

キイロショウジョウバエの新しい突然変異 菱形眼 (lozenge^{72b}) について

前 田 米 太 郎

兵庫生物 Vol. 7 No. 1 に神戸で1969年9月に発見したキイロショウジョウバエの栗色眼突然変異(chestnut:chs)について報告したが、この突然変異体の遺伝子分析中、1972年2月 chestnut × 野生型 (Oregon) の F₂ の中に、複眼がひし型(ギンナン型)で表面が滑らかになった♂1個体を発見した。

新しい突然変異体の形質

- 野生型の複眼は、円形で大きく、表面にはキイチゴのようなおうつがあるが、この突然変異体は、1つ1つの個眼がとけあったようになり、複眼全体が滑らかで、一見赤いガラス玉のように見える。複眼の形態は、すでに発見されているひし形眼突然変異に似ている。
- ♀は不妊である。すなわち
 - ひし形眼♀ × 野生型♂
 - ひし形眼♀ × ひし形眼♂
 - 野生型♀ × ひし形眼♂
 の交配を行ってみたが、ア・イの場合は幼虫の発生を見ず、ウの場合のみ F₁ を生じたことから、♀が不妊であることがわかるが、イの交配で10本の飼育瓶中1例だけ、13匹のひし形眼の♀♂の成虫を得たから、♀の不妊はやや不完全で、稀に生殖能力をもつものもあるらしい。
- 交配の結果ひし形眼遺伝子は、劣性であることがわかったので、遺伝子記号には小文字を使用し、発見の年月に基づいて lozenge^{72b} とし、略号を lz^{72b} とする。

lz^{72b} 遺伝子の位置

I. 第I染色体上に存在する。

キイロショウジョウバエは、第I～第IVまで4対の染

色体を持ち、第I染色体は、性染色体でXY型である(図1)。



図1 キイロショウジョウバエ雌の染色体

野生型♀と lz♂ の F₁ は、♀♂ともに野生型になり、この F₂ の♂は半数が lz になること。また lz♀ と野生型♂ の F₁ は、♀が野生型で、♂は lz になり、F₂ は♀♂ともに半数が lz になる。——すなわち伴性遺伝することから、lz 遺伝子が第I染色体上に存在することがわかる。

II. 第I染色体上の各遺伝子との交さ率

- 白眼 ((white, 遺伝子記号 w; 遺伝子位置1.5) 遺伝子, さ状剛毛 (forked, f; 56.5) 遺伝子との交さ率
白眼 (w) でさ状剛毛 (f) をもつ突然変異系統と、lz 個体との交配結果はつぎの通りである(表1)。
野生型♀ × lz w f♂ の F₂ を、♂についてのみ調査した(以下同じ)。

表1. 野生型 × w lz f の F₂ ♂

形 質	非交さ型		一重交さ型				二重交さ型		合 計	
	野生型	w lz f	w	lz f	w lz	f	w f	lz	♂	♀
個 体 数	313	15	123	19	23	110	32	9	644	1,190 (註)

(註) counting は合についてのみ行なったのであるが、参考までに♀の数もあけておく。

以上 F₂ の各形質の個体数から交さ率を求めると、

w-lz間 約28.4% lz-f間 約27%となる。

また、野生型♀ × lz, f ♂ の交配結果は、表2のようになり、lz-f間の交さ率は、約27.7%である。

表2. 野生型 × lz f の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計	
	野生型	lz f	lz	f	♂	♀
個体数	1,119	269	130	401	1,919	2,450

2. 棒眼 (Bar, B, 57.0) 遺伝子との交さ率

B (個眼数が減少し、複眼が棒状にみえる) ♀ 個体と、lz ♂ 個体の交配を行ない、その F₂ ♂ を調べた結果はつぎのとおりであった (表3)。

表3 B × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	B	lz	B lz	野生型	
個体数	358	152	93	73	676

これら各形質の個体数から、B-lz 間の交さ率は、約24.6%となる。

3. ホタテ貝状ばね (scalloped, sd, 51.5) 遺伝子との交さ率

sd 突然変異系統 (はねのふちがえぐれて、ホタテ貝状にみえる) の♀ 個体と lz の♂ を交配した F₂ は、表4のようになった。

4. sd × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	sd	lz	sd lz	野生型	
個体数	369	90	28	92	579

これら各形質の個体数から、sd-lz 間の交さ率は約20.7%であることがわかった。

4. 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、先端が黒みがかっている) 系統の♀ 個体と、lz の♂ の交配を行なった結果 F₂ はつぎの表5のように分離した。

表5 m × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	m	lz	m lz	野生型	
個体数	761	257	19	74	1,111

これら各形質の個体数から、m-lz 間の交さ率は約8.4%であることがわかった。

5. 波状ばね (wavy, wy, 41.9) 遺伝子との交さ率

wy 突然変異系統の♀ 個体と lz ♂ 個体の交配の結果 F₂ ♂ は表6のようになった。

表6 wy × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	wy	lz	wy lz	野生型	
個体数	475	205	25	57	762

これらの個体数から、wy-lz 間の交さ率が約10.8%であることがわかった。

6. 栗色眼 (chestnut, chs, 44.8) 遺伝子との交さ率

chs 突然変異♀ 個体と、lz ♂ 個体の交配結果は、表7のとおりである。

表7 chs × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	chs	lz	chs lz	野生型	
個体数	896	171	36	176	1,279

これらの個体数から交さ率を求めると、chs-lz 間は約16.6%である。なお chs lz 個体の眼色は、複眼の中心部はくらしい象牙色で、chs wに似ているが、周辺はchs 本来の栗色でふちどられている。

7. えぐりばね (cut, ct, 20.0) 遺伝子との交さ率

ct 突然変異系 (はねのふちがえぐりとなったようになり、複眼が小さい) の♀ 個体と lz ♂ 個体の交配結果は表8の通りである。

表8 ct × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計	
	ct	lz	ct lz	野生型	♂	♀
個体数	624	448	27	63	1,162	1,344

これらの形質分離の状況から、ct-lz 間の交さ率は約7.7%であることがわかる。

8. 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 lz ♂ 個体との交配結果は、表9のようになった。

表9 ras × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計
	ras	lz	ras lz	野生型	
個体数	830	806	58	1,694	

ras lz 個体と lz 個体は、酷似していて見分け難いの

で、計算した数を示した。このため、lz と ras lz を除いた ras と野生型個体数から交さ率を求めると、ras-lz 間は約6.5%である。

9. 辰砂眼(vermillion, v. 33.0) 遺伝子との交さ率 v 突然変異♀個体と lz ♂個体の交配結果は表10のとおりである。

表10. v × lz の F₂ ♂

形質	非交さ型		交さ型		合計	
	v	lz	v lz	野生型	♂	♀
個体数	1,026	660	40	65	1,791	1,977

F₂ の個体数から交さ率を求めると、v-lz 間は約5.9%である。

Ⅲ. 第I染色体上の位置

第I染色体上の主要な遺伝子の位置は、図2のようになっており、遺伝子の間隔は、交さ率で表わされる。lz 遺伝子がどこに位置するかは位置がすでにわかっている遺伝子との交さ率から求められる。いままでに記した lz 遺伝子と他の遺伝子との交さ率をまとめてあげてみる。

1. w (1.5)-lz 約28.4%
2. B (57.0)-lz 約24.6%
3. sd (51.5)-lz 約20.7%
4. m (36.1)-lz 約 8.4%
5. wy(41.9)-lz 約10.8%
6. chs(44.8)-lz 約16.6%
7. ct (20.0)-lz 約 7.7%
8. ras(32.8)-lz 約 6.5%
9. v (33.0)-lz 約 5.9%

これらの値のうち、交さ率が20%以上の遠い遺伝子を除いて、lz 遺伝子の位置を推定すると、約27.6%になる。

第I染色体の27.7には、1916年2月12日に Bridges によって発見され、その位置が決められたひし形眼遺伝子(lozenge: lz)がある。この lozenge には lz⁸, lz^{3a}, lz⁸⁴, lz⁸⁵, lz⁸⁶, lz^{83cD}, lz⁸⁷, lz⁴⁸ など50近くの複対立遺伝子が報告されている。これら数多くの複対立遺伝子のそれぞれの形質と、筆者の発見した lz^{72b} とを比較すると、複眼がひし形で表面が滑かになっている点は似ているが、少しずつではあるが異なっている点がある。

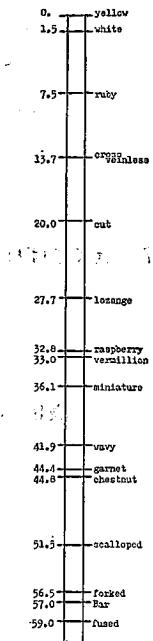


図 2
キイロシヨウジヨ
ウバエ
第I染色体の地図

2, 3の例をあげてみると、

lz: lozenge

phenotype: Eye narrower than wild type and ovoid. Irregular facets in some areas cause rough patches; areas of fused facets appear as smooth patches.....

lz⁸:.....

Red pigment greatly reduced; color yellowish brown;

lz^{3a}:...red pigment sparse and confined primarily to margin of eye.....

lz⁸⁴:.....Surface of eye has large areas of fused facets with a few normal facets.....

lz⁸⁵: Eyes reduced and diamond shaped; color opaque brown.....

いずれも italic の部分が lz^{72b} ではそのようになっていない。Finland Turku 大学遺伝学教室や、三島の国立遺伝学研究所から送って戴いた lz/FM⁸ や lz: =yf は、複眼の一部分に、正常に近い個眼や複眼の毛がみられるが、lz^{72b} ではそのような部分は全くなく、表面は全体にわたって滑かである。

以上のことから、筆者の発見した突然変異を lozenge の複対立遺伝子と考え発見の年月に基づいて lozenge^{72b} (lz^{72b}) と称する。

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川辺昌太・大石陸生両先生ならびに交配実験に多大のご協力を戴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. 栗色眼突然変異体 (chestnut: chs) の遺伝子分析中に、複眼がひし形で、表面が滑かになった♂1個体を1972年2月に発見した。
2. この突然変異遺伝子 (ひし形眼遺伝子) は、劣性で第I染色体上のおおよそ27.6の位置に存在する。
3. ♀は不妊であるが、まれに生殖能力をもつものがある。
4. ひし形眼遺伝子は、lozenge の複対立遺伝子と考えられるので、発見の年月に基づいて、lozenge^{72b} (略号 lz^{72b}) と称する。

参考文献

兵庫生物 Vol. 7 No. 1 (1975) 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