

第30回名古屋大学博物館企画展記録（その1） めだかの学校 メダカ先生（山本時男）と名大のメダカ研究

Record of 30th Nagoya University Museum Special Display (Part1) MEDAKA and Prof. Tokio YANAMOTO

野崎 ますみ (NOZAKI Masumi)

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 名古屋大学博物館
Nagoya University Museum, Nagoya University, Furou-chou, Chikusa-ku, Nagoya, 〒464-8601 Japan

本稿は、2015年2月17日～5月9日に筆者が担当し、開催した「めだかの学校－メダカ先生(山本時男)と名大のメダカ研究－」の展示の報告書である(図1)。

展示タイトル：第30回名古屋大学博物館企画展

めだかの学校 メダカ先生（山本時男）と名大のメダカ研究

期間：2015年2月17日～5月9日、開館の延べ日数：61日間、期間中の入館者：6,580名

関連イベント：

特別講演会

2月28日（土）「メダカ先生：山本時男備忘録と蓑虫山人」

宗宮 弘明（中部大学教授・名古屋大学名誉教授）(図2)

3月7日（土）「メダカ学最前線～日本で育てたモデル動物」

成瀬 清（基礎生物学研究所准教授）

3月25日（水）「宇宙を旅した日本のメダカ」

井尻 憲一（東京大学名誉教授）

4月4日（土）「メダカはわが友～それは山本時男研究室から
始まった」

岩松 鷹司（愛知教育大学名誉教授）

4月25日（土）「山本時男先生の思い出とメダカ研究」

鬼武 一夫（東北文教大学学長）

5月9日（土）「メダカの色はなぜ変わる」

橋本 寿史（名古屋大学生物機能開発利用研究センター助教）

ワークショップ

2015年5月9日（土）「メダカと友達になろう！」

橋本 寿史（名古屋大学生物機能開発利用研究センター助教）

コンサート

3月14日（土） 14：00～15：00



図1. 企画展ポスター。



図2. 特別講演会。

「魅惑の歌声」 演奏：井原 義則（テノール）
他（図3）

ギャラリートーク（友の会会員限定）

2015年3月9日（月） 野崎ますみ（図4）

0. はじめに（チラシ裏ページより）

メダカ (*Oryzias latipes*) (図5) はダツ目メダカ科に分類され、サンマやトビウオなどの口のとがった種類のサカナの仲間である。日本ではなじみ深く、小学校の理科の教科書に取り上げられている。また、モデル動物（実験動物）としても、多くの系統（体色や形が異なる品種や野外から採集してきた野生メダカ、海外のメダカ近縁種など）が保存されている。さらにメダカは英語でも“medaka”と表記され、世界的に通用する生物だ。

故山本時男名古屋大学名誉教授（1909～1977）は、名古屋帝国大学理学部の生物学科創設時（1942年）に東京帝国大学から赴任し、その後名古屋大学の生物学科の顔として、メダカの研究と系統の確立などに没頭した。また、東洋レーヨン科学技術大賞（1964）で得た250万円で私設の山本魚類研究室*1も作った。山本の名大での27年間の教員生活は、生物学教室の設立、戦争による動物学教室の疎開、新制大学設立など多くを経験しながら、多くの研究者（弟子）と多くのメダカを育てた。育てたメダカは国内外の研究者に分け与えるだけではなく、小学校までも送った記録が残っている。山本のメダカは代々引き継がれ、現在では岡崎の基礎生物学研究所で飼育され、全世界の研究者にモデル動物として供給が可能となっている。

今回の展示では、山本の日記「備忘録」を中心に研究業績から交友・趣味にまで迫った。また、生きているメダカの展示も山本の使用していた飼育瓶ガメなどを用いて試みた。きっと山本の研究だけでなく、その人柄もご覧いただけると思う。

*1 山本魚類研究室は2014年に老朽化に伴いとりこわすことになり、ご遺族から名古屋大学博物館に研究資料の一部が寄贈された。

1. 備 忘 録

山本時男（名古屋大学名誉教授）は、備忘録を3冊遺している（図6）。一冊は縦書きの毛筆で、他の2冊は横書きのペンで書かれている。そしてその息子の山本時彦氏（故人）はこの備忘録を2006年に名古屋大学博物館報告に『メダカ博士山本時男の生涯 一自筆年譜から— Autobiographical records



図3. コンサート。



図4. ギャラリートーク。

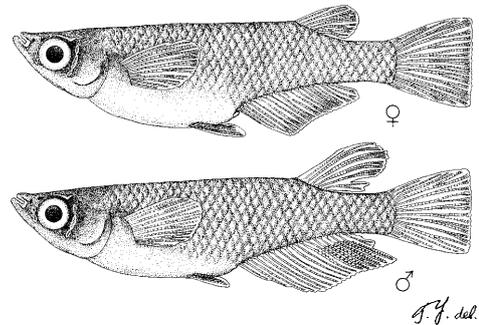


図5. 山本時男自筆のメダカのスケッチ。

given by Toki-o Yamamoto (1909–1977), Professor Emeritus of Nagoya University, famous for his Medaka (*Oryzias latipes*) works, with his son's memorial remarks』(名古屋大学博物館報告, 22, 73–110.) として発表している。



図6. 備忘録。

今回の展示のうち約半分はこの備忘録に従った。備忘録は生まれたときから始まっているが、最初の頃のもの、記憶を頼りに記したものと考える。また、山本時男が残した多くの遺品もこの備忘録で、時系列が判明したものが多い、さらに、戦中戦後の部分は名古屋大学史としても、良い資料だ。現在備忘録はご遺族の山本家に保管されている

2. 山本時男履歴（備忘録より改変）

- | | |
|---------------------|--|
| 1906 (明治39) 年 2月16日 | 秋田県富根に地主山本家 父：時宣 <small>ときのぶ</small> と母：たまの長男に産まれる |
| 1912 (明治45) 年 4月 | 富根尋常小学校入学 |
| 1918 (大正7) 年 4月 | 秋田県立秋田中学 (旧制) 入学 |
| 1923 (大正12) 年 4月 | 弘前高等学校 (旧制) 理科甲類入学 |
| 1926 (大正15) 年 4月 | 東京帝国大学理学部動物学科入学 |
| 1927 (昭和2) 年 4月 | 卒業論文の題目として谷津教授よりメモを受け取る。「On the development of Medaka in different media. The development of the egg of Medaka, which has been kept in a solution of NaCl.」 |
| 1929 (昭和4) 年 3月 | 東京帝国大学卒業, 4月 東京帝国大学理学部動物学教室 助手 |
| 1931 (昭和6) 年 | 東京帝国大学理学部紀要に処女論文を発表. Studies on the rhythmical movements of the early embryos of <i>Oryzias latipes</i> . I. General description. <i>Jour. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ., Sec. IV (Zool.)</i> , Vol. 2, pp. 147–152. |
| 1935 (昭和10) 年 5月 | 吉村球子 (本名たま, 奇しくも生母と同じ名前) と結婚 |
| 1936 (昭和11) 年 5月 | 長男時彦が生まれる. 7月 東京帝国大学から理学博士の学位を取得 |
| 1942 (昭和17) 年 1月 | 東京にて名古屋帝国大学理学部動物学教室の建物実験機器の準備をはじめ |
| | 4月 名古屋帝国大学理学部 講師 (名古屋帝国大学理学部設立) |
| | 5月 名古屋帝国大学理学部動物学助教授 (名古屋帝国大学理学部動物学教室設立) |
| 1943 (昭和18) 年 11月 | 名古屋帝国大学理学部動物学第2講座を増設, 『魚類の発生生理学』を養賢堂より出版 |
| | 12月 名古屋帝国大学教授 (動物第2講座) |
| 1944 (昭和19) 年 5月 | Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. II. The conduction of the "fertilization-wave" in the eggs of <i>Oryzias latipes</i> (日本動物学彙報) vol. 22, no. 3, pp. 126–136 を発表. 初めて受精波という言葉を用いて論文で使用する |
| 1945 (昭和20) 年 5月 | B29 400機 空襲 生物学教室全焼 |
| | 7月 動物学第二講座は長野県安曇野郡平村海ノ口公会堂に疎開し「名古屋帝国大学理学部生物学教室木崎分室」の看板を掲げる |

- 8月 終戦, 12月 木崎分室を解散して名古屋へ引き上げる
- 1946 (昭和21) 年 1月 旧航空医学研究所の北側4分の3を『生物学教室』として借り, 教室再建の活動を始める
- 1949 (昭和24) 年 9月 『動物生理学の実験』を河出書房より出版
- 1951 (昭和26) 年 9月 父時宣没す (75才).
- 10月 メダカの人為的性転換を初めて学会に発表する
- 1952 (昭和27) 年 3月 秋田に疎開中の家族が名古屋に引き上げ
- 1956 (昭和31) 年 6月 文部省交付金により『メダカの屋外飼育場が作られる』
- 1960 (昭和35) 年 1月～4月 文部省B項在外研究員として, 90日間世界一周の遊学
- 1965 (昭和40) 年10月～66 (昭和41) 年2月 ニューヨーク州立大学客員教授となる
- 1968 (昭和43) 年 1月 理学部新館E棟に引っ越す
- 1969 (昭和44) 年 3月 一過性虚血発作 (脳梗塞) で名大病院に入院, 名古屋大学退官
- 4月 名城大学教授. 6月 名誉教授, 緑区に山本魚類研究室完成,
- 8月 食道がん発病
- 1970 (昭和45) 年 3月 緑区に自宅が完成. 11月 球子夫人 没す
- 1975 (昭和50) 年 『MEDAKA (KILLFISH) Biology and Strains』 (メダカの生物学と品種) を佑学社より出版
- 1977 (昭和52) 年 8月 5日 山本時男 胃がんにて没す. 東区の長母寺に埋葬, 富根村の山本家の墓に分骨

3. 写真で綴る山本時男

3-1 秋田時代 (1906～1923)

秋田県 富根村の山本家

山本家は先祖代々の郷土で庄屋をつとめ, 名字帯刀を許されていた. 明治14年天皇が行幸の際に山本家で休息を取られたことからその名家ぶりがうかがえる (図7, 8). また, 名古屋東区长母寺ゆかりの蓑虫山人が山本家の公園墓地の設計をした.

自然に恵まれた秋田の富根では, 虫や魚や鳥などが良い遊び相手となった. 昆虫や魚類に対する好奇心が, 後に動物学を志



図7. 山本家の碑.



図8. 天皇小休記念.



図9. 秋田中学時代.



図10. 祖母つやと山本時男.



図11. 生物実習風景 (カエルの解剖). 一番手前が山本.



図12. 物理実習風景.



図13. 弘前城のお花. 学生時代(1926.4~1929.3).



図14. 東京帝国大学学生証.



図15. 三崎臨海実験所にて臨海実習集合写真.
上段左2人目より出口重太郎, 谷津直秀,
下段左3人目より山本時男, 青木熊吉.



図16. 東京帝国大学動物学教室建物前で, 動物学教室
関係者と.
山本: 右から3番目. 中央右: 谷津直秀教授.

したきっかけとなる。備忘録では『10才の頃にフナの子であると聞かされていたメダカが卵を持っていたことに気づき疑問をいだけ』と書かれ、これがメダカとの縁の最初ともいえる。

秋田中学校の時に母を亡くし、祖母つやにかわいがられて育った(図9, 10)。

3-2 弘前高等学校時代 (1923.4~1926.3)

弘前高等学校では理科甲類のクラスに所属(図11-13)。

3-3 東京帝国大学時代 I 学生時代 (1926.4~1929.3)

山本は東京帝国大学に入った(図14-16)翌年、『谷津直秀の「実験動物学」の講義を聴き将来の方

針定まる』

なお、三崎の臨海実験所は1886年東京帝国大学初の学外附属施設として、また生物研究の拠点地として設立された。これは世界的に有名なウッズホールやプリマスの臨海実験所よりの一足早いものだった。山本も学生時代は、ここでの実習が大変興味深く、思い出に残るものだったようだ(図15)。

名古屋大学では、梶山雅雄名古屋大学教授(初代所長)の寄付による菅島臨海実験所(三重県鳥羽1939年～)がある。菅島は近年中部国際空港建設時の砂の採取により、海が荒らされたのが問題となっている。

3-4 東京帝国大学時代Ⅱ (1929.4~1942.4) (図17, 18)

東京帝国大学を卒業と同時に同大学に助手として採用された(谷津直秀研究室)。

覧船上で出会った4才年上の吉田球子(本名たま)に一目惚れした山本は、祖父の反対を押し切り結婚。球子は福島の女学校教員を退職し山本へ嫁いだ(図19)。

長男が生まれ、代々の「時」の字の一文字を使い、時彦と名付ける(図20)。しかし当時は食べていくのがやっとの時代、朝ご飯に1つの卵を家族で分け合い食べた記憶があると時彦氏は記す。



図17. 東京帝国大学動物学教室の建物の前で。背景の扉の横には動物学教室の看板が掛かっている。



図18. 東京帝国大学動物学教室研究室での一コマ。



図19. たまとの結婚式。



図20. 時彦1歳頃の家族写真。

3-5 名古屋帝国大学時代(戦中, 戦後) 名古屋大学の歴史を中心として

山本の名古屋帝国大学赴任は、日本が世界大戦に参加して、まもなくのことだった。新しく建てた生物学教室も1年も経たないうちに空襲で灰となった。しかし山本は、戦時中に受精波の研究を論文にし、また、疎開先でも木崎湖畔の生物調査を行った。残念なことに物資の不足からか写真類が残っていない。以下、備忘録からの抜粋を行った。

・昭和17年(1942) 37才 満36才

1月下旬 名古屋帝国大学に4月より理学部新設され、生物学教室も設立の予定の由にて同大学へ

赴任の内交渉を合田教授より受け受諾し、3月末迄東京に於て新生物学教室建設の為、器具、機械、薬品、図書の購入、教室の設計等に従事す。生物学教室は最初は植物学の1講座あるのみにて動物学講座は半年後に出来る為に始めは講師となる筈。

4月 7日 名古屋帝国大学講師を囑託（名古屋帝大）年手当 金千八百円給与

4月 18日 名古屋に米国機による初空襲（ドーリットル）

10月 7日 任 名古屋帝国大学助教授 本俸六給俸下賜 叙高等官五等 内閣命 理学部勤務（文部省）

11月 16日 叙 従六位 宮内省

・昭和18年（1943） 38才 満37才

5月 1日 名古屋帝国大学開学式を東山新敷地に於て举行。午前10時、全国の貴紳名士、設立功績者を招き式を举行、午餐後学内参観、余も研究装置及研究成果を陳列し参観に供せり。「電氣的刺戟による魚卵の単為生殖」が人気を博す。

5月 2日 午前9時より3時半まで名古屋市民一般へ公開、岡部文相も来学、余も説明の榮に浴す。

11月 10日 著書『魚類の発生生理』第1版発刊。A5版221頁 発行者 東京養賢堂。

11月 12日 名古屋帝国大学理学部に動物学第二講座増設。

12月 13日 名古屋帝国大学教授に任ぜらる。高等官五等、本俸9給俸下賜 内閣動物学第二講座担任を命ぜられる。

・昭和19年（1944） 39才 満38才

1月 12日 帝国学士院紀事へヤツメウナギの未受精卵の興奮—伝導勾配に関する論文発表。

On the excitation-conduction gradient in the unfertilized egg of the Lamprey, *Lampetra planeri*. *Proc. Imp. Acad. (Tokyo)*, vol. 20, pp. 30–35.

1月中の日曜、9、16、23、30日、2月の日曜、6、13、20日、名古屋近郊味鏡にスナヤツメ採集。

2月 27日—28日 東京へ出張、西荻窪善福寺池畔にてスナヤツメを、新小岩にてタップミノー採集。

2月 1日—5日 生物学教室2階建1棟新築落成移転を完了。

3月 11日—12日 信州明科へ出張、スナヤツメの幼魚を採集。

4月 27日 教室教職員学生一同と共に滋賀県坂田郡醒ヶ井村醒ヶ井養鱒場に遊ぶ。

4月 スナヤツメの卵の賦活生理を研究す。

4月 28日—5月 4日 祖母死亡（25日）の為に郷里に帰る。郷里富根村のメダカを採集。

5月 8日 上京、学研79班「淡水魚稚魚飼育」の協議会に列席。

5月 Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. I. Response of the cortical layer of the eggs of *Oryzias latipes* to insemination and to artificial stimulation. *Anno. Zool. Jap.* (日本動物学彙報), vol. 22, no. 3, pp. 109–125.

Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. II. The conduction of the “fertilization-wave” in the eggs of *Oryzias latipes*. *Anno. Zool. Jap.* (日本動物学彙報), vol. 22, no. 3, pp. 126–136 を発表。

8月 8日 『魚類の発生生理』が日本出版会の第13回推薦図書に選定さる。10日夜ラジオ放送される。

4月—8月 メダカの受精及賦活を研究す。同時にメダカの卵に於けるイオンの拮抗作用を研究す。

・昭和20年（1945） 40才 満39才

3月 7日—8日 B29大空襲。

3月 18日—19日 B29大空襲。

[3月] 24日— 主に千種区 [に] 来襲。

- 3月25日 教室に宿直して、B29の大空襲を受く。無事。
- 3月 Activation of the unfertilized eggs of the fish and lamprey with synthetic washing agents. *Proc. Japan Acad.*, vol. 21, no. 3, pp. 197–203 (実際は4年後、昭和24年(1949)に発行さる(帝国学士院紀事は学士院紀事に改名)。
- 4月19日 教室の重要図書及器械器具の一部を信州野尻の奥田組へ疎開す。研究用具其他を入れたる私用品2箱も疎開す。
- 5月14日 B29、400機名古屋空襲、生物学教室全焼す。
- 7月1日 余の担当する動物学第二講座は長野県北安曇郡平村海ノ口公会堂に疎開し「名古屋帝国大学理学部生物学教室木崎分場」の看板を掲ぐ。分室員は小生、石田寿老(助教授)氏、学生中埜栄三、技術雇菱田富雄。雇服部迪子は7月21日より来室。これより木崎湖及湖畔の生物の調査をなす。疎開中隣接する海口庵主輪湖元定氏は種々便宜を興へられたり。疎開中も教授会及講義の為数回名古屋へ帰る。
- 8月15日 終戦の詔書下り敗戦国となる。
- 9月29日 松本生物学談話会第8回例会に出席、「受精波」と題して講演す。
- 12月24日 木崎分室を解散し、名古屋へ引上ぐ。
- ・昭和21年(1946) 41歳 満40才
 - 1月 旧航空医学研究所の北側の建物の4分の3を「生物学教室」として借用し、教室再建の活動を始む。
 - 5月– 8月 メダカを材料として「受精及賦活に於けるカルシウム因子」に関して研究すると同時に「メダカの側線系と其機能」に関する研究を行ふ。
 - 9月30日 新卒業生中埜栄三君を助手に採用す。
 - ・昭和22年(1947) 42才 満41才
 - 6月19日、20日 東大図書館にて戦時中の米国科学雑誌を閲覧。
 - 7、8月 メダカの卵の賦活に於けるカルシウムの役割を研究、蔵六庵の秘伝書を書写す。
 - 10月27日 メダカの遺伝学者會田龍雄氏を訪問、初対面である。体の短縮したメダカの変種を戴く。
 - 10月 帝国大学は国立総合大学となり、名古屋大学となる。(以上抜粋終わり)

故郷で終戦を迎えた山本だが、信州の木崎分室ではその大自然が山本の心をいやしたようだ。貝の収集が趣味であった山本は、木崎湖周辺で陸産マイマイ類(カタツムリ)の採集した。これらの標本は、今もご遺族の山本家に残されている。

展示をした貝(図21)の山本の同定と現在の同定を次に示す。なお、現在の同定は早瀬義正氏(株式会社東海アクアノーツ)によって行われた。



図21. 戦後木崎分室の周辺で採集したマイマイ類の展示。

- 山本が行った同定
- ・キセルモドキ *Ena reiniana* → 現在の同定
 - キセルガイモドキ *Mirus reinianus* (Kobelt, 1875)
種同定OK. ただしキセルモドキは略称. 属位は現在変更.
 - ・コシダカコボソマイマイ *Ganesella fusca* → コシタカコボソマイマイ *Satsuma fusca* (Gude, 1900)
種同定OK. ただし, 和名はコシタカ (濁らない) のほうが一般的. 属位は現在変更.
 - ・クロイワマイマイ *Euhadra senckenbergiana* → ミスジマイマイ (トラマイマイ型) またはオゼマイマイ *Euhadra peliomphala nimbose* (Crosse, 1868) または *Euhadra brandtii roseoapicalis* Kira, 1959
誤同定 (この標本は殻だけだと, 同定が難しい).
 - ・パツラマイマイ *Gonyodiscus pauper* → パツラマイマイ *Discus pauper* (Gould, 1859)
種同定OK. 属位は現在変更.
 - ・××マイマイ *Ganesella japonica* → ニッポンマイマイ *Satsuma japonica* (Pfeiffer, 1847)
種同定OK. 属位は現在変更.
 - ・ナガマイマイの仲間 → キセルガイモドキ (幼貝) *Mirus reinianus* (Kobelt, 1875)
誤同定.

3-6 名古屋大学時代 (戦後~1969.3)

山本は戦後に名古屋国立大学となってからも研究・教育に没頭した。メダカの圃場も整備され、ここから数々の研究成果が生まれた (図22-25)。

図22. 研究室で愛用の顕微鏡を使用しているコマ。



図23. メダカの圃場で (名古屋大学).



図24. メダカの圃場で (名古屋大学).



図25. 掛け図を前に, 性転換の説明をする。

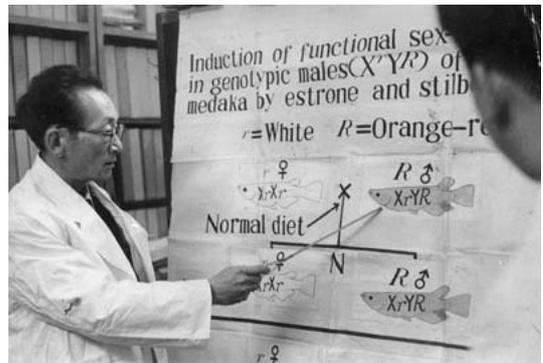




図26. 名曲喫茶スギウラで執筆.



図27. 退官記念集合写真（名古屋大学理学部E号館の前で）.



図28. 勲章，褒章，賞状等の展示.

山本は、名古屋大学時代の授業のない日常を今池の喫茶店の定席で過ごすことが多かった(図26)。朝、開店と同時にカバンを2つ3つ下げタクシーで駆けつける。そして書齋代わりに過ごす。ここで生まれた論文も多い。

また、後年胃がんで、「物がのどを通らなくなった」と長男時彦に電話をかけたのもこの喫茶店からだった。

入院中も病院を抜け出しては、ここで執筆活動をした。

3-7 退官

1969年3月山本は定年退官を迎える。その時の最終講義やパーティーの様子は、テープに録音され、山本時男の研究資料と共に名古屋大学博物館に収蔵されている（図27）。

4. 受賞歴

- 1950年10月 日本動物学会賞. 魚類の受精・賦活に関する研究.
- 1952年 5月 中日文化賞. 魚類の受精の機構並びに性転換の誘導.
- 1957年 9月 遺伝学会賞. メダカの性の人為的転換.
- 1964年 5月 東洋レーヨン科学技術賞. メダカにおける性の人為的転換に関する研究.
- 1971年11月 紫綬褒章.
- 1976年 6月 日本学士院賞. 魚類の性分化の遺伝的・発生生理学的研究.
- 11月 勲3等旭日中綬章（図28）.

5. 山本時男研究室門下生一覧

山本は、たくさんのメダカを育て、多くの研究者を育てた（表1）。

表1. 山本時男研究室（旧動物第二講座）門下生一覧。

教授：山本時男

助教授：石田寿老（東京大学名誉教授）

氏名（在籍年）	研究テーマ	終了後の所属
高橋康之助（1945～1950年）	魚類精子の運動量	高橋肛門科医院
中埜栄三（1946～1946年）	メダカの発生生理	名古屋大学理学部
堀 令司（1947～1951年）	メダカの卵の受精・膜電位	名古屋大学理学部・富山大学理学部
菱田富雄（1948～ 年）	メダカの生理・性転換	名古屋大学理学部・岐阜歯科（朝日）大学
緋田研爾（1950～1957年）	メダカの卵の生化学・受精	名古屋大学理学部・北海道大学理学部
大井優一（1950～1955年）	メダカの卵の生化学	名古屋大学教養部
富田英夫（1949～1958年）	メダカの生理・遺伝学	名古屋大学理学部
安藤 滋（1952～1958年）	バイオテレメトリー	名古屋大環境医学研究所・愛知県立大学
小島 豊（1952～1958年修士課程中退）		
前田和彦（1952～1958年修士課程中退）		
小笠原昭夫・生田・浅井（1952年学部学生）		
竹内邦輔（1953～1959年）	メダカの遊泳方向・神経伝達物質と骨・歯の形成	愛知学院大学
丹羽（鈴木）はじめ（1954～1958年）	メダカの性徴と性ホルモン	研究補助員
松田（小川）典子（1957～1962年）	メダカの脊椎変異	
津坂 昭（1959～1964年）	メダカの性転換と卵形成・受精	野村総合研究所
高井成幸（1960年）	メダカ卵の受精波と性転換	分子生物施設・金沢大学医学部大学院終了後の所属：九州大学医学部・佐賀医科大学
岩松鷹司（1961～1966年）	メダカの性転換と受精	愛知教育大学
石田光代（1962～1966年）	メダカの卵の発生における代謝	
山本正明（1962～1967年）	メダカの卵の発生における代謝	
宇和 紘（1963～1967年）	メダカ卵の雌性発生についての研究突起形成と種分化	信州大学理学部
野間正紀（1963～1968年）	メダカの色素胞の発生生理	環境調査会社・造園家
松田和恵（1964～ 年）	大腸菌におけるタンパク質合成についての研究	研究翻訳家
及川胤昭（1965～1969年）	メダカ色素細胞におけるチロシナーゼ活性について	山形大学理学部・山形県の発生学研究所
鬼武一夫（1965～1969年）	器官培養法によるメダカ未分化生殖巣の分化について	名古屋大学理学部・看護学部・山形大学理学部
山本（河本）典子（1965～1969年）	メダカ成魚における脳下垂体の性ホルモンの作用に及ぼす影響	岐阜大学医学部
都築英子（1966～1970年）	メダカ卵に直接注入されたステロイドホルモン性分化に与える影響	神奈川歯科大学

他、竹内哲郎などに学位を与えている。

6. 天皇家の生物学と山本時男

備忘録によると

1948年（昭和23年）11月19日

佐藤（忠雄）教授と共に宮城（皇居）に参内，生物学御研究所を拝観，同所にて天皇陛下に謁見，江川師蒐集の貝類標本，並びに小著『魚類の発生生理学』を献上せし，生物学者としての御立場から約1時間に亘り淡水魚の受精及び発生に関してご質問があった。

1950年（昭和25年）27，28日

名古屋にて開催の第5回国民体育大会に天皇皇后両陛下幸行（行幸），八事八勝館にご宿泊，28日午後7時侍従の内意により，佐藤（忠雄）教授と共に名古屋特産の金魚「六鱗」を持参して天覧に供し，ご説明申上，1時間に亘り生物学に関して御話しすることが出来た。侍従を通して，御紋章入りの煙草とラクガンを賜る。

1958年（昭和33年）4月15日（図29）

義宮（常陸宮）御訪，メダカの体色変化におけるメラニン形成及びメダカの性分化の人為的変換を実物で説明。



図29. 義宮（常陸宮）様と山本。名古屋大学にて。

山本の息子の時彦氏は山本の思い出として

『八勝館では「ご学友である佐藤教授は御簾の中、私は御簾の外で差を付けられた」と言っていた。さらに、「義宮様には、宮廷内で御臨講申し上げたこともあり、義宮様の論文についてご助言申し上げたりしたこともある。」(要約)』と山本時彦は記している。

7. 會田龍雄 (1872年－1957年) と山本時男

會田龍雄 (図30) は帝国大学 (東京大学) 動物学教室を卒業した後、旧制第五高等学校 (熊本) の教員となり、その後、郷里で京都高等工芸学校 (現在の京都繊維大学) の教授 (1903年) となった。職場では研究環境が整わないため、自宅にいくつもの水槽を作り、そこで、メダカなどの遺伝の研究をおこなった (図31)。

會田の研究は緻密であり、また、学会等にほとんど参加しなかったため、発見した後の報告が遅れた。しかしメダカの体色が性に伴うことを発見し、オスのY染色体に赤い体色が連鎖していること (YR) を発表した論文は、世界に驚きを持って迎えられた。当時の常識であった「Y染色体は、オスを決める遺伝子しかもたない」と言うことをくつがえしたからだ。生涯博士号は取らなかったが、1932年に帝国学士院賞が授与された。山本の大きな業績「メダカの人為的性転換」も會田の発見があったからこそおこなえた研究であった。

山本は會田を敬い、備忘録によると生涯5回面会した。当然、メダカのやり取りもあった。さらに、山本は會田の死後、會田の蔵書を国立遺伝学研究所の図書館に納める仲介もおこなった。また、雑誌「遺伝」には、3回にわたり會田の紹介文、追悼文を執筆している。残っている書簡を見ると會田の死後も家族との付き合いがあったようだ (図32) 山本の自宅横に魚類研究室 (後述) を作ったのも、尊敬する會田の自宅の研究室を見たからであろう。

なお、山本の書庫には會田関係の原稿や書簡は他の書類とは区別して3箱収められていた。その中には、會田の長男である保守派の論客で有名な会田雄次 (京都大学名誉教授・故人) の礼状も数多くあった (図33)。

8. 山本時男の2つの大きな業績 I

山本時男は生涯多くの実験をして論文を残しているが、その中でもメダカの受精波説とメダカの人為的性転換の発見が最も評価されている。

受精波の提唱

受精波説の提唱は、戦前の東京帝国大学から戦中の名古屋帝国大学にかけての研究だ (図34)。メダカの未受精卵に精子が進入すると、卵の表面細胞の崩壊が起こる事は分かって



図30. 會田龍雄。京都の自宅にて (竹内哲郎撮影)。



図31. 會田龍雄の自宅のメダカ飼育施設。



図32. 山本が行った會田龍雄の墓参。



図33. 會田関連展示。

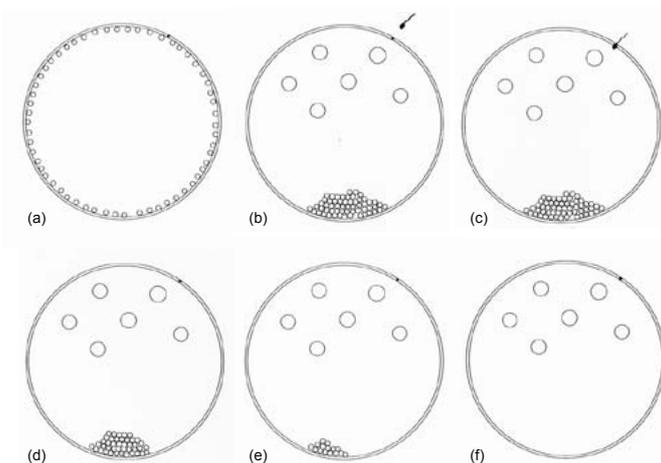


図34. 受精波の模式図. (a)未受精卵を遠心機にかけると, (b)表層顆粒が片側に集まります. (c)精子が入ると, (d, e, f)その後で表層細胞が徐々に壊れます. 何か物質が移動して, 波のように伝わり, 表層細胞に働きかけました.

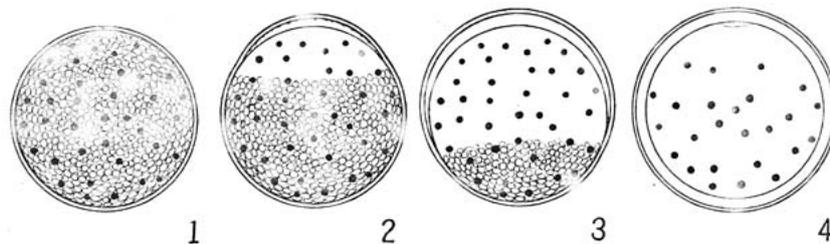


図35. 山本のスケッチによる受精卵表層顆粒崩壊様子.

いた. これに先立ち「波のように卵の表面が変わっていくなにかがある」ということを発見した (図35).

前提の研究

この実験の前提には人為的に卵と精子を混ぜて受精させるということが必要だ. ところが, メダカの未受精卵は普通の水の中では人工受精させることが難しかった. 山本は, 前任の東京帝国大学時代にメダカの未受精卵が長く生きられるような等張塩液 (ヤマモトリンゲル) を開発した. このことが, その後の山本の発生の研究を進める上での大きな技術となった.

現在では, 岩松鷹司 (愛知教育大学名誉教授・山本の直弟子) らによって受精波はカルシウムイオンの放出であることが分かっている. また, この時開発された「ヤマモトリンゲル」は, 今でもサケの人工授精などに活用されているなどの多くのサカナの受精に使われている*2.

「可視から不可視を観る」

山本は, つねづねよく観察をするようにといていた.

観察とは, ただ見るというわけでもなく, 見たまを記録すれば良いものでもない. 見えた現象から, 見えない現象まで観る (考える) のが観察するということだ. 受精波説は見えないものを観た山本の仕事だ

*2 サケは世界各国で, 養殖・放流されている. この養殖に使われるサケの人工授精にも「ヤマモトリンゲル」が欠かせない. メスから取った卵を「ヤマモトリンゲル」で洗い, そこへ精子をかける. それから, 水へ戻すとほぼ100%の受精卵が誕生する.

9. 山本時男の2つの大きな業績Ⅱ

人為的性転換の発見

人為的性転換の発見は、戦後名古屋大学で行われた。

メダカの雄に孵化直後からエストロゲン（女性ホルモン）を食べさせて育てると雌に変わり、さらに雌に性転換したメダカもその次の子孫を作る、というものだ。当時、雄雌は性染色体（遺伝子）で決まり、生まれたあとに変わることはないと思われていたため、強い衝撃を動物学界に与えた。

前提の研究

この実験の成功には、會田龍雄が発見した雄は緋色（ X^rY^R ）、雌が白色（ X^rX^r ）というメダカの系統の確立が必要だった。形で雄雌を分ける従来の方法は、性転換の研究には使えないからだ（図36）。

性転換研究の競争

戦後性転換の実験を行っていたとき、東大でも同じようにエストロゲンを使った性転換の実験を行っていた。しかし東大では、性転換した結果をオス：メス比のみで表そうとしたので、遺伝子情報を赤（緋色）・白で可視化した山本に軍配が上がった（図37、38）。



図36. 上：メダカ メス(白色),下：メダカ オス(緋色).

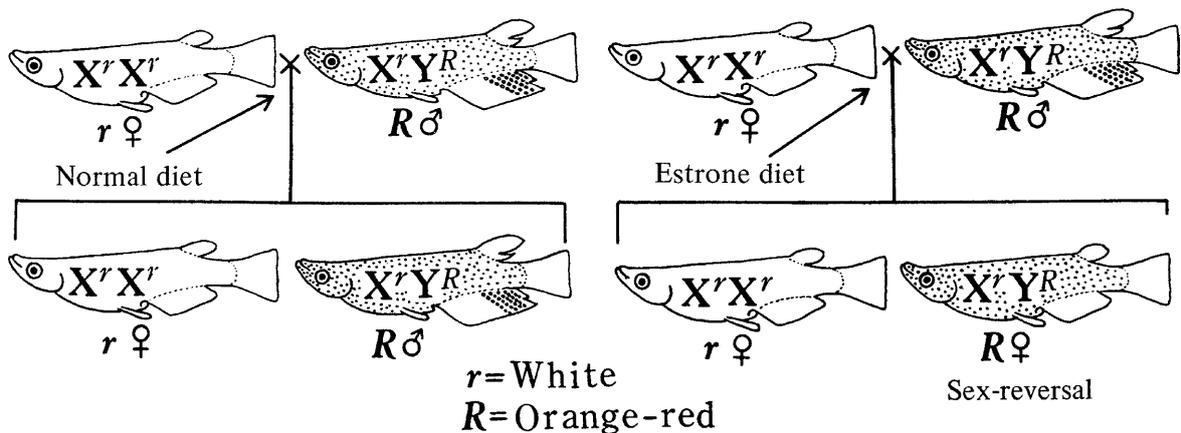


図37. 山本が描いたメダカの人為的性転換の模式図（女性ホルモンを与えて、オスをメスに性転換）。

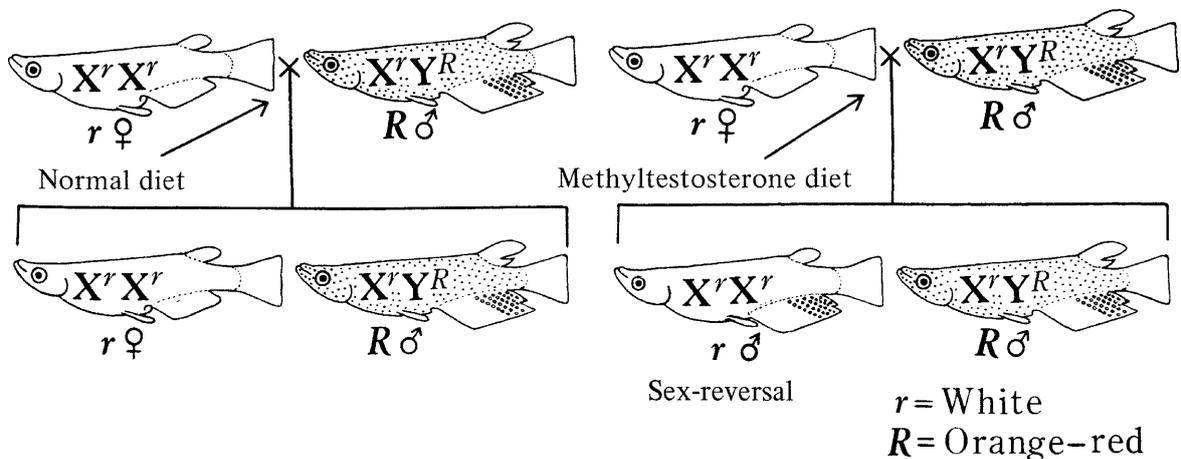


図38. 山本が描いたメダカの人為的性転換の模式図（男性ホルモンを与えて、メスをオスに性転換）。

「不死鳥のようによみがえる」

研究の鬼といわれた山本だが、B29の爆撃で研究資料やノート、実験器具まですべて焼き尽くされ、残ったのはメダカの圃場（飼育場）だけだった。茫然自失。しかし、木崎湖畔に疎開したことが、山本を助けた。食べ物はなかったもののそこには豊かな自然があり、山本の心をいやした。そして、戦後、不死鳥のようによみがえり、メダカの人為的性転換の研究につながった。

10. 考えてみよう！！

考えてみよう！－ ホルモンは大きく分けるとペプチド系とステロイド系の2種類がある

山本は、経口投与が可能な（胃酸で分解されない）ステロイド系のホルモンの実験を選んだので、餌に混ぜて稚魚に食べさせるという形がとれた。ペプチド系のホルモン（例えばインシュリンなど）は、胃酸で分解されるため、注射などの形で直接体内に入れなければならない。

考えてみよう！－なぜ、次の実験ではメスをオスにすることに6年もかかったか？ メスをオスにするのは難しい！

オスをメスにするには女性ホルモンであるエストロジェンを使用した。エストロジェンはコレステロールから始まるステロイド代謝（合成）系の最後にあるので、体の中に入ってもそれ以外の物質には変化しづらい。ところが反対にメスをオスにしたときに使った男性ホルモンのテストステロンは、コレステロールからエストロジェンの代謝途中にあるために、与えると直ぐに代謝が始まり、女性ホルモンのエストロジェンへと変化する。このため、メスをオスに性転換させるのには、食べさせる量や時期など数多くの実験が必要だった。

考えてみよう！－ モデル動物（実験動物）メダカ

明治時代～昭和初期の動物学は、観察が大きな手段だった。また、当時の研究者のほとんどが、海外雑誌には論文を投稿しなかったためか、日本で独自に発展したモデル動物があった。メダカは日本で発展したモデル動物の代表だ。

考えてみよう！－なぜメダカがモデル動物として利用されてきたのか？

- ・入手がたやすいこと
- ・丈夫なこと
- ・飼育にお金がかからないこと
- ・限られた場所でも、多くの数を飼えること
- ・脊椎動物では、世代交代が早いこと
- ・卵が透明でなかの胚がよく観察できること
- ・またメダカは体が小さい割に、卵が大きいこと
- ・江戸時代から伝わる体色変異体がいたこと

この様な理由が挙げられる。メダカ研究を先導した江上信雄も絶筆となった著書「メダカに学ぶ生物学」の中で、戦後の食料難の中、特に世話もしない窓際の水槽で産卵された、キラキラと光るメダカ卵を見たときの感動を記している。

考えてみよう！－ゼブラフィッシュの人気

ところが、1990年代に入るとオレゴン大の George Streisinger の研究をきっかけにゼブラフィッシュ（図39）が脚光を浴び、遺伝学を用いて発生の謎を解くという研究が急速に進んだ。さらに突然変異体の大規模な作成やゲノム解析が進むと研究材料をメダカからゼブラフィッシュに変更する研究者も現れた。しかしこれを嘆いた国内の研究者も多い（岡田節人京都大学名誉教授、石崎宏矩名古屋大学名誉大学教授など、）（後述、）。



図39. ゼブラフィッシュ。

考えてみよう！－メダカ再び表舞台に

メダカを見直す会議が名古屋大学などを中心に持たれ、ついに2002年より、ナショナルバイオリソースプロジェクト「メダカ」(NBRP Medaka: メダカは英語でも medaka と表記する)が始まった。またメダカゲノムの解析も同じ頃始まっている。2007年にはゲノム解析結果が公表された。現在では、多様なメダカ系統や遺伝子とそれに付随する様々な情報がNBRP Medaka (中核機関: 基礎生物学研究所, サブ機関: 新潟大学, 宮崎大学, 理化学研究所)を通じて世界各国に発信されている。

考えてみよう！－メダカが実験動物として、ゼブラフィッシュよりも優れている点

- ・ゲノムサイズが約半分
- ・温帯に棲むことから広い生育温度に適応できる
- ・海産魚類(サンマやサヨリ)に近縁なことから塩分濃度の変化に強い
- ・光環境の変化により産卵が調節できる

11. 他の研究者から見たメダカ先生

山本を他の研究者がどう見ていたか、実験材料としてのメダカをどう見ていたか、参考になる雑誌、新聞等からの抜粋をあげる。

上田良二(名古屋大学名誉教授 博物館2階に関連展示電子回折装置あり)

〔「文藝春秋」1980年2月号「メダカの恋心」より引用して、展示(図40)〕

めだかは魚類に属するから、もちろん体外受精である。しかし、放卵の前には雄が雌に寄り添い、ひれや尾を細かく動かして、抱擁せんばかりの愛情を示す。「嬉しそうでしょ」と指さし、「接触の刺激で放卵するのです」と教えて下さったのは、めだか先生こと山本時男博士だった。～中略～ 餌はめだか先生の調整になる「栄養食」だったが、それより糸ミミズが良いと聞いて、なりふりかまわずにどぶをあさったこともある。先生が平素からめだかを「めだかさん」とよび愛情を傾けて育てている理由が良くわかった。～中略～ 小差でめだかも似た者同士が愛し合うという結果が出た。その結果報告にめだか先生をお訪ねしたところ、大変なご機嫌で「物理学者がめだかの心理学をやるとは偉い！」とほめてくださった。～中略～ 戦後の貧しい時代に素晴らしい楽しみを教えて下さっためだか先生に感謝している。

石崎宏矩(名古屋大学名誉教授 生理学者 学士院賞受賞)

〔「遺伝」1995年7月号「メダカーこの日本で芽生えたものが大きく栄えてほしい」より引用して展示〕

名古屋大学理学部の裏に草ぼうぼうの圃場が広がり、常滑焼の径50 cmの水がめ400個がずらりと並ぶ、その中にかの有名なメダカの突然変異の数々が飼われている。長髪短軀、真っ黒に日焼けしたかおに鋭い眼光の異相の老人が、かめの間を行き来してメダカの世話をしておられた姿は、今も鮮やかに眼底に残る。メダカの性転換で有名な“メダカ博士”山本時男名古屋大学名誉教授の在りし日の姿であった。喉頭がんで亡くなる寸前まで、術後ののどにさしこんだチューブへ、片時も離さなかった日本酒をチビリチビリと流し込み、あたりに酒気をただよわせつつ悠然とたたずむ御姿は、まさに学問の鬼と呼ぶにふさわしいものであった。～後略～



図40. 1956年1月, 上田(中央)と山本(左), 英語の先生のメーランド夫人(後列中央).

岡田節人(京都大学名誉教授・元基礎生物学研究所所長)

〔「産経新聞」1966年5月12日の「いのちの響き 科学者の



図41. 岡田節人による山本時男評。産経新聞1966年5月12日「いのちの響き 科学者の舶来好み鹿鳴館時代がまだ続いている」より切抜きを抜粋。



図42. 「山本と外遊」展示。

舶来好み鹿鳴館時代がまだ続いている」 切り抜きを展示 (図41)

12. 山本と外遊

山本は、1960年から4回の外遊を行っている (図42)。

12-1 第1次外遊 90日間世界一周

これは文部省B項在外研究員助成によるもので、1960年1月18日から4月17日までの間、第1次外遊では90日間のあいだ休む暇もなく、タフに巡る。

5カ国延べ21都市を巡り、63名の研究者に会い、11大学・研究所を訪問、5カ所の博物館・水族館等を訪問、4回の講演 (内、1カ所では集中講義) を行った。

12-2 第2次外遊 国際動物学会 国際遺伝学学会出席

第2次外遊は1963年8月16日から9月19日にかけて国際動物学会(ワシントンD.C.)と国際遺伝学学会(ス

ケベニンゲン・オランダ)の参加のためであった。

3カ国9都市を巡り、31名の研究者に会い、4大学を巡る、15カ所の博物館・植物園等を訪問。

8月28日にはワシントンD.C.に滞在しており、キング牧師の演説で有名な30万人デモにも遭遇した。

12-3 第3次外遊 フロリダ・魚類間性学会出席

1965年5月18日から5月31日までで、フロリダに遊学する。生涯の友となるユージニ・クラークと出会った。

Eugenie Clark (ユージニ・クラーク)^{*3}と山本時男は、ずいぶん気があったらしく、生涯数回にわたって交友を暖めている。最初にあったのは、1965年のフロリダ旅行・魚類間性学会(図43)のときだ。クラークは、母の祖国の日本に対して好意をいただいていたこともあると思う。その年(1965年)の10月には、名古屋に来て、山本が鳥羽、菅島臨海実験所を案内している。

また、その後も日本を訪れ、山本は自宅にも招いている(図44)。

- *3 ユージニ・クラーク。1922年～2015年。魚類学者、世界中の海に潜り研究を続ける。日本人の母とアメリカ人の父を持つ、1955年に寄付によりケープヘイズ海洋研究所の創設者・所長となる。1965年に初めて来日し、皇太子殿下(当時)にお土産としてコウモリザメを持参する。また、1967年には、皇太子殿下にケープヘイズにて水中マスクとシュノーケルで素潜りを教える。(会期中の2月24日クラークさんがお亡くなりになりました。)

12-4 第4次外遊 ニューヨーク州立大学から客員教授

第4次外遊はニューヨーク州立大学から客員教授に呼ばれたため、1965年10月10日～1966年2月10日にかけてである。1カ国9都市、19名の研究者に会い、2つの大学で研究・講演等をする、3カ所の博物館・植物園等を訪問、講演を2回開催した。また、10月25日には早くもブラインシュリンプの実験を始めた。また、強盗などに会うが、難を逃れた。ニューヨーク州立大学に温度と光の制御を完備したメダカの飼育施設を作り、それまで宿舎の部屋で飼っていたメダカを移した。さらに、ペットショップで金魚のアルビノを見つけて日本へ連れて帰る、などきわめて充実した4ヶ月間を過ごした。



図43. 魚類間性学会。矢印が山本とユージニ。



図44. 山本とユージニ・クラーク。山本自宅にて。

13. 山本時男魚類研究室

山本は、東洋レーヨン（現：東レ）科学技術大賞（図45）で得た賞金250万円で、名古屋市緑区に土地を求め「山本魚類研究室」を設立（1969年6月）。1970年には、自宅も敷地内に移し本格的な研究が始まった。山本魚類研究室の屋外には、常滑焼のカメがずらりと並べられ、また、建物内には多くの蔵書と顕微鏡などの実験機器も整えられた（図46、47）。さらに、山本が仰ぐ研究者の写真が掲げられていた（図48）。



図45. 東洋レーヨン（現：東レ）科学技術大賞 授賞式。



図46. 山本魚類研究室にメダカ飼育用の常滑焼のカメがずらりとならぶ。



図47. 山本魚類研究室内。



図48. (左上) 谷津直秀（東京帝国大学名誉教授）。山本東大時代の恩師。谷津の授業を聴いて動物学を専攻した。卒業後は谷津の研究室へ助手として勤めた。(左下) 會田龍雄（京都繊維専門学校大学校、後の京都繊維大学）。メダカ研究の父（前述）。(右上) Jacques Loeb. 生理学者。ウニの単為発生を発見。(右下) O. Winge. グッピーの性分化の研究者。Wingeの研究により、山本は性と色とを関連づけた。

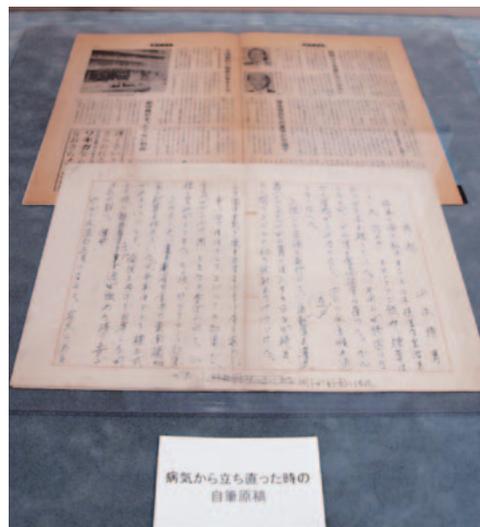


図49. 再起の自筆原稿と丸山ワクチン関連の週刊記事の展示。

14. 晩年（闘病）

1969年8月に一番弟子の高橋義之輔（高橋肛門科病院医院長）は名曲喫茶から息子時彦に電話を掛けた。「食道狭窄で食べ物が喉を通らない」山本は食道ガンを発病していた。家族はガンを隠していたが丸山ワクチン関連記事で雑誌に載り、本人の知るところとなった。食道ガンで流動食しか通らない間も病院を抜け出しメダカの世話や論文の執筆をつづけた。当時、抗がん剤は種類が少ない時代で、丸山ワクチンを試した。それが功をそうしたかわからないが、次第に元気になり、自分で東京までワクチンを取りに行けるようになり、ずらりと並んだ患者に「メダカ先生、治る。」と手を振って帰る逸話も残っている。

今回の調査で自筆原稿「再起」(図49)が見つかったが、どこに投稿したものかは、分からない。その後、1977年7月に今度は胃がんを発病し、8月5日に没した。絶筆は梶島孝雄（信州大学名誉教授）とのギ

15. 再起（自筆原稿からの書き起こし文）

再起

山本時男

停年の頃の私はまことに不養生な生活をしてきた。ウイスキーをストリートで飲み、煙草は日に四〇本を越していた。それらが誘因になったのか、がん性の食道狭窄に罹った。だんだん食物がとれなくなり、ついに水も喉を通らなくなった。

入院して点滴と並行して、流動食を灌流器（イルリガトル）から胃に注入する日々が続く、その間にコバルト60の照射をうけつけた。

幸い四ヶ月ほどしてコバルトの効果で、食道が少しだけ開いてきたと告げられて、一縷の望みがでてきた。その後、M・ワクチンの効果があつて調子が好転してきた。

これより先、名古屋市の東南端に家の新築を始めていたが、半年ほどして、棟上式があるというので、病院をぬけて出席したが、その時にコップ酒が飲めた時の喜びは忘れ難い。

やがて水温む三月になると、名大にある飼育場の魚どものことが気になって、矢も盾もたまらず、病院をぬけ出して、飼育場かよいの日々が続いた。そのために、主として流動食の関係で入院生活が長びいたにも拘わらず、仕事の上でのプランクは七ヶ月に過ぎない。婦長には睨まれたが、病院では黙認してくれた。

それにしても入院当時は栄養不良と脱水症状で生死の境をさまよひ、三日ももたないとした医師もあつた中で、再起不能と思つていたので、再び魚と取組めるようになったのは無上の喜びである。

入院中に交渉のあつた専門書（英文）の執筆も纏められるかどうか、覚束なかつたが、退院後に精魂を傾けて脱稿し、文部省の援助で来春上梓の運びとなつた。この本には若い時から今迄の研究成果が要約されて居り、出版を楽しみにしている。

私室の隣に建てた一〇坪ほどのブロック建ての書庫は、その一部分は研究室風に作つてあり、私の砦である。裏には四〇坪の魚の飼育場があつて、約七〇ほどの常滑焼の蓮瓶をしつらい、色とりどりのメダカの品種、十年前にニューヨークで見つけて、こちらで研究したピンク腹の金魚の子孫、透明鱗の鮎（突然変異種）などを飼つて、交配実験を行っている。

六年前に死ぬはずであつたのに奇跡的に助かつたので、日々が儲けものようので、楽しい研究生活を送っている。

16. 名古屋大学のメダカの系統

16-1 富田英夫（名古屋大学名誉教授1931—1998年）

山本の直弟子であつた富田英夫（図50）は、山本が集めた（作った）系統を維持すると共に、メダカの自然集団から突然変異を見つけ、80系統を越す生存可能な（多くの突然変異のメダカは次の世代に引き継げず死んでしまう）突然変異体を同定し、ヒメダカの原因遺伝子同定などを行った。これがきっかけとなり、後の「突然変異体から遺伝子同定へ」という発生遺伝学の流れを決定づけた。



図50. 富田英夫。

16-2 若松佑子（名古屋大学名誉教授）

若松佑子は、2001年に透明メダカ（図51）を作成した。透明メダカとは名前の通り臓器が透けて見えるメダカのため、解剖をしなくても生きているまま内臓の研究ができる。そのため正常な成長、成熟、老化の研究や、内臓の病気の研究、またGFP（緑色蛍光タンパク質…ノーベル賞コーナー



図51. 透明メダカ。

に展示) 遺伝子の導入により内臓における遺伝子の発現や組織の詳細な観察が可能となった。

17. 今回、明らかになった博物館所蔵のカメ

17-1 會田のカメ

會田は死ぬ前に自分のメダカを山本に託し、山本もそれを受けた。このカメ(図52)は、會田から山本、山本から富田英夫(前述)と世代を越えて受け渡されてきたものだ。今回の展示調査で、博物館所蔵のこのカメが、竹田哲郎(岡山商科大学元教授)と成瀬清(前述)からの聞き取り調査により、會田のものだと判明した。

17-2 山本のカメ

名古屋大学で山本が使用して代々受け継がれてきた常滑焼きのカメだ(図53)。これと同じ形のカメは山本魚類研究室でも使用されていた。

18. 放送による活動

一般市民対象の講演や中学・高校で講演会など数多いが、なかでもラジオ・テレビによる活動は、当時として珍しかったであろう。以下にその活動をあげる(図54)。また、魚類研究所に保管してあったテレビ、ラジオの台本や記録レコードは、今回展示のためにデジタル化をし、そのコピーをNHKアーカイブスに寄贈した。

1951(昭和26)年12月22日 CBC(中部日本放送)「性の転換」を放送

1957(昭和32)年4月28日 11:30~11:50 CBCテレビ(JOAR-TV)「メダカの性分化の転移」に出演(資料を展示)

6月29日 NHK「メダカの色素形成」を放送

1958(昭和33)年4月28日 NHKテレビ みんなの科学で「メダカの生態」に出演(資料を展示)

1959(昭和34)年3月8日 8:00~8:30 NHK 科学談話室で「メダカ談義」を放送

6月15日 11:15~35 NHKテレビ「メダカの研究室」に出演

9月30日 NHKドラマここに人ありで「メダカ先生」放送(資料を展示)

1962(昭和37)年3月27日 NHK教育テレビ「メダカの一生」に出演

4月14日 NHK総合テレビ「おはようみなさん・はなしの散歩」の「メダカ先生」に出演



図52. 會田のカメ。



図53. 山本のカメ。



図54. 放送による活動の展示。

1963（昭和38）年 3月18日 NHKラジオ第1 趣味の手帳「メダカ談義」を放送（資料を展示）

1967（昭和42）年 9月 3日 NHKラジオ第1 趣味の手帳で「海を渡ったメダカ」を放送

6月 1日 NHK教育テレビ みんなの科学で「メダカ」に出演

音声展示「メダカ談義」出演：山本時男. 1963年3月15日, NHK第1ラジオにて放送レコード盤（展示）で録音していたものをCDに直して, 流した.

映像展示 メダカの性行動, 発生. 16 mmフィルムに保存してあったものをDVDに直し放映, 撮影の年は不明, 山本の研究室で撮影したものと思われる.

19. ハンズオンコーナー 見てみよう！

透明メダカに遺伝子導入して筋肉が緑に光って見える

図55左の標本は筋肉にGFPを作らせるように遺伝子導入を行ったメダカです（図55）. 実際には生きていても観察できますが, 遺伝子導入をした生物は専用の施設から生きたまま持ち出すことが出来ません. ここでは標本にして観察できるようにしています. また, 筋肉だけではなく, 他の臓器（例えば肝臓, 神経など）でもGFPを作らせることができます. 尾の部分を見てみるとどこまで筋肉があるか良く分かります.

ノーベル賞の研究が2つも使われている（ノーベル賞コーナーにも関連展示がある）

- 1) GFP（緑色蛍光タンパク質）：このタンパクは下村脩名古屋大学特別教授が, 研究発見したタンパクです. 生物や医学の実験では, いろいろな目印として使われています.
- 2) 青色LED（発光ダイオード）：これは赤崎勇名古屋大学名誉教授と天野浩名古屋大学特別教授が研究開発したLEDです. 以前は, 真っ暗な中で紫外線を使いGFPを光らせて観察していましたが, 今では, 光のある状態で青色LEDを使用して観察可能となりました. 青色LEDが普及して随分観察しやすくなりました.



図55. GFPを遺伝子導入させた透明メダカを展示. 各自で覗き, 観察できるようになっている.

20. 名古屋大学メダカ研究Now

メダカの体を黄や白に彩る色素細胞の多様性を生み出す仕組みが明らかに！！

生物の体は色素細胞によって彩られている. 私達ヒトを含めた哺乳類では黒色素細胞と呼ばれる色素細胞を一種類持つが, 魚類では特に色素細胞の種類が多いことが知られており, 黒色素細胞の他, 黄色い色素を持つ黄色素細胞, 白い白色素細胞, メタリックな光沢を持つ虹色素細胞などが存在し, 鮮やかな体色や模様を作り出している（図56）.

名古屋大学の生物開発利用研究センター動物器官機能研究分野 長尾勇佑研究員と橋本寿史助教らの研究グループおよび, 基礎生物学研究所の木村哲晃特任助

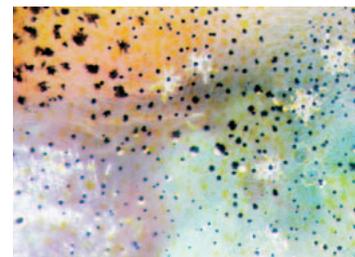


図56. メダカの体を彩る4種の色素細胞（黒色素細胞, 黄色素細胞, 白色素細胞, 虹色素細胞）.

教と成瀬清准教授らの研究グループは、メダカを使って、黄色素細胞と白色素細胞がつくられる仕組みを明らかにした。この成果は、米国科学アカデミー紀要および*PLoS Genetics* 誌に掲載された。

今回の研究では、2種類の近縁な色素細胞が作られる仕組みを明らかにしたが、同様の仕組みは、神経や血液などほかの細胞でも使われている可能性がある。また、魚類が体表に複数の色素細胞を持つことにどんな意味があるか、今後明らかにするべき課題だ。色素細胞の種類や分布（模様）は種ごとに異なる。進化や行動学の視点を取り入れ、色素細胞の研究を展開することで、種内あるいは種間のコミュニケーションにおいて色素細胞が果たす役割を明らかにすることができるものと期待される（図57）。

21. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP)

ナショナルバイオリソースプロジェクトとは、基礎生物研究所が中核となって2002年から開始された実験材料としてのメダカ、各種の遺伝子 (cDNA 及びゲノム DNA) 等 (生物遺伝資源と言う) を収集・保存するプロジェクトのことである。

保存している生物遺伝資源を利用したい研究者はウェブサイト (<https://shigen.nig.ac.jp/medaka/>) (図58) を用いて検索を行うことで自分の研究に利用でき、生物遺伝資源を探ることができる。検索された生物遺伝資源はショッピングサイトと同様にウェブ上で分与の依頼をすることができる。このようにして現在では世界中の誰もがメダカを用いた研究に必要な材料を、NBRPを通じて利用できるようになった。

このようなプロジェクトが発足したことによって、研究材料を共有することで効率的に研究を進められるだけでなく、自分で作成した実験材料をNBRPに提供し、他の研究者が利用できる様にするすることで、自分の研究に用いた材料を自ら保持していなくても、NBRPを通じて何時でも誰にでも提供でき、また自分自身の研究の再現性を保証するということが可能となった (図59, 60)。

図57. 四つの色素細胞をもつ野生の黒メダカ (下) に比べ、黄色く見えるヒメダカ (中央)。ヒメダカから黄色と白の色素細胞が失われた変異体 (上)。

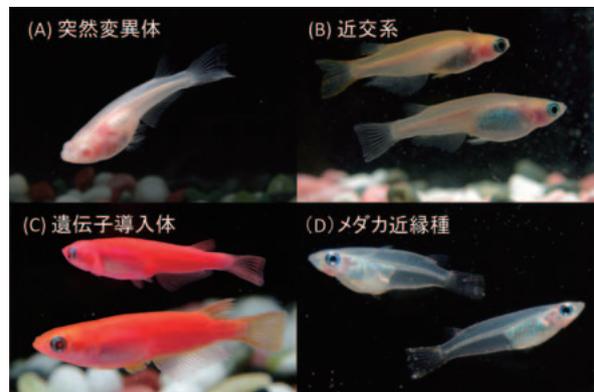


図59. いろいろなメダカの仲間。



図58. NBRP Medakaのホームページ。



図60. メダカの保存施設。基礎生物研究所内。

22. 宇宙を旅した日本のメダカ

この実験は井尻憲一（当時東京大学助教授）によって進められた。1994年7月9日午前1時43分に、日本人宇宙飛行士・向井千晶さんとともにスペースシャトルで宇宙に旅立ったメダカがいる。選ばれた4匹のメダカに名前を『コスモ、元気、夢、未来（ミキ）』と名付けた。目的は、宇宙でもメダカは産卵行動が出来るか？また、生まれた卵は発生が出来るか？さらに地球に帰った後も宇宙の影響はないか？というものだった。

離陸24時間後には卵を産んでいたことを向井飛行士が確認した。メダカは毎日卵を産み、卵の発生も順調に進み、ついに12日後には、『子めだか』もいることが分かった。

7月23日の朝スペースシャトルは無事に地球へ帰還した。宇宙で生まれた43個の卵は、8個が宇宙で子メダカになり、30個は地球に戻ってきてからふ化した。メダカの寿命は3年ほどと言われる。今では世界中に宇宙めだかの子孫がいる*4（図61）。

*4 詳しい結果は、展示の冊子「宇宙めだか実験のすべて」（井尻憲一著、1994）をご覧ください。

23. 生態展示

博物館では、通常標本保護のため、生きものが生きてままの状態では展示されることは少ない。しかし今回は水槽に蓋をするなどして、特別に生きているメダカを展示し、その変異を紹介した（図62）。メダカは、山本が使ったメダカ（d-rR）、透明メダカ、アルビノメダカ、青メダカ、白メダカ、楊貴妃などを展示した。

24. 山本の趣味

山本は、鉱物、貝、メダカの描いてある日用品などを蒐集していた（図63）。この展示については、2016年の（名古屋大学博物館報告『第30回名古屋大学博物館企画展記録（その2）：博物学者・山本時男の集めた石と貝』Web site http://www.num.nagoya-u.ac.jp/outline/report/pdf/031_07.pdf）に足立守名古屋



図61. 宇宙メダカ展示.



図62. めだかの生態展示.



図63. 山本時男の身の回りの品々.

大学特任教授がすでに発表をした（名古屋大学博物館報告，31，85-93.）ので，そちらをご覧顶きたい。

あとがき

今回の「めだかの学校」は、『1人の科学者が，どう考えてどう生きたか．どんな気持ちで研究を行い，研究結果はどのようになったか，メダカの研究が現在どのようになっているか』を取り上げた展示だ（図64）．研究に対する取り組み方，考え方は，これから研究を続けていく学生にも大変興味深いと思われる．また，当時の科学者は山本をどのようにみていたかなどについても面白いと思う．なお，この報告書は，展示全体を報告したわけではなく，北川民次によって描かれた山本の似顔絵をはじめ，宗宮弘明（名古屋大学名誉教授・中部大学教授）が担当した，山本を育てた宗教・精神性・自然など多くの山本資料の展示を割愛したことをご了承いただきたい．なお，ブックレット「めだかの学校」（編集：宗宮弘明）を発行する予定だ．宗宮担当の部分はそちらをご覧いただきたい．

なお，展示品の多くは，展示後，山本家の希望により山本家へ返却されました．



図64. 展示風景.

謝 辞

今回、めだかの学校を開催するにあたり、多くの方々にお世話になりました。ここに記して感謝をいたします。

メダカの生態展示では、メダカは、成瀬清先生(基礎生物学研究所バイオリソース研究室准教授)及び、橋本寿史先生(名古屋大学生物機能開発研究センター助教)に提供を受け、さらに会期中のメダカの適切な管理も橋本寿史先生に行って頂きました。貝類は、早瀬善正氏(株式会社東海アクアノーツ)及び、林誠司先生(名古屋大学講師)の両名に同定して頂きました。使用しました写真は、山本時男先生ご遺族からに加え、成瀬清先生、橋本寿史先生、竹内哲郎先生(岡山商科大学元教授)、上村泰裕先生(名古屋大学准教授)、井尻憲一先生(東京大学名誉教授)から提供を受けました。

また、その他の聞き取り調査等においても井尻憲一、岩松鷹司(愛知教育大学名誉教授)、竹内哲郎、鬼武一夫(東北文教大学学長)、宗宮弘明の各先生に資料提供、ご指導、ご協力いただきました。ここに記した先生方の他にも多くの方々にご協力頂き、皆様の支えがあったからこそ展示を行えたと考えています。本当にありがとうございました。

さらに、皆様から善意のご寄付89,470円を受けました。山本時男資料の燻蒸費として、使用させて頂きました。重ねて御礼いたします。