

ノミバエの遺伝学的研究： 伴性突然変異の遺伝

徳永千代子

緒 言

沖縄産ノミバエ *Aphiochaeta xanthina* Speiser (*Diptera, Phoridae*)
で著者が発見した突然変異については21種を1949年^{4*} 2種を1952年⁶に夫
々公表した。この内伴性因子は *Abrupt* のみであるが其後 *yellow* と
twilight を偶発的に得、これら3種の伴性因子の遺伝研究からノミバエの
性染色体について或程度明らかにすることが出来たのでここに発表する。

本研究に当つては本学助手本地綏子嬢及びABCC技術者中塩真智子嬢の
御援助をうけた。ここに記して謝意を表する。

註：本研究は昭和29年度文部省科学研究費による。

* 25頁の引用文献に附した番号と照合されたい、以下之に準ず。

実 験

1. *Abrupt* (*Ab*)

1947年6月野生型ストック中より偶発的に生ず。1949年の記載では
Abrupt-3 (*Ab³*) としたものであるが同論文⁴ 記載の *Abrupt* (*Ab*)
が既に1945年に絶えているので記載の便宜上以後この系統を *Abrupt* (*Ab*)
とする。

翅の第2縦脈の分枝は前縁脈迄達せず第3から第6迄の縦脈は種々の程
度に消失する。頭部剛毛や触角の異常を伴うことがある。伴性遺伝をする。
優性であるがホモで致死、生活力は普通である。

ノミバエのXとY染色体間で交叉が行われるのではないかという予想を
先の研究(著者：1952,)⁶ からえたので *Abrupt* を用いこれを確める実

験を行つた。即ち野生型♀に Ab ♂を交配して F_1 分離を調査した。結果は第1表に示す。(本論文に示した交配はすべて一匹交配である。)

第1表に示すように141交配例中127例で Ab はX染色体上優性因子として予期される通りの分離をしている。他の14例は予期以外の個体を F_1 に生じた例である。この内A項に含めた10例で例外+♀や Ab ♂を生じている。この+♀は(*1)印を附した5個体の調査交配をして Ab 因子が存在するか否かを確かめたがその結果これら+♀には Ab は含まれていないことが判つた。 Ab ♂3匹の内1匹(Nq.325の*2印)は調査交配の結果この Ab 因子はY染色体に関連していることが証明された。その結果は第2表に示す。他の2匹の Ab ♂は調査交配に失敗したが一応これも同じと考えるとこれら10交配例でえた+♀と Ab ♂計11個体が P_1 Ab ♂の Ab を含むXとYとの交叉の結果産物と判断してもよからう。

B項に示した4例中3例では Ab を伴う性異常個体を生じている。その内No.12とNo.336では夫々一匹宛の Ab ♂をえている。これらは体がやや大きくなり *clasper* が不完全で不妊であるが精巢を有している。従つて一応XY間交叉で生じた Ab ♂の性異常個体と考えてもよからう。次にNo.323では25匹も生じそのうち外部形態♀に近いもの6匹、♂に近いもの(身体が大きい点は♀に近いが不完全ながら *clasper* を具え体色も♂様である)が19匹あつた。♀様6匹の内4匹と♂様19匹中15匹を固定し切片で調査したが何れも卵巢をもつていた。従つて一応全部雌と考えるべきものであろう。どうしてこの様な間性が出来たかについては目下研究中である。

さて残りの1例(No.44)は F_1 ♀は全部+で全く Ab を生じていない。この内10匹を夫々調査交配したが Ab の存在を証しなかつた。この様に忽然と Ab 因子が消失してしまうのは奇妙な現象であるがこれに似た現象はノミバエの第Ⅲ染色体因子 *short arista* (*sa*, 著者1951~52⁵ 参照)と *Delta* (*D*, 著者1952⁶: 101頁参照)で既に遭遇している。この原因は

未だに未解決の問題である。

何れにしてもB項に含めたNo.323とNo.44の交配例に生じた異常個体は $P_1Ab\delta$ でXとY間の交叉により生じたものと考えない方がよい。それで第1表の結果から $P_1Ab\delta$ のAbをもつXとY染色体間交叉によりえた個体を13匹として計算するとその出現率は $0.112\pm 0.031\%$ となる。

尙このようにしてX染色体からY染色体に移つたAb因子は当分の間は第2表で示すように比較的高頻度でXに戻つている。このことは一応XとY染色体の相同部分間の交叉現象として扱つてきたこの現象に通常の変異とは異つた特異な現象が含まれているかもしれないことを暗示するものであろう。

2. yellow (y)

1950年 sa^{189} (III) (この系統は再復帰 sa 即 $sa^\circ \rightarrow + \rightarrow sa$) ストックより偶発的に生ず。体色が淡くなり黄色となる。体の剛毛も同様に正常より淡色となり黄色をおびるので剛毛の先は光をうけて黄金色に光る。劣性で部分伴性遺伝をする。生活力は劣りホモになると半数は死ぬ。

この因子にホモの♀と野生型♂を交配しても $F_1\delta$ は表型は+でこれに y/y ♀を戻し交配してえたストックは常に♀は y 形質になるが♂は+表型である。このことは y 因子の対立野生型因子がY染色体に存在することを意味する。即ち y は部分伴性因子である。このストック中には稀に+♀や $y\delta$ を生ずる。これは y をもつXとその対立野生型因子をもつY染色体との間の交叉の結果と考えられる。第3表に示した実験はこれを確めるためのものである。これは $sa\cdot y$ ♀に兄弟 $sa\delta$ を交配したもので (sa は III, δ はXに y をもつもの) この実験結果をみると予想通りの正常分離をした場合(95例)でも $sa\cdot y$ ♀個体は $sa\delta$ の半数以下しか出ていない。このことは y がホモになると約半数位は死ぬことを示す。表に示した異常分離例の内A項の5例に見られる sa ♀や $sa\cdot y\delta$ は何れも $P_1\delta$ の y 因子をもつXとその野生型対立因子をもつY染色体間交叉の結果生じた例外個体である。例えば No. 138 の F_1 の例外 $sa\cdot y\delta$ を姉妹の $sa\cdot y$ ♀と交配して

次に♀II匹♂9匹を得、これらは何れも *sa*・*y* 表型であつた。これを伝えて♀♂とも *sa*・*y* のストックを得た。即ちこのストックの♂はY染色体に *y* 因子をもつようになつたものである。異常分離例の内B項に示した3例は異常 *sa*・♀の出現をP₁♂のXY間交叉の結果とする訳にはいかない。それは例外個体の出現率が高すぎるからである。この異常分離の原因は他に求めねばならぬが今のところ不明である。それで第3表からB項を除いた100例でXの *y* 因子とY染色体の雄性決定部分 (M) との間の組換率をみると $0.158 \pm 0.064\%$ となる。このように誤差が大きいのは *y* ホモ個体が正常の生活力をもたぬためと考えられる。それで一応 *sa*・*y* 個体はすべて半数は死んだとして考えこの表から *sa*・*y* 個体の数をすべて2倍にして組換率を概算してみると $0.18 \pm 0.06\%$ となり辛うじて誤差の許容範囲に入る値となる。

3. *Abrupt* と *yellow* の連関関係

Abrupt と *yellow* の連関関係を調べるために2種の実験を行つた。一つは *Ab* と *y* 因子が別々のX染色体にある場合、他は *Ab* と *y* を同一X染色体にもつものを用いた場合である。前者の実験結果は第4、5表に示す。この実験に用いた♂は特殊なものであるので注意して頂きたい。この♂には(III-Y)を附して正常の♂と区別した。この♂は第III染色体1本と第IIIに雄性決定部分(M)の附いているIII-Y染色体1本をもち第I染色体は♀と同じく2本もつと推定される個体でこの♂ではIII-Y染色体が正常の場合のY染色体の遺伝行動をとる。従つてこの♂(III-Y)との交配では第I(X)染色体因子が常染色体因子様に遺伝し、第III染色体因子は部分伴性遺伝を示すのである。(この詳細については著者1951~52^{5a, b, c, d; 6}を参照)即ちこの♂(III-Y)を用いた交配では *y* も *Ab* も常染色体因子様分離をする。第4表のA項とB項の交配が同じ伴性因子を用いた逆交配であるのにF₁でA項の交配は常染色体因子様の、B項のものは伴性遺伝の行動をとつているのはこのためである。第5表に示した交配のF₂分離(計56例)からF₁ *Ab* ♀の *Ab* をもつXと *y* をもつX間の

交叉で $Ab-y$ 間の組換率をみると $5.6 \pm 0.34\%$ となる。

次に Ab と y を同一染色体にもつ個体を用いた実験を第6, 7表に示す。ここに用いた $Ab \cdot y$ ♂ は Y 染色体にも y 因子をもっているものである。野生型 ♂ の Y にはこれらの対立野生型因子をもつことは言うまでもない。F₁ 交配では第6表に示すように野生型 ♀ と $Ab \cdot y$ ♂、又はその逆交配を行つたが後者の交配16例中1例でF₁に Ab が消失してしまつた例がある。これは第1表のNo. 44でみられた場合と同一原因による現象であろう。

第7表のF₁ Ab ♀ × y ♂ 交配の次代分離(計28例)からF₁ ♀ で Ab と y をもつXと両者の対立野生型因子をもつXとの間の交叉の結果から $Ab-y$ 間の組換率をみると $10.6 \pm 0.71\%$ となる。

次にF₁ Ab ♂ × y ♀ のF₂でF₁ Ab ♂ の Ab と y の両因子をもつXとそれらの野生型対立因子をもつY染色体間で交叉が起り Ab と y 因子が夫々Yの雄性決定部分に連関する結果と考えられる個体 y ♂ 1匹と Ab ♂ 1匹を得ている。ここで問題となるのは若しY染色体の雄性決定部分の一方の端にX染色体と相同な部分がありそこに Ab と y が並んでいるとするとXY間に交叉が起つた場合 y ♂ と $Ab \cdot y$ ♂ を生じるか、或は Ab ♂ と $Ab \cdot y$ ♂ を生じるか何れかである。それが交叉の結果で Ab ♂ と y ♂ が1匹づつ生じたとするとY染色体では雄性決定部分の中にはさんで両側に夫々 Ab 因子座を含むXと相同な部分と y 因子座を含むXと相同な部分が存在することになる。但し二重交叉が起つて Ab ♂ や y ♂ が生じたことも考えられぬことはないが二重交叉の起る率は甚しく低いものになるからここに生じた Ab ♂ や y ♂ はその結果と考えなくてもよからう。これは興味のある問題でありこの決定を下す迄には更に研究を要する。

4. *twilight* (*tw*)

1952年4月 *brown* (*brw*) ♀ × *short arista* ♂ (何れも第III染色体因子) 交配のF₂に偶発的に *twilight* ♀ 5匹をえた。内1匹は *brw* 形質を伴つていた。これを伝えて現在の *twilight* ストックをえている。翅が

半透明になり煤けた感じを与える。時に翅脈の周縁の部分(特に第2縦脈)が黄褐色になることがあり、翅の一部が膨潤したり、第4から第6縦脈迄の翅の縁辺が千切れる場合がある。翅は主として第1と第2縦脈の短縮で長さが短くなり程度の高いものでは正常の $\frac{2}{3}$ 位迄になる。第1と第2縦脈の短縮のために翅は扁平でなく彎曲する。翅の中は殆ど正常と変わらないので形は円に近い楕円形となる。*Abrupt* 形質と同様に第2縦脈の分枝が前縁脈に達しなかつたり、第3から第6縦脈迄の翅脈がいろいろな程度に欠けている場合もある。翅を体背側にたたむことが出来ず常に体側方に半開又は拡げた状態である。劣性で部分伴性遺伝をする。生活力は甚だ弱い。

このストックは♀は *tw* 形質を示すが♂はこの形質を示さない。これは♂のY染色体に *tw* の野生型対立因子が存在するためである。従つてさきの *yellow* の場合と同様にこのストックの♂の *tw* をもつXとY染色体との間に交叉が起ればY染色体にも *tw* 因子をもつ♂を生じこの♂と *tw* ♀との交配で純粋の *tw* ストックをえることが出来る筈である。事実このストック中に稀に+♀や *tw* ♂を発見することがあり、この *tw* ♂を *tw* ♀に交配して次代は♀も♂も *tw* のみを得たが *tw* は非常に弱く子の数が少い(例えば1例で次代に♀2♂9の *tw* をえた)のでこの純粋ストックは伝えるのに骨が折れ、折角作つても大抵2~3代で絶えてしまう。第8表に示した *tw* 因子とY染色体の交叉を確かめる実験に用いた元来の *tw* ストックは未だ *sa* や *bw* 因子が完全に除かれていないのでこれらの形質をもつ個体が少数あらはれるが、この表には理解の便宜の為に *sa* や *bw* 形質については特に区別して記さない。この表に示した実験結果から1匹交配に成功した17交配例中1匹のXY間交叉個体+♀をえている。*tw* が非常に弱いために元来のストックを伝えるのに手数がかかり、特に1匹交配は成功率が低い。それでここに示した実験例も少く従つてこれだけの例からXY間組換率をみても $0.138 \pm 0.137\%$ となり非常に誤差が大きいのは当然である。更に確実な価をうるには時日を要するので一応 *tw* が部分伴

性因子であることを報告する意味で記しておく。

論 議

沖繩産ノミバエの既知伴性因子 *Abrupt, yellow, twilight* の遺伝を調べた上述の結果からこれら3因子は何れも部分伴性因子であることを明らかにした。即ちノミバエのY染色体にはこれら3因子の位置するX染色体部分と相同な部分が存在する。著者は先にノミバエのY染色体に強力な雄性決定因子M（これは因子でなく部分かもしれないが一応仮りに因子としておいた）の存在を推定し、この存在により雄性が決定されるとした。（著者1951～2年）^{5,6}。この考えに従えば、例えばさきのX染色体上の *Ab* 因子がY染色体に移つたということは結果としては *Ab* がY染色体上のMと連関したことを意味する。この観点から上述のXY間交叉実験の整理をすると次のようになる。

♂のXY間交叉による

Ab とM間の組換率は $0.112 \pm 0.031\%$ （交配139例）

y とM間の組換率は $0.158 \pm 0.064\%$ （交配100例）

補正を加えて $ca. 0.18 \pm 0.06\%$

tw とM間の組換率は $0.138 \pm 0.137\%$ （交配17例）

この値の相異からMと3因子間の距離を直ちに推定することは特に *tw* の実験結果が誤差が大きいので危険である。♀のX間交叉実験により3因子間の距離が判ればその値と比較してこれらの値からMと3因子間の距離関係も推定出来る可能性が考えられる。X間での *Ab* と *y* 間の組換率は前述の2種の実験から $5.6 \pm 0.34\%$ と $10.6 \pm 0.71\%$ をえた。*y*ホモ個体は死にやすいから実験に用いた因子の組合せのちがいでこのように結果に開きが出来ると思われるが更に多くの実験例をえてこの点をたしかめねばならぬ。ここでは一応X染色体間での *Ab-y* 間組換率は大体5～10%内外の見当をつけたに止める。*tw* と *Ab* 又は *y* との連関は調査が殆ど不可能である。その理由は *tw* 形質には *Ab* 形質と区別出来ない第3～第6迄の

縦脈の消失が伴う場合があるから *Ab* との交配では結果が混乱すること、*tw* と *y* の交配では両者とも弱いので特に *tw*・*y* 個体は殆ど死ぬことが予想されるからである。それでこれら 3 因子の距離関係を知る残された方法としては別に実験の容易な部分伴性因子を得てこれと *Ab* や *y* 間の距離関係を X 間交叉から得、それとこれら因子と M 間の組換え価が比例することが証明出来れば更に信頼しうる *tw* と M 間の組換え率を前述の実験方法でえたものと比較して推定することである。

Napoli 産同種で Wien 大学の F. Mainx (1949)² は部分伴性因子 “*occhi chiari*” (*oc*) を記載し、H. Ondraschek (1953)³ は *oc* 因子と Y 染色体間の組換え率 $1.13 \pm 0.25\%$ をえている。この価は沖繩産の上記 3 因子のものと比較して相当高い。女史はこの他に “*r4 reduced*” (*r4 red*) が同じく部分伴性因子であることを報告している。Napoli 産同種で今迄に公表されている因子はこの他に常染色体因子 *yellow* があるだけである。(1949², 1953³)

沖繩産ノミバエと Napoli 産ノミバエは共に E. Séguy により分類学的には同種と同定されたものであるが Milano 大学の C. Barigozzi & L. Semenza (1952)¹ は Napoli 産系統の mitosis 及び male meiosis でこの種の染色体を調べた結果沖繩産のもので著者がえた結果 (1951^{5c} 1953⁷) と異なる結果をえたという。それで両種間には亜種程度の相違でもあるかと想像していたが H. Ondraschek (1953)³ は Barigozzi 等と同系統の材料で幼虫神経節の mitosis を調査してその結果染色体の数も形も又強い somatic pairing をする特徴も著者が沖繩産同種で発表したもの (1951)^{5c} と全く同じであることを確め更にこの meiosis を調べる必要のあることを認めている。

幸いにして昨秋イタリアに於ける国際遺伝学会の機会に駒井、木原両教授の御好意により F. Mainx 教授との間にはじめて沖繩産と Napoli 産の材料交換が実現した。其後郵送も自由になつたので今年になつて “*oc*” 系統もえることが出来た。著者は早速 Napoli 産野生型と “*oc*” を用

いてその mitosis 及び male meiosis を調査し、染色体は沖縄産と全く同じであることを確めた。両系統間の交配も容易で染色体以外の種々な調査から Napoli 産と沖縄産ノミバエは全く同一種であるとの結論に達した。この詳細については改めて発表する。

従つて分譲をうけた“*oc*”を前述の実験目的に利用することは可能で“*oc*”が部分伴性因子であること、眼色に関する形質であること、生活力が普通であること等は先に述べた条件に適している。この因子を用いてノミバエの性染色体に関する上述の研究を更に進展させるの見通しがついた次第である。

要 約

1. 沖縄産ノミバエの既知の伴性因子 *Abrupt*, *yellow*, *twilight* の遺伝について述べた。
2. これら3因子は何れも部分伴性因子であり雄のXY間交叉によりX染色体からY染色体に移りY染色体の雄性決定部分(M)と連関するようになる。その組換率は *Ab*-M間 $0.112 \pm 0.031\%$, *y*-M間 約 $0.18 \pm 0.06\%$, *trv*-M間はまだ確実な値はえていないが大体0.1%前後の見当である。
3. *Ab* と *y* 間のX間交叉による組換率を2種の実験でえた。*Ab* と *y* を別々のXにもたせた場合は $5.6 \pm 0.34\%$, 同一X上にのせた場合は $10.6 \pm 0.71\%$ となつた。
4. *Ab* 交配実験中同時に多数の性異常個体を生じた例や *Ab* 因子が突然消失した例(2例)や、或は *y* が異常の分離をした例がみられた。
5. Y染色体のXと相同な部分と雄性決定部分との関係についての推定を暗示し、これを決定するための将来の実験方針を示した。

第1表 *Abrupt* を用いた場合のXY間の交叉実験：
 wild♀ (*Ab*⁺/*Ab*⁺) × *Ab*♂ (*Ab*/*Ab*⁺・Y) のF₁分離

	交配例	実験番号	F ₁ 分 離					
			♀			♂		
			+	<i>Ab</i>	<i>Ab</i> 性異常	+	<i>Ab</i>	<i>Ab</i> 性異常
正常分離例	127		5129			5269*		
異常分離例	A	1 No. 21	1*1	10		13		
		1 No. 43	1*1	17		20		
		1 No. 46	1*1	52		32		
		1 No. 48	1*1	42		35		
		1 No. 73	1	16		23		
		1 No. 79	1	21		13		
		1 No. 84	1*1	58		46		
		1 No. 325		52		62	1*2	
		1 No. 20		58		55	1	
		1 No. 22	1	71		90	1	
	B	1 No. 12		40		48	1	
		1 No. 336		37		37	1	
		1 No. 323		44	25	20		
		1 No. 44	51			36		
合 計	141		59	5647	25	5799	3	2

* この中に翅異常型3個体を含む。これは遺伝しなかつた。

第2表 実験番号 325 の F₁ Ab ♂ の遺伝

交配	交配例	次代分離			
		♀		♂	
		+	Ab	+	Ab
wild ♀ × No.325 F ₁ Ab ♂	1	39	8	2	57
F ₂ + ♀ × F ₂ Ab ♂	8	344	9	0	217
wild ♀ × F ₂ Ab ♂	7	328	45	15	339
F ₃ + ♀ × F ₃ Ab ♂	6	135	6	3	128
F ₄ + ♀ × F ₄ Ab ♂	4	102	2	0	102

第3表 yellow を用いた場合のXY間交叉実験: sa·y ♀ (sa/sa·y/y) × sa ♂ (sa/sa·y/y⁺·Y) のF₁分離 (saはIII, yはX染色体因子, YはY染色体)

	交配例	実験番号	F ₁ 分離			
			♀		♂	
			sa	sa·y	sa	sa·y
正常分離例	95		1055		2461	
異常分離例	A	1 No. 138		11	36	1
		1 No. 551		5	39	1
		1 No. 555	1	22	53	
		1 No. 557	1	14	50	1
	B	1 No. 604	1	9	32	
		1 No. 179	9	13	36	
		1 No. 567	19	8	34	
		1 No. 569	19	3	20	
合計	103		50	1140	2761	3

第4表 *Abrupt* と *yellow* の連関実験(1):

$Ab \text{ ♀ } (Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+) \times y \delta (III-Y)$, ($Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y$) の F_1 分離 (この場合 δ は III-Y 染色体をもつから Ab も y も常染色体因子の遺伝行動をとる) と
 $y \delta (Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y) \times Ab \delta (Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+ \cdot Y)$ の F_1 分離

P ₁ 交 配	交 配 例	F ₁ 分 離			
		♀		♂	
		+	Ab	+	Ab
$Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+ \times Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y$	A 11	109	98	108	102
$Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y \times Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+ \cdot Y$	B 13	359		366	

第5表 *Abrupt* と *yellow* の連関実験(2):

第4表A及びB項の $F_1 Ab \text{ ♀ } (Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y)$ に $y \delta (III-Y)$, ($Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y$) を戻し交配した場合の F_2 分離 (この場合, Ab も y も常染色体因子の遺伝行動をとる)

P ₁ 交配	F ₁ 交 配	交 配 例	F ₂ 分 離							
			♀			♂				
			非交叉個体	交叉個体		非交叉個体	交叉個体			
			y	Ab	+ Ab·y	y	Ab	+ Ab·y		
第4表 A	$Ab \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y \times Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y$	48	811	756	38	36	1037	1017	122	27
第4表 B	同 上	8	122	122	8	5	141	121	8	1

第6表 *Abrupt* と *yellow* の連関実験(3):

wild ♀ に $Ab \cdot y \delta (Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y \cdot Y)$ を又はその逆交配をした場合の F_1 分離

P ₁ 交 配	交 配 例	F ₁ 分 離			
		♀		♂	
		+	Ab	+	Ab
$Ab^+ \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+ \times Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y \cdot Y$	A 13	564		589	
$Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y \times Ab^+ \cdot y^+ / Ab^+ \cdot y^+ \cdot Y$	B 15	313	333	328	319
	B 1	23		21	

第7表 *Abrupt*と*yellow* の連関実験(4) :

第6表 B項の $F_1Ab \text{ ♀ } (Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y^+)$ 又は $F_1Ab \text{ ♂ } (Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y^+ \cdot Y)$ に $y \delta$ 又は $y \text{ ♀}$ を交配した場合の F_2 分離

F ₁ 交配	交配例	F ₂ 分離								組換率
		♀				♂				
		非交叉個体		XY間交叉個体		非交叉個体		XY間交叉個体		
		+	<i>Ab</i> · <i>y</i>	<i>y</i>	<i>Ab</i>	+	<i>Ab</i> · <i>y</i>	<i>y</i>	<i>Ab</i>	
$Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y^- \times Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y \cdot Y$	28	429	346	40.	99	439	437	32	26	XY間 10.6±0.71%
$Ab^+ \cdot y / Ab^+ \cdot y \times Ab \cdot y / Ab^+ \cdot y^+ \cdot Y$	25		397			739		XY間交叉個体 1	XY間 1	0.17±0.12%

第8表 *twilight* を用いた場合のXY間の交叉実験 :

$tw \text{ ♀ } (tw / tw) \times$ 兄弟 + $\delta (tw / tw^+ \cdot Y)$ の F_1 分離

P ₁ 交配	交配例	F ₁ 分離			
		♀		♂	
		<i>tw</i>	+	<i>tw</i>	+
$tw / tw \times tw / tw^+ \cdot Y$	17	358	1	365	

引用文献

- Barigozzi, C.B. & L. Semenza: 1952. A preliminary note on the biology and chromosome cycle of *Aphiochaeta xanthina* Sp.. Amer. Nat., 96:123-124
- Mainx, F. : 1949. D. I. S., 23 : 69
- Ondraschek, H. : 1953. Vererbungsstudien an *Aphiochaeta xanthina* Speis (*Phoridae*). Zeitschr. für indukt. Abst.-und Vererb., 85 : 347-353
- Tokunaga, C. : 1949. Genetic studies on *Aphiochaeta* sp. I. Mutant characters and their mode of inheritance. Jap. Jour. Genet. Sup. 2:69-74
- : Genetic studies on *Aphiochaeta* sp. III. Reverse mutation found in *short arista mutant*.
 - Jap. Jour. Genet. 26 : 31-40. 1951
 - ibid. 26 : 119-124. 1951
 - ibid. 26 : 125-128. 1951
 - ibid. 27 : 38-47. 1952
- : 1952. Genetic studies on *Aphiochaeta* sp. IV. Genetic analysis of the peculiar Y chromosome derived from a reversion of the *short arista* mutant. Jap. Jour. Genet. 27 : 100-106
- : 1953. 沖繩産ノミバエ. 神戸女学院大学論集 第1号23~28頁

Tokunaga, C. : 1954

Genetic studies on *Aphiochaeta xanthina*
Speiser: The genetic behaviour of three
sex-linked mutants.

Studies No.3: 13~26, Kobe College Press.

Résumé

The author obtained three sex-linked mutants, *Abrupt*, *yellow* and *twilight*, from the Okinawa strain of *Aphiochaeta xanthina* Speiser. They all behaved as partial sex-linked mutants. That is, the Y chromosome of this species has the homologous part with the X chromosome part which includes the loci of these three mutants. *Abrupt* (*Ab*, dominant, homo lethal) gene becomes linked with male determining part (M) in Y chromosome by the crossing over between X with *Ab* gene and Y with the wild allele. The recombination value is $0.112 \pm 0.031\%$. The recombination value between yellow (*y*, recessive, viability is low in homo, namely about half of them die) gene and M is about $0.18 \pm 0.06\%$. Between *twilight* (*tw*, recessive, viability is very low in homo) gene and M, the recombination value is suggested as the order about 0.1%. The recombination value between *Ab* and *y* gene in the female which has *Ab* on one X and *y* on the other X is $5.6 \pm 0.34\%$. This value increased to $10.6 \pm 0.71\%$ when the female which has *Ab* and *y* gene on the same X and the wild alleles on the other X was used in the experiment.

In the course of these experiments the author encountered several exceptional genetic phenomena. One of them is the entire disappearance of *Ab* gene in the following generations. Another is the appearance of intersexes, especially in one case, in the F₁ brood of the P₁ pair mating between wild female and *Ab* male, many female intersexes appeared. Still another is the fact that in a few cases *yellow* was inherited abnormally.