

Scopolia 属植物の生薬学的研究 (IV)¹⁾
S. carniolica, *S. tangutica*, *S. sinensis* および *S. lurida* の染色体数

田端 守, 木島 正夫

京都大学薬学部*

Pharmacognostical Studies on *Scopolia* (IV)¹⁾.
Chromosome numbers of *S. carniolica*, *S. tangutica*,
S. sinensis and *S. lurida*.

MAMORU TABATA and MASAO KONOSHIMA

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

(Received February 27, 1973)

Chromosome numbers of four *Scopolia* species were determined as shown in Fig. 1, and the significance of the cytological results was discussed in connection with the phylogenetic relationship among *Scopolia* species.

Scopolia 属は、旧大陸に分布するナス科植物で、日本・朝鮮・中国・ヒマラヤ・コーカサス・ヨーロッパにかけ比較的冷涼で陰湿な山地に生育する。本属には現在約9種が知られ、そのうち4, 5種はトロパナルカロイド資源として利用されているが、これらの染色体数を明らかにすることは、種間の遺伝的あるいは成分的相互関係を考察する上で重要である。すでに著者ら¹⁾は、*Scopolia japonica* MAXIM. (日本) と *S. parviflora* NAKAI (朝鮮) は形態ならびにアルカロイド組成の点できわめて類似するにもかかわらず、染色体数はそれぞれ $2n=88$, $2n=46$ であることを報告した。本報では、他の4種 *S. carniolica* JACQ. (欧州), *S. tangutica* MAXIM. (中国), *S. sinensis* HEMSL. (中国) および *S. lurida* DUN. (ネパール) の染色体数を報告し、種間の相互関係について若干の考察を加える。

材料および方法

Scopolia carniolica JACQ., *S. tangutica* MAXIM. および *S. sinensis* HEMSL. の種子は、国立衛生試験所春日部薬用植物栽培試験場より入手した。*S. lurida* DUN. の種子は、東京大学金井弘夫博士がネパール国カトマンズ盆地南縁の Phulchoki 山の八合目 (高度約 2,500 m) の陰湿地で採集したものである。

染色体の観察には、各種の種子より発芽させて鉢植栽培した植物体の根端を用いた。新鮮な根端を 8-hydroxyquinoline 飽和水溶液で前処理 (18°, 4 hr 浸漬) した後、Carnoy 液で固定し、Feulgen squash 法で顕微標本を作成した。

植物器官に含有されるアルカロイドの分析は既報の方法¹⁾で行なった。

結果および考察

本研究の対象となった *Scopolia* 4種の体細胞染色体数は、Fig. 1 に示すように、*S. carniolica*, *S. tangutica* および *S. lurida* の3種においていずれも $2n=48$ であり、一方、*S. sinensis* では $2n=46$ であることが判明した。なお、同一種内における染色体数の個体間変異は認められなかった。核型については、各種とも染色体が全般に小さいため、詳しい分析を行なうことができなかったが、種の特徴となるような顕著な構造を示す染色体の存在はとくに見出されなかった。

今回の観察により、*S. carniolica*, *S. tangutica* および *S. sinensis* の染色体数が初めて決定されたが、*S. lurida*.

1) 前報: 田端守, 山本久子, 平岡昇, 岡穆, 川島和代, 木島正夫, 生薬, 23, 83 (1969).

* Location: Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto, Japan.

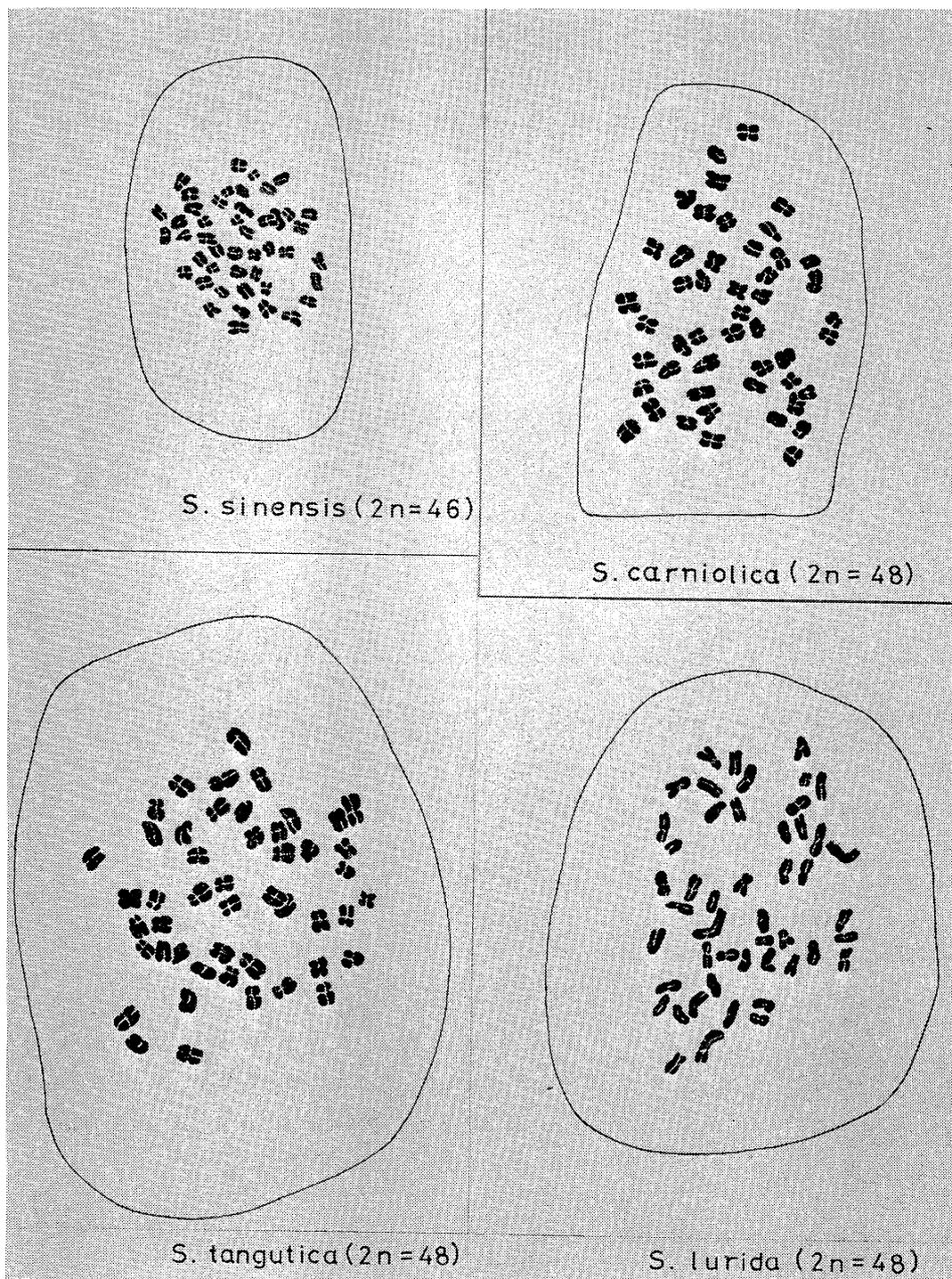


Fig. 1. The chromosomes of four *Scopolia* species (Mitotic metaphase in the root tip).

の染色体数に関してはすでに Vilmorin & Simonet²⁾ によって $n=24$ であることが報告されている。これは花粉における第一有糸分裂中期の染色体数 (n) を観察したものであり、今回著者らが体細胞において $2n=48$ であることを確認したことになる³⁾。

Scopolia 属植物の染色体数に関する従来の諸研究を総合すると、この属には少なくとも3種類 ($2n=46, 48, 88$) が存在することになるが、これらの間には単純な倍数関係は見られない (TABLE 1)。*Scopolia* の属する *Solaneae* (ナス亜科)⁴⁾ の植物は、*Hyoscyamus* ($x=14, 17$) を除いて、 $x=12$ を基本数とする倍数性を形成することが知られて

2) R. Vilmorin, M. Simonet, *Z. Induc. Abstamm. Vererb. Suppl. II*, 1520 (1928).

3) C.D. Darlington, A.P. Wylie, "Chromosome Atlas of Flowering Plants" (1955) には、*S. lurida* の染色体数が $x=12, 2n=24$ と記載されているが、これは明らかに文献 2) の誤読によるもので訂正を要する。

4) A. Engler, "Syllabus der Pflanzenfamilien" II (1964).

TABLE 1. Some characteristics of six *Scopolia* species

Species	2n	Leaf Pubescence	Seed characters		Alkaloid content in rhizomes (% of dry wt)
			Color	Reticulation	
<i>japonica</i>	88	none	yellow-brown	deep, regular	0.15—0.22 ¹⁾
<i>parviflora</i>	46	//	//	// //	0.26—0.42 ²⁾
<i>sinensis</i>	//	//	//	// //	? ³⁾
<i>carniolica</i>	48	//	//	// //	0.32—0.50 ⁴⁾
<i>tangutica</i>	//	sparse	dark brown	shallow, irregular	1.22—2.63 ⁵⁾
<i>lurida</i>	//	dense	black	// //	0.90—3.75 ⁶⁾

¹⁾, ²⁾ Tabata *et al.* '69; ³⁾ No data available; ⁴⁾ Data from the present study; ⁵⁾ Aleksandrova '60, Sokolov & Aleksandrova '63; ⁶⁾ For roots ... Szymanska '56, '61, de Bruyn '57.

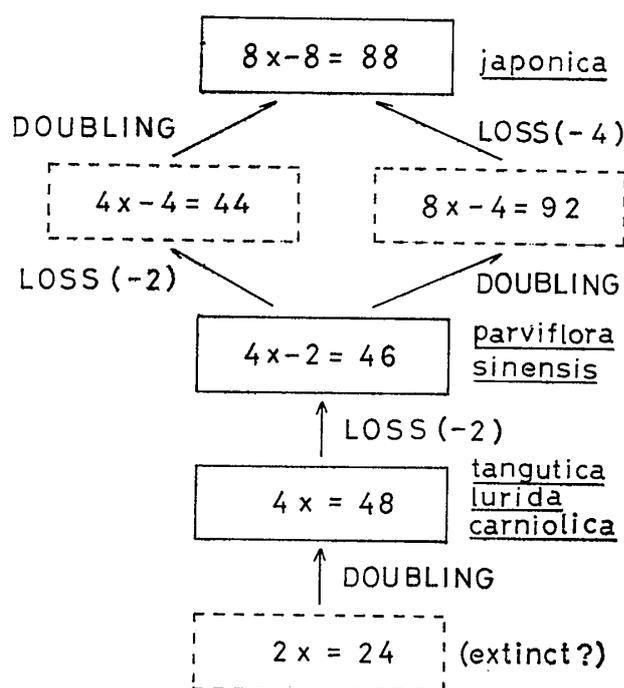


Fig. 2. Diagram showing possible evolutionary changes in the chromosome number of *Scopolia*.

いるが³⁾, *Scopolia* においても 3 種が $2n=48$ を示すことから, この属の基本数もやはり $x=12$ であると推定するのが妥当であると思われる。したがって, *S. carniolica*, *S. tangutica*, *S. lurida* の 3 種は四倍体 ($4x$) であり, 一方, *S. sinensis* と *S. parviflora* は一対の染色体を失って二次的に成立した四倍性異数体 ($4x-2$) であると推論される。さらに, *S. japonica* は ($4x-2$) 植物から染色体対の脱落と倍化を経て三次的に誘導された八倍性異数体である可能性が高いと考えられる (Fig. 2)。しかしながら, 現存する *Scopolia* 種間の系統学的関係についてはなお不明な点が多く, 今後の多角的な研究にまたねばならない。

Scopolia の分布と染色体数との関係を見ると, 日華区系の照葉樹林帯に自生する 4 種, すなわち *S. lurida*, *S. sinensis*⁵⁾, *S. parviflora* および *S. japonica* の間に染色体数の変遷が見られる。これに対し, 日華区系外に分布する *S. tangutica* (中国甘肅省の黄河上流, 北チベットの山岳地帯)⁶⁾ と *S. carniolica* (ユーゴスラビア, ハンガリー, オーストリア, 中央ロシア)⁷⁾ は形態的に著しく異なるにもかかわらず同数の染色体をもっている。*Scopolia* 属には

- 5) F.B. Forbes, W.B. Hemsley, *J. Linn. Soc.*, 26, 176 (1890) の原記載によれば, *S. sinensis* は揚子江に沿った湖北省巴東, 建始地方および四川省巫山に生育する。
- 6) C.J. Maximowicz, *Bull. Acad. Imp. Sci. (St-Petersbourg)* 27, 470 (1880); A.V. Aleksandrova, *Bot. Zhur.* 45, 1667 (1960).
- 7) A. de Candolle, *Prod. System. Nat. Reg. Veg.*, 13, 555 (1852).

上述の6種のほか、*S. physaloides* DUN. (シベリア, アルタイ山脈) と、1950年に報告されたコーカサス産の2種 *S. caucasica* KOLESN., *S. tubiflora* KREYER が知られており、これらの染色体数が明らかとなれば、その占める地理的位置から考えて *Scopolia* 種の相互関係が一層明らかとなろう。

最後に、染色体数とアルカロイド含量との関係を考察すると、TABLE 1 で見られるように両者の間には一定の相関が認められない。すなわち、*Scopolia* 植物は高含量種 (*S. lurida*, *S. tangutica*) と低含量種に分けられるが、同一の染色体数をもつ *S. carniolica* と *S. lurida* が著しい含量差を示す一方、染色体数が互いに異なる *S. carniolica*, *S. parviflora*, *S. japonica* の3種は同じアルカロイド組成を示し、含量の点でも大差は認められなかった。むしろ、アルカロイド含量の高低は、他の形質、とくに茎葉における毛の有無や種子の形状(色, 網紋の発達度)と関連を示すように見受けられる (TABLE 1)。このことは、*Scopolia* の種間に存在するアルカロイド合成能力の差異は、種の進化過程において生じた染色体数の増減に起因するよりも、むしろそれとは独立に地理的隔離などによる特殊化の段階で生じた質的変異によるものであることを示唆するように思われる。

謝辞：本研究に用いた植物種子を御提供頂いた国立衛生試験所春日部薬用植物栽培試験場ならびに東京大学金井弘夫博士、また種々御尽力頂いた名城大学野呂征男博士、久田陽一氏、および株式会社三国永井吉澄氏の各位に深謝の意を表します。