



Title	シラオイエンレイサウ（三倍種）の染色体接合に関する統計的分析
Author(s)	松浦, 一; 瀧澤, 仙次
Citation	Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University. Ser. 5, Botany, 6(1), 37-55
Issue Date	1946
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/26283
Type	bulletin (article)
File Information	6(1)_P37-55.pdf



[Instructions for use](#)

シラオイエンレイサウ (三倍種) の染色体接合
に関する統計的分析
(エンレイサウ屬染色体研究, 第20報)

松浦 一・瀧澤仙次

Matsuura, H. and S. Takizawa. Chromosome Studies on *Trillium kamtschaticum* Pall. and Its Allies. XX. A statistical analysis on the chromosome association in a triploid species, *T. Hageae*.

Résumé

Several corms of *T. Hageae* ($2n=15$) were subjected to high temperature (by keeping them in a green-house of about $10-15^{\circ}\text{C}$) prior to meiosis, and the mode of chromosome association at MI was studied in their PMCs. The present data were compared and compiled together with those from other sources in field conditions, that is, the data by Hage (37), those by Matsuura (No. 18 of this series) and unpublished ones by Hage. Summing up these data, the number of complete cells which were analyzed amounts to 843. The subject matters with which the present paper dealt are as follows: (i) the frequency of different configurations (tri-, bi- and univalents), (ii) the frequency of several types of kinetochore association, i. e. three types of trivalents (IIIK , IIIK' , and IIIk , see No. 18 of this series) and two types of bivalents (IIK and Ik , see No. 10 of this series), and (iii) the distribution and frequency of chiasmata per configuration and those per chromosome-arm.

The important conclusions drawn from these statistics are as follows. (1) The homology of three homologues which causes the association of three into one or the pairing between two of them differs from each other in the five chromosome types of the complement (A, B, C, D and E). These five basic components show different frequencies of trivalent formation and of kinetochore association, which are proportional to the chromosome length, suggesting certain complicated nature of the genomes composing the chromosome complement of this plant. (2) The chiasma formation and distribution, which are significantly correlated to the degree of association of three kinetochores, show the characteristic proportionalities to the length of chromosome-arms or that of entire chromosomes. The data are in accordance with the interpretation of chiasma formation based on the neo-two-plane theory.

シラオイエンレイサウ *Trillium Hageae* $2n=15$ の花粉母細胞減数分裂に就て既に

一組の資料が發表されてゐる (Haga '37)。その後この植物でゲノムと倍數性の問題から染色體接合の統計的分析がなされた (芳賀, 未發表)。更に三價染色體形成に際して動原體のもつ役割の問題から染色體接合の第三番目の統計的分析がある (第18報)。こゝに報告される第四番目のこの植物の資料は、前三組の統計量が自然状態のものであるのに反し高温處理を施した材料によるものである。この一つの資料では統計量は不十分であるが、四組の比較或は合計により明確にされた事象も少くない。

鉢植にした材料を 1944 年 10 月 19 日温室 (約 10°-15°C) に入れた。2 ヶ月後 12 月 20 日より花粉母細胞の減數分裂第一中期 (MI) が初まり、全部の個體の MI は 12 月 28 日に終る。即ち 8 日間。この中 3 個體より合計 187 個の細胞を分析して一組の統計量に纏めた (以下この統計量を M-20-44 と稱す)。固定及び染色は水前處理 (第11報) を施した醋酸カーミン—時的なすりつけ法である。前三組の統計量 (Haga '37, 未發表, 及び第18報, 以下此等を夫々 H-1-37, H-3-40, 及び M-18-43 と稱す) と比較して、M-20-44 が高温處理の爲に生じたと思はれる重要な變化は次の諸點である。

(1) 分裂速度が促進された。自然状態では 2 月中旬より下旬約 4 日間で MI は終るが、M-20-44 では 8 日かゝつた。又自然状態では一葯中では殆んど全部の花粉母細胞が同じ分裂期にあるが、M-20-44 では一葯中に MI より AII 迄の細胞が混在してゐた。

(2) 水前處理の時間 (螺旋構造が明確になる迄の) が著しく短縮 (45 秒—2 分) された。M-18-43 では約 8 分である。

(3) 染色體に異常を起した細胞が可成高い頻度 (10.7%, 187 細胞中の 20 個) で見られた。異常の種類は切斷 (斷片が同一細胞内にある場合) が 8 細胞 (染色體別では A, 4; B, 1; D, 1; E, 2), 缺失 (斷片が同一細胞内に見られぬ場合) が 2 細胞 (2 個とも B 染色體), 異數性細胞が 4 個 (DI なし, 1; EI なし, 2; 及び多分 DI の重複が 1), 動原體で接合する異常な多價染色體形成が 6 細胞であつた。この異常多價染色體に關する染色體は、(AICI)II, (BIEI)II, (AIEI)III, (CIEDI)IV, (CIII)IV, 及び多分 (AIIIDI)IV である (第18報及び第24報参照)。此等異常細胞での三價體形成は、0III, 5; 1III, 3; 2III, 9; 3III, 1; 4III, 1 (不明の 1 細胞除外) であり正常細胞での三價體形成の頻度 (第1表) と比較して可成高い。此等 20 個の異常細胞は後述の統計には含まれてゐない。

(4) 染色體螺旋が太くなり螺旋數は自然状態のものゝ約半分になつた。自然状態での螺旋數は調査中であるがオホバナノエンレイサウと殆んど等しい。この染色體短縮の程度は各染色體の腕單位で異なり長い程著しい様である (詳細な比較は未調査)。この染色體短縮はオホバナノエンレイサウでも確められてゐる (第1報及び第5報)。

(5) 動原體の離れてゐる二價染色體 (Ik) 及び不接合 (3I) の頻度が M-18-43 と比較して高い (第5表)。オホバナノエンレイサウ (第10報) と同様である。

高温處理による M-20-44 の以上の如き特殊性を考慮に入れて、四組の資料に基く MI の染色體接合の統計的分析と M-20-44 でのキアズマ分析とが行はれた。

第1表 染色體接合頻度

接合型 (細胞單位)	不接合 (3 I)	H-1-37		H-3-40		M-18-43		M-20-24		合計		
		觀察數	頻度	觀察數	頻度	觀察數	頻度	觀察數	頻度	觀察數	頻度	
5 III	0							1	0.74	1	0.12	
4 III + 1 II + 1 I				1	0.22	8		0	—	9	1.07	
3 III + 2 II + 2 I				14	3.14	12		13	9.63	39	4.63	
2 III + 3 II + 3 I			5	3.09	51	11.43	21		25	18.52	102	12.10
1 III + 4 II + 4 I			35	21.60	158	35.43	40		45	33.33	278	32.98
5 II + 5 I		98	60.49	192	40.05	17		40	29.63	347	41.16	
4 III + 0 II + 3 I	1											
3 III + 1 II + 4 I												
2 III + 2 II + 5 I				1	0.22			3	2.22	4	0.47	
1 III + 3 II + 6 I				8	1.79	2		3	2.22	13	1.54	
4 II + 7 I		15	9.26	20	4.48	0		4	2.96	39	4.63	
3 III + 0 II + 6 I	2											
2 III + 1 II + 7 I												
1 III + 2 II + 8 I												
3 II + 9 I												
2 III + 0 II + 9 I	3											
1 III + 1 II + 10 I								1	0.74	1	0.12	
2 II + 11 I		8	4.94	1	0.22			0	—	9	1.07	
1 III + 0 II + 12 I	4											
1 II + 13 I			1	0.62							1	0.12
15 I	5											
合計		162	100.00	446	99.98	100	—	135	99.99	843	100.01	

第2表 三價染色體形成頻度

三價體	H-1-37			H-3-40			M-18-43			M-20-44			合計			期待比 (%)
	細胞數	%	三價體數	細胞數	%	三價體數	細胞數	%	三價體數	細胞數	%	三價體數	細胞數	%	三價體數	
0	125	75.31	—	213	47.76	—	17	—	44	32.59	—	396	46.98	—	44.93	
1	35	21.60	35	166	37.22	166	42	42	49	36.30	49	292	34.64	292	35.95	
2	5	3.09	10	52	11.66	104	21	42	28	20.74	56	106	12.57	212	14.38	
3				14	3.14	42	12	36	13	9.63	39	39	4.63	117	3.83	
4				1	0.22	4	8	32	0	—	0	9	1.07	36	0.77	
5									1	0.74	5	1	0.12	5	0.14	
合計平均	162	100.00	45	446	100.00	316	100	—	152	135	100.00	149	843	100.00	662	100.00
	0.28			0.71			1.52			1.10			0.79			

染色体接合の統計的分析

(1) 染色体接合と三価染色体形成頻度 $n=5$ より誘導される1細胞中の三、二及び一価體數の全ての組合せ(21)を不接合(3I)になる染色体數に従つて6組に纏めると、4資料共に大部分の觀察細胞數(92%—85%)は3Iのない組へ入る(第1表)。此等の分布は三價體數に逆比例してポアソン分布を示す。第2表は1細胞中の三價體數によつて纏められた。4資料とも分散は同じであり、總計に於て期待比と一致する($F_0=0.1312$; $1\%F=3.02$, $n_1=5$, $n_2=\infty$)。この4資料が同一分散を有する點は、次の染色体別三價體形頻度に對して統計學的な重要性がある。

興味のある點は H-1-37の方が高温處理の材料である M-20-44より不接合の分布が廣く且頻度(14.8%)も高い。最高の三價體形成5IIIは M-20-44で1細胞見出された外に、M-18-43の統計外で1個(第18報, 圖版第12圖)見られた。5II+5Iが基礎的である點が、シラオイエンレイサウが異質三倍體と推論される細胞學的根據である(Haga '37)。

(2) 染色体別三價體形成頻度 四組の統計量共總計に於て二價體形成の頻度(69%—90%)は三價體のそれ(6%—30%)より高いが、染色体別(A, B, C, D及びE)では可成の違ひが見られる(第3表)。著しいのは M-18-43のA染色体で三價體形成の頻度(62%)の方が二價體形成のそれ(38%)より高い。各染色体の此等の頻度は、H-1-37のE及びB染色体のC及びD染色体より高い三價體頻度を除き、三價體形成頻度はB及びE, C及びD, Aの順に高くなり、二價體形成頻度ではこの逆の順に高くなる。これは染色体の長さとは比例しない。特にB染色体の低い三價體形成頻度(二價體では逆に四組共に最高)は注目される。三價體を形成する3相同染色体の相同性が長さとは關係なく染色体別で相違があるからである。この事は第4表で統計學的に確認される。即ち四組の統計量と染色体別で三價體數の分散分析表を作ると、各統計量の分散は均一性がある(第2表)故、此等が計に於ける平均と認めるとすると染色体間も統計量間も有意義になる($F_0 > F$)。即ち三價體形成は染色体別で異り又條件(統計量間)によつても異る事になる。

(3) 動原體の接合頻度 動原體接合の有無による三價體の接合型(IIIK, IIIK'及びIIIk), 二價體の接合型(IIK, 及びIIk)に就ては M-18-43と M-20-44の2組で驗べられた(此等の接合型に就ては第18報参照)。第5表は三價體と二價體(不接合3Iを含む)及び比較の爲オホバナノエンレイサウの二價染色体(第10報)の此等の頻度である。高温處理の材料である M-20-44の方が IIIK 接合は低く, IIK 接合は高くなつてゐる。これはオホバナノエンレイサウで無處理(t_0)のものが99%の IIKに對し、高温處理のもの(t_4)で4%迄低くなり, IIkは51%迄高くなつたのと同様に温度の影響といへる。

染色体別での動原體接合頻度は、三價體形成頻度と同様に染色体の長さとは比例しない。IIIK 接合はAが最高C及びEが中間, B及びDが低い頻度である。M-18-43ではDが最低であるが M-20-44ではBが最低である。二價體では動原體接合(IIK)頻

第3表 染色體別の接合頻度

資料別*	A		B		C		D		E		合計		
	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	
(1) {	III	17	10.49	6	3.70	5	3.09	5	3.09	12	7.41	45	5.56
	II + I	142	88.27	115	95.68	148	91.36	149	91.98	135	83.33	730	90.12
	I + I + I	2	1.23	1	0.62	9	5.56	8	4.94	15	9.26	35	4.32
	計	162	99.99	162	100.00	162	100.00	162	100.00	162	100.00	810	100.00
(2) {	III	128	28.70	35	7.85	56	12.56	63	14.13	34	7.62	36	14.17
	II + I	317	71.08	410	91.93	380	85.20	366	82.06	410	91.93	1883	84.44
	I + I + I	1	0.22	1	0.22	10	2.24	17	3.81	2	0.45	31	1.39
	計	446	100.00	446	100.00	446	100.00	446	100.00	446	100.00	2230	100.00
(3) {	III	62		12		27		28		23		152	30.40
	II + I	38		88		73		71		76		346	69.20
	I + I + I	0		0		0		1		1		2	0.40
	計	100		100		100		100		100		500	100.00
(4) {	III	55	40.74	19	14.07	29	21.48	25	18.52	21	15.56	149	20.07
	II + I	80	59.26	116	85.93	104	77.04	106	78.52	108	80.00	514	76.15
	I + I + I	0	—	0	—	2	1.48	4	2.96	6	4.44	12	1.78
	計	135	100.00	135	100.00	135	100.00	135	100.00	135	100.00	675	100.00
I + I + I 總計	3		2		21		30		24		80		

* (1) H-1-37, (2) H-3-40, (3) M-18-43, (4) M-20-44

第4表 a 染色體別三價體形成頻度

三價體	H-1-37		H-3-40		M-18-43		M-20-44		合計	
	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度	観察数	頻度
A	17	10.48	128	28.70	62		55	40.74	262	39.58
B	6	3.70	35	7.85	12		19	14.07	72	10.88
C	5	3.09	56	12.56	27		29	21.48	117	17.67
D	5	3.09	63	14.13	28		25	18.52	121	18.28
E	12	7.41	34	7.62	23		21	15.56	90	13.60
合計	45	5.56	316	14.17	152	30.40	149	20.07	662	26.18
細胞總数	162		446		100		135		843	

b 分散分析表

變因	平方和	自由度	平均平方	F ₀	F
染色體間	5652.3	4	1413.075	6.4659	5.41
統計量間	7525.0	3	2508.333	11.4776	5.95
誤差	2622.5	12	218.542	—	—
全分數	15799.8	19	—	—	(1%)

度は兩統計量ともその順位は三價體とは逆に低い方から A, D, C, E, B になつてゐる。オホバナノエンレイサウの動原體接合はこれと異り、自然状態(t_0)では A 及び B が高く、D 及び E が中間、C が最低の頻度であるが、高温處理(t_1)のものでは A が最高、B 及び C が中間、D 及び E が最低で、この場合のみ長さと同比例してゐる。此等の複雑な染色體の長さと同原體接合の關係は現在は説明不可能であるが、三價體形成頻度の長さに比例しない順位(前述)とも又違つた長さに比例しない順位は注目される。

第5表 動原體接合頻度

資料* 動原體 接合型	A		B		C		D		E		合計		
	觀察 數	頻度	觀察 數	頻度	觀察 數	頻度	觀察 數	頻度	觀察 數	頻度	觀察 數	頻度	
(1) {	III K	49		8		10		3		11	81	16.20	
	III K'	13		3		15		19		11	61	12.20	
	III k	0		1		2		6		1	10	2.00	
	II K	36		88		72		61		74	331	66.20	
	II k	2		0		1		10		2	15	3.00	
	3 I	0		0		0		1		1	2	0.40	
計	100		100		100		100		100	500	100.00		
(2) {	III K	42	31.11	9	6.67	16	11.85	14	10.37	15	11.11	96	14.22
	III K'	13	9.63	8	5.93	12	8.89	10	7.41	5	3.70	48	7.11
	III k	0	—	2	1.48	1	0.74	1	0.74	1	0.74	5	0.74
	II K	77	57.04	112	82.96	95	70.37	95	70.37	101	74.81	480	71.11
	II k	3	2.22	4	2.96	9	6.67	11	8.15	7	5.19	34	5.04
	3 I	0	—	0	—	2	1.48	4	2.96	6	4.44	12	1.78
計	135	100.00	135	100.00	135	100.00	135	100.00	135	99.99	675	100.00	
(3) {	II K	300	100.00	299	99.67	294	98.00	297	99.00	297	99.00	1487	99.13
	II k	0	—	1	0.33	6	2.00	3	1.00	3	1.00	13	0.87
	2 I	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
	計	300	100.00	300	100.00	300	100.00	300	100.00	300	100.00	1500	100.00
(4) {	II K	26	60.47	20	46.51	20	46.51	10	23.26	10	23.26	86	40.00
	II k	17	39.53	22	51.16	22	51.16	29	67.44	20	46.51	110	51.16
	2 I	7	—	1	2.33	1	2.33	4	9.30	13	30.23	19	8.84
	計	43	100.00	43	100.00	43	100.00	43	100.00	43	100.00	215	100.00

* (1) M-18-43, (2) M-20-44, (3) オホバナノエンレイサウ (t_0), (4) 同 (t_1)

尙三倍體クロユリ *Fritillaria camtschaticensis* ($2n=36$) の動原體接合頻度(瀧澤, 未發表)は興味ある比較が提出されよう。任意に選出した440個の三價體中, III K は 117 (26.6%), III K' は 290 (65.9%), III k は 33 (7.5%) で III K' 接合が半数以上である。染色體別では III K が長い染色體の方から順に L 染色體が 14 (24.1%), S₁ 染色體が 57 (24.5%), S₂ 染色體が 46 (30.9%) で長さに逆比例し, III K' は L, 42 (72.4%); S₁, 157 (67.4%); S₂, 91 (61.1%) で長さに正比例してゐる。但し繁殖系別では比例しないものがある。

(4) 不接合の頻度 一價體(3I)の頻度は、三・二價體形成頻度に比較すれば甚だ低い。最高でH-1-37の4%である(第3表)。染色體別でこの不接合頻度は、長さの2乗に逆比例してゐる事が既にオホバナノエンレイサウ(第10報)、クルマバツクバネサウ(Haga'44)で報告されてゐる。第6表はシラオイエンレイサウ、オホバナノエンレイサウ及びクルマバツクバネサウに於ける不接合の頻度(O)が、染色體の長さの相對値(L)の2乗の逆數($1/L^2$)に比例するとした場合の F 檢定である。檢定法の示す數學的意義ではシラオイエンレイサウでは期待値と合はないが、この有意義性の細胞學的意義は次の様に考へられる: —

第6表 不接合頻度と染色體の長さの關係

資料* 別	染色體	L^{**}	$\% \frac{1}{L^2}(C)$	不接合		偏差 ($O - C$)	$\frac{(O - C)^2}{C}$	$F_0 +$
				觀察數	頻度(O)			
(1)	A	29.97	7.51	3	3.75	-3.76	1.8825	
	B	19.78	17.23	2	3.50	-14.73	12.5927	
	C	19.01	18.65	21	26.25	+7.60	0.4075	
	D	17.02	23.27	30	37.50	+14.23	0.6115	
	E	14.22	33.34	24	30.00	-3.34	0.1002	
	計	100.00	100.00	80	100.00	—	15.5944	
(2)	A	29.54	7.74	13	5.73	-2.01	0.5220	
	B	20.25	16.47	18	7.93	-3.54	4.4281	
	C	19.41	17.93	50	22.03	+4.10	0.9375	
	D	16.54	24.69	65	28.63	+3.94	0.6287	
	E	14.27	33.17	81	35.68	+2.51	0.1899	
	計	100.01	100.00	227	100.00	—	6.7062	
(3)	A	27.62	9.33	68	7.42	-1.91	0.3910	
	B	20.78	16.54	148	16.14	-0.40	0.0097	
	C	18.99	19.73	196	21.37	+1.64	0.1363	
	D	17.58	23.02	207	22.57	-0.45	0.0088	
	E	15.06	31.37	298	32.50	+1.13	0.0407	
	計	99.99	99.99	917	100.00	(+0.01)	0.5665	

* (1) シラオイエンレイサウ(843細胞)。 (2) オホバナノエンレイサウ(10), 第5表とは別な一組の統計量(7658細胞)である(第10報)。 (3) クルマバツクバネサウ(1000細胞)(Haga'44)。 **長さの相對値(第9,10表及び本文参照)。 +1%F=3.02($n_1=5, n_2=\infty$)。 シラオイエンレイサウでは有意義な差がある。

a) 不接合は甚だ稀な現象である(第3表参照)。従つて總計に於ける80は百分率によつて偏差は強調され、統計量として小さい。

b) 有意義性の殆んど全部が併しながらB染色體である。他の染色體と比較して三價體形成頻度は最低でありながら、動原體で接合してゐる二價體は最高の頻度を有す

るB染色体の特殊性が、長さと比較する不接合の頻度をシラオイエンレイサウの場合亂したのである；即ちB染色体では長さと比較して不接合が少い。

c) B染色体のこの不接合頻度の低い傾向は、有意義性のないオホバナノエンレイサウにも見られるのは興味がある。

d) 又全般的にB, A及びE染色体が低く、C及びD染色体が高いのは、染色体の形態的な平衡（短腕對長腕の比）が不接合の頻度と關係してゐる事を示す。

キアズマ分析

キアズマの形態、分布、頻度及び長さとの關係がM-20-44で部分的に分析された。吾々のキアズマ統計法は從來のキアズマ學派の人達のそれとは根本的に異なる。即ち動原體接合と末端キアズマは介在キアズマと區別される。詳細に就ては第10, 13, 14報及びHaga'44参照；*Trillium*屬全般のキアズマ分析に就ては近く發表の豫定である。

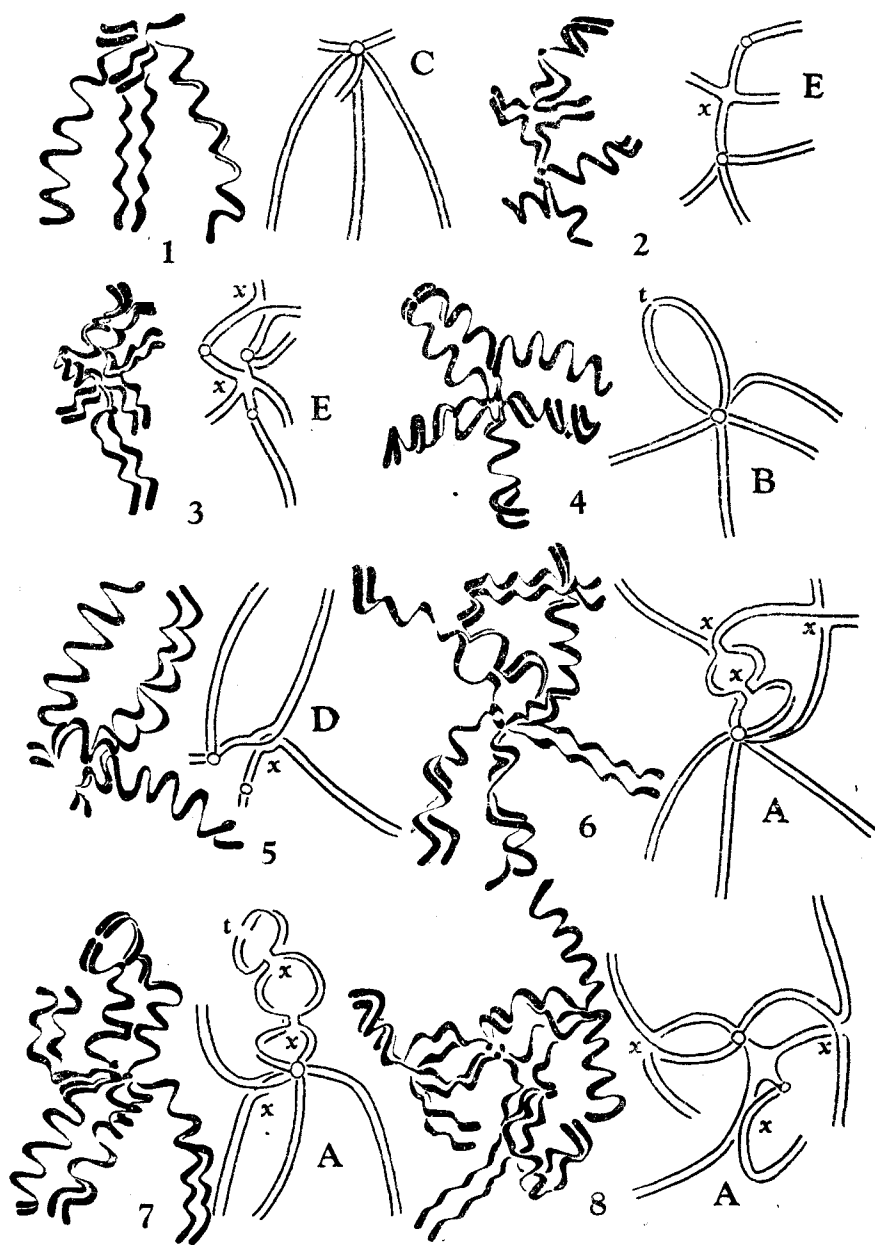
(1) 三價體の形態とキアズマ 完全な135細胞よりの149Ⅲ（この中ⅢK' A 2個がキアズマに關して特殊な爲除外、後述）に不完全な32細胞よりA 14(ⅢK, 12; ⅢK', 1; Ⅲk, 1), B 1(ⅢK), C 7(ⅢK, 5; ⅢK', 2), D 8(ⅢK, 2; ⅢK', 5; Ⅲk, 1), E 3(ⅢK'), 合計33Ⅲの三價體が附加され總計180個の三價體でキアズマが分析された。明かに異常の認められた20細胞（前述）中の三價體はこの附加された33Ⅲには入つてゐない。

キアズマ形成による種々な三價體の形態を、從來のキアズマ型説に對してのみ意義のある分類をすると次の様になる（第18報参照）。

a) 動原體のみで接合してゐる場合（第1, 4圖）が22(12.2%)、3相同染色体中の2本のみでキアズマが形成されるゐる場合（第2, 5, 7圖）が121(67.2%)、キアズマが3相同染色体を含む場合（第3, 6圖）が37(20.6%)と、統計より除外した20細胞中の4Ⅲで見られた。

b) この3相同染色体の關與するキアズマ（總計41Ⅲ）中、1キアズマで3相同染色体が接合する“三重介在キアズマ”（第3圖）は9回(A ⅢK, 1; A ⅢK', 2; B ⅢK', 2; C ⅢK, 2; E ⅢK, 1; E Ⅲk, 1)もの多くの場合に見られた。D染色体に於てのみ、その長さに関はらず出現せず、三價體形成頻度は最低であるB染色体で見られるのは興味がある。M-18-43でもこの“三重介在キアズマ”はBで統計外一回見られてゐる（第18報, B圖d, 圖版6, 第7圖）。この統計ではかゝる三重介在キアズマはキアズマ1と數へる。

c) 2キアズマの形成する1キアズマ環の中間で三番目の染色体が關與する所謂“三價體のキアズマ三角像”の中三番目の染色体の關與點が動原體である場合（第18報, B圖b）が11Ⅲ; A 8, B 2, D 1: 同じくⅢK'で“三角像”のキアズマ環が同腕内である場合（第18報, B圖c）が6Ⅲ; A 1, B 2, C 1, D 2 (1, 統計外); Ⅲkで“三角像”のキアズマ環が兩腕に渡つて形成される場合（第18報, B圖a）が3Ⅲ; B 2, (1, 統計外) C 1見られた。此等三種の“三角像”はM-18-43の材料で夫々、11: 3: 0と記録されてゐる。



第1-8圖 三價染色体の形態とキアズマ分布。模式圖に於ける白圓は動原体、xは介在キアズマ、tは末端キアズマを示す。動原体接合型と介在キアズマ数は夫々1: CIIIK, 0; 2: EIIIK', 1; 3: EIIIk, 2; 4: BIIIK, 0; 5: DIIIK', 1; 6: AIIIK, 3; 7: AIIIK, 3; 8: AIIIK' 3である。約×2400, 縮少²/₃。6及び8は統計外の三價染色体。

第7表 三價體及び二價體のキアズマ分布と頻度

染色體	動原體 接合型	0		1		2		3		4		合計	キアズマ 總數		キアズマ 頻度		k/K	
		-	t	-	t	-	t	-	t	-	t		介在	末端	介在	末端		
A	IIIK	1	2	21	4	12	3	8	1	1	1	54	90	11	1.67	}	1.19	
	IIIK'					5	0	5	1	1	0	12	32	1	2.67			
	IIIk					1	0					1	2	0	2.00			
	計	3		25		21		15		3		67	124	12	1.85			0.18
B	IIK	5	0	11	6	25	8	18	2	2	0	77	151	16	1.96	}	1.26	
	IIk					0	2	1	0			3	7	2	2.33			
	計	5		17		35		21		2		80	158	18	1.98			0.23
	IIIK	0	1	4	3	1	0	1	0			10	12	4	1.20			}
IIIK'			2	1	1	4					8	13	5	1.63				
IIIk					0	2					2	4	2	2.00				
計	1		10		8		1				20	29	11	1.45	0.55			
C	IIK	8	8	19	22	42	8	4	1			112	156	39	1.39	}	1.54	
	IIk			2	0	1	0	0	1			4	7	1	1.75			
	計	16		43		51		6				116	163	40	1.41			0.34
	IIIK	5	1	8	2	3	2					21	20	5	0.95			}
IIIK'	0	1	5	2	4	1	1	0			14	20	4	1.43				
IIIk							1	0			1	1	—	3.00				
計	7		17		10		2				36	43	9	1.19	0.25			
D	IIK	12	5	34	11	31	2					95	111	18	1.17	}	1.54	
	IIk			1	1	5	0	2	0			9	18	1	2.00			
	計	17		47		38		2				104	129	19	1.24			0.18
	IIIK	4	0	9	1	2	0					16	14	1	0.88			}
IIIK'			6	4	3	2					15	20	6	1.33				
IIIk					1	1					2	4	1	2.00				
計	4		20		9						33	33	8	1.15	0.24			
E	IIK	23	3	37	11	17	4					95	90	18	0.95	}	2.09	
	IIk			4	2	5	0					11	16	2	1.45			
	計	26		54		26						106	106	20	1.00			0.19
	IIIK	4	3	5	1	2	0					15	10	4	0.67			}
IIIK'			6	2							8	8	2	1.00				
IIIk					1	0					1	2	—	2.00				
計	7		14		3						24	20	6	0.83	0.25			
E	IIK	30	15	34	9	12	1					101	69	25	0.68	}	2.09	
	IIk			4	0	3	0					7	10	0	1.43			
	計	45		47		16						108	79	25	0.73			0.23

d) 相隣れる2キアズマで3相同染色體が關與する三價體(第6圖)が12Ⅲ; AⅢK 6 (1, 統計外), CⅢK 2 (1, 統計外), DⅢK' 1, DⅢk 2, EⅢK 1であつた。

以上の三價體の分類¹⁾は併しながら新二面説からは全く無意味である。即ち“三角像”の半數以上はキアズマ環の中間で三番目の染色體が關與する點は動原體である(ⅢK' 接合型)。動原體の兩側で染色分體の組合せは還元的均等的いづれでも獨立に自由である。其他の“三角像”及び“三重介在キアズマ”は、前期で3相同染色體が部分的に同時に接合すれば、従來の二面説によつても中期で豫期出來る形像である。遺傳學的にも三價體の接合は“常に”3相同染色體中の2本であるとするのは説明に無理であらう(Bridges & Anderson '25; Redfield '30; '32 参照)。

(2) 三價體及び二價體のキアズマ頻度 180Ⅲ (167細胞) 514Ⅱ (135細胞)の頻度分析(第7表)は統計量は小さく確定的な結論は出ないが、主なる知見は次の諸點である。尙此等の頻度はすべて染色體單位であり細胞單位のものではない。三價體と二價體のみの比較の爲12の不接合(3I)は便宜上除外された。この除外は特に二價體のキアズマ頻度に對して問題になる。併しながら接合の原因である相同性が各染色體で異なる本材料ではこの相違の程度が明確にならぬ限り、細胞單位としての不接合の取扱ひは不可能である。

a) キアズマ數の分布(頻度ではない!)は三價體二價體全く同じである。即ち最高キアズマ數はAが4, B及びCが3, D及びEが2であり、三價體では1キアズマを頂點とするポアソン分布、二價體では1及び2キアズマを頂點とする正規分布の傾向があるが三價體では原動體のみで接合しキアズマ形成のない場合(第1, 4圖)が多いからである。オホバナノエンレイサウ(第10報), クルマバツクパネサウ(Haga '44)でもキアズマ分布は本材料と等しい。キアズマ形成の機構が等しい限り二價體も三價體も一定の長さに對して常に一定數のキアズマが期待される筈である。この事は三價體の腕單位の $\frac{1}{2}$ キアズマ(第8表)でも同様であるし、又三倍體クロユリのキアズマ分布(瀧澤, 未發表)は二倍體 *Fritillaria* (Newton & Darlington '30; Darlington '36; Bennett '38), の“修正された”キアズマ分布と等しい。*Tulipa* (Darlington & Mather '32; Upcott '39), *Hyacinthus* (Stone & Mather '32) では二價體よりも三價體の方が多くなつてゐるが、動原體接合も末端キアズマもキアズマと計算すれば本材料でも當然三價體の方が多くなる。

b) キアズマ頻度も分布と同様、二價體と三價體で等しい筈であるが相違してゐる。特にC染色體は二價體の方が可成高い。これはC染色體の同型・異型接合(後述)と關聯して興味がある。又A染色體も僅かながら二價體の方が高い。他の染色體はいづれも僅か三價體の方が高い。此等の種々な相違は、3相同染色體の相同性の相違は全長でなく部分的である事を暗示してゐる。

c) キアズマ頻度は動原體接合と關係があり、動原體が離れてゐる場合の方が頻度

¹⁾ 動原體の赤道板への排列法による分類(Darlington '36, Upcott '39)があるが、こゝでは觸れない事にする。

第8表 三價體（腕單位）^{1/2}キアズマ分布と頻度

動原體 接合型	0		1		2		合計	キアズマ總數		キアズマ頻度		k/K	
	-	t	-	t	-	t		介在	末端	介在	末端		
D _s	K	76	2				78	—	2	—		}	
	k	19	2				21	—	2	—			
	計	99					99	—	4	—	0.04		
C _s	K	82	3	6	0		91	6	3	0.07		}	
	k	8	1	8	0		17	8	1	0.47			
	計	94		14			108	14	4	0.13	0.04		
E _s	K	53	4	4	0		61	4	4	0.07		}	
	k	8	0	3	0		11	3	0	0.27			
	計	65		7			72	7	4	0.10	0.06		
E _l	K	30	5	24	2		61	26	7	0.43		}	
	k	1	1	9	0		11	9	1	0.82			
	計	37		35			72	35	8	0.49	0.11		
B _s	K	25	6	14	1		46	15	7	0.33		}	
	k	5	1	6	2		14	8	3	0.57			
	計	37		23			60	23	10	0.38	0.17		
B _l	K	17	4	19	4	2	0	46	27	8	0.59		}
	k	5	0	5	4	0	0	14	9	4	0.64		
	計	26		32		2		60	36	12	0.60	0.20	
A _s	K	96	13	60	4	13	0	186	90	17	0.48		}
	k	5	0	6	1	3	0	15	13	1	0.87		
	計	114		71		16		201	103	18	0.51	0.09	
C _l	K	40	3	27	4	11	6	91	65	13	0.71		}
	k	7	1	4	2	3	0	17	12	3	0.71		
	計	51		37		20		108	77	16	0.71	0.15	
D _l	K	36	0	27	6	7	2	78	51	8	0.65		}
	k	1	0	10	5	3	2	21	25	7	1.19		
	計	37		48		14		99	76	15	0.77	0.15	
A _l	K	75	3	78	5	21	4	186	133	12	0.72		}
	k	2	0	8	0	5	0	15	18	0	1.20		
	計	80		91		30		201	151	12	0.75	0.06	

は高い。即ち三價體では III K , $\text{III K}'$, III k の順に頻度は高くなる (A III k は例外であるがこれは唯一個の三價體しか数へてゐない)。二價體及び三價體の $1/2$ キアズマでは、 k 染色體のキアズマ頻度と K 染色體のそれとの比 (k/K) をキアズマ頻度の増加率とするといづれも 1 より大きい (第 7, 8 表)。興味のある點は、この増加率に長さに対して逆に次第に減少し又増加する一種の波動性が見られる事である。特に腕單位のキアズマ頻度 (第 8 表) では明確で C_1 で増加率は 1.00 になる。オホバナノエンレイサウ (第 10 報) では負の増加率 (E 染色體, $k/K=0.79$) が知られており、いづれも此等は 2 キアズマ階級 (X_2) の中間の長さであり干涉の長さ (i) がキアズマ形式を少なくする様に作用する長さである (詳細に就ては末端キアズマの問題と共に近く發表の豫定)。

(3) キアズマ頻度と染色體の長さの關係 體細胞分裂の染色體の實際値は本材料では未調査である。減數分裂の染色體の螺旋數により實際値が調べられた (第 9 表)。二回の調査 (1 及び 2) は夫々 $1) 5\text{II} + 5\text{I}$ の接合數を有する細胞 30 個の 5 本の一價體の持つ螺旋數の平均値及び 2) その他の接合數を有する細胞 60 個の二及び三價體でキアズマ形成のない腕の螺旋數の平均値である (いづれも半螺旋以下はすべて 0.5 として數へたから長さの相違に於ける有効桁數は小數點以下一位である)。相對値は全染色體の長さの總和を 100 とした各染色體の長さの比である。キアズマ頻度に對する相對値は 1) 及び 2) の平均値が使用された。尙比較及び第 6 表の爲にオホバナノエンレイサウとクルマバツクパネサウの染色體の長さが第 10 表に纏められた。1) は減數分裂染色體の螺旋數 (第 1 報) である。シラオイエンレイサウも自然状態では殆んどこれと等しい實際値を示す。第 10 表と比較して此等の値は倍以上である。2) 及び 3) は體細胞分裂中期の染色體の長さ (Haga '34; '44) である。

キアズマ頻度とは別な問題であるが、第 9 表の 1) 及び 2) に於ける各染色體の長さの相違は興味があらう。 $5\text{II} + 5\text{I}$ 接合の細胞の 5I は T ゲノムであり、その他の接合數の細胞の二價體及び三價體は大部分が K ゲノムであらう (Haga '37)。従つて 1) 及び 2) の長さの相違は 1) が T ゲノム、2) が K ゲノムとして説明されよう。即ち T ゲノムの方が長いのは腕單位 (l 及び s は夫々長腕及び短腕を示す) で E_1, B_s, B_l, D_1 及び A_1, K ゲノムの方が長いのは D_s, C_s, E_s, C_1 である。ゲノム分析の結果と大略一致する (芳賀, 未發表)。

長さの相對値 (L) に對するキアズマ頻度 (X_m) が第 11 表に纏められた。 X_f は合計頻度に對する染色體別の比である。明かに L そのものとは比例しない特性的な相違が見られる。 X_m は各キアズマ階級 (X_n) で夫々獨立に長さの 2 乗に比例する。即ちキアズマ形成を決定する 2 常數、干涉の長さを i , 1 キアズマ環の平均値を l とすれば、

$$X_m = C(n-1) + tn \left\{ \frac{L - (n-1)l - i}{l} \right\}^2 \\ = C(n-1) + tnR^2; \quad R = \{ L - (n-1)l - i \} / l$$

になる。但し C 及び t は未決定の係數、 n には各キアズマ階級の數、0, 1, 2, 3, ……と變る。このキアズマ頻度の理論式はクルマバツクパネサウのキアズマ分析に基く理論式 (Haga '44) をより一般化したものであり、計算に壓へ得る限りの“修正された”キ

第9表 シラオイエンレ

	1) 實際値		計	相 對 値		計	2) 實 際	
	l	s		l	s		l	s
A	5.16	4.53	9.69	16.00	14.04	30.04	5.35	—
B	3.73	2.73	6.46	11.56	8.46	20.02	3.76	—
C	4.79	1.11	5.96	14.85	3.63	18.48	5.06	—
D	5.11	0.54	5.65	15.84	1.67	17.51	4.94	—
E	2.66	1.84	4.50	8.25	5.70	13.95	2.73	—
計			32.26			100.00		

第10表 オホベナノエンレイサウ(1,2)

	1) 實際値		計	2) 實際値		計	相 對	
	l	s		l	s		l	s
A	11.5	11.5	23	17.7	17.3	35.0	14.94	—
B	9.5	5.5	15	15.1	8.9	24.0	12.74	—
C	11.5	3.5	15	17.9	5.1	23.0	15.11	—
D	12.5	0.5	13	18.5	1.1	19.6	15.61	—
E	6.5	4.5	11	10.4	6.5	16.9	8.78	—
計			77			118.5		

アズマ統計量に妥當する(瀧澤,未發表)。

l及びの2常數は次の事實より近似的に求められる: i) D_sとC_s, B_sとB_l,及びDとCの間でX_nは夫々X₀→X₁, X₁→X₂,及びX₂→X₃と變る; ii) E_sとE_l及びA_sとC_lの間でX_mは急劇に高くなり且末端キアズマ(i)はその長さでの最高數の介在キアズマが形成された場合に,出來ない(-)長さから出來る(+)長さに変る;故に

$$i) 1.77 < i < 4.07, 8.42 < i+l < 11.36, 17.02 < i+2l < 19.01,$$

$$ii) 6.06 < l < 8.16, 14.03 < 2l < 14.94,$$

の關係がある。此等の關係を満足する様に l=7.26, i=3.50 と求められる。

相隣れる2開裂點の開く時間的關係に依つて,キアズマ頻度はその長さに對して最高頻度(X_{max})から最低頻度(X_{min})迄變化する。此等は夫々次の式によつて與へられるiを原點とする直線である:

$$X_{max} = \frac{2}{3} \left(\frac{L-i}{l} \right), \quad X_{min} = \frac{1}{3} \left(\frac{L-i}{l} \right).$$

全ての開裂點がi)同時性を有すればキアズマ頻度は, X_{max}になるが, ii)常時性(例へば末端より開裂が中心へ進む)が完全ならば,長さに無關係にキアズマは形成されない。E_sがX_{min}以下であるのはこの常時性が強いからである。X_mがX_{max}以上であるのは(C_s, E_l)一般には二次キアズマの形成(第14報)による可能性が大きい。

イサウの染色体の長さ

値 s	計	相 對 値		計	平均相 對 値		計
		l	s		l	s	
4.72	10.07	15.88	14.01	29.89	15.94	14.03	29.97
2.82	6.58	11.16	8.37	19.53	11.36	8.42	19.78
1.52	6.58	15.02	4.51	19.53	14.94	4.07	19.01
0.63	5.57	14.66	1.87	16.53	15.25	1.77	17.02
2.16	4.89	8.10	6.41	14.51	8.16	6.06	14.22
	33.69			99.99			100.00

とクルマバツクパネサウ (3) の染色体の長さ

値 s	計	3) 實 際 値		計	相 對 値		計
		l	s		l	s	
14.60	29.54	12.8	12.5	25.3	13.97	13.65	27.62
7.51	20.25	11.1	7.9	19.0	12.12	8.62	20.74
4.30	19.41	12.7	4.7	17.4	13.86	5.13	18.99
0.93	16.54	13.2	2.9	16.1	14.41	3.17	17.58
5.49	14.27	8.1	5.7	13.8	8.84	6.22	15.06
	100.01			91.6			99.99

実際に本材料では二次キアズマは比較的多い(第5, 6, 7圖)。詳細な比較は未調査であるが、確かに分裂速度と関係がある(尙このキアズマ統計では二次キアズマは、開裂面の數の意味でのキアズマ頻度とは直接には関係ない故キアズマ1と數へてある)。併しながら C_s は X_1 の最短の長さであり且異型・同型接合(後述)の特別な相同性を考慮すれば、恐らく二次キアズマによる X_{max} よりの増加ではなからう。 E_1 の X_{max} よりの増加は動原體接合(K)を考慮すれば(第11表最終欄) X_{max} と等しくなる。即ち同時性が強い。興味のある事は E_s では常時性が強い事である。同一染色体でも動原體の兩側で分裂速度が相違してゐる事になる。

(4) C染色体の異型・同型接合 C染色体はその3相同染色体が短腕(C_s)に關して1本は長く2本は短い(第1圖)。二價體に於けるこの異型と同型の接合が104 II (135細胞)で調べられた(第12表)。不明なものを除き異型接合(61%)は同型接合(18%)の三倍以上である。キアズマ頻度は兩者で甚だ相違しており、同型接合(1.63)では X_{max} (1.42)をはるかに越す。この接合は少ないのにキアズマ頻度が高いのは腕單位でも明確で、長腕(C_l)では異型(1.11)同型(1.47)共に、 X_{max} (1.05)を越す。短腕(C_s)では、その長さにも關はらず異型ではキアズマが形成されず、同型では形成される(0.26)。これは注目すべき事象で將來の研究を必要とする。

尙 A 染色体にも特殊な接合が存在する。大多數の A 三價體は K 接合で夫々1本の

長短腕がキアズマ形成がなく自由になつており (第7圖), 僅かな三價體が相隣れるキアズマで相同染色體が關與してゐる (第6圖) のだが, 可成多數の三價體 (IIIK, 55; IIIK' 14; 合計 69 の中 IIIK, 9; IIIK' 2; 合計 11 個の三價體) で第8圖の如く長腕と短腕でキアズマを形成してゐるのが見られた。これは少くともその部分が接合した筈で

第11表 キアズマ頻度と染色體の長さの關係

	X_m	X_f	L	$\frac{X_n}{L/l \cdot t \cdot n}$	$\frac{L-i}{l}$	X_{max}	X_{min}	$\frac{R}{L-(n-1)l-i}$	R^2	$K \cdot X_m$	
D _s	—	—	1.77	0.24 + 0	—	—	—	—	—	—	
C _s	0.13	2.93	4.07	0.56 - 1	0.0785	0.05*	0.03	0.0785	0.01	0.07	
E _s	0.10	2.25	6.06	0.82 - 1	0.3526	0.23	0.12*	0.3526	0.12	0.07	
E _i	0.49	11.04	8.16	1.12 + 1	0.6419	0.43*	0.21	0.6419	0.41	0.43	
B _s	0.38	8.56	8.42	1.16 + 1	0.6777	0.45	0.23	0.6777	0.46	0.33	
B _i	0.60	13.51	11.36	1.56 - 2	1.0923	0.72	0.36	0.0826	0.01	0.59	
A _s	0.51	11.49	14.03	1.93 - 2	1.4504	0.97	0.48	0.4504	0.20	0.48	
C _i	0.71	15.99	14.94	2.06 + 2	1.5758	1.05	0.53	0.5758	0.33	0.71	
D _i	0.77	17.34	15.25	2.10 + 2	1.6185	1.07	0.54	0.6185	0.38	0.65	
A _i	0.75	16.89	15.94	2.20 + 2	1.7135	1.14	0.57	0.7135	0.51	0.72	
計	4.44	100.00	100.00	$\int l=7.26$ $\int i=3.50$	—	6.11	3.07	—	—	$k \cdot X_m$	
E { III	0.83	12.83	14.22	—	2	1.4766	0.98	0.49	0.4766	0.23	1.09
E { II	0.73	11.48		1.96 +							
D { III	1.15	17.77	17.02	2.34 +	2	1.8623	1.24	0.62	0.8623	0.74	1.19
D { II	1.00	15.72		2.34 +							
C { III	1.19	18.39	19.01	2.62 -	3	2.1364	1.42	0.71	0.1364	0.02	1.18
C { II	1.24	19.50		2.62 -							
B { III	1.45	22.41	19.97	—	3	2.2686	1.51	0.76	0.2686	0.07	1.21
B { II	1.41	22.17		2.75 +							
A { III	1.85	28.59	29.97	4.10 +	4	3.6490	2.43	1.22	0.6490	0.42	2.07
A { II	1.98	31.13		4.10 +							
計 { III	6.47	99.99	100.00	$\int l=7.26$	—	7.58	3.80	—	—	—	—
計 { II	6.36	100.00		$\int i=3.50$							

相同と考へられる。この様な特殊な相同性に就て現在は一切不明であるが, 興味のある事は, i) IIIK 接合が大部分であり, ii) 必ず 1 キアズマで, 且それが iii) 動原體に接近してゐる (A は長・短腕共 2 キアズマ形成の長さである) 事である。尙この長・短腕接合の 1 キアズマは, このキアズマ分析の統計よりは意識的に除外された。11 個の長・短腕キアズマ中, IIIK, 1; IIIK', 2; 計 3 個は統計外の A 三價體, 従つて IIIK の

第12表 C二價染色體の異型・同型接合及びキアズマ頻度

動原体 接合型	0				1				2				3				合計	キアズマ 總數		キアズマ 頻度		k/K
	-	t	-	t	-	t	-	t	-	t	-	t	-	t	介在	末端		介在	末端			
異型	K	52	7												59	—	7	—		}	—	
	k	4	0											4	—	0	—					
	計	63												63	0	7	—	0.11				
同型	K	14	0	3	0									17	3	—	0.18		}	5.56		
	k			2	0								2	2	—	1.00						
	計	14		5									19	5	0	0.26	—					
不明	K	17	0	3	0									19	2	—	0.11		}	—		
	k	3	0										3	0	—	—						
	計	20		2									22	2	0	0.09	—					
C _s 合計	K	83	7	5	0									95	5	7	0.05		}	4.40		
	k	7	0	2	0								9	2	0	0.22						
	計	97		7									104	7	7	0.07	0.07					
異型	K	11	1	25	6	15	1							59	63	8	1.07		}	1.64		
	k			1	0	3	0						4	7	0	1.75						
	計	12		32		19							63	70	8	1.11	0.13					
同型	K	0	1	8	0	8	0							17	24	1	1.41		}	1.42		
	k					2	0						2	4	0	2.00						
	計	1		8		10							19	28	1	1.47	0.05					
不明	K	2	2	6	2	6	1							19	22	5	1.16		}	1.44		
	k			0	1	2	0						3	5	1	1.67						
	計	4		9		9							22	27	6	1.23	0.27					
C 合計	K	13	4	39	8	29	2							95	109	14	1.15		}	1.55		
	k			1	1	7	0						9	16	1	1.78						
	計	17		49		38							104	125	15	1.20	0.14					
異型	K	10	2	22	9	15	1							59	63	12	1.07		}	1.64		
	k			1	0	3	0						4	7	0	1.75						
	計	10		32		19							63(60.58%)	70	12	1.11	0.19					
同型	K	0	1	7	0	9	0							17	25	1	1.47		}	2.04		
	k					2	0						2	6	0	3.00						
	計	1		7		9		2					19(18.27%)	31	1	1.63	0.05					
不明	K	2	2	5	2	7	1							19	23	5	1.21		}	1.38		
	k			0	1	2	0						3	5	1	1.67						
	計	4		8		10							22(21.15%)	28	6	1.27	0.27					
CII 合計	K	12	5	34	11	31	2							95	111	18	1.17		}	1.71		
	k			1	1	5	0	2	0				9	18	1	2.00						
	計	17		47		38		2					104(100.00)	129	19	1.24	0.18					

A三價體より8キアズマが除外されてゐる故である。M-18-43の材料でもこの長・短腕キアズマは1回見られてゐる。C染色体の異型・同型接合と共に將來に残された研究課題である。

(5) キアズマに於ける切斷と再融合 總計187細胞中の13細胞に於て“キアズマ切斷”(第19報参照)が見られた(第13表)。O型の“キアズマ切斷”は見脱されるから細胞単位の頻度は不明であるが、切斷型の頻度はX型,7; Y型,5; O型1であり、染色体別ではA, 8; B, 1; C, 2; E, 2である。M-18-43の材料でもX型が多い。“キアズマ切斷”を起した位置はA_sの1回を除きすべて末端部のキアズマであつた。

第13表 キアズマ切斷と再融合

細胞番號	動原體接合型(cはキアズマの形成されぬもの)					キアズマ切斷		三價體數
	A	B	C	D	E	染色体腕	切斷型	
2	III K	II K	II K	II k	II K	A ₁	X	1
3	II Kc	II K	II K	II K	II Kc	B ₁	Y	0
5	II K	II K	II Kc	III K	II K	A ₁	X	1
14	II K	II K	II k	II K	III K'	E ₁	X	1
21	III K	II K	III K	III K	II Kc	C ₁	O	3
37	II K	II K	II K	II K	II K	A ₁	Y	0
54	III K	II K	II k	II k	II Kc	A ₁	X	1
100	III K	II K	II K	III K	II k	A ₁	X	2
129	II K	II Kc	—	—	—	A ₁	Y	—
142	III K	—	—	—	—	A ₁	X	—
146	III K	—	—	—	—	A _s	X*	—
149	—	—	III K'	—	—	C	Y	—
184	II K	III K	III K'	III K'	II K	E ₁	Y	3
合	{ III X	5	—	—	—	1	6 } 7	
	{ II X	1	—	—	—	—		
計	{ III Y	—	—	1	—	—	1 } 5	
	{ II Y	2	1	—	—	1		
	III O	—	—	1	—	—		
		8	1	2	0	2	13	

*動原體に近い方のキアズマで切斷がある。他はすべて末端に近い方のキアズマ

“キアズマ切斷”の見られた細胞の全構成は、分析可能の9細胞で全く正常であつて、前述の20個の異常細胞では多く見られた染色体の切斷はこゝでは起きてゐない。

謝意表明 本研究は日本學術振興會第4特別委員會の援助による。又高温處理の操作に就て倉林氏の援助を、未發表論文よりのH-3-40の資料提出並びに有力な助言と批判を芳賀氏に受けた。合せてこゝに謝意を表す。

摘 要

シラオイエンレイサウ (*Trillium Hageae* $2n=15$) を高温処理し、花粉母細胞の減数分裂 MI の染色體に就て、細胞單位染色體接合頻度 (第 1, 2 表), 染色體單位染色體接合頻度 (第 3, 4 表), 動原体接合頻度 (第 5 表), 不接合頻度 (第 6 表) が完全な 135 細胞より 1 組の統計量 (M-20-44) に纏められた。他の 3 組の統計量 (H-1-37, H-3-40 及び M-18-43) との比較並びに合計により、此等の頻度の統計的分析が行はれた。總計 167 細胞よりの 180 三價體, 514 二價體で、そのキアズマ頻度と分布 (第 7, 8 表) が分析された。

重要な知見は、シラオイエンレイサウの 3 相同染色體の相同性は 3 本 (1-2, 2-3, 3-1) の間で夫々異り、又各染色體 (A, B, C, D 及び E) で相違してゐる事が統計學的に確認された事である。キアズマの分布及び頻度に對しては、キアズマ形成の新二面說的解釋が三倍體の場合にも妥當する事が示された。

引 用 文 献

- Bennett, E. S. 1937. *Cytologia* 8: 443-451. — Bridges, C. B. & E. G. Anderson. 1925. *Genetics* 10: 418-441. — Darlington, C. D. 1936. *Proc. Roy. Soc. London B*, 121: 264-319. — Darlington, C. D. & K. Mather. *Cytologia* 4: 1-15. — Haga, T. 1934. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. S. V*, 3: 1-32; 1937. *Jap. Jour. Genet.* 13: 135-145; 1939. *Ibid.* 15: 308-310; 1944. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. S. V*, 5: 121-198. — Matsuura, H. 1935. 第 1 報. *Cytologia* 6: 270-280; 1937. 第 5 報. *Ibid. Fujii Jub. Vol.*: 20-34; 1938. 第 11 報. *Ibid.* 9: 243-248; 1941. 第 13 報. *Ibid.* 11: 369-379; 1941. 第 14 報. *Ibid.* 11: 380-387; 第 17, 18, 19 報. 印刷中; 第 24 報, 準備中. — Matsuura, H. & T. Haga. 1940. 第 8 報. *Cytologia* 10: 382-389; 1942. 第 10 報. *Ibid.* 10: 397-417. — Newton, W. C. F. & C. D. Darlington. 1930. *Jour. Genet.* 22: 1-14. — Redfield, H. 1930. *Genetics* 15: 205-252; 1932. *Ibid.* 17: 137-152. — Store, L. H. & K. Mather. 1932. *Cytologia* 4: 16-25. — Upcott, B. 1939. *Jour. Genet.* 37: 303-339.