

*Paphiopedilum* 属 4 種の核形態学的研究\*

唐 澤 耕 司\*\*

Karyomorphological studies on four species of *Paphiopedilum*

Kohji Karasawa

*Paphiopedilum* 属の詳細な核形態学的研究は Karasawa (1978, 1979), Karasawa & Aoyama (1980) により 56 種 5 亜種 1 変種 1 品種について報告されている。

今回、新たに未報告な 4 種について、核形態学的観察を行ったので報告する。

材 料 お よ び 方 法

本研究に用いた材料は表 1 に示す通りである。貴重な材料を提供された吉占和氏、一乗茂明氏、木村智氏と増井清氏に厚くお礼申し上げる。

研究方法は Karasawa (1979) に準じて行った。

観 察 結 果

今回観察した 4 種の間期核はいずれも染色中央粒型を示し(図 1 B, 2 B, 3 B), 前期染色体はオルセインで一様に濃染され(図 1 C, 2 C, 3 C, 4 B), 本属の他の種(Karasawa 1979)と異なるところはなかった。

1. *Paphiopedilum micranthum* Tang et Wang,  $2n=26$ , 図 1, 表 2.

本種は中国の雲南に産し、1951 年に記載されている。植物体は *P. delenatii* Guillaumin に類似する。花は白色、上萼片と側花弁には紫色の脈が入り、唇

弁は特に大きくて目立つ。(図 1 A)。

本種の染色体数については  $2n=26$  を算定した(図 1 D)。分裂期中期染色体について長さを測定し、その結果を表 2 に示した。

$2n=26$  個の中期染色体は、長さが  $12.1\sim 3.9\ \mu\text{m}$  の範囲にあり、4 個の大型染色体と漸变的に小さくなっている 22 個の小型染色体とから構成されていた(図 1 E)。

第 1 から第 4 番目までの 4 個の大型染色体は長さが  $12.1\sim 11.3\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり、動原体はいずれも中部に位置していた。

第 5 から第 26 番目までの 22 個の染色体は長さが  $6.8\sim 3.9\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり、動原体はいずれも中部に位置していた。

第 3, 4, 9, 10, 15, 16 番目の 6 個の染色体では長腕の基部近くに、第 11, 12, 19, 20 番目の 4 個の染色体では短腕中部に小狭帯が観察された。また、本種では付随体は観察されなかった。

以上のように、本種の  $2n=26$  個の中期染色体は 4 個の大型染色体と 22 個の漸变的に小さくなっている小型染色体とからなる 2 様相核型を示している点で、本属の他の  $2n=26$  の種と共通した特徴を示す。近縁の *P. delenatii* の核型に比べて、本種の  $2n=26$  個の染色体は動原体がいずれも中部に位置していることで明らかに異なっている。

\* Contribution from the Hiroshima Botanical Garden No.20

\*\* The Hiroshima Botanical Garden

Bulletin of The Hiroshima Botanical Garden, No.5 : 70-79, 1982

Table 1. Sources, numbers of clone and chromosome number of species of *Paphiopedilum* studied.

Species	Locality	Source	No. of clone	Chromosome number (2n)
<i>P. micranthum</i>	Yunnan	Tsi Zhan-huo	1	26
<i>P. armeniacum</i>	Yunnan	Tsi Zhan-huo	1	26
		Satoshi Kimura	1	26
<i>P. dianthum</i>	Yunnan	Kiyoshi Masui	1	26
<i>P. urbanianum</i>	Philippine	Shigeaki Ichijo	1	40
		Hiroshima Bot. Gard.	1	40

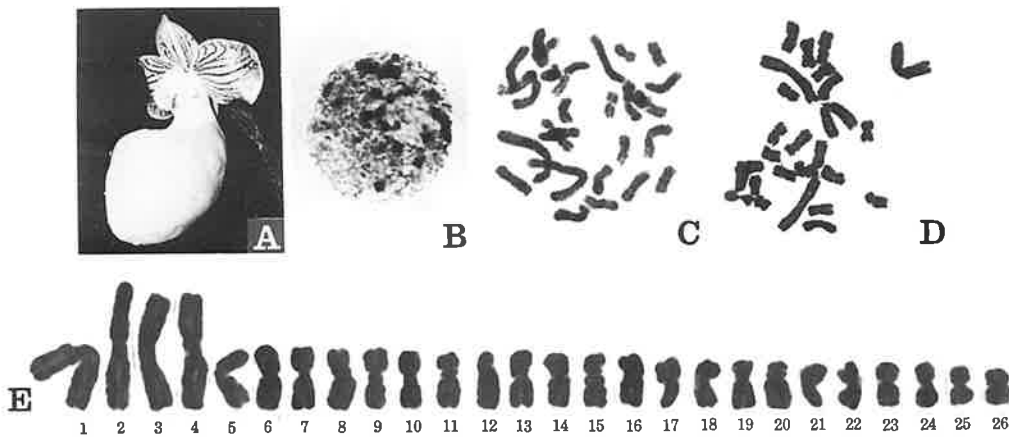


Fig. 1. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum micranthum*. A, flower. B, chromosomes at resting stage. C, chromosomes at mitotic prophase. D, chromosomes at mitotic metaphase,  $2n=26$ . E, individual chromosomes at mitotic metaphase. A,  $\times 0.3$ . B-D,  $\times 720$ . E,  $\times 1200$ .

2. *Paphiopedilum armeniacum* Chen et Liu,  $2n=26$ , 図2, 表3.

本種は1979年に中国の雲南でF. Y. Liuらによって発見され、1982年に記載された。植物体は前記 *P. micranthum* に似るが、葉はより狭長で紫色がやや淡い。花は *P. delenatii* に類似し、花色が杏黄色である (図2 A)。

本種の染色体数についてはChen et Liu (1982) が  $2n=26$  と報告しているが、核形態の詳細な報告はない。筆者も2個体において  $2n=26$  を算定した

(図2 D)。分裂期中期染色体について長さを測定し、その結果を表3に示した。

本種の  $2n=26$  個の中期染色体は長さが  $11.5\sim 4.0\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり、4個の大型染色体と漸变的に小さくなっている22個の小型染色体とから構成されていた (図2 E)。

第1から第4番目までの4個の染色体は長さが  $11.5\sim 11.1\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり、動原体が中部に位置していた。

第5から第26番目までの22個の染色体は長さが  $7.9\sim 4.0\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり、第5~8, 11~16,

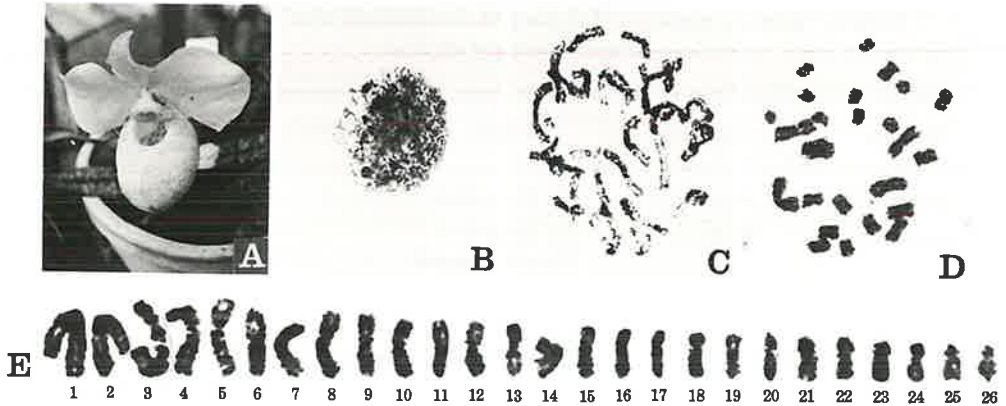


Fig. 2. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum armeniacum*. A, flower. B, chromosomes at resting stage. C, chromosomes at mitotic prophase. D, chromosomes at mitotic metaphase,  $2n=26$ . E, individual chromosomes at mitotic metaphase. A,  $\times 0.3$ . B-D,  $\times 720$ . E,  $\times 1200$ .

21, 22, 25, 26 番目の 14 個の染色体は動原体が中部に位置し, 第 9, 10, 17~20, 23, 24 番目の 8 個の染色体は動原体が次中部に位置していた。また, 付随体染色体は観察されなかった。

以上のように, 本種の  $2n=26$  個の染色体は, 前記 *P. micranthum* のそれに比べて, 次中部動原体型染色体 (No. 9, 10, 17-20, 23, 24) を 8 個有する点で明らかに区別される。

### 3. *Paphiopedilum dianthum* Tang et Wang, $2n=26$ , 図 3, 表 4.

本種は中国の雲南に産し, *P. parishii* (Rchb. f.) Stein に極めて類似する。花は一般に *P. parishii* に比べて褐色味が少なく, 側花弁に入る紫黒色の斑点も少数で, 全体に光沢が強い (図 3 A)。

本種の染色体数は  $2n=26$  を算定した (図 3 D)。分裂期中期染色体について長さを測定し, 表 4 に示した。

$2n=26$  個の中期染色体は長さが  $14.4\sim 5.1\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり, 4 個の大型染色体と漸变的に小さくなっている 22 個の小型染色体とから構成されていた (図 3 E)。

第 1 から第 4 番目までの 4 個の染色体は長さが  $14.4\sim 11.3\ \mu\text{m}$  の範囲にあり, 動原体が中部に位置していた。

第 5 から第 26 番目までの 22 個の染色体は長さが  $10.4\sim 5.1\ \mu\text{m}$  までの範囲にあり, 第 5~8, 15~18, 23~26 番目の 12 個の染色体は動原体が中部に, 第 9, 10, 13, 14, 19~22 番目の 8 個の染色体は動原体が次中部に位置し, 第 11, 12 番目の 2 個の染色体は動原体が次端部に位置していた。また, 付随体染色体は観察されなかった。

以上のように, 本種の  $2n=26$  個の染色体は次中部動原体型染色体を 8 個と次端部動原体型染色体 2 個を含み, 外部形態の類似する *P. parishii* ( $2n=26$ , 次中部動原体型染色体を 6 個有する) の核型と明らかに異なり, 更に腕比の高い染色体から構成されている。また, 本属の  $2n=26$  個の染色体を有する種のうち, 次端部動原体型染色体は本種で初めて観察されたものである。

### 4. *Paphiopedilum urbanianum* Fowl., $2n=26$ , 図 4, 表 5.

本種は 1980 年に J. T. Urban によって Mindoro

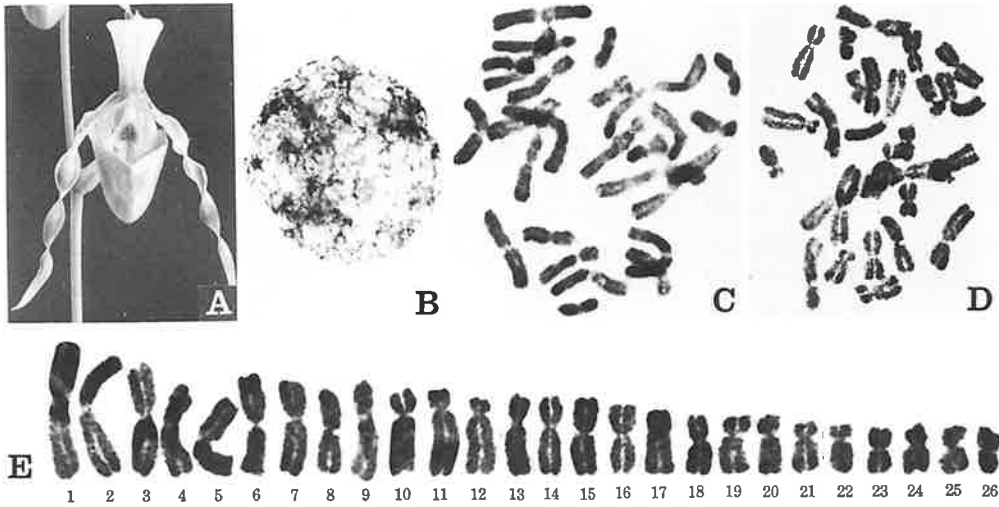


Fig. 3. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum dianthum*. A, flower. B, chromosomes at resting stage. C, chromosomes at mitotic prophase. D, chromosomes at mitotic metaphase,  $2n=26$ . E, individual chromosomes at mitotic metaphase. A,  $\times 0.3$ . B-D,  $\times 720$ . E,  $\times 1200$ .

島で発見され、1981年に記載された。

本種の葉は狭長楕円形、その表面は濃緑色と緑白色の斑紋様となる。花は1花茎に1花つき、花径10~12 cm。上萼片は広卵形、白色地に緑色の縦の筋が入り、側花弁は線状楕円形で斜下方に伸び、緑色で弁端は桃紫色を帯び、基部から中部にかけて濃緑色の脈と紫黒色の細点が入る。唇弁の袋の縁は外を向き、開口部の両側は耳状突出する(図4 A)。

本種の染色体数は $2n=40$ を算定した(図4 C)。分裂期中期染色体について長さを測定し、表5に示した。

第1, 2番目の2個の染色体は長さがともに $9.0 \mu\text{m}$ あり、動原体は次中部に位置していた。

第3, 4番目の2個の染色体は長さが $8.5 \mu\text{m}$ と $8.3 \mu\text{m}$ あり、動原体は中部に位置していた。

第5~8番目までの4個の染色体は長さが $7.8\sim 7.3 \mu\text{m}$ までの範囲にあり、動原体が次中部に位置していた。

第9, 10番目の2個の染色体は長さがともに $7.3 \mu\text{m}$ あり、動原体は中部に位置していた。

第11, 12番目の2個の染色体は長さがともに $7.0 \mu\text{m}$ あり、動原体は次中部に位置していた。

第13~40番目までの28個の染色体は長さが $7.4\sim 4.0 \mu\text{m}$ までの範囲にあって漸次小さくなっており、動原体はいずれも端部に位置していた(図4 D)。

以上のように、本種の $2n=40$ 個の染色体は12個の中部動原体的染色体と20個の端部動原体的染色体とからなり、 $2n=40=12V+28I=26V$ の系列に属する。近縁の*P. virens* (Rchb. f.) Pfitz. ( $2n=40=12V+28I$ )のそれに比べて、6個の次中部動原体型染色体を含むことで明らかに区別される。

## 要 約

1. *Paphiopedilum* 4種の核形態学的研究を行い、*P. armeniacum* で $2n=26$ を再確認し、染色体数の未報告であった3種について、*P. micranthum*  $2n=26$ 、*P. dianthum*  $2n=26$ 、*P. urbanianum*  $2n=40$ を算定した。

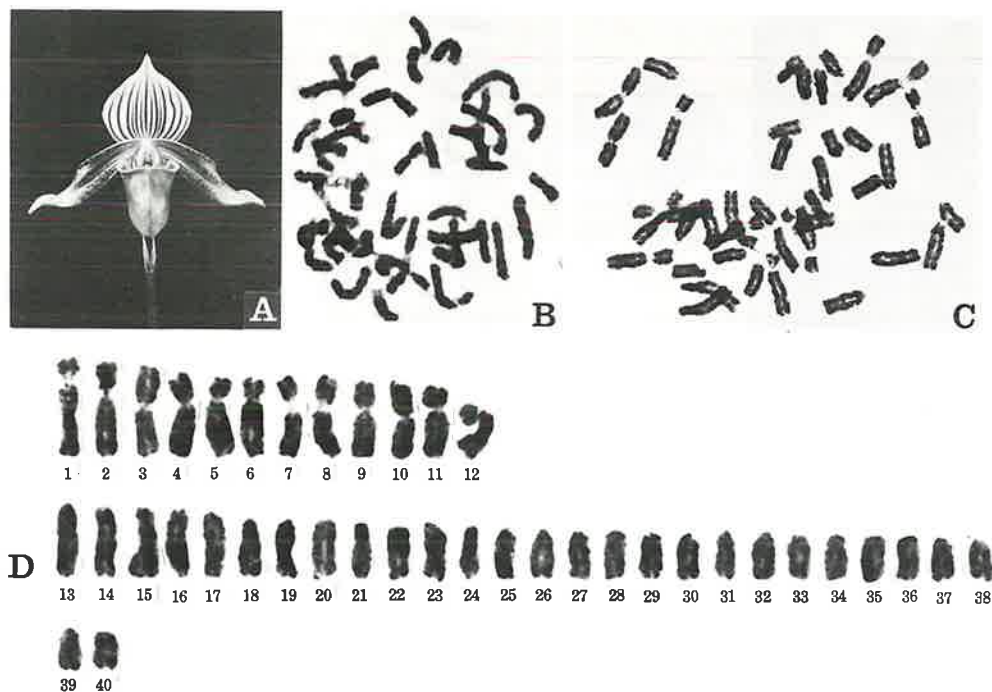


Fig. 4. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum urbanianum*. A, flower. B, chromosomes at mitotic prophase. C, chromosomes at mitotic metaphase,  $2n=40$ . D, individual chromosomes at mitotic metaphase. A,  $\times 0.3$ . B-C,  $\times 720$ . D,  $\times 1200$ .

2. *P. micranthum* の  $2n=26$  個の染色体は動原体がいずれも中部に位置していたが、*P. armeniacum*  $2n=26$  では次中部動原体型染色体を 8 個 (No. 9, 10, 17~20, 23, 24) 含み、近縁の *P. micranthum* のそれに比べて大きく構成変化がみられた。

3. *P. dianthum* の  $2n=26$  個の染色体は次中部動原体型染色体を 8 個 (No. 9, 10, 13, 14, 19~22) と次端部動原体型染色体を 2 個 (No. 11, 12) 含み、近縁の *P. parishii*  $2n=26$  のそれに比べて、さらに腕比の高い染色体構成がみられた。また、本属の  $2n=26$  の種では次端部動原体型染色体は本種で初めて観察された。

4. *P. urbanianum* の  $2n=40$  個の染色体は  $12V+28I$  の構成からなり、12 個の V 字型染色体は 8 個 (No. 1, 2, 5~8, 11, 12) の次中部動原体型染色体を含み、近縁の *P. virens*  $2n=40$  に比べて、腕比

の高い染色体からなり明らかに異なる核型を示していた。

### Summary

1. The chromosome numbers of three species, *P. micranthum*  $2n=26$ , *P. dianthum*  $2n=26$ , and *P. urbanianum*  $2n=40$ , were recorded for the first time, and *P. armeniacum*  $2n=26$  was redocumented.
2. The chromosome complement of the karyotype of *P. micranthum* was found to be composed of metacentric chromosomes. In contrast, that of *P. armeniacum* was composed of 18 metacentric chromosomes and 8 submetacentric chromosomes (No. 9,

10, 17~20, 23 and 24).

3. The chromosome complement of the karyotype of *P. dianthum* ( $2n=26$ ) was found to be composed of 16 metacentric chromosomes, 8 submetacentric chromosomes and two subtelocentric chromosomes. Thus, the karyotype of this species was clearly different from *P. parishii*, allied species in the same genus. The present paper is the first report of the subtelocentric chromosome in the  $2n=26$  species of this genus.
4. The chromosome complement of the karyotype of *P. urbanianum* ( $2n=40$ ) was found to be composed of 4 metacentric chromosomes, 8 submetacentric chromosomes and 28 telocentric chromosomes. Thus, the karyotype of this species was clearly different from *P. virens* which had the same number of chromosome.

### 引用文献

- Karasawa, K. 1978. Karyomorphological studies on the intraspecific variation of *Paphiopedilum insigne*. La Kromosomo. II—9: 233—255.
- . 1979. Karyomorphological studies in *Paphiopedilum*, Orchidaceae. Hiroshima Bot. Garden Bull. 2: 1—149.
- . & Aoyama, M. 1980. Karyomorphological studies on three species of *Paphiopedilum*. Hiroshima Bot. Garden Bull. 3: 67—74. (in Japanese).

Table 2. Measurements of somatic chromosomes of *Paphiopedilum micranthum* at metaphase,  $2n=26$ 

Chromosome	Length ( $\mu\text{m}$ )	Relative length	Arm ratio	Form
1	$5.8 + 6.3 = 12.1$	7.3	1.1	m
2	$5.7 + 6.3 = 12.0$	7.3	1.1	m
3	$5.4 + 5.9 = 11.3$	6.8	1.1	m
4	$5.4 + 5.9 = 11.3$	6.8	1.1	m
5	$3.2 + 3.6 = 6.8$	4.1	1.1	m
6	$3.1 + 3.6 = 6.7$	4.1	1.2	m
7	$3.0 + 3.6 = 6.6$	4.0	1.2	m
8	$3.0 + 3.6 = 6.6$	4.0	1.2	m
9	$2.4 + 3.6 = 6.0$	3.6	1.5	m
10	$2.4 + 3.6 = 6.0$	3.6	1.5	m
11	$2.5 + 3.2 = 5.7$	3.5	1.3	m
12	$2.5 + 3.2 = 5.7$	3.5	1.3	m
13	$2.6 + 3.0 = 5.6$	3.4	1.2	m
14	$2.6 + 3.0 = 5.6$	3.4	1.2	m
15	$2.3 + 3.2 = 5.5$	3.3	1.4	m
16	$2.3 + 3.2 = 5.5$	3.3	1.4	m
17	$2.3 + 2.9 = 5.2$	3.1	1.3	m
18	$2.3 + 2.9 = 5.2$	3.1	1.3	m
19	$2.2 + 2.7 = 4.9$	3.0	1.2	m
20	$2.2 + 2.7 = 4.9$	3.0	1.2	m
21	$2.3 + 2.3 = 4.6$	2.8	1.0	m
22	$2.3 + 2.3 = 4.6$	2.8	1.0	m
23	$2.2 + 2.3 = 4.5$	2.7	1.0	m
24	$2.2 + 2.3 = 4.5$	2.7	1.0	m
25	$1.9 + 2.0 = 3.9$	2.4	1.1	m
26	$1.9 + 2.0 = 3.9$	2.4	1.1	m

Table 3. Measurements of somatic chromosomes of *Paphiopedilum armeniacum* at metaphase,  $2n=26$ 

Chromosome	Length ( $\mu\text{m}$ )	Relative length	Arm ratio	Form
1	$5.0 + 6.5 = 11.5$	6.6	1.3	m
2	$5.0 + 6.5 = 11.5$	6.6	1.3	m
3	$4.7 + 5.4 = 11.1$	6.4	1.1	m
4	$4.7 + 5.4 = 11.1$	6.4	1.1	m
5	$3.5 + 4.4 = 7.9$	4.6	1.3	m
6	$3.5 + 4.4 = 7.9$	4.6	1.3	m
7	$3.0 + 4.5 = 7.5$	4.3	1.5	m
8	$3.0 + 4.5 = 7.5$	4.3	1.5	m
9	$2.2 + 4.5 = 6.7$	3.9	2.0	sm
10	$2.2 + 2.4 = 6.7$	3.9	2.0	sm
11	$2.8 + 3.5 = 6.3$	3.6	1.3	m
12	$2.8 + 3.5 = 6.5$	3.6	1.3	m
13	$2.8 + 3.5 = 6.5$	3.6	1.3	m
14	$2.8 + 3.5 = 6.5$	3.6	1.3	m
15	$2.5 + 3.5 = 6.0$	3.5	1.4	m
16	$2.5 + 3.5 = 6.0$	3.5	1.4	m
17	$1.6 + 3.5 = 5.1$	2.9	2.2	sm
18	$1.6 + 3.5 = 5.1$	2.9	2.2	sm
19	$1.6 + 3.3 = 4.9$	2.8	2.1	sm
20	$1.6 + 3.3 = 4.9$	2.8	2.1	sm
21	$2.0 + 2.9 = 4.9$	2.8	1.5	m
22	$2.0 + 2.9 = 4.9$	2.8	1.5	m
23	$1.5 + 2.8 = 4.3$	2.5	1.9	sm
24	$1.5 + 2.8 = 4.3$	2.5	1.9	sm
25	$1.5 + 2.5 = 4.0$	2.3	1.7	m
26	$1.5 + 2.5 = 4.0$	2.3	1.7	m



Table 4. Measurements of somatic chromosomes of *Paphiopedilum dianthum* at metaphase,  $2n=26$ 

Chromosome	Length ( $\mu\text{m}$ )	Relative length	Arm ratio	Form
1	$6.6 + 7.8 = 14.4$	6.6	1.2	m
2	$6.5 + 7.6 = 14.1$	6.4	1.2	m
3	$5.5 + 6.4 = 11.9$	5.4	1.2	m
4	$5.1 + 6.2 = 11.3$	5.2	1.2	m
5	$5.2 + 5.2 = 10.4$	4.7	1.0	m
6	$5.2 + 5.2 = 10.4$	4.7	1.0	m
7	$4.1 + 5.5 = 9.6$	4.4	1.3	m
8	$4.1 + 5.2 = 9.3$	4.2	1.3	m
9	$3.1 + 6.4 = 9.5$	4.3	2.1	sm
10	$3.0 + 6.3 = 9.3$	4.2	2.1	sm
11	$2.0 + 7.0 = 9.0$	4.1	3.5	st
12	$1.9 + 6.9 = 8.8$	4.0	3.6	st
13	$3.1 + 5.5 = 8.6$	3.9	1.8	sm
14	$3.1 + 5.5 = 8.6$	3.9	1.8	sm
15	$3.9 + 4.5 = 8.4$	3.8	1.2	m
16	$3.6 + 4.4 = 8.0$	3.6	1.2	m
17	$3.1 + 4.0 = 7.1$	3.2	1.3	m
18	$3.0 + 3.9 = 6.9$	3.1	1.3	m
19	$2.0 + 3.9 = 5.9$	2.7	2.0	sm
20	$2.0 + 3.9 = 5.9$	2.7	2.0	sm
21	$1.8 + 3.8 = 5.6$	2.6	2.1	sm
22	$1.8 + 3.8 = 5.6$	2.6	2.1	sm
23	$2.4 + 2.9 = 5.3$	2.4	1.2	m
24	$2.4 + 2.9 = 5.3$	2.4	1.2	m
25	$2.4 + 2.7 = 5.1$	2.3	1.1	m
26	$2.4 + 2.7 = 5.1$	2.3	1.1	m

Table 5. Measurements of somatic chromosomes of *Paphiopedilum urbanianum* at metaphase,  $2n=40$ 

Chromosome	Length ( $\mu\text{m}$ )	Relative length	Arm ratio	Form
1	2.5 + 6.5 = 9.0	3.8	2.6	sm
2	2.6 + 6.4 = 9.0	3.8	2.5	sm
3	3.5 + 5.0 = 8.5	3.6	1.4	m
4	3.5 + 5.0 = 8.5	3.6	1.4	m
5	2.3 + 5.5 = 7.8	3.3	2.4	sm
6	2.3 + 5.5 = 7.8	3.3	2.4	sm
7	2.5 + 4.8 = 7.3	3.1	1.9	sm
8	2.5 + 4.8 = 7.3	3.1	1.9	sm
9	2.8 + 4.5 = 7.3	3.1	1.6	m
10	3.0 + 4.3 = 7.3	3.1	1.4	m
11	2.3 + 4.7 = 7.0	2.9	2.0	sm
12	2.3 + 4.7 = 7.0	2.9	2.0	sm
13	d + 7.4 = 7.4	3.1	< $\infty$	t
14	d + 7.2 = 7.2	3.0	< $\infty$	t
15	d + 7.1 = 7.1	3.0	< $\infty$	t
16	d + 6.8 = 6.8	2.9	< $\infty$	t
17	d + 6.3 = 6.3	2.6	< $\infty$	t
18	d + 5.9 = 5.9	2.5	< $\infty$	t
19	d + 5.9 = 5.9	2.5	< $\infty$	t
20	d + 5.9 = 5.9	2.5	< $\infty$	t
21	d + 5.5 = 5.5	2.3	< $\infty$	t
22	d + 5.1 = 5.1	2.1	< $\infty$	t
23	d + 5.1 = 5.1	2.1	< $\infty$	t
24	d + 5.0 = 5.0	2.1	< $\infty$	t
25	d + 5.0 = 5.0	2.1	< $\infty$	t
26	d + 5.0 = 5.0	2.1	< $\infty$	t
27	d + 4.7 = 4.7	2.0	< $\infty$	t
28	d + 4.7 = 4.7	2.0	< $\infty$	t
29	d + 4.5 = 4.5	1.9	< $\infty$	t
30	d + 4.5 = 4.5	1.9	< $\infty$	t
31	d + 4.5 = 4.5	1.9	< $\infty$	t
32	d + 4.5 = 4.5	1.9	< $\infty$	t
33	d + 4.4 = 4.4	1.8	< $\infty$	t
34	d + 4.4 = 4.4	1.8	< $\infty$	t
35	d + 4.4 = 4.4	1.8	< $\infty$	t
36	d + 4.4 = 4.4	1.8	< $\infty$	t
37	d + 4.3 = 4.3	1.8	< $\infty$	t
38	d + 4.2 = 4.2	1.8	< $\infty$	t
39	d + 4.2 = 4.2	1.8	< $\infty$	t
40	d + 4.0 = 4.0	1.8	< $\infty$	t

d: dot