

チューリップ属植物の核型分析 IV

田草川春重・吉田正温 (生物学研究室)

Harushige TAKUSAGAWA and Masaharu YOSHIDA

Karyotype Analysis in Tulipa IV

緒 言

筆者は前報に於て Tulipa Gesneriana L. の46 品種と Tulipa edulis Baker (第一報において Tulipa Gesneriana L. の5 品種, 第二報において T. Gesneriana L. の31 品種, 第三報において T. Gesneriana L. の10 品種と T. edulis Baker) の核型を報告した。今回は T. Gesneriana L. の30 品種の核型を報告する。

材 料 と 方 法

核型観察の方法は前回と同様であつて, 用いた材料は次の通りである。

Tulipa Gesneriana var. George Grape	24
Tulipa Gesneriana var. Van der Earden	24
Tulipa Gesneriana var. Majestic	24
Tulipa Gesneriana var. Kansas	24
Tulipa Gesneriana var. Duke of Wellington	24
Tulipa Gesneriana var. Zina	24
Tulipa Gesneriana var. Marjorie	24
Tulipa Gesneriana var. Bartigon Max	24
Tulipa Gesneriana var. Galant Lady	24
Tulipa Gesneriana var. Argo	24
Tulipa Gesneriana var. Palembang	24
Tulipa Gesneriana var. Martins	24
Tulipa Gesneriana var. White Triumphator	24

植 物 名	2n 染色体数
Tulipa Gesneriana var. Princess Margaret Rose	36
Tulipa Gesneriana var. Winter Gold	24
Tulipa Gesneriana var. Saffan	24
Tulipa Gesneriana var. Dorrie Overall	24
Tulipa Gesneriana var. Golden Measure	24
Tulipa Gesneriana var. Diana	24
Tulipa Gesneriana var. Eminent	24
Tulipa Gesneriana var. White Pearl	24
Tulipa Gesneriana var. Grape Fruit	24
Tulipa Gesneriana var. Mamasa	24
Tulipa Gesneriana var. Inglescombe Yellow	24
Tulipa Gesneriana var. Jessie	24
Tulipa Gesneriana var. Feu Brilliant	24
Tulipa Gesneriana var. Golden Wonder	24
Tulipa Gesneriana var. Marshal Haig	24
Tulipa Gesneriana var. President Hoover	24
Tulipa Gesneriana var. Topscore	24

結 果

1. Tulipa Gesneriana var. Princess Margaret Rose
 体細胞染色体数は36個である。これらの染色体をその大きさと形から分類すると, 2個宛対をなすものが12対と対をなさないものが12個より成ることが明かになった。対をなすものをその大きさと形から分類すると8種類に区別することができる。この12対の中には着糸点がsubmedian のものが3対あつて他は全部 subterminal である。対をなさない染色体はその大きさと形から9種類に区別できる。着糸点について見るとmedian のものが1個 submedian のものが2個あつて残りは全部 subterminal である。36個の染色体中最大のは16.66micron で最小のものは5.32micron である。この観察の結果から見ると diploid の染色体に異質の半数染色体 (n) の一組がはいり込んでいるように考えられる。それで核型は次の式で表わされる。

$$K(2n) = 36 = 2A + 2B + 1C + 4D + 2E + 4F + 1G + 1H + 4I + 2J + 3K_1 + 1K_2 + 3L_1 + 1L_2 + 4M + 1N$$

Table 1 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in Tulipa Gesneriana var.

Princess Margaret Rose

第1表 Princess Margaret Roseにおける染色体の長さの測定 (micron)

染 色 体	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
長 腕	13.33		9.99		7.99		7.99		8.65		6.66		6.66		6.66		4.66		5.33		4.66		4.66	
短 腕	3.33		3.33		3.33		3.33		1.99		3.33		3.33		1.99		3.33		1.99		1.99		1.99	
計	16.66		13.32		11.32		11.32		10.64		9.99		9.99		8.65		7.99		7.32		6.65		6.65	
着 糸 点	S T		S T		S T		S T		S T		S M		S M		S T		S M		S T		S T		S T	

染色体	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
長腕	9.99	7.99	6.66	6.66	6.66	5.33	4.66	4.67	4.67	4.67	3.33	3.33
短腕	1.99	1.99	2.66	1.99	1.99	1.99	2.66	1.99	1.99	1.99	3.33	1.99
計	11.98	9.98	9.32	8.65	8.65	7.32	7.32	6.66	6.66	6.66	6.66	5.32
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T	M	S M

2. *Tulipa Gesneriana* var. *Winter Gold*

体細胞染色体数は24個でその大きさと形から10種類に区別できる。この12対の中着糸点がsubmedianのものが1対あり、他は全部subterminalである。またこれら12対

の中長腕に二次狭窄をもっているものが2対ある。

最大の染色体は1対あり其の長さは13.32micronで、最小の染色体は1対あつてその長さは5.32micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n)=24=2A+2B+2C+2D+2E_1+2csE_2+2F+6G+2csH+2I$$

Table 2 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Winter Gold*

第2表 *Winter Gold*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	9.99	9.99	6.66	6.66	5.34 +1.99	6.66	5.33	5.33	5.33	3.33 +1.99	3.33
短腕	3.33	2.66	1.99	3.33	2.66	1.99	1.99	2.66	2.66	2.66	1.99	1.99
計	13.32	12.65	11.18	9.99	9.32	9.32	8.65	7.99	7.99	7.99	7.31	5.32
着糸点	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

3. *Tulipa Gesneriana* var. *Saffan*

体細胞染色体数は24個でその大きさと形から10種類に区別できる。着糸点はmedianのものが1対、submedianのものが1対あり、他は全部subterminalである。長腕に

二次狭窄を有するものが1対ある。最大の染色体は1対あつて長さ20micronあり、最小の染色体は1対あつて9.99micronである。

核型は次の式で表わされる。

$$K(2n)=24=2A+2B_1+2csB_2+2B_3+2C+2D+2E+4F+4G+2H$$

Table 3 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Saffan*

第3表 *Saffan*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	9.99	6.66 +9.99	16.66	15.33	13.33	11.99	9.99	9.99	9.99	9.99	6.66
短腕	3.34	9.99	3.33	3.32	2.66	3.33	3.33	3.33	3.33	2.66	2.66	3.33
計	20.00	19.98	19.98	19.98	17.99	16.66	15.32	13.32	13.32	12.65	12.65	9.99
着糸点	S T	M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M

4. *Tulipa Gesneriana* var. *Dorrie Overall*

体細胞染色体数は24個でその大きさと形から10種類に区別できる。着糸点はsubmedianのものが5対で他はす

べてsubterminalである。最大の染色体は1対あり長さ16.65micronで最小のものは1対ありその長さ7.99micronである。それで核型は次の如くである。

$$K(2n)=24=2A+2B_1+2csB_2+2csC+2D+6E_1+2E_2+2F+2G+2H$$

Table 4 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Dorrie Overall*

第4表 *Dorrie Overall*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	9.99	7.99 +3.33	6.66 +3.33	8.66	6.66	6.66	6.66	8.00	6.66	6.66	4.66
短腕	6.66	4.66	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	1.99	2.66	1.99	3.33
計	16.65	14.65	14.65	13.32	11.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.32	8.65	7.99
着糸点	S M	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S M	S T	S T	S T	S M

5. *Tulipa Gesneriana* var. Golden Measure

体細胞染色体数は24個でその大きさと形から11種類に区別できる。着糸点は全部subterminalである。そして長腕に二次狭窄を有するものが1対ある。最大の染色体は

1対ありその長さ28.65micronで最小のものは1対ありその長さ7.99micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C_1 + 2C_2 + 2D_1 + 2D_2 + 2E + 2F_1 + 4F_2 + 2G + 2H$$

Table 5 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. Golden Measure

第5表 Golden Measureにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	26.66	16.66	15.33	16.66	13.33	16.66	13.33	11.99	13.33	13.33	9.99	5.33
短腕	1.99	6.66	6.66	5.33	6.66	3.33	4.66	4.67	3.33	3.33	3.33	1.33
計	28.65	23.32	21.99	21.99	19.99	19.99	17.99	16.66	16.66	16.66	13.32	7.99
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

6. *Tulipa Gesneriana* var. Diana

体細胞染色体数は24個で大きさと形から9種類に区別することができる。着糸点はsubmedianのものが5対あり他は全部subterminalである。そして長腕に二次狭窄

を有するものが3対ある。最大の染色体は1対あつて長さ13.32micronで、最小のものは1対あつて長さ6.31micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 4A + 2B + 2C + 2D + 2E + 6F + 2G_1 + 2G_2 + 2H$$

Table 6 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. Diana

第6表 Dianaにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	9.99	7.99	7.99	7.99	6.66	6.66	6.66	6.66	4.66	5.33	3.33
短腕	3.33	3.33	2.66	4.66	3.33	1.99	3.33	2.66	2.66	3.33	2.66	1.99
計	13.32	13.32	13.31	12.65	11.32	10.64	9.99	9.32	9.32	7.99	7.99	6.31
着糸点	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S M	S M	S M	S M	S T	S T

7. *Tulipa Gesneriana* var. Eminaent

体細胞染色体数は24個でその大きさと形から9種類に区別できる。着糸点はmedianのものが1対, submedian

が2対, 残りは全部subterminalである。最大の染色体は1対あつて長さ16.66micron, 最小のものも1対あつて長さ7.98micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 8C + 2D + 2E + 2F_1 + 2F_2 + 2G + 2H$$

Table 7 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. Eminaent

第7表 Eminaentにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	13.33	13.33	9.99	9.99	9.99	9.99	6.66	7.99	6.66	8.00	6.66	3.99
短腕	3.33	1.99	3.33	3.33	3.33	3.33	5.32	3.33	3.33	1.99	1.99	3.99
計	16.66	15.32	13.32	13.32	13.32	13.32	11.99	11.32	9.99	9.99	8.65	7.98
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S T	M

8. *Tulipa Gesneriana* var. White Pearl

体細胞染色体数は24個で大きさと形から10種類に区別出来る。着糸点はsubmedianのものが4対あり, 他は全部

subterminalである。最大の染色体は1対あり長さ17.99micronで、最小のものは1対で長さ5.98micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B_1 + 22B_2 + 2C + 2D + 2E + 4F + 4G + 2H + 2I$$

Table 8 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. White Pearl

第8表 White Pearlにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	13.33	13.33	9.99	13.33	7.99	9.99	7.99	7.99	6.66	6.66	6.66	3.99
短腕	4.66	3.33	6.67	1.99	6.66	3.99	3.33	3.33	3.33	3.33	2.66	1.99
計	17.99	16.66	16.66	15.32	14.65	13.98	11.32	11.32	9.99	9.99	9.32	5.98
着糸点	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S T	S T	S M	S M	S T	S T

9. Tulipa Gesneriana var. Grapa Fruit
 体細胞染色体数は24個であつてその大きさと形から8種類に区別することができる。着糸点はmedianのものが1対, submedianのものが2対, 残りは全部subterminal

である。最大の染色体は1対あり長さ22.98micronで、最小のものは1対で長さ6.66micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 4C + 2D + 4E + 6F + 2G + 2H$$

Table 9 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in Tulipa Gesneriana var. Grape Fruit

第9表 Grape Fruitにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	18.99	13.33	13.33	13.33	11.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	6.66	3.33
短腕	3.99	6.66	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	1.99	1.99	1.99	3.33	3.33
計	22.98	19.99	16.66	16.66	15.32	13.32	13.32	11.98	11.98	11.98	9.99	6.66
着糸点	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	M

10. Tulipa Gesneriana var. Mamasa
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から11種類に区別できる。着糸点はsubmedianが2対あり, 他は全部

subterminalである。最大の染色体は1対で長さ26.65micronあり, 最小のものは3対で長さ13.32micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D + 2E + 2F + 4G + 2H + 2csI + 2I_2 + 2I_3$$

Table 10 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in Tulipa Gesneriana var. Mamasa

第10表 Mamasaにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	18.99	18.99	18.99	16.66	13.33	13.33	13.33	9.99	6.66	9.99	9.99
短腕	9.99	6.66	3.99	3.33	3.33	3.99	3.33	3.33	6.66	+3.33 3.33	3.33	3.33
計	26.65	25.65	22.98	22.32	19.99	17.32	16.66	16.66	16.65	13.32	13.32	13.32
着糸点	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T

11. Tulipa Gesneriana var. Inglescombe Yellow
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から11種類に区別できる。着糸点はsubmedianのものが3対あり, 他は全部subterminalである。長腕に二次狭窄を有するも

のものが3対あり。最大の染色体は1対で長さ13.65micronあり, 最小のものは1対あつて長さ7.99micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2csC_1 + 2csC_2 + 2D + 2E + 2csF_1 + 2F_2 + 4G + 2H + 2I$$

Table 11 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in Tulipa Gesneriana var. Inglescombe Yellow

第11表 Inglescombe Yellowにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	9.99	7.99	6.66	9.99	6.66	6.67	7.99	6.66	6.66	5.33	4.66
短腕	4.66	3.33	+2.67 2.66	+3.33 3.33	1.99	4.66	1.99	2.66	2.66	2.66	3.33	3.33
計	13.65	13.32	13.32	13.32	11.98	11.32	10.65	10.65	9.32	9.32	8.66	7.99
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S M	S M

12. *Tulipa Gesneriana* var. *Jessie*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から11種類に
 区別できる。着糸点は median のものが1対で他は全部

subterminal である。長腕に二次狭窄を有するものは4
 対あつて、最大の染色体は21.99micronで、最小のものは
 10.66micronである。核型は次の式で表わされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2cs \overset{st}{C} + 2cs \overset{st}{D}_1 + 2D_2 + 2cs \overset{st}{E} + 4F_1 + 2cs \overset{st}{F}_2 + 2G + 2H + 2I$$

Table 12 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Jessie*

第12表 *Jessie*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	13.33	13.33 +1.99	9.99 +3.33	13.32	9.99 +1.33	9.99	9.99	6.66 +3.33	9.98	9.99	5.33
短腕	5.33	4.66	1.99	3.33	3.33	4.66	3.33	3.33	3.33	3.33	1.33	5.33
計	21.99	17.99	17.31	16.65	16.65	15.98	13.32	13.32	13.32	13.31	11.32	10.66
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	M

13. *Tulipa Gesneriana* var. *Feu Brilliant*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から6種類に
 区別できる。着糸点はsubmedianが3対で他は全部 sub-

terminal である。最大の染色体は1対で21.32micron、最
 小のものは3対あつて長さ9.99micronである。それで核
 型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 4C + 2D + 8E + 6F$$

Table 13 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Feu Brilliant*

第13表 *Feu Brilliant*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	17.99	16.66	13.33	13.33	10.66	9.99	9.99	9.99	9.99	6.66	6.66	6.66
短腕	3.33	3.33	3.33	3.33	3.99	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
計	21.32	19.99	16.66	16.66	14.65	13.32	13.32	13.32	13.32	9.99	9.99	9.99
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S M

14. *Tulipa Gesneriana* var. *Golden Wonder*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から7種類に
 区別できる。着糸点は全部のものがsubterminal である。

長腕に二次狭窄を有するものが1対ある。最大の染色体
 は1対で長さ19.99micronあり、最小のものは1対で8.6
 5micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 6B + 6C + 2D_1 + 2cs \overset{st}{D}_2 + 4E + 2F$$

Table 14 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Golden Wonder*

第14表 *Golden Wonder*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	13.33	13.33	13.33	9.99	9.99	9.99	9.99	7.99 +1.99	6.66	6.66	6.66
短腕	3.33	3.33	3.33	3.33	3.99	3.33	3.33	1.99	2.00	3.33	3.33	1.99
計	19.99	16.66	16.66	16.66	13.98	13.32	13.32	11.98	11.98	9.99	9.99	8.65
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

15. *Tulipa Gesneriana* var. *Marshal Haig*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から13種類に
 区別できる。着糸点についてはmedianが1対、submedian
 が2対、他は全部subterminal である。長腕に二次狭窄
 を有するものが1対ある。最大の染色体は長さ19.99mic-

ronあり、1対の中の一方は短腕に附随体を一個有して居
 り、他方の染色体は長腕の一端が2つに分裂している。
 最小の染色体は1対あつて長さ5.98micron である。それ
 で核型は次の如くである。

$$K(2n) = 24 = 1cs \overset{st}{A}_1 + 1A_2 + 2B + 2C + 2D + 2E + 2F + 2cs \overset{st}{G} + 2H + 2I + 2J + 2K + 2L$$

Table 15 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Marshal Haig*

第15表 Marshal Haigにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
長腕	13.33	16.66	9.99	11.99	9.99	9.99	7.99	6.67	8.66	6.66	5.99	6.66	3.99	6.66	3.99	2.66	1.99								
短腕	3.33	3.33	9.99	1.99	3.33	3.33	3.33	1.99	1.99	3.33	3.99	2.66	1.99												
計	19.99	19.99	19.98	13.98	13.32	13.32	11.32	10.65	10.65	9.99	9.98	9.32	5.98												
着糸点	S T	S T	M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

16. *Tulipa Gesneriana* var. *President Hoover* subterminal である。長腕に二次狭窄を有するもの2対あり、最大の染色体は1対で23.98micronあり、最小の染色体は12.99micronである。核型は次の式であらわされる

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 2C + 2D + 2E + 2F + 2G + 2H + 2I + 2J + 2K$$

Table 16 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *President Hoover*

第16表 *President Hoover*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
長腕	16.66	16.66	16.66	15.33	14.66	13.33	13.33	13.33	9.99	9.99	8.12	9.99													
短腕	5.33	6.66	6.66	4.66	4.66	4.66	3.33	3.33	5.33	3.33	5.11	3.00													
計	23.98	23.32	23.32	19.99	19.32	17.99	16.66	15.88	15.32	13.32	13.23	12.99													
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S T	S T	S T

17. *Tulipa Gesneriana* var. *Topscore* のは最大の染色体1対で長さは16.65micronである。最小のものは1対であつて長さ6.54micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2csA_1 + 2A_2 + 4B_1 + 2B_2 + 6C + 2D + 2E + 2F + 2G$$

Table 17 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Topscore*

第17表 *Topscore*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
長腕	6.66	9.99	9.99	9.99	7.99	6.66	6.66	6.66	5.33	6.66	4.66	5.21													
短腕	3.33	6.66	3.33	3.33	5.33	3.33	3.33	3.33	3.99	1.99	1.99	1.33													
計	16.65	16.65	13.32	13.32	13.32	9.99	9.99	9.99	9.32	8.65	6.65	6.54													
着糸点	S M	S M	S T	S T	S M	S M	S M	S M	S M	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T

18. *Tulipa Gesneriana* var. *George Grape* あり。最大の染色体は1対あつて19.99micronで最小のものは1対あつて8.65micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB_1 + 2B_2 + 2B_3 + 2csC_1 + 2C_2 + 2csD_1 + 2D_2 + 2E_1 + 2csE_2 + 2F + 2G$$

Table 18 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *George Grape*

第18表 *George Grape*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
長腕	16.66	9.99	9.99	13.32	6.66	11.99	6.66	9.99	7.99	6.66	6.66	6.66	3.99	3.33	3.33	3.99	3.33	3.99	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66
短腕	3.33	3.33	6.66	3.33	5.66	3.99	3.33	3.33	5.66	3.99	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.99	3.99	3.99	3.33	3.33	3.33	3.33	1.99	1.99	1.99
計	19.99	16.65	16.65	16.65	15.98	15.98	13.32	13.32	15.98	15.98	13.32	13.32	11.98	11.98	11.98	11.98	11.98	11.98	9.99	9.99	9.99	9.99	8.65	8.65	8.65
着糸点	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S T	S T	S M	S T	S M	S T	S T	S T

19. *Tulipa Gesneriana* var. *Van der Earden*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から8種類に
 区別できる。着糸点はsubmedianが5対,他は全部subter-

minalである。長腕に二次狭窄を有するものは2対ある。
 最大の染色体は1対で長さ14.65micronで最小のものは
 1対で6.65micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n)=24=2A_1+2A_2+2csB+2C+2D+8E+4F+2csG$$

Table 19 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Van der Earden*

第19表 *Van der Earden*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	10.66	7.99	8.66 +1.99	9.99	9.33	6.66	6.66	6.66	6.66	5.99	5.99	3.99 +1.33
短腕	3.99	6.66	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	2.66	2.66	1.33
計	14.65	14.65	13.98	13.32	12.66	9.99	9.99	9.99	9.99	8.65	8.65	6.65
着糸点	S T	S M	S T	S T	S T	S M	S M	S M	S M	S T	S T	S T

20. *Tulipa Gesneriana* var. *Majestic*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から11種類
 に区別できる。着糸点はmedianが1対とsubmedianが3
 対あり,他は全部subterminalである。長腕に二次狭窄

を有するものは3対あり。最大の染色体は1対あつて
 18.66micronで最小のものは1対あつて9.99micronであ
 る。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n)=24=2A+2csB+2C+2D+2csE+4F_1+2F_2+2G_1+2csG_2+2H+2I$$

Table 20 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Majestic*

第20表 *Majestic*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	13.33	6.66 +4.66	11.99	9.99	6.66 +3.33	8.66	8.66	6.66	9.99	6.66 +3.33	8.66	6.66
短腕	5.33	4.66	3.33	4.66	3.33	4.66	4.66	6.66	3.33	3.33	3.33	3.33
計	18.66	15.98	15.32	14.65	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	11.99	9.99
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	M	S T	S T	S T	S M

21. *Tulipa Gesneriana* var. *Kansas*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から9種類に
 区別できる。着糸点はsubmedianのものが1対で他は全

部subterminalである。最大の染色体は1対あつて長さ
 17.99micron,最小のものは2対あつて長さ11.98micron
 である。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n)=24=2A+2B+2C+2D+2E+2F+6G_1+2G_2+4H$$

Table 21 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Kansas*

第21表 *Kansas*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	13.33	13.33	9.99	13.33	14.61	13.33	9.99	9.99	9.99	11.33	9.99	9.99
短腕	4.66	3.33	6.66	3.31	1.99	1.99	3.33	3.33	3.33	1.99	1.99	1.99
計	17.99	16.66	16.65	16.64	16.60	15.32	13.32	13.32	13.32	13.32	11.98	11.98
着糸点	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

22. *Tulipa Gesneriana* var. *Duke of Wellington*
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から12種類に
 区別できる。着糸点はsubmedianのものが1対で他は全
 部subterminalである。長腕に二次狭窄を有するものは

2対あつて,最大の染色体は1対あつて11.98micron,最
 小のものは1対あつて8.64micronである。それで核型は
 次の式の如くである。

$$K(2n)=24=2A+2csB+2C+2D_1+2D_2+2E+2F+2G+2H_1+2H_2+2csI+2J$$

Table 22 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Duke of Wellington*

第22表 Duke of Wellingtonにおける染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	7.99 +1.99	8.66	7.99	8.66	7.98	6.66	7.99	6.66	7.33	4.66 +1.99	5.98
短腕	1.99	1.99	2.66	2.66	1.99	2.66	3.33	1.99	2.66	1.99	1.99	2.66
計	11.98	11.97	11.32	10.65	10.65	10.64	9.99	9.98	9.32	9.32	8.64	8.64
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T

23. *Tulipa Gesneriana* var. *Zina* 全部 subterminal である。最大の染色体は1対あつて長さ13.98micronで、最小のものも1対あつて長さ6.65micronである。それで核型は次の如くである。

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 2C + 2D + 4E + 6F + 2G + 2H$$

Table 23 Measurements of Length of somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Zina*

第23表 *Zina*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	11.99	9.99	9.99	9.99	8.66	8.66	8.66	6.66	6.66	6.66	6.66	4.66
短腕	1.99	3.33	3.33	1.99	2.66	1.99	1.99	3.33	3.33	3.33	1.99	1.99
計	13.98	13.32	13.32	11.98	11.32	10.65	10.65	9.99	9.99	9.99	8.65	6.65
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S M	S T	S T

24. *Tulipa Gesneriana* var. *Marjorie* 次狭窄を2つ有するものが1対あり、また二次狭窄を1つ有するものが1対ある。最大の染色体は1対あつて14.66micronで最小の染色体は1対あつて6.66micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB + 4C + 2D + 2E_1 + 2E_2 + 2F + 2G + 2H + 2I + 2J$$

Table 24 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Marjorie*

第24表 *Marjorie*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	11.33	3.33 +4.66 +1.99	9.99	9.99	9.99	8.66	7.99	7.99	6.66	6.66	1.99 +3.33	3.33
短腕	3.33	3.33	2.66	2.66	1.99	2.66	3.33	1.99	1.99	1.99	3.33	3.33
計	14.66	13.31	12.65	12.65	11.98	11.32	11.32	9.98	8.65	8.65	8.65	6.66
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	M

25. *Tulipa Gesneriana* var. *Bartigon Max* 全部 subterminal である。最大の染色体は3対あつて長さ13.32micronであり、最小の染色体は長さ7.99micronでやはり3対ある。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 6A + 2B + 4C + 6D + 4E_1 + 2E_2$$

Table 25 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Bartigon Max*

第25表 *Bartigon Max*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99	9.99	9.99	9.99	6.66	6.66	6.66	6.66	6.66	5.33	5.33	4.66
短腕	3.33	3.33	3.33	2.66	3.33	3.33	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	3.33
計	13.32	13.32	13.32	12.65	9.99	9.99	9.32	9.32	9.32	7.99	7.99	7.99
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M	S M

26. *Tulipa Gesneriana* var. *Galant Lady* 全部subterminalである。最大の染色体は1対あつて長さ21.99micronで最小の染色体は2対あつて長さ9.99micronである。それで核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D_1 + 2D_2 + 2E + 2F + 6G + 4H$$

Table 26 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Galant Lady*

第26表 *Galant Lady*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	13.33	13.33	11.33	13.33	9.99	8.66	7.99	7.99	7.99	6.66	6.66
短腕	5.33	6.66	4.66	5.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
計	21.99	19.99	17.99	16.66	16.66	13.32	11.99	11.32	11.32	11.32	9.99	9.99
着糸点	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S M

27. *Tulipa Gesneriana* var. *Argo* はすべてsubterminalである。最大の染色体は1対有り長さ16.66micronで、最小のものは1対あつて長さ9.32micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 4D + 2E + 4F + 2G + 2H + 2I + 2J$$

Table 27 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Argo*

第27表 *Argo*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	13.33	9.99	10.66	9.99	9.99	9.99	8.66	8.66	6.66	7.99	6.66	6.66
短腕	3.33	4.66	3.33	3.33	3.33	2.66	2.66	2.66	4.66	2.66	3.33	2.66
計	16.66	14.65	13.99	13.32	13.32	12.65	11.32	11.32	11.32	10.65	9.99	9.32
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M	S T	S M	S T

28. *Tulipa Gesneriana* var. *Palembang* のが3対あり。最大の染色体は1対で長さ18.65micronあり、最小の染色体は1対で11.32micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2csA + 2B_1 + 2B_2 + 2C + 2csD_1 + 4D_2 + 2csE_1 + 2E_2 + 4F + 2G$$

Table 28 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Palembang*

第28表 *Palembang*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	9.99 +3.33	13.33	9.99	11.33	6.66 +3.99	9.99	9.99	6.66 +2.66	9.99	8.66	8.66	7.99
短腕	3.33	3.33	6.66	3.33	3.99	3.33	3.33	3.33	2.66	3.33	3.33	3.33
計	18.65	16.66	16.65	14.66	13.98	13.32	13.32	12.65	12.65	11.99	11.99	11.32
着糸点	S T	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T

29. *Tulipa Gesneriana* var. *Martins* subterminalである。最大の染色体は1対あつて長さ26.74micronで、最小のものは1対で長さ9.98micronである。核型は次の式であらわされる。

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 4C + 2D_1 + 2D_2 + 6E + 2F + 2G$$

Table 29 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *Martins*

第29表 Martinsの染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	23.41	16.66	16.66	13.33	13.33	6.66	9.99	9.99	9.99	9.99	7.99	7.99
短腕	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	6.66	3.33	2.66	2.66	2.66	3.33	1.99
計	26.74	19.99	19.99	16.66	16.66	13.32	13.32	12.65	12.65	12.65	11.32	9.98
着糸点	S T	S T	S T	S T	S T	M	S T	S T	S T	S T	S T	S T

30. *Tulipa Gesneriana* var. *White Triumphator* 他は全部subterminalである。最大の染色体は1対あり長さ19.99micronで、最小のものは1対で長さ9.99micron
 体細胞染色体数は24個でその大きさと形から9種類に 区別できる。着糸点はsubmedianのものが2対ありその

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B_1 + 2B_2 + 2B_3 + 2C + 8D + 2E + 2F + 2G$$

$\begin{matrix} st & sm & st & st & st & st & st & st & sm \\ | & | & | & | & | & | & | & | & | \end{matrix}$

Table 30 Measurements of Length of Somatic Chromosomes in *Tulipa Gesneriana* var. *White Trifumhator*

第30表 *White Triumphator*における染色体の長さの測定 (micron)

染色体	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24
長腕	16.66	9.99	11.33	13.33	11.33	9.99	9.99	9.99	9.99	8.66	7.99	6.66
短腕	3.33	6.67	5.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
計	19.99	16.66	16.66	16.66	14.66	13.32	13.32	13.32	13.32	11.99	11.32	9.99
着糸点	S T	S M	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S T	S M

Fig. 1~30 *Tulipa Gesneriana* L. に属する30品種の体細胞染色体×1000

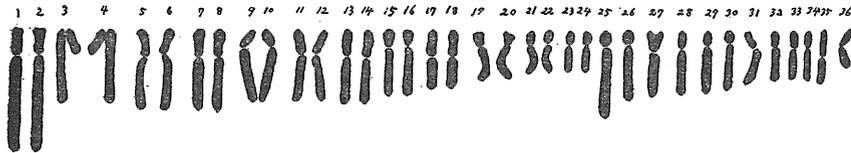


Fig. 1 Princess Margaret Rose

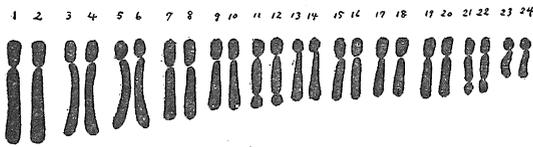


Fig. 2 Winter Gold

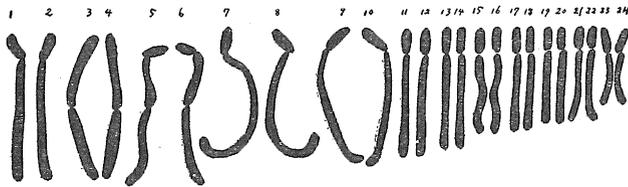


Fig. 3 Saffan

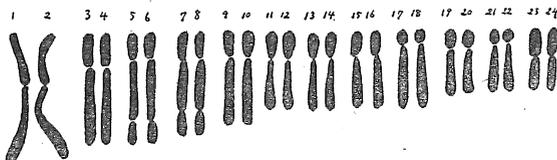


Fig. 4 Dorrie Overall

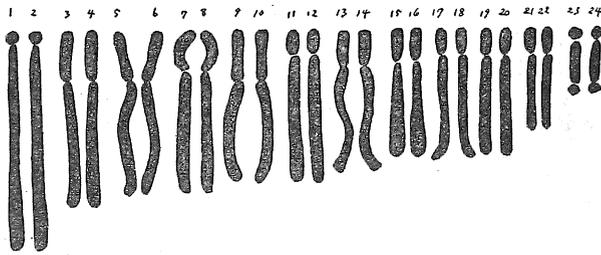


Fig. 5 Golden Measure

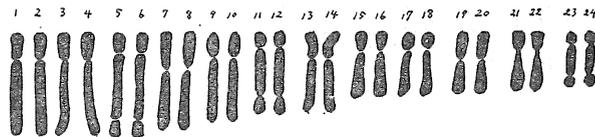


Fig. 6 Diana



Fig. 7 Eminaent

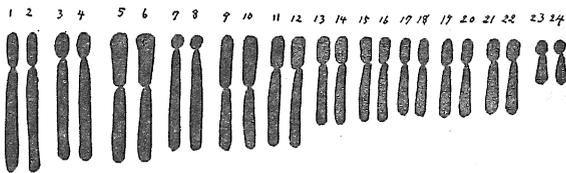


Fig. 8 White Pearl

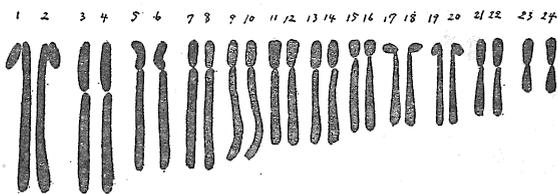


Fig. 9 Grape Fruit

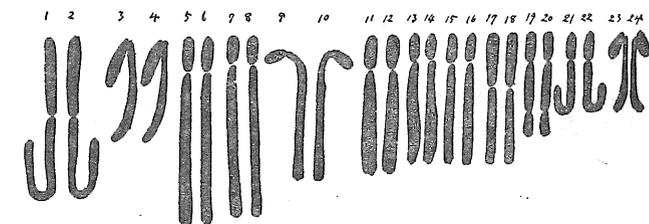


Fig. 10 MamaSa

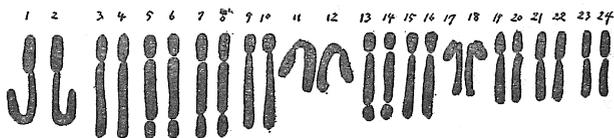


Fig. 11 Inglescombe Yellow

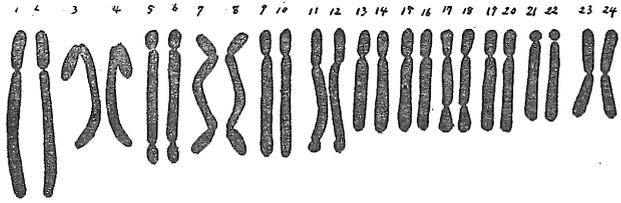


Fig. 12 Jessie



Fig. 13 Feu Brilliant

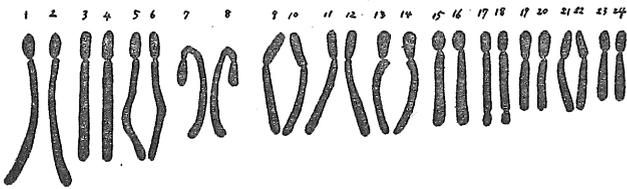


Fig. 14 Golden Wonder

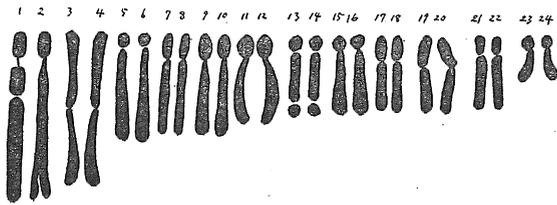


Fig. 15 Marskal Haig

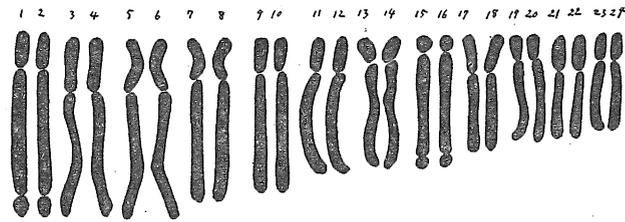


Fig. 16 President Hoover



Fig. 17 Topscore

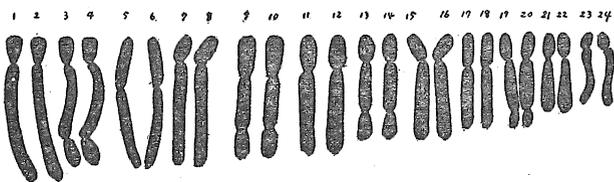


Fig. 18 George Grappe

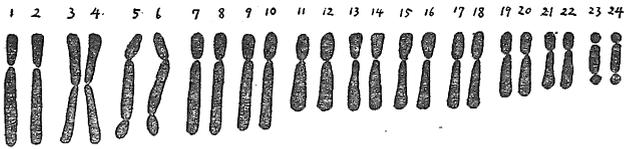


Fig. 19 Van der Earden

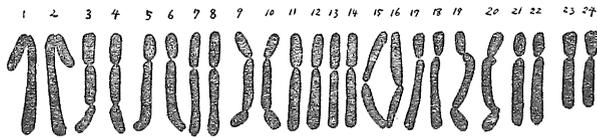


Fig. 20 Majestic

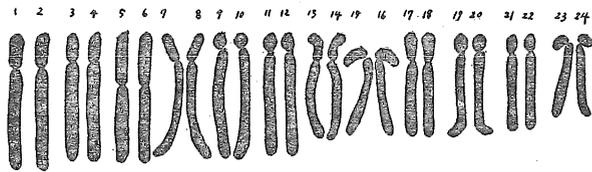


Fig. 21 Kansas

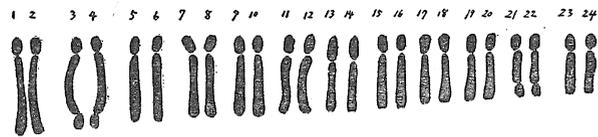


Fig. 22 Duke of Wellington

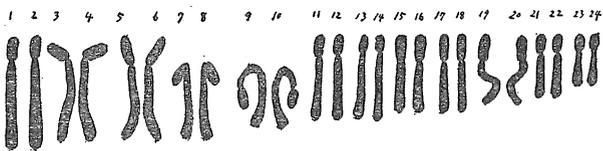


Fig. 23 Zine

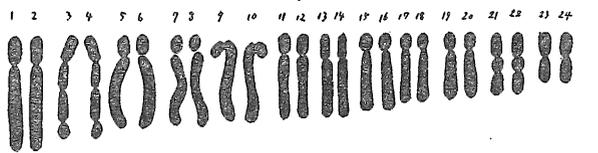


Fig. 24 Marjorie

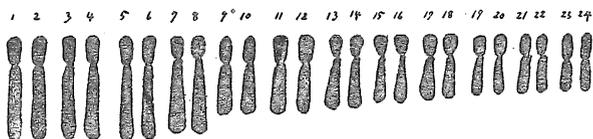


Fig. 25 Bartigon Max

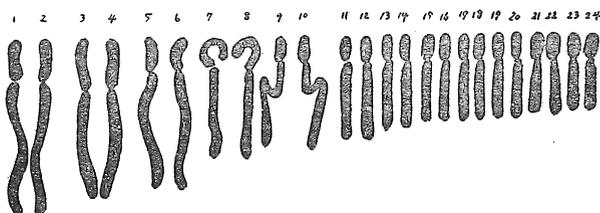


Fig. 26 Ga'ant Lady



Fig. 27 Argo

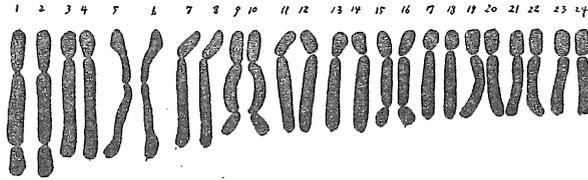


Fig. 28 Palembang

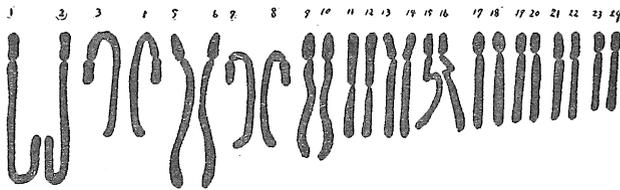


Fig. 29 Martins



Fig. 30 White Triumphator

考 察

今回観察したTulipa Gesnerianaに属する30品種のうちPrinces Margaret Roseは三倍体で他は全部二倍体である。Princes Margaret Roseはその構成染色体をよく調べてみると対をなす染色体が12対あり、他に対をなさない染色体が12個あるのでこれは明かに異質三倍体であることが考えられる。着糸点についてみるとsubmedianが7個あり他はすべてsubterminalである。いずれ他の三倍体との比較によつてその進化の系統は明らかになることと思う。次に二倍体のものについてみると、その長腕に二次狭窄を有するものは、Jessie, George Grape, は4対, Diana, Inglescombe Yellow, Majestic, Palembang, は3対。Winter Gold, Dorrei, Overall, President Hoover, Van der Earden, Duke of Wellington は2対, Saffan, Golden Measure, Mamasa Golden Wonder, Marshal Haig, Topscore, は1対である。

Marjorieの1対の染色体は長腕に二次狭窄を2つもつていても1対は長腕に1つの二次狭窄をもっている。

着糸点についてみるとMedianの着糸点を1対もつものはSaffan, Eminent, Grape Fruit, Jessie, Marshal Haig Majestic, Marjorie, Martins, の8品種である。

submedianの着糸点を有するものはTopscoreに7対, Dorrie Overall, Van der Earden, Capriに5対, White, Eminent, White Pearl, George Grapeに4対, Feu Brilliant, Zina, Bartigon Max, Galant Lady,に3対。Grape Fruit, Mamasa, Inglescombe Yellow, Marshal Haig, Majestic, White Triumphator,の各品種に2対。Winter Gold, Saffan, Kansas, Duke of Wellington Marjorie, Palembangに1対宛ある。

其の他染色体の形態について特異なことはMarshal Haigの染色体でこの品種では最も長大の染色体の1対の中1本は短腕に第二次狭窄をもつて居るのに相手の相同染色体には同じ位置に第二次の狭窄を持つて居らない。そして第二次の狭窄を持つて居らない染色体の長腕の先端が2つに割れている。またPresident Hooverの染色体は他の品種よりも染色体が長大である。これらの事実は

形質にいろいろと影響している。

摘 要

- (1) *Tulipa Gesneriana* L. に属する 30 品種の核型を分析した。
- (2) *Tulipa Gesneriana* L. に属する Princes Margaret Rose は体細胞染色体数は 36 個で三倍体である。
- (3) *Tulipa Gesneriana* L. に属する Winter Gold, Saffan, Dorrie Overall, Golden Measure, Diana, Eminent, White Pearl, Grape Fruit, Mamasa, Inglescombe Yellow, Jessie, Feu Brilliant, Golden Wonder, Marshal Haig, President Hoover, Topscore, George Gra

pe, Van der Eerden, Majestic, Kansas, Duke of Wellington, Zina, Marjorie, Bartigon Max, Galant Lady, Argo, Palembang, Martins, White Triumphator は体細胞染色体数 24 個で二倍体である。

引用文献

- (1) 第 1 報 第 2 報 第 3 報に引用した文献
- (2) 田草川春重・柏木洋吉：チューリップ属植物の核型分析 I 島根農大研究報告(3)：38~43 1955
- (3) 田草川春重・吉田正温：チューリップ属植物の核型分析 II 島根農大研究報告(4)：31~48 1956
- (4) 田草川春重・吉田正温：チューリップ属植物の核型分析 III 島根農大研究報告(5)：130~137 1957

Summary

1. The Karyotypes of 30 Varieties of *Tulipa Gesneriana* L. are reported.
2. The Karyotype Formulae are as follows :

Princes Margaret Rose

$$K(2n) = 36 = 2A + 2B + 1C + 4D + 2E + 4F + 1G + 1H + 4I + 2J + 3K_1 + 1K_2$$

Winter Gold

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D + 2E_1 + 2csE_2 + 2F + 6G + 2csH + 2I$$

Saffan

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B_1 + 2csB_2 + 2B_3 + 2C + 2D + 2E + 4F + 4G + 2H$$

Dorrie Overall

$$K(2n) = 2A + 2B_1 + 2csB_2 + 2csC + 2D + 6E_1 + 2E_2 + 2F + 2G + 2H$$

Golden Measure

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C_1 + 2C_2 + 2D_1 + 2D_2 + 2E + 2F_1 + 4F_2 + 2G + 2H$$

White

$$K(2n) = 24 = 4A + 2B + 2C + 2D + 2E + 6F + 2G_1 + 2G_2 + 2H$$

Eminent

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 8C + 2D + 2E + 2F_1 + 2F_2 + 2G + 2H$$

White Pearl

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B_1 + 2B_2 + 2C + 2D + 2E + 4F + 4G + 2H + 2I$$

Grape Fruit

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 4C + 2D + 4E + 6F + 2G + 2H$$

Mamasa

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D + 2E + 2F + 2G + 2H + 2csI_1 + 2I_2 + 2I_3$$

Inglescombe Yellow

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2csC_1 + 2csC_2 + 2D + 2E + 2csF_1 + 2F_2 + 4G + 2H + 2I$$

Jessie

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2csC + 2csD_1 + 2D_2 + 2csE + 4F_1 + 2csF_2 + 2G + 2H + 2I$$

Feu Brilliant

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 4C + 2D + 8E + 6F$$

Golden Wonder

$$K(2n) = 24 = 2A + 6B + 6C + 2D_1 + 2csD_2 + 4E + 2F$$

Marshal Haig

$$K(2n) = 24 = 1csA_1 + 1A_2 + 2B + 2C + 2D + 2E + 2F + 2csG + 2H + 2I + 2J + 2K + 2L$$

President Hoover

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 2C + 2D + 2E + 2F + G + 2H + 2I + 2J + 2K$$

Topscore

$$K(2n) = 24 = 2csA_1 + 2A_2 + 4B_1 + 2B_2 + 6C + 2D + 2E + 2F + 2G$$

George Grappe

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB_1 + 2B_2 + 2B_3 + 2csC_1 + 2C_2 + 2csD_1 + 2D_2 + 2E_1 + 2csE_2 + 2F + 2G$$

Van der Eardan

$$K(2n) = 24 = 2A_1 + 2A_2 + 2csB + 2C + 2D + 8E + 4F + 2csG$$

Majestic

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB + 2C + 2D + 2csE + 4F_1 + 2F_2 + 2G_1 + 2csG_2$$

Kansas

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D + 2E + 2F + 6G_1 + 2G_2 + 4H$$

Duke of Wellington

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB + 2C + 2D_1 + 2D_2 + 2E + 2F + 2G + 2H_1 + 2H_2 + 2csI + 2J$$

Zina

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 2C + 2D + 4E + 6F + 2G + 2H$$

Marjorie

$$K(2n) = 24 = 2A + 2csB + 4C + 2D + 2E_1 + 2E_2 + 2F + 2G + 2H + 2I + 2J$$

Bartigon Max

$$K(2n) = 24 = 6A + 2B + 4C + 6D + 4E_1 + 2E_2$$

Galant Lady

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 2D_1 + 2D_2 + 2E + 2F + 6G + 4H$$

Argo

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B + 2C + 4D + 2E + 4F + 2G + 2H + 2I + 2J$$

Palembang

$$K(2n) = 24 = 2csA + 2B_1 + 2B_2 + 2C + 2csD_1 + 4D_2 + 2csE_1 + 2E_2 + 4F + 2G$$

Martins

$$K(2n) = 24 = 2A + 4B + 4C + 2D_1 + 2D_2 + 6E + 2F + 2G$$

White Triumphator

$$K(2n) = 24 = 2A + 2B_1 + 2B_2 + 2B_3 + 2C + 8D + 2E + 2F + 2G$$