

## カイコのt裸蛹突然変異の成因に関する遺伝学的解析

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
巻/号	563
掲載ページ	p. 220-225
発行年月	1987年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## カイコの t 裸蛹突然変異の成因に関する遺伝学的解析

土井良 宏<sup>1)</sup>・中山光育<sup>2)</sup>・伴野 豊<sup>1)</sup>・河口 豊<sup>1)</sup>

1) 福岡市東区・九州大学農学部 (〒 812)

2) 福岡市南区・香蘭女子短期大学 (〒 816)

(1986年11月4日 受領)

HIROSHI DOIRA<sup>1)</sup>, MITSUOKU NAKAYAMA<sup>2)</sup>, YUTAKA BANNO<sup>1)</sup> and YUTAKA  
KAWAGUCHI<sup>1)</sup>: Genetical analysis of the "Naked-t" mutant in *Bombyx mori*

The mutant *Nd-t* was isolated from a hybrid batch of *Nd*, from which it was phenotypically indistinguishable, based on its different genetic behavior. The *Nd-t* mutation was linked with the *tub* gene on the 23rd linkage group, while the *Nd* gene was inherited independently. Recent discovery of the *oy* mutation, located on the 25th linkage group together with the *Nd* gene, made it possible to examine the genetic nature of *Nd-t*. In the backcross of the type *Nd-t/tub*; +/*oy* ♀ × *tub*; *oy* ♂, only the parental combinations of the chromosomes were produced, whereas in the  $BF_1$  progeny of the cross +/*tub*; *Nd/oy* ♀ × *tub*; *oy* ♂, all four of the expected classes segregated. In combination with the *Nd-t* carrying chromosome the genes *tub* and *oy* behaved as if they were located on the same chromosome. To analyze the background underlying this unusual genetic behavior, a pedigree test of the recombinant *Nd-t* was performed. Of the six individuals that received the *Nd-t* carrying chromosome in which crossing over took place between the *Nd-t* locus and the *tub*, five produced the expected four classes of offspring as in the case of *Nd*. These results clearly indicate that *Nd-t* is not a gene mutation but an attachment or a translocation between the 23rd and the 25th chromosomes carrying the *Nd* gene that can be designated as T(23;25)*Nd*.

<sup>1)</sup>Faculty of Agriculture, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka 812;

<sup>2)</sup>Koran Women's Junior College, Minami-ku, Fukuoka 816)

カイコの第23連関群の基点にあてられている t 裸蛹 *Nd-t* は、第25連関群所属の *Nd* の1交雑系から得られたもので形質の特徴も *Nd* と識別できない。そこで *Nd-t* が遺伝子突然変異によるものか、*Nd* を担う染色体の異常によるものかを確認するため、第23連関群を *tub* で、第25連関群を *oy* で標識して交雑実験を行った。*Nd* との交雑系では予期通り *tub* と *oy*, *Nd* とは独立で、*oy* と *Nd* とは連関することを示す分離が得られた。一方、*Nd-t* との交雑系では *Nd-t* と *tub* との連関は当然であるが、*Nd-t* と *oy*, さらに *tub* と *oy* とともに連関するかの如き分離結果であった。また、*Nd-t* と *tub* との間の交叉型6個体の後代では *Nd-t* が *tub* との連関を保っていたのは1例のみで、5例では *tub* との連関を失い *oy* と連関する結果が得られた。したがって *Nd-t* は遺伝子突然変異ではなく、*Nd* 遺伝子を担う第25染色体が第23染色体に附着若しくは転座した T(23;25)*Nd* であることが明確である。

遺伝的変異が豊富なカイコでは、倍数性、異数性、欠失、重複、転座などの染色体突然変異も多数報告されている(高崎, 1952)。なかでも卵色、斑紋、体液色などに関係する優性遺伝子を担った常染色体部分がW染色体に転座した、いわゆるW転座系統では、これら形質の限性遺伝により雌雄を容易に識別することができる利点を有する(田島, 1941;

橋本, 1948; ほか)。今日、このようなW転座染色体を組入れた優秀な限性品種が多数育成され、蚕糸業の場において活用されていることは周知の事実である。しかし、非相同の常染色体間での転座、附着について関係する双方の染色体(連関群)を遺伝学的に特定し得た例は少なく、有賀(1944)がX線誘発突然変異として得たDS(3)の第2染色体と *Br* 染

染色体間の転座、市川 (1952) が自然突然変異として発見した  $E^{N^c}$  における第 6 染色体と  $Nl$  染色体との附着及び辻田 (1960) が X 線照射により誘発した  $E^{N^c}$  と  $Nl^2$  をはじめとする第 6 染色体と第 14 染色体との附着を除いては見当らないようである。

t 裸蛹  $Nd-t$  は第 23 連関群の基点とされているが、裸蛹  $Nd$  の交雑育成系統に由来するものであり、樽蚕  $tub$  との連関が発見された当初は  $Nd$  として記載された (土井良ら, 1980)。ところが紡錘形卵  $sp$  が第 23 連関群に所属するものの、保存原系統の  $Nd$  とは独立であることを見出すに至り、 $tub$  及び  $sp$  と連関する裸蛹型遺伝子を連関関係の異なる  $Nd$  と区別するために  $Nd-t$  と改めたのである (土井良ら, 1984)。その後、メチルニトロソウレア誘発突然変異、豊油  $oy$  が  $Nd$  と連関していることが確認され、第 25 連関群の設定をみた (土井良ら, 1985)。これにより  $tub$  と  $oy$  とを併用して  $Nd-t$  が所属する第 23 連関群及び  $Nd$  の座乗する第 25 連関群の両染色体を標識し得ることになった。そこで此の度、 $Nd-t$  の遺伝的成因解析を試みたのである。その結果、 $Nd-t$  は新たに生じた遺伝子突然変異ではなく、 $Nd$  遺伝子をもつ第 25 染色体が第 23 染色体へ転座或いは附着したものであるとの結論に達したのでここに報告する。

本文に入るに先立ち、有益な助言を賜った元農林省蚕糸試験場九州支場長高崎恒雄博士に感謝する。

### 材料と方法

t 裸蛹：仲野系裸蛹  $Nd$  に連関検索用標識形質を併有させるため、延 4 系統を交雑して育成した裸蛹系統に由来する。この交雑系統の裸蛹遺伝子と  $tub$  との間に連関が見出され、第 23 連関群の基点として  $Nd$  と記載されたが (土井良ら, 1980)、その後、 $sp$  との関係から再調査が行われ、 $tub$  及び  $sp$  と連関する上記交雑系統の裸蛹型遺伝子が t 裸蛹 (記号、 $Nd-t$ ) と改訂されたものである (土井良ら, 1984)。連関発見後、 $Nd-t/tub$  ♀ ×  $tub$  ♂ の交配により維持されている。

裸蛹：優性の自然突然変異で、フィブロインをほとんど合成せず、セリシンのみからなる破損しやすい繭を作る。完全な裸蛹になるものも多い。遺伝子記号は  $Nd$  とされている (仲野, 1951)。豊油  $oy$  と共に第 25 連関群を形成し、 $tub$  及び  $sp$  とは独立

である (土井良ら, 1985)。

樽蚕：幼虫の胸部環節が短く体の中央部が膨満するため、全体として紡錘形を呈する。第 23 連関群に所属し、遺伝子記号は  $tub$  である (土井良ら, 1980)。

豊油：受精期の卵をメチルニトロソウレア水溶液に浸漬して誘発された油蚕で、皮膚の透明性は低～中庸度に属する。遺伝的には劣性で、記号は  $oy$  である (河口市, 1985)。

交雑実験： $Nd-t$  及び  $Nd$  と  $tub$ ,  $oy$  との間で交雑を行い、主として  $F_1$  を雌に用いた戻し交雑区における形質分離を調査したが、その詳細はそれぞれの個所に記述する。

### 結 果

#### 1. t 裸蛹と豊油及び樽蚕との関係

t 裸蛹 ( $Nd-t$ , 23-0.0) が  $Nd$  (25-0.0) 系統に生じた  $Nd$  類似の遺伝子突然変異であるのか、それとも  $Nd$  遺伝子を担う染色体が第 23 連関群に対応する染色体に附着或いは転座したものであるかを検討するため、まず、 $Nd$  と連関する豊油 ( $oy$ , 25-17.6) と  $Nd-t$  との関係を調べた。すなわち、ヘテロ維持されている  $Nd-t$  の雌に  $oy$  の雄を交雑して得られた遺伝子型  $Nd-t/+; +/oy$  の  $F_1$  雌に  $oy$  雄を戻し交雑して、5 区を飼育しその分離を調査した (Table 1)。その結果、いずれにおいても正常幼虫  $+^{ov}$  はすべて裸蛹となり (合計 585 頭)、正常繭を作る個体は 1 頭も得られなかったのに対し、 $oy$  幼虫では 495 頭の全部が正常繭個体であり t 裸蛹は皆無であった。この分離結果は第 25 連関群に所属する  $oy$  が第 23 連関群の  $Nd-t$  に対しても連関関係にあることを明示している。

Table 1. Segregation in the cross of the type  $Nd-t/+; +/oy$  ♀ ×  $+/+; oy/oy$  ♂

	+		oy	
	$Nd-t$	+	$Nd-t$	+
135	0	0	120	
100	0	0	71	
116	0	0	98	
164	0	0	145	
70	0	0	61	

Table 2. Segregation in the cross of the type  $Nd-t/tub; +/oy \text{♀} \times tub; oy \text{♂}$ 

$+; + (Nd-t)$	$tub; +$	$+; oy$	$tub; oy (+^{Nd-t})$
165 (153)	0	0	101 (96)
193 (181)	0	0	134 (120)
108 (100)	0	0	69 (61)
120 (104)	0	0	92 (84)
154 (105)	0	0	86 (69)

Segregation of larval characteristics is listed, followed in parentheses by the number spinning cocoons that involves no exceptionals from expected classes  $Nd-t$  in  $+; +$  larvae and  $+^{Nd-t}$  in  $tub; oy$  larvae, respectively

そこでさらに第23連関群 19.8 の座を占める樽蚕 ( $tub$ ) と  $oy$  とを交雑し、 $F_2$  に分離する  $tub; oy$  の二重劣性変異個体を用いて  $Nd-t$  との間で交雑実験を行った。交雑  $F_1$  の遺伝子型  $Nd-t/tub; +/oy$  の雌に  $tub; oy$  雄を戻し交雑した5区における分離を Table 2 に示す。この  $BF_1$  では幼虫形質に関しては  $+ + 740$  頭 :  $tub\ oy$  482 頭 (5区合計) の両親型のみに分離し、 $tub+$  及び  $+oy$  の組換型は1頭も生じなかった。しかもその繭形質をみると ( ) 内に示しているように、 $+ +$  幼虫は例外なく  $Nd-t$  となり、 $tub\ oy$  幼虫はすべて正常繭を作った。すなわち、本交雑系においては  $Nd-t$  と  $tub$  とは同じ第23連関群所屬とされているから連関するのは当然であるが、さらにこの両遺伝子が第25連関群所屬の  $oy$  とも連関していると言わざるを得ない分離結果となったのである。

## 2. 裸蛹と樽蚕及び豊油との関係

交雑  $F_2$  において二重劣性個体を分離し、独立であることが確認されている  $tub$  と  $oy$  とが、 $Nd-t$  との交雑後代においては連関遺伝そのものの分離を生じたので、次に第25連関群に所屬する保存原系統

の裸蛹 ( $Nd$ ) と前項で用いた  $tub; oy$  の二重劣性変異体との間で交雑実験を行った。遺伝子型  $+/tub; Nd/oy$  の交雑  $F_1$  雌に  $tub; oy$  雄を戻し交雑して5区を飼育し、形質分離を調査した結果を Table 3 に示す。幼虫時での形質分離は5区合計で  $+ + : tub + : +oy : tub\ oy = 437$  頭 : 360 頭 : 297 頭 : 259 頭であり、劣性形質個体、特に  $oy$  の減蚕が多いが、この  $BF_1$  においては期待される両親型と組換型との4型を生じている。さらにそれぞれ上蔕後、繭形質の分離を調査した結果は同表 ( ) 内に示すように、非油蚕 ( $+^{oy}$ ) 個体は  $+ +$ 、 $tub+$  の両型ともすべて  $Nd$  となったのに対し、油蚕 ( $oy$ ) では幼虫体形の如何にかかわらず全個体が正常繭を作った。すなわち、 $Nd$  との交雑系においては同じ第25連関群に属する  $oy$  はこれと連関するが、 $tub$  はこの両遺伝子に対して独立遺伝の様式に従う分離をするのである。

## 3. $t$ 裸蛹の交叉後代における遺伝的挙動

互いに独立である  $tub$  と  $oy$  とが  $Nd-t$  との交雑後代においては連関するかのような分離を生ずる。そこでさらに  $Nd-t$  と  $tub$  との間での交叉による組換型個体を作成して、これに  $tub; oy$  を交配し後代での分離を調べた。

まず  $+ + \text{♀} \times Nd-t/tub \text{♂}$  の交雑を行い、次代で得られた  $Nd-t$  の雄を  $tub$  雌に交配した。この  $Nd-t$  雄親の遺伝子型は非交叉個体であれば  $Nd-t +/+ +$  であり、交叉型個体であれば  $Nd-t tub/+ +$  である。30頭の  $Nd-t$  雄蛾を  $tub$  雌に交配した結果、24区においては  $tub$  が分離せず非交叉型雄と判定されたが、残る6区においては正常幼虫と  $tub$  幼虫とがほぼ同数ずつ分離した。したがってこの6区においては  $tub \text{♀} \times Nd-t tub/+ + \text{♂}$  の交配が行われたことになる。その形質分離状況を Table 4 に掲げる。No. 1 蛾区における  $Nd-t$  と  $tub$  と

Table 3. Segregation in the cross of the type  $+/tub; Nd/oy \text{♀} \times tub; oy \text{♂}$ 

$+; + (Nd)$	$tub; + (Nd)$	$+; oy (+^{Nd})$	$tub; oy (+^{Nd})$
131 (119)	116 (102)	92 (84)	61 (50)
87 (86)	77 (70)	67 (62)	66 (51)
67 (56)	59 (47)	41 (36)	38 (29)
83 (74)	65 (52)	54 (48)	52 (37)
69 (65)	53 (51)	43 (42)	42 (37)

Segregation of larval characteristics is followed in parentheses by the number spinning cocoons

Table 4. Segregation in the cross of the type  $tub \text{♀} \times Nd-t \text{ tub}/+ \text{♂}^*$ 

Batch No.	+		tub		RV %
	Nd-t	+	Nd-t	+	
1	13	54	67	15	18.8
2	40	40	61	50	47.1
3	42	46	23	35	52.7
4	39	43	34	37	49.7
5	31	39	40	42	48.0
6	58	35	53	51	55.3

\* Male parents were obtained as the crossing over class by the cross  $++ \text{♀} \times Nd-t/+ \text{♂}$

Table 5. Segregation in the cross of the type  $rNd-t/+ \text{♂}; +/+ \text{♀} \times tub; oy \delta$ 

+		tub	
rNd-t	+	rNd-t	+
101	118	84	93
55	70	32	46

rNd-t: tentative symbol of the Nd-t in pedigree of crossing over class recombined between tub as shown batch no. 2 to 6 in Table 4

の間の組換え価は18.8%であり、標準距離19.8と有意の差はない。しかし No. 2~No. 6 の5 蛾区での組換え価は最高 55.3%，最低区でも 47.1% (平均 50.6%) と異常に高い値になった。

交叉型に由来し組換え価に異常を来した Nd-t の遺伝的挙動をさらに追跡するため、仮にこれを rNd-t として No. 2 蛾区における幼虫形質正常、繭形質 Nd-t の遺伝子型  $rNd-t/+ \text{♂}; +/+ \text{♀}$  雌個体に tub; oy 雄を交配し、後代での分離を調べた。この交雑区においては幼虫形質に関しては + と tub との 2 型に分離するが、繭形質をみるとそのいずれに

も rNd-t 個体と正常繭個体とがほぼ同数ずつであった (Table 5)。次でここに分離した遺伝子型  $rNd-t/+ \text{♂}; +/+ \text{♀}$  の雌に tub; oy の雄を戻し交雑して次代における分離を調べた。その結果は Table 6 に示すように油蚕個体が減少しているものの、幼虫形質に関しては  $++ \text{♂}; tub/+ \text{♀}; +oy \text{♂}; tub/oy \text{♀}$  の比に分離しているとみなすことができる。それぞれ上簇して繭形質を調べたところ、非油蚕個体 (+<sup>ov</sup>) では幼虫形質が + であると tub であるとを問わずすべて rNd-t となったのに対し、油蚕個体 (oy) では +, tub の双方とも正常繭を作った。すなわち、tub 座との間で交叉による組換えを起した Nd-t 6 個体のうち 5 個体の後代においては連関関係に変化を生じ、裸蛹型遺伝子 Nd-t が oy との連関は保持するものの tub との連関を失い、また、tub と oy とは正規の独立遺伝の分離に復したのである。

## 考 察

著者らは連関研究を効率的に推進するために、諸連関群の標識となる変異遺伝子を有する保存系統間で交雑を行い、複数の優性遺伝子或いは劣性遺伝子をもつ系統を育成し、連関検索の基準系統として用いている。t 裸蛹 Nd-t は九州大学保存の 641 系統仲野系裸蛹と幼虫及び蛹期に発現される優性形質を組合せた検定用育成系統に由来するものである。その育成の経緯からして本系統の裸蛹遺伝子は Nd のはずであるから、この裸蛹遺伝子と tub とからなる第 23 連関群の記載に際して基点を Nd としたのである (土井良ら, 1980)。しかし、Nd と共に連関未知の 1 染色体を代表するとされていた sp と tub とが連関することを見出し、原系統 641 の Nd 遺伝子との関係を再調査したところ、641 系 Nd と tub 及び sp とは独立であることが判明した。したがって tub, sp と連関関係にある検定用育成系統由来の裸

Table 6. Segregation in the cross of the type  $rNd-t/+ \text{♂}; +/+ \text{♀} \times tub; oy \delta$ 

+; + (Nd-t)		tub; + (Nd-t)		+; oy (+ <sup>Nd-t</sup> )		tub; oy (+ <sup>Nd-t</sup> )	
128	(123)	108	(103)	98	(98)	91	(87)
100	(93)	93	(77)	93	(87)	83	(68)
76	(68)	78	(57)	43	(38)	38	(33)

\*Female parents were derived from  $++rNd-t$  of Table 5

\*\*Segregation of larval characteristics is followed in parentheses by the number spinning cocoons

蛹遺伝子は、b41系統或いは交雑育成の過程で生じた *Nd* 類似の新遺伝子突然変異であるか、*Nd* 遺伝子自体が第23連関群に対応する染色体に転座したもののかのいずれかであると考えられるので、これを *Nd-t* と改めたのである(土井良ら, 1984)。*Nd-t* は *Nd* と同様にセリソンのみからなる破損しやすい薄い繭を作るか、完全な裸蛹になるものであり、表現型によって *Nd* と識別することはできない。それ故、その時点では *Nd-t* の成因を追求することは困難であった。その後、b41系の *Nd* と *oy* とが連関することを見出し、第25連関群の設定となった(土井良ら, 1985)。この *Nd-oy* 新連関群の設定を受け、*Nd* が座乗する第25連関群と *Nd-t* が座乗する第23連関群の両染色体を、それぞれ *oy*, *tub* で標識した交配実験により *Nd-t* が新遺伝子突然変異であるか、*Nd* 遺伝子座を含む染色体突然変異であるかを検討することを試みた。

*oy* が第23連関群所属の *tub* 及び *sp* に対して独立遺伝の分離をすることは既に確認されている。本研究においても交雑  $F_2$  から二重劣性変異個体 *tub;oy* を選抜、系統化して *Nd* と交配し、その  $F_1$  雌に *tub;oy* 雄を戻し交雑した結果では、予期通り *oy* と *Nd* との間で連関が認められ、*oy* と *tub* 並びに *tub* と *Nd* とは独立の関係にあることが明確であった。

ところが  $Nd-t/+;+/oy \text{♀} \times +;oy \text{♂}$  の  $BF_1$  においては、 $Nd-t;+;+/oy$  の両親型のみが分離し、 $Nd-t;oy$  或いは  $+/+$  の組換型個体は1頭も生じなかった。 $Nd-t$  が第23連関群の遺伝子突然変異であれば、*oy* は第23連関群所属の *tub* と独立であるので、上記  $BF_1$  においては両親型と組換型の各2型、計4種の表現型個体をそれぞれ同数ずつ生ずるはずである。この Table 1 に示した分離結果のみをみる限りにおいては、*Nd-t* は *oy* と連関する、すなわち、第25連関群に所属するとしても何ら矛盾はない。

次で  $Nd-t/tub;+/oy \text{♀} \times tub;oy \text{♂}$  の  $BF_1$  における分離を調査したところ、幼虫形質では *tub;oy* と  $+/+$  の両親型個体のみで分離し、*tub;+* 及び  $+/oy$  は皆無であった。すなわち、交雑  $F_1$  を雌に用いた *Nd-t* との戻し交雑区においては、非同相染色体上に座乗している *tub* と *oy* とがあたかも同一染色体上に占座するかのように相引型完全連関の場合に

みられる分離をするのである。しかも繭形質についても例外なく *tub;oy* は  $+^{Nd-t}$ ,  $+/+$  は *Nd-t* であって、Table 2 に示したこの交雑実験の範囲では *tub*, *oy* の両幼虫形質遺伝子と *Nd-t* との3者が連関関係にあるとみなし得るのである。

しかし *tub* と *oy* とが独立であることは *Nd* と *tub;oy* との交雑系において明確に認められている。本来独立の関係にある *tub* と *oy* とが相引型の連関分離をすることは異常な遺伝的挙動であり、その原因は *Nd-t* にあると判断される。すなわち、この分離様式異常の機構は、減数分裂に際し *Nd-t* 遺伝子を担う染色体に対して *tub* が座乗する第23連関群と *oy* が座乗する第25連関群との2染色体が対合し、両極に分離移行することによると考えられるのである。第23連関群の *tub*、第25連関群の *oy* の両遺伝子が *Nd-t* と連関遺伝の分離をすることも、こう考えることにより合理的に解釈することができる。

そうであれば *Nd-t* と *tub* との間での交叉による乗換染色体を受取った個体の後代では、相互に独立である *tub* と *oy* との間、及びこの両遺伝子と *Nd-t* との間にみられた連関的異常現象に変化を来す場合があることも期待される。そこで次に  $Nd-t/+;+/tub$  のヘテロ雄を  $+/+$  雌に交配し、この  $F_1$  から *Nd-t* の雄30頭を得て *tub* 雌に交配した。交雑  $F_1$  の *Nd-t* 雄のうち、24頭は非交叉型、6頭は交叉型であった。組換価を試算すれば20%であり、この分離結果は *Nd-t* と *tub* との間の標準距離19.8からの期待数と完全に合致していると言える。 $tub \text{♀} \times Nd-t tub/+;+/+$  の交配になったこの6頭の交叉型雄の次代における *Nd-t*, *tub* 間の組換価をみると、地図上の標準距離と有意の差がないのは1区(18.8%)のみであり、他の5区では47.1~55.3%と誤差範囲をこえる異常に高い値であった。すなわち、相引型連関関係にある  $Nd-t/+;+/tub$  に由来する *Nd-t tub* の交叉型染色体構成では、通常の場合であれば相反型連関が期待されるのであるが、これに合致する分離を生じたのは6例中の1例に過ぎず、5例の次代では独立遺伝とみて差支えない平均組換価50.6%の分離を生じているのである。

この交叉型染色体の次代における組換価異常の原因を追求することが、直接、*Nd-t* の成因解析、*Nd-t* 染色体と第23、第25の両染色体との対合の証明に通じると期待される。そこで組換価異常区での

*Nd-t* を仮に *rNd-t* と標記して、同区に生じた再度の組換え型 *rNd-t+/+tub* の雌に *tub; oy* 雄を交配した。*rNd-t* が *Nd-t* にみられる *tub* との連関関係を保っているならば、この交雑区における *tub* 幼虫は全部が正常繭を作り、+幼虫は例外なく裸蛹になるはずである。しかし結果は *tub* 幼虫においても+幼虫においても *rNd-t: + = 1:1* に分離した。したがって *rNd-t*、すなわちこの交叉染色体上の *Nd-t* は *tub* との連関を喪失し、独立の関係になっていることが確実である。続いて *rNd-t+/+tub; +oy* の雌に *tub; oy* の雄を戻し交雑すると、*Nd-t* との  $BF_1$  の場合とは異なって *tub* と *oy* とは独立遺伝の行動をとり、*rNd-t* は *oy* と連関、*tub* とは独立の分離が得られた。すなわち、*Nd-t* から交叉によって生じた仮称 *rNd-t* は *Nd* と同様の遺伝的挙動をとり、第25連関群所属遺伝子として第23連関群の *tub* に対しては独立遺伝の分離をするのである。

上記の一連の交雑実験の結果を総合し、*Nd-t* を生じたのが *Nd* の保存系統又はその交雑系であることとを併せ考えると、*Nd-t* は新たに遺伝子突然変異として生じたものではなく、第25連関群の *Nd* 遺伝子を担った染色体（部分）が *tub* の所属する第23連関群の染色体に附着或いは転座したものであることが確実である。カイコにおいてはこの種の染色体異常が一次的に自然条件下で生じた事例はほとんど報告されておらず、著者らの知る範囲では、市川 (1952) による第6連関群の  $EN^c$  と後に第14連関群所属であることが判明した  $Nl$  (筑紫, 1959) との間での染色体附着の例をみるに過ぎない。しかしこのことは染色体附着乃至は転座の自然生起がカイコでは稀有の事象であるというのではなく、単にその多くが検出されることなく滅失していることによるのであろう。t 裸蛹の場合は *Nd* 遺伝子を担う染色体が一方に関与する非相同染色体間の附着が、偶然、*tub* の連関検索に用いられたことにより捕捉されたものである。これに類する異常連関の現象が *E* 群遺伝子と第7連関群所属の *q* との間、及び第25連関群の *Nd* との間で観察された例があるという (高崎, 未発表)。

*Nd* 遺伝子により標識されている *Nd-t* 附着染色体は *Nd-t/tub* ♀ × *tub* ♂ の交配により安定して維持されてきた。雌における附着染色体の安定的伝達

は  $EN^c-Nl$  附着染色体の場合にも認められている。しかし、この附着染色体上の *Nd* 遺伝子 (*Nd-t*) は雌においては交叉により第23染色体と解離する。然して *tub* との間での交叉型 *Nd-t* 染色体6例中の1例のみが元の *Nd-t* 染色体におけると同様に第23連関群の *tub* との連関関係を保ち、5例では *tub* 染色体との親和力、対合性を失ったことからすれば、附着染色体における接着部位は *Nd* (*Nd-t*) 座と *tub* 座位との間の *tub* に近い所であることになる。

以上を要するに遺伝子的にみた場合、*Nd-t* なる *Nd* 類似の遺伝子は存在せず、“t 裸蛹遺伝子”は *Nd* 遺伝子そのものであることになる。ここに遺伝子突然変異としての *Nd-t* はこれを取消し、染色体異常  $T(23;25)Nd$  と訂正する。これに伴い、*Nd-t* その実  $T(23;25)Nd$  を基点としてきた第23連関群の地図は改訂を要することになる。また、 $T(23;25)Nd$  染色体の詳細な構成如何が問題になる。著者らは既にほぼ完全な第23、第25両染色体の附着であることを示唆する結果を得ているが、これらについては別に報告する。

## 文 献

- 有賀久雄 (1944) : 蚕試報, 11, 461-466.  
 筑紫春生 (1955) : 九大農学芸誌, 17, 171-187.  
 土井良 宏・河口 豊・中山光育 (1984) : 日蚕雑, 53, 513-518.  
 土井良 宏・木原 始・永井長利 (1980) : 日蚕雑, 49, 521-524.  
 土井良 宏・中山光育・河口 豊・木原 始 (1985) : 日蚕雑, 54, 222-226.  
 橋本春雄 (1948) : 日蚕雑, 16, 62-64.  
 市川信一 (1952) : 蚕試報, 14, 23-91.  
 河口 豊・土井良 宏・伴野 豊・藤井 博 (1985) : 日蚕雑, 54, 213-221.  
 仲野良男 (1951) : 日蚕雑, 20, 232-248.  
 高崎恒雄 (1952) : 家蚕遺伝学 (田中義麿編), pp. 275-350, 裳華房, 東京.  
 田島弥太郎 (1941) : 日蚕雑, 12, 184-188.  
 辻田光雄 (1960) : 遺伝研年報, 10, 59-61.