

岡山県に自生する絶滅危惧植物の染色体数

津坂真智子¹・木村陽介²・矢野興一¹山本伸子¹・狩山俊悟³・榎本 敬⁴・池田 博^{1,2}・星野卓二^{1,2}

Chromosome counts on thirty endangered plant species in Okayama Prefecture, western Japan

Machiko TSUSAKA¹, Yosuke KIMURA², Okihito YANO¹, Nobuko YAMAMOTO¹,
Shungo KARIYAMA³, Takashi ENOMOTO⁴, Hiroshi IKEDA^{1,2} and Takuji HOSHINO^{1,2}

Abstract: We report chromosome numbers [2n in bracket, except for *Carex bitchuensis*] of 30 taxa in 19 families of endangered plant species in Okayama Prefecture, western Japan, as follows: *Pellionia radicans* (Siebold et Zucc.) Wedd. [52], *Silene aprica* Turcz. [48], *Salicornia europaea* L. [18], *Adonis multiflora* Nishikawa et Koji Ito [16], *Dichocarpum trachyspermum* (Maxim.) W.T. Wang et Hsiao [36], *Chrysosplenium fragelliferum* Fr.Schm. [24], *Potentilla centigrana* Maxim. [14], *P. chinensis* Ser. [14], *P. cryptotaeniae* Maxim. [14], *P. riparia* Murata [14], *Rubus yoshinoi* Koidz. [14], *Geranium yoshinoi* Makino [28], *Vitis amurensis* Rupr. var. *shiragai* (Makino) Ohwi [38], *Primula sieboldii* E.Morr. [24], *Limonium tetragonum* (Thunb.) A.A.Bullock [16], *Veronica undulata* Wall. [54], *Plantago major* L. var. *japonica* (Franch. et Sav.) Miyabe [12], *Scabiosa japonica* Miq. [16], *Artemisia fukudo* Makino [16], *Aster tripolium* L. [18], *Eupatorium japonicum* Thunb. [40], *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai subsp. *strigosa* (H.Lév. et Vaniot) Kitam. [32], *Paraixeris yoshinoi* (Makino) Nakai [10], *Iris rossii* Baker [32], *Streptolirion lineare* Fukuoka et Kurosaki [10], *Arisaema nambae* Kitam. [28], *Carex bitchuensis* T.Hoshino et H.Ikeda (n=18), *Eleocharis parvula* (Roem. et Schult.) Link [10], *Bulbophyllum inconspicuum* Maxim. [38], and *Calanthe discolor* Lindl. [40]. The chromosome numbers for *Silene aprica* and *Salicornia europaea* here are the first records on Japanese specimens.

Keywords: chromosome number, endangered plant species, Okayama Prefecture, RDB

キーワード: 染色体数, 絶滅危惧植物, 岡山県, RDB

1 〒700-0005 岡山県岡山市理大町1-1 岡山理科大学大学院総合情報研究科数理・環境システム専攻 Department of Mathematical and Environmental System Science, Graduate School of Informatics, Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1, Okayama 700-0005 JAPAN;

2 〒700-0005 岡山県岡山市理大町1-1 岡山理科大学大学院総合情報研究科生物地球システム専攻 Department of Biosphere-Geosphere System Science, Graduate School of Informatics, Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1, Okayama 700-0005 JAPAN;

3 〒710-0046 岡山県倉敷市中央2-6-1 倉敷市立自然史博物館 Kurashiki Museum of Natural History, Chuou 2-6-1, Kurashiki, Okayama 710-0046 JAPAN;

4 〒710-0046 岡山県倉敷市中央2-20-1 岡山大学資源生物科学研究所 Research Institute for Bioresources, Okayama University, Chuou 2-20-1, Kurashiki, Okayama 710-0046 JAPAN

はじめに

日本には、現在約7000種の維管束植物が自生しているといわれている。しかし、その中には生育地の破壊や人間活動による環境の著しい変化を受け、絶滅に瀕している種も少なくない。「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8植物I(維管束植物)(以下、全国版RDB(2000)と省略)」(環境庁自然保護局野生生物課, 2000)によると、そのうち1665分類群(約24%)が絶滅危惧種に指定されている。岡山県でも2003年に「岡山県版レッドデータブック—絶滅のおそれのある野生生物—(以下、岡山県版RDB(2003)と省略)」(岡山県生活環境部自然環境課・岡山県環境保全事業団, 2003)が編纂され、維管束植物2614分類群のうち565種(約22%)が絶滅危惧種とされている。

絶滅危惧種とされるものは、分布が限られていたり、隔離分布していたりする種が多いことから、それぞれの個体群間の遺伝的交流が限られているものが多いと考えられる。したがって、そのような種は地域個体群ごとに遺伝的変異が異なる可能性がある。染色体は遺伝子を担っているため、遺伝的変異が染色体の基本数や倍数性、異数性、または核型にあらわれると考えられ、染色体の倍数性、異数性、核型などを調べることは、植物の分化や類縁関係を調べる上で有効であると考えられる(Grant, 1981)。

これまで絶滅危惧種についての染色体の報告は、1ヶ所または少数地点のサンプルについての報告が多く、分布域全体にわたる染色体の変異について報告されたものは少ない。岡山県産の絶滅危惧種についても、岡山県産の材料にもとづく染色体の報告は少なく、岡山県の絶滅危惧植物に関して染色体数のまとまった報告はない。そこで本研究では、岡山県に自生する絶滅危惧植物について、その染色体数を報告することを目的とした。

材料と方法

岡山県に自生する、全国版RDB(2000)または岡山県版RDB(2003)に記載されている維管束植物19科27属30種について染色体の観察をおこなった(Table 1)。

染色体の観察は、野外で採集した植物の若い花序、茎頂、根端、または野外で採取した種子や岡山大学資源生物科学研究所標本庫に保存されている種子を発根させたものを用いた。材料は、現地または実験室内で0.002M 8-オキシキノリンで16°C・5時間、あるいは室温1時間の後4°C・15時間の前処理をし、-20°Cの酢酸アルコール(氷酢酸:99.5%エチルアルコール=1:3)で固定した。体細胞分裂中期染色体の観察には、固定した材料が太く硬い場合は、水和して60°Cの1規定塩酸に10分間浸し、シッフの試薬で1時間フォイルゲン染色をおこなった後に、酵素混合液(2%セルラーゼ+2%ペクチナーゼ)で20分間解離した。また、材料が細くやわらかい場合は、常温の1規定塩酸に30分間、60°Cの1規定塩酸に10分間、常温の1規定塩酸に15分間浸し、シッフの試薬で1時間フォイルゲン染色をおこなった。その後スライドグラス上で生長点を取り出し、1%酢酸オルセインまたは2%ラクトプロピオン酸オルセインで染色、あるいは酢酸グリセリン(45%酢酸+グリセリン少量)で封入し、押しつぶし法により観察をおこなった。減数分裂第一分裂中期染色体の観察には、材料を水和し、スライドグラス上で若い葯から花粉母細胞を取り出し、1%酢酸オルセインで染色をおこない、押しつぶし法で観察した。

なお、これまで報告された染色体数については、主に日本産のものを材料として報告された文献から引用した。証拠標本は、岡山理科大学標本庫(OKAY)または岡山大学資源生物科学研究所標本庫(RIB)に収蔵した。

結果と考察

岡山県産絶滅危惧植物19科27属30分類群について、染色体数の算定をおこなった(Table 1)。以下に、それぞれの分類群について説明する。

イラクサ科 Urticaceae

オオサンショウソウ *Pellionia radicans* (Siebold et Zucc.) Wedd.

2n=52 (Fig. 1A)

山地のやや湿ったところに生える多年生草本で、本

Table 1. Taxa examined, collection data and chromosome numbers

Taxon and collection data	2n	2n
	(Present study)	(Previous report)
イラクサ科 Urticaceae		
オオサンショウソウ <i>Pellionia radicans</i> (Okayama-shi, M. Tsusaka & Y. Kimura 06071399, OKAY)	52	39, 52, 65
ナデシコ科 Caryophyllaceae		
ヒメケフシグロ <i>Silene aprica</i> (Takahashi-shi, T. Enomoto 56611, RIB)	48	48
アカザ科 Chenopodiaceae		
アッケシソウ <i>Salicornia europaea</i> (Asaguchi-shi, H. Ikeda et al. 04061601, OKAY)	18	18
キンボウゲ科 Ranunculaceae		
ミチノクフクジュソウ <i>Adonis multiflora</i> (Takahashi-shi, H. Ikeda et al. 06041208, OKAY)	16	16
トウゴクサバノオ <i>Dichocarpum trachyspermum</i> (Niimi-shi, Y. Kimura 06032601, OKAY)	36	36
ユキノシタ科 Saxifragaceae		
ツルネコノメソウ <i>Chrysosplenium flagelliferum</i> (Maniwa-shi, H. Ikeda et al. 05050937, OKAY)	24	24
バラ科 Rosaceae		
ヒメヘビイチゴ <i>Potentilla centigrana</i> (Tsuyama-shi, H. Ikeda et al. 06050699, OKAY)	14	14
カワラサイコ <i>P. chinensis</i> (Okayama-shi, H. Ikeda et al. 06062199, OKAY)	14	14
ミツモトソウ <i>P. cryptotaeniae</i> (Niimi-shi, M. Tsusaka et al. 05071499, OKAY)	14	14
テリハキンバイ <i>P. riparia</i> (Kibichuou-cho, M. Tsusaka 06022199, OKAY)	14	14
キビノナワシロイチゴ <i>Rubus yoshinoi</i> (Takahashi-shi, H. Ohba et al. 03052409, OKAY)	14	14, 21
フウロソウ科 Geraniaceae		
ビッチュウフウロ <i>Geranium yoshinoi</i> (Niimi-shi, Y. Kimura 04082729, OKAY)	28	28
ブドウ科 Vitaceae		
シラガブドウ <i>Vitis amurensis</i> var. <i>shiragai</i> (Takahashi-shi, H. Ikeda et al. 05101899, OKAY)	38	38
サクラソウ科 Primulaceae		
サクラソウ <i>Primula sieboldii</i> (Maniwa-shi, H. Ikeda et al. 05050930, OKAY)	24	24, 36, 48
イソマツ科 Plumbaginaceae		
ハマサジ <i>Limonium tetragonum</i> (Bizen-shi, M. Tsusaka et al. 06040899, OKAY)	16	n=8
ゴマノハグサ科 Scrophulariaceae		
カワヂシャ <i>Veronica undulata</i> (Okayama-shi, H. Ikeda et al. 06062198, OKAY)	54	54
オオバコ科 Plantaginaceae		
トウオオバコ <i>Plantago major</i> var. <i>japonica</i> (Okayama-shi, Y. Kobatake 37211, RIB)	12	12
マツムシソウ科 Dipsacaceae		
マツムシソウ <i>Scabiosa japonica</i> (Maniwa-shi, T. Enomoto 57813, RIB)	16	16
キク科 Asteraceae		
フクド <i>Artemisia fukudo</i> (Bizen-shi, T. Enomoto 15349, RIB)	16	16
ウラギク <i>Aster tripolium</i> (Asaguchi-shi, H. Ikeda et al. 06062197, OKAY)	18	18
フジバカマ <i>Eupatorium japonicum</i> (Soja-shi, T. Enomoto et al. 53610, RIB)	40	40
タカサゴソウ <i>Ixeris chinensis</i> subsp. <i>strigosa</i> (Takahashi-shi, H. Ikeda et al. 03052112, OKAY)	32	24, 32
ナガバヤクシソウ <i>Paraixeris yoshinoi</i> (Takahashi-shi, H. Ikeda et al. 05101802, OKAY)	10	10
アヤメ科 Iridaceae		
エヒメアヤメ <i>Iris rossii</i> (Kasaoka-shi, H. Ikeda et al. 04041699, OKAY)	32	32
ツユクサ科 Commelinaceae		
アオイカズラ <i>Streptolirion lineare</i> (Takahashi-shi, H. Ikeda et al. 05091899, OKAY)	10	10
サトイモ科 Araceae		
タカハシテンナンショウ <i>Arisaema nambae</i> (Kibichuou-cho, M. Tsusaka 05072699, OKAY)	28	28
カヤツリグサ科 Cyperaceae		
ビッチュウヒカゲスゲ <i>Carex bitchuensis</i> (Takahashi-shi, N. Yamane 5682, OKAY)	n=18	36
チャボイ <i>Eleocharis parvula</i> (Kasaoka-shi, H. Katayama 20181, OKAY)	10	10
ラン科 Orchidaceae		
ムギラン <i>Bulbophyllum inconspicuum</i> (Takahashi-shi, H. Manno 05072699, OKAY)	38	38
エビネ <i>Calanthe discolor</i> (Okayama-shi, Y. Kimura & M. Ida 04110999, OKAY)	40	40

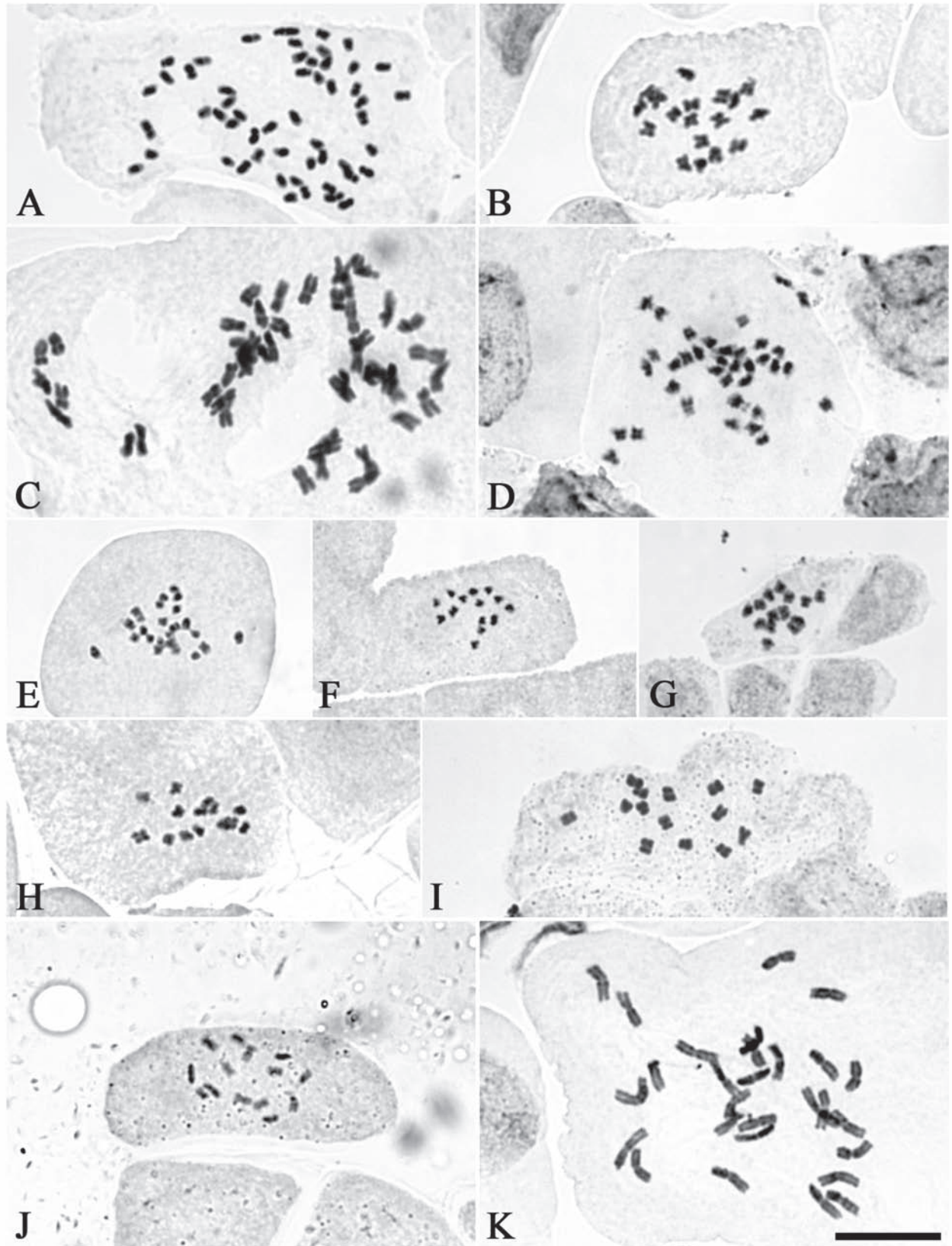


Fig. 1. Somatic chromosomes of endangered plant species in Okayama Prefecture (1). A: *Pellionia radicans* ($2n=52$). B: *Salicornia europaea* ($2n=18$). C: *Silene aprica* ($2n=48$). D: *Dichocarpum trachyspermum* ($2n=36$). E: *Chrysosplenium flagelliferum* ($2n=24$). F: *Potentilla centigrana* ($2n=14$). G: *P. chinensis* ($2n=14$). H: *P. cryptotaeniae* ($2n=14$). I: *P. riparia* ($2n=14$). J: *Rubus yoshinoi* ($2n=14$). K: *Geranium yoshinoi* ($2n=28$). Bar= $10\mu\text{m}$.

州(近畿地方以西)から琉球, 中国(本土, 台湾)に分布する(佐竹, 1982b). 岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている. 染色体数については, $x=13$ を基本数とする3倍体($2n=39$), 4倍体($2n=52$), 5倍体($2n=65$)の種内倍数性が知られている(Kanemoto and Naruhashi, 2003; Kanemoto, 2003). そのうち4倍体は分布域全域にみられ, 3倍体は奈良県産, 山口県産, 徳島県産, 長崎県産, 宮崎県産のもので, 5倍体は徳島県産と宮崎県産のもので観察されている(Kanemoto 2003). 今回観察した $2n=52$ は4倍体と考えられる.

ナデシコ科 Caryophyllaceae

ヒメケフシグロ *Silene aprica* Turcz.

$2n=48$ (Fig. 1C)

主に海岸や砂浜などに生える一年生草本で, 本州(中国地方), 九州北部, シベリア, モンゴル, アムール, ウスリー, 朝鮮に分布する(北川, 1982a). 岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている. 本種の染色体数については, Degraeve(1980)によって $2n=48$ が報告されており, 今回の算定と同じであったが, 日本産のものとしては今回が初めての報告と考えられる.

アカザ科 Chenopodiaceae

アッケシソウ *Salicornia europaea* L.

$2n=18$ (Fig. 1B)

海水の入りこむ海岸の砂地に生える一年生草本で, 北半球に広く分布し, 国内では北海道, 本州(宮城県), 四国に分布する(北川, 1982b)とされるが, 宮城県では絶滅したと考えられる. 岡山県では, これまで牛窓町の錦海塩田跡地に生育していることが知られていたが, これは人為的に種子がまかれたものであることが判明している(杉原, 1985). 最近になって寄島干拓地(浅口市)で生育が確認され, 岡山県版RDB(2003)では「絶滅危惧種」とされている. また, 全国版RDB(2000)では「絶滅危惧IB類」とされている. 染色体数は, ヨーロッパ産のものについて, $2n=18$ (Nannfeldt, 1955), 36 (Hamblen, 1954)が報告されている. 今回観察したものは $2n=18$ であり, 日本産のものとしては初めての報告と考えられる.

キンポウゲ科 Ranunculaceae

ミチノクフクジュソウ *Adonis multiflora* Nishikawa

et Koji Ito

$2n=16$

温帯の落葉樹林下に生える多年生草本で, 本州と九州, 韓国, 中国に分布する(Nishikawa and Kadota, 2006). これまで中国地方にはミチノクフクジュソウは分布していないとされていた(河野・林, 2004)が, 「広島県東城町植物誌」(広島県東城町植物誌編纂委員会, 2004)やKaneko et al. (2005)は広島県にミチノクフクジュソウが分布することを報告している. 今回採集した材料も, 外部形態からミチノクフクジュソウと判断された. ミチノクフクジュソウの染色体数は $2n=16$ (西川, 1989; Suda and Herai, 1991)であり, 今回の観察と一致した. ミチノクフクジュソウは, 全国版RDB(2000)で「絶滅危惧II類」とされている. これまで岡山県からはミチノクフクジュソウの報告はなく, フクジュソウ(*A. ramosa* Franch.)が「危急種」とされている. しかし, 岡山県産の「フクジュソウ」はミチノクフクジュソウと考えられることから, ミチノクフクジュソウを絶滅危惧種とすべきと考える. なお, 今回の岡山県産ミチノクフクジュソウの形態と核型については池田ほか(2006)で報告している.

トウゴクサバノオ *Dichocarpum trachyspermum* (Maxim.) W. T. Wang et Hsiao

$2n=36$ (Fig. 1D)

山地の適湿なところに生える多年生草本で, 本州(宮城県以南), 四国, 九州に分布する(田村・清水, 1982). 岡山県版RDB(2003)では「危急種」とされている. 染色体数については, Kosuge and Okada(1989)が京都府と大阪府産のもので $n=18$, 埼玉県, 香川県, 滋賀県産のもので $2n=36$ を報告しており, 体細胞染色体数では今回の結果と一致する.

ユキノシタ科 Saxifragaceae

ツルネコノメソウ *Chrysosplenium fragelliferum* Fr. Schm.

$2n=24$ (Fig. 1E)

落葉広葉樹林下などの沢沿いの水湿地に生える多年生草本で, 北海道, 本州, 四国, アムール, ウスリー, 樺太, 千島, 朝鮮, 中国(東北部)に分布する(Wakabayashi, 2001). ツルネコノメソウは, 北海道や本州

中部には多いが、西日本では少なく、岡山県版RDB (2003) では、「希少種」とされている。染色体数は、Matsuura and Suto (1935) によって北海道産のものについて、Funamoto and Tanaka (1988) によって長野県産のものについて $2n=24$ が報告されており、今回の算定と同じであった。

バラ科 Rosaceae

ヒメヘビイチゴ *Potentilla centigrana* Maxim.

$2n=14$ (Fig. 1F)

山地の日陰に生える多年生草本で、北海道から九州、朝鮮、中国、ウスリーに分布する(昀山, 1982)。ヒメヘビイチゴは北海道や本州中部には多いが、中国地方では少なく、岡山県で一ヶ所(池田ほか, 2003)、広島県で一ヶ所(池田・吉野, 2005)で知られているのみである。また、池田・吉野(2005)は、ヒメヘビイチゴは九州には産しないと述べている。岡山県版RDB(2003)では「絶滅危惧種」とされている。染色体数については、西川(2003b)が北海道産のものについて $2n=14$ を報告しており、今回の算定と一致した。

カワラサイコ *Potentilla chinensis* Ser.

$2n=14$ (Fig. 1G)

河原に生える多年生草本で、本州から九州、朝鮮、中国、モンゴル、アムール、ウスリーに分布する(昀山, 1982)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている。染色体数については、Shimotomai (1929) によって $2n=14$ が報告されており、今回の算定と同じであった。

ミツモトソウ *Potentilla cryptotaeniae* Maxim.

$2n=14$ (Fig. 1H)

山地の草地に生える多年生草本で、北海道から九州に分布する(昀山, 1982)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている。染色体数については、西川(2003a)が北海道産のものについて $2n=14$ を報告しており、今回の算定と同じであった。

テリハキンバイ *Potentilla riparia* Murata

$2n=14$ (Fig. 1I)

川岸の岩石地や適湿な林縁に生える多年生草本で、本州(近畿地方、中国地方)、四国に分布する(昀山, 1982)とされるが、近年、南谷(2000)は九州の宮崎県か

ら、池田ほか(2005)は東海地方(愛知県)から報告している。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている。染色体数については、徳島県産、香川県産のもので $2n=14$ (Iwatsubo and Naruhashi, 1991)、愛知県産のもので $2n=14$ (池田ほか, 2005)、また香川県産のもので $2n=21$ (Iwatsubo and Naruhashi, 1992)の報告がある。今回観察した岡山県産のものは $2n=14$ であった。

キビノナワシロイチゴ *Rubus yoshinoi* Koidz.

$2n=14$ (Fig. 1J)

落葉低木で、本州(福島県、長野県、岡山県など)、九州に分布する(昀山, 1989a)。岡山県では西部の石灰岩地域(阿哲地域)に多く生育し、岡山県版RDB(2003)では「留意種」とされている。染色体数については、Naruhashi and Iwatsubo (1993)が $2n=14$, 21を報告している。キイチゴ属(*Rubus*)の染色体基本数は $x=7$ と考えられ、今回観察した $2n=14$ は2倍体と考えられる。

フウロソウ科 Geraniaceae

ビッチュウフウロ *Geranium yoshinoi* Makino

$2n=28$ (Fig. 1K)

山の草地に生える多年生草本で、本州(長野県南部、東海地方、近畿地方北部、中国地方)に分布する(清水, 1982)。岡山県版RDB(2003)では「留意種」とされている。染色体数については、清水(1971)によって、愛知県産と広島県産のもので $2n=28$ が報告されており、今回の算定と一致した。

ブドウ科 Vitaceae

シラガブドウ *Vitis amurensis* Rupr. var. *shiragai* (Makino) Ohwi

$2n=38$ (Fig. 2A)

つる性落葉木本で、日本では岡山県のみ産し、種としては朝鮮、中国(アムール)、ウスリーに分布する(昀山, 1989b)。岡山県では西部の石灰岩地域(阿哲地域)に多く生育する。岡山県版RDB(2003)では「留意種」、全国版RDB(2000)では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、山根(1982)によって $2n=38$ が報告されており、今回の算定と一致した。

サクラソウ科 Primulaceae

サクラソウ *Primula sieboldii* E.Morr.

$2n=24$ (Fig. 2B)

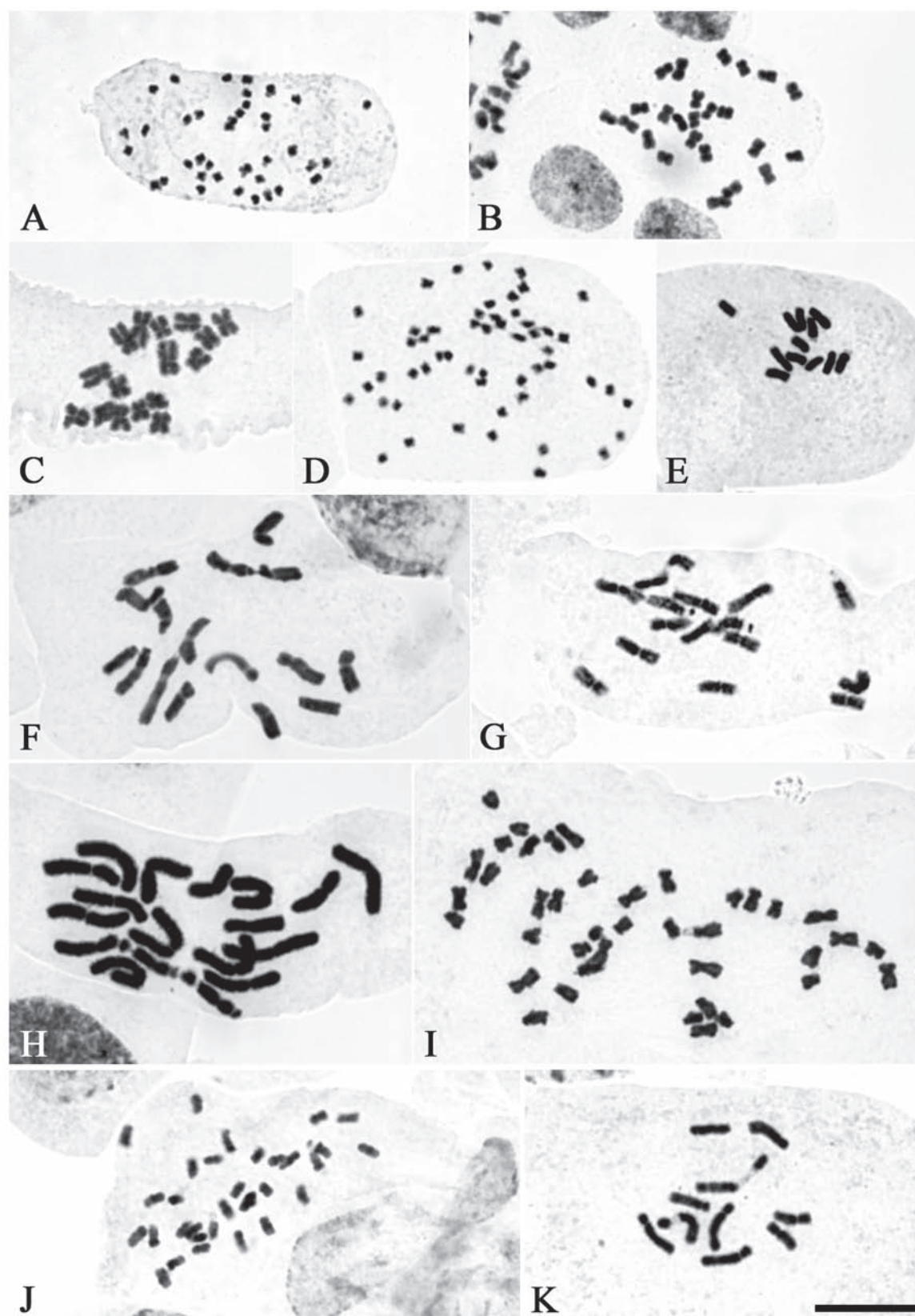


Fig. 2. Somatic chromosomes of endangered plant species in Okayama Prefecture (2). A: *Vitis amurensis* var. *shiragai* ($2n=38$). B: *Primula sieboldii* ($2n=24$). C: *Limonium tetragonum* ($2n=16$). D: *Veronica undulata* ($2n=54$). E: *Plantago major* var. *japonica* ($2n=12$). F: *Scabiosa japonica* ($2n=16$). G: *Artemisia fukudo* ($2n=16$). H: *Aster tripolium* ($2n=40$). I: *Eupatorium japonicum* ($2n=40$). J: *Ixeris chinensis* subsp. *strigosa* ($2n=32$). K: *Paraixeris yoshinoi* ($2n=10$). Bar=10 μ m.

湿地に生える多年生草本で、北海道南部、本州、九州、朝鮮、中国(東北部)、シベリア東部に分布する(山崎, 1981a)。岡山県版RDB(2003)では「絶滅危惧種」、全国版RDB(2000)では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、Iinuma (1926) が $2n=24, 36$, Nakajima (1931) と Bruun (1930, 1932) が $2n=24$, 小野 (1927) が12個の三価染色体を報告しているが、これらは栽培されたものと考えられる。野生のものとしては、Matsuura and Suto (1935) が北海道産のもので $n=12$, Lee (1967) が韓国産のもので $2n=24, 36, 48$ を報告している。今回観察した材料は $2n=24$ であった。

イソマツ科 Plumbaginaceae

ハマサジ *Limonium tetragonum* (Thunb.)

A.A.Bullock

$2n=16$ (Fig. 2C)

海岸の砂地に生える多年生草本で、本州、四国、九州、朝鮮、中国(東北部)に分布する(山崎, 1981b)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」、全国版RDB(2000)では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、Jinno (1956) が愛媛県産のものについて、*Statice japonica* Sieb. として $n=8$ を報告しており、体細胞染色体数としては一致した。

ゴマノハグサ科 Scrophulariaceae

カワヂシャ *Veronica undulata* Wall.

$2n=54$ (Fig. 2D)

川岸、溝のふちや田に生える越年生草本で、本州(中部地方以西)、四国、九州、琉球、中国、東南アジア、インドに分布する(山崎, 1981c)。岡山県版RDB(2003)には掲載されていないが、全国版RDB(2000)では「準絶滅危惧種」とされている。染色体数については、田中・野口 (1994) が京都府産、大阪府産、兵庫県産のもので $2n=54$ を報告しており、今回の算定と一致した。

オオバコ科 Plantaginaceae

トウオオバコ *Plantago major* L. var. *japonica* (Franch. et Sav.) Miyabe

$2n=12$ (Fig. 2E)

海岸近くの草地に生える多年生草本で、本州から九州に分布する(山崎, 1981d)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている。染色体数については、

神奈川県産のものについて $2n=12$ (Sinoto, 1925; 藤原, 1955)、九州産のものについて $2n=36$ (藤原, 1955)が報告されている。オオバコ属 (*Plantago*) の染色体基本数は $x=6$ と考えられ、今回観察した $2n=12$ は2倍体であると考えられる。

マツムシソウ科 Dipsacaceae

マツムシソウ *Scabiosa japonica* Miq.

$2n=16$ (Fig. 2F)

マツムシソウは、山地の草原に生える越年生草本で、北海道から九州に分布する(北村, 1981a)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」とされている。染色体数については、田原 (1915) が神奈川県産の材料で $n=8$ を報告しており、体細胞染色体数としては一致した。

キク科 Asteraceae

フクド *Artemisia fukudo* Makino

$2n=16$ (Fig. 2G)

河口近くに生える草本で、本州(近畿地方以西)から九州、朝鮮に分布する(北村, 1981b)。岡山県版RDB(2003)では「危急種」とされている。染色体数については、Shimotomai (1946)、下斗米 (1947) が広島県産、Masumori (1961) が山口県産、Arano (1963) が三重県産のものについて $2n=16$ を報告しており、Arano (1958) は $2n=18$ を報告している。

ウラギク *Aster tripolium* L.

$2n=18$ (Fig. 2H)

海岸の湿地に生える多年生草本で、北海道東部、本州(関東地方以西の太平洋側)、四国、九州に分布する(北村, 1981b)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」、全国版RDB(2000)では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、田原・下斗米 (1926) が宮城県産のもので $2n=18$ を報告しており、今回の算定と一致した。

フジバカマ *Eupatorium japonicum* Thunb.

$2n=40$ (Fig. 2I)

川の堤防などに生える多年生草本で、本州(関東地方以西)から九州、朝鮮、中国に分布する(北村, 1981b)。岡山県版RDB(2003)では「準危急種」、全国版RDB(2000)では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、Huziwara (1956) が兵庫県産のものについ

て、渡邊 (1986) が栽培品について $2n=40$ と報告しており、今回の算定と同じであった。

タカサゴソウ *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai subsp. *strigosa* (H.Lév. et Vaniot) Kitam.

$2n=32$ (Fig. 2J)

乾いた草原に生える多年生草本で、本州から九州、朝鮮に分布する (北村, 1981b). 岡山県では西部の石灰岩地域 (阿哲地域) に多く生育し、岡山県版RDB (2003) では「準危急種」、全国版RDB (2000) では「絶滅危惧II類」とされている。染色体数については、石川 (1921) が *Lactuca chinensis* Thunb. の名のもとに $2n=32$ を報告しており、Pak et al. (1999) が三重県産のものについて $2n=32$ 、岡山県産、山口県産、福岡県産のものについて $2n=24$, 32 と報告している。ニガナ属 (*Ixeris*) の染色体基本数は $x=8$ であると考えられ、今回観察した $2n=32$ は4倍体であると考えられる。

ナガバヤクシソウ *Paraixeris yoshinoi* (Makino) Nakai

$2n=10$ (Fig. 2K)

石灰岩の割れ目に生える多年生草本で、岡山県の石灰岩地に特産する (北村, 1981b), とされることが多いが、広島県東部にも分布することが知られている (広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会, 1997; 兼子ほか 2002). 岡山県版RDB (2003) では「留意種」、全国版RDB (2000) では「絶滅危惧IB類」とされている。染色体数については、Pak and Kawano (1990) が岡山県産のものについて $2n=10$ を報告しており、今回の算定と同じであった。

アヤメ科 Iridaceae

エヒメアヤメ *Iris rossii* Baker

$2n=32$ (Fig. 3A)

草原に生える多年生草本で、本州 (中国地方), 四国, 九州, 朝鮮, 中国 (中北部, 東北部) に分布する (佐竹, 1982a). 岡山県版RDB (2003) では「絶滅危惧種」、全国版RDB (2000) では「絶滅危惧IB類」とされている。日本産のものに関する染色体数の報告は、栗田 (1940) が佐賀県産のものについて $2n=32$ と報告しており、今回の算定と同じであった。

ツククサ科 Commelinaceae

アオイカズラ *Streptolirion lineare* Fukuoka et Kurosaki

$2n=10$ (Fig. 3B)

山地に生える一年生草本で、日本 (岡山県, 広島県), 朝鮮, 中国 (東北部, 北部) に分布する (福岡・黒崎, 1988; Fukuoka and Kurosaki, 1991). アオイカズラは、ヒマラヤから東南アジアに分布する *S. volubile* Edgew. と同一種と考えられていたが、Fukuoka and Kurosaki (1991) により、異なる種であるとされた。岡山県版RDB (2003) では「危急種」とされている。染色体数については、Suda and Faden (1980) が広島県産のものについて、*S. volubile* subsp. *volubile* として $2n=10$ を報告しており、今回の算定と同じであった。

サトイモ科 Araceae

タカハシテンナンショウ *Arisaema nambae* Kitam.

$2n=28$ (Fig. 3C)

山地の林下に生える多年生草本で、岡山県に特産する (大橋, 1982) とされるが、広島県東部にも産することが知られている (広島県版レッドデータブック見直し検討会編, 2004). 岡山県では西部の石灰岩地域 (阿哲地域) を中心に分布する。岡山県版RDB (2003) では「準危急種」、全国版RDB (2000) では「絶滅危惧IA類」とされている。染色体数については、Watanabe et al. (1998) が $2n=28$ と報告しており、今回の算定と一致した。

カヤツリグサ科 Cyperaceae

ビッチュウヒカゲスゲ *Carex bitchuensis* T.Hoshino et H.Ikeda

$n=18$ (Fig. 3D)

石灰岩上に生育する多年生草本で、岡山県の石灰岩地域 (阿哲地域) にのみ分布する (Hoshino and Ikeda, 2003). 岡山県版RDB (2003) では「危急種」とされている。染色体数については、Hoshino and Ikeda (2003) が $2n=36$ と報告している。今回は花粉の減数分裂第一分裂中期染色体を観察し、18個の二価染色体を観察し、体細胞染色体数としては同じであった。

チャボイ *Eleocharis parvula* (Roem. et Schult.) Link

$2n=10$ (Fig. 3E)

海水の出入する塩田などに生える多年生草本で、

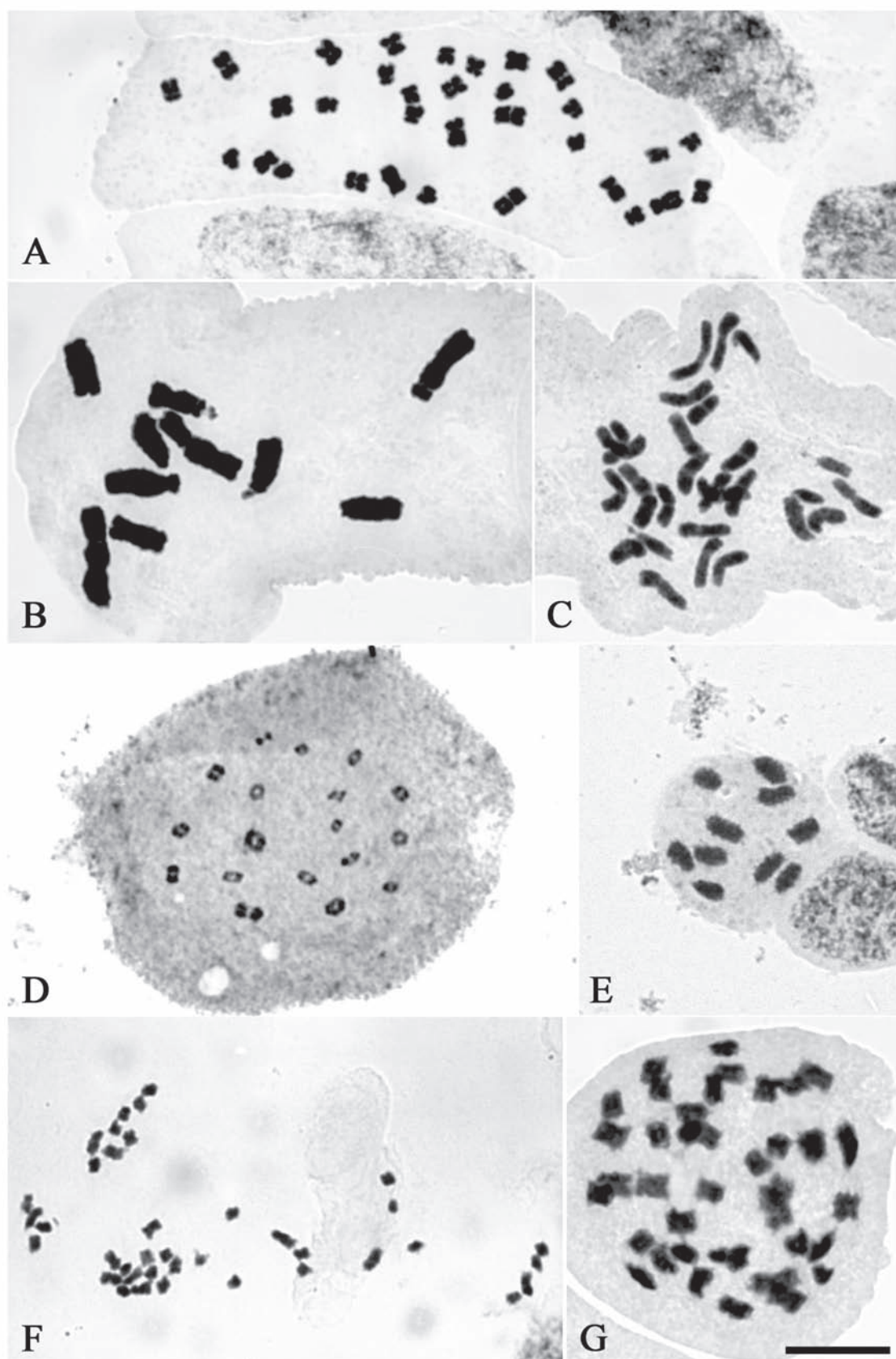


Fig. 3. Somatic chromosomes (A-C, E-G) and meiotic metaphase I chromosomes (D) for endangered plant species in Okayama Prefecture. A: *Iris rossii* ($2n=32$). B: *Streptolirion lineare* ($2n=36$). C: *Arisaema nambae* ($2n=28$). D: *Carex bitchuensis* ($2n=36=18\text{II}$). E: *Eleocharis parvula* ($2n=10$). F: *Calanthe discolor* ($2n=40$). G: *Bulbophyllum inconspicuum* ($2n=38$). Bar=10 μm .

四国, 九州, ヨーロッパ, シベリア, 北アフリカ, 北アメリカ, 南アメリカに分布する (大井, 1982) とされているが, 庄子 (1990) は, 宮城県にも分布することを報告している. 全国版RDB (2000) によると, 本州では青森県, 宮城県, 岡山県に分布するとされている. 岡山県内では2ヶ所にのみ知られており (星野・正木, 2003), 岡山県版RDB (2003) では「危急種」, 全国版RDB (2000)では「絶滅危惧II類」とされている. 染色体数は, 日本産のものについては, Yano et al. (2004) が宮城県産のもので $2n=10$ を報告しており, 今回の算定と同じであった.

ラン科 Orchidaceae

ムギラン *Bulbophyllum inconspicuum* Maxim.

$2n=38$ (Fig. 3F)

着生の多年生草本で, 本州 (関東地方以西) から九州に分布する (里見, 1982). 岡山県版RDB (2003) では「危急種」, 全国版RDB (2000)では「絶滅危惧II類」とされている. 染色体数は, Tanaka (1965) によって, 静岡県と広島県産のものについて $2n=38$ と報告されており, 今回の算定と同じであった.

エビネ *Calanthe discolor* Lindl.

$2n=40$ (Fig. 3G)

雑木林の下などに生える多年生草本で, 北海道西南部から琉球, 朝鮮 (済州島) に分布する (里見, 1982). 岡山県版RDB (2003) では「危急種」, 全国版RDB (2000)では「絶滅危惧II類」とされている. 染色体数については, Tanaka et al. (1981) によって, 新潟県, 神奈川県, 広島県, 香川県, 佐賀県, 鹿児島県産のもので $2n=40$ が報告されており, 今回の算定と一致した.

今回, 岡山県産絶滅危惧植物19科30種の染色体数を明らかにした. ヒメケフシグロとアッケシソウについては, 日本産のものとしては初めての報告であると考えられる. その他の種については, これまでの報告と異なったものはなかった. しかし, 今回観察した種は, 岡山県産絶滅危惧種のうちの約5%に過ぎない. 今後他の絶滅危惧種についても染色体の観察を続けることにより, 新たな知見が見出されるのではないかと考えられる.

謝辞

本研究を行うにあたり, 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科の波田善夫教授には数々のご助言をいただきました. また, 岡山市の小島裕子氏には, 生育地に関して情報を提供していただきました. 高見源廣氏には, 材料収集にご協力いただきました. 記して謝意を表します. 本研究は, 平成17年度財団法人八雲環境科学振興財団の助成を得ておこなわれました.

引用文献

- Arano, H. (1958) The karyotypes and the geographical distributions in some groups of subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan. *Kromosomo* 72-73: 2371-2388.
- Arano, H. (1963) Cytological studies in subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan. XIV. The karyotype analysis on genus *Artemisia* (3). *Bot. Mag. (Tokyo)* 76: 459-465.
- Bruun, H. G. (1930) The cytology of the genus *Primula* (a preliminary report). *Svensk Bot. Tidskr.* 24(3): 468-475.
- Bruun, H. G. (1932) Cytological studies in *Primula* with special reference to the relation between the karyology and taxonomy of the genus. *Symbolae Bot. Upsalienses* 1(1): 1-239.
- Degraeve, N. (1980) Etude de diverses particularites caryotypiques des genres *Silene*, *Lychnis* et *Melandrium*. *Boletim da Sociedade Broteriana*, ser. 2. 2(53): 595-643.
- 藤原 勲 (1955) オウバコ属数種の染色体数. *染色体* 22-24: 830-835.
- 福岡誠行・黒崎史平 (1988) 本州西部植物地理雑記8. 頌栄短期大学研究紀要 20: 75-77.
- Fukuoka, N. and Kurosaki, N. (1991) A new species of

- Streptolirion* (Commelinaceae) from Japan. Acta Phytotax. Geobot. 42: 57-60.
- Funamoto, T and Tanaka, R. (1988) Karyomorphological studies on the genus *Chrysosplenium* in Japan (1). Four species in section *Nephrophyloides*. J. Jpn. Bot. 63: 192-196.
- Grant, V. (1981) "Plant Speciation, 2nd ed.". 563 pp. Columbia University Press, New York.
- Hambler, D. J. (1954) Chromosome numbers in British *Salicornia*. Nature (London) 173 (4403): 547.
- 広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会編(1997)「広島県植物誌」. 832 pp. 中国新聞社, 広島.
- 広島県版レッドデータブック見直し検討会編 (2004) 「改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物ーレッドデータブックひろしま2003ー」. 515 pp. 広島県, 広島.
- 広島県東城町植物誌編纂委員会編 (2004) 「広島県東城町植物誌」. 558 pp. 比婆科学教育振興会, 広島.
- Hoshino, T. and Ikeda, H. (2003) A new species of *Carex* (Cyperaceae), *C. bitchuensis*, from Okayama Prefecture, Japan. J. Jpn. Bot. 78: 24-28.
- 星野卓二・正木智美 (2003) 「岡山県カヤツリグサ科植物図譜 (II). 岡山県カヤツリグサ科植物図譜」. 229 pp. 山陽新聞社, 岡山.
- Huziwara, Y. (1956) Karyotype analysis in some genera of Compositae I. Karyotype of Japanese *Eupatorium*. Cytologia 21: 114-123.
- Iinuma, M. (1926) Triploidy of chromosomes in garden varieties of *Primula sieboldii* E. Morr. Tohoku Univ. Sci. Rept., Ser. 4, Biol. 2(2): 189-195.
- 池田 博・高山敬三・狩山俊悟 (2003) 岡山県産ヒメヘビイチゴ (バラ科). 倉敷市自然史博物館研究報告(18): 5-6.
- 池田 博・津坂真智子・天野 誠 (2005) 愛知県初記録のテリハキンバイ (バラ科). 分類 5(2): 123-125.
- 池田 博・津坂真智子・兼子伸吾・狩山俊悟 (2006) ミチノクフクジュソウ (キンポウゲ科) の新産地と核型. 植物地理・分類研究 54: 65-69.
- 池田 博・吉野由紀夫 (2005) ヒメヘビイチゴ (バラ科) の新産地と日本における分布. 植物地理・分類研究 53: 75-82.
- 石川光春 (1921) ながな属ノ染色体ニ就テ. 植物学雑誌 35: 153-158.
- Iwatsubo, Y. and Naruhashi, N. (1991) Karyomorphological and cytogenetical studies in *Potentilla* (Rosaceae) I. Karyotypes of nine Japanese species. Cytologia 56: 1-10.
- Iwatsubo, Y. and Naruhashi, N. (1992) Cytological study on a triploid *Potentilla riparia* Murata (Rosaceae). Chromosome Information Service (52): 14-16.
- Jinno, T. (1956) On the relation between the chromosome numbers and the flora growing in the coast of the inland sea in Japan. Jpn. J. Genet. 31(5): 147-150.
- Kaneko, S., Isagi, Y. and Nakagoshi, N. (2005) A new locality of *Adonis mutiflora* (Ranunculaceae) in Japan. Acta Phytotax. Geobot. 56: 261-263.
- 兼子伸吾・中越信和・井鷲裕司 (2002) 帝釈峡の植物相における絶滅危惧植物. 広島大学総合学部紀要 IV理系編 28: 85-107.
- Kanemoto, T. (2003) Cytogeographical studies of *Pellionia minima*, *P. radicans* and *P. scabra* (Urticaceae). J. Phytogeogr. Taxon. 51: 123-129.
- Kanemoto, T. and Naruhashi, N. (2003) Chromosome numbers of Japanese *Pellionia* (Urticaceae). J. Jpn. Bot. 78: 262-268.
- 環境庁自然保護局野生生物課編 (2000) 「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物ーレッドデータ

- ブック-8 植物 I (維管束植物) . 660 pp. (財) 自然環境研究センター, 東京.
- 河野昭一・林 一彦(2004) フクジュソウ. 河野昭一編, 「植物の生活史図鑑 II 春の植物 No. 2」: 1-8. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 北川政夫 (1982a) マンテマ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 43-45. 平凡社, 東京.
- 北川政夫(1982b) アッケシソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 49-50. 平凡社, 東京.
- 北村四郎 (1981a) マツムシソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 148. 平凡社, 東京.
- 北村四郎(1981b) キク科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 156-235. 平凡社, 東京.
- Kosuge, K. and Okada, H. (1989) Cytotaxonomical studies on *Dichocarpum* (Ranunculaceae) in Japan. *J. Jpn. Bot.* 64: 1-7.
- 栗田正秀 (1940) エヒメアヤメ (*Iris Rossii* Baker) の染色体数. *植物及動物* 8: 72.
- Lee, Y. N. (1967) Chromosome numbers of flowering plants in Korea. *J. Korean Res. Inst. Ewha Women's Univ.* 11: 455-478.
- Masumori, S. (1961) Cytological studies on *Artemisia*. I. Karyotypes of five diploid species. *Bull. Fac. Educ. Yamaguchi Univ.* 11: 43-56.
- Matsuura, H. and Suto, T. (1935) Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants. I. *Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. 5, Bot.* 5(5): 33-75.
- 南谷忠志 (2000) 九州の植物新知見. *植物地理・分類研究* 48: 121-131.
- 籾山泰一(1982) キジムシロ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 177-181. 平凡社, 東京.
- 籾山泰一(1989a) キイチゴ属. 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 木本 I」: 204-215. 平凡社, 東京.
- 籾山泰一(1989b) ブドウ属. 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 木本 II」: 58-61. 平凡社, 東京.
- Nakajima, G. (1931) The chromosome numbers in cultivated and wild angiosperms. *Bot. Mag. (Tokyo)* 45: 7-11.
- Nannfeldt, J. A. (1955) Något om släktet *Salicornia* i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 49(1-2): 97-109.
- Naruhashi, N. and Iwatsubo, Y. (1993) Chromosome numbers of Japanese *Rubus*. *Acta Hort.* 352: 429-433.
- 西川恒彦 (1989) フクジュソウ属の一新種. *植物研究雑誌* 64: 50-53.
- 西川恒彦(2003a) 北海道産植物の染色体数(22). *北海道教育大学紀要(自然科学編)* 53(2): 27-37.
- 西川恒彦(2003b) 北海道産植物の染色体数(23). *北海道教育大学紀要(自然科学編)* 54(1): 39-48.
- Nishikawa, T. and Kadota, Y. (2006) *Adonis* L. In: Iwatsuki, K., Boufford, D. E. and Ohba, H. (eds.), "Flora of Japan IIa": 287-288. Kodansha, Tokyo.
- 岡山県生活環境部自然環境課・(財) 岡山県環境保全事業団 (2003) 「岡山県版レッドデータブック-絶滅のおそれのある野生生物-」. 465 pp. (財) 岡山県環境保全事業団, 岡山.
- 大橋広好(1982) テンナンショウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本I」: 128-137. 平凡社, 東京.
- 大井次三郎(1982) カヤツリグサ科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本I」: 145-184. 平凡社, 東京.
- 小野知夫(1927) トリプロイド櫻草ノ減数分裂ニ就イテ. *植物学雑誌* 41: 601-604.

- Pak, J.-H. and Kawano, S. (1990) Biosystematic studies on the genus *Ixeris* and its allied genera (Compositae-Lactuceae) III. Fruit wall anatomy and karyology of *Crepidiastrum* and *Paraixeris*, and their taxonomic implications. *Acta Phytotax. Geobot.* 41: 109-128.
- Pak, J.-H., Kim, N.-C., Choi, K. and Ito, M. (1999) The ploidy and population structure of *Ixeris chinensis* subsp. *strigosa* (Asteraceae; Lactuceae) in Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* 50: 157-160.
- 佐竹義輔 (1982a) アヤメ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本I」: 60-62. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔 (1982b) サンショウソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 7-8. 平凡社, 東京.
- 里見信生 (1982) ラン科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本I」: 187-235. 平凡社, 東京.
- 清水満子 (1971) 邦産フウロソウ属の染色体数について. *植物研究雑誌* 46: 60-64.
- 清水建美 (1982) フウロソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 217-221. 平凡社, 東京.
- Shimotomai, N. (1929) Über die chromosomenzahlen bei einigen Potentillen. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* 4 Ser. 4: 369-372.
- Shimotomai, N. (1946) Polyploidy in *Artemisia*. *Jpn. J. Genet.* 21: 56.
- 下斗米直昌 (1947) ヨモギ属の倍数性. *遺伝学雑誌* 22: 28-29.
- 庄子邦光 (1990) “チシママツバイ” を求めて一チャポイとの出会い. *すげの会会報* (1): 15-19.
- Sinoto, Y. (1925) Notes on the histology of a giant and an ordinary form of *Plantago*. *Bot. Mag. (Tokyo)* 39: 159-165.
- Suda, Y. and Faden, R. B. (1980) The karyotype of *Strep-tolirion volubile* Edgeworth (Commelinaceae) from Japan. *Bot. Mag. (Tokyo)* 93: 355-359.
- Suda, Y. and Herai, T. (1991) Differentiation of *Adonis* L. in Japan I. Somatic chromosome numbers and chromosome morphology. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 4, Ser. (Biol.) 40: 47-63.
- 杉原 操 (1985) 錦海湾塩田跡地のアッケシソウについて. *岡山県植物研究会会報* 11: 1-2.
- 田原正人 (1915) まつむしさうノ染色體. *植物学雑誌* 29: (186)-(189).
- 田原正人・下斗米直昌 (1926) こんぎく及ピソノ近縁属ノ染色體. *植物学雑誌* 40: 132-136.
- 田村道夫・清水建美 (1982) キンポウゲ科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本II」: 57-87. 平凡社, 東京.
- Tanaka, R. (1965) Chromosome numbers of some species of Orchidaceae from Japan and its neighbouring areas. *J. Jpn. Bot.* 43: 65-77.
- Tanaka, R., Karasawa, K. and Ishida, G. (1981) Karyomorphological observations on *Calanthe* of Japan. *Bull. Hiroshima Bot. Gard.* 4: 9-62.
- 田中俊雄・野口順子 (1994) 京阪地域で生育するオオカワヂシャとカワヂシャについての研究. *水草研会報* 52: 5-15.
- Wakabayashi, M. (2001) *Chrysosplenium* L. In: Iwatsuki, K. Boufford, D. E. and Ohba, H. (eds.), “Flora of Japan IIb”: 58-70. Kodansha, Tokyo.
- 渡邊邦秋 (1986) ヒヨドリバナ属植物の細胞地理. *種生物学研究* (10): 65-81.
- Watanabe, K., Kobayashi, T. and Murata, J. (1998) Cytology and systematics in Japanese *Arisaema* (Araceae). *J. Plant Res.* 111: 509-521.
- 山根弘康 (1982) ブドウ属野生種の染色体数. *果樹試*

報E 4: 1-6.

山崎 敬 (1981a) サクラソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 21-24. 平凡社, 東京.

山崎 敬(1981b) イソマツ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 26. 平凡社, 東京.

山崎 敬(1981c) ゴマノハグサ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 109-112. 平凡社, 東京.

山崎 敬(1981d) オオバコ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫編, 「日本の野生植物 草本III」: 141-142. 平凡社, 東京.

Yano, O., Katsuyama, T., Tsubota, H. and Hoshino, T. (2004) Molecular phylogeny of Japanese *Eleocharis* (Cyperaceae) based on ITS sequence data, and chromosomal evolution. *J. Plant Res.* 117: 409-419.

(2007年1月5日受理)