

【原著論文】

日本産カヤツリグサ属 12 分類群の染色体数

平本 樹¹・矢野興一^{1,2,*}

(¹岡山理科大学大学院理工学研究科 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1;

²岡山理科大学生物地球学部 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1)

Itsuki HIRAMOTO¹ and Okihito YANO^{1,2,*}: Chromosome numbers of 12 taxa of
Japanese *Cyperus* (Cyperaceae)

(¹Graduate School of Science and Engineering, Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1,
Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-0005, JAPAN; ²Faculty of Biosphere-Geosphere Science,
Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-0005,
JAPAN)

*Corresponding author: oki.yano@gmail.com

(2025 年 2 月 7 日 受理)

Abstract:

Chromosome numbers of 12 taxa of *Cyperus* L. (Cyperaceae) collected from Japan are presented. Chromosome numbers of *C. amuricus* Maxim. ($2n=ca. 72$) and *C. malaccensis* Lam. subsp. *monophyllus* (Vahl) T.Koyama ($2n=ca. 88$) are reported for the first time. Our findings of $2n=ca. 172$ for *C. microiria* Steud., $2n=ca. 128$ for *C. nipponicus* Franch. et Sav. var. *nipponicus*, $2n=32$ for *C. pilosus* Vahl, and $2n=ca. 78$ for *C. polystachyos* Rottb. differ from previous reports. Chromosome number of *C. esculentus* L. ($2n=ca. 102$) shows similar chromosome number reported by previous study. Chromosome numbers of *C. difformis* L. ($2n=32$), *C. haspan* L. var. *tuberiferus* T.Koyama ($2n=26$ and 28), *C. iria* L. ($2n=108$), *C. orthostachyus* Franch. et Sav. ($2n=36$), and *C. sanguinolentus* Vahl ($2n=50$) agree with the previous reports.

はじめに

カヤツリグサ科カヤツリグサ属 *Cyperus* L. は、世界の熱帯地域から温帯地域を中心に約 700 種が知られており、カヤツリグサ科のなかでも 2 番目に多様に分化した分類群である (勝山 2015, Hoshino et al. 2020)。日本には約 58 分類群が分布しており、特に関東以西の本州・九州・沖縄に多くの分類群が生育している (Hoshino et al. 2020)。

カヤツリグサ属 (広義) の染色体数は、これまでに約 97 分類群で $2n=10$ から $2n=224$ まで報告されており、種内で異数性や倍数性が報告されている (Roalson 2008)。また、カヤツリグサ属の染色体の基本数は $x=8, 9, 10, 11, 12, 13$ の異数性からなる倍数性系列が報告されている (Kaur & Gupta 2008–2009)。カヤツリグサ科の多様な種分化は染色体の変異が一因であると考えられおり (Roalson 2008, 矢野 2018)、地域間や地域内、集団内あるいは種内でも染色体変異が著しいことが知られている (Roalson 2008, 矢野 2018)。しかしながら、カヤツリグサ属の染色体数はインドからの報告がほとんどであり (Roalson 2008)、他の産

地からの報告は少ない。日本産カヤツリグサ属 (広義) の染色体数は Tanaka (1937, 1941) と田中 (1948) によって 10 分類群 (このうち 2 分類群は国外の栽培種) が、Hiramoto & Yano (2025) によって 7 分類群が報告されている。カヤツリグサ属の地域間や地域内、集団内あるいは種内での染色体変異をさらに明らかにするためには多くの地域からのサンプルを用いたさらなる染色体解析が必要である。

そこで本研究では、日本のさまざまな地域から採取されたカヤツリグサ属 12 分類群の染色体数を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

材料は、岡山県、山口県、鹿児島県、沖縄県から採取されたカヤツリグサ属 12 分類群を用いた。証拠標本は、岡山理科大学植物標本庫 (OKAY) に収蔵されている (Table 1)。

染色体解析には、主に Yano et al. (2004, 2010a) の方法に従い、フォイルゲン-アセトオルセイン二重染色法を用いて体細胞分裂中期染色体像を観察した。根端を 0.002M8-ハイドロキシキノリンで 23℃ 1 時間処理した後に 4℃ で 15 時間処理した。その後、酢酸エタノール (1:3) で -30℃ 15 時間以上固定した。固定した根端は水和し、1 規定塩酸で解離し (60℃ 10 分)、フクシン亜硫酸反応 (23℃ 1 時間) 後、2% のペクチナーゼ・セルラーゼの酵素混合液で 37℃ 1 時間処理した。1% 酢酸オルセインで染色後、押しつぶし法によって観察した。

結果

日本産カヤツリグサ属 12 分類群の染色体数を算定した (Table 1)。以下にそれぞれの分類群について述べる。

1. チャガヤツリ *Cyperus amuricus* Maxim. (2n=ca. 72) (Fig. 1A)

チャガヤツリは、本州から九州、朝鮮半島、中国、アムール、ウスリーなどの畑地や荒地に生育する一年草である (勝山 2015)。本研究では、岡山県倉敷市で採取したチャガヤツリ (Hiramoto 230810101) について、染色体数 2n=ca. 72 を観察した。体細胞中期染色体の大きさは 1.5 μm 以下であり、小型の染色体から構成されていた。今回初めて本種の染色体数を明らかにした。

2. タマガヤツリ *C. difformis* L. (2n=32) (Fig. 1B)

タマガヤツリは、北海道から沖縄までの水田や湿地に生育する一年草であり、全世界のほとんどの暖地に分布する (勝山 2015)。本研究では、沖縄県八重山郡で採取したタマガヤツリ (Yano et al. 23032818) について、染色体数 2n=32 を観察した。これまでに本種の染色体数は、インド産のもので 2n=18 (Bir et al. 1988, Cheema & Bir 1995), 26 (Rath et al. 1973), 32 (Bir et al. 1985, 1992), 34 (Sanyal 1972, Bir et al. 1988, 1996, Cheema & Bir 1995), 36 (Mehra & Sachdeva 1971, 1975a, Nijalingappa et al. 1978, Rath & Patnaik 1978, Bir et al. 1990, 1996, Tejavathi & Nijalingappa 1990, Cheema & Bir 1995) が、パキスタン産のもので 2n=28 (Khattoon & Ali 1993) が、ナイジェリア産のもので 2n=34 (Baquar 1978) が報告されている。今回観察した染色体数は、インド産の 2n=32 (Bir et al. 1985, 1992) と一致した。

Table 1. Taxa, localities (voucher specimens), and chromosome numbers of *Cyperus* observed in present study. Voucher specimens are deposited in the Herbarium of Okayama University of Science (OKAY).
 本研究で観察したカヤツリグサ属の分類群，採取地（証拠標本），染色体数．証拠標本は岡山理科大学植物標本庫（OKAY）に収蔵されている．

Taxon	locality (voucher specimen)	Chromosome number (2n)	Previous report (2n)
チャガヤツリ <i>C. amuricus</i> Maxim.	Okayama Pref., Kurashiki (Hiramoto 230810101)	ca. 72	
タマガヤツリ <i>C. difformis</i> L.	Okinawa Pref., Yaeyama (Yano et al. 23032818)	32	18 (Bir et al. 1988, Cheema & Bir 1995) 26 (Rath et al. 1973) 28 (Khatoon & Ali 1993) 32 (Bir et al. 1985, 1992) 34 (Sanyal 1972, Baquar 1978, Bir et al. 1988, 1996, Cheema & Bir 1995) 36 (Mehra & Sachdeva 1971, 1975a, Nijalingappa et al. 1978, Rath & Patnaik 1978, Bir et al. 1990, 1996, Tejavathi & Nijalingappa 1990, Cheema & Bir 1995)
シヨクヨウガヤツリ <i>C. esculentus</i> L.	Okayama Pref., Sojya (Hiramoto 230828101)	ca. 102	ca. 96 (Mulligan & Junkins 1976) 108 (Hicks 1929, Rath & Patnaik 1978) 208 (Sharma & Sarker 1968)
コアゼガヤツリ <i>C. haspan</i> L. var. <i>tuberiferus</i> T.Koyama	Okayama Pref., Okayama (Hiramoto 230823201); Yamaguchi Pref., Iwakuni (Yano & Hiramoto 230905303)	26	16 (Sharma & Sharker 1968, Sanyal 1972, Sharker et al. 1978)
	Okayama Pref., Okayama (Hiramoto 230828102); Kagoshima Pref., Satsumasendai (Yano & Hiramoto 230921104)	28	26 (Nijalingappa et al. 1978, Rath & Patnaik 1978, Tejavathi & Nijalingappa 1990, Matoba & Uchiyama 2009, Yano et al. 2010b) 28 (Hiramoto & Yano 2025) 30 (Baquar 1978) 32 (Tanaka 1948) 36 (Mehra & Sachdeva 1975a)
コゴメガヤツリ <i>C. iria</i> L.	Okinawa Pref., Ishigaki (Yano et al. 23033029)	108	16 (Hsu 1967) 72 (Baquar 1968, Rath et al. 1973) 108 (Bir et al. 1990, 1992, Cheema & Bir 1995) 112 (Bir et al. 1985, 1992) 116 (Bir et al. 1990, Cheema & Bir 1995) 128 (Bir et al. 1985, 1992, Mehra & Sachdeva 1971, 1975a)
シチトウイ <i>C. malaccensis</i> Lam. subsp. <i>monophyllus</i> (Vahl) T.Koyama	Kagoshima Pref., Satsumasendai (Yano & Hiramoto 230921201)	ca. 88	
カヤツリグサ <i>C. microiria</i> Steud.	Okayama Pref., Kurashiki (Hiramoto 230830101)	ca. 172	104 (Bir et al. 1990, Cheema & Bir 1995, as <i>C. iria</i> var. <i>parviflorus</i> Miq.)
アオガヤツリ <i>C. nipponicus</i> Franch. et Sav. var. <i>nipponicus</i>	Yamaguchi Pref., Iwakuni (Yano & Hiramoto 230905203)	ca. 128	152, 164, 166, 174 (Tanaka 1937, 1948)
ウシクグ <i>C. orthostachyus</i> Franch. et Sav.	Okayama Pref., Maniwa (Yano et al. 240907101)	36	36 (Tanaka 1948, as <i>C. truncatus</i> Turcz.)
オニガヤツリ <i>C. pilosus</i> Vahl	Okayama Pref., Maniwa (Yano et al. 240910202)	32	16 (Hsu 1967) 36 (Rath & Patnaik 1974, Tejavathi & Nijalingappa 1990) 68 (Tejavathi & Nijalingappa 1990) 50 (Subramanian 1988, as <i>P. odoratus</i> Urb.) 96 (Sanyal 1972) 106 (Rath & Patnaik 1978)
イガガヤツリ <i>C. polystachyos</i> Rottb. (<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.)	Okinawa Pref., Yaeyama (Yano et al. 23032712)	ca. 78	
カワラスガナ <i>C. sanguinolentus</i> Vahl (<i>P. sanguinolentus</i> (Vahl) Nees)	Kagoshima Pref., Satsumasendai (Yano & Hiramoto 230921101)	50	48 (Tanaka 1937, 1941, 1948, Mehra & Sachdeva 1975a, Bir et al. 1990, Cheema et al. 1993) 50 (Mehra & Sachdeva 1975a, b, 1976, Nijalingappa et al. 1978, Tejavathi & Nijalingappa 1990)

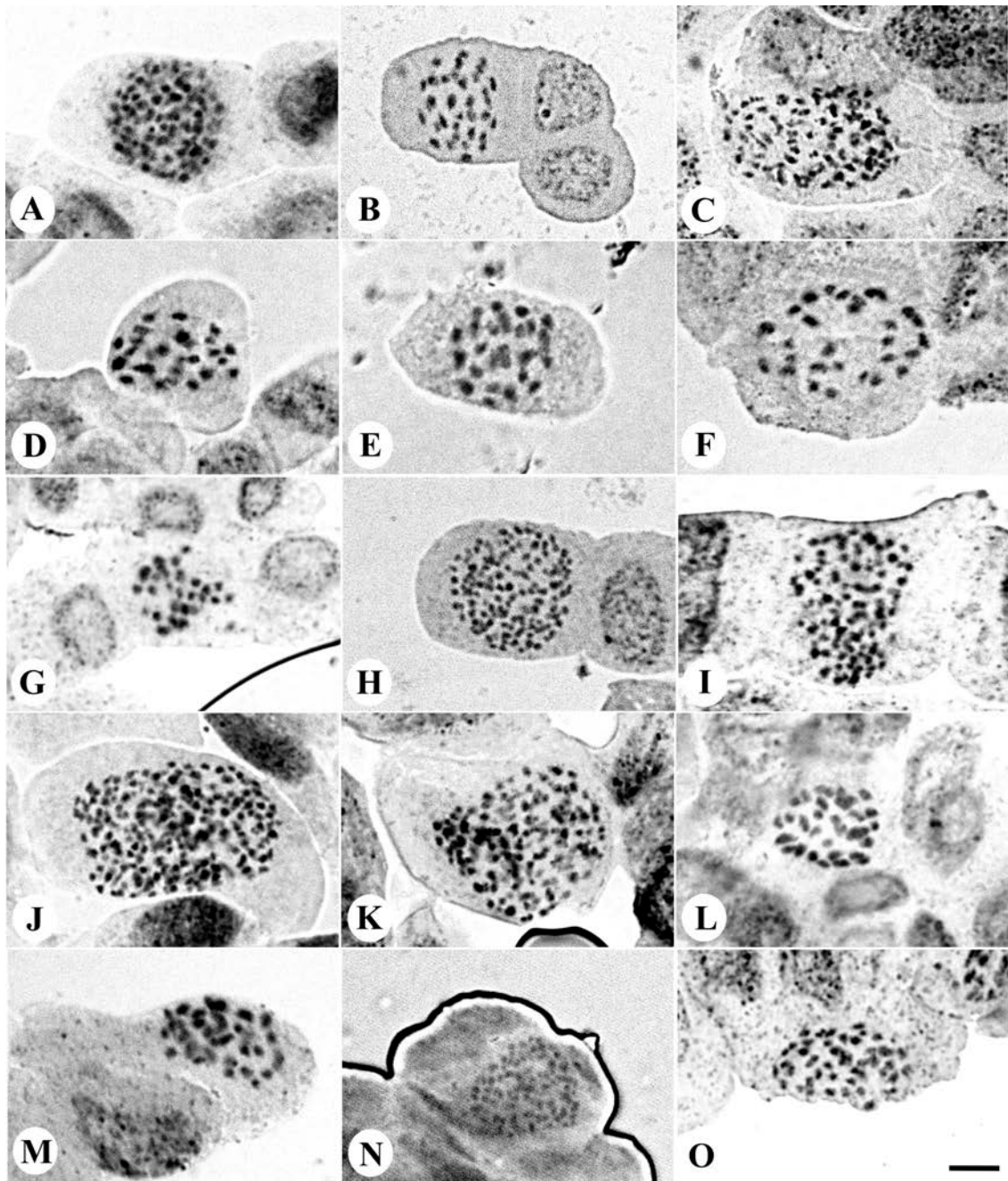


Fig. 1. Photomicrographs of somatic metaphase chromosomes of 12 taxa in the genus *Cyperus* from Japan. 日本産カヤツリグサ属 12 分類群の体細胞中期染色体像. **A:** *C. amuricus* Maxim. チャガヤツリ ($2n=ca. 72$). **B:** *C. difformis* L. タマガヤツリ ($2n=32$). **C:** *C. esculentus* L. ショクヨウガヤツリ ($2n=ca. 102$). **D & E:** *C. haspan* L. var. *tuberiferus* T.Koyama コアゼガヤツリ ($2n=26$) (D: Hiramoto 230823201; E: Yano & Hiramoto 230905303). **F & G:** *C. haspan* L. var. *tuberiferus* T.Koyama コアゼガヤツリ ($2n=28$) (F: Hiramoto 230828102; G: Yano & Hiramoto 230921104). **H:** *C. iria* L. コゴメガヤツリ ($2n=108$). **I:** *C. malaccensis* Lam. subsp. *monophyllus* (Vahl) T.Koyama シチトウイ ($2n=ca. 88$). **J:** *C. microiria* Steud. カヤツリグサ ($2n=ca. 172$). **K:** *C. nipponicus* Franch. et Sav. var. *nipponicus* アオガヤツリ ($2n=ca. 128$). **L:** *C. orthostachyus* Franch. et Sav. ウシクグ ($2n=36$). **M:** *C. pilosus* Vahl オニガヤツリ ($2n=32$). **N:** *C. polystachyos* Rottb. イガガヤツリ ($2n=ca. 78$). **O:** *C. sanguinolentus* Vahl カワラスガナ ($2n=50$). Bar=5 μ m.

3. ショクヨウガヤツリ *C. esculentus* L. ($2n=ca. 102$) (Fig. 1C)

ショクヨウガヤツリは、関東以西の本州の路傍や畑などに帰化している多年草であり、国外ではヨーロッパ、アジア、アメリカに広く分布する（勝山 2015）。本研究では、岡山県総社市で採取したショクヨウガヤツリ（Hiramoto 230828101）について、染色体数 $2n=ca. 102$ を観察した。これまでに本種の染色体数は、北アメリカ産のもので $2n=ca. 96$ (Mulligan & Junkins 1976) と $2n=108$ (Hicks 1929) が、インド産のもので $2n=108$ (Rath & Patnaik 1978) と $2n=208$ (Sharma & Sarker 1968) が報告されている。今回観察した染色体数は、 $2n=ca. 96$ (Mulligan & Junkins 1976) や $2n=108$ (Hicks 1929, Rath & Patnaik 1978) とほぼ同じ染色体数であった。染色体数が多くて小さいため、より詳細に染色体数を算定するためには、今後、花粉母細胞を用いた減数分裂での観察を行う必要がある。

4. コアゼガヤツリ *C. haspan* L. var. *tuberiferus* T.Koyama ($2n=26$) (Fig. 1D & E); ($2n=28$) (Fig. 1F & G)

コアゼガヤツリは、北海道から沖縄までの水田や湿地に生育する多年草であり、全世界のほとんどの暖地に分布する（勝山 2015, Hoshino et al. 2020）。本研究では、岡山県岡山市（Hiramoto 230823201）と山口県岩国市（Yano & Hiramoto 230905303）で採取したコアゼガヤツリについて、染色体数 $2n=26$ を観察し、岡山県岡山市（Hiramoto 230823102）と鹿児島県薩摩川内市（Yano & Hiramoto 230921104）から採取したコアゼガヤツリで染色体数 $2n=28$ を観察した。これまでに本種の染色体数は、インド産 (Nijalingappa et al. 1978, Rath & Patnaik 1978, Tejavathi & Nijalingappa 1990)、タイ産 (Matoba & Uchiyama 2009)、ネパール産 (Yano et al. 2010b) のもので $2n=26$ が、岡山県小田郡産のもので $2n=28$ (Hiramoto & Yano 2025) が報告されており、それぞれ今回観察した染色体数と一致した。また、千葉県（武射田）産のもので $2n=32$ (田中 1948) が報告されており、本種には日本国内において、 $2n=26$, $2n=28$, $2n=32$ の種内異数性が、岡山県内の狭い地域内でも $2n=26$ と $2n=28$ の種内異数性があることがわかった。この他にもインド産のコアゼガヤツリで $2n=16$ (Sharma & Sharkar 1968, Sanyal 1972, Sarkar et al. 1978) と $2n=36$ (Mehra & Sachdeva 1975a) が、ナイジェリア産のもので $2n=30$ (Baquar 1978) が報告されており (Table 1)、本種の染色体変異は、地域間や地域内で著しく起きていると考えられる。

5. コゴメガヤツリ *C. iria* L. ($2n=108$) (Fig. 1H)

コゴメガヤツリは、本州から沖縄までの畑地や荒地などに生育する一年草であり、国外では朝鮮半島、中国、台湾、インド、マレーシア、オーストラリア、アフリカなどに分布する（勝山 2015, Hoshino et al. 2020）。本研究では、沖縄県石垣市で採取したコゴメガヤツリ（Yano et al. 23033029）について、染色体数 $2n=108$ を観察した。これまでに本種の染色体数は、台湾産のもので $2n=16$ (Hsu 1967) が、パキスタン産のもので $2n=72$ (Baquar 1968)、インド産のもので $2n=72$ (Rath et al. 1973), $2n=108$ (Bir et al. 1990, 1992, Cheema & Bir 1995), 112 (Bir et al. 1985, 1992), 116 (Bir et al. 1990, Cheema & Bir 1995), 128 (Bir et al. 1985, 1992, Mehra & Sachdeva 1971, 1975a) が報告されている。今回観察した染色体数は、インド産の $2n=108$ (Bir et al. 1990, 1992, Cheema & Bir 1995) と一致した。

6. シチトウイ *C. malaccensis* Lam. subsp. *monophyllus* (Vahl) T.Koyama (2n=ca. 88) (Fig. 1I)

シチトウイは、関東以西から沖縄に栽培され、暖地に帰化している多年草であり、国外では中国や台湾などに分布する（勝山 2015, Hoshino et al. 2020）。本研究では、鹿児島県薩摩川内市で採取したシチトウイ（Yano & Hiramoto 230921201）について、染色体数 $2n=ca. 88$ を観察した。体細胞中期染色体の大きさは $1.5 \mu m$ 以下であり、小型の染色体から構成されていた。今回初めて本種の染色体数を明らかにした。

7. カヤツリグサ *C. microiria* Steud. (2n=ca. 172) (Fig. 1J)

カヤツリグサは、本州から九州、朝鮮半島、中国の畑地や荒地などに生育する一年草である（勝山 2015, Hoshino et al. 2020）。本研究では、岡山県倉敷市で採取したカヤツリグサ（Hiramoto 230830101）について、染色体数 $2n=ca. 172$ を観察した。体細胞中期染色体の大きさは $1.5 \mu m$ 以下であり、小型の染色体から構成されていた。これまでに本種の染色体数は、インド産のもので $2n=104$ (Bir et al. 1990, Cheema & Bir 1995) が報告されている。本研究で観察した $2n=ca. 172$ は、これまでの報告とは異なる染色体数であった。しかし、本種はインドに分布していないとされる（勝山 2015, Hoshino et al. 2020）。インドからの染色体数 $2n=104$ の報告は、カヤツリグサの異名である *C. iria* var. *parviflorus* Miq.として報告されており、カヤツリグサとは分類学的に異なる分類群の染色体数を観察した可能性がある。

8. アオガヤツリ *C. nipponicus* Franch. et Sav. var. *nipponicus* (2n=ca. 128) (Fig. 1K)

アオガヤツリは、本州から九州、朝鮮半島、中国に分布する一年草である（勝山 2015）。本研究では、山口県岩国市で採取したアオガヤツリ（Yano & Hiramoto 230905203）について、染色体数 $2n=ca. 128$ を観察した。体細胞中期染色体の大きさは $1.5 \mu m$ 以下であり、小型の染色体から構成されていた。これまでに本種の染色体数は、東京都産のもので $2n=152, 164, 166, 174$ (Tanaka 1937, 田中 1948) が報告されている。本研究で観察した $2n=ca. 128$ は、これまでの報告とは異なる染色体数であった。しかし、染色体数が多く、しかも小型のため、より詳細に染色体数を算定するためには、今後、花粉母細胞を用いた減数分裂での観察を行う必要がある。

9. ウシクグ *C. orthostachyus* Franch. et Sav. (2n=36) (Fig. 1L)

ウシクグは、北海道から九州、朝鮮半島、中国、シベリア東部の湿地や畦などに生育する一年草である（勝山 2015）。本研究では、岡山県真庭市で採取したウシクグ（Yano et al. 240907101）について、染色体数 $2n=36$ を観察した。これまでに本種の染色体数は、東京都（富士見）と長野県（沓掛）産のもので $2n=36$ が報告されており（田中 1948）、今回観察した染色体数と一致した。

10. オニガヤツリ *C. pilosus* Vahl (2n=32) (Fig. 1M)

オニガヤツリは、中部以西の本州から沖縄、中国、台湾、インドなどの湿地に生育する多年草である（勝山 2015）。本研究では、岡山県真庭市で採取したオニガヤツリ（Yano et al. 240910202）について、染色体数 $2n=32$ を観察した。体細胞中期染色体の大きさは $1.5 \mu m$ 以下であり、小型の染色体から構成されていた。これまでに本種の染色体数は、台湾産のもので $2n=16$ (Hsu 1967)、インド産のもので $2n=36$ (Rath & Patnaik 1974, Tejavathi &

Nijalingappa 1990) と $2n=68$ (Tejavathi & Nijalingappa 1990) が報告されている。本研究で観察した $2n=32$ は、新たに算定された染色体数であった。

11. イガガヤツリ *C. polystachyos* Rottb. (= *Pycneus polystachyos* (Rottb.) P.Beauv.) ($2n=ca. 78$) (Fig. 1N)

イガガヤツリは、関東以西の本州から沖縄までの主に海岸に生育する多年草であり、国外では朝鮮半島、中国、インド、インドネシア、オーストラリア、アフリカなどに分布する (勝山 2015)。本研究では、沖縄県八重山郡で採取したイガガヤツリ (Yano et al. 23032712) について、染色体数 $2n=ca. 78$ を観察した。体細胞中期染色体の大きさは $1.5 \mu m$ 以下であり、小型の染色体から構成されていた。これまでに本種の染色体数は、インド産のもので $2n=50$ (Subramanian 1988)、 $2n=96$ (Sanyal 1972)、 $2n=106$ (Rath & Patnaik 1978) が報告されている。本研究で観察した $2n=ca. 78$ は、明らかにこれまでの報告のものとは異なる染色体数であった。染色体数からは、 $2n=50$ と $2n=96$ の系統間の雑種の可能性も考えられる。

12. カワラスガナ *C. sanguinolentus* Vahl (= *Pycneus sanguinolentus* (Vahl) Nees) ($2n=50$) (Fig. 1O)

カワラスガナは、北海道から沖縄までの各地の湿地に生育する一年草であり、国外では東アジア、インド、インドネシア、オーストラリア、アフリカなどに分布する (勝山 2015, Hoshino et al. 2020)。本研究では、鹿児島県薩摩川内市で採取したカワラスガナ (Yano & Hiramoto 230921101) について、染色体数 $2n=50$ を観察した。これまでに本種の染色体数は、インド産のもので $2n=48$ (Mehra & Sachdeva 1975a, Bir et al. 1990, Cheema et al. 1993) と $2n=50$ (Mehra & Sachdeva 1975a, 1975b, 1976, Nijalingappa et al. 1978, Tejavathi & Nijalingappa 1990) が報告されている。今回観察した染色体数は、インド産の $2n=50$ (Bir et al. 1985, 1992) と一致した。一方、田中 (1948) は、長野県 (軽井沢と沓掛) 産のカワラスガナで染色体数 $2n=48$ を報告しており (Table 1)、日本国内においても本種には種内異数性があることがわかった。

謝辞

現地調査を遂行するにあたり、内貴章世氏 (琉球大学)、高橋晃太郎氏 (京都大学大学院)、雪江祥貴氏 (真庭市津黒いきものふれあいの里) にお世話になりました。記してお礼申し上げます。本研究の一部は JSPS 科研費 (22K05697, 研究代表 矢野興一) の助成を受けて行いました。

参考文献

- Baqar, S. R. 1968. Chromosome numbers in some vascular plants of East Pakistan. *Rev. Biol.* **6**: 439–448.
- Baqar, S. R. 1978. Cytological studies of some southern Nigerian Cyperaceae. *La Kromosomo II* **9**: 263–270.
- Bir, S. S., Chatha, G. S. and Sidhu, M. K. 1985. SOCGI plant chromosome number reports III. *J. Cytol. Genet.* **20**: 207.

- Bir, S. S., Chatha, G. S. and Sidhu, M. K. 1992. Intraspecific variation in Cyperaceae from Punjab Plain, India. *Willdenowia* **22**: 133–142.
- Bir, S. S., Cheema, P. and Sidhu, M. K. 1988. SOCGI plant chromosome number reports VII. J. Cytol. Genet. **23**: 219–228.
- Bir, S. S., Cheema, P. and Sidhu, M. K. 1990. SOCGI plant chromosome number reports IX. J. Cytol. Genet. **25**: 137–139.
- Bir, S. S., Cheema, P. and Singh, C. P. 1996. Chromosomal analysis of sedges of Sangrur district, Punjab, NW India. *Bangladesh J. Bot.* **25**: 51–58.
- Cheema, P. and Bir, S. S. 1995. Cytological studies in *Cyperus* Linn. Section *Cyperus* Linn. from Punjab, NW India. *J Indian Bot. Soc.* **75**: 57–60.
- Cheema, P., Bir, S. S. and Sidhu, M. K. 1993. Chromosomal variabilities in *Cyperus* Linn. II. Section *Pycneus* (Beauv.) Griseb. from NW India. *Cytologia* **58**: 345–349.
- Hicks, G. C. 1929. Cytological studies in *Cyperus*, *Eleocharis*, *Dulichium*, and *Eriophorum*. *Bot. Gaz. (Chicago)* **88**: 132–150.
- Hiramoto, I. and Yano, O. 2025. Chromosome numbers of seven taxa of the genus *Cyperus* L. (Cyperaceae) from Japan. *Cytologia* **90**: 63–67.
- Hoshino, T., Masaki, T. and Katsuyama, T. 2020. *Cyperus* L. In: Iwatsuki, K., Boufford, D. E. and Ohba, H. (eds.), *Flora of Japan*, vol. IVa. Angiospermae: Monocotyledoneae (a), pp. 385–398. Kodansha, Tokyo.
- Hsu, C.-C. 1967. Preliminary chromosome studies on the vascular plants of Taiwan (I). *Taiwania* **13**: 117–130.
- 勝山輝男 2015. カヤツリグサ属 *Cyperus* L. In: 大橋広好・門田裕一・木原 浩・邑田 仁・米倉浩司 (編), 改訂新版 日本の野生植物 第 1 巻 ソテツ科～カヤツリグサ科, pp. 336–342. 平凡社, 東京.
- Kaur, P. and Gupta, R. C. 2008–2009. Germplasm evaluation in tribe Eucypereae of family Cyperaceae. *J. Punjab. Acad. Sci.* **5–6**: 76–81.
- Khatoon, S. and Ali, S. I. 1993. Chromosome Atlas of the Angiosperms of Pakistan. Dept. Bot. Univ. Karachi, Karachi.
- Matoba, H. and Uchiyama, H. 2009. Chromosome counts of aquatic and wetland plants growing in acid sulfate soil from the Central Plain, Thailand. *J. Jap. Bot.* **84**: 313–320.
- Mehra, P. N. and Sachdeva, S. K. 1971. In: Löve A (ed.), IOPB chromosome reports XXIII. *Taxon* **20**: 611–613.
- Mehra, P. N. and Sachdeva, S. K. 1975a. Cytology of some West Himalayan Cyperaceae. *Cytologia* **40**: 497–515.
- Mehra, P. N. and Sachdeva, S. K. 1975b. In: Löve A (ed.), IOPB chromosome reports XLIX. Cytology of some west Himalayan Cyperaceae. *Taxon* **24**: 502–503.
- Mehra, P. N. and Sachdeva, S. K. 1976. Cytology of some sedges from Northwest India. *Cytologia* **41**: 585–590.

- Mulligan, G. A. and Junkins, B. E. 1976. The biology of Canadian weeds 17. *Cyperus esculentus* L. Canadian J. Pl. Sci. **57**: 339–350.
- Nijalingappa, B. H. M, Nagaraj, N. and Tejavathi, D. H. 1978. In: Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXII. Taxon **27**: 519–535.
- Rath, S. P. and Patnaik, S. N. 1974. Cytological studies in Cyperaceae with special reference to its taxonomy. I. Cytologia **39**: 341–352.
- Rath, S. P. and Patnaik, S. N. 1978. Cytological studies in Cyperaceae with special reference to its taxonomy II. Cytologia **43**: 643–653.
- Rath, S. P., Mohapatra, J. and Patnaik, S. N. 1973. Cytotaxonomic studies in the genus *Cyperus* L. (s.l.). Proc. Indian Sci. Congr. Assoc. **60**: 314–316.
- Roalson, E. H. 2008. A synopsis of chromosome number variation in the Cyperaceae. Bot. Rev. **74**: 209–393.
- Sanyal, B. 1972. Cytological studies in Indian Cyperaceae II. Tribe Cypereae. Cytologia **37**: 33–42.
- Sarkar, A. K., Chakraborty, M., Saha, N. C., Das, S. K. and Hazra, D. 1978. In: Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXII. Taxon **27**: 519–535.
- Sharma, A. K. and Sarkar, A. K. 1968. Chromosome number reports of plants. In: Annual Report, Cytogenetics Laboratory, Department of Botany, University of Calcutta. Res. Bull. **2**: 38–48.
- Subramanian, D. 1988. Cytotaxonomical studies in south Indian Cyperaceae I. Species from the plains. Cytologia **53**: 67–72.
- Tanaka, N. 1937. Chromosome studies in Cyperaceae. I. Cytologia **Fujii Jub. Vol.**: 814–821.
- Tanaka, N. 1941. Chromosome studies in the Cyperaceae. XII. Pollen development in five genera with special reference to *Rhynchospora*. Bot. Mag. (Tokyo) **55**: 55–67.
- Tanaka, N. 1948. The Problem of Aneuploidy. Biological Contribution in Japan, vol. 4, pp. 141–143. Hokuryukan, Tokyo (in Japanese). 田中信徳 1948. 異数性の問題. 日本生物学業績 4, pp. 141–143. 北隆館, 東京.
- Tejavathi, D. H. and Nijalingappa, B. H. M. 1990. Cytological studies in some members of Cyperaceae. Cytologia **55**: 363–372.
- 矢野興一 2018. カヤツリグサ科植物の系統分類学的研究. 植物地理・分類研究 **66**: 13–20.
- Yano, O., Ikeda, H. and Hoshino, T. 2010a. Phylogeography of Japanese common sedge, *Carex conica* complex (Cyperaceae), based on chloroplast DNA sequence data, and chromosomal variation. Amer. J. Bot. **97**: 1365–1376.
- Yano, O., Ikeda, H., Watson, M. F., Rajbhandari, K. R. and Ohba, H. 2010b. Cytological studies on Cyperaceae in the Nepal Himalaya I. Chromosome counts of fourteen species collected from the Manaslu Himalaya, Central Nepal. J Jap Bot **85**: 157–165.
- 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.