3-1-1
信州大学理学部生物科学科 小野里垣
Tel. 0263-37-2497 FAX 0263-37-2560

III. 今後の展望

メダカの系統保存の現状がこのような形でまとめられたのは実はこれが初めてである。ここで明らかになったのは実に多様な系統が研究者個人の努力によって、