テトラプロイド小麦雑種(普通系×一粒系)の成熟分裂*

細 野 重 雄

テトラプロイド小麦雑種(普通系×一粒系)は、甚だ不稔性が高くて子孫が得られないためか、他の小麦雑種の核學が詳しく研究されてゐるのにも拘らず比較的顧られること少なく、Melburn 及 Thompson (1927) 木原及西山 (1928, 1930) Bleier (1930) Longley と Sando (1930) が報告したに止つてゐる(第 1 表)。

第 1 表 従来研究された一粒系×普通系の染色体結合

Tabelle 1. Zusammenstellung der bis jetzt bekannt gewordenen Resultate über die Chromosomenkonjugation bei tetraploiden *Triticum*-Bastarden (Einkorn×Dinkel).

雑 種 Bastardverbindung	二價染色体數 Z. der Bivalenten	モード Mode	著 者 Autor
<i>T. spelta</i> × <i>monococcum</i>	0-5	3	Melburn und Thompson 1926
<i>T. spelta</i> × <i>aegilopoides</i>	-10		Kihara und Nishiyama 1928, 1930
<i>T. vulgare</i> × <i>monococcum</i>	0-5		Bleier 1930
<i>T. vulgare</i> × <i>monococcum</i>	4-7		Longley und Sando 1930
<i>T. spelta</i> × <i>monococcum</i>	0-5		” ”
<i>T. compactum</i> × <i>monococcum</i>	0-7		” ”

木原及西山氏に依ると、この雑種のゲノムは $A_{Eink} A_D BD$ であつて、 A_{Eink} と A_D が完全には相同でないので二價染色体の数が一定しない。又 A と B , B と D の間にも半相同の染色体がある爲に三價或は四價染色体が出来るといふ。この様な染色体の和合が部分的に行はれる植物では、従来その親和性が二價及び多價染色体の頻度によつて示されたのであるが、是に最近盛になつたキアズマ分布を加へれば、一層その間の關係が明かになるであらう。著者は二價及び多價染色体数の彷徨變異とキアズマ数の變化を併せ調べ、染色体結合の強さと變異の幅をしらべて見た。

材 料 及 び 方 法

F_1 植物は 1930 年 *Triticum persicum* var. *rubiginosum* ($n=21$)(¹) に *T. aegilopoides*

註 (1) この植物については Kihara und Lilienfeld (1933) を見られたい。

*HOSONO, Sigeo, Studien über die 1. Reifungsteilung bei einem tetraploiden *Triticum*-Bastard (*T. persicum* VAV. var. *rubiginosum* ZHUK. × *T. aegilopoides* BAL. var. *bocoticum* PERC.) Contributions from the Laboratory of Genetics, Biological Institute, Kyoto Imperial University. No. 53.

var. *boeoticum* ($n=7$) を交配したもので、翌 1931 年京大農學部の圃場に成育したものである。F₁ は完全に不稔で 6 株成育した中に一粒も結實しなかつた。固定は木原氏 (1924) の方法によつた。これをパラフィンに埋没厚さ 16μ に裁斷、ハイデンハイン氏ヘマトキシリン法又はニュートン氏ジエンチアン、ヴァイオレット法で染色したが、メタフェースは約中 80% 位は完全に染色體を數へることが出来たのに對し、プロフェースの核は固定がうまく行かなくて觀察しにくかつた。

觀 察 結 果

ディプロティン この雑種のメタフェースでは一價染色體が非常に多く觀察されるので、ディプロティンではもう充分一價染色體が見えてもよい筈である。然るに觀察結果は期待に反し、2 個或は 3 個の染色體が連絡した像が多數發見せられ、その連絡も微細な糸ではなく堅く連絡してゐるかの様に見えるものがある。併しながら 2 個の染色體が兩端で連絡しても、中間にて連絡されることは少いやうに見える。

Abb. 1. Diplonema. Ein Trivalentes ist punktiert. 2400× Abb. 2. Wie Abb. 1. Etwas späteres Diplonema. 2400× Abb. 3-4. Diakinese. 1V+3III+7II. 2400×

何れにせよ完全に連絡のない染色體は 1 個も發見出来なかつた。第 1 圖はかくの如きディプロティンの核を示したものである。點を打つたのは三價染色體となる結合を約束してゐるものであらう。各相同染色體は既に裂開し、重複構造は明瞭になつてゐる。ディプロティンの後期になつても染色體が肥厚短縮するだけで、連絡の多いことは同様である (第 2 圖)。

ディアキネシス 染色體の短縮肥厚は顯著となり、全長に亘つて重複構造は明瞭である。第 3 圖はディアキネシス核の一例で、第 4 圖はこれを展開したものであるが染色體の集合連絡の關係はディプロティンと大差がない。この例では 5 個連絡するもの一

つ、3個が連絡するもの3、他は全部2個づつ對をなしてゐるものゝ様である。連絡は細い連絡絲によるものが多く、延びて薄弱に見えるものもあるが、介在的キアズマ (interstitial chiasma) のやうなものもある。

Abb. 5-6. Dritte Kontraktion. 1800× Abb. 7-10. Frühere Metaphase. 1800× Abb. 11. I. Metaphase in Seitenansicht. 7II+14I. 1800× Abb. 12. I. Metaphase in Polansicht. 5II+18I. 1800× Abb. 13. I. Anaphase in Seitenansicht. 1800×

第三收縮期 薬によつて、又は薬内でも部位によつてディアキネシスからメタフェースに移る間に收縮期の明瞭なものがある。核が中央に壓縮されたやうに見え、核膜が内側に向つて凸形になつてゐるものもある。壓縮された形は三角錘や紡錘形である (第 5, 6 圖)。染色體の肥厚短縮は益々甚しくメタフェース染色體と同じ位であるが、個々を區別することは出来ない。仁は未だ存在してゐる。

メタフェース メタフェースの極く初期で multipolar と呼ばれる時期では染色體間に細い連絡絲のやうなものが見られる, 明かに二價染色體となつてゐるものも紡錘絲の中央に並ばず, 方向も不定である。紡錘絲も兩極が明かでなく, 一極は尖つてゐるが, 他極は凹凸であつて不明瞭なものが多い。この時期で少し進んだものになると一價染色體が明瞭になり, 兩極も明かになつて二價染色體の多くは之に向つて正しく並ぼうとする傾向が見えてくる(第 7, 8, 9 圖)。

Abb. 14-19. I. Metaphase. Chromosomen aus Seitenansichten. 1600×
 (Der Zähler gibt die Gesamtzahl der Chiasmata, der Nenner die Zahl der terminalisierten Chiasmata an.)
 Abb. 14. $2\text{II} + 24\text{I}$. $2/2$.
 Abb. 15. $1\text{IV} + 2\text{II} + 20\text{I}$. $6/5$. Abb. 16. $1\text{III} + 4\text{II} + 17\text{I}$. $7/6$. Abb. 17. $1\text{III} + 5\text{II} + 15\text{I}$. $9/9$.
 Abb. 18. $2\text{III} + 5\text{II} + 12\text{I}$. $11/10$. Abb. 19. $8\text{II} + 12\text{I}$. $10/10$.

次いで紡錘絲の形が整つてくると, 二價染色體は赤道面に直角に並列し一價染色體は核内廣く擴がり, ときとして極附近に集中する(第 10 圖)。次の時期には二價, 三價, 四價染色體は紡錘絲の軸の方向に最も短縮した形となつて, 核の中央に並び, 一價染色體はそれらの結合染色體の束の周圍を取圍いて, 極からみると菊花狀の排列をなすところの核板を形成する(第 11, 12 圖)。この最後の二時期が, 所謂メタフェースであつて, 著者は 288 核について染色體結合の状態をしらべた。第 2 表はその概觀を示したものでその數例は第 14—19 圖に示してある。

第 2 表 メタフェースに於ける染色體結合

Tabelle 2. Chromosomenbindungen in der I. Metaphase.

染色體組合 Chromosomenformel	環狀二價染色體數 Z. der geschlossenen Bivalenten pro P. M. Z.		キアズマ數 Z. der Chiasmata pro P. M. Z.		觀察數 Z. unters. P. M. Z.
	變異の幅 Spielr.	平 均 Durchschn.	變異の幅 Spielr.	平 均 Durchschn.	
2 _{II} + 24 _I	0-2	1.13	2-4	2.86	8
3 _{II} + 22 _I	0-3	1.00	3-6	3.96	24
4 _{II} + 20 _I	0-4	1.43	4-8	5.46	65
5 _{II} + 18 _I	0-4	1.69	5-9	6.74	72
6 _{II} + 16 _I	0-4	2.07	6-10	8.09	55
7 _{II} + 14 _I	0-4	2.06	7-11	9.17	18
8 _{II} + 12 _I	2-4	3.00	10-12	11.00	4
1 _{III} + 3 _{II} + 19 _I	0-3	1.00	5-8	6.00	6
1 _{III} + 4 _{II} + 17 _I	0-3	1.08	6-9	7.23	13
1 _{III} + 5 _{II} + 15 _I	0-3	1.73	8-10	8.82	11
1 _{III} + 6 _{II} + 13 _I	1	1.00	9	9.00	1
1 _{III} + 7 _{II} + 11 _I	2	2.00	11	11.00	1
2 _{III} + 2 _{II} + 18 _I	0	0.00	6	6.00	1
2 _{III} + 3 _{II} + 16 _I	2	2.00	9	9.00	1
2 _{III} + 4 _{II} + 14 _I	0	0.00	8	8.00	1
2 _{III} + 5 _{II} + 12 _I	2	2.00	11	11.00	1
1 _{IV} + 2 _{II} + 20 _I	1	1.00	6	6.00	1
1 _{IV} + 4 _{II} + 16 _I	1	1.00	8	8.00	2
1 _{IV} + 5 _{II} + 14 _I	0-3	1.67	8-11	9.67	3
計又は平均 Sum. od. Durchschn.	0-4	1.62	2-12	6.75	288

1 個の細胞につき四價染色體は 0-1, 三價染色體は 0-2, 二價染色體は 2-8, 一價染色體は 11-24 個で, 結合のモードは 5_{II}+18_I で總數の 25% を占め, 平均は 0.02_{IV} + 0.13_{III} + 4.75_{II} + 17.99_I であつた。二價染色體は 5 をモードとしてほぼ正曲線分布をなしてゐる (第 20 圖)。併しながらこれは三價及び四價の結合の中に含まれてゐる二價染色體を含ませて算えた場合であつて, それ等を除外すると曲線は左にずれる (第 21 圖)。環狀となる二價染色體は一核につき 0-4 でモードは 2, 平均は 1.62 であつた。第 3 表はこの關係を示したものである。

キアズマ數は一核につき 2-12 でモードは 8, 平均は 6.75 であつた。一染色體については平均 0.24 で, 末端化數は 0.20, 末端化係數は 0.83 であつた。四價染色體は N 又は U 字形をなし, そのキアズマは 3 個, 全部末端化してゐた。三價染色體は總て V 字形でメタフェースの早期に見る Y 字形はなかつた。キアズマは 2, 末端化せるキ

Abb. 20. Häufigkeit der Bindungen pro P. M. Z. Mit A ist die Kurve der Bivalenten, Trivalenten und Quadrivalenten, mit B die der Bivalenten bezeichnet.

Abb. 21. Häufigkeit der Chiasmata pro P. M. Z. in graphischer Darstellung.

アズマは 1-2 個であつた。環状二価染色体と棒状二価染色体は共に介在的キアズマをもつてゐるものが稀に存在した。二価染色体のキアズマは 1.35 で、親和力が弱いことを示してゐる。第 4 表はキアズマ数及び末端化数の頻度を示したもので、第 21 圖はキアズマ数の分布を示したものである。

第 3 表 染色體結合と環狀染色體の頻度

Tabelle 3. Gesamtzahl der Bivalenten und Zahl der geschlossenen Bivalenten, dargestellt in Form einer Korrelationstabelle.

1) 二價染色體のみの場合 Zellen mit nur Bivalenten.

二價染色體數 環狀染色體數		Zahl der Bivalenten pro P.M.Z.						Z. unters. P.M.Z.
		2	3	4	5	6	7	8
Z. d. geschloss. Bivalent. pro P.M.Z.	0	4	7	11	11	3	3	39
	1	1	11	26	17	12	3	70
	2	3	5	18	28	24	5	84
	3		1	9	15	10	4	41
	4			1	1	6	3	12
計 Summe		8	24	65	72	55	18	246

2) 1 個の三價染色體を伴ふ場合 Zellen mit einem Trivalenten.

二價染色體數 環狀染色體數		Zahl der Bivalenten pro P.M.Z.					Z. unters. P.M.Z.
		3	4	5	6	7	
Z. d. geschloss. Bival. pro P.M.Z.	0	2	2	1			5
	1	3	7	3	1		14
	2		3	5		1	9
	3	1	1	2			4
計 Summe		6	13	11	1	1	32

3) 2 個の三價染色體を伴ふ場合 Zellen mit zwei Trivalenten.

二價染色體數 環狀染色體數		Zahl der Bivalenten pro P.M.Z.				Z. unters. P.M.Z.
		2	3	4	5	
Z. d. geschloss. Bival. pro P.M.Z.	0		1			1
	1				1	1
	3			1		2
計 Summe		1	1	1	1	4

4) 1 個の四價染色體を伴ふ場合 Zellen mit einem Tetravalenten.

二價染色體數 環狀染色體數		Zahl der Bivalenten pro P.M.Z.				Z. unters. P.M.Z.
		2	3	4	5	
Z. d. geschloss. Bival. pro P.M.Z.	0				1	1
	1	1		2		3
	2				1	1
	3				1	1
計 Summe		1	0	2	3	6

第 4 表 キアズマ数と末端化数の頻度

Tabelle 4. Gesamtzahl der Chiasmata und Zahl der terminalisierten Chiasmata, dargestellt in Form einer Korrelationstabelle.

末端化数 キアズマ数	Zahl der Chiasmata pro P.M.Z.										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1		1								
2	3	2	4	3							
3		6	10	5	2	2					
4			9	19	9	5	1	1			
5				18	21	15	5				
6					14	20	19	3			
7						13	22	2	4		
8							12	10	6		
9								6	4	4	
10									2	4	
11											1
計 Summe	4	8	24	45	46	55	59	22	16	8	1
平均 Durchschn.	1.75	2.75	3.13	4.16	5.02	5.67	6.66	7.73	8.25	9.50	11.00

キアズマ数と染色体結合には相関関係がある。相関係数は 0.82 ± 0.019 であつて、 $r > 43m$ であるから強度の相関がある (第 5 表)。

第 5 表 染色体結合とキアズマ数の頻度

Tabelle 5. Anzahl der Bindungen und der Chiasmata, dargestellt in Form einer Korrelationstabelle.

キアズマ数 染色体結合数	Zahl der Bindungen pro P.M.Z.							計 Summe	平 均 Durchschn.
	2	3	4	5	6	7	8		
2	4							4	2.00
3	1	7						8	2.86
4	3	11	10					24	3.29
5		6	29	10				45	4.09
6			23	20	3			46	4.57
7			8	32	12	3		55	5.18
8			3	21	31	4		59	5.61
9				3	15	4		22	6.05
10					8	7	1	16	6.56
11						5	3	8	7.38
12							1	1	8.00
計 Summe	8	24	73	86	69	23	5	288	
平均 Durchschn.	2.86	3.96	5.54	6.85	8.19	9.30	11.00		

* 三価及四価染色体は夫々 1 個及び 2 個として勘定してある。

アナフェース以後 二價染色體がアナフェースに入ると核板を形成した一價染色體はその位置で縦裂する。核板の形成に與らなかつたものは、そのまゝ極に止つて縦裂する（第13圖）。アナフェース以後の行動は他の小麥雜種と同一である。ことに一價染色體の行動は *Aegilops*, *Triticum* 及び *Aegilotriticum* に於ける雜種の場合の木原氏（1931）の觀察と同じである。

論 議

テトラプロイド小麥雜種の染色體結合に彷徨變異があることは Melburn 及 Thompson 氏（1927）が *T. spelta* × *monococcum* で一核につき、二價染色體が 0—5、一價染色體が 28—18 個おこるのを見たのと、木原及西山氏（1928, 1930）が *T. spelta* × *aegilopoides* で二價染色體が最大限 10 個まで、三價染色體が 0—2 個、四價染色體が 0—1 個おこるのを見たことによつて推定されたのである。著者の觀察結果によると一核に付、二價染色體が 2—8 個、三價染色體は 2 個まで、四價染色體は 1 個まであつて、木原及び西山氏の結果に甚だ似てゐる。

第 1 表に明かなる如く環狀になる二價染色體は 0—4 でそのモードが 2 であるから、 A_{Eink} と A_D は完全に同一の染色體を 2 個もつてゐると考へられる。これを a_1 , a_2 とする。 A_{Eink} の残り 5 個の染色體を $a_3, a_4 \dots a_7$ とし、 A_D の 5 個を $a_3' a_4' a_5'' a_6'' a_7''$ とする。

a_1 と a_3' , a_4 と a_4' は環狀となれる染色體だが、一端の相同性が強くないのである。 a_5 と a_5'' , a_6 と a_6'' , a_7 と a_7'' は、一端のみ相同の染色體で所謂半相同 (semihomologous) の染色體である。要言すると、 A_{Eink} と A_D の間には、相同染色體、やゝ相同及び半相同の染色體が存在するのであらう。

次に $8n$ の中の 1 個は少くとも B と D の間の結合であらう。木原及西山氏（1928, 1930）によると、*T. spelta* × *aegilopoides* では斯の如き同親和合 (autosyndesis) は 3 個もある。B 及び D の染色體を $b_1 b_2 \dots b_7$, $d_1 d_2 \dots d_7$ とし、同親和合の行はれた染色體を $b_1-d_1^{(1)}$ とする。

N 或は U 字形の四價染色體はこの b_1-d_1 に A ゲノムの一對が結合したと考へられる。この A ゲノムの染色體に上述の三通りあるわけである。これが a_1-a_1 或は a_2-a_2 であつたとすると N や U 字形の結合形の外に $o--$ や $o<$ や $-o-$ の如きものが期待出来る。A, B の間に結合のおこることは、AAB, 或は AABBD なる雜種で推定された（木原及び西山氏 1928, 1930）ことであるから、 $o<$ や $-o-$ がおこらなくとも $o--$ は期待される。三價染色體でも V の外に Y や ϕ が同様に期待されるわけである。而るに實際にはかゝるものは存在しない。それ故に N 字形或は U 字形の四價染色體には次の 2 種があるわけである。

$$a_3-a_3'-b_1-d_1 \text{ 又は } a_3'-a_3-b_1-d_1 \text{ 等} \quad (1)$$

$$a_5-a_5''-b_1-d_1 \text{ 又は } a_5''-a_5-b_1-d_1 \text{ 等} \quad (2)$$

註 1) b_1 と d_1 に結合あるのを示すのに b_1-d_1 の如くする。以下之に倣ふ。

最近 *T. monococcum* ($n=7$) のハプロイド植物で A_{Eink} の中で 2% 位一對の二価染色體が出来ることが発見された (木原及片山氏, 1933)。上記のテトラプロイド雑種でも四価染色體の発見される割合は 2.1% であつて、四価染色體を伴ふ分裂像の中、最も結合の多いものは $1_{IV}+5_{II}+14_I$ で、この中 4 個まで環状二価染色體であるのを見ると、この四価染色體は、A, B 間の連絡である代りに、 A_{Eink} の中或は A_{Eink} と A_D の間の連絡であつてもよいわけである。而してその染色體は當然棒状の二価結合をするものであるべきであるから四価染色體は

$$a_5-a_5''-a_6-a_6 \quad \text{又は} \quad a_5-a_5''-a_6''-a_6 \quad \text{等} \quad (3)$$

なる他の可能なる式が考へられる。

又三価染色體が 2 個ある場合の染色體を吟味すれば同様に、A ゲノムと B の間に 2 個の和合あること、及び結合の最も多き $2_{III}+5_{II}+12_I$ (5_{II} 中 3 個まで環状) より、三価染色體形成にあづかる A ゲノムの染色體は、やゝ相同或は半相同の染色體であらうと思はれる。これを上に倣つて式であらはすと次の通りである。

$$\left. \begin{array}{l} a_3'-a_3-b_1 \\ a_4'-a_4-b_2 \end{array} \right\} \text{等} \quad (4) \qquad \left. \begin{array}{l} a_3'-a_3-b_1 \\ a_5''-a_5-a_6'' \end{array} \right\} \text{等} \quad (7)$$

$$\left. \begin{array}{l} a_3'-a_3-b_1 \\ a_5''-a_5-b_2 \end{array} \right\} \text{等} \quad (5) \qquad \left. \begin{array}{l} a_5''-a_5-b_1 \\ a_6''-a_6-a_7'' \end{array} \right\} \text{等} \quad (8)$$

$$\left. \begin{array}{l} a_5''-a_5-b_1 \\ a_6''-a_6-b_2 \end{array} \right\} \text{等} \quad (6)$$

未だ 2 個とも A ゲノムの結合である場合もあるわけであるが、三価染色體のある細胞は總数の 13.2% にも達してゐるからこんな場合はあり得ない。

次にプロフェースの結合について考察して見やう。Darlington (1932) によると、メタフェースに於ける連絡の缺乏は、(1) プロフェースに於ける早熟 (precocity) の缺乏か (2) パキティンに於ける和合の減少か (3) 和合部分に對するキアズマ數の減少か (4) 末端親和力 (terminal affinity) の缺乏かの何れかに原因し、雑種の場合は第 2 のパキティンに於ける和合の減少によるといつてゐる。この小麦雑種では、チゴティン乃至パキティン附近の行動に關しては斷言出来ないが、ディプロティンよりディアキネシスにかけては、多く 2 個づゝ平行した位置での結合が見られる。中には介在的 (interstitial) キアズマもあるが、染色體全長に對するキアズマは減少してゐるけれども和合は相當行はれてゐるのではなからうか。これをもつてにはかに、パキティンの和合減少とはいへない。寧ろ第 3 の原因たるキアズマが非常に少なくなつてゐるのも原因の一つに加へるべきであらう。*T. monococcum* のハプロイド植物ではディアキネシスの染色體が 2 個或は 3 個、4 個甚しき場合は 7 個が全部連絡してゐるが、メタフェースの染色體は僅かにゆるく結合する二価染色體が一對だけ残り、それも總数の 2% しか発見出来ないといふ (木原及片山 1933)。これに對し兩氏は、メタフェースに見る結合は染色體小片が重複してゐる爲に起るのであり、プロフェースの場合は、木原氏の軸引力乃至は

Darlington 氏の末端親和力によるものであらうと説明してゐる。木原及西山 (1928) はトリプロイド雑種に於ても同様に end-to-end に結合せるプロフェース像を報告してゐる。

このハプロイド小麦のメタフェースでは 2 染色體が赤道から遠く離れたところで末端的にゆるく連絡してゐるのが見られた(第 7 圖 C)。上記のテトラプロイド雑種ではメタフェースの初期で見る連絡はハプロイド植物に較べると、比較にならぬ程多く、やや時期がすゝむと斯の如き連絡は突然なくなつてしまふ。それ等の關係はハプロイド植物に極めてよく類似してゐるが、之に較べると結合すべき染色體は遙に多いのである。

次にこの雑種の末端化係數 (terminalization coefficient) を見ると、木原及西山氏 (1928, 1930) の *T. spelta* × *aegilopoides* にきはめて似てゐる。その比較は第 6 表に明かである。

第 6 表 テトラプロイド小麦雑種の末端化
Tabelle 6. Terminalisation der Chiasmata bei tetraploiden Bastarden.

植 物 Material	細胞數 Z. unters. P.M.Z.	染色體總數 Z. ge- prüfter Chromo- somen	一核平均 キアズマ數 Z. d. Chiasmata pro P.M.Z.	一染色體平均 キアズマ數 Z. d. Chiasmata pro Chromosom		末 端 化 係 數 Koefft. d. Terminali- sation	著 者 Autor
				總 數 Gesamtz.	末端化數 terminali- siert		
<i>T. spelta</i> × <i>aegilopoides</i>	6	168	8.40	0.30	0.24	0.80	in Abb. von Kihara u. Nishiyama 1930
<i>T. pers. rubig.</i> × <i>aegilopoides</i>	288	8064	6.75	0.24	0.20	0.83	Hosono 1934
<i>T. aegilopoides</i>	2	28	15.54	1.11	0.75	0.68	in Abb. von Darlington 1931

T. spelta × *aegilopoides* の描かれた圖は結合の多いものを撰んで擧げてあるから、實際には一染色體のキアズマ總數はもつと低下すべきである。末端化係數は從つて増加するであらう。上記の雑種の一核のキアズマを全部 A_{Eink} と A_D 間に出來たキアズマと見なしても、 A_{Eink} A_{Eink} 間に出來るキアズマの約 43% にしかあたらない。染色體でいへば 3 個分のキアズマが出來るわけである。末端化係數は 22% 増加する。これは Darlington (1930) の純粹種より雑種がより多く末端化するといふ説に一致してゐる。

擧筆するに當り懇篤なる指導を賜つた木原教授並びに Lilienfeld 博士に厚く感謝します。

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die I. Reifungsteilung des tetraploiden Bastards *T. persicum rubiginosum* × *T. aegilopoides boeoticum* wurde statistisch näher untersucht. Ueber die Häufigkeit der Chromosomenbindungen und der Chiasmata pro P. M. Z. geben Taebellen 2–5 Aufschluss.

2. Interstitielle Chiasmata wurden in I. Metaphase nur selten gefunden. Eine weitgehende Terminalisation der Chiasmata findet bis zu diesem Stadium statt.

3. In Diplonema, Diakinese und früherer Metaphase kommt oft akrosyndetische Bindungsweise vor. Wahrscheinlich wird ein Teil der in den Prophasen locker gebundenen Chromosomen nachträglich getrennt, da die Anzahl der beobachteten Bindungen in mittlerer I. Metaphase merklich kleiner ist als in früheren Stadien.

引 用 文 献

- BLEIER, H., 1930 Zytologie von Arten- und Gattungsbastarden des Getreides: Züchter **2**.
DARLINGTON, C. D., 1931 The analysis of chromosome pairing in *Triticum* hybrids: Cytologia **3**.
KIHARA, H., 1931 Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. II: Cytologia **2**.
木原均・片山義勇 1933 ハプロイド一粒小麦の成熟分裂: 農業及園藝 **8**.
KIHARA, H. und LILIENFELD, F., 1933 Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. IV: Cytologia **3**.
木原均・西山市三 1928 小麦のトリ・テトラ及ペンタプロイド雑種の花粉末細胞に於ける染色体の行動に関する研究: 植物學雜誌 **42**.
KIHARA, H. und NISHIYAMA, I., 1930 Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. I: Cytologia **1**.
LONGLEY, A. E. and SANDO, 1930 Nuclear division in the pollen mother cells of *Triticum*, *Aegilops* and *Secale* and their hybrids: Journ. Agr. Res. **40**.
MELBURN, M. C. and THOMPSON, W. P. 1927 The cytology of a tetraploid wheat hybrid: Amer. Jour. Bot. **14**.
-