ギボウシ属植物数種の細胞学的研究 VI.

スジギボウシ, オハツキギボウシ, フクリンオハツキギボウシ, ナンカイギボウシおよびサクラギボウシの核型

金子 賢 一 郎*

Kenichiro KANEKO: Cytological Studies on Some Species of *Hosta* VI.
Karyotypes of *H. undulata*, *H. undulata* var. *erromena*, *H.*
undulata var. *albomarginata*, *H. tardiva* and *H. sacra*.

Received December 15, 1969

Abstract

The somatic chromosome numbers of three species and two varieties of *Hosta* were ascertained: *H. tardiva*, *H. undulata* and its var. *albomarginata* are $2n=60$, *H. undulata* var. *erromena* $2n=62$ and *H. sacra* $2n=63$.

The karyotypes of *H. undulata* and its var. *albomarginata* were as follows: the 60 chromosomes were in 30 pairs, which could be classified into four pairs of large chromosomes, two pairs of medium ones, and 24 pairs of small ones. In *H. undulata* var. *erromena*, two of the medium chromosomes and two of the small ones were not exactly same in size and shape. These three entities are, from their karyotypes, considered to have descended from *H. lancifolia*.

In *H. tardiva*, two of the large chromosomes and two of the medium ones were remarkably different size and shape. The 63 chromosomes of *H. sacra* could be classified into four pairs of large chromosomes, two pairs of medium ones, 51 small chromosomes of which 50 were in pairs. *H. sacra* seems, judging from their geographical distribution and karyotype, to have derived from *H. sieboldiana*.

さきに筆者¹⁻⁵⁾ はギボウシ属 19 種 2 変種の染色体数および核型について報告した。

今回筆者はスジギボウシ *H. undulata*, オハツキギボウシ *H. undulata* var. *erromena*, フクリンオハツキギボウシ *H. undulata* var. *albomarginata*, ナンカイギボウシ *H. tardiva*, サクラギボウシ *H. sacra* の 3 種 2 変種の染色体数および核型を観察した結果つぎのことがわかった。すなわち, 上記 3 種 2 変種の体細胞染色体数は 2 種 1 変種ではいずれも $2n=60$ で, のこり 1 種 1 変種ではサクラギボウシが $2n=63$, オハツキギボウシが $2n=62$ であること, それらの核型は大型染色体, 中型染

色体および小型染色体の 3 群にわけられるが, それらの核型の詳細は種および変種によって若干の変異がみられること等である。

本研究は上記 3 種 2 変種の染色体数および核型についての観察結果をしめす。

材料および方法

本研究で用いられた 3 種 2 変種とそれらの採集地はつぎのとおりである。スジギボウシ *H. undulata* Bailey, 東京 (栽培品); オハツキギボウシ *H. undulata* var. *erromena* F. Maekawa 東京 (栽培品); フクリンオハツキギボウシ *H. undulata* var. *albomarginata* F. Maekawa, 東京 (栽培品); ナンカイギボウシ *H. tardiva* Nakai, 三重県久居

* 福岡教育大学生物学教室 Department of Biology, Fukuoka University of Education, Munakata, Fukuoka, Japan.

町; サクラギボウシ *H. sacra* F. Maekawa, 弘前.

上記の材料は本研究に際して前川より提供をうけたものである.

核型の観察は根端細胞において行なわれた. その方法は前報告⁷⁾のとおりである.

観 察 結 果

1. スジギボウシ *H. undulata* (Figs. 1, 8)

本種は前川⁶⁾によると栽培品として各地で栽培されているものである. 本研究での株は東京大学小石

川植物園で栽培されていたものである.

本種の体細胞染色体数は $2n=60$ で, その結果は保井⁷⁾, 明峯⁸⁾のそれと一致する. その核型はつぎのようであった. 60本の体細胞染色体は2本ずつ対をして30対にわけられ, さらにそれら30対は長さの相異から三つの群に大別される. すなわち, 大型染色体が4対, 中型が2対, 小型が24対である. 大型染色体の4対は長さが 7.4μ から 7.0μ で, これら4対のうち2対ずつは形, 大きさが殆んど等しい染色体であった. これら4対の一次狭窄の位置はい

Figs. 1-5. Somatic chromosomes of *Hosta*. 1, *H. undulata*, $2n=60$; 2, *H. undulata* var. *errormena*, $2n=62$; 3, *H. undulata* var. *albomarginata*, $2n=60$; 4, *H. tardiva*, $2n=60$; 5, *H. sacra*, $2n=63$. $\times 1800$.

ずれも subterminal であった。中型の 2 対は長さがそれぞれ 5.1μ と 3.9μ で、一次狭窄の位置はいずれも subterminal であった。小型の 24 対は長さが 3.4μ から 1.3μ までのもので、それらの一次狭窄の位置は subterminal が 15 対, submedian が 2 対, median が 1 対であった。以上の結果は第 1 表に示されている。

2. オハツキギボウシ *H. undulata* var. *erromena* (Figs. 2, 6)

本種も前川⁶⁾によると上記スジギボウシと同様に栽培品で、本研究での株は東京大学小石川植物園で栽培されていたものである。これの体細胞染色体数は $2n=62$ である。62 本の染色体は大型染色体 8 本 (4 対), 中型 4 本, 小型 50 本の三群に大別できるが中型および小型では対をしない染色体が観察された。

大型染色体の 4 対は長さが 11.6μ から 7.1μ までの染色体で、それらのうち最大の 1 対は他の 3 対と比較して特に長い染色体であった。それら 4 対の一次狭窄の位置は terminal が 2 対 subterminal が

Table 1. Measurement of somatic chromosomes of *H. undulata*.

Chromosomes	Length in μ	R. L.	F (%)	Centromeres
1, 2	$1.0+6.4=7.4$	100	14	st
3, 4	$1.1+6.3=7.4$	100	15	st
5, 6	$0.9+6.1=7.0$	95	13	st
7, 8	$0.9+6.1=7.0$	95	13	st
9, 10	$0.7+4.4=5.1$	69	14	st
11, 12	$0.5+3.4=3.9$	53	13	st
13, 14	$0.5+2.9=3.4$	46	15	st
15, 16	$0.6+2.6=3.2$	43	19	st
17, 18	$1.4+1.5=2.9$	39	48	sm
19, 20	$1.3+1.3=2.6$	35	50	m
21, 22	$0.3+2.0=2.3$	31	13	st
23, 24	$1.0+1.3=2.3$	31	43	sm
25, 26	$1.0+1.2=2.2$	30	45	sm
27, 28	$1.0+1.1=2.1$	28	48	sm
29, 30	$1.0+1.1=2.1$	28	48	sm
31, 32	$0.5+1.4=1.9$	26	26	st
33, 34	$0.5+1.4=1.9$	26	26	st
35, 36	$0.5+1.4=1.9$	26	26	st
37, 38	$0.3+1.5=1.8$	24	17	st
39, 40	$0.3+1.5=1.8$	24	17	st
41, 42	$0.5+1.3=1.8$	24	28	st
43, 44	$0.6+1.1=1.7$	23	35	sm
45, 46	$0.3+1.3=1.6$	22	19	st
47, 48	$0.6+1.0=1.6$	22	38	sm
49, 50	$0.4+1.1=1.5$	20	27	st
51, 52	$0.4+1.1=1.5$	20	27	st
53, 54	$0.3+1.2=1.5$	20	20	st
55, 56	$0.3+1.1=1.4$	19	21	st
57, 58	$0.3+1.0=1.3$	18	23	st
59, 60	$0.4+0.9=1.3$	18	31	sm

R. L., Relative length. F (%) is the percentage of the short arm length to the total chromosome length. t, terminal; st, subterminal; sm, submedian; m, median.

2対であった。中型の4本は長さが 5.1μ から 4.0μ で、それらのうち2本は対をするが残り2本は対をしない。一次狭窄の位置はいずれも subterminal であった。小型の50本は長さが 3.2μ から 1.3μ までのもので、それらのうち48本はいずれも2本ずつ対をして24対にわけられるが残り2本は対をしない。24対の一次狭窄の位置は subterminal が9対, submedian が13対で, median が2対で、残り2本のそれは subterminal と median であつ

た。以上の結果は第2表に示されている。

3. フクリンオハツキギボウシ *H. undulata* var. *albomarginata* (Figs. 3, 7)

本種も前川⁶⁾によると栽培品で、本研究での株は東京大学小石川植物園にて栽培されていたものである。

体細胞染色体数は $2n=60$ で、その核型はつぎのようであった。60本の染色体は2本ずつ対をして

Table 2. Measurement of somatic chromosomes of *H. undulata* var. *erromena*.

Chromosomes	Length in μ	R. L.	F (%)	Centromeres
1, 2	$1.6+10.0=11.6$	100	14	st
3, 4	$0.9+ 6.9= 7.8$	67	12	st
5, 6	$0.7+ 6.6= 7.3$	63	10	t
7, 8	$0.7+ 6.4= 7.1$	61	10	t
9	$1.0+ 4.1= 5.1$	44	20	st
10	$0.9+ 3.6= 4.5$	39	20	st
11, 12	$0.6+ 3.4= 4.0$	34	15	st
13, 14	$0.5+ 2.7= 3.2$	28	16	st
15	$0.4+ 2.6= 3.0$	26	13	st
16	$1.3+ 1.3= 2.6$	22	50	m
17, 18	$1.1+ 1.4= 2.5$	21	44	sm
19, 20	$1.0+ 1.3= 2.3$	20	43	sm
21, 22	$0.6+ 1.7= 2.3$	20	26	st
23, 24	$1.0+ 1.1= 2.1$	18	48	sm
25, 26	$0.6+ 1.4= 2.0$	17	30	st
27, 28	$0.9+ 1.1= 2.0$	17	45	sm
29, 30	$0.9+ 1.1= 2.0$	17	45	sm
31, 32	$1.0+ 1.0= 2.0$	17	50	m
33, 34	$0.4+ 1.6= 2.0$	17	20	st
35, 36	$0.6+ 1.4= 2.0$	17	30	st
37, 38	$0.9+ 1.1= 2.0$	17	45	sm
39, 40	$0.5+ 1.4= 1.9$	16	26	st
41, 42	$0.5+ 1.4= 1.9$	16	26	st
43, 44	$0.9+ 1.0= 1.9$	16	47	sm
45, 46	$0.9+ 0.9= 1.8$	15	50	m
47, 48	$0.6+ 1.1= 1.7$	15	35	sm
49, 50	$0.6+ 1.0= 1.6$	14	38	sm
51, 52	$0.4+ 1.1= 1.5$	13	27	st
53, 54	$0.3+ 1.2= 1.5$	13	20	st
55, 56	$0.6+ 0.9= 1.5$	13	40	sm
57, 58	$0.5+ 0.9+ 1.4$	12	36	sm
59, 60	$0.5+ 0.9= 1.4$	12	36	sm
61, 62	$0.4+ 0.9= 1.3$	11	31	sm

30 対にわけられ、それら 30 対はさらに大型の 4 対、中型の 2 対、小型の 24 対の三つの群に大別される。

大型の 4 対は長さが 7.1μ から 5.8μ まで観察され、それらの一次狭窄の位置は terminal が 2 対, subterminal が 2 対であった。中型の 2 対は長さが 4.4μ と 3.7μ で、一次狭窄の位置はいずれも subterminal であった。小型の 24 対は長さが 3.1μ から 1.1μ までの染色体で、それらの一次狭窄の位置は subterminal が 4 対, submedian が 18 対, median が 2 対であった。以上の結果は第 3 表に示されている。

4. ナンカイギボウシ *H. tardiva* (Figs. 4, 9)

本種は前川⁶⁾によると伊勢および徳島に自生するとされている。本研究での株は三重県久居町で栽培のものを前川を経て入手したものである。

本種の体細胞染色体数は $2n=60$ である。それら 60 本の染色体は長さの相異から大型が 8 本、中型が 4 本、小型の 48 本の三群に大別することができる。

大型の 8 本は長さが 8.1μ から 6.4μ までの染色体で、それらのうち 6 本はそれぞれ 2 本ずつ対をして 3 対にわけられるが、残り 2 本は対をしない。一次狭窄の位置は対をする 3 対のうち 1 対は terminal,

Table 3. Measurement of somatic chromosomes of *H. undulata* var. *albomarginata*.

Chromosomes	Length in μ	R. L.	F (%)	Centromeres
1, 2	$0.6+6.5=7.1$	100	8	t
3, 4	$0.9+5.9=6.8$	96	13	st
5, 6	$0.6+5.7=6.3$	89	10	t
7, 8	$1.1+4.7=5.8$	82	19	st
9, 10	$0.5+3.9=4.4$	62	11	st
11, 12	$0.6+3.1=3.7$	52	16	st
13, 14	$0.5+2.6=3.1$	44	16	st
15, 16	$0.5+1.7=2.2$	31	23	st
17, 18	$1.0+1.1=2.1$	30	48	sm
19, 20	$0.9+1.0=1.9$	27	47	sm
21, 22	$0.5+1.3=1.8$	25	28	st
23, 24	$0.7+1.1=1.8$	25	39	sm
25, 26	$0.7+1.1=1.8$	25	39	sm
27, 28	$0.9+0.9=1.8$	25	50	m
29, 30	$0.7+1.0=1.7$	24	41	sm
31, 32	$0.7+1.0=1.7$	24	41	sm
33, 34	$0.8+0.9=1.7$	24	48	sm
35, 36	$0.5+1.1=1.6$	23	31	sm
37, 38	$0.5+1.1=1.6$	23	31	sm
39, 40	$0.6+1.0=1.6$	23	38	sm
41, 42	$0.6+0.9=1.5$	21	40	sm
43, 44	$0.6+0.9=1.5$	21	40	sm
45, 46	$0.4+1.1=1.5$	21	27	st
47, 48	$0.5+1.0=1.5$	21	33	sm
49, 50	$0.5+1.0=1.5$	21	33	sm
51, 52	$0.7+0.7=1.4$	20	50	m
53, 54	$0.4+0.9=1.3$	18	31	sm
55, 56	$0.4+0.9=1.3$	18	31	sm
57, 58	$0.4+0.7=1.1$	15	36	sm
59, 60	$0.4+0.7=1.1$	15	36	sm

残り2対は subterminal で、対をしない2本は1本が terminal 他の1本は terminal に近い sub-terminal であった。中型の4本は長さが 5.0μ から 4.0μ までの染色体で、それら4本のうち対をする2本は付随体染色体であった。一次狭窄の位置は付随体染色体では median に近い submedian, 対をしないのこり2本はいずれも subterminal であった。小型の48本は 3.2μ から 1.3μ まで観察され、それらは2本ずつ対をして24対にわけることができる。一次狭窄の位置は subterminal が16対, sub-

median が7対, median が1対であった。以上の結果は第4表に示されている。

5. サクラギボウシ *H. sacra* (Fig. 5)

本種は前川⁶⁾によると弘前に自生するとされている。本研究での株は菊池が上記の場所で採集し、その後、前川によって培養されていたものの株分けて、本種のタイプ株である。

本種の体細胞染色体数は $2n=63$ である。それらの染色体は大型の8本、中型の4本、小型の51本

Table 4. Measurement of somatic chromosomes of *H. tardiva*.

Chromosomes	Length in μ	R. L.	F (%)	Centromeres
1, 2	$0.7+7.4=8.1$	100	9	t
3, 4	$1.4+6.6=8.0$	99	18	st
5, 6	$0.9+6.7=7.6$	94	12	st
7	$0.7+6.4=7.1$	88	10	t
8	$0.7+5.7=6.4$	79	11	st
9	$1.1+3.9=5.0$	62	22	st
10	$0.7+3.7=4.4$	54	16	st
11s, 12s	$1.7+2.3=4.0$	49	43	sm
13, 14	$0.6+2.6=3.2$	40	19	st
15, 16	$0.5+2.6=3.1$	38	16	st
17, 18	$1.3+1.6=2.9$	36	45	sm
19, 20	$1.1+1.4=2.5$	31	44	sm
21, 22	$0.6+1.9=2.5$	31	24	st
23, 24	$1.1+1.2=2.3$	28	48	sm
25, 26	$0.6+1.4=2.0$	25	30	st
27, 28	$0.6+1.4=2.0$	25	30	st
29, 30	$0.5+1.5=2.0$	25	25	st
31, 32	$0.3+1.6=1.9$	23	16	st
33, 34	$0.3+1.6=1.9$	23	16	st
35, 36	$0.5+1.4=1.9$	23	26	st
37, 38	$0.4+1.4=1.8$	22	22	st
39, 40	$0.4+1.4=1.8$	22	22	st
41, 42	$0.7+1.1=1.8$	22	39	sm
43, 44	$0.5+1.3=1.8$	22	28	st
45, 46	$0.9+0.9=1.8$	22	50	m
47, 48	$0.7+1.0=1.7$	21	41	sm
49, 50	$0.4+1.3=1.7$	21	24	st
51, 52	$0.3+1.3=1.6$	20	19	st
53, 54	$0.6+1.0=1.6$	20	38	sm
55, 56	$0.7+0.9=1.6$	20	44	sm
57, 58	$0.4+1.1=1.5$	19	27	st
59, 60	$0.3+1.0=1.3$	16	23	st

Table 5. Measurement of somatic chromosomes of *H. sacra*.

Chromosomes	Length in μ	R. L.	F (%)	Centromeres
1, 2	1.3+6.6=7.9	100	16	st
3, 4	0.9+6.7=7.6	96	12	st
5, 6	0.8+6.6=7.4	94	11	st
7, 8	1.1+6.0=7.1	90	15	st
9, 10	1.0+4.3=5.3	67	19	st
11, 12	0.8+4.0=4.8	61	17	st
13 ^s , 14 ^s	1.6+1.7=3.3	42	48	sm
15, 16	0.5+2.8=3.3	42	15	st
17, 18	1.2+1.4=2.6	33	46	sm
19, 20	0.9+1.6=2.5	32	36	sm
21, 22	1.0+1.5=2.5	32	40	sm
23, 24	1.0+1.3=2.3	29	43	sm
25, 26	0.5+1.7=2.2	28	23	st
27, 28	1.0+1.1=2.1	27	48	sm
29, 30	0.6+1.5=2.1	27	29	st
31, 32	0.8+1.3=2.1	27	38	sm
33, 34	0.5+1.5=2.0	25	25	st
35, 36	0.7+1.2=1.9	24	37	sm
37, 38	0.9+1.0=1.9	24	47	sm
39, 40	0.9+1.0=1.9	24	47	sm
41, 42	0.7+1.1=1.8	23	39	sm
43, 44	0.6+1.2=1.8	23	33	sm
45, 46	0.6+1.2=1.8	23	33	sm
47, 48	0.8+1.0=1.8	23	44	sm
49, 50	0.5+1.3=1.8	23	28	st
51, 52	0.7+1.0=1.7	22	41	sm
53, 54	0.8+0.9=1.7	22	47	sm
55, 56	0.4+1.3=1.7	22	24	st
57, 58	0.8+0.8=1.6	20	50	m
59, 60	0.7+0.8=1.5	19	47	sm
61, 62	0.6+0.9=1.5	19	40	sm
63	0.5+0.9=1.4	18	36	sm

に大別することができる。大型の8本は長さが7.9 μ から7.1 μ までの染色体で、2本ずつ対をなして4対にわけることができる。これら4対の一次狭窄の位置はいずれも subterminal であった。中型の4本は2本ずつ対をして2対となり、それらの長さは5.3 μ と4.8 μ で、一次狭窄の位置はいずれも subterminal であった。小型の51本は長さが3.3 μ から1.4 μ まで観察され、最小の1本をのぞいて他の50本は2本ずつ対をなして25対にわけられる。それ

ら25対のうち最大の1対は二次狭窄をもつ付随体染色体であった。小型染色体の一次狭窄の位置は大部分が submedian であった。以上の結果は第5表に示されている。

考 察

ギボウシ属の染色体数については、すでに筆者¹⁻⁵⁾は本属の染色体基本数は $x=30$ であることを示した。

Figs. 6-9. Photomicrographs of somatic chromosomes of *Hosta*. 6, *H. undulata* var. *errumena*, $2n=62$; 7, *H. undulata* var. *albomarginata*, $2n=60$; 8, *H. undulata*, $2n=60$; 9, *H. tardiva*, $2n=60$. $\times 1400$.

本研究で明らかにした3種2変種、スジギボウシ、オハツキギボウシ、フクリンオハツキギボウシ、ナンカイギボウシ、サクラギボウシの染色体数はスジギボウシ、フクリンオハツキギボウシ、ナンカイギボウシの2種1変種ではいずれも $2n=60$ で、スジギボウシの $2n=60$ はさきに明らかにされた保井⁷⁾、明峯⁸⁾の結果と一致する。サクラギボウシ、オハツキギボウシの1種1変種では異数性で、サクラギボウシの体細胞染色体数は $2n=63$ 、オハツキギボウシのそれは $2n=62$ であった。本属植物で異数性がみられたのは上記1種1変種が最初である。

本属植物の核型については、さきに筆者¹⁾はオオバギボウシ等では60本の染色体が30対となり、それら30対は大型の4対、中型の2対、小型の24対にわけられ、それらの一次狭窄の位置は大型の4対では terminal かそれに近い subterminal にあり、中型の2対のうち1対は付随体染色体であるこ

とを観察し、これをギボウシ属の基本的核型の一つとみなした。

本研究でのスジギボウシの核型をみると、terminal に近い subterminal に一次狭窄をもつ大型が4対、subterminal に一次狭窄をもつ中型が2対、小型が24対で、さきに示した本属の基本的核型でみられた中型1対の付随体染色体は観察されなかった。また、フクリンオハツキギボウシの核型でも大型の4対、中型の2対、小型の24対にわけられるが、付随体染色体は観察されなかった。オハツキギボウシの核型は62本の染色体のうち、大型の8本は2本ずつ対をして4対にわけられたが、中型および小型では対をしない染色体がみられた。

上記1種2変種の種分化について、さきに前川⁹⁾はスジギボウシはオハツキギボウシより導かれたものであろうとした。すなわち、スジギボウシでは葉に斑入りがみられるがオハツキギボウシのそれには

斑入りは全くみられない。従って、オハツキギボウシが祖型にちかく、それからスジギボウシが導かれたものと考えた。本研究における核型から考察するとスジギボウシでは60本の染色体が大型の4対、中型の2対、小型の24対にわけられるが、オハツキギボウシでは62本の染色体のうち中型、小型の染色体で対をしない染色体がみられる。このように対をしない染色体は本属の基本的核型から構造変化によって生じたものであらうと考えられる。従って、スジギボウシがオハツキギボウシから分化したと考えるよりもこの両者は同一祖型から分化したものと考える。また、フクリンオハツキギボウシの核型では60本の染色体が大型の4対、中型の2対、小型の24対にわけられる。従ってこれもオハツキギボウシより分化したとみるよりも、上記スジギボウシと同じ祖型から導かれたものであらう。この祖型がなんであるかはいまのところ明らかでないが、外部形態および核型からみて恐らく本属の基本的核型をもつコバギボウシではないかと考える。また、これら1種2変種の中型染色体では付随体染色体は全く観察されなかったが、これはコバギボウシでみられた中型の1対の付随体染色体の付随体が、さきに金子および前川¹⁰⁾が示した本属の染色体の変化過程からみると、付随体の消失がおこったものと推定される。以上1種2変種の種分化の関係はつぎのように示すことができる。

つぎにナンカイギボウシの核型は60本の染色体が大型8本、中型4本、小型48本にわけられ、小型の48本は24対にわけられるが、大型の8本のうち2本は対をしない染色体でしかも他の3対にくらべて長さが短い。また中型の4本のうち対をする1対は付随体染色体であるが、のこり2本は対をしない。このように対をしない染色体はさきに筆者¹⁾が示した基本的核型から染色体の構造変化によって導かれたものと考えられるが、本種の祖型がなんであるかは今のところ明らかではない。

最後にサクラギボウシの核型をみると63本のうち、大型4対、中型2対、小型が51本でそのうち50本は対をして24対にわけられるが最小の1本は対をしない。本種は産地が現在のところ弘前に限られ、しかも外部形態がトウギボウシに近いことからして、トウギボウシから導かれたものと推定される。

終りに本研究に対し貴重な材料を提供され、かつ有益な助言を賜った前川文夫博士に深謝する。

文 献

- 1) Kaneko, K., Bot. Mag. Tokyo 79: 131 (1966).
- 2) ———, ibid. 81: 267 (1968).
- 3) ———, ibid. 81: 396 (1968).
- 4) ———, ibid. 82: 32 (1969).
- 5) ———, ibid. 82: 253 (1969).
- 6) Maekawa, F., J. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ. 5: 317 (1940).
- 7) Yasui, K., Cytologia 6: 484 (1935).
- 8) Akemine, T., J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. 5: 25 (1935).
- 9) Maekawa, F., J. Jap. Bot. 12: 501 (1936).
- 10) Kaneko, K., and Maekawa, F., J. Fac. Sci. Univ. Tokyo 10: 1 (1968).