

# キイロシヨウシヨウバエの栗色眼 突然変異 chestnut:chs について 第Ⅱ報

前田 米太郎

## 栗色眼突然変異体 (仮称 chestnut:chs) の発見

1969年9月に、不展翅で朱色眼 (unexpanded cinnabar: uex cn) の系統を $30 \pm 1^\circ\text{C}$ で飼育していたところ同月19日に眼色がオレンジ色の♂1個体を発見した。このハエを、翅が正常で眼の赤い野生型 (Oregon) の♀と交配し、 $F_2$ を調べたところ、複眼が栗色のハエが分離してきた。栗色眼は赤眼 (野生型) に対して劣性で、栗色眼どうしの交配でも、また野生型との交配でも、その後代に栗色眼以外の個体を分離しないので、遺伝的にホモのものと考えられる。そこでこの遺伝子を chestnut と仮称し、略号を chs で表わす。また劣性遺伝子であるので小文字を使用する。

飼育中に発見されたオレンジ色眼のハエは、cn 遺伝子と chs 遺伝子とが組み合わさった chs cn という個体であったことがわかった。

## chs 遺伝子の位置

キイロシヨウジヨウバエは、第Ⅰ～第Ⅳまで4対の染色体をもち、第Ⅰは性染色体で、XY型である。

第Ⅱ染色体上に遺伝子が存在する褐色眼 (brown: bw) と chs の眼色が酷似するので、同一遺伝子であるかどうかを確かめるために、chs と bw を交配したところ、chs 遺伝子は、第Ⅱ染色体上には存在せず、第Ⅰ染色体上にあることがわかった。

## 1. 白眼 (white: w 1.5) 突然変異との交配

第Ⅰ染色体には白眼遺伝子があり白眼には apricot, coffee, cherry, coral, carrot, eosin, honey など数十の複対立遺伝子がある。chs が白眼の複対立遺伝子の1つではないかと考えて、白眼突然変異個体と交配を行った。その結果、w ♀ と chs ♂ の  $F_1$  は、♀が野生型、♂がwとなり、逆交雑の場合の  $F_1$  は、♀が野生型、♂が chs となり、chs はwの複対立遺伝子ではないことがわかった。

## 2. 短翅 (miniature: m 36.1) 遺伝子との交さ率

m (翅が短かく、正常の約半分で先端が黒みがかっている) と、chs 個体の交配を行なった結果、m—chs 間の交さ率は、約8.7%となった。

以上の結果について、兵庫生物 Vol. 6, No. 4, (Feb. 1973) に報告したが、その後、他の突然変異体との交配によって得た交さ率ならびにそれらの交さ率から考えられる chs 遺伝子の位置について報告する。

## 3. ルビー眼 (ruby: rb 7.5) 遺伝子との交さ率

rb 突然変異個体 (眼がルビー色) と chs 個体の交配を行なった結果、rb ♀ × chs ♂ の場合、交さ型個体82, 非交さ型個体220で、交さ率27.2%となり、chs ♀ × rb ♂ の場合は、交さ型96, 非交さ型206で、交さ率31.8%となったが、両者を平均すると29.4%となる。

## 4. 翅脈欠如 (crossveinless: cv 13.7) 遺伝子との交さ率

cv 突然変異個体 (翅脈の後横脈を欠く、前横脈も不完全のことが多い) と chs 個体との交配結果はつぎのとおりである。

chs ♀ × cv ♂ の  $F_2$  を ♂ について調査

非交さ型		交さ型		合計
chs	cv	chs cv	野生型	
245	268	78	155	746

$F_2$  の分離比から cv—chs 間の交さ率は、約31.2%であることがわかった。

## 5. えぐり翅 (cut: ct 20.0) 遺伝子との交さ率

ct 突然変異個体 (翅のふちがえぐりとったようになり、複眼が小さい) と chs 個体との交配結果はつぎのようになった。

chs ♀ × ct ♂ の  $F_2$  を ♂ について調査

非交さ型		交さ型		合計
chs	ct	chs ct	野生型	
171	198	47	63	480

$F_2$  の分離比から、ct—chs 間の交さ率は、約22.9%であることがわかった。

しかし、rb, cv, ct 遺伝子との交さ率は、大きすぎる (あまりにも遠く離れている) ので、chs 遺伝子の正確な位置を知ることができない。

## 6. キイチゴ色眼 (raspberry: ras 32.8) 遺伝子との交さ率

ras 突然変異個体と chs 個体との交配の結果、ras—chs 間の交さ率は、つぎのような値であることがわかった。

ras ♀ × chs ♂ の F<sub>2</sub> の場合、交さ型個体61, 非交さ型個体482で、交さ率約11.2%となり、chs ♀ × ras ♂ の F<sub>2</sub> の場合、交さ型個体73, 非交さ型個体572で、交さ率約11.3%となったが、両者を平均すると、ras—chs 間の交さ率は11.3%になる。

### 7. 辰砂眼 (vermilion: v 33.0) 遺伝子との交さ率

v 突然変異個体 (複眼が朱色不透明) と chs 個体との交配の結果は、つぎのようになった。

chs ♀ × v ♂ の F<sub>2</sub> を ♂ について調査

非交さ型		交さ型		合計
chs	v	chs v	野生型	
1,697	1,995	211	289	4,192

F<sub>2</sub> の分離比から、v—chs 間の交さ率は、約11.9%であることがわかった。また、v ♀ × chs ♂ の F<sub>2</sub> の場合は、交さ型個体28, 非交さ型個体177で、交さ率約13.7%となった。両者を平均すると、v—chs 間の交さ率は約12.0%となる。

### 8. 波状翅 (wavy: wy 41.9) 遺伝子との交さ率

wy 突然変異個体と chs 個体との交配の結果は、つぎのようになった。

wy ♀ × chs ♂ の F<sub>2</sub> を ♂ について調査

非交さ型		交さ型		合計
chs	wy	chs wy	野生型	
539	500	9	36	1,084

F<sub>2</sub> の分離比から、wy—chs 間の交さ率は、約4.2%であることがわかった。また、chs ♀ × wy ♂ の F<sub>2</sub> の場合は、交さ型個体32, 非交さ型個体1,068で、交さ率約2.9%となった。両者を平均すると、wy—chs 間交さ率は3.5%となる。

### 9. ホタテ貝状翅 (scalloped: sd 51.5) 遺伝子との交さ率

sd 突然変異個体 (翅縁が cut の程度より低い、えぐれてホタテ貝状にみえる) と chs 個体と交配の結果はつぎのようになった。

sd ♀ × chs ♂ の F<sub>2</sub> の ♂ について調査

非交さ型		交さ型		合計
chs	sd	chs sd	野生型	
492	640	37	34	1,203

F<sub>2</sub> の分離比から、交さ率は約5.9%であることがわかった。また、

chs ♀ × sd ♂ の F<sub>2</sub> の ♂ の場合は

非交さ型		交さ型		合計
chs	sd	chs sd	野生型	
511	498	34	41	1,084

F<sub>2</sub> の分離比から、交さ率は約6.9%となり、両者を平均すると、sd—chs 間の交さ率は、6.4%になる。

### 10. 棒眼 (Bar: B 57.0) 遺伝子との交さ率

B 突然変異個体 (小眼数が減少して、複眼が棒状にみえる、不完全優性遺伝子) と chs 個体との交配の結果は、つぎのようになった。

chs ♀ × B ♂ の F<sub>2</sub> について調査

♀	非交さ型		交さ型		合計
	chs	B/+	chs B/+	野生型	
	405	415	54	67	941

♂	非交さ型		交さ型		合計
	chs	B	chs B	野生型	
	351	403	43	69	866

F<sub>2</sub> の ♀ から交さ率を求めると 121

/941=12.9%で、♂ の個体数による計算も 112/866=12.9%となる。したがって B—chs 間の交さ率は12.9%と考えられる。

### 染色体地図

第 I 染色体上の主要な遺伝子の位置は、図1のようになっている。いままでに述べた2~10の交配実験によって得られた交さ率をもとにして、染色体地図上に、chs 遺伝子の位置を求めてみる。

chs 遺伝子と他の遺伝子との交さ率をまとめてあげる。

( ) 内は遺伝子の位置を示す

- rb (7.5) — chs 29.4%
- cv (13.7) — chs 31.2%
- ct (20.0) — chs 22.9%
- ras (32.8) — chs 11.3%
- v (33.0) — chs 12.0%
- m (36.1) — chs 8.7%

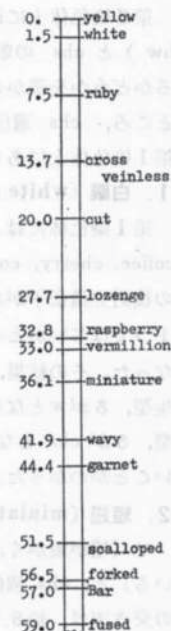


図1

第 I 染色体の地図

wy (41.9) — chs 3.5%  
 sd (51.5) — chs 6.4%  
 B (57.0) — chs 12.9%

これらの値のうち、交差率が15%以上の遠い遺伝子を除いて、chs 遺伝子の位置を推定すると、約44.8になるこの関係を図示するとつぎのようになる(図2)。

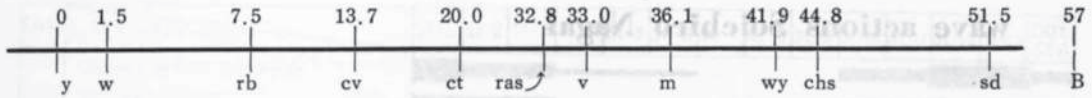


図2 第I染色体上の chs 遺伝子の位置

**chs 突然変異に似た garnet(g) 突然変異体**

chs の位置 44.8 に近くて、chs に似た突然変異体に garnet: g 44.4 (Eyes purplish ruby) がある。Finland Turku 大学遺伝学教室および三島の国立遺伝学研究所より garnet を送っていただいて調べたところ、chs と g の外部形態は、区別できないほどよく似ており、両者の F<sub>1</sub> もまた g とよく似たものであった。g 突然変異には複対立遺伝子が 21 も報告されており、chs に特によく似た g, g<sup>2</sup>, g<sup>3</sup> の表現型の特徴を書いてみるとつぎのようである。

- g: garnet 1 I 44.4 spontaneous mutant  
 phenotype: Eye color deep purplish ruby, like pr, pinkish in young and brownish in old flies. Eyes have 38% normal red and 56% normal brown pigment.
- g<sup>2</sup>: garnet 2 I 44.4 spontaneous mutant  
 phenotype: Eye color translucent yellowish ruby, somewhat lighter than g. Eyes contain 16% normal red pigment and 32% normal brown pigment. Malpighian tubes very pale yellow at base.
- g<sup>3</sup>: garnet 3 I 44.4  
 phenotype: Like g, but gives lighter orange in combination with v. Has 21% normal red pigment and 47% normal brown pigment. Malpighian tubes extremely pale yellow.

これ以外の g の複対立遺伝子には、chs に似た形質の記載はない。chs が g, g<sup>2</sup>, g<sup>3</sup> のいずれであるかは、normal red pigment と normal brown pigment の含有量の比を求めなければならないが、chs は、これらのすでに発見されたものとは、おそらく少し異なったもので、g の複対立遺伝子でないかと考えている。

**他の突然変異遺伝子との組合わせによる眼色の変化**

chs 遺伝子が、他の眼色の突然変異遺伝子と組み合わさったとき、その表現型(眼色)はつぎのようになる。

遺伝子型	野生型	chs	cn	bw	se	v	w
複眼の色	赤色	栗色	朱色	褐色	セピア	辰砂	白色
cn bw	chs cn	chs bw	chs se	w chs	v chs	chs cn bw	
白色	オレンジ色	ベージュ色	中間色	ベージュ色	オレンジ色	ベージュ色	

最後に、この研究を行なうにあたって、指導助言を賜りました神戸大学理学部藤井祐一、川辺昌太、大石陸生先生ならびに、交配実験に多大のご協力をいただいた淳心学院荒川毅先生に深甚の謝意を表します。

**要 約**

1. 高温 (30 ± 1 °C) で飼育していた不展翅・朱色眼 (unexpanded cinnabar: uex cn) の系統中に、オレンジ色眼のものを、1969年9月19日に発見した。
2. このオレンジ色眼個体は、cn 遺伝子と新たに生じた栗色眼遺伝子が組みあわさったものであった。
3. 栗色眼遺伝子を chestnut (略称 chs) と仮称する。
4. 新しく生じた栗色眼遺伝子は、劣性で、第I染色体のおおよそ44.8の位置に存在するものと考えられる。
5. 栗色眼突然変異体は、その形質、遺伝子位置がともに garnet 突然変異体に似ているので、garnet: g I 44.4 の複対立遺伝子と思われる。

**参考文献**

兵庫生物 Vol. 4 No. 2 (1961) 兵庫県生物学会  
 兵庫生物 Vol. 6 No. 2 (1973) 兵庫県生物学会  
 遺伝学ハンドブック 技報堂  
 Genetic Variations of Drosophila melanogaster  
 Carnegie Institution