

シナノグルミ (*Juglans regia* L.) 人為四倍体の 減数分裂について

矢嶋 征雄・庄村 茂・小山田慎吾・児玉 徹

(信州大学繊維学部附属農場)

緒言

現在、長野県東信地方を中心に栽培されているクルミは俗に‘シナノグルミ’と呼ばれ、江戸時代初期に中国、朝鮮を経て渡来した‘テウチグルミ’ (*Juglans regia* var. *orientis* KITAMURA) と、明治時代の初期にアメリカより導入された‘ペルシャグルミ’ (*J. regia* LINN.) が自然交雑して生じたものとされている。

長野県では第二次大戦後にそれらの実生群の中から殻果の形質を主眼とした優良系統の選抜とその評価 (町田・田中, 1958; 長野県, 1962, 1981) を行ったほか、研究機関による育種は行われていない。著者らは交雑法による育種を進めるとともに、コルヒチン処理により育成された四倍体の形質調査をおこなっている。本報はその個体の減数分裂における染色体対合と配分について調査したものである。

材料および方法

本研究には‘シナノグルミ’の二倍体品種の‘美鶴’ (みつる) をコルヒチン処理によって育成した個体を用いた。コルヒチン処理は1970年の春期に生長点滴下法により‘美鶴’ (2年生苗) より萌芽した20芽を選び、 α NAA 1 ppm を含む0.4%コルヒチン溶液を5月15日から8日間毎日2回処理を行い、処理芽のうちから生長が鈍く濃緑奇形葉を生じた1芽を選んで伸長発育させたものである。本育成樹 (No. 451, 以下処理原木という) は1981年に雌雄花を着生したので、花粉母細胞の減数分裂第一分裂中期における染色体対合を明らかにするため、処理原木の雄花穂を1986年4月の午前中に、二倍体品種の‘美鶴’ (以下対照樹) のそれを5月に採取して観察材料とした。材料はカルノア液 (エタノール6:クロロホルム3:水酢酸1) でそれぞれ6時間固定し、

95%エタノールで洗浄後同液で貯蔵しておき逐次取りだして用いた。染色は鉄酢酸カーミンおしつぶし法により、観察には位相差顕微鏡1500倍で、第一分裂中期と第二分裂中期、後期の染色体対合並びに配分状態を観察した。

結果

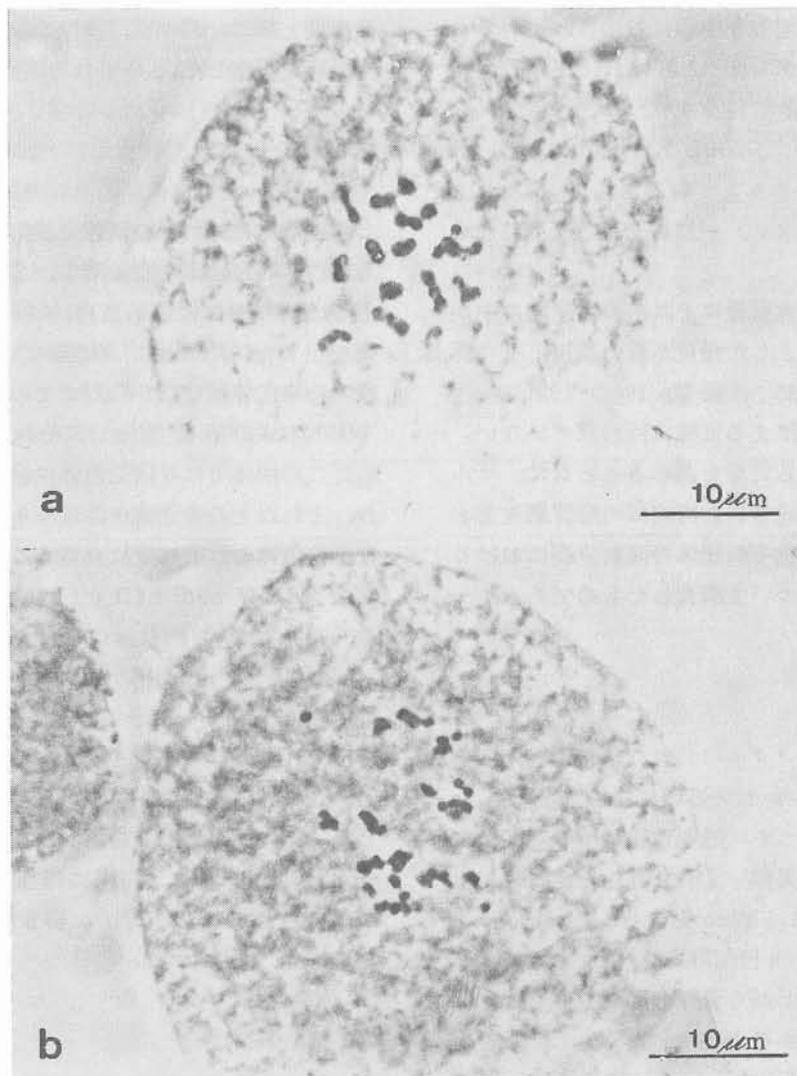
処理原木と対照樹の減数分裂第一分裂中期における染色体対合は第1表、第1, 2図に示すとおりである。対照樹は観察した141核板中のすべてが16II価を示した (第1図(a), 第2図(a))。これに対し処理原木の染色体数は27から32までの変異を示した。第1図(b)および第2 (b-g) にそれらの極面観を示した。この個体ではIV価染色体は最高5個まで観察され、それ以上の多価染色体はみられなかった。また、IV価染色体の形態は主に0型やこん棒状であった。対合型は5IV+9III+4II+9I (第2図b) が最も多く35.6%観察された。ついで5IV+7III+8II+7I (同c) と5IV+6III+10II+6I (同d) が22.2%で、他に3IV+4III+18II+4I (同e) が8.9%, 1IV+10III+10II+10I (同f) が4.4%あり、32II (同g) も6.7%みられた。第二分裂の状態を第3図に示した。図に示すとおり対照樹は16ずつ両極へ正しく分かれ (第3図a), 同様に処理原木も多くは32ずつ配分されていた (同b)。第3図(c)はその後期像である。

考察

クルミ属植物のうち‘ペルシャグルミ’の染色体数は $x=16$ と報告されている (Woodworth, 1930)。花粉母細胞の分裂過程で静止核が分裂行動に入ると、染色糸が次第に肥厚して第一分裂中期にはいり、それを側面から観察すると染色体が赤道部にほぼ一直線に配列する。対照樹の極面観では明らかに16II価

第1表 コルヒチン処理育成樹における減数分裂第一分裂中期の染色体対合

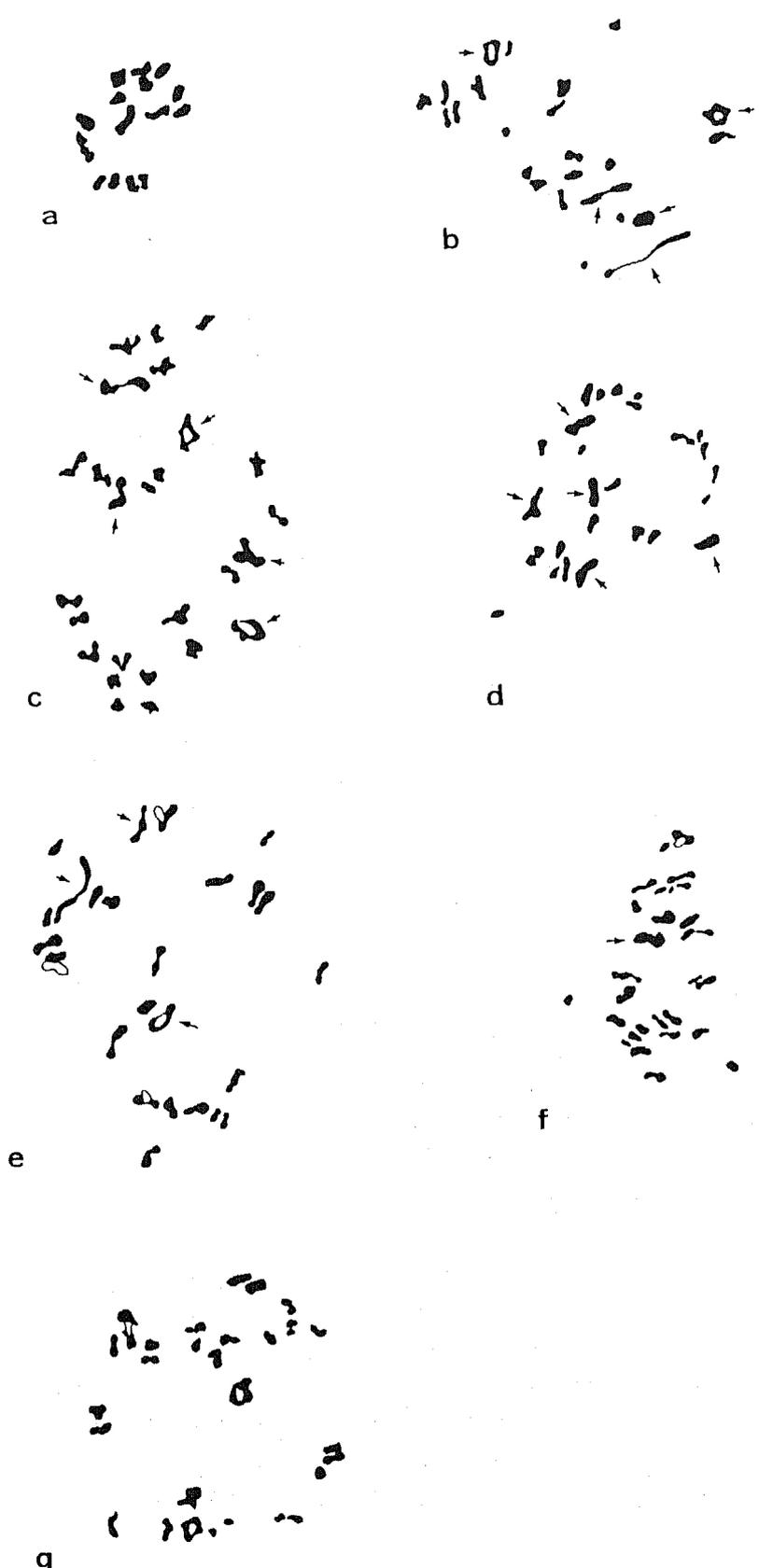
調査樹	調査核板数(%)	対合型
美鶴(2x)	141	16II
処理原木	16(35.6)	5IV+9III+4II+9I
	10(22.2)	5IV+7III+8II+7I
	10(22.2)	5IV+6III+10II+6I
	4(8.9)	3IV+4III+18II+4I
	2(4.4)	1IV+10III+10II+10I
	3(6.7)	32II
	45(100)	



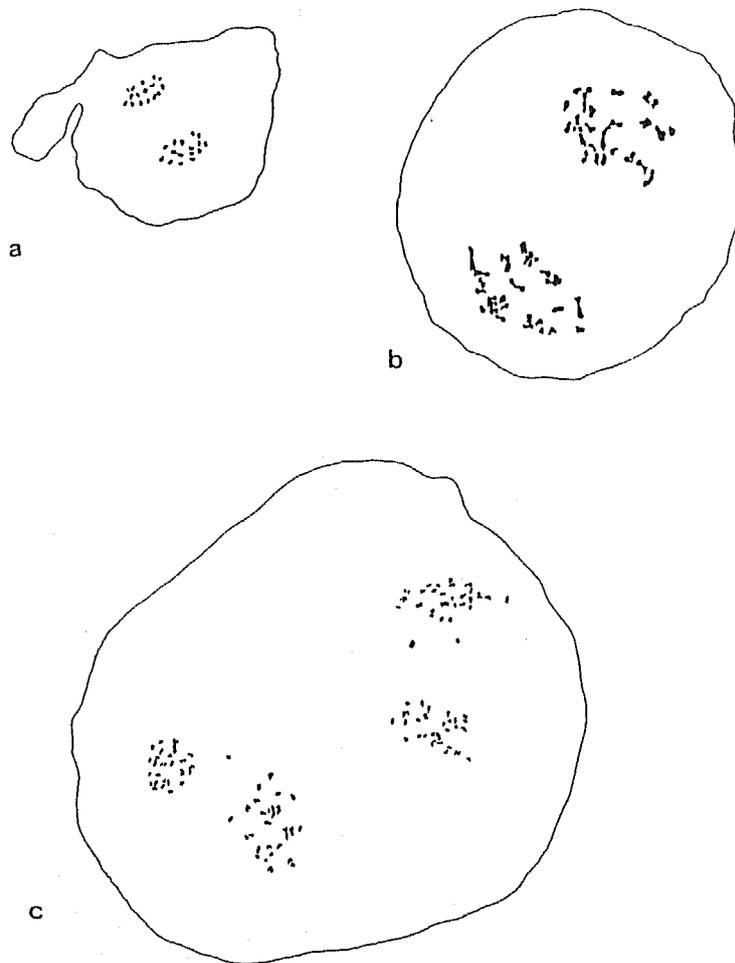
第1図 対照樹(美鶴, 2x)とコルヒチン処理原木の減数分裂第一分裂中期像
a: 対照樹(16II) b: コルヒチン処理原木(32II)

が観察され、それぞれの染色体はほぼ同様に肥厚していた。これに対し、処理原木の対合型は5IV+9III+4II+9Iが最も多く観察され35.6%をしめていた。ついで、5IV+7III+8II+7I や5IV+6III+10

II+6Iが多く、32IIも6.7%観察され、IV価からI価までを含む複雑な対合型を示した。IV価染色体の形態は0型のほかこん棒状等不整形で他より概して大きかった。コルヒチン処理によって育成された



第2図 対照樹(美鶴, 2x)とコルヒチン処理原木の減数分裂第一分裂中期の染色体対合
 a: 対照樹16II b: コルヒチン処理原木5IV+9III+4II+9I
 c: 同5IV+7III+8II+7I d: 同5IV+6III+10II+6I e: 同3IV+4III+18II+4I
 f: 同1IV+10III+10II+10I g: 32II 矢印はIV染色体を示す



第3図 対照樹(美鶴, 2x) (a)とコルヒチン処理原木の減数分裂第二分裂中期像(b)と同後期像(c)

数々の四倍体植物に関する報告では多くにIV価染色体が認められ、この対合型が四倍体植物の特徴となっている(古里ら, 1952; 近藤, 1941; 木原ら, 1947; Kondo *et al.*, 1978; 西山ら, 1954; 関ら, 1953; Shimotsuma, 1962; 玉井ら, 1958)。なかには斉藤(1949, 1950)が報告しているように多価染色体やI価染色体のみられないものもあるが、常にII価対合を示しながら分裂速度に遅速を生じて開花までに死滅した花粉を生ずるものや、花粉粒の大きさが大小様々になりその稔性を低下させるものもある。本研究では $5IV+9III+4II+9I$ が最も多く観察されたが、32II価も観察され、観察した範囲内では残留染色体や染色体橋はほとんど認められなかった。いずれにせよ観察総数が45核板で少なく、今後さらに多くの核板について検討する必要がある。

摘要

‘テウチグルミ’ (*Juglans regia* var. *orientis* KITAMURA) と ‘ベルシャグルミ’ (*J. regia* LINN.) の雑種とされる ‘シナノグルミ’ の二倍体栽培品種である ‘美鶴’ と、そのコルヒチン処理育成個体の減数分裂第一分裂中期の染色体対合と第二分裂中期、後期における染色体の配分状態を調査した。

1. 二倍体 ‘美鶴’ の減数分裂第一分裂中期は全て16II価を示した。
2. コルヒチン処理育成樹は観察45核板中の35.6%が $5IV+9III+4II+9I$ であった。32IIも6.7%みられた。
3. コルヒチン処理育成樹はIV価以上の多価染色

体は観察されず最高5個までで、それらの形態は0型やこん棒状であった。

4. コルヒチン処理育成樹の減数分裂第二分裂中期、後期では32ずつ比較的正しく両極へ配分されていた。

謝辞 本研究は附属農場技官の皆様の協力を得た。記して感謝の意を表します。

引用文献

- 古里和夫・田中正武. 1952. 甜瓜の人為倍数體の研究. 生研時報. 5:100-105.
- 近藤典生. 1941. コルヒチンに依る *Secale*, *Haynaldia* 及び *Aegilops* の染色体倍加. 遺伝学雑. 17 (2): 46-53.
- 木原 均・西山市三. 1947. 三倍體を利用する無種子西瓜の研究. 生研時報. 3: 5-15.
- Kondo, K. and W. L. Ackerman. 1978. Cytological studies in cultivated species of *Camellia*. Japan. J. Breed. 28(4): 279-303.
- 町田 博・田中茂光. 1958. シナノクルミの系統分類

に関する研究. 信州大学繊維学部研究報告. 8: 21-31.

- 西山市三・柄沢博美. 1954. 人為的倍数植物の研究. 第18報. 育種学雑. 3 (3・4): 36-39.
- 長野県農地経済部. 1962. 信濃くるみの優良系統. p. 1-9.
- 長野県果樹試験場. 1981. 種苗特性分類調査報告書 (クルミ). p. 1-178.
- 斎藤 清. 1949. 倍数性花卉の育成と利用に関する研究. 園学雑. 18 (3・4): 129-137.
- 斎藤 清. 1950. 倍数性花卉の育成と利用に関する研究 (第2報). 園学雑. 19 (2): 107-112.
- 関 博夫・押金健吾. 1953. 倍数性桑樹に関する研究. 信州大学繊維学部研究報告. 3: 11-17.
- Shimotsuma, M. 1962. Studies triploid seed production in Watermelons. Jap. J. Breed. 12 (2): 56-62.
- 玉井虎太郎・徳増 智・篠原 潔. 1958. 香料用セラニウムの育種に関する研究. 育種学雑. 7 (3): 131-140.
- Woodworth, R. H. 1930. Meiosis of microspore genesis in the *Juglandaceae*. Amer. J. Bot. 17: 863-868.