



Title	スワローメダカから探る観賞メダカの未来
Author(s)	木村, 吉政
Citation	平成28年度学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書. 2017
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/60325
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

平成28年度学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書

ふりがな 氏名	きむら よしまさ 木村 吉政	学部 学科	経済学部 経済経営学科	学年	2年
ふりがな 共 同 研究者名	まつもと ようすけ 松本 耀介	学部 学科	基礎工学部 システム学科	学年	2年
					年
アドバイザー教員氏名	藤堂 剛	所属	医学系研究科		
研究課題名	スワローメダカから探る観賞メダカの未来				
研究成果の概要	研究目的、研究計画、研究方法、研究経過、研究成果等について記述すること。必要に応じて用紙を追加してもよい。				

1. 研究目的

ここ2、3年で市場に流通するようになったメダカに、「スワローメダカ」という品種(図1)が存在し、そのメダカは各ヒレにおいて通常のメダカよりも1.3倍ほどの伸長を見せ、近年品種改良が期待されている品種である。ここで問題となるのが、スワローメダカといったヒレ長の個体が、どういった遺伝子によって形質を発現するかということである。たとえば、スワローメダカに導く遺伝子が複数個、つまり各ヒレに対して各ヒレを伸長させる各々の遺伝子が存在する、もしくは各ヒレを伸ばす単独の遺伝子がいずれかの染色体上に存在するかといった問題が生じる。このとき、スワローメダカを構成する遺伝子の数、または位置を特定することによって、既存の品種の形質と同時発現することが可能か判別することができ、スワローメダカの今後の可能性と展望を予想することが可能となる。今回は、日本のメダカ市場において主要の品種である「ミユキメダカ」、「ダルマメダカ」、「三色錦メダカ」の三品種とスワローメダカにおける全ヒレ長といった形質が同時発現可能をするのかを確認し、スワローメダカの持つ品種改良の可能性について探りたい。

図1 楊貴妃スワローメダカ



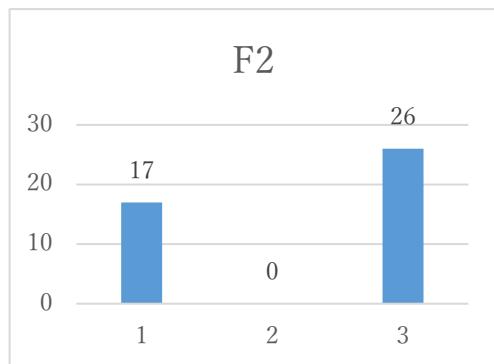
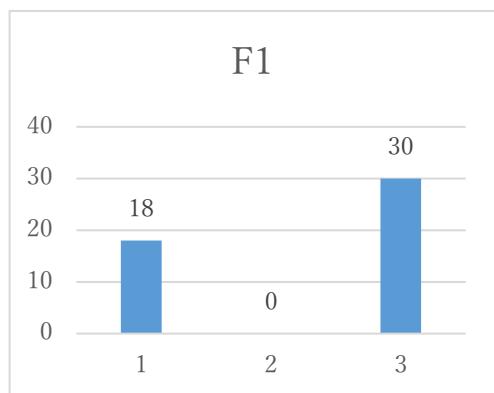
2. 研究計画及び方法

第一にスワローメダカを構成する遺伝子が単独もしくは複数であることを、スワロー同士の掛け合わせ(F1)から確認することである。具体的にすると F1 の各個体のヒレのサイズを計測し、一部のヒレだけが伸長していないか確かめることで遺伝子が単独であるかが判明するはずである。そこで単独か確認した後は上記の三品種とそれぞれかけ合わせ、同時に形質を発現するかを調べる。ただし三色錦においては、三色錦を主に構成する遺伝子が三種類存在し、その三種とスワローが一度に発現することは可能であっても確率が低いと予想されるので、各種の遺伝子を保有する個体と掛け合わせて該当遺伝子を保有する個体が現れるか調べることとする。

3. 研究結果

3-1(スワローのヒレ長を構成する遺伝子の数)

スワローメダカを構成する遺伝子が各ヒレに存在し、それらが同時発現することで全ヒレ長のスワローメダカができると仮定すると、スワローメダカ同士を掛け合わせたとき部分的なヒレ長の個体が生まれるはずである。ここで用いるスワローメダカは両方の親がともにスワローメダカである個体を用意した。1 全ヒレが長いスワローメダカ 2 部分的にヒレが長いメダカ 3 通常のヒレのメダカとしたときに、結果は下図の通りとなった。



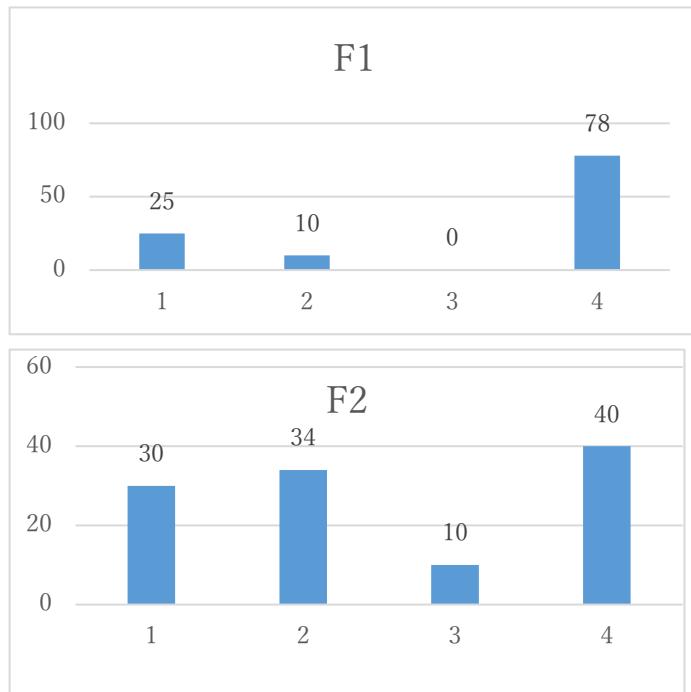
以上において F1、F2(F1 の 1 と 3 の掛け合わせ)とともに 2 の個体は発生せず、以上よりメダカのヒレの長さを決める遺伝子は単独であることが推測できる。

3-2(ミュキメダカ)

ミュキメダカとは、本来腹部にて発現するはずのグアニン色素が突然変異によって背面や各ヒレにおいて発色するようになった個体群を指し、近年のメダカ市場においてもっとも品種改良が進んでいる分野の一つである。基本的に自然のメダカは黒、赤、黄、白の四色の色素を持ち、これらに関してはスワローメダカのヒレ長形質と同時発現可能であることが確認されているが、ミュキメダカを代表する突然変異によって背面にグアニン色素を持つようになったメダカに関しては、

依然形質遺伝に関してはっきりとしたことが分かっておらず、ヒレ等の遺伝子と独立しているか判明していない。ここではミユキメダカとスワローメダカを掛け合わせることで、F1 および F2 においてどのような特徴が表れるかを調べた。ここでミユキメダカとスワローメダカを用意し、掛け合わせた結果得られた個体群を、1 ミユキの形質を持つ個体

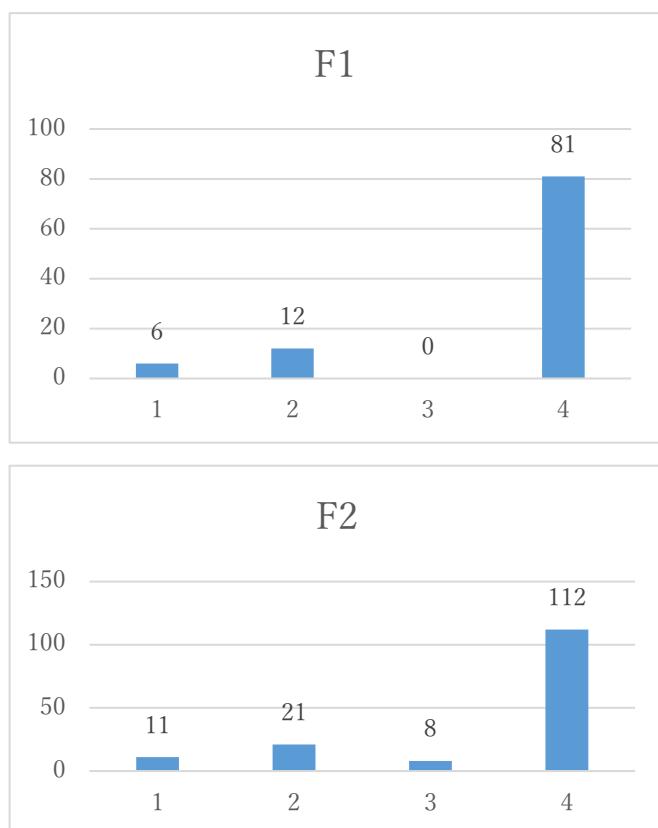
2 スワローの形質を持つ個体 3 ミユキとスワロー両者の形質を持つ個体 4 その他 と分類して結果を以下にまとめた。



以上において F2 は、F1 における 1 と 2 を親として生まれた個体である。ここで上図から見て取れるように、F1 においてはスワローとミユキの形質を両方持つ個体は発生せず、4 の雑種が多くを占めていたが、ここで F1 における 1 と 2 を親として F2 を採取したところ、3 の個体が少ないながらも発生することを確認できた。このことはグアニン色素とスワローの遺伝子が互いに独立であり、同時発現することが確認できた。

3-2(ダルマメダカ)

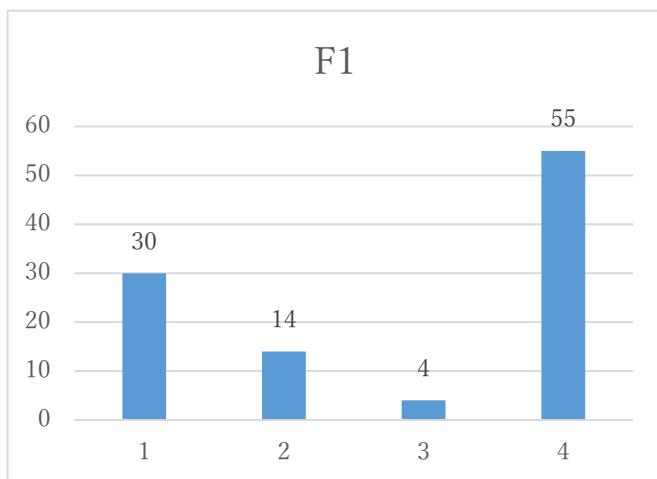
ダルマメダカもミユキメダカ同様、近年のメダカ市場においてよく流通するようになり、品種改良が特に進んでいる品種の一つである。特徴としては腹部にみられるような山なりの形状が背部にも表出し、全体的に丸くまとまっている個体群のことを指す。ここでも上記のミユキメダカのように、1 ダルマの形質を持つ個体 2 スワローの形質を持つ個体 3 ダルマとスワロー両者の形質を持つ個体 4 その他と分類して以下のような結果が得られた。



以上より、ミユキメダカと比較してダルマの形質の遺伝率は多少低かったが、3の発生からダルマとスワローの形質に関して互いに独立していることが確認できた。

3-4(三色錦メダカ)

三色錦メダカとは、上からその姿を見たとき、あたかも錦鯉が泳いでるように見え、これもまた市場で高価で取引されている品種である。この三色錦メダカが錦鯉のように赤、白、黒の三色を発現しているように見えるのは、「赤色素に関する遺伝子」、「黒の保護色を強く有する遺伝子」、「鱗が透けて見える遺伝子」の三遺伝子が影響している。ここで三色錦とスワローの形質を同時発現可能か確かめるとき、以上の三遺伝子とスワロー遺伝子が同時に存在する確率は著しく低く、同時発現可能か探るのは困難だと考え、三遺伝子のうちの一つを保有する他のメダカとそれぞれ掛け合わせ、三遺伝子がそれぞれスワロー遺伝子に対して独立であるか確かめることにした。今回の場合、黒の保護色に関する遺伝子及び赤色素に関する遺伝子とスワロー遺伝子の両者を保有する個体は既に流通しており、この二つの遺伝子はスワロー遺伝子に対してそれぞれ独立であることが分かった。よって透明鱗に関する遺伝子を保有する個体とスワロー遺伝子を保有する個体を掛け合わせ、1 透明鱗の形質を持つ個体 2 スワローの形質を持つ個体 3 透明鱗とスワロー両者の形質を持つ個体 4 その他で分けたところ以下の結果が得られた。



透明鱗とスワローの遺伝子に関しては F1 の段階で同時発現したため、この段階で透明鱗とスワローの遺伝子は互いに独立であることが分かり、赤色素に関する遺伝子と黒の保護色に関する遺伝子がそれぞれスワロー遺伝子と互いに独立であることと併せて、三色錦とスワローの形質の同時発現は発生確率が低いながらも可能だということが判明した。

4. 結果まとめと今後の展望

3 での実際の掛け合わせを通して、スワローメダカを決定づける遺伝子は単独であり、部分的なヒレ長の個体は現れないことが判明した。以上より、スワローを構成する遺伝子が単独であることから他の品種における特徴的な遺伝子と互いに独立していることが期待でき、事実「ミユキメダカ」、「ダルマメダカ」、「三色錦メダカ」の以上三品種の形質と同時発現可能であることも確認できた。以上のことから近年突然変異で突如市場に現れたスワローメダカは、メダカ市場における多くの品種との掛け合わせによって新品種を作出することが期待できる。また、今回の掛け合わせの中で、データの量としては不十分だと判断して記載しなかったが、スワロー同士の掛け合わせの中でヒレの伸長の度合いを増した個体が散見され、スワロー自体の改良における可能性を見出せる結果となった。

5. 謝辞

今回自主研究奨励事業に応募し、スワローメダカの可能性について自主研究していく中で多くの方々に助けていただけたことを感謝したいです。岩切氏には、いちょう祭でメダカの出し物をした際に、僕の個人的なスワローメダカに関する推測を聞いていただき、その上で自主研究奨励事業を私に紹介してくださり、その上アドバイザー探しまで手伝っていただき心から感謝しています。また、私の勝手な推測に関して耳を傾けてくれて、生物学の知識に疎い私に対して数多くの有用な話をしていただいた共同研究者の松本氏にも同様に感謝させていただきたいです。稚拙な知識と粗野にして小なる研究計画しか持たない私に対して、快くこの研究のアドバイザーを引き受けいただいた藤堂先生にはお礼の申しようもありません。先生にはこの研究に関する知識だけでなく、研究者とは何たるかなどを教えていただき、とても勉強になりました。先生の研究室の皆さんにも数多く迷惑をおかけしましたが、それでも温かく話を聞いてくださいり感謝もこの上ありません。本来なら経済学部の私では決して出来ない研究をさせていただき、自主研究奨励事業の関係者及び大学基金の出資者の方々にも感謝したいです。今後はこの研究を通して得た経験

を自分の専門に還元し、いっそう勉学に励むとともに、自主研究奨励事業を通して面白い研究がこれから続くよう他の志のある同期や後輩にも勧めていきたいです。冗長ではありましたが、以上を以て謝辞とさせていただきたいです。

6. 参考文献

岩松鷹司『新版 メダカ学全書』(大学教育出版、2006)

武田洋幸『発生遺伝学 脊椎動物のからだと器官のなりたし』(東京大学出版会。2007)