〈山崎實〉

7　メダカの限性遺伝の解明

――雄により孫世代４体色の雌雄が変わる――

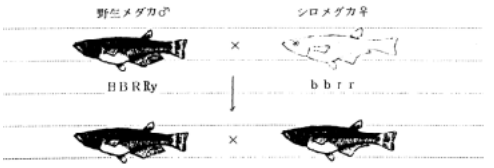
1　研究の動機

昨年度の研究で「独立の法則」を確かめたとき疑問点があった。それは、シロメダカとアオメダカに雄が現れず雌ばかりだったということである。文献で調べると、赤色色素胞をつくる遺伝子Ｒは Ｙ染色体上にのっている遺伝子である。Ｒ遺伝子を持たないシロメダカとアオメダカからは雌ばかりになることがわかった。これを「限性遺伝」ということもわかった。文献にある「限性遺伝」に従うと、シロメダカの雄やアオメダカの雄は存在しないことになる。しかし、現実に存在することから、もう一回「限性遺伝」を確かめたい。

理論から考えると、シロメダカの雄とは、赤色色素胞をつくるＲ遺伝子がのっていないＹ染色体を持つ個体である。このシロメダカ雄と野生メダカ雌を交配させて、Ｆ1,Ｆ2をとるとどうなるか。昨年度の結果と同じか。交配表をもとに体色を考えていくと、その体色に対して雌雄の表れがちがうものになりそうだ。このようなことから、平成15、16年度にかけて、「限性遺伝」の解明確認を行いたい。

昨年まで２年間でやってきた交配は、次のようになる。（表１）

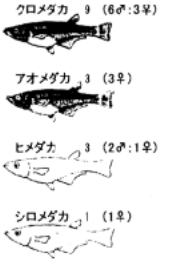
表1



野生メダカ♂とシロメダカ♀のF1同士の交配(F2の現れ)

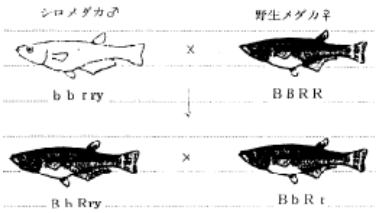
♂から分離する遺伝子型	BR	Br	bR	br
BRy	BBRRy 黒 ♂	BBrRy 黒 ♂	BbRRy 黒 ♂	BbrRy 黒 ♂
Bry	BBRr 黒 ♀	BBrr アオ♀	BbRr 黒 ♀	Bbrr アオ♀
bRy	BbRRy 黒 ♂	BbrRy 黒 ♂	bbRRy ヒ ♂	bbrRy ヒ ♂
br	BbRr 黒 ♀	Bbrr アオ♀	bbRr ヒ ♀	bbrr シロ♀

現れ方



平成15年度と平成16年度にかけて、この限性遺伝の解明・確認を行いたい。（表２）

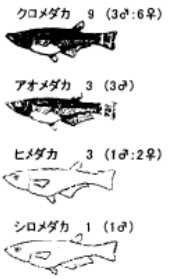
表2



シロメダカ♂と野生メダカ♀のF1同士の交配(F2の現れ)

♂から分離する遺伝子型	BR	Br	bR	br
BR	BBRR 黒 ♀	BBRr 黒 ♀	BbRR 黒 ♀	BbRr 黒 ♀
Bry	BBRry 黒 ♂	BBrry アオ♂	BbRry 黒 ♂	Bbrry アオ♂
bR	BbRR 黒 ♀	BbRr 黒 ♀	bbRR ヒ ♀	bbRr ヒ ♀
bry	BbRry 黒 ♂	Bbrry アオ♂	bbRry ヒ ♂	bbrry シロ♂

現れ方



2　研究内容

(1) ２つの実験群を計画した。まだ、研究は中間の段階である。

① 第一実験群・・・少ないシロメダカ雄とアオメダカ雄を増やし、手元にあるシロメダカとアオメダカをさらに組み合わせて交配させ、子メダカの体色と雌雄の出現を調べた。

（平成15年4月～6月に実施）

Ａ実験（アオメダカ同士の交配）

Ｂ実験（シロメダカ同士の交配）

Ｃ実験（アオメダカ雄とシロメダカ雌の交配）

Ｄ実験（アオメダカ雌とシロメダカ雄の交配）

表3

2002、9に産卵させたシロメダカ♂とアオメダカ♀の子メダカの体色

	♂	♀	計
シロメダカ	16	28	44
アオメダカ	12	11	23
計	28	39	67

(表4)

アオメダカ・シロメダカ実験（第一実験群）の結果

A青×青		体色		
		青	白	計
雌雄	♂	78	42	120
	♀	113	28	141
	計	208	71	279
		不明17	不明1	不明18

B白×白		体色		
		青	白	計
雌雄	♂	0	248	248
	♀	0	293	293
	計	0	552	552
			不明11	不明11

C青×白		体色		
		青	白	計
雌雄	♂	13	12	25
	♀	21	15	36
	計	34	28	62
			不明1	不明1

D白×青		体色		
		青	白	計
雌雄	♂	23	20	43
	♀	29	30	59
	計	68	52	120
			不明2	不明18

(表5)

A実験（アオメダカ同士の交配）

		♀	
		Br	br
♂	Br	BBrr	Bbrr
	Bry	BBrry	Bbrry
	br	Bbrr	bbrr
	bry	Bbrry	bbrry

(表6)

B実験（シロメダカ同士の交配）

		♀
		br
♂	br	bbrr
	bry	bbrry

表7

		♀
		br
♂	Br	Bbrr
	Bry	Bbrry
	br	bbrr
	bry	bbrry

表8

D実験（シロメダカ♂とアオメダカ♀）

		♀	
		Br	br
♂	br	Bbrr	bbrr
	bry	Bbrry	bbrry

② 第二実験群・・・親メダカをシロメダカ雄と野生メダカ雌として交配させ、F1、F2をとり、交配表の通りにF2が４体色で出現し、各体色の雌雄の比率も理論通りになるかを確認する。

（平成15年5月～平成16年夏まで）

A 中心実験

ア シロメダカ雄と野生メダカ雌の交配（F1の育成）

イ F1同士で交配（F2の分離確認）

B 検定交配

ア シロメダカ雄とF1雌の交配

交配図は表９のようになり、４体色で雌雄がそれぞれ出てくるはずである。

(表9)

		シロメダカ♂から分離する遺伝子型（染色体）	
		bry	br
F1から分離する遺伝子型	BR	BbRry	BbRr
	Br	Bbrry	Bbrr
	bR	bbRry	bbRr
	br	bbrry	bbrr

黒♂：黒♀：青♂：青♀：赤♂：赤♀：白♂：白♀

＝ 1： 1： 1： 1： 1： 1： 1： 1

イ　シロメダカ雌とF1雄の交配

理論通りにいけば、４体色だがそれぞれ雌雄が限定されて出現するはずである。

(表10)

		シロメダカ♀の遺伝子型
		b r
F１から分離する遺伝子型（染色体）	B R	B b R r
	B ry	B b r ry
	b R	b b R r
	b ry	b b r ry

黒♀：青♂：赤♀：白♂＝１：１：１：１

3　実験の経過

(1) 第一実験群は、遺伝子型ではシロメダカbbrr、アオメダカBbrr（BBrrはでない）である。

A実験・・B brry×B brrという組み合わせになり、アオメダカとシロメダカの出現比は3：1になっている。

B実験・・bbrry×bbrrとなり、これからはすべてシロメダカが生まれた。一つの純系の種「シロメダカ」として固定できた。

C実験・・B brry×bbrrの組み合わせなので、アオメダカ、シロメダカが半々に、雌雄もそれぞれ半々になった。(理論通りである)

D実験・・bbrry×B brrという組み合わせになり、C実験と同様に、アオメダカ：シロメダカが1：1の割合で出現した。

(2) 第二実験群

A　中心実験

ア　F1の稚魚はすべて野生メダカと同じ黒である。

イ　F2の確認は16年の4月頃の予定である。

B　検定交配

ア　8月14日から開始した。４体色で雌雄が1：1の出現が期待できる。現在採卵中である。

イ　４体色だが予想値は、黒♀：青♂：赤♀：白♂＝1：1：1：1で、現在採卵、育成中である。

4　研究の中間まとめ

平成14年度にまとめた研究で、メダカの体色がメンデルの法則に従っていることを実験した。その後、雌雄のデータを加えて考察等を進めた結果、メダカの体色は「限性遺伝」という特殊な遺伝もしていることを知った。

しかし、私はすでにいないはずのシロメダカ雄とアオメダカの雄を手に入れていた。この珍しいメダカを14年度から増やしてきた。メロメダカ雄と野生メダカ雌を親にして交配し、孫世代まで育てて体色および雌雄の出現を確かめてみることにした。昨年までやってきた交配は、シロメダカ雌と野生メダカ雄がもとの親だった。この雌雄が逆になることで、どんな違いが出てくるか。限性遺伝の理論に従って考えていくと、全くちがう現れ方をすることが予想される。しかし、メンデルの法則にはあてはまっている。

中心実験アでは、予想通り出てきたF1はみな野生色だった。

5　研究をしてみての感想

今後Fの色と雌雄の割合を調べたり、２種類の検定交配の結果を比較し、「限性遺伝」の確認・考察を行っていきたい。また、「光るメダカ」はきれいだと思うが、遺伝子を勝手に組み替えて、別の種を作り出すことはいけないことだと思う。更にアオメダカの純系種も固定したい。