スイセン属の細胞学的研究 I.

Narcissus Tazetta L. の変種および園芸品種の核型*

栗 田 正 秀**

I. 緒 言

スイセン属の細胞学的研究はすでにおおくの研究者によつて、かなり多数の種についておこなわれており、それらの体細胞染色体数として 14~17, 20~22, 24~26, 28, 30~32, 34 および 42 等が報告されている。このように本属の染色体数は変化にとんでいるが、長尾(1929, 30)および FERNANDES (1934) 両氏はこの属の染色体基本数を 7 および 10 であると報告している。染色体の形態にかんしての研究としては FERNANDES (1934, '37, '39, '50), 佐藤 (1938, '42) および SIKKA (1940) 等諸氏の報告があるが核型がくわしく分析された種はそう多くはない。

筆者は本属の多数の植物においてその核型を詳細に分析し、上述の各染色体数相互の関係をあきらかにする目的で染色体研究をおこなっているが、ここでは *Narcissus Tazetta* L. の変種および園芸品種の核型についてえた結果をのべる。

園芸品種の名については伊藤東一氏より御親切な御教示をいただいた。ここに記して同氏に厚く御礼申し上げる。

II. 材料および方法

研究材料の一部は松山、京都および東京の種苗商から購入されたが、他は愛媛大学農学部農場で栽培されていたものである。根端を 0.002 mol の 8-oxyquinoline 水溶液中に 3.5~4.5 時間投入しておいて後、水道水で約 10 分間水洗いをした。その後、その根端を 60°C の 1 規定 HCl で 10~15 秒間処理し、acetic orcein をくわえておしつぶしつづつ染色した。

III. 観 察

1. *Narcissus Tazetta* L. var. *papyraceus* Hort.

(ホンシロスイセン)

根端細胞で 22 個の染色体をみとめた。これらの染色体は構成員がそれぞれよくにている 2 つの半数染色体組にわけることができる (第 1 図)。1 組に属する 11 個の染色体はその長さによつて長い 5 個と短い 6 個とに区別することができる。長い 5 個の染色体のうち、1 個は次中部くびれをもっている。残り 4 個にはそれぞれ 1 つの次端部くびれがあつて、このうち 3 個は順次きわめて

Fig. 1. Somatic chromosomes of *N. Tazetta* var. *papyraceus*. $\times 1570$.

わずかに長さに差がみられるが 1 個はややあきらかに短い。短い 6 個の染色体のうち、1 個は次端部くびれをもつており、その短腕に小さい付随体がみとめられる。他の 4 個もまた次端部くびれをもつたもので順次わずかに長さに差がみとめられる。最後の 1 個は中部くびれをもっている。

この変種の核型は次の式でしめせる。

$$K_{(2n)} = 22 = 2L_1^{sm} + 8L_2^{st} + 2S_1^{st} + 8S_2^{st} + 2S_3^m$$

2. *N. Tazetta* L. "White Pearl"

この園芸品種は前記ホンシロスイセンとおなじく *Tazettinae albae* (BAKER 1888) に属するものであつて、その核型もホンシロスイセンのそれと区別ができなかつた。したがつてこの品種の核型も次の式でしめせる。

$$K_{(2n)} = 22 = 2L_1^{sm} + 8L_2^{st} + 2S_1^{st} + 8S_2^{st} + 2S_3^m$$

3. *N. Tazetta* L. var. *suisen* Siebold (スイセン)

筆者はこの変種の根端細胞で 30 個の染色体をかぞえた。これらの染色体は付随体の数を考慮しなければ構成員がそれぞれよく似ている 3 つの染色体組にわけることができる (第 2 図)。体細胞で付随体染色体は 3 個存在するものとおもわれるのであるが、筆者はいまだ 2 個しか確認していない。おそらく 1 個は仁形成に関与することがなく、付随体としての形態をしめさないのかも知れない。

1 組に属する 10 個の染色体のうち 6 個は長く、4 個は短い。長い 6 個のうち 1 個は次中部くびれをもち、他の 5 個は次端部くびれをもっている。短い 4 個はみな次端部くびれをもち、このうちの 1 個は 2 染色体組においては付随体染色体である。

* 昭和 29 年 11 月 17 日受領

** 愛媛大学文理学部生物学教室

Fig. 2. Somatic chromosomes of *N. Tazetta* var. *suisen*. $\times 1570$.

核型は次の式でしめせる。

$$K_{(2n)} = 30 = 3L_1^{sm} + 15L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 10S_2^{st}$$

4. *N. Tazetta* L. var. *plena* Nakai (ヤエズイセン)

N. Tazetta L. "Grand Soleil d'Or"

筆者はヤエズイセンの染色体数を $2n=30$ と決定した。長尾氏 (1930) は Grand Soleil d'Or の染色体数を $2n=30$, SIKKA (1940) は $2n=20$ と報告しているが筆者の決定した染色体数は長尾氏のそれと一致した。両植物の核型は上記スイセンのそれと全く同様であつて核型上での区別はできなかつた。

したがつてこの両植物の核型も次のようにしめせる。

$$K_{(2n)} = 30 = 3L_1^{sm} + 15L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 10S_2^{st}$$

5. *N. Tazetta* L. "Sicily White" (?)

この園芸品種は BAKER による *Tazettinae luteae* に属するものであることはたしかである。その染色体数は $2n=21$ と決定された。これら 21 個の染色体は 2 群に区別することができる。第 1 群にはホンシロスイセンの半数染色体組に属する 11 個の染色体にそれぞれよく似た 11 個の染色体が属しており (第 3 図上列), 第 2 群

Fig. 3. Somatic chromosomes of *N. Tazetta* "Sicily White" (?). $\times 1570$.

はスイセンの 1 組の染色体 (付随体染色体をふくむ) によく似た 10 個の染色体よりなりたっている (同図下列)。いまホンシロスイセンの半数染色体組に属する 11 個の染色体を P とし, スイセンの 1 組の染色体 10 個を S でしめすと, この園芸品種の染色体構成は PS でしめせよう。

核型は次のようである。

$$K_{(2n)} = 21 = 2L_1^{sm} + 9L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 7S_2^{st} + S_3^m$$

6. *N. Tazetta* L. "Luna"

この園芸品種の根端細胞で 32 個の染色体をみとめた。これら染色体のうち 22 個はホンシロスイセンの根端細胞でみられる 22 個の染色体と非常によく似ており (第 4 図上列および中列), 残り 10 個はスイセンの 1 組 (付

Fig. 4. Somatic chromosomes of *N. Tazetta* "Luna". $\times 1570$.

随体染色体をふくむ) の染色体 10 個と全くよく似ている (同図下列)。したがつてこの品種の染色体構成は前述の P および S をつかえば PPS であらわされる。

核型は次の式でしめせる。

$$K_{(2n)} = 32 = 3L_1^{sm} + 13L_2^{st} + 3^t S_1^{st} + 11S_2^{st} + 2S_3^m$$

IV. 考 察

長尾氏 (1929) は *N. Tazetta* の 1 品種の染色体数を $2n=22$ と報告し, 1930 年に, 同品種はたぶん Paper White であろうとのべてその減数分裂を観察した。その結果 11π の対合は $1iv+9\pi$ より出現頻度がひくいのをみ, $2n=22$ のものは $2n=20$ のものから染色体切断によつて由来したと推定している。

FERNANDES (1937, '40) はホンシロスイセンの核型を $2n=22=2Lp+4L.+2lm+2l.+4P'+6p.+2pp$ でしめし, これとおなじ核型をもつた *N. Panizzianus* の減数分裂で $1iv+4\pi+1(2\pi)+1(3\pi)$ の対合を 1.1% の割合で観察した。そして $1iv$ は 4 L. から, $1(2\pi)$ は $4P'$.

から、1(3II) は 6 p. からそれぞれ構成され、4II のおのおのは 2Lp, 2Im, 2I. および 2pp から構成されたものとして、結局 $2n=22$ の種は 7 を基本数とする $2n=14$ のものから由来したと推定している。

石井氏 (1952) によるとホンシロスイセンは Paper White とよぶとあるが、長尾氏の前述の材料はたぶん Paper White とおもわれるものであつて、それと決定されたものではない。したがつて筆者のホンシロスイセンの観察結果と長尾氏のそれを直接比較することは妥当でない。しかし筆者のもちいたホンシロスイセンの半数染色体組に属する 11 個の染色体とスイセンの 1 組の染色体 10 個とを比較することは $2n=22$ のものと $2n=20$ のものとの関係解明に 1 つの資料をあたえるであろう。この比較は第 3 図の上列 11 個の染色体と下列 10 個の染色体とを参照することによつて容易におこなうことができる。両列間で最も顕著な差異は下列は上列より長い染色体が 1 個多いが、短い染色体は 2 個少ない。この長い 1 個の染色体は下列の e- 染色体、短い 2 個の染色体は上列の g-j のうちのいずれか 1 つと k であろうとおもわれる。染色体形態の立場だけからこれら 3 染色体をみる場合、前記の e- 染色体が切断して後記の 2 染色体ができたとするのは無理であろう。したがつて $2n=22$ は $2n=20$ から染色体切断によつて由来したとはかんがえにくい。しかしホンシロスイセンおよび Sicily White (?) の減数分裂の詳細な観察をおえて後、この点のくわしい報告をする予定である。

すでにのべたように FERNANDES (1937, '40) が $2n=22$ の材料でえた核型は $1IV+4II+1(2II)+1(3II)$ の対合を非常につごうよく説明するものであるが、第 1 図に示めたようにホンシロスイセンの染色体をその形態から同氏のごとく明瞭な 7 群に区別することは筆者にとつてはできがたい。さらにホンシロスイセンの半数染色体組の 11 個の染色体は筆者 (1954) が予報した基本数 7 の系列に属する植物の基本染色体組の 7 染色体とは形態的に非常な差異がある。したがつてすくなくとも染色体形態上からは $2n=22$ のものは $2n=14$ のものから由来したとはかんがえがたい。

そこで筆者は現在のところ、かなり多数の変種品種をふくむ *N. Tazetta* の染色体基本数として 10 および 11 をみとめておきたい。

今日までに報告された *N. Tazetta* の染色体数は $2n=20, 21, 22, 30, 31, 32$ および 34 (長尾 1930, '33. FERNANDES 1934, '50) がある。このうち本報告で $2n=21, 22, 30$ および 32 が 2 つの基本数 10 と 11 を基礎にしてよく説明された。筆者はまだ $2n=20, 31$ および 34

をもつた材料を観察していないが、おそらくこの 3 つの染色体数も基本数 10 および 11 を否定するものではないようにおもわれる。

引用文献

- BAKER, J. G. (1988) : Handbook of the *Amaryllideae*. London FERNANDES 1934 参照)
- FERNANDES, A. (1934) : Nouvelles études caryologiques sur le genre *Narcissus* L. Bol. Soc. Boteriana, 11, 1-204.
- (1937) : Le problème de *Narcissus Tazetta* L. I. Les formes à chromosomes somatiques. Ibid., 12, 159-219.
- (1939) : Sur la caryo-systématique du groupe *jonquilla* du genre *Narcissus* L. Ibid., 13, 497-544.
- (1940) : Sur la position systématique et origine de *Narcissus broussonetii* Lag. Ibid., 14, 53-66.
- (1950) : La meiose chez *Narcissus poetaz* «Alsace». Gene. Iberica, 2, 149-174.
- 石井勇義 (1952) : 園芸大辞典 3. 東京.
- 栗田正秀 (1954) : スイセン属植物二三の染色体 予報. 医と生, 31, 152-155.
- NAGAO, S. (1929) : Karyological studies of the narcissus plant, I. Somatic chromosome numbers of some garden varieties and some meiotic phase of a triploid variety. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. B., 4, 175-198.
- (1930) : 房咲水仙の減数分裂に就て (予報). 遺伝雑, 5, 159-171.
- (1933) : Number and behavior of chromosomes in the genus *Narcissus*. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. B., 8, 81-200.
- SATÔ, D. (1938) : Karyotype alteration and phylogeny. IV. Karyotypes in Amaryllidaceae with special reference to the SAT-chromosome. Cytologia 9, 203-242.
- (1942) : Karyotype alteration and phylogeny in *Liliaceae* and allied families. Jap. Jour. Bot., 12, 57-161.
- SIKKA, A. M. (1940) : Study of the somatic chromosomes in *Narcissus*. Ann. Bot., 4 (N. S.), 427-464.
- TISCHLER, G. (1927, '31, '35, '36, '38) : Pflanzliche Chromosomenzahlen. Tab. Biol. Periodicae, 4, 1-93, 7, 109-226, 11, 281-304, 12, 56-115, 16, 162-218.

Cytological studies in *Narcissus*. I.
Karyotypes of some varieties and cultivated forms
of *N. Tazetta* L.

by

Masahide KURITA

(Biological Institute, Faculty of Science and Literature, Ehime University)

Résumé

This paper deals with the karyotypes of 3 varieties and 4 cultivated forms of *Narcissus Tazetta* L.

1. The names and the karyotypes of those materials are as follows:

Narcissus Tazetta var. *papyraceus*

$$K_{(2n)} = 22 = 2L_1^{sm} + 8L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 8S_2^{st} + 2S_3^m$$

N. Tazetta "White Pearl" ditto

N. Tazetta var. *suisen*

$$K_{(2n)} = 30 = 3L_1^{sm} + 15L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 10S_2^{st}$$

N. Tazetta var. *plena* ditto

N. Tazetta "Grand Soleil d'Or" ditto

N. Tazetta "Sicily White" (?)

$$K_{(2n)} = 21 = 2L_1^{sm} + 9L_2^{st} + 2^t S_1^{st} + 7S_2^{st} + S_3^m$$

N. Tazetta "Luna"

$$K_{(2n)} = 32 = 3L_1^{sm} + 13L_2^{st} + 3^t S_1^{st} + 11S_2^{st} + 2S_3^m$$

2. The somatic chromosome complement of the

variety *papyraceus* or "White Pearl" is divided into 2 haploid sets which are quite similar to each other, and that of the varieties *suisen*, *plena* or "Grand Soleil d'Or" into 3 quite similar sets if the number of satellite is left out of consideration.

3. Comparing morphologically the 11 chromosomes in the haploid set of the variety *papyraceus* or "White Pearl" with the 10 chromosomes in one set of the varieties *suisen*, *plena* or "Grand Soleil d'Or", we can scarcely recognize a concise connection between both the chromosome complements. It is, therefore, preferable to allow 10 and 11 as the basic chromosome numbers of *N. Tazetta*.

4. The chromosome complement of "Sicily White" (?) consists of one chromosome set of 11-basic plant and one set of 10-basic plant, and that of "Luna" two sets of 11-basic plant and one set of 10-basic plant.

放射線による果樹の枝変りの作出 (総合抄録)

‘枝変り’は多くの場合その形質だけの突然変異であり、他の形質はそのままなので、果樹では‘枝変り’の栄養繁殖によつて新品種を作出した例は極めて多い。

STADLER (1930) や NEBEL (1941) は移動可能な X 線装置を使つて人為的に‘枝変り’を作り出そうとしたが成功しなかつた。その後 1944 年から Sweden の Balsgård Fruit Breeding Institute でリンゴ(その後ナシ・アンズ・サクランボを加えた)の休眠枝に X 線を照射してから台木や成木に接木する方法を試みたが (GRANHALL, & al., 1949), Canada でもリンゴについて同様な方法を用いている (BISHOP, 1950)。Balsgård に於てはその後 X 線の他に休眠枝に中性子をあてたり、早春の果樹の幹・枝・芽に P^{32} や S^{35} を注入したり (EHRENBERG & GRANHALL, 1952), 1952 年から Co^{60} 利用の γ -field を設備し生育中に照射している (GRANHALL & al., 1953)。休眠枝照射は短期間に行わねばならず、また注入法は何回も行える

が注入液が一樣に分布して行かない欠点がある。

50% 致死と 1 次作用 (叉状枝・葉形の異常・生育遅延) をおこす X 線の線量はナシ・リンゴで 5,000~7,500 r, stone fruits で 2,500~4,000 r であり、同一線量で比べると倍数体品種は 2 倍体品種よりも高い生存率を有する。単位線量当りの 1 次作用の出現頻度は、中性子 > X 線 > P^{32} β 線の順で線電離密度の多少と一致する (GRANHALL, 1954)。

これまで X 線により出現したと考えられる突然変異は、リンゴの果実の濃色、ナシの長形果・晩生・果実の縞入・銹・葉の斑入で全て部分キメラであつた (GRANHALL, 1953)。またこれらは何れも自然状態でも見出されるので放射線による‘枝変り’の作出は育種上有効であり、好ましくないキメラの部分を除いたり、栄養繁殖の適切な方法を見出すことが今後の課題であらう。

(東大農 山口彦之)