

太田茂樹*・三橋 博*・田中隆荘**： 日本産
ミシマサイコの異数性的変異

Shigeki OHTA*, Hiroshi MITSUHASHI* & Ryuso TANAKA**：
Aneuploidal variation in *Bupleurum falcatum* L. from Japan

Bupleurum falcatum L. (セリ科)はヨーロッパからシベリア, 中国, 朝鮮をへて日本まで広く分布し (Hiroe 1952), 著しく多型的で, 研究者によって分類学的取り扱いが異なっていることがある (Wolff 1910, Nakai 1937, Kitagawa 1947, Hiroe 1952, Hara 1954, Ohwi 1965, Tutin 1968, Linchevskii 1973, Li & Sheh 1979)。本種は日本では, 福島県以南 (Okuyama 1959) の海岸や丘陵などの岩が散在する乾燥した温暖な草原に生育している (Kitagawa 1947, Hiroe 1952)。

本種の染色体数については, 日本産の産地不詳の個体において $2n=28$ (Suzuka 1950), 箱根芦ノ湯と九州霧島山産の個体において $n=8$ (Hiroe 1952) が報告されている。また, 日本の栽培品で Constance *et al.* (1976) は $n=14$, Arano & Saito (1977) は $2n=26$ を報告している。一方, ハンガリー産の個体において $2n=16$ とその4倍体 $2n=32$ (Baksay 1956, 1957) が報告され, 韓国産の個体において $2n=22$ (Lee 1967), ソ連の南シベリア産の個体において $n=6$, $2n=12$ (Rostovtseva 1976), 沿海州産の個体において $2n=8$ と $2n=12$ (Gorovoy *et al.* 1979, 1980), 及び中国の安徽省産の個体において $n=6$, 北京産の個体において $n=6+1\sim 2B$ (Pan *et al.* 1985) が報告されている。また, Bell & Constance (1957) はベルギーの栽培品で $n=8$, Pan *et al.* (1985) は中国の栽培品で $n=12$ を報告している。

本報告では, 本種の日本の9場所産の96個体の体細胞染色体数及びその一部における減数分裂の観察結果を報告する。

材料と方法 観察を行った個体の産地は Tab. 1 に示した。体細胞染色体の観察のため, 根端を 0.002M の 8-ヒドロキシキノリン水溶液を用いて 20°C で5時間前処理し, 45%水酢酸にて約 5°C で5~10分間固定した。固定した根端は, 1規定塩酸・45%水酢酸(2:1)の混液により 60°C で15秒間解離し, 1%酢酸オルセインで染色した。プレパラートの作製は押しつぶし法によった。

減数分裂の観察は花粉母細胞で行った。若い蕾の葯を99%エタノール・クロロホルム

* (株)津村順天堂・津村研究所。Tsumura Laboratory, 3586 Yoshiwara, Ami-Machi, Inashiki-Gun, Ibaraki 300-11, Japan.

** 広島大学 理学部植物学教室。Botanical Institute, Faculty of Science, Hiroshima University, 1-1-89 Higashisenda-Machi, Naka-Ku, Hiroshima-Shi, Hiroshima 730, Japan.

Tab. 1. Locality and chromosome numbers of the plants of *Bupleurum falcatum* L. investigated.

Locality	Chromosome number (2n)	Number of plants observed
Hiraodai, Kita-kyusyu City, Fukuoka Pref.	19	1
	20	26
	21	2
Mt. Iimoriyama, Yufuin-Cho, Ooita Pref.	20	3
Sakuragaoka, Ebino City, Miyazaki Pref.	25	1
	26	9
	27	2
Akiyoshidai, Syuhoh-Cho, Yamaguchi Pref.	20	10
	21	1
Oosa-Cho, Okayama Pref.	32	2
Ikku, Kochi City, Kochi Pref.	26	16
Mt. Takichiyama, Kannami-Cho, Shizuoka Pref.	26	15
Irohazaki, Minami-izu-Machi, Shizuoka Pref.	26	3
	27	4
Loc. unknown, cultivated in Tsumura Lab.	33	1

・氷酢酸(2:1:1)の混液に約 5°C で 1 時間以上固定し、花粉母細胞をスライドグラス上に取り出して 1% 酢酸オルセインで染色後、軽く押しつぶした。

観察結果と論議 染色体数は、2n で 19, 20, 21, 25, 26, 27, 32, 33 が観察された (Fig. 1)。このうち、19, 20, 21, 25, 27, 33 は新算定である。Arano & Saito (1977) が栽培品で報告した 2n=26 が天然の個体にも存在することがわかった。また、Baksay (1956, 1957) がハンガリー産の個体で報告した 2n=32 の個体が、日本産の個体にも存在することがわかった。

各染色体数を示す個体の産地は次のとおりである (Tab. 1)。2n=19 は平尾台の 1 個体、2n=20 は平尾台、飯盛山及び秋吉台の 39 個体、2n=21 は平尾台と秋吉台の 3 個体、2n=25 はえびの市桜が岡の 1 個体、2n=26 はえびの市桜が岡、高知市一宮、滝知山及び石廊崎の 43 個体、2n=27 はえびの市桜が岡と石廊崎の 6 個体、2n=32 は大佐町の 2 個体である。2n=33 は日本産の産地不詳の 1 個体において算定された。

秋吉台産の 2n=20 と滝知山産の 2n=26 の両個体について、減数分裂の染色体を観察した。2n=20 では、観察した 32 個の花粉母細胞のすべてにおいて 10 個の二価染色体が観察された (Fig. 2A)。二価染色体の形状は 10 個の大多数が棒状で稀に 1~2 個が輪状であった。また、各二価染色体は正常な等対であった。

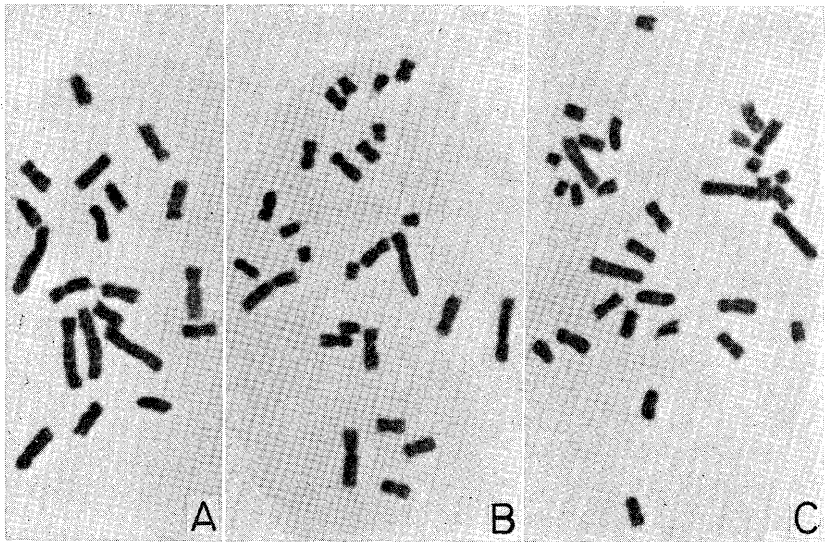


Fig. 1. Somatic chromosomes of *Bupleurum falcatum* L. A: $2n=20$, plant from Hiraodai. B: $2n=26$, plant from Mt. Takichiyama. C: $2n=32$, plant from Oosa-Cho. $\times 1,800$.

$2n=26$ では、観察した花粉母細胞18個がすべて13個の二価染色体を形成していた (Fig. 2B)。各二価染色体は等対で、その大多数が棒状であった。

$2n=20$ 及び $2n=26$ の両者共に、第一分裂及び第二分裂は正常に進行し、正常の花粉四分子を形成した。しかし両者共に、稀に一部の花粉母細胞において、第一分裂後期及び第二分裂の後期において、1~2個の遅滞染色体及び1個の染色体橋が観察された。第二分裂後期又は終期において小核又は染色体橋が観察された細胞は、 $2n=20$ で470個中27個 (5.7%)、 $2n=26$ で403個中31個 (7.7%) であった。

体細胞染色体の形態は、 $2n=20, 26, 32$ のいずれも染色体組の染色体間の長さが二相的変異を示した。すなわち、大型染色体と小型染色体とから構成されており、いずれも大型染色体が4個存在し、それらがすべて次中部動原体的であった。小型染色体は $2n=20$ では16個、 $2n=26$ では22個、 $2n=32$ では28個であった。これら小型染色体はすべて動原体を次中部又は中部にもっていた。また、 $2n=20, 26, 32$ の染色体数において付随体は小型染色体の1対に観察された。

以上の観察から、日本における染色体数の変異は倍数性でもなく、またB染色体によるものでもなく、異数性的であることが推測される。なお、各産地及び各染色体数における核型及び減数分裂における染色体行動の詳細な研究結果は、さらに観察個体数を増して報告する。

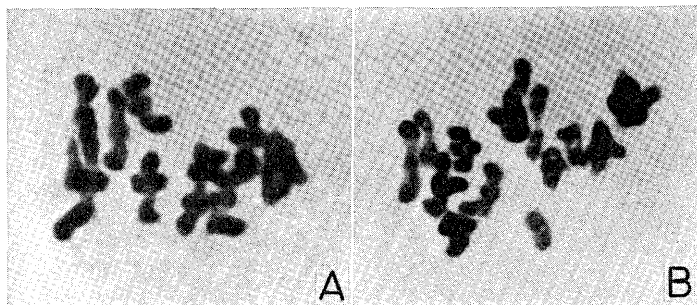


Fig. 2. Meiotic chromosomes at metaphase I in PMCs of *Bupleurum falcatum* L. A: 10II, plant with $2n=20$ collected from Akiyoshidai. B: 13II, plant with $2n=26$ collected from Mt. Takichiyama. $\times 1,800$.

本研究にあたり *Bupleurum falcatum* L. の自生地を御教示頂いた国立衛生試験所筑波薬用植物栽培実験場場長 佐竹元吉博士に感謝致します。

引用文献

- Arano, H. & H. Saito 1977. Cytological studies in Family Umbelliferae II. Karyotypes in some genera of *Bupleurum*, *Supriopimpinella* and *Pimpinella*. La Kromosomo II-6: 178-185 (in Japanese with English summary). Baksay, L. 1956. Cytotaxonomical studies on the flora of Hungary. Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hungarici, Ser. nova 7: 321-334. — 1957. The cytotaxonomy of the species *Chrysanthemum maximum* Ram., *Centaurea montana* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) Kern., and *Bupleurum falcatum* L., ranging in Europe. *ibid.* 8: 155-168. Bell, C.R. & L. Constance 1957. Chromosome numbers in Umbelliferae. Amer. J. Bot. 44: 565-573. Constance, L., T. Chuang & C.R. Bell 1976. Chromosome numbers in Umbelliferae. V. Amer. J. Bot. 63: 608-625. Gorovoy, P.G., L.M. Ketriz & V.G. Griff 1979. Taxonomic and cytological studies of *Bupleurum komarovianum* Lincz. and *Bupleurum scorzoneri-folium* Willd. (Apiaceae) from the Primorye. Bot. Zurn. 64: 42-46 (in Russian). —, — & — 1980. A study of East Asian *Bupleurum "falcatum"*. Fedd. Repert. 91: 57-62. Hara, H. 1954. Enum. Sperm. Japon. 3: 300-303. Hiroe, M. 1952. *Bupleurum* of Japan. Acta Phytotax. Geobot. 16: 142-146. Kitagawa, M. 1947. Miscellaneous notes on Apiaceae (Umbelliferae) of Japan (V). Journ. Jap. Bot. 21: 95-100 (in Japanese). Lee, Y.N.

1967. Chromosome numbers of flowering plants in Korea. J. Korean Res. Inst. Ewha Womans Univ. 11: 455-478. Li, Y. & M. Sheh 1979. *Bupleurum* L. in Fl. Reip. Pop. Sinicae 55: 215-295 (in Chinese). Linchevskii, I. A. 1973. *Bupleurum* L. in K. Komarov, ed., Fl. USSR 16: 275-349, English ed.: 196-251. Nakai, T. 1937. Notulae ad Plantas Asiae Orientalis (II). Journ. Jap. Bot. 13: 471-491. Ohwi, J. 1965. Flora of Japan, rev. ed., p. 973-974 (in Japanese). Okuyama, S. 1959. Col. Illust. Wild Pl. Japan 4: 114 (in Japanese). Pan, Z., H. Chin, Z. Wu, C. Yuan & S. Liou 1985. A report on the chromosome numbers of Chinese Umbelliferae. Acta Phytotax. Sinica 23: 97-102 (in Chinese with English summary). Rostovtseva, T. S. 1976. Chromosome numbers of some species from the family Apiaceae in south Siberia. Bot. Zurn. 61: 93-99 (in Russian). Suzuka, O. 1950. Chromosome numbers in pharmaceutical plants I. Rep. Kihara Inst. Biol. Res. (Seiken Zihō) 4: 57-58. Tutin, T. G. 1968. *Bupleurum* L. in T. G. Tutin et al. ed., Flora Europaea 2: 345-350. Wolff, H. 1910. *Bupleurum* L. in Engler, Pflanzenreich 43 Heft. (IV 228): 36-173.

Summary

1. Chromosomes of *Bupleurum falcatum* L. growing in Japan were observed.
2. Eight aneuploids of somatic chromosome numbers, that is, $2n=19, 20, 21, 25, 26, 27, 32,$ and $33,$ were found as follows: $2n=19$ in one plant collected from Hiraodai, Fukuoka Pref., $2n=20$ in 39 plants from Hiraodai, Mt. Iimoriyama, Oita Pref. and Akiyoshidai, Yamaguchi Pref., $2n=21$ in three plants from Hiraodai and Akiyoshidai, $2n=25$ in one plant from Sakuragaoka, Ebino City, Miyazaki Pref., $2n=26$ in 43 plants from Sakuragaoka, Ikku, Kochi City, Kochi Pref., Mt. Takichiyama and Irohazaki, Shizuoka Pref., $2n=27$ in six plants from Sakuragaoka and Irohazaki, $2n=32$ in two plants from Oosa-Cho, Okayama Pref., and $2n=33$ in one plant from unidentified locality.
3. At meiotic metaphase I, chromosome configurations of the plants with $2n=20$ and $2n=26$ were respectively 10II and 13II in all the PMCs observed.
4. The chromosome complement of each aneuploid was composed of large chromosomes and small chromosomes, showing bimodal variation in chromosome size. The number of the large chromosomes was constant to be four in all of the aneuploids, while that of the small chromosomes varied from 15 to 29 according to the aneuploids.