Chozo Oshima 1948. Genetic studies on the hybrids of three subspecies of *Drosophila virilis* (II). *Jap. Jour. Genet.* 23: 96~103

黒猩々蠅の三亞種間雑種の研究 (II)

大 島 長 造

京都大學理學部動物學教室

昭和 22 年 12 月 5 日受領

I 緒 言

黒猩々蠅 (*Drosophila virilis*) の三亞種 *D. v. virilis*, *D. v. texana*, *D. v. americana* の間の雑種についての研究は既に Spencer (1938), Hughes (1939), Patterson, Stone and Griffen (1940), Stalker (1941, 1942) 及び千野 (1941, 1943) によつて相當詳細に行われ其の大略は知ることが出来たが、かゝる雑種の研究によつて猩々蠅は生物進化の問題を論議する材料として適當なものであることは確實でありこの點を主とする研究には大なる將來性を期待し得るものである。特に黒猩々蠅の三亞種間には生理的隔離があるが、その雑種の雌雄共に生殖能力を有する點では他の猩々蠅と異なり分析は複雑であるが研究には好都合である。次に述べる研究は昨年来、千野博士御指導のもとに行つたもので既に雑種の研究 (I) は人類と遺傳に發表 (大島 1948) したが、主として雑種に於ける X 染色體上の重複逆位の交叉及び分離に對する影響及び雑種雄の生活力、授精力について稍詳しく考察してみたいと思う。

II 材料と細胞學的差異

實驗に用いた黒猩々蠅の三亞種は *D. v. texana* は米國 Texas 州の Georgetown の系統のもので *D. v. americana* は米國 Ohio 州の Smithville の系統のもので、之の二者は蛹色が赤色を示す故に赤色群と稱し、*D. v. virilis* は當教室に於て保存されていた突然變異形質を有する日本の系統のもので蛹色が灰色を示す故に灰色群と稱している。その生殖細胞の核型の差異については千野 (1943) によつて明かであり、その唾腺染色體の差異については Hughes (1939), Patterson, Stone and Griffen (1940) によつて明かにされた。

Hybrid	From	To	Map	(Author)
$v \times t$	90	170	Genetical	(Chino '36)
	16	30	Salivary	(Fujii '36)
	1D5E	1G3C	//	(Patterson '40)
$v \times a$	75	170	Genetical	(Chino '36)
	12	30	Salivary	(Fujii '36)
	1C7D	1G3C	//	(Patterson '40)
	8D1	19A2	//	(Hughes '39)

次に述べる実験の対象となる X 染色体に於ける差異は、先づ生殖細胞に於ては何れの亜種も一對の棒状染色体であるが、たゞ *D. v. americana* に於ては常染色体の IV と紡錘子附着點で合着して V 型をなしていることが他の亜種と異なるところである。唾腺染色体に於ては $t \times v$, $a \times v$, の雑種の雌の幼虫に見られる複雑な重複逆位の範囲は表の通りである。(v = *virilis*, t = *texana*, a = *americana*)

III 実験結果

(a) X 染色体の重複逆位が因子間の交叉に及ぼす影響について

三亜種の交雑実験は $t \text{♀} \times v \text{♂}$, $a \text{♀} \times v \text{♂}$, $v \text{♀} \times t \text{♂}$ の三通り行つたが v は伴性突然變異形質 *yellow* (y. 2.9), *cv'less* (c. 25.0), *vermilion* (v. 25.5) *singed* (si. 5.0), *miniature* (mt. 78.0), *forked* (f. 89.0), *eosin* (we. 105.0), *scalloped* (sd. 114.0), *small-bristle* (sb. 131.5), *apricot* (ap. 136.0) の中何れか二・三を有するものを用いた。即雑種の雌で二つの亜種の X 染色体を夫々一つ宛有するヘテロのもの ($X^t X^v$ 或いは $X^a X^v$) は前述の様に X 染色体の基部約半分にわたる重複逆位を有し、その爲に因子間の交叉率は著しく抑制せられた。

(X^v : *virilis* の X, X^t : *texana* の X, X^a : *americana* の X を表す)

第 1 表 X 染色体上の重複逆位が存在する場合の交叉値

Regions	Recombination values (%)				Control values (by Chino)
	$t \times v$	Total	$a \times v$	Total	
y - c	38.7 *	333	21.6	93	22.2
y -mt	48.8	168	50.0	128	44.8
c -mt	44.7	341	46.6 *	203	39.4
c - f	41.4	333	22.2	48	42.7
v - si	35.5 *	107	—	—	23.1
v -mt	46.7	62	48.8	86	41.9
mt - f	0.005	195	—	—	10.8
mt -we	0.1	762	0.001	651	25.7
mt - sd	0.2	487	0.0	176	—
mt - sb	0.0	239	—	—	40.2
f -we	0.0	101	0.0	104	15.8
we - sd	0.0	762	0.0	179	7.4
we - sb	0.0	341	—	—	29.1

(* 印のものは Control values との差が數學的に意味あり)

第 1 表によると (イ) 重複逆位に含まれる因子間の交叉率は 1 % 以下に抑制せられる。(ロ) 重複逆位の範囲外の末端部 (*yellow* と *miniature* 間) の交叉はかえつて増加の傾向が見られる。(ハ) $t \times v$, $a \times v$, のこの因子間の交叉値によつて前述の重複逆位の範囲を知ることが出来た。即 $t \times v$ の場合は *forked* (89.0) 附近より基部にかけて、 $a \times v$ の場合は *miniature* (78.0) 附近より基部にかけて逆位が存在する。

(b) 分離に対する影響について

X 染色体の重複逆位がヘテロの場合、第一次、第二次不分離率は著しく増大した。雄の不分離による例外個體は重複逆位をヘテロに有する雌 ($X^t X^v$, $X^a X^v$) に、雌と異つた伴性

劣性形質を有する雄を交配させることによつて得られたが、雌の例外個體は逆位の範囲外の接合する部分で交叉を起して出て來た雌を用いて得ることが出來た。又均等不分離による例外個體（雌）をも得た。その結果は第 2 表の如くである。

第 2 表 不 分 離 個 體 率

	第一次不分離			第二次不分離			均等不分離		
		%	Total		%	Total		%	Total
$v \times t$ <i>texana</i> の逆位をヘテロに有するもの	♀	0.17	588						
	♂	2.30	1175						
$v \times a$ <i>americana</i> の逆位をヘテロに有するもの	♀	6.06	33	♀	1.96	204	♀	2.85	105
	♂	10.45	727	♂	2.45	122	(♂	18.39	87)
In (X) Spd (駒井・高久)	♀	0.20		♀	3.60				
	♂	1.63		♂	5.56				
正常のもの $\frac{+}{+}$	♀	0.012		♀	0.34				
	♂	0.14		♂	0.65				
X線處理のもの	♀	0.10							
	♂	1.12							
In (X) Spd <i>texana</i> の $\bar{X}$ のもの	♀	—							
	♂	16.37	202						

第 2 表によれば $X^t X^v$, $X^a X^v$ なる雌に於ては不分離率は著しく高率となり通常の約 10 倍から 100 倍となり前者の場合は X 染色體の連續逆位 (駒井, 高久 1940) と略々同様になつた。後者の場合の著しい高率は *americana* の逆位の範囲が *texana* よりも大であること、X が IV と合着して V 型をなし IV の上にも複雑な逆位 (Included inversion) があるためにかゝる結果を示すものと考えられる。又連續逆位 In (X) Spd (範囲は 10 と 11 の間より 18 と 19 の間及び 21 と 22 の間より 30 迄 駒井圖による) を有する X と *texana* の X とを有する雌から生ずる不分離雌は通常より著しく高率を示した。

次に *virilis* と *americana* の X をヘテロに有する雌から均等不分離による例外個體雌の頻度は 2.85% で正常の *virilis* の第一次不分離率よりは低く第二次不分離率よりは高いがこの場合の雄の例外個體の頻度は著しく高率を示した。第二次不分離率は *americana* の X をヘテロに有する $X^a X^v Y^v$ ♀ によつて得られたが通常のものに比して高くなつたが連續逆位のそれよりは低い値となつた。

(c) 交雑の困難の程度と雜種の生活力及び雜種雄の授精力について

virilis と *texana* 或は *americana* との交雑は相當困難であるが特に $t \text{♀} \times v \text{♂}$ の方がその逆の $v \text{♀} \times t \text{♂}$ よりも困難である (*americana* の場合も同じ) と云う事が知られている。交雑は (1) $t \text{♀} \times v \text{♂}$ (2) $a \text{♀} \times v \text{♂}$ (3) $v \text{♀} \times t \text{♂}$ の三通り實施し、*virilis* は何れの場合でも伴性劣性突然變異形質を有するものを用いた。(1) (2) の交雑は F_1 ♀ を *virilis* の雄に退交雑しその F_2 の中 $X^t X^v$, $X^a X^v$ ♀ と $X^v X^v$ ♂ を交雑して F_3 以後を得た。(3) に於ては F_1 の $X^t X^v$ ♀ と $X^t Y^v$ ♂ とを交雑し以下同様にして F_3 以後を得た。最初の交雑は前述の通り (1) (2) の方が (3) よりも困難であつたが F_2 以後の交雑に於ては (3) は (1) (2) に比して著しく困難であつた。その結果は第 3 表の如くである。

雜種の生活力に關しては雜種雌のヘテロのものとホモのものとの間には差異は殆んど認められなかつたが、雄に於ては (1) (2) の場合そのヘテロのものは野生型であるに拘らずホモの突然變異形質を有するものに比して、羽化が數日遅れ出現數に於て 50~70% を示し明かに生活力が劣ることを示した。然し (3) に於てはヘテロの雄とホモの雄との間には (1) (2) に見られた様な羽化の遅速は見られず且つ出現數に於ては、それほど著しい差異は認め

第 3 表 雑種の雌雄のヘテロのものとホモのものとの出現数及びその比(%)

(1) $t \times v$	♀	$X^t X^v$	$X^v X^v$	$X^t X^v : X^v X^v$	♂	$X^t Y^v$	$X^v Y^v$	$X^t Y^v : X^v Y^v$
	F ₂	295	278	106.1	160	306	52.2	
	F ₃	735	735	100.0	528	678	77.8	
	F ₄	404	411	94.2	241	434	55.5	
	F ₅	384	412	93.2	197	383	50.7	
	F ₆	189	184	102.7	112	190	58.9	
	2007	2020	99.8 (%)	1238	1996	62.0 (%)		
(2) $a \times v$	♀	$X^a X^v$	$X^v X^v$	$X^a X^v : X^v X^v$	♂	$X^a Y^v$	$X^v Y^v$	$X^a Y^v : X^v Y^v$
	F ₂	48	37	129.7	47	26	180.7	
	F ₃	193	179	107.8	130	190	68.4	
	F ₄	334	240	139.1	204	261	78.1	
	F ₅	446	401	111.2	245	369	66.3	
	F ₆	661	593	111.4	345	539	65.6	
	1682	1450	116.0 %	971	1385	70.1 (%)		
(3) $v \times t$	♀	$X^t X^v$	$X^v X^v$	$X^t X^v : X^v X^v$	♂	$X^v Y^t$	$X^t Y^t$	$X^v Y^t : X^t Y^t$
	F ₂	139	121	114.8	91	117	77.7	
	F ₃	61	84	120.2	78	82	95.1	
	F ₄	87	71	122.5	76	78	97.4	
	F ₅	44	43	102.3	43	39	110.2	
	F ₆	81	95	85.2	77	91	84.0	
	452	414	109.1 (%)	365	407	89.6 (%)		

られなかつた (89.6%)。又蛹色は (1) (2) は F_6 に至れば全部灰色になり (3) は F_6 にいたれば全部赤色になった。

次に雑種雄のヘテロのものとホモのものが有する授精力 (Insemination ability) の差異については次の様な競争交配によつて容易に検査することが出来た。

$$\begin{aligned}
 & \text{♀ } X^v X^v (mt - we) \times \begin{cases} \text{♂ } X^v Y^v (mt - we) \\ \text{♂ } X^t Y^v (+) \end{cases} & \text{♀ } X^v X^v (mt - we) \times \begin{cases} \text{♂ } X^v Y^v (mt - we) \\ \text{♂ } X^t Y^v (+) \end{cases} \\
 & \text{♀ } X^v X^v (mt - we) \times \begin{cases} \text{♂ } X^v Y^t (mt - we) \\ \text{♂ } X^t Y^t (+) \end{cases} \\
 & \text{♀ } X^v X^v (mt - we) \times \begin{cases} \text{♂ } X^{v+t} Y^v (y) \\ \text{♂ } X^v Y^v (y - mt - we) \end{cases} & \text{♀ } X^v X^v (y - ap) \times \begin{cases} \text{♂ } X^{v+a} (y) \\ \text{♂ } X^v Y^v (y - a - p) \end{cases}
 \end{aligned}$$

対照実験として次の様な交配も同時に行つた。

$$\begin{aligned}
 & \text{♀ } (mt - we) \times \begin{cases} \text{♂ } (+) \\ \text{♂ } (mt - we) \end{cases} & \text{♀ } mt - we \times \begin{cases} \text{♂ } (y - we) \\ \text{♂ } (y - mt - we) \end{cases}
 \end{aligned}$$

一つの罐中に雌数匹とヘテロとホモの夫々同数の雄数匹を入れて飼育し雄の競争交配によつて生ずる F_1 の雌の有する形質を見てどちらの雄が交配授精したかを見ることが出来た。その結果は第 4 表の如くである。

この結果は *virilis* の Y を有するヘテロの雄は X 染色体の末端部が一部 *virilis* の染色体と置換えられたもの ($X^{v+t} Y^v$, $X^{v+a} Y^v$) でも、ホモの雄に比して非常に授精力が劣つてゐることがわかつた。此は数本の実験の總和であつてどの蟻についても同様の結果を示した。

然し *texana* の Y を有するヘテロの雄とホモの雄との授精力の差異は殆んど認められず、稍々ホモのものが優つてゐる様であるが全般的に兩者とも授精力が劣つていたことが F_1 の總数の少ないことから知ることが出来る。又対照実験に於ては、その結果は明かに野生型の

第 5 表 ヘテロの雄及びホモの雄の競争交配の結果及び對照實驗の結果

♀ ♀	♂ ♂	F ₁ ♀	X ^v X ^v	X ^t X ^v	F ₁ ♂	X ^v Y ^v
X ^v X ^v	X ^t Y ^v & X ^v Y ^v		391	11		435
X ^v X ^v	X ^a Y ^v & X ^v Y ^v	F ₁ ♀	X ^v X ^v	X ^a X ^v	F ₁ ♂	X ^v Y ^v
			238	0		222
X ^v X ^v	X ^v +tY ^v & X ^v Y ^v	F ₁ ♂	X ^v X ^v	X ^v +tX ^v	F ₁ ♂	X ^v Y ^v
			396	0		318
X ^v X ^v	X ^v +aY ^v & X ^v Y ^v	F ₁ ♀	X ^v X ^v	X ^v +aX ^v	F ₁ ♂	X ^v Y ^v
			650	0		710
X ^v X ^v	X ^v Y ^t & X ^t Y ^t	F ₁ ♀	X ^v X ^v	X ^t X ^v	F ₁ ♂	X ^v Y ^t
			25	28		58
Cont ol		F ₁ ♀	mt -we	+	F ₁ ♂	wt -we
mt-we	+ & mtwe		0	143		110
mt-we	y-we & y-mt-we	F ₁ ♀	y-mt -we mt -we	y-we we	F ₁ ♂	y-mt -we mt -we
			0	130		109

雄は突然變異形質を有する雄に比し, y-we 雄は y-mt-we 雄に比し授精力が優つてゐることを示した。

IV 考 察

1) *virilis* の三亞種間の雜種の X 染色體に見られる重複逆位は X 染色體のほぼ中央より基部に互つて存在し *forked* 或ひは *miniature* より基部までの因子間の交叉を著しく抑制するが, 反對に末端部の因子間の交叉を増加する傾向が見られることは, 駒井, 高久(1940, 1943) の X 染色體上の連續逆位の場合と同様である。

即交叉に對する補償的關係が雜種に於ても見られるのである。又この逆位はその範圍内に於て三箇所の接合部分が認められ, その内二箇所は逆位で他の一箇所は正位であつて, その接合部分に於て二重交叉は殆んど起らない様に思われる。

2) 不分離個體を生ずる率はヘテロの逆位が其區域内外の交叉を抑制する度に比例することが知られてゐるが, $t♀ \times v♂$, $a♀ \times v♂$ とを比較すれば前者が後者よりも不分離率が低い。然し後者の著しい高率は Brown (1940) が見た *D. melanogaster* の 3—4 translocation に於ける場合の原因と同様であると思われ, *americana* の X が IV と合着して V 形をなしその IV にも相當複雑な逆位があり, その交叉抑制が X のそれに加わつたためであると考えられる。又 In (X) Spd と *texana* X とのヘテロの雌の示した高率の不分離現象は慥かに逆位の部分が廣いこと及その間の接合が甚だ不良であるために即交叉抑制の度がより強いためであると考えられる。以上の實驗も交叉抑制の度と不分離率とは密に関連していると云う證左であると思ふ。

3) 黒猩々蠅の三亞種特に赤色群と灰色群との間には生理的隔離が存在することは先人の實驗の一致するところであつて, 先づそのうち機械的な隔離として考えられることは赤色群

を雌とし灰色群を雄にして交雑する場合がその逆の場合よりも困難であることは、雌の行動の特殊性によるものと考えられている (Stalker 1942)。

Patterson, Stone and Griffen (1940) は $v\text{♀} \times t\text{♂}$ の F_2 の *texana* の Y を有する雄は約 25% 生殖力を有し $t\text{♀} \times v\text{♂}$ の F_2 の *virilis* の Y を有する雄は約 82.5% 生殖力を有し、且つ前者の生殖力を有するものは *texana* の II, V の常染色体を有していたことから Y と II, V 間にある互に補足的な因子があり、これ等が共存する場合雄の生殖力は増加すると考えた。これは *americana* の場合でも同様であつた。私の前記の實驗に於ては Y と常染色体との関係は明かにすることが出来なかつたけれども第 3 表の (1), (2) の交雑が (3) の交雑よりも、遙かに容易であつたことはこの特殊な関係によるものと考えられる。蛹色に關しては Patterson 等によれば $v\text{♀} \times t\text{♂}$ の F_2 では赤色か灰色になつたが、その逆の $t\text{♀} \times v\text{♂}$ の F_2 では赤色か灰色になるか或いは全部灰色となつた。この點第 3 表の (1) (2) の F_6 ではすべて灰色となり (3) の F_6 ではすべて赤色となつたことゝ一致しているが、その蛹の赤色を表す因子は灰色を示す因子に對し優性を示し II の上にあると言い V の上にもあると (千野 1943) 云うことゝ前述の Y, II V 染色体の關係と考えると (1), (2) ではその常染色体は *virilis* のものとなり (3) に於ては II か V は *texana* のものがあつたらしいと思われる。*virilis* の三亜種間には交尾器官の不調和を思わせる事實は見られないが、D. D. Miller が見た *D. affinis* の受精囊中の *atrabasca* の精虫は同種のものゝ中に於けるよりも早く死ぬと云う現象に似たものが三亜種間にもあり、Patterson 等の見た様な雑種の卵の孵化率の低い ($t\text{♀} \times v\text{♂} \cdots 22.2\%$ $v\text{♀} \times t\text{♂} \cdots 3.7\%$, $v\text{♀} \times a\text{♂} \cdots 3.1\%$ 等) ことの原因であるかも知れない。なほ赤色群に固有の卵の孵化率の低いことゝ關しては三亜種の系統關係からも考えられることで、アジアより *virilis* が米國に移棲しそこで赤色群が生じたものであれば、それ等は原亜種の突然變異體であり従つて低い孵化率を有するものとも考えられる。

4) 雑種の有する生活力 (Vitality) については第 3 表 (1), (2) の交雑に於て $F_2 \sim F_6$ までの性染色体のヘテロのものとホモのものとを比較すれば雌に於ては差異は認められないが雄に於ては明かにヘテロのものはホモのものより羽化の速度が數日遅くその出現數が 30~50% 少いことが認められる。これらヘテロのものは野生型でありホモのものは突然變異體であるに拘らず生活力は前者が後者よりも劣るのである。又 (3) では雄のヘテロのものはホモのものより若干 (約 10%) 少なかつたが羽化の遅速は見られず大體同程度の生活力を有していた様に思われる。この事は後述の授精力とも關係があると考え、Y 染色体が *virilis* のものであるか *texana* のものであるかと云うことと關係があると思うが、かゝる雄の發育の過程に於ける遅れは何か因子的か染色體的 (特に X—Y 間の) 平衡の混亂によると思われる。

5) 雑種雄の授精能力 (Insemination ability) については既に Patterson 等が指摘した Y—常染色体間の特殊な關係があることは述べたが第 4 表の結果によつて明かなことは *virilis* の Y を有するヘテロの雄とホモの雄との間には授精力に優劣のあることである。即ヘテロの雄はホモの雄より授精力が劣っている。然し *texana* の Y を有するヘテロの雄とホモの雄との間ではかゝる優劣は認められない。この場合兩者とも授精力の低いことがその仔數から窮い知ることが出来る。結局雑種雄の授精力に關してはその雄の有する Y—常染色体の關係と同時に X—Y 染色体の關係を合せて考えねばなるまいと思う。Lancefield (1929), Koller (1932), Dohzhansky (1936) の *D. pseudoobscura* の Race A, B 間の雑種の研

究に於て生殖不能の小さな精巢を有する雄は X 染色体と Y 染色体とは夫々異なる品種のものを有するものであると云うこと、及び一品種の X と他の品種のすべての常染色体を有する雄は最も小さな精巢を有し生殖不能であることから生殖減退に関する因子が各染色体に存在すると考えている。

又 *D. macrospina* group に於ける雑種に於て Mainland (1941) が *D. macrospina limpensis* の X を有する雑種の雄が生殖可能であるためには同種の Y を有する 必要があり、生殖力に關して X—Y 兩染色体に補足的な因子を有すると云うこと及び *D. melanogaster* の X と Y の間に部分的な相同性のあることは Stern, Neuhaus により證明せられていることである。これ等の事項と *virilis* の雑種の雄の授精力のことを考えると Y- 常染色体の關係と同時に X—Y の平衡關係も考えられると同時に逆位の部分に雄の生殖力減退に關する因子の存在をも考えられると思う。然し何れにしても雄の有する授精力はそれ自身の有する遺傳的な構成によつて決定せられるものであつて、精巢が發育する體 (body) の遺傳的な構成によつて決定されるものでないことだけは知ることが出来る。

又種又は亞種間の雑種に於て一つの性が缺けるか少數になるか或いは妊性が低くなる時はその性は heterogametic であると云う Haldane (1922) の法則に *virilis* の三亞種の場合も包含されることは明かである。然し *D. miranda* と *D. pseudoobscura* の様に適切にあてはまらなると云うことは、三亞種が非常に近い類縁關係にあることを示すものと考えられる。

V 要 旨

1) 黒猩々蠅の三亞種特に赤色群 (*texana, americana*) と灰色群 (*virilis*) との雑種の X 染色体上の重複逆位の範圍並に因子間の交叉に及ぼす影響及び不分離に對する影響が見られた。

2) 三亞種間特に兩群の間には強力な生理的隔離が存在することは交雜の困難の程度によつて明かであるが、交雜によつて生殖能力のある雌雄を得ることが出來その F₂ までの雑種雄の生活力、授精力について知ることが出來た。

3) 雑種雄の授精力はその有する Y 染色体が灰色群のものか赤色群のものかによつて大いに差があり前者に於ては又その有する X 染色体が灰色群のものか赤色群のものかによつて授精力に優劣あり、後者に於ては X 染色体が何れの群に屬するものでもすべて授精力は低い。即雑種雄の授精力は Y- 常染色体の平衡關係と同時に X- Y の平衡關係によるものと考えられる。

4) 雑種特に雄の生活力 (Vitality) 及び授精力 (Insemination ability) はその有する遺傳的な構成によつて決定せられるものであつて、その體の表現型によつて決定せられるものでないことは雄の競争交配によつて明かにされた。

5) 黒猩々蠅の雑種も Haldane の法則中に含まれるが明瞭な適用例とならない。その理由は三亞種の類縁關係の非常に近いことを表すものと考えられる。即赤色群は灰色群の不安定な突然變異體であると考えられる。

引 用 文 獻

- 千野 光茂 1936—1937. 黒猩々蠅の遺傳學的研究. 遺傳雜 12: 187—210, 257—277, 13: 100—120
 — 1941. 黒猩々蠅の新遺傳形質 (第一報) 遺傳雜 17: 185—206
 — 1943. 黒猩々蠅の三亞種, 遺傳雜 19: 83—97

- Dobzhansky, Th. 1941. Genetics and Origin of Species. New York.
- Fujii, S. 1936. Salivary gland chromosomes of *Drosophila virilis*. Cytologia 7:272-275.
- Hughes, R. D. 1939. An analysis of the chromosomes of the two subspecies *Drosophila virilis* and *D. virilis americana*. Genetics 24:811-834.
- 駒井卓・高久武 1940. 黒猩猩のX染色體の連續逆位に就いて 遺傳雜 16:1-10.
- 1940. Two independent inversions in the X-chromosome of *Drosophila virilis* and their effect on crossing over and disjunction. Cytologia 11:245-260.
- 1941. 逆位 (綜合抄録). 遺傳雜 17:65-81.
- 1942. On the effect of the X-chromosome inversions on crossing over in *Drosophila virilis*. Cytologia 12:357-365.
- 1943. 黒猩猩のX染色體逆位の交叉に及ぼす影響 遺傳雜 19:78-85.
- 大島長造 1948 黒猩猩の三亜種の雜種の研究 (I) 人類と遺傳 I: No. 4 130-136.
- Patterson, J. T., Ston, W. and Griffen, A. B. 1940. Evolution of the *virilis* group in *Drosophila*. Univ. Texas Publ. 4032; 218-250.
- Stalker, H. D. 1940. Chromosome homologies in two subspecies of *Drosophila virilis*. Proc. Nat. Acad. Sci. 26:575-578.
- 1942. Sexual isolation studies in the species complex *Drosophila virilis*. Genetics 27:238-257.

Masao Kumazawa and Motoo Kimura 1948. Karyotypes in Leucolirion and Archelirion. Chromosome Morphology in *Lilium*. II. Jap. Jour. Genet. 23:103-104.

鐵砲百合及び近縁種並に山百合の核型

百合屬の染色體研究 第2報

熊澤正夫・木村資生

第八高等學校生物學教室

昭和22年12月17日受領

第1報に引續き百合屬中の Leucolirion 及び Archelirion に屬する數種の核型を分析し次の結果を得た。

Leucolirion

1. 博多百合 (*Lilium Brownii* Brown)

$$2n=24=2(L_1+L_2+3M_1+2M_2+M_3^s+M_4+M_5^{\square}+M_6+M_7^s)$$

2. 鐵砲百合 (*L. japonicum* Houtt)

$$2n=24=2(L_1+L_2+3M_1+2M_2+M_3+M_4+M_5^s+M_6+M_7^s)$$

3. リーガル百合 (*L. regale* Wilson)