

# キイロショウジョウバエの新しい眼色の突然変異 (仮称 chestnut:chs) について

前田 米太郎

## 栗色眼突然変異体(仮称 chestnut:chs)の発見

筆者が1959年に発見したさなぎ状ばね突然変異(unexpanded: uex)については、兵庫生物 Vol. 4 No. 2 1961に報告したが、こん跡ばね突然変異(vestigial: vg)では、高温度での飼育によってはねが長くなるという有名な研究があるので、uexについてもそのような効果が見られるかどうかを調べるために、1969年9月に、さなぎ状ばねで朱色眼(unexpanded cinnabar: uex cn)の系統を30±1℃で飼育していたところ、同月19日に眼色がオレンジ色の雄1個体を発見した。このハエを仮にorangeと名付けておく。このorangeの雄に、はねが正常で眼の赤い野生型(Oregon)の雌と交配し、F<sub>2</sub>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、栗色眼個体どうしの交配でも、また野生型との交配でもその後代に赤眼と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(略称chs)と仮称し、劣性遺伝子であるので小文字で表わす。高温度で飼育中に発見されたorange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のである。orangeがchs cnであることは1972年3月の交配実験でも確認された(表1)。

P orange ♀ (chs cn) × 野生型 ♂

F<sub>1</sub> 野生型 ♀ × chs ♂

F <sub>2</sub>	野生型	cn	chs	orange (chs cn)	合計
理論値 ♀	3	1	3	1	8
理論値 ♂	3	1	3	1	8
実験値 ♀	241	81	203	49	574
実験値 ♂	245	79	198	48	570

表1 orange(chs cn) ♀ × 野生型 ♂ の F<sub>2</sub> の分離

1969年にchsを分離してから約2年間、交配実験の余裕がなかったので継代飼育を続けていたが、1971年11月になってchs遺伝子の分析を始めた。

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が伴性遺伝することがわかった(表2)。伴性遺伝ということは、chs遺伝子が第I染色体上に存在することを意味する(図1)。

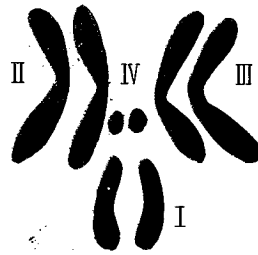


図1 キイロショウジョウバエ雌の染色体

したがってchsとbwとは形質が似ていても、全く異なった遺伝子であったのである。表2のchs bwは、chs遺伝子とbw遺伝子をあわせもった個体で、薄いベージュ色の眼になる。1971年12月にchsと白眼突然変異(white: w)と交配したが、このF<sub>2</sub>にでてくるw chsも眼はベージュ色で、chs bwと酷似していて、両者をまぜるとよりわけられなくなるほどであるが、chs bwは羽化後数時間までの若いハエと成熟したハエでは、眼色にやや濃淡の差がみとめられる(図2)。

P bw ♀ × chs ♂

F<sub>1</sub> 野生型 ♀ × 野生型 ♂

F <sub>2</sub>	野生型	chs	bw	chs bw	合計
理論値 ♀	6		2		8
理論値 ♂	3	3	1	1	8
実験値 ♀	171		73		244
実験値 ♂	82	(91)*		24	197

表2 bw ♀ × chs ♂ の F<sub>2</sub> の分離

\* bwとchsは見分けにくいので( )内に合計数で示す。

ここでchs遺伝子と他の遺伝子の組合わせと、表現形(眼色)の関係を整理してみるとつぎのようになる。

遺伝子型	野生型	chs	bw	cn	chs cn	chs bw	w chs
複眼の色	赤色	栗色	褐色	朱色	オレンジ色	ベージュ色	ベージュ色

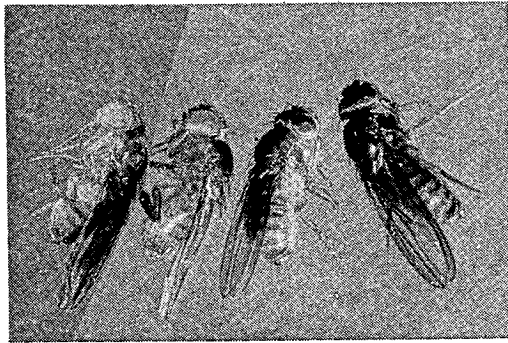
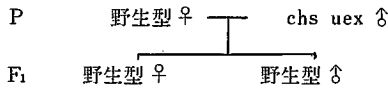


図2 左から w chs, chs cn, chs, 野生型

chs 遺伝子の位置

先へのべたように chs 遺伝子は、第 I (X) 染色体上に存在することがわかったのであるが、このことは野生型個体と chs uex cn 個体との交配によって確認することができた(表3)。



F <sub>2</sub>	非交さ型				合計
	野生型	chs	uex cn	chs uex cn	
♀	1,149		242		
♂	598	570	103	81	

	交さ型				合計
	uex	chs uex	cn	chs cn	
♀	6		12		1,409
♂	9	4	7	4	1,376

表3 chs uex cn × 野生型の F<sub>2</sub> の分離

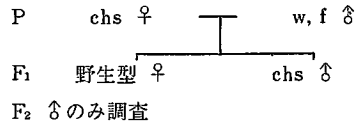
この交配結果から、

1. chs 遺伝子は第 I (X) 染色体上に存在することが確認されたが、
2. さらに chs cn がオレンジ色の複眼になることや
3. すでに兵庫生物 Vol.4 No.2 に報告したことであるが uex cn 間の交さ率が確かめられた。

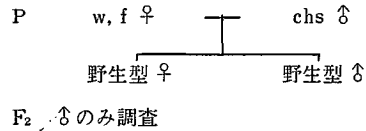
第 I 染色体のどの位置に存在するかは、chs 遺伝子の近くに存在する突然変異遺伝子をもった系統と交配して、両遺伝子間の交さ率がわかれば推定することができるので、第 I 染色体上にあるつぎの3つの遺伝子との交さ率を求めた。

A. 白眼 (white: w 1.5), さ状剛毛 (forked: f 56.5) 遺伝子との交さ率

第 I 染色体には白眼遺伝子があるが、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、さ状剛毛突然変異 (白眼で全身の剛毛が太く短くなり、かつ屈曲しており、先端が二さすることが多い) 個体と交配を行なった、その結果はつぎのようになった(表4)。



非交さ型		一重交さ型			二重交さ型		合計	
chs	w, f	f	w, chs	w	chs, f	w, chs, f		
813	980	547	28	716	108	3	110	3,305



非交さ型		一重交さ型			二重交さ型		合計	
chs	w, f	f	w, chs	w	chs, f	w, chs, f		
456	654	374	4	481	66	0	50	2,085

表4 chs × w, f の F<sub>2</sub> の分離

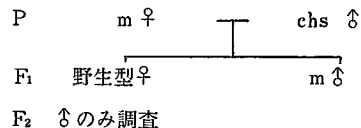
以上 F<sub>2</sub> の各形質の個体数から交さ率を求めるとつぎのような値が得られる。

w-chs 間 約20.7%      w-f 間 約43.1%  
 chs-f 間 約28.5%

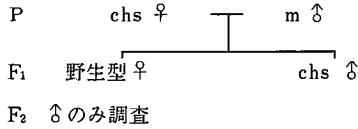
また F<sub>1</sub> の形質からわかるように、白眼 (w) の複対立遺伝子から相当離れた位置にあることがわかる。

B. 短翅 (miniature: m 36.1) 遺伝子との交さ率

m (はねが短かく正常の約半分で先端が黒みがかった) 個体と chs 個体の交配を行なった結果はつぎのとおりであった(表5)。



非交さ型		交さ型		合計	♀
chs	m	chs m	野生型		
559	615	35	72	1,281	1,596



非交さ型		交さ型		合計	♀
chs	m	chs m	野生型		
684	668	42	94	1,488	1,949

表5 m×chsのF<sub>2</sub>の分離

以上F<sub>2</sub>の各形質の個体数からm—chs間の交さ率は、約8.7%となる。

### C. 染色体地図

第I染色体の地図を、その主要な遺伝子の位置について示すと、図3のようになっている。

上にあげたA、B2つの交配実験によって得られた交さ率をもとにして、必要部分をぬき出した染色体地図の上に、chs遺伝子の位置を求めると、次の図のようになる(図4)。

A、Bによって得られた交さ率をまとめて書いてみると

w—chs	約20.7%	w—f	約43.1%
chs—f	約28.5%	m—chs	約8.7%

でw、f、mの位置は図3のようにすでにわかっているので、これらの値からchs遺伝子の位置を推定すると、26あたりに位置するのでないかと思われる。

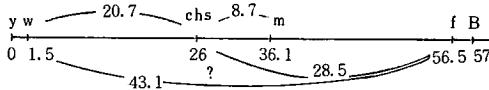


図4 第I染色体上のchs遺伝子の位置

### D. 栗色眼(chs)突然変異体に似たもの

chsの位置に近くて、chsに似た眼色の遺伝子を文献で調べてみるとつぎのようなものがある。

chsの生殖能力は正常であるので、rasかbisが最もよく似ているように思われるので、今秋この系統を米国より送ってもらってその形質を調べたり、交配して同一の遺伝子かどうかを確かめねばならないが、rasは文献に書かれた形質から考えると、chsと別のものという感

遺伝子記号	名称	変異形質	位置
bis	bistre	Eyes brown	20.1
rdb	reddish brown	Eyes reddish brown male sterile	21.7
ras	raspberry	Eyes dark ruby	32.8
cop	copper	Eyes brownish red	43.3
g	garnet	Eyes purplish ruby	44.4

じが強い。

### 交配結果についての疑問点

交配の結果について理解しがたいことがある。それはchs ♀×w f ♂のF<sub>2</sub> ♀にw chsがでたり、w chs ♀×chs bw ♂のF<sub>1</sub>がすべてw chsになったことである。これは遺伝子型

$$\frac{w \text{ chs } f}{+ \text{ chs } +} \quad \text{あるいは} \quad \frac{w \text{ chs}}{+ \text{ chs}}$$

の表現型がw chsになると考えなければ説明のつかないことである。上の2つの遺伝子型の場合は表現型が当然栗色眼になるべきはずであるのにどのようになってベージュ色の眼になるのであろうか。

最後にこの研究を行なうについて指導助言を賜りました神戸大学理学部藤井祐一・川辺昌太両先生ならびに交配実験に多大の御協力をいただいた畏友淳心学院荒川毅君に深甚の謝意を表します。

### 要 約

1. 高温(30±1℃)で飼育していたさなぎ状ばね・朱色眼(unexpanded cinnabar: uex cn)の系統中にオレンジ色眼の雄を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26の位置に存在するものと考えられる。

### 文 献

- 兵庫生物 Vol. 4 No. 2 県生物学会  
 遺伝学ハンドブック 技報堂  
 Genetic Variations of *Drosophila melanogaster*  
 Carnegie Institution  
 遺伝の実験法 裳華房