文鳥の品種と遺伝 第2版

H. Yanagisawa

文鳥にはいくつかの色変わり品種があるが、それらがどのような遺伝子にもとづき、どのように遺伝するのか解説した書籍は見当たらない。インターネット上には断片的な情報が見られるが、もう少しまとまった解説があったほうがよいと考え、このテキストを書いた。主として、ヨーロッパの情報に依拠しながら、いくぶんかの推測を交えて、まとめてある。

- 目次 § 1 品種と遺伝、概観
 - § 2 優性と劣性 シルバー、フォーン、アゲイト
 - § 3 遺伝の法則
 - § 4 独立の法則
 - § 5 伴性遺伝 パステル
 - § 6 不完全優性 劣性白
 - § 7 致死遺伝子 優性白
 - § 8 ポリジーン サクラ
 - § 9 相互作用 アルビノ
 - §10 複対立遺伝 フォーン
 - § 11 メラニン色素
 - §12 遺伝子のまとめ
 - §13 品種のまとめ
 - §14 繁殖への応用(1)品種の結合
 - §15 繁殖への応用(2)スプリットの利用
 - § 16 家系分析

交配表

問題の解答

参考文献

§ 1 品種と遺伝、概観

文鳥は羽の色によっていくつかの品種に分かれる。品種を考える際、基礎となるのは、野生の文鳥、またはそれと同じ色をした文鳥である。これを、ノーマル文鳥とよぶ。文鳥の品種は、すべてノーマル文鳥の色を、部分的に抑制することによって成り立っている。たとえば、ノーマル文鳥にシルバー遺伝子がはたらくとシルバー文鳥になるが、シルバー遺伝子は、シルバー文鳥の色をゼロから作り出しているのではない。ノーマル文鳥の色の茶色い部分を抑制して、シルバー文鳥の色にしているのだ。また、ノーマル文鳥にフォーン遺伝子がはたらくと、シナモン文鳥になる。これも、ノーマル文鳥の黒い部分を抑制してシナモン文鳥の色にしている。

では、もしシルバー遺伝子とフォーン遺伝子がともに、ノーマル文鳥にはたらいたらどうなるか? この場合、二つの遺伝子がともにノーマル文鳥の色を抑制するので、シルバー文鳥とシナモン文鳥のどちらよりも、色の薄い文鳥ができる。この文鳥を、シルバーイノ文鳥と呼ぶ。

このように、文鳥の品種は、いくつかの色素抑制遺伝子が、組み合わさってはたらくことによって、できている。このテキストの目的は、さまざまな品種を作り出す色素抑制遺伝子を列挙すること。そして、それらの遺伝子の組み合わせがどのような品種を作り出すのかを述べることである。また、遺伝子と品種の関係を明らかにすることにより、品種間の交配がどのような色の文鳥を生むのか、整理する。

※ ここでは簡単のために、色素を抑制する遺伝子だとして説明するが、実際には色素を作り出す遺伝子の欠如が色の変異を生み出すのだと、私は考えている。

§ 2 優性と劣性 シルバー、フォーン、アゲイト

生物の細胞の核の中には、染色体というものがあり、そこに遺伝子が存在する。染色体の特定の場所に、シナモン文鳥はフォーン遺伝子をもつ。ノーマル文鳥はその場所に、フォーンとは別の遺伝子をもつ。そこで、フォーン遺伝子を fwn、フォーンではない(ノーマル型の遺伝子)を fwn+ または単に + と表すことにする。遺伝子はふつうは二個で一組である。シナモン文鳥はフォーン遺伝子二個もつので、fwn/fwn と表す。ノーマル文鳥はシナモンではない遺伝子を二個もつので、fwn+/fwn+ または +/+ と表す。また、雑種などの場合は、fwn と fwn+を一つずつもつこともある。このときは fwn/fwn+ または fwn/+ と表す。

※ 遺伝学では、gene (遺伝子)、allele (アレル、対立遺伝子、gene のとる状態のこと)、locus (座位、遺伝子座、gene の存在する場所のこと) の概念を使い分けることが多い。ここでは、慣用によって、また簡単のために、曖昧なまま用語を使う。

fwn と fwn+ は対立遺伝子であるという。また、対立遺伝子の組み合わせ、fwn/+、fwn/+、+/+ のことを遺伝子型という。遺伝子型が fwn/fwn、または +/+ であるときはホモ接合型 (同じという意味) であるといい、fwn/+であるときはヘテロ接合型 (異なるという意味) という。

シナモン鳥とノーマル文鳥以外の文鳥もみな、fwn または + のどちらかの遺伝子をもっている。その文鳥の遺伝子型が fwn/fwn であるときは、フォーン遺伝子がはたらいて、黒い色素が減って羽色が茶色になり、眼が赤くなる。つまり、シルバーイノ文鳥や、クリーム

文鳥のように赤眼の文鳥は、遺伝子型が fwn/fwn である。

遺伝子型がノーマル型の +/+ であるときには、フォーン遺伝子ははたらかない。さらに、遺伝子型が fwn/+ であるときにも、フォーン遺伝子ははたらかず、外見は+/+と同じになる。これは遺伝子 + が fwn に対して優先してはたらくからである。+ を優性遺伝子、fwn を劣性遺伝子という。

遺伝子によって引き起こされる外見の状態を、表現型という。遺伝子型が、fwn/fwn であれば、表現型はシナモン、fwn/+ または +/+ であれば、表現型はノーマルである。

つぎに、シルバー文鳥について考える。シルバー文鳥はシルバー遺伝子のペア slv/slv をもっている。(この遺伝子は、フォーン遺伝子とは別な場所にある。)ノーマル文鳥は、シルバー遺伝子に対立する遺伝子(色素の抑制をしない遺伝子)のペア slv+/slv+(または、+/+とも書く)をもっている。シルバーとノーマル以外の文鳥も、slv/slv、slv/+、+/+、のどれかの遺伝子型をもっている。遺伝子型が slv/slv のときは、シルバー遺伝子がはたらいて茶色い色素が減り、羽が灰色になる。遺伝子型が slv/+のときは、シルバー遺伝子ははたらかない。つまり、シルバー遺伝子 slv は(+に対して)劣性である。

※ fwn+ と slv+ をともに + と表すのはやや雑であるが、混乱のおそれがない限りは、この表記を用いる。一般に、 変異種の遺伝子記号にたいして、 + はノーマル型の対立遺伝子を表す。

シナモン文鳥にはフォーン遺伝子がはたらいているが、シルバー遺伝子ははたらいていない。シルバー文鳥にはフォーン遺伝子ははたらいていないが、シルバー遺伝子がはたらいている。フォーン遺伝子とシルバー遺伝子がともにはたらくと、ノーマル文鳥の体色は二重に抑制されて、シルバーイノ文鳥になる。遺伝子ごとの遺伝子型をまとめると、次になる。

表現型	フォーン遺伝子	シルバー遺伝子
ノーマル	+/+	+/+
シナモン	fwn/fwn	+/+
シルバー	+/+	slv/slv
シルバー・イノ	fwn/fwn	slv/slv

以下、様々な遺伝子について議論するため、遺伝子記号は、議論に必要な部分のみ書く。 ある遺伝子がノーマル型と同じ場合は、必要がない限り、省略する。たとえば、フォーン とシルバーについて議論しているときは、"+/+, fwn/fwn"と"fwn/fwn"は同じものを表す。 劣性の遺伝子がヘテロで存在しているとき、外見ではその遺伝子をもっていることが分からない。このような状態をスプリットということがある。このような状態を、

表現型 sp 遺伝子、表現型/遺伝子

と表す。(以下、/は使わず、spによる表記を用いる。) たとえば、遺伝子型が fwn/+ であるとき、外見はノーマル文鳥でフォーン遺伝子をスプリットでもっている。この状態を、ノーマル sp フォーン、と表す。また逆に、ノーマル sp シルバー、とあれば、遺伝子型は、slv/+ であると分かる。

遺伝子型が、slv/slv, fwn/+ であれば、外見はシルバーで、フォーン遺伝子をスプリットに もっているので、シルバーspフォーンである。

遺伝子型が、slv/+, fwn/+ ならば、外見はノーマルで、シルバーとフォーンをスプリットに もっているので、ノーマル sp シルバー, フォーンである。

問題 2-1 アゲイト遺伝子(記号 agt、対立するノーマル型は + とする。)は、シルバーやフォーンと同じように、ノーマルに対して劣性な遺伝子である。次の sp 記法を、遺伝子型になおせ。

- (1) $P \not f \dashv h$ (2) $1 \forall h \neq h$ (3) $2 h \not h \dashv h$

問題 2-2 次の遺伝子型を、sp 表記にせよ。

(1) fwn/fwn (2) fwn/fwn, agt/+ (3) fwn/+, agt/agt (4) fwn/+, agt/+

§ 3 遺伝の法則

ノーマル文鳥とシルバー文鳥のあいだから生まれた雛は、すべてノーマルになる。この雛を、一代目の子という意味で、F1という。

 $J - \forall \nu \times \forall \nu \wedge \neg F1 (J - \forall \nu)$

このF1ノーマル同士のあいだから生まれた子どもF2は、ノーマルの数が 75%で、シルバーの数が 25%になる

F1 $(\mathcal{I} - \neg \nu) \times F1 (\mathcal{I} - \neg \nu) \rightarrow F2 (\mathcal{I} - \neg \nu) 75\%$, F2 $(\cancel{\nu} \nu) \sim 25\%$

(F1のあいだから生まれた子を、二代目の子どもという意味で、F2とよぶ。近親交配は不健康な子どもが生まれる可能性があるので、好ましくない。実際の繁殖では、兄弟であるF1同士を交配するのは避けるが、ここでは簡単のために、F1同士の交配を考える。)

以上のことを遺伝子によって説明する。

シルバー文鳥はシルバー遺伝子のペア slv/slv をもち、ノーマル文鳥はシルバーと対立する ノーマル型遺伝子のペア +/+ をもっている。シルバー文鳥が精子または卵をつくるとき、 二つの遺伝子のうち片方を与える。つまりシルバー文鳥の精子または卵は slv という遺伝子をもつ。同様に、ノーマル文鳥の精子または卵は、+ 遺伝子をもつ。

ノーマル文鳥の卵と精子が合体するとき、これらの遺伝子が合わさり、受精卵は二個の遺伝子をもつ。

ノーマルの卵 (+) +ノーマルの精子 (+) → ノーマルの受精卵 (+/+)

そして、この受精卵が成長して、ノーマル文鳥になる。

ノーマルの受精卵 (+/+) → ノーマル文鳥 (+/+)

シルバー文鳥についても、同様のことが成り立つ。

シルバーの卵(slv) + シルバーの精子(slv) \to シルバーの受精卵(slv/slv) シルバーの受精卵(slv/slv)

つぎに、ノーマルのメスとシルバーのオスの場合を考える。

ノーマルの卵(+) +シルバーの精子(slv) \rightarrow F 1 受精卵(slv/+) F 1 受精卵(slv/+)

このように、ノーマルとシルバーのF1は slv と + の両方の遺伝子をもつ。しかし、見た目はノーマル文鳥と同じである。ノーマルのもつ遺伝子 + は、シルバーのもつ遺伝子 slv に対して優性だからである。

ノーマルのオスとシルバーのメスの場合も同様のことがいえる。そこで、卵や精子を省い

て次のように表すことにする。

ノーマル (+/+) ×シルバー $(slv/slv) \rightarrow F1$ (slv/+)

つぎにF1とF1の交配を考える。F1は遺伝子 slv/+ をもつから、その精子は遺伝子 slv と + のどちらかをもつ。また卵も slv と + のどちらかをもつ。したがって、つぎの四通り の場合が起こる。

F 1 の卵(+)+F 1 の精子(+)→F 2 受精卵(+/+) ノーマル F 1 の卵(+)+F 1 の精子(slv)→F 2 受精卵(slv/+) ノーマル F 1 の卵(slv)+F 1 の精子(+)→F 2 受精卵(slv/+) ノーマル F 1 の卵(slv)+F 1 の精子(slv)→F 2 受精卵(slv/slv) シルバー

ここで、ノーマル + がシルバー slv に対して優性であるから、+/+、 $\operatorname{slv}/+$ はノーマルになり、 $\operatorname{slv/slv}$ はシルバーになる。そのため、 F 2 では全体の $\operatorname{3}/\operatorname{4}$ がノーマルになり、 $\operatorname{1}/\operatorname{4}$ がシルバーになる。

これを次の表のようにあらわすと、分かりやすい。

		F1 の精子	
		+ slv	
F1	+	+/+	slv/+
卵卵	slv	slv/+	slv/slv

この表において、表現型がノーマルになる部分に影をつけると、つぎのようになり、F2 のうち3/4がノーマル、1/4がシルバーになることが分かる。

		F1 の精子	
		+ slv	
F1	+	+/+	slv/+
卵		slv/+	slv/slv

したがって、F2については、ノーマルの数:シルバーの数=3:1 (=75%:25%) に

なる。この、表現型の数の比のことを、分離比という。

問題 3-1 ノーマル文鳥とシナモン文鳥を交配させて、F1が生まれた。

- (1) F 1 の遺伝子型を答えよ。
- (2) F1同士から生まれるF2はどんな文鳥か? 表現型と分離比を求めよ。
- (3) F1とノーマル文鳥からはどんな文鳥が生まれるか?
- (4) F1とシナモン文鳥からはどんな文鳥が生まれるか?表現型と分離比を求めよ。

§ 4 独立の法則

シルバー文鳥とシナモン文鳥のあいだから生まれた文鳥F1はすべてノーマル文鳥になる。F1のあいだから生まれた文鳥は、ノーマル文鳥 9/16、シルバー文鳥 3/16、シナモン文鳥 3/16、シルバーイノ文鳥 1/16、の割合になる。

シルバー文鳥×シナモン文鳥 → F1 (ノーマル)

F 1 (ノーマル) × F 1 (ノーマル) \rightarrow F 2 (ノーマル) 9/16、F 2 (シルバー) 3/16、F 2 (シナモン) 3/16、F 2 (シルバーイノ) 1/16

このことを遺伝子によって説明する。ノーマル文鳥にシルバー遺伝子がはたらくと、シルバー文鳥になる。また、フォーン遺伝子がはたらくとシナモン文鳥になる。またシナモン遺伝子とフォーン遺伝子がともにはたらくとき、シルバーイノ文鳥になる。

つまり、シルバー文鳥の遺伝子型は、slv/slv, +/+、シナモン文鳥の遺伝子型は +/+, fwn/fwn、シルバーイノ文鳥の遺伝子型は、slv/slv, fwn/fwn である。

シルバーとシナモンの交配について考える。以下、精子または卵を配偶子と呼ぶ。

シルバー (slv/slv, +/+) \rightarrow シルバーの配偶子 (slv, +) シナモン (+/+, fwn/fwn) \rightarrow シナモンの配偶子 (+, fwn)

シルバーの配偶子 (slv, +) +シナモンの配偶子 (+, fwn) \rightarrow F 1 受精卵 (slv/+, fwn/+)

※ 前半の + は slv+、後半の + は fwn+ の意である。

したがって、シルバーとシナモンのF1の遺伝子型はslv/+,fwn/+、表現型はノーマルにな

る。(ノーマル s p シルバー, フォーンといってもいい)

このF1(ノーマル)の配偶子は、シルバー遺伝子にかんしてslvまたは+、フォーン遺伝子に関してはfwnまたは+、の遺伝子をもつ。したがって、これらの配偶子が受精したときの遺伝子型は次の表になる。

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		F1の精子			
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn
F 1	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+
の	+, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn
卵	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+
	slv, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn

遺伝子型 slv/slv, fwn/fwn をもつものは一個ある。これはシルバーイノ文鳥になる。

		F1の精子				
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn	
F 1	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	
の	+, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	
卵	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+	
	slv, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn	

遺伝子型 slv/slv, */+ (* は + または fwn のどちらかの意味) をもつものは三個ある。これはシルバー文鳥になる。

		F1の精子				
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn	
F 1	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	
の	ク +, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	
卵	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+	
	slv, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn	

遺伝子型 */+, fwn/fwn をもつものは三個ある。これはシナモン文鳥になる。

		F1の精子				
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn	
F 1	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	
の	+, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	
別	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+	
	slv, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn	

その他の九個は、遺伝子型が */+, */+ であるのでノーマル文鳥になる。

		F1の精子				
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn	
F 1	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	
の	+, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	
卵	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, fwn/+	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+	
	slv, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn	

したがって、全部で16通りある可能性のうち、ノーマル文鳥は9通り、シルバー文鳥とシナモン文鳥がそれぞれ3通り、シルバーイノ文鳥が1通りになる。

(以後問題中では、断らない限りスプリットはもたないとする。)

問題 4-1 次の交配をして生まれる文鳥の、表現型と分離比を求めよ。

- (1) シルバーsp フォーン×シナモン
- (2) シルバーsp フォーン×シルバーsp フォーン
- (3) シルバーsp フォーン×シナモン sp シルバー
- (4) ノーマル sp フォーン×ノーマル sp シルバー

問題 4-2 アゲイト遺伝子(記号 agt、対立するノーマル型は + とする。)は、シルバーやフォーンと同じように、ノーマルに対して劣性な遺伝子である。

- (1) アゲイトとシルバーを交配して生まれるF1の遺伝子型を答えよ。
- (2) F1同士を交配して生まれるF2の表現型と分離比を答えよ。ただし、遺伝子型が slv/slv, agt/agt である文鳥は、シルバーとアゲイトの結合品種である、シルバー・ アゲイトである。

§ 5 伴性遺伝 パステル

オスのパステル文鳥とメスのノーマル文鳥を交配すると、そのF1は、オスはすべてノーマルになり、メスはすべてパステルになる。

パステル (オス) ×パステル (メス) → ノーマル (オス)、パステル (メス)

これは性染色体という特別な染色体に関係している。

ノーマル文鳥にパステル遺伝子 pst がはたらくと、全体に色が薄くなって、パステル文鳥になる。ノーマル文鳥は pst に対立する遺伝子 + をもっている。pst は + にたいして劣性である。パステル遺伝子 pst (および対立遺伝子 +) は性染色体の上にのっているので、つぎのような特別な性質がある。

オスの文鳥は + または pst を二個もつが、メスは一個しかもたない。つまり、ノーマルと パステルの遺伝子型は次になる。

ノーマル (オス) +/+ ノーマル sp パステル (オス) pst/+ ノーマル (メス) +/W パステル (オス) pst/pst パステル (メス) pst/W

W はW染色体というメスがもつ性染色体(の片方)を表している。W にはパステル遺伝子が存在しないので、pst と + のどちらも持たない。詳述はしないが、以降では、pst でも + でもない記号と考えておけば十分である。W を持つのはメスだけであり、逆に、メスはみな一つだけ W を持つ。

※ つまり、メスが pst をスプリットに持つことはない。

オスのパステル文鳥とメスのノーマル文鳥の交配にもどる。パステル文鳥の精子は遺伝子 pst をもち、ノーマル文鳥の卵は遺伝子 + または W をもつ。したがって受精卵は、

パステル精子 (pst) +ノーマル卵 (+) →受精卵 (pst/+) パステル精子 (pst) +ノーマル卵 (W) →受精卵 (pst/W)

の二通りがある。遺伝子型が pst/+ のときは、遺伝子を二個もつので、オスになる。また、

+ は pst にたいして優性なので、表現型はノーマルである。遺伝子型が pst/W のときは、遺伝子は一個なので、メスである。pst のみをもつので、表現型はパステルである。

		パステル・オス pst/pst
		pst
ノーマル・メス	+	pst/+ (ノーマル・オス)
+/W	W	pst/W (パステル・メス)

このように性染色体上にある遺伝子による遺伝を伴性遺伝という。また、性染色体でない染色体を常染色体という。常染色体上にある遺伝子は伴性遺伝をしない。

伴性遺伝では、両親の性別によって、遺伝の結果が異なる。上記の例で、性別が逆の場合を見てみよう。

ノーマル (オス) ×パステル (メス) → ノーマル

		ノーマル・オス +/+
		+
パステル・メス	pst	pst/+ (ノーマル・オス)
pst/W	W	+/W (ノーマル・メス)

伴性遺伝を利用すると、ヒナの時点で性別を判定できる場合がある。

オスのクリーム文鳥と、メスのシナモン文鳥から生まれる子は、シナモン文鳥とクリーム 文鳥である。もしシナモン文鳥なら、それはオスで、クリーム文鳥ならばメスである。シ ナモンとクリームのヒナは似ているが、シナモン文鳥の方は、尾羽などが、他の部分にく らべて少し濃い色をしている。この部分に着目して、ヒナの性別を決めることができる。

クリーム (オス) ×シナモン (メス) → シナモン (オス)、クリーム (メス)

これは、次のように説明される。ノーマル文鳥にフォーン遺伝子がはたらくとシナモン文鳥になり、フォーン遺伝子の他にパステル遺伝子がはたらくと、クリーム文鳥になる。つまり、クリームとはパステルとシナモンの結合品種である。したがって、次のようになる。

		ノーマル・オス fwn/fwn, pst/pst
		fwn, pst
シナモン・メス	fwn, +	fwn/fwn, pst/+ (シナモン・オス)
fwn/fwn, +/W	fwn, W	fwn/fwn, pst/W (クリーム・メス)

問題 5-1 パステルのオスとノーマルのメスを交配して、F1を得る。このF1同士から生まれるF2の表現型(性別も)と分離比を求めよ。

問題 5-2 ノーマルのオスとパステルのメスを交配して、F1を得る。このF1同士から生まれるF2の表現型(性別も)と分離比を求めよ。

問題 5-3 シナモン sp パステル (オス) とシナモン (メス) を交配して生まれる文鳥の表現型 (性別も) と分離比を求めよ。

§ 6 不完全優性 劣性白

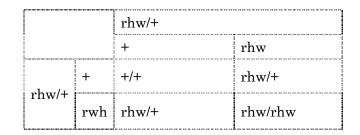
白文鳥には二種類ある。一つ目は、ヒナのとき背中に灰色の目立つ斑があるタイプで、これは優性白遺伝子がはたらいている。二つ目は、ヒナのときから純白なタイプで、劣性白遺伝子がはたらいている。ここでは劣性白遺伝子について述べる。

ノーマル文鳥に劣性白遺伝子 rwh がはたらくと、全身が白い文鳥になる。この劣性白文鳥とノーマル文鳥を掛け合わせると、白とノーマルの色がまだらになったパイド文鳥が生まれる。これは、ノーマル型の + が rwh に対して完全な優性ではなく、遺伝子型が +/+ のときは、ノーマルであるが、rwh/+ のときはパイド、rwh/rwh のときは白文鳥になるからである。このような性質を、共優性または不完全優性という。

劣性白 (rwh/rwh) ×ノーマル (+/+) → パイド (rwh/+)

このパイド文鳥の間からは、ノーマル、パイド、劣性白が1:2:1の割合で生まれる。

パイド (rhw/+) ×パイド (rwh/+) → ノーマル (+/+)、パイド (rwh/+)、劣性白 (rwh/rwh)



パイド化は元の文鳥の色を変更せずに起きる。そのため、通常はノーマル文鳥の色と白い部分がまだら状に交じり合うが、たとえば、シナモン文鳥がパイド化したとき、つまり、遺伝子型が rwh/+, fwn/fwn であるときは、シナモンの色と白い部分が交じり合ったパイドになる。これを、シナモン・パイドと呼ぶ。

※ 海外のサイトでは、パイド遺伝子と劣性白遺伝子を別のものとしているのがある。また、そのように考えた方がよい交配の例もいくつか見聞きした事がある。もしかしたら、パイド遺伝子と劣性白遺伝子が同一の染色体上にあって(つまり連鎖して)、一緒にはたらくが、まれに組み換えが起きて、別々にはたらくのかも知れない。

問題 6-1 次の交配で生まれる文鳥の表現型と分離比を求めよ

- (1) 劣性白×パイド
- (2) シナモン・パイド×シナモン
- (3) 劣性白 sp シナモン×シナモン
- (4) パステル (オス) × 劣性白

§ 7 ポリジーン サクラ

桜文鳥は、頭部や顎などに白い差し毛があり、胸の茶色に濃淡がある。この差し毛や濃淡の現われる性質をサクラと呼ぶことにしよう。(つまり、桜文鳥はノーマル・サクラである。)サクラの遺伝は、これまでのような単純な法則に従わない。サクラとサクラでない(差し毛や濃淡のない)文鳥を交配すると、サクラになる。桜文鳥の白い毛の少ないもの同士を交配すると、白い毛は少なくなり、多いもの同士では逆に多くなっていく。しかし、白い毛を完全になくすのは難しく、白い毛がほとんどなくなっても、顎の辺りに少量の毛がみられることが良くある。

これは、サクラを引き起こす遺伝子が複数あって、その中に優性のものが多く含まれるからだと考えられる。このような、多数の遺伝子による遺伝をポリジーン(polygene)と呼ぶ。

たとえば、シナモン文鳥と桜文鳥を交配し、そのF1同士から、F2が生まれたとする。

このとき F 2 は、フォーン遺伝子に関しては、ノーマル:シナモン=3:1になる。しかし、このとき生まれるノーマルは、ほとんどがサクラとなる。また、シナモンも白い差し毛を生じ、あえて言えば、シナモン・サクラとなる。つまり、桜:シナモン・サクラ=3:1である。

サクラを単一の遺伝子記号で書くことはできないが、あえて、skr と書くことにすれば、次のようになる。

シナモン (fwn/fwn, +) ×桜 (+/+, skr) →F 1 桜 (fwn/+, skr) F 1 桜 (fwn/+, skr) × F 1 桜 (fwn/+, skr) →桜 (+/+, skr)、桜 (fwn/+, skr)、シナモン・サクラ (fwn/fwn, skr)

歴史的には、サクラの性質は輸入された野生の文鳥(並文鳥)と国内で繁殖された文鳥(桜文鳥)を見分けるために利用された。白い差し毛は飼鳥化された文鳥の目印だったのである。

※ このセクションでは、サクラの形質に着目した。通常は、シルバーやシナモンがサクラの遺伝子を持っていても、たんにシルバー、シナモンと呼ばれる。

問題 7-1

- (1) シルバー文鳥と桜文鳥のあいだに生まれるのは、どんな文鳥か?
- (2) このとき生まれた文鳥とシルバー文鳥のあいだにはどんな文鳥が生まれるか? 表現型と分離比を求めよ。

§ 8 致死遺伝子 優性白

優性白遺伝子 Dwh をもつタイプの白文鳥は、長く桜文鳥と交配され、優性白遺伝子のほかにサクラ遺伝子をもっている。そのため、この白文鳥の子孫は、多くの場合、白い差し毛をもつ。

文鳥の受精卵の遺伝子型が Dwh/Dwh である場合には、その卵は孵化しない。(中止卵という。) このような遺伝子を致死遺伝子という。Dwh はノーマル型の + にたいして優性なので、遺伝子型が Dwh/+ であるばあいには白文鳥になり、+/+ のときにはノーマル型である。

そのため、優性白文鳥のあいだから産まれるのは、中止卵:優性白文鳥:桜文鳥=1:2: 1である。 優性白 (Dwh/+) ×優性白 (Dwh/+) →中止卵 (Dwh/Dwh)、優性白 (Dwh/+)、 桜 (+/+)

		Dwh/+	
		+	Dwh
D1-/1	+	+/+	Dwh/+
Dwh/+		Dwh/+	+/+

中止卵を産むのを避けるため、優性白文鳥は桜文鳥と交配することが多い。この場合、優性白と桜が半分ずつ生まれる。

優性白 (Dwh/+) ×桜 (+/+) →優性白 (Dwh/+)、桜 (+/+)

		+/+
		+
Dwh/+	+	+/+
	Dwh	Dwh/+

§ 9 相互作用 アルビノ

遺伝子型が rwh/rwh, slv/slv である文鳥の表現型はどんなだろうか? この文鳥にはシルバー遺伝子がはたらいているので、シルバーの羽の色になるが、さらに白遺伝子もはたらいて全身が白くなる。そのため、外見からでは、シルバー遺伝子がはたらいているかどうかが分からなくなってしまう。このように一方の遺伝子の効果によって他方の遺伝子の効果が見えなくなることを上位性 (epistasis) という。

白文鳥は全身が白いので、他の遺伝子がはたらいていて色の変化が起きても、それが外見からは分からない。例外は、フォーン遺伝子である。フォーン遺伝子は目の色を赤くするので、白文鳥にフォーン遺伝子がはたらいたばあい、目の赤い白文鳥になる。これは、アルビノ(albino)と呼ばれる。

※ 多くの生物において色素が欠落して、体色が白に近く、赤い目になる変異型がある。このような個体をアルビノと呼ぶ。

ただし、優性白文鳥は、ヒナのときに背中に色のついた部分があるので、この部分の色が変化することによって、遺伝子型を推測できる場合がある。フォーン遺伝子がはたらいている場合は、背中が薄茶のシナモンのヒナと同じ色になる。

アルビノには二種類がある。劣性白とフォーンが組み合わさった劣性アルビノ(rwh/rwh, fwn/fwn)と、優性白とフォーンが組み合わさった優性アルビノ(Dwh/+, fwn/fwn)である。

優性アルビノの間から生まれるのは、中止卵:優性アルビノ:シナモン・サクラ=1:2:1 である。

優性アルビノ(Dwh/+, fwn/fwn)×優性アルビノ(Dwh/+, fwn/fwn)→中止卵(Dwh/Dwh, fwn/fwn)、優性アルビノ(Dwh/+, fwn/fwn)、シナモン・サクラ(+/+, fwn/fwn)

		Dwh/+, fwn/fwn		
		+, fwn	Dwh, fwn	
Dwh/+	+, fwn	+/+, fwn	Dwh/+, fwn/fwn	
fwn/fwn	Dwh, fwn	Dwh/+, fwn/fwn	Dwh/Dwh, fwn/fwn	

※ 他に、シルバー、シナモン、パステルが全てはたらいて、色が非常に薄くなった文鳥や、パイド化したシナモンの うち、白い部分がほとんどのものなども、アルビノのように見える。またアゲイトも暗赤色の目をもつので、これと白 の結合品種も、アルビノに近い。

問題 9-1

- (1) 優性アルビノとシナモンを交配したとき生まれる文鳥の、表現型と分離比を求めよ。
- (2) 劣性アルビノとシナモンを交配したとき生まれる文鳥の、表現型と分離比を求めよ。

問題 9-2 劣性白とシナモンを交配して、F1を得た。

- (1) F1の遺伝子型を答えよ。
- (2) F1のあいだから生まれるF2の表現型と分離比を求めよ。

§ 10 複対立遺伝 フォーン

オランダでは、シナモン文鳥は、色の濃いモカブラウン(Mokkabruin)と色の薄いレッドブラウン(Roodbuin)の二種類に分けられている。つまり、二種類のフォーン遺伝子が存在する。そこで、モカブラウンを fwn1 、レッドブラウンを fwn2、ノーマルを + としよう。このように三種以上の対立遺伝子が存在する遺伝を、複対立遺伝という。これらの、優性>劣性の関係は、

+ > fwn1 > fwn2

である。したがって遺伝子型と表現型の対応は次のようになる。

fwn2/fwn2 レッドブラウン

fwn2/fwn1 モカブラウン

fwn2/+ ノーマル

fwn1/fwn1 モカブラウン

fwn1/+ ノーマル

+/+ ノーマル

この分類は、他の遺伝子との組み合わせにも影響する。たとえば、クリーム文鳥は、フォーンとパステルの組み合わせだが、フォーン遺伝子がレッドブラウンなのかモカブラウンなのかで、二種に分けられることになる。

ただし、日本国内ではこれらを分けることなく流通しているので、このテキストでも以下 シナモンは分けず、一括して fwn として扱う。

問題 10-1 ヘテロ接合のモカブラウン文鳥とレッドブラウン文鳥を交配したときに生まれる文鳥の、表現型と分離比を求めよ。

問題 10-2 ノーマル sp モカブラウン \times ノーマル sp レッドブラウンから生まれる文鳥の、表現型と分離比を求めよ。

§ 11 メラニン色素

透明なガラスを砕いて粉々にすると、白い粉になる。これは細かく砕けたガラスが、すべての方向にあらゆる光を反射しているからである。文鳥の羽も透明なタンパク質であるが、微細な構造によって、白く見える。この白い羽毛の上に存在する色素によって、文鳥の色が決まる。

ノーマル文鳥の羽毛の色は、メラニンという色素が存在することによって作り出されている。メラニンには、黒色のユーメラニン(eumelanin)と茶色のフェオメラニン(pheomelanin)の二種類がある。メラニンが存在しない状態では、羽毛は白色に見えるので、メラニンを減少させると文鳥の体色は薄くなって、白色に近づく。眼にはユーメラニンが存在して、黒色であるが、ユーメラニンが存在しない状態では、血管の赤色により赤眼になる。足、嘴、アイリングにはメラニンが存在せず、赤ないしは肌色をしている。この部分はどの品種でも同じ色である。

※ ヒナのときは嘴にもメラニンが存在するので、品種によって、色が異なる。

§ 12 遺伝子のまとめ

ノーマル文鳥の体色を変更する遺伝子の一覧を掲げる。

遺伝子	優/劣	染色体	性質
英語名			
記号			
サクラ	ポリジ	ポリジーン	頭部や顎を中心に白い差し毛を生じる。また胸の茶
white spotted	ーン		色い部分に濃淡ができる。差し毛と濃淡の程度に
(skr)			は、個体によってかなり差がある。ノーマルと判別
			の難しいものもあるが、顎の差し毛によって、この
			遺伝子がはたらいていると判断できる。シルバー文
			鳥やシナモン文鳥などがこの遺伝子をもつ場合も
			同様に差し毛や濃淡が生じるが、有無を見分けるの
			が難しい場合も多い。
優性白	優性	常染色体	弥富市などで生産される白文鳥はこの遺伝子をも
dominant			っている。他にどのような遺伝子をもっていても、
white			この遺伝子があれば、全身が白くなる。雛の時には
Dwh			白い毛と灰色の毛が混在する。換羽のたびに灰色の
			毛はへって白くなっていく。この灰色の部分は、他
			の遺伝子の影響を受けて変化する。致死遺伝子。
劣性白	不完全	常染色体	海外で生産される白文鳥は、多くがこの遺伝子をも
recessive	優性		っている。他にどのような遺伝子をもっていても、
white			この遺伝子がホモ接合であれば、全身が白くなる。
rwh			雛のときから全身が白い。
			ヘテロ接合のときは、ノーマル文鳥にはたらくと、
			全身がノーマル文鳥の色と白のまだら状になる。白
			い部分の割合は個体差があり、ほとんど白文鳥のよ
			うになるものもある。シルバー文鳥やシナモン文鳥
			などがこの遺伝子をもつ場合も、白いまだらが生
			じ、シナモンパイド、シルバーパイドなどと呼ばれ
			る。サクラ遺伝子とこの遺伝子のどちらがはたらい
			ているのか判別が難しい場合も多い。本来の体色に
			白色が混じる場合には、サクラ遺伝子。白地にもと
			の色が混じる場合や背に白色が混じる場合には、劣
			性白遺伝子と考えられる。
シルバー	劣性	常染色体	主に茶色い色素を減少させ、体色を薄くする。

silver, opal			
slv			
フォーン	劣性	常染色体	主に黒い色素を減少させ、体色を薄くする。とくに
fawn, isabel,	(複対立)		眼球の色素にも作用し、この遺伝子をもつときは赤
brown			眼になる。
fwn			色の濃いものはモカブラウン、色の薄いレッドブラ
fwn1, fwn2			ウンに分類される。
アゲイト	劣性	常染色体	頭部、尾羽の黒い部分が焦げ茶色になり、眼の色が
agate, topaz			暗赤色になる。
agt			
パステル	劣性	性染色体	黒い色素と茶色い色素をともに減少させ、体色を薄
pastel, dilute			くする。
pst			

§13 品種のまとめ

ノーマル	normal	野生の文鳥と同じ色をした文鳥。原種、並文鳥など
	wild	ともいう。
	gray	
桜	white spotted	サクラ遺伝子がはたらく。白い差し毛が入り、色の
		濃淡がある。
		ノーマルやパイドも桜文鳥とよばれることもあり、
		曖昧な意味でつかわれることが多い。
優性白	dominant white	サクラ遺伝子をもち、優性白遺伝子のヘテロ接合を
		もつ。白文鳥のうち、弥富市で生産されるものなど
		国産のこのタイプ。
劣性白	recessive white	劣性白遺伝子のホモ接合。外国産の白文鳥はおおむ
		ねこのタイプ、国産もこのタイプ
パイド	pied	劣性白遺伝子をヘテロでもつ。白地にノーマルの体
	mottled	色の斑が入る。劣性白文鳥とサクラ文鳥などの交配
		の結果生まれる。サクラなど雑多な遺伝子をもって
		いることが多い。ごま塩文鳥ともいう。
シルバー	silver	シルバー遺伝子をホモでもつ。全体に灰色をしてい
	opal	る。パイド遺伝子がはたらいているものは、シルバ
	(light silver)	ーパイドなどという。

シナモン	cinnamon	フォーン遺伝子をホモでもつ。赤眼。全体に茶色。
	isabel	かつては、古代文鳥ともいった。
	fawn	
	brown	
アゲイト	agate	アゲイト遺伝子をホモでもち、ノーマルよりも色が
		薄い。シルバーやパステルに似た色調だが、頭部が
		濃い茶色、目は暗赤色。
パステル	pastel	パステル遺伝子をホモでもつ。ノーマルよりも全体
	dilute	的に色が薄くなっている。ダークシルバー、パステ
	dark silver	ルノーマルともいう。
シルバーイノ	isabel opal	シルバー遺伝子、フォーン遺伝子をともにホモでも
		つ。赤眼。
ライトシルバー		シルバー遺伝子、パステル遺伝子をともにホモでも
		つ。
クリーム	cream	シルバー遺伝子、パステル遺伝子をともにホモでも
	isabel pastel	つ。赤眼。
	dilute fawn	
ライトシルバー		シルバー遺伝子、フォーン遺伝子、パステル遺伝子
イノ		がすべてはたらく。三種の遺伝子によって色素が抑
		制されるので、体色は非常に薄く、白に近い。赤眼。
イノ		一般に、赤い目の品種のことをイノと呼ぶ。イノ文
		鳥と呼ばれるのは、シルバーイノが多いようだ。
5 11 > 2 >		カンボノロンナン ナウェトリー・ノン L 15 ジェン
クリームイノ		色が薄く眼が赤い文鳥をクリームイノと呼ぶ事が
		ある。遺伝的背景は一定せず、クリームの中で色が
		薄いもの、ライトシルバーイノ、アゲイト遺伝子を
	11 .	もつもの、その他。
アルビノ	albino	文鳥のアルビノは、次の二種の白とシナモンの結合
		種が、赤眼、白色という特徴をもっているためこう
		呼ばれる。
		(1)優性白遺伝子をヘテロでもち、フォーン遺伝
		子をホモでもつ。
		(2) 劣性白遺伝子をホモでもち、フォーン遺伝子
		をホモでもつ。
ブルー	blue	以前、ブルー文鳥として売られている文鳥いた。シ
		ルバーのような体色で、少し青みがかった個体をい

		うようである。
頬黒	black	ノーマル文鳥の頬は白いが、この部分が黒い文鳥が
	black cheeked	稀に存在する。これを頬黒という。換羽のたびに、
		黒い羽毛が抜けて、白くなる。単純な遺伝をする形
		質ではないようだ。
		たとえば、頬黒にシルバー遺伝子がはらたくと、頬
		の部分もシルバーの色になる。

品種ごとの遺伝子型を示す。ノーマル文鳥の遺伝子を次のように変更したのが、それぞれの品種の遺伝子型である。

	サクラ	優性白	劣性白	シルバー	フォーン	アゲイト	パステル
ノーマル							
サクラ	(skr)						
優性白	(skr)	Dwh/+					
劣性白			rwh/rwh				
パイド			rwh/+				
シルバー				slv/slv			
シナモン					fwn/fwn		
アゲイト						agt/agt	
パステル				***************************************			pst/pst
							pst/W
シルバー				slv/slv	fwn/fwn		
イノ							•
ライトシ				slv/slv			pst/pst
ルバー							pst/W
クリーム					fwn/fwn		pst/pst pst/W
ライトシ	•			slv/slv	fwn/fwn		pst/pst
ルバーイ							pst/W
1							
優性アル	(skr)	Dwh/+			fwn/fwn		
ビノ							
劣性アル			rwh/rwh		fwn/fwn		
ビノ							

§14 繁殖への応用(1) 品種の結合

ここでは、品種の結合をさせる方法について説明する。まず、シルバーとシナモンから、 それらの結合品種であるシルバーイノを作る方法。

シルバーAとシナモンBを交配し、Cノーマル sp シルバー,フォーン、を得る。また、シルバーDとシナモンEを交配し、おなじく、Fノーマル sp シルバー,フォーン、を得る。DとFから生まれる子の 1/16 はシルバーイノである。

ノーマル sp シルバー×ノー マル sp シルバー		fwn/+, slv/+				
		+, +	+, fwn	slv, +	slv, fwn	
fwn/+	+, +					
slv/+	+, fwn					
	slv, +					
	slv, fwn				광 우	

つぎに、シナモンとパステルからクリームを作る方法を考える。これは伴性遺伝が関係する。まず、パステル(オス)とシナモン(メス)を交配する。このときF1は、オスはノーマルspフォーン、パステル、メスはパステルspフォーンである。

パステル(オス)×シナモン(メス)		+/+, pst/pst
		+, pst
fwn/fwn, +/W	fwn, +	fwn/+, pst/+
	fwn, W	fwn/+, pst/W

そこで二組のペアからとった血縁のないF1同士を交配すると、1/8がクリームになる。

F 1×F	1	fwn/+, pst/+				
		+, +	+, pst	fwn, +	fwn, pst	
fwn/+	+, W					
pst/W	+, pst					
	fwn, W				우	
	fwn, pst				♂	

性別を逆に、シナモン(オス)とパステル(メス)を交配した場合を考える。この場合、F1は、オスはノーマル SPフォーン、パステル、メスはノーマル SPフォーンになる。

2	シナモン (オス) ×パステル (メス)		fwn/fwn, +/+	
			fwn, +	
	+/+, pst/W	+, pst	fwn/+, pst/+	
		+, W	fwn/+, +/W	

したがって、F1のあいだからは、1/16 の割合でクリームのメスが生まれるが、クリームのオスは生まれない。そのため、結合種をつくる方法としては、上手くない。

F1×F1		fwn/+, pst/+					
		+, +	+, pst	fwn, +	fwn, pst		
fwn/+							
+/W	+, +						
	fwn, W				우		
	fwn, +						

問題 14-1 アゲイト文鳥とシルバー文鳥から、アゲイトとシルバーの結合品種である、シルバー・アゲイト文鳥を作り出すには、どうしたら良いか?

問題 14-2 アゲイト文鳥とパステル文鳥から、アゲイトとパステルの結合品種である、パステル・アゲイト文鳥を作り出すには、どうしたら良いか?

§15 繁殖への応用(2)スプリットの利用

血縁の近いオスのアゲイト文鳥Aとメスのアゲイト文鳥Bがいて、このAとBを利用して、アゲイト文鳥を繁殖させていきたい。もっとも単純な方法は、AとBを交配することだが、この場合、近親交配になって、不健康な子孫が生じやすい。そのため一つの方法は、ノーマル文鳥C、Dを用意し、アゲイト文鳥Aとノーマル文Cを交配し、アゲイト文鳥Bとノーマル文鳥Dを交配する。生まれているのは、すべてノーマル sp アゲイトなので、AとCの子どもと、BとDの子どもを交配すると、1/4 はアゲイト文鳥になる。

このノーマル sp アゲイトの個体を、ブリーダーはスプリットと呼ぶ。同色の交配を避けて、スプリットを利用しながら繁殖する事が多い。ここでは、単純な方法ではスプリットをうまく使えない場合について説明する。

結合品種 シルバーとフォーン結合品種であるシルバーイノについて考える。スプリットを得るために、シルバーイノとノーマルを交配すると生まれてくるのは、ノーマル sp シルバー, フォーン、となる。このノーマル sp シルバー, フォーン同士を交配したとき、シルバーイノは 1/16 しか生まれない。より効率的にするには、シルバーイノとシルバー(またはシナモン)を交配する。このとき生まれるのは、シルバーsp フォーンなので、F 1 のあいだからは、1/4 がシルバーイノになる。

伴性遺伝 パステル (メス) のスプリットを採るために、ノーマル (オス) と交配して、F1を得たとしよう。このときF1のオスは pst/+ であるが、メスは +/W であるからパステル遺伝子を持たない。そのため、F2からはメスのパステルしか生まれない。したがって、パステル文鳥を殖やそうとするならば、パステルのオスを用意する。パステル(オス)とノーマル(メス)の交配で得るF1は、オスは pst/+、メスは pst/W であるから、F2の 1/2 はパステルになる。

問題 15-1 上の例で、ノーマル C, Dの代わりに、桜文鳥をつかうのは好ましくない。なぜか?

問題 15-2 アゲイトとシルバーの結合品種であるアゲイト・シルバーを殖やしたい。そのために、アゲイト・シルバーとシルバーを交配しF1を得た。

- (1) F1の遺伝子型は何か?
- (2) F1同士から生まれるF2の中の、アゲイト・シルバーの割合を求めよ。
- (3) F1とアゲイト・シルバーを交配したときには、アゲイト・シルバーはどれだけの 割合で生まれるか?

問題 15-3 クリーム文鳥を、オスとメスの1羽ずつ入手した。これらを殖やしたい。

- (1) クリーム (オス) とシナモンのスプリットを採ることにする。スプリットの遺伝子型を答えよ。
- (2) このスプリットのオスとクリーム (メス) を交配した場合、クリームはどれだけの 割合で生まれるか?

§ 16 家系分析

いままでの知識を組み合わせて、やや複雑な例について考える事ができる。ネット上で見聞した例を挙げる。 はオス、 はメス意味する。また、 slv, fwn, pst をそれぞれ、 s, f, p

と書く。

例題 1

クリーム sp シルバー (\supset) とシルバーsp フォーン (\circlearrowleft) からはどんな子どもが生まれるか?

解答

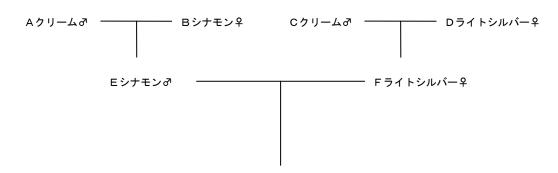
考える遺伝子の数が多いときも、同じように考えれば良い。遺伝子型は、

クリーム sp シルバー (♂) s/+, f/f, p/p シルバーsp フォーン ($\stackrel{\frown}{}$) s/s, f/+, +/W

である。よって下の表の通りになる。

		s/+, f/f/, p/p		
		+, f, p	s, f, p	
s/s	s, +, +	s/+, f/+, p/+ ノーマル♂	s/s, f/+, p/+ シルバー♂	
f/+	s, f, +	s/+, f/f, p/+ シナモン♂	s/s, f/f, p/+ シルバーイノ♂	
+/W	s, +, W	s/+, f/+, p/W パステル♀	s/s, f/+, p/W ライトシルバー♀	
	s, f, W	s/+, f/f, p/W クリーム♀	s/s, f/f, p/W ライトシルバーイノ♀	

例題2



このペアから生まれるのは、どのような文鳥か?ただし、Eはシルバー遺伝子をもっていないと仮定してよい。

解答

フォーン遺伝子に関して、Cの遺伝子型は ff であり、Dは f/+ または、+/+ であるから、

Fはf/+ でなければならない。よって、Fは遺伝子型、s/s, f/+, p/W.

Eの遺伝子型は、+/+, f/f, p/+であるので、生まれるのは、次表の通り。

		+/+, f/f, p/+			
		+, f, +	+, f, p		
s/s	s, +, W	s/+, f/+, +/W ノーマル♀	s/+, f/+, p/W パステル♀		
f/+	s, +, p	s/+, f/+. p/+ ノーマルグ	s/+, f/+. p/p パステル♂		
p/W	s, f, W	s/+, f/f, +/W シナモン♀	s/+, f/f, p/W クリーム♀		
	s, f, p	s/+, f/f, p/+ シナモン♂	s/+, f/f, p/p クリーム♂		

※ EとFが、アゲイトなどの遺伝子を持っていた場合は、結果が異なるが、ここでは無視した。

例題3

ある家に次の4羽の文鳥がいた。AシルバーA、BシナモンA、CクリーAA、D劣性白A0、A0の大婦に生まれたのは、すべてノーマルであった。これらのうち1羽を、E1のつかとする。C2の大婦に生まれたのは、すべてノーマル・パイドであった。これらのうち1羽をB1の方も1羽をB1の方は、B1のうは、B1ののうは、B1のうは、B1のうは、B1ののうは、B1

解答

パステル遺伝子に着目すると、Cは p/p、Dは+/W であるから、Fは p/W である。つまり、Fはパステル化したパイドでなければならない。したがって、Fの父親はCではない。また、E とF からシルバーが生まれているため、F が誰かからシルバーの遺伝子を受け継いでいることが分かる。これらから、F の本当の父親はA であると推測され、E とF は共通の父をもつので、繁殖は望ましくない。

問題 16-1 ノーマル文鳥の夫婦からクリーム文鳥が生まれた。

- (1) このクリーム文鳥の性別は何か?
- (2) クリーム文鳥の兄弟姉妹として、どんな色が生まれる可能性があるか?

問題 16-2 以下はあるサイトに投稿された質問である。シルバー、フォーン、パステルの 遺伝子に着目して、回答せよ。 文鳥の遺伝に詳しい方ご教授ください m(_ _)m 我が家で生まれた女の子にお婿さんを迎えました。 掛け合わせによっては色と性別が分かるときいたので、詳しい方教えてください。

♀クリームスプリットのシナモンA (シナモンB×クリームC) 兄弟はすべてクリームスプリットのシナモンでした。

⊲シルバーイノD (両親の色不明) 兄弟にライトシルバー・シルバーイノ・クリームがいます。

[補足]

シルバーイノの兄弟ですが、雛のうちに里子に貰われていって、雌雄不明です。 両親の色はライトシルバーEとシルバーイノFだそうです。

問題 16-3 シルバー・アゲイトなのかパステル・アゲイトなのか良く分からない文鳥がいる。外見の違いを知る詳しい人がいない。どうやって判別したら良いか?

交配表

いままでに述べたことから、異なる品種間の交配について、どのような子が生まれるか、 計算できる。ここでは、その結果を一覧にして示す。

表の見方

品種名1

品種名 2	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
品種名3					
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ

品種名 1 と品種名 2 のあいだに生まれる子としてありうるものを、品種名 3 に示した。品種名 1 と品種名 2 について、 \$ 13 にある遺伝子型をもつとして計算した。つまり、スプリットは無いものとしている。スプリットをもつ場合には、ここに挙げたもの以外の色も生まれる。

品種名3では、表現型のみを記し、スプリットは無視した。また、複数の遺伝子が表現型として現れるときは、+記号をもちいて列挙した。たとえば「パイド+シナモン」とは、パイド遺伝子とフォーン遺伝子がともにはたらき、パイド化したシナモン文鳥(いわゆるシナモンパイド)になることを示している。

※ この表は第1版のものをそのまま掲載したので、すでに述べた事柄と一部ずれている。とくに、サクラ遺伝子に関しては、相違がある。

ノーマル (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/2	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 1/2	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					1 /
ノーマル	ノーマル	ノーマル	ノーマル	ノーマル	ノーマル

ノーマル (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/2	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 1/2	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル	ノーマル(オス)	ノーマル	ノーマル (オス)	ノーマル	ノーマル(オス)
	1/2		1/2		1/2
	パステル(メス)		パステル(メス)		パステル(メス)
	1/2		1/2		1/2

サクラ (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
サクラ	サクラ	サクラ 1/2	サクラ+パイド	サクラ 1/2	サクラ
		優性白 1/2		サクラ+パイド 1/2	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
サクラ	サクラ	サクラ	サクラ	サクラ	サクラ

サクラ (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
サクラ	サクラ	サクラ 1/2	サクラ+パイド	サクラ 1/2	サクラ
		優性白 1/2		サクラ+パイド 1/2	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
サクラ	サクラ (オス) 1/2	サクラ	サクラ (オス) 1/2	サクラ	サクラ (オス) 1/2
	サクラ+パステ		サクラ+パステ		サクラ+パステ
	ル (メス) 1/2		ル (メス) 1/2		ル (メス) 1/2

優性白(オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
サクラ 1/2	サクラ 1/2	サクラ 1/3	サクラ+パイド	サクラ 1/8	サクラ 1/2
優性白 1/2	優性白 1/2	優性白 2/3	1/2	優性白 1/2	優性白 1/2
			優性白 1/2	パイド 1/8	
				劣性白 1/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
サクラ 1/2					
優性白 1/2					

優性白(メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
サクラ 1/2	サクラ 1/2	サクラ 1/3	サクラ+パイド	サクラ 1/8	サクラ 1/2
優性白 1/2	優性白 1/2	優性白 2/3	1/2	優性白 1/2	優性白 1/2
			優性白 1/2	パイド 1/8	
				劣性白 1/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
サクラ 1/2	サクラ (オス) 1/4	サクラ 1/2	サクラ (オス) 1/4	サクラ(オス)1/4	サクラ 1/4
優性白 1/2	サクラ+パステ	優性白 1/2	サクラ+パステ	サクラ+パステル	サクラ+パステル
	ル (メス) 1/4		ル (メス) 1/4	(メス) 1/4	(メス) 1/4
	優性白 1/2		優性白 1/2	優性白 1/2	優性白 1/2

劣性白(オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
パイド	サクラ+パイド	優性白 1/2	劣性白	劣性白 1/2	パイド
		サクラ+パイド		パイド 1/2	
		1/2			
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イ ノ
パイド	パイド	パイド	パイド	パイド	パイド

劣性白(メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
パイド	サクラ+パイド	優性白 1/2	劣性白	劣性白 1/2	パイド
		サクラ+パイド		パイド 1/2	
		1/2			
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
パイド	パイド (オス) 1/2	パイド	パイド (オス) 1/2	パイド(オス)1/2	パイド (オス) 1/2
	パイド+パステ		パイド+パステ	パイド+パステル	パイド+パステ
	ル (メス) 1/2		ル (メス) 1/2	(メス) 1/2	ル (メス) 1/2

パイド (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル 1/2	サクラ 1/2	サクラ+パイド	劣性白 1/2	ノーマル 3/16	ノーマル 1/2
パイド 1/2	サクラ+パイド	1/4	パイド 1/2	劣性白 1/4	パイド 1/2
		サクラ 1/4		パイド 9/16	
		優性白 1/2			
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イ ノ
ノーマル 1/2	ノーマル 1/2				
パイド 1/2	パイド 1/2				

パイド (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル 1/2	サクラ 1/2	サクラ+パイド	劣性白 1/2	ノーマル 3/16	ノーマル 1/2
パイド 1/2	サクラ+パイド	1/4	パイド 1/2	劣性白 1/4	パイド 1/2
		サクラ 1/4		パイド 9/16	
		優性白 1/2			
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル 1/2	ノーマル(オス)	ノーマル 1/2	ノーマル(オス)	ノーマル(オス) 1/4	ノーマル(オス)
パイド 1/2	1/4	パイド 1/2	1/4	パステル(メス) 1/4	1/4
	パステル(メス)		パステル(メス)	パイド(オス)1/4	パステル(メス)
	1/4		1/4	パイド+パステル	1/4
	パイド (オス) 1/4		パイド (オス) 1/4	(メス) 1/4	パイド (オス) 1/4
	パイド+パステ		パイド+パステ		パイド+パステ
	ル (メス) 1/4		ル (メス) 1/4		ル (メス) 1/4

シルバー (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル	ノーマル	シルバー	シルバー	ノーマル	シルバー

シルバー (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル	ノーマル(オス)	シルバー	シルバー (オス)	ノーマル(オス) 1/2	シルバー(オス)
	1/2		1/2	パステル(メス) 1/2	1/2
	パステル(メス)		ライトシルバー		ライトシルバー
	1/2		(メス) 1/2		(メス) 1/2

シナモン(オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン	ノーマル	シナモン	ノーマル	シナモン	シナモン

シナモン(メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン	ノーマル(オス)	シナモン	ノーマル (オス)	シナモン(オス) 1/2	シナモン(オス)
	1/2		1/2	クリーム(メス) 1/2	1/2
	パステル(メス)		パステル(メス)		クリーム (メス)
	1/2		1/2		1/2

パステル (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル (オス)	サクラ (オス) 1/2	サクラ (オス) 1/ 4	パイド (オス) 1/2	ノーマル(オス) 1/8	ノーマル(オス)
1/2	サクラ+パステル	サクラ+パステル	パイド+パステ	パステル(メス) 1/8	1/2
パステル (メス)	(メス) 1/2	(メス) 1/4	ル (メス) 1/2	パイド(オス)3/8	パステル(メス)
1/2		優性白		パイド+パステル	1/2
				(メス) 3/8	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル (オス)	パステル	ノーマル(オス)	パステル	パステル	パステル
1/2		1/2			
パステル (メス)		パステル(メス)			
1/2		1/2			

パステル (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
ノーマル	パステル	ノーマル	パステル	パステル	パステル

シルバーイノ(オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					4]
					' '

シルバーイノ(メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン	ノーマル(オス)	シルバーイノ	シルバー(オス)	シナモン(オス) 1/2	シルバーイノ(オ
	1/2		1/2	クリーム(メス) 1/2	ス) 1/2
	パステル(メス)		ライトシルバー		ライトシルバー
	1/2		(メス) 1/2		イノ(メス)1/2

ライトシルバー (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル (オス)	サクラ (オス) 1/2	サクラ (オス) 1/4	パイド (オス) 1/2	ノーマル(オス) 1/8	シルバー(オス)
1/2	サクラ+パステル	サクラ+パステ	パイド+パステ	パステル(メス) 1/8	1/2
パステル (メス)	(メス) 1/2	ル (メス) 1/4	ル (メス) 1/2	パイド(オス)3/8	ライトシルバー
1/2		優性白 1/2		パイド+パステル	(メス) 1/2
				(メス) 3/8	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン (オス)	パステル	シルバー (オス)	ライトシルバー	パステル	ライトシルバー
1/2		1/2			
クリーム (メス)		ライトシルバー			
1/2		(メス) 1/2			

ライトシルバー (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー イノ

クリーム (オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル (オス)	サクラ (オス) 1/2	サクラ (オス) 1/4	パイド (オス) 1/2	ノーマル(オス) 1/8	ノーマル(オス)
1/2	サクラ+パステル	サクラ+パステル	パイド+パステ	パステル(メス) 1/8	1/2
パステル (メス)	1/2	1/4	ル (メス) 1/2	パイド(オス)3/8	パステル(メス)
1/2		優性白 1/2		パイド+パステル	1/2
				(めす) 3/8	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン (オス)	パステル	シナモン(オス)	パステル	クリーム	クリーム
1/2		1/2			
クリーム (メス)		クリーム (メス)			
1/2		1/2			

クリーム (メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	ノーマル
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン	パステル	シナモン	パステル	クリーム	クリーム

ライトシルバーイノ(オス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル (オス)	サクラ (オス) 1/2	サクラ (オス) 1/4	パイド (オス) 1/2	ノーマル(オス) 1/8	シルバー(オス)
1/2	サクラ+パステル	サクラ+パステル	パイド+パステル	パステル(メス) 1/8	1/2
パステル (メス)	(メス) 1/2	(メス) 1/4	(メス) 1/2	パイド(オス)3/8	ライトシルバー
1/2		優性白 1/2		パイド+パステル	(メス) 1/2
				(メス) 3/8	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン (オス)	パステル	シルバーイノ(オ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
1/2		ス) 1/2			イノ
クリーム (メス)		ライトシルバー			
1/2		イノ(メス)1/2			

ライトシルバーイノ(メス)

ノーマル	サクラ	優性白	劣性白	パイド	シルバー
ノーマル	サクラ	サクラ 1/2	パイド	ノーマル 1/4	シルバー
		優性白 1/2		パイド 3/4	
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					イノ
シナモン	パステル	シルバーイノ	ライトシルバー	クリーム	ライトシルバー
					1 /

問題の解答

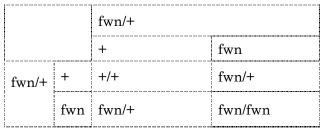
問題 2-1

(1) agt/agt (2) agt/+ (3) slv/slv, agt/+ (4) slv/+, agt/agt (5) slv/+, agt/+

問題 2-2

問題 3-1

- (1) fwn/+
- (2) 下表により、ノーマル:シナモン=1:3



(3) 下表により、すべてノーマル。

		+/+
		+
fwn/+		+/+
1		fwn/+

(4) 下表により、ノーマル:シナモン=1:1

		fwn/fwn
		fwn
fwn/+	+	fwn/+
		fwn/fwn

問題 4-1

(1) 下表より、ノーマル:シナモン=1:1

			+/+, fwn/fwn	
			+, fwn	
slv/slv	slv,	+	slv/+, fwn/+	
fwn/+	-		slv/+, fwn/fwn	

(2) 下表より、シルバー:シルバーイノ=3:1

		slv/slv, fwn/+	
		slv, +	slv, fwn
slv/slv	slv, +	slv/slv, +/+	slv/slv, fwn/+
fwn/+	slv, fwn	slv/slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn

(3) 下表より、ノーマル:シルバー:フォーン:シルバーイノ=1:1:1:1

		slv/slv, fwn/+	
		slv, +	slv, fwn
slv/+	+, fwn	slv/+, fwn/+	slv/+, fwn/fwn
fwn/fwn	slv, fwn	slv.slv, fwn/+	slv/slv, fwn/fwn

(4) 下表より、すべてノーマル

		slv/+, +/+	
		+, +	slv, +
+/+	++	+/+, +/+	slv/+, +/+
fwn/+	+, fwn	+/+, fwn/+	slv/+ fwn/+

問題 4-2

- (1) slv/+, agt/+
- (2) 下表より、ノーマル:シルバー:アゲイト:シルバー・アゲイト=9:3:3:1

		slv/+, agt/+			
		+, +	+, agt	slv, +	slv, agt
slv/+	+, +	+/+, +/+	+/+, agt/+	slv/+, +/+	slv/+, agt/+
agt/+	+, agt	+/+, agt/+	+/+, agt/agt	slv/+, agt/+	slv/+, agt/agt
	slv, +	slv/+, +/+	slv/+, agt/+	slv/slv, +/+	slv/slv, agt/+
	slv, agt	slv/+, agt/+	slv/+, agt/agt	slv/slv, agt/+	slv/slv, agt/agt

問題 5-1

F1の遺伝子型は、オスpst/+、メスpst/Wになる。

:		パステル・オス pst/pst
		pst
ノーマル・メス	+	pst/+ (ノーマル♂)
+/W	W	pst/W (パステル♀)

したがって、ノーマル: ノーマル: パステル: パステル: :

		pst/+	
		+	pst
pst/W		+/W	pst/W
	pst	pst/+	pst/pst

問題 5-2

F 1 の遺伝子型は、オス pst/+、メス+/W になる。

		ノーマル・オス +/+
		+
パステル・メス	W	+/W (ノーマル♀)
pst/W		pst/+ (ノーマル♂)

したがって、ノーマル②:ノーマル②;パステル② = ② : 1 : 1

		pst/+	
		+	pst
+/W	W	+/W	pst/W
	+	+/+	pst/+

問題 5-3

下表より、シナモン♂:シナモン♀:クリーム♀=2:1:1

		fwn/fwn, pst/+		
		fwn, +	fwn, pst	
fwn/fwn	fwn, W	fwn/fwn, +/W	fwn/fwn, pst/W	
+/W	fwn, +	fwn/fwn, +/+	fwn/fwn, pst/+	

問題 6-1

(1) 下表により、パイド:劣性白=1:1

		rwh/rwh
		rwh
rwh/+		rwh/+
	rwh	rwh/rwh

(2) 下表により、シナモン:シナモン・パイド=1:1

		+/+, fwn/fwn
		+, fwn
rwh/+	+, fwn	++, fwn/fwn
fwn/fwn	n/fwn rwh, fwn	rwh/+, fwn/fwn

(3) 下表により、パイド:シナモン・パイド=1:1

		+/+, fwn/fwn
		+, fwn
rwh/rwh	rwh,+	rwh/+, fwn/+
fwn/+	rwh, fwn	rwh/+, fwn/fwn

(4) 下表により、パイド♂:パステル・パイド♀=1:1

		+/+, pst/pst
		+, pst
rwh/rwh	rwh, W	rwh/+, pst/W
+/W		rhw/+, pst/+

問題 7-1

- (1) 遺伝子型 slv/+, (skr) なので、桜文鳥。
- (2) 下表により、桜:シルバー・サクラ=1;1

		slv/slv
		slv
slv/+	+	slv/+
	slv	slv/slv

問題 9-1

(1) 下表により、優性アルビノ:シナモン=1:1

		+/+, fwn/fwn
		+, fwn
Dwh/+	Dwh, fwn	Dwh/+, fwn/fwn
fwn/fwn	′	+/+, fwn/fwn

(2) すべて、シナモン・パイド

問題 9-2

- (1) rwh/+, fwn/+
- (2) 下表により、ノーマル:パイド:シナモン:シナモン・パイド:劣性白:アルビノ =3:6:1:2:3:1

		rwh/+, fwn/+			
		+, +	+, fwn	rwh, +	rwh, fwn
rwh/+	+, +	+/+, +/+	+/+, fwn/+	rwh/+.+/+	rwh/+, fwn/+
fwn/+	+, fwn	+/+, fwn/+	+/+, fwn/fwn	rwh/+, fwn/+	rwh/+, fwn/fwn
	rwh, +	rwh/+, +/+	rwh/+, fwn/+	rwh/rwh, +/+	rwh/rwh, fwn/+
	rwh, fwn	rwh/+, fwn/+	rwh/+, fwn/fwn	rwh/rwh, fwn/+	rwh/rwh, fwn/fwn

問題 10-1

下表により、モカブラウン:レッドブラウン=1:1

	fwn2/fwn2
	fwn2
fwn1/fwn2	fwn1/fwn2
	fwn2/fwn2

問題 10-2

下表により、ノーマル:モカブラウン=3:1

		fwn2/+	
		+	fwn2
fwn1/+	+	+/+	fwn2/+
		fwn1/+	fwn1/fwn2

問題 14-1 アゲイトとシルバーから得た F 1 同士を交配すれば、生まれる子の 1/16 がシルバー・アゲイトである。

問題 14-2 アゲイト♀とパステル♂から得たF1 同士を交配すれば、生まれる子の 1/8 がアゲイト・パステルである。

問題 15-1 サクラの形質が遺伝し、子孫に白い差し毛が混じってしまうため。

問題 15-2 (1) slv/slv, agt/+ (2) 1/4 (3) 1/2

問題 15-3 (1)オス fwn/fwn, pst/+、メス fwn/fwn, pst/W(2)1/2

問題 16-2

(1) ノーマルの間からクリームが生まれるためには、パステル遺伝子が父 p/+、母 +/W、子ども p/W の場合しかない。よって、このクリームはメスである。

(2) 遺伝子型が父 f/+, p/+、母 f/+, +/W である事が分かるので、次の表により、ノーマルA マ、シナモンA マ、パステルA 、クリーA タ

		f/+, p/+			
		+, +	+, p	f, +	f, p
•	+, W	+/+, +/W	+/+, p/W	f/+, +/W	f/+, p/W
		+/+, +/+	+/+, p/+	f/+, +/+	f/+, p/+
	f, W	f/+, +/W	f/+, p/W	f/f, +/W	f/f, p/W
	f, +	f/+, +/+	f/+, p/+	f/f, +/+	f/f, p/+

問題 16-3 まず、Dについて考える。Dは、パステル遺伝子に関して、+/+ または p/+ である。

① Eがオス、Fがメスである場合。EとFのパステル遺伝子は、p/p と+/W であるから、Dの遺伝子型は、p/+である。

		p/p	
	<u>,</u>	р	
. /557	+	p/+	
+/W	W	p/W	

② Fがオス、Eがメスである場合。Eのパステル遺伝子は、p/W である。Fのパス テル遺伝子が、+/+ であるとすると、EとFからは、ライトシルバーとクリームは 生まれない。

		+/+
		+
ar.	р	p/+
p/W	W	+/W

よって、Fは、p/+ である。したがって、Dの遺伝子型は、p/+ である。

		p/+	
		+	р
/NT/	p	p/+	p/p
p/W		+/W	p/W

①、②から、Dの遺伝子型は、s/s, f/f, p/+ であることが分かる。

Aについて、シルバー遺伝子の有無で場合分けをする。

[1] シルバー遺伝子をもたない場合。Aの遺伝子型は、+/+,f/f,+/Wである。次表より、シナモン>: シナモン>: 2: 1: 1.

		s/s, f/f, p/+	
		s, f, +	s, f, p
+/+ f/f	+, f, W	s/+, f/f, +/W	s/+, f/f, p/W
+/W	+, f. +	s/+, f/f, +/+	s/+, f/f, p/+

[2] シルバー遺伝子をもつ場合。Aの遺伝子型は、s/+, f/f, +/W である。次表より、シナモン \triangleleft : シナモン \triangleleft : シルバーイノ \triangleleft : シルバーイノ \triangleleft : ライトシルバーイノ \triangleleft : 1:1:2:1:1.

		s/s, f/f, p/+	
		s, f, +	s, f, p
s/+	+, f, W	s/+, f/f, +/W	s/+, f/f, p/W
f/f	+, f, +	s/+, f/f, +/+	s/+, f/f, p/+
+/W	s, f, W	s/s, f/f, +/W	s/s, f/f, p/W
	s, f, +	s/s, f/f, +/+	s/s, f/f, p/+

※ 質問中で、クリームスプリットのシナモンという言い方を用いている。ブリーダーによっては、片親がクリームであるという意味で、クリーム・スプリットという言い方をするため、遺伝的な情報を示しているとは限らない。 このAの場合は、遺伝的には、ただのシナモンである。

解答では、Aがシルバー遺伝子をもっている場合も考えたが、もっているという積極的な理由がない場合、省いても良いと思う。

問題 16-4 この文鳥とシルバーを交配したとき、シルバー・アゲイトならば、生まれてくるのは、シルバーまたはシルバーの結合品種である。そうでなければ、パステル・アゲイトだと分かる。

参考文献

Just Javas, java genetics http://www.justjavas.co.uk/genetics.htm

Java Sparrow Society UK: colours and mutations http://www.javasparrow.org/colours.htm

WWW.ZEBRAFINCH.COM,THE JAVA SPARROW

http://www.zebrafinch.com/JavaRice/Java.html

Ricefinch Calculator (Java sparrow / Rijstvogel) http://home.hetnet.nl/~h.meijers69/kruisingrijstvogel2.html http://home.kpn.nl/h.meijers69/kruisingrijstvogel2.html

Henk de Vos: Henk's Rijstvvogel Pgina http://www.rijstvogel.nl/

> (2010年4月作成) (2013年6月第2版) http://rara-avis.sakura.ne.jp