

Magnolia 属の染色体数及び倍数性について

六 浦 修*・中 平 良 一*

On the chromosome numbers and polyploidy in *Magnolia*

OSAMU MUTSUURA and RYOICHI NAKAHIRA

I 緒 言

Magnolia 属は新大陸のアメリカ合衆国南東部と、中央アメリカ及び大アンチル列島にわたるアメリカ地区に約30種、他方日本より西方へ東部ヒマラヤまでと、アジア南部のジャバにいたるアジア地区に約50種を産し、温帯から熱帯にわたり合計80種が見出されている。本邦には、*M. Kobus*, *M. obovata*, *M. parviflora*, *M. salicifolia* 及び *M. stellata* の5種を産している。其の他に、古くより観賞用に栽培されてきた外来種も多く、今日庭園樹として、*M. grandiflora*, *M. denudata*, *M. liliiflora*, *M. purpurascens* などが普通に見られる。

Magnolia 属は *Magnoliaceae* 科中の代表的な属で、顕花植物の属の中では、最も原始的な種を有している。J. HUTCHINSON は、アッサム及びビルマに生育する *M. pterocarpa* を、最も古い顕花植物で、生きた化石として注目すべきものであるとしている。又、葉や果実が現存 *Magnolia* 属のそれらと一致する植物化石が、白亜紀及び第三紀の地層中に多く発見され、それら化石 *Magnolia* 属の分布は、今日の生存種の限定された分布よりも、はるかに広範囲であることより、*Magnolia* 属は古代広地域に繁茂した植物であることが推察出来る。更に化石時代の *Magnolia* 属は、古植物学者により、すべて2倍体植物であるとされているが、現存種には倍数性系列が見られる。

Magnolia 属の細胞学的研究は古く GUIGNARD (1897), ANDREWS (1901) に初り、後 WEFELSCHIED (1911), YAMAKAWA (1916), MORINAGA et alii (1926), YASUI (1937) 及び JANAKI AMMAL (1953) らにより、多くの種の染色体数が明にされた。又、*Magnolia* 属の染色体基本数 $x=19$ を初めて明にしたのは WHITAKER (1933) である。更に YASUI (1937) は、*Magnolia* 属には19を基本数とし、3倍種を除き、2倍種より6倍種までの倍数性

系列の見られることを報じ、JANAKI AMMAL (1953) は、多数の野生種及び雑種の染色体数を明にし、*Magnolia* 属の4倍種、6倍種の起原について論じた。今日までに交雑種を含めて、2倍種24、3倍種1、4倍種4、5倍種2、6倍種11の存在が明となっている。

筆者等は13種の *Magnolia* 属について、体細胞染色体の研究を行い、その形態を明にし、染色体数の未報告と思われる *M. Coco* 及び *M. grandiflora* var. *lanceolata* の染色体数の算定を行い、*M. liliiflora* 及び *M. purpurascens* については、従来の報告と異なる染色体数を認められた。更にこれらの4種中の2種である *M. grandiflora* var. *lanceolata* と *M. liliiflora* は、3倍体植物と認められたので、その実験結果及び倍数性系列に関する考察をここに報告する。

II 材料および方法

供試植物は次の13種である。

Magnolia. Coco D. C.

M. purpurascens REHD. et WILSON (さらさもくれん)

M. grandiflora L. (たいざんぼく)

M. grandiflora var. *lanceolata* AIT. (ほそばたいざんぼく)

M. Kobus THUMB. (こぶし)

M. liliiflora DESROUSS (しもくれん)

M. obovata THUMB. (ほおのき)

M. stellata MAXIM. (ひめこぶし)

M. salicifolia MAXIM.

M. Soulangeana SOUL. var. *Lennei* REHD. (*Lenneana*)

M. tripetala L.

M. Veitchii BEAN. (*M. compbellii* × *M. denudata*)

M. virginiana MORONG

* 西京大学生物学教室 (Biological Laboratory, Saikyo University, Kyoto, Japan)

これらの植物は、現在京都大学上賀茂試験地、又は西京大学農学部内に生育中のものである。

観察材料として生長中の若い葉を用い、六浦・中平 (1956) により改良されたおしつぶし法によりプレパラートを作製した。処理時間は、20~25°Cで、HCl 処理：15分間、chromo-acetic mixture 処理：10~15秒間、ammonia alcohol 処理：10~15秒間である。染色は iron aceto-carmin で行った。分裂中期染色体のスケッチ及び顕微鏡写真の撮影は、顕微鏡倍率 100×10 で行った。

III 観察結果

体細胞染色体の観察のための予備実験として、葉部、花瓣、根端部を材料とし、前記方法によるプレパラートの比較観察を行った。その結果、生長中の若い葉に於て、常に細胞分裂が盛んで、分裂中期像が多く、材料採取も便であるので、本観察には、幼葉部を用いた。

前記 *Magnolia* 属 13 種の植物の分裂中期像の染色体は、凡そ 1.0~3.5 μ の長さを示し、双子葉植物の同部位におけるものとしては、小型の部に属している。種間の染色体の大きさには大差がない。各染色体は並列に位

置する 2 個の染色分体よりなり、第 1 次狭窄部位は明瞭に観察され、subcentric と metacentric の 2 型がある。又第 2 次狭窄を有するものが多い。染色体自体が小型であり確定出来ないが、*M. stellata*, *M. salicifolia* 及び *M. tripetala* を除き他の 10 種には、附随体とみられるものを有する染色体を観察出来る。

染色体数については、Table 1 に示すように、*M. Coco*, *M. obovata*, *M. salicifolia*, *M. tripetala*, *M. virginiana* は $2n=38$ を示し、2 倍体植物であった。*M. grandiflora* var. *lanceolata* 及び *M. liliiflora* は、 $2n=57$ で、3 倍体植物と認められる。*M. liliiflora* は、WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953) により報告されている $2n=76$ のものと、染色体数を異にしている。*M. purpurascens*, *M. grandiflora*, *M. Soulangeana* var. *Lennei*, *M. Veitchii* は $2n=114$ 、即ち 6 倍体植物であった。*M. purpurascens* は YASUI (1937) により、 $2n=95$ とされたが、本観察では $2n=114$ であった。以上の内、染色体数の未報告と思われる *M. Coco* 及び *M. grandiflora* var. *lanceolata* と、染色体数がすでに報告されたものと異なる *M. liliiflora* 及び *M. purpurascens* の分裂中期染色体のスケッチを Fig. 1 に示し、又観察に供した 13 種についての顕微鏡写真を Plate 1 及び 2 に示す。

Table 1 Chromosome numbers of the species examined

Plant	2n
<i>Magnolia Coco</i> D. C.	38
<i>M. Kobus</i> THUMB.	38
<i>M. obovata</i> THUMB.	38
<i>M. stellata</i> MAXIM.	38
<i>M. salicifolia</i> MAXIM.	38
<i>M. tripetala</i> L.	38
<i>M. virginiana</i> MORONG	38
<i>M. grandiflora</i> var. <i>lanceolata</i> AIT.	57
<i>M. liliiflora</i> DESROUSS	57
<i>M. purpurascens</i> REHD. et WILSON	114
<i>M. grandiflora</i> L.	114
<i>M. Soulangeana</i> var. <i>Lennei</i> REHD.	114
<i>M. Veitchii</i> BEAN.	114

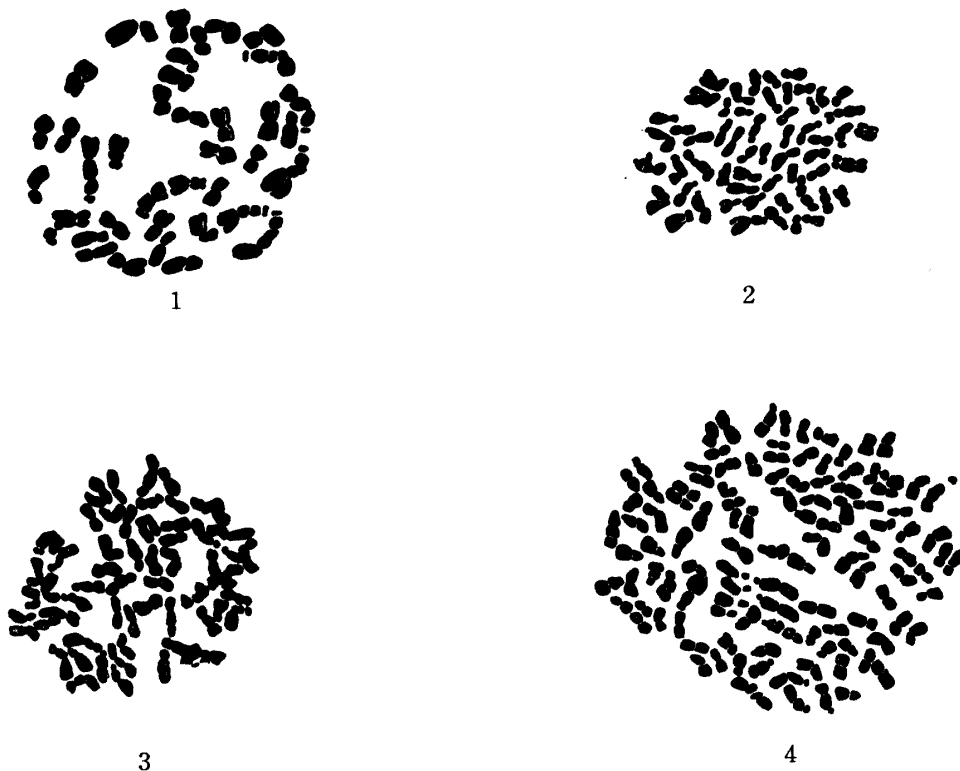


Fig. 1 Somatic metaphase (ca. x 2000). 1: *Magnolia Coco* ($2n=38$), 2: *M. grandiflora* var. *lanceolata* ($2n=57$), 3: *M. liliiflora* ($2n=57$), 4: *M. purpurascens* ($2n=114$).

IV 考 察

1. 染色体数について

Magnolia 属の染色体数は、古くより研究されてきた。GUIGNARD (1897) は、*M. denudata* は $n=40$ であろうとし、ANDREWS (1901) は、*M. liliiflora* を $n=48$ であろうと報じた。更に WEFELSCHIED (1911) は、*M. denudata* は $n=50$ 以上と報じている。*Magnolia* 属の染色体は数が多く、小型なために、染色体数の算定が、初期には比較的困難であったものと思われる。今日認められている染色体数が報告されたのは、YAMAKAWA (1916) 以降である。YAMAKAWA は *M. Kobus* $n=19$, *M. parviflora* $n=19$, *M. grandiflora* $n=57$ とし、更に WHITAKER (1933) は、*M. fraseri* $2n=38$, *M. graseri* $2n=38$, *M. tripetala* $2n=38$, *M. virginiana* $2n=38$, *M. acuminata* $2n=76$, *M. liliiflora* $2n=76$, *M. Soulangeana* $2n=76$ と報ずると共に、*Magnolia* 属の染色体基本数は $x=19$ であると述べている。その後 YASUI (1937) により 2 種、JANAKI AMMAL (1953) により 2 倍種 18, 3 倍種 1, 4 倍種 1, 5 倍種 1, 6 倍種 10 の多数の染色体数が明にされた (Table 2)。以上の

如く染色体数が知られているものは *Magnolia* 属全種の約半数の 41 種にのぼっている。

筆者等は本実験において、染色体数の未報告と思われる 2 種の染色体数を明とした。それらは *M. Coco* $2n=38$, *M. grandiflora* var. *lanceolata* $2n=57$ である。*M. Coco* は京都大学上賀茂試験地に生育するものであるが、外部形態からも明に 2 倍体植物と認められる。*M. grandiflora* var. *lanceolata* は西京大学内に生育するもので、外部形態は *M. grandiflora* と極めて良く似ているが、葉は長楕円状披針形又は楕円形であること、及び下面の密毛は稀小なことにより *M. grandiflora* と区別出来る。染色体数が、*M. grandiflora* の半数を示すことより、本種は *M. grandiflora* の実生中に、半数個体として出現したものではないかと推測される。一方、JANAKI AMMAL (1953) は、*M. grandiflora* を含む 6 倍種 *Magnolia* は、非還元配偶子の受精による 3 倍種が、その染色体を倍加することにより生成されたものとの推定を行っている。その推定が正しければ、本種は 6 倍種の *M. grandiflora* の生成に関係したところの、3 倍種かも知れない。

以上の他の供試植物中の 9 種の染色体数は、これまで

Table 2 Chromosome numbers of *Magnolia*

plant	2n	author
<i>Magnolia ashei</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Delavayi</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Fraseri</i>	38	WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. globosa</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. graseri</i>	38	WHITAKER (1933).
<i>M. griffithii</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. hamori</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Kobus</i>	38	YAMAKAWA (1916), YASUI (1937), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. macrophylla</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. nitida</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. obovata</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. officinalis</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. parviflora</i>	38	YAMAKAWA (1915), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. pterocarpa</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. rostrata</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. salicifolia</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. sieboldi</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. sinensis</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. stellata</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. tripetala</i>	38	WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. tsarongensis</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. virginiana</i>	38	WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Watsonii</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Wilsonii</i>	38	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. stellata</i> var. <i>rubra</i>	57	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. acuminata</i>	76	WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. cardata</i>	76	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. liliiflora</i>	76	WHITAKER (1933), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Soulangeana</i>	76	WHITAKER (1933).
"	95	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. purpurascens</i>	95	YASUI (1937).
<i>M. Campbellii</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. dawsoniana</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. denudata</i>	114	YASUI (1937), JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. grandiflora</i>	114	YAMAKAWA (1916), MORINAGA et alii (1926).
<i>M. mollicomata</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. raffili</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. sargentiana</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. schiedeana</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. sprengeri</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Soulangeana</i> var. <i>Lenneana</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).
<i>M. Veitchii</i>	114	JANAKI AMMAL (1953).

に報告されていたものと一致したが、*M. liliiflora* 及び *M. purpurascens* は異った染色体数を観察した。

M. liliiflora は WHITAKER (1933) 及び JANAKI AMMAL (1953) により、 $2n=76$ とされている。更に JANAKI AMMAL (1953) は、*M. liliiflora* の生成に関して、古代中国における栽培中に出来上ったもので、*Buergeria* 節 ($2n=38$) と *Yulania* 節 ($2n=114$) の交雑によるものであろうとしている。しかしながら、実験に用いた西京大学内に生育する *M. liliiflora* 2 個体は、 $2n=57$ を示した。供試 2 個体は 4~5 月に多数の花を開き、受粉後、果実の発育は中途より停止するものがほとんどで、1956年には 1 個体に 2 種子を得たのみであり、両個体とも花粉稔性が 37% であることより、染色体数の異状のものではないかと思われていた。花粉母細胞の減数分裂では、2 価及び 1 価染色体が観察されるので、本植物は異質 3 倍体かもしれない。WHITAKER 及び JANAKI AMMAL による *M. liliiflora* と本植物の異同については、資料が不備で論ずることが出来ない。しかし又 *Magnolia* は接木による増殖が行われるので、4 倍種である *M. liliiflora* より生じた 3 倍体植物の栄養個体であることも考えられる。

M. purpurascens は YASUI (1937) により $2n=95$ と報ぜられている。しかるに本実験に用いた西京大学内に生育する個体は $2n=114$ と認められた。本個体は花粉稔性は 59% で、結実も少数見られる。*M. purpurascens* は *M. denudata* と花色のみを異にするもので、分類学上は *M. denudata* var. ともされている。*M. denudata* は 6 倍種であるが、本実験に用いた *M. purpurascens* も上記のように 6 倍体であった。

2. 倍数性系列について

3 倍種 *Magnolia* については、これまでに *M. stellata* var. *rubra* の 1 種が明となっている。本種の起原について、JANAKI AMMAL (1953) は *M. stellata* と *M. liliiflora* の人為的な交雑種であろうと述べている。この

もの以外にまだ 3 倍体植物の報告はない。本実験に用いた *M. liliiflora* 及び *M. grandiflora* var. *lanceolata* は、前述のように $2n=57$ を示す明確な 3 倍体植物である。これらの 3 倍種 *Magnolia* の起原は明でないが、アジア地区の中国に産し *Tulipastrum* 節に属する *M. liliiflora* 及び、アメリカ地区のアメリカ合衆国南東部に産し *Theorhodon* 節に属する *M. grandiflora* の variety に 3 倍体が見出されたことは、現存 *Magnolia* の起原に関する将来の考察に役立つものと考えられる。更に WHITAKER (1933) 並びに YASUI (1937) により報ぜられた *Magnolia* 属の 19 を基本数とする倍数性系列は、ここに 3 種の 3 倍種を含み、2~6 倍種にいたるすべてを有するものであることが明となった。

本研究に用いた材料の大部分は、京都大学上賀茂試験地、伊佐義朗氏の御好意で提供されたものである。ここに厚く謝意を表する。

文 献

- 1) E. K. Janaki Ammal, The race history of Magnolias. *Indian J. Gent.* **12**. 82—92 (1953).
- 2) T. W. Whitaker, Chromosome number and relationship in *Magnoliales*. *J. Arnold Arbor.* **14**, 376—385 (1933).
- 3) C. D. Darlington and A. P. Wylie, *Chromosome atlas of flowering plants*. London. (1955).
- 4) K. Yasui, Karyological studies in *Magnolia*, with special reference to the cytokinesis in pollen mother-cell. *Bot. Mag.* **51**, 539—546 (1937).
- 5) O. Mutsuura and R. Nakahira, A modified squash method for somatic chromosomes. *Sci. Rep. Saikyo Univ., Nat. Sci. & Liv. Sci.* **2**. 187—191. (in Japanese, with English summary) (1956)

Résumé

Chromosome numbers are reported here for 13 species of *Magnolia*. Preparations were made from leaves applying the squash method modified by the present authors (Mutsuura and Nakahira, 1956). Chromosome numbers of the species examined are given in Table 1. $2n=38$ for *M. Coco* and $2n=57$ for *M. grandiflora* var. *lanceolata* are the new findings. Chromosome numbers of nine species have been confirmed, but those of two species, *M. purpurascens* and *M. liliflora*, have been revised as $2n=14$ and $2n=57$ respectively. By the present investigations *M. liliflora* and *M. grandiflora* var. *lanceolata* have been found to be triploids, and a polyploid series from $2x$ to $6x$ with the basic chromosome number $x=19$ has been confirmed.

(1957年6月29日受理)

Explanation of Plates

Plate 1 and 2 Photomicrographs of somatic chromosomes (ca. $\times 2000$).

Plate 1, 1: *Magnolia Coco* ($2n=38$), 2: *M. Kobus* ($2n=38$), 3: *M. obovata* ($2n=38$),
4: *M. stellata* ($2n=38$), 5: *M. salicifolia* ($2n=38$), 6: *M. tripetala* ($2n=38$),
7: *M. virginiana* ($2n=38$), 8: *M. glandiflora* var. *lanceolata* ($2n=57$).

Plate 2, 9: *M. liliflora* ($2n=57$), 10: *M. purpurascens* ($2n=114$), 11: *M. glandiflora* ($2n=114$),
12: *M. Soulangeana* var. *Lennei* ($2n=114$), 13: *M. Veitchii* ($2n=114$).

Plate 1

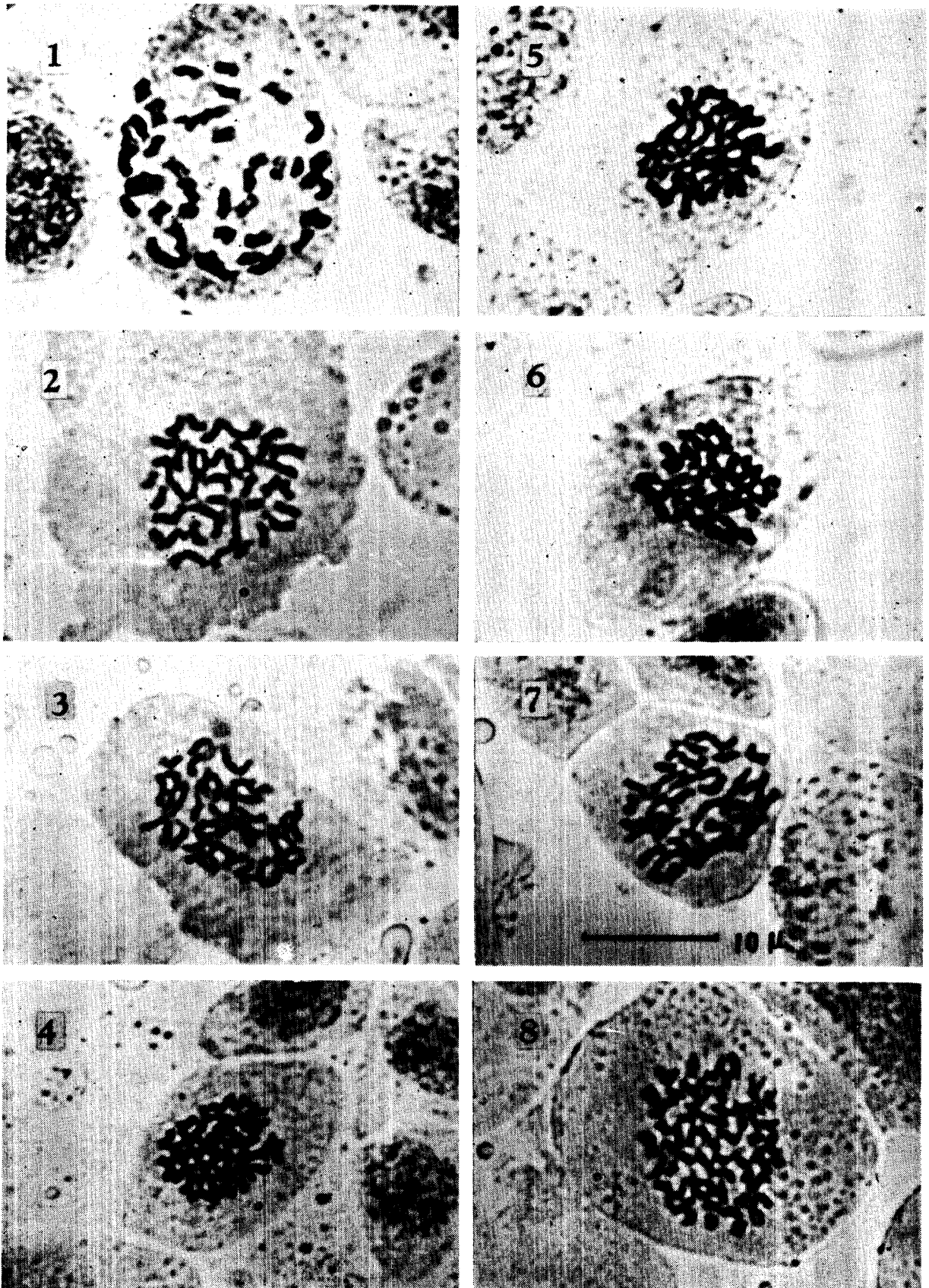


Plate 2

