

## 中国遼寧省産古代ハスの核型

内山 寛\*・中田政司\*・小西達夫\*\*・田中隆莊\*

UCHIYAMA, Hiroshi\*, Masashi NAKATA\*, Tatsuo KONISHI\*\* and Ryuso TANAKA\*:  
Karyotype of *Nelumbo nucifera* Grown from an Ancient  
Fruit Excavated in Liaoning Province, China

ハス *Nelumbo nucifera* Gaertn. の種子は長寿であることが知られ (Ohga 1923, 1927, 大賀 1929, 1935 など), 泥炭地から出土し, 開花・結実したものの中には,  $^{14}\text{C}$  測定から  $1040 \pm 210$  年前 (中国遼寧省普蘭店産, Libby 1951) や,  $3075 \pm 180$  年前 (千葉県検見川産, Libby 1959) のものと推定されている種子もある。

Langlet & Söderberg (1927), Morinaga *et al.* (1929), 永海 (1949), 原田 (1952), 大賀ら (1962), Gupta ら (1976) によるとハスの染色体数は  $2n=16$  で, 特に大賀ら (1962) は, 日本産の古代ハスのひとつ「二千年蓮」と在来ハスの核型を比較し, 両者に相違がみられないと報告している。

今回, 国立科学博物館筑波実験植物園に栽培されている, 約1000年前のものと推定されている種子から発芽した中国産古代ハスについて染色体を調べたところ, これまでの報告とは異なる結果が得られた。ここにその核型を記載する。

### 材料および方法

本研究に用いた材料のハスの果実は, 1952年, 中国遼寧省普蘭店の地下 1~2 m の泥炭中から出土したもので, 中国科学院考古学研究所の年代測定から,  $915 \pm 80$  年前のものと推定されている (張 1978) 果実群の一部である。賈蘭坡氏 (中国科学院古脊椎動物・古人類研究所) から浅間一夫博士 (前国立科学博物館地学研究部長) に寄贈された果実 3 粒を, 1984年 5 月 6 日に筑波実験植物園で播種したところ, 1 週間後に 3 粒とも発芽した。その後 2 個体は枯死したが, 1 個体は旺盛に生育し, 1 年後には株分けされ, 現在熱帯降雨林温室と中央広場に 植栽されている (Fig. 1. TBG acc. 55566)。

染色体の観察は根端分裂組織を用いて行った。根端約 8 mm を  $25^{\circ}\text{C}$  の 0.002 M 8-オキシキノリンで 3 時間前処理し,  $5^{\circ}\text{C}$  の 3:1 酢酸アルコールで 20 時間固定した。その後 60% エタノール中に 24 時間, 常温で浸漬し (輸送のため), 再度  $5^{\circ}\text{C}$  の酢酸アルコールで 24 時間以上固定した。この根端を, 1 規定塩酸と 45% 酢酸の 1:2 混液 ( $60^{\circ}\text{C}$ ) で 20 秒解離し, 2% の酢酸オルセインで 30 分染色し, 押しつぶし法でプレパラートを作製した。

\* 広島大学理学部植物学教室, 〒730 広島市中区東千田町 Botanical Institute, Faculty of Science, Hiroshima University, Hiroshima, 730.

\*\* 国立科学博物館 筑波実験植物園 Tsukuba Botanical Garden, National Science Museum, Ibaraki Prefecture 305.

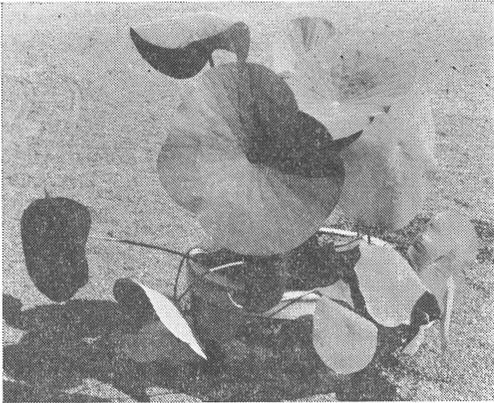


Fig. 1. *Nelumbo nucifera* grown from an ancient seed which was excavated in Liaoning Province, China. TBG acc. 55566.  $\times 1/20$ .

## 結 果

体細胞染色体数は  $2n=16$  であり、これは Langlet & Söderberg (1927), Morinaga *et al.* (1929), 永海 (1949), 原田 (1952), 大賀ら (1962), Gupta ら (1976) の報告と一致した。

中間期核には、直径  $0.5 \mu\text{m}$  以下の球状の凝縮塊が多数観察された (Fig. 2-A)。

分裂期前期では、 $2n=16$  の全ての染色体に明瞭な早期凝縮部と晚期凝縮部とが観察され、この早期凝縮部は両腕の基部に位置していた (Fig. 2-B, D)。また、 $2n=16$  の4個の染色体においては、付随体が形成され、この付随体は明瞭な早期凝縮部として観察された。

分裂期中期の染色体では、最長の第1対目のものが約  $3 \mu\text{m}$ 、その他のものが  $1.1\sim 1.7 \mu\text{m}$  で、長さの変異は二相的であった (Fig. 2-C, E)。動原体の位置は、第1対目が次端部 (田中 1977, 以下記載はこれに従う)、第2対目と第5対目が次中部であり、他はすべて中部であった。第2対目の染色体の長腕基部には小さな狭窄 (small constriction) が観察された。第5対目と第6対目の染色体の短腕には長さ約  $0.5 \mu\text{m}$  の付随体が観察され、その基部側は大きな二次狭窄を形成していた。この両染色体ともに、二次狭窄と動原体との間の染色体分節は著しく短小であった。

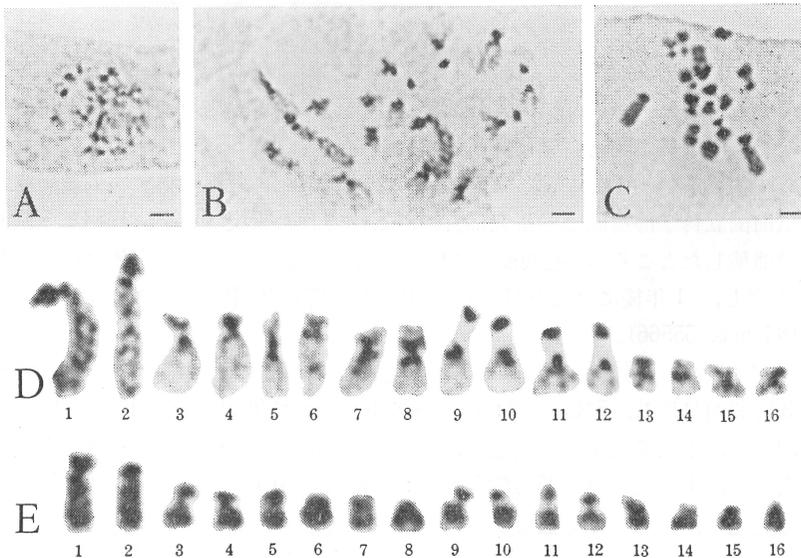


Fig. 2. Somatic chromosomes of the *Nelumbo nucifera* (TBG acc. 55566). A; interphase nucleus, B; late prophase, C; metaphase, D; individual chromosomes at late prophase, E; individual chromosomes at metaphase. Bars indicate  $2 \mu\text{m}$ .

## 論 議

ハスの核型に関する報告のうち Langlet & Söderberg (1927), Morinaga *et al.* (1929), 永海 (1949), 大賀ら (1962) は,  $2n=16$  の中で 1 対が大型, 2 対が小型であると述べている。我々の結果は, 1 対が大きい二相型であって, インド東部の野生ハスに関する Gupta (1976) の結果と一致していた。Gupta (1976) はコルヒチンで, 我々はオキシキノリンを使って前処理を行ったが, 一般に, 前処理で染色体を短縮させると染色体間の長さの差が小さくなるので, 我々や Gupta (1976) と, 他との結果のちがいは, 前処理の影響によるものかもしれない。

Langlet & Söderberg (1927), 永海 (1949), 大賀ら (1962) は, 中型または小型の染色体の 1 対に付随体を観察している。特に, 大賀ら (1962) は在来種の外に園芸 3 品種, 食用 2 品種, 日本産古代ハス「二千年蓮」の, ハス 7 品種を観察しているが, 付随体の数はいずれも 1 対で, 「二千年蓮」と現在の品種との間に核型の差はないとしている。今回の観察結果は, 少なくとも 2 対の染色体が付随体を有しているという点でこれまでの報告とは異なっている。核型に関して, 中国古代ハスのこの個体は特異的であり, この個体を系統として保存し, 今後の詳細な分類学的研究が望まれる。

動原体の位置に関して, 大賀ら (1962) は  $2n=16$  のうち 7 対を st (subterminal), 1 対を t (terminal) としている。Gupta (1976) は, 正常花をつけ広く分布する variety I に関し, 2 対を nearly median, 6 対を submedian と記載しているが, 測定値を田中 (1977) に当てはめると 2 対が中部型, 4 対が次中部型, 2 対が次端部型となる (variety II では, 中部型染色体の数は 3 対)。我々の結果はこれらに比べ, 中部型染色体の割合がより多い (5 対)。大賀らは前処理なしで観察し, Gupta はコルヒチンを使っているがスケッチから判断すると我々の像ほど染色体は短縮していない。一般に, 前処理による染色体の短縮化が進むと腕比が小さくなる傾向がみられるので, これらの結果の差は前処理による短縮度の差に起因するものかもしれない。

第 2 対目の染色体の長腕に小さな狭窄が観察されたことは Gupta (1976) の variety I の観察結果と一致するが, その他の研究者からは報告されていない。

中間期核の形態については同属のキバナバス *Nelumbo lutea* Pers. ( $2n=16$ ) についての Okada & Tamura (1981) の報告があるだけで, 彼らは核あたり 3~4 個の凝縮塊を観察している。我々の観察したハスでは, より多数の凝縮塊が観察されたが, 大賀ら (1962) によるとキバナバスとハスの中期での核型は全く同様であるという。

以上のように, ハスの核型については, 付随体染色体の個数, 動原体の位置, 二次狭窄をもつ染色体の有無など問題点が残されており, 近縁のキバナバスとの比較も含め, 中間期, 前期も対象とした再検討が必要であると思われる。

本研究にあたり, 貴重な中国遼寧省普蘭店産古代ハス果実を提供下さった前国立科学博物館地学研究部長 浅間一夫博士ならびに共同研究の機会を与えられた国立科学博物館筑波実験植物園園長 黒川道博士に篤く感謝の意を表す。

## Summary

Karyomorphological observation was made on the *Nelumbo nucifera* Gaertn. (TBG acc. 55566) grown from an ancient fruit which was excavated in Liaoning Province, China.

Many chromocentral blocks were observed in interphase nucleus. They were almost

round in shape and the largest one was measured about  $0.5 \mu\text{m}$  in diameter. At prophase, all chromosomes have early condensed segments located in the proximal region. Four of the chromosomes had satellites which were observed as large condensed blocks. At metaphase, chromosomes were counted to be  $2n=16$  which verified the previous reports (Langlet & Söderberg 1927, Morinaga *et al.* 1929, Nagami 1949, Harada 1952, Ohga *et al.* 1962, Gupta 1976). On the other hand, the number of satellites was differ from that of the previous reports (Langlet & Söderberg 1927, Nagami 1949, Ohga *et al.* 1962); i. e. four chromosomes were found to have satellites in the present study, whereas only two chromosomes with satellites have been reported previously. Individuals of chromosome complement showed bimodal variation in length and had the centromere situated either medianly, submedianly, or subterminally.

#### 引用文献

- 張文君, 1978. 千年古蓮苏醒了. 化石 22-23.
- Gupta, P.P., 1976. Cytogenetics of aquatic ornamentals I. Floral biology, karyology and male meiosis in *Nelumbo nucifera* Gaertn. *Cytologia* 41: 761-766.
- 原田市太郎, 1952. 二三双子葉水草の染色体研究. 遺伝学雑誌 27: 117-120.
- Langlet, O. and E. Söderberg, 1927. Über die Chromosomen zahlen einiger Nymphaeaceen. *Acta Horti. Bergiani* 9: 85-104.
- Libby, W.F., 1951. Radiocarbon dates, II. *Science* 114: 291-296.
- , 1954. Chicago radiocarbon dates, IV. *Science* 119: 135-140.
- Morinaga, T., E. Fukushima, T. Kato, Y. Maruyama and Y. Yamasaki, 1929. Chromosome numbers of cultivated plants II. *Bot. Mag. Tokyo* 43: 589-594.
- 永海秋三, 1949. 蓮の核型について. 遺伝学雑誌 24: 48-49.
- Ohga, I., 1923. On the longevity of fruits of *Nelumbo nucifera*. *Bot. Mag. Tokyo* 37: 87-95.
- , 1927. On the age of the ancient fruit of the Indian lotus which is kept in the peat bed in South Manchuria. *Bot. Mag. Tokyo* 41: 1-6.
- 大賀一郎, 1929. 南満州産古蓮実の発芽に就て. 日本学術協会報告 5: 151-157.
- , 1935. 南満州普蘭店産古蓮実のその後. 植物及動物 3: 71-80.
- ・箕作祥一・長島とき, 1962. ハス属およびその近縁2属の染色体数と核型. 染色体 51-52: 1700-1706.
- Okada, H. and M. Tamura, 1981. Karyomorphological study on the Nymphaeales. *Journ. Jap. Bot.* 56: 367-375.
- 田中隆莊, 1977. 新核型論. 293-326. 続細胞学大系3, 植物細胞学. 朝倉書店, 東京.