ヒナギク *Bellis perennis* L. と ヤグルマソウ *Centaurea cyanus* L. の人爲四倍體とヤグルマソウの倍數性について*

百 足 幸 一 郎**

MUKADE Koichiro : On the artificial tetraploids of *Bellis perennis* L. and *Centaurea cyanus* L. with reference to the polyploid nature of the diploid form of the latter.

花ものの倍數性育種は主としてそのギガス性利用による花形の廓大を目的とするが、倍數體の晩熟性と不稔性とによつて、キンギョソウ、フロックス、ヒヤク=チソウ等をのぞいてはまだ實用の域に達しているものが極めて少い(齋藤, 1950)。筆者はヒナギクとヤグルマソウ(坂田種苗農場生産のもの)の生長點コルヒチン處理によつて、それぞれの四倍體を作成したがここにそれを簡単に述べ、細胞分裂觀察の際二倍性ヤグルマソウがすでにある種の倍數性を示すものである證據が得られたのであわせて報告する。

1. ヒナギクの四倍體

ヒナギクの四倍體は初代植物3個體を得たが、その株分けと種子繁殖によつて十數個體にふやされた。四倍體は二倍體にくらべて明かなギガス性を示し、葉と花冠は著しく大形となり(第1圖参照)、葉色は二倍體より濃い綠色を示している。また初代四倍體中の1個體は帶化によつて畸型花をつけた。花期は二倍體四倍體ともに殆んど差がなく特別の晩熟化は見られないが、四倍體の分蘗力は二倍體よりはるかに低く、従つて觀賞價值はあるが1株花數が少い。また四倍體の稔性は著しく低く、初代では1個體から4粒を得たのみである。しかし實生の第2代植物の稔性はやや高く、2個體から27粒の種子を得た。

根端細胞の分裂(抱水クロラル前處理、ナフシン液固定、パラヒン切片法、ハイデンハイソヘマトキシリン染色により觀察)と、花粉母細胞の分裂(アセトカーミンなすりつけ法により觀察)とで、染色體を調査すると第2圖に示すようで、齋藤氏(1950)は二倍體を $n=10$ と報告されているが、筆者の觀察では $2n=18$, $n=9$ であり、MI で 9II の核板が形成され規則正しい分裂が見られる。四倍體ではIV 價やI 價の染色體の出現があり、分裂はかなり不規則となり、またその花粉粒は大形で30~40%の退化不稔粒を伴つていた。

* 昭和26年3月受領

** 東北大學農學部遺傳育種學研究室

第1圖 ヒナギク、右・中4倍體、左2倍體
右の4倍體に畸型花がみられる

第2圖 ヒナギクの二倍および四倍植物の花粉母細胞の成熟分裂と體細胞染色體

- A. 9II (MI) (2 n -plant) B. 18II (MI) (4 n -plant)
C. $1\text{IV}+16\text{II}$ (MI) (4 n -plant) D. $1\text{IV}+1\text{III}+14\text{II}+1\text{I}$ (MI) (4 n -plant) E. 23 染色體を示す MII 娘核板 (4 n -plant) 花粉母細胞 $\times 1,200$
F. $2n=18$ (2 n -plant) G. $2n=36$ (4 n -plant) 根端細胞 $\times 2,160$

2. ヤグルマソウの四倍體

ヤグルマソウの四倍體は初代植物3個體を得たが、二

倍體にくらべて生育が著しく遅く、染色體の觀察によつて四倍體であることが確認されるまでは、半數體ではないかと思われた程で、植物體は非常に矮性で纖細であつた(第3圖參照)。氣孔の大きさでも四倍體は二倍體よりむしろ小形で、葉序では二倍體が $\frac{3}{8}$ であるに對して、四倍體は數の少い不規則な葉序を示した。開花數は二倍體

は約 60 花以上であるが、四倍體は 2~3 花をつけたのみで、その大きさと形態では二倍體と殆んど差は認められなかつた。また四倍體の稔性は甚だ低くその四倍種子は全々得られなかつた。

花粉母細胞の分裂(ハイツ氏煮沸法により觀察)は四倍體では MI で多價染色體と II 價染色體が 12 箇以上

第 1 表 ヤグルマソウ二倍植物の花粉母細胞の成熟分裂觀察總數 169 MI 核板の染色體對合型

染色體對合型	核板數	染色體對合型	核板數	染色體對合型	核板數
12II	30	1IV+2III+6II+2I	1	1VI+2IV+5II	1
1IV+10II	17	1IV+9II+2I	3	2VI+3IV	1
2IV+8II	18	3IV+1III+4II+1I	1	2VI+2IV+2II	1
3IV+6II	22	3IV+5II+2I	1	2VI+1IV+4II	2
4IV+4II	18	3IV+6II	1	1VIII+1VI+2IV+1II	1
5IV+2II	13	4IV+2III+1II	1	1VIII+3IV+2II	4
6IV	3	1V+9II+1I	2	1VIII+4IV	1
11II+2I	1	1VI+1IV+7II	4	1VIII+2IV+4II	3
2III+9II	2	1VI+9II	1	1VIII+1IV+1III+4II+1I	1
1IV+1III+8II+1I	2	1VI+4IV+1II	4	2VIII+1IV+2II	1
1IV+2III+7II	4	1VI+3IV+3II	4		

の群をなして、複雑な對合型を示す状態が見られたが、十分な觀察は行い得なかつた。二倍體では MI の染色體對合型の詳細な觀察を行い、極めて複雑な且つ不定の對合型が見られた。ヤグルマソウの染色體數を齋藤氏(1950)は二倍體で $n=10$ と報告されているが、筆者の觀察では根端細胞の分裂を確めていないが、花粉母細胞分裂では明かに $n=12$ であつた。2倍體の MI 觀察結果は第1表のようで、多價染色體の形成が見られる(第4圖參照)。これらの對合型から明かなように、現在迄二倍染色體構成をもつと考えられていた普通のヤグルマソウは實は何らかの形の倍數體であると結論される。

63母細胞の MII の觀察では、二娘核板染色體數正常のものが 41 細胞、不等分裂その他異常染色體數をもつものが 22 細胞、この中染色體橋の見られたものが 4 細胞、遲延染色體の見られたものが 2 細胞であつた。

花粉 4 分子は MI, MII の染色體行動にくらべて外見は殆んど正常で、4 分子約 1000 箇中小孢子 7 箇をもつもの 1, 6 箇をもつもの 2, 5 箇をもつもの 1, 3 箇をもつもの 1 が觀察されたにすぎなかつた。

花粉粒では正常の花粉にくらべて、一見して區別される小粒花粉が多數混在し、正常花粉 2100 に對して小粒花粉 601, すなわち約 28% の不稔歩合が見られた。

3. 結 言

4 倍體ヒナギクの花型は正常巨大花と畸型花の 2 種が得られ、前者は花形が著しく大形となつて觀賞價值は十

第3圖 ヤグルマソウ 右4倍體、左2倍體、4倍體の右側の側芽は蕾をつけなかつたので染色體確認は出来なかつたが、孔邊細胞の長さは2倍體の約2倍で、恐らく高倍數體ではないかと思われる。

分認められるが、唯花數が少く稔性が低い。しかしヒナギクは榮養繁殖が可能であるから種子によらずとも充分増殖が出来るので、ある程度の實用性は考えられる。

ヤグルマソウの4倍體は2倍體にくらべて實用上花と

第4圖 ヤゲルマソウ二倍植物の花粉母細胞の成熟分裂

- A. 12_{II} (MI) B. $1_{IV}+9_{II}+2_{I}$ (MI) C. $2_{IV}+8_{II}$ (MI)
 D. $1_{IV}+1_{III}+8_{II}+1_{I}$ (MI) E. $5_{IV}+2_{II}$ (MI) F. $2_{III}+9_{II}$ (MI)
 G. 6_{IV} (MI) H. $2_{VI}+1_{IV}+4_{II}$ (MI) I. $1_{VIII}+3_{VI}+2_{II}$ (MI)
 J. $1_{VIII}+1_{IV}+1_{III}+4_{II}+1_{I}$ (MI) K. $1_{V}+9_{II}+1_{I}$ (MI)
 L. $1_{IV}+9_{II}+2_{I}$ (MI) N. $1_{VI}+3_{IV}+3_{II}$ (MI) M. $12+12$ (MII)
 O. 遅延染色体および染色体橋を示す。(MII) 以上 $\times 1,200$

してはむしろ無価値なものであつた。これは2倍體の染色体對合型より考へて二倍體自體がすでに何らかの形の倍數體であると推察されるから、その四倍體は更に高次の倍數性を示すことになり、普通の四倍體で期待されるような表現型が見られなかつたものと考えられる。

参考文献

- 1) 齋藤 清, 1949. 人為倍數性花卉の出現と利用. 農業及園藝, 24 ; 431-432.
- 2) ———, 1950 a, 倍數性花卉の育成と利用に関する研究 (第1報) Walflower. stock 其の他の倍數體について. 園藝學雜誌, 18 ; 129-137.
- 3) ———, 1950 b, 倍數性花卉の育成と利用に関する研究 (第2報) Cynoglossum. Coreopsis. Dionthus その他の倍數體について. 園藝學雜誌, 19 : 107-112,

4) ———, 1950 c, 1, 2年生花卉の染色体數, 育種と園藝, 5 ; 132-133.

5) 木原 均, 山本幸雄, 細野重雄, 1936, 植物染色体數の研究.

6) 農學綜報 第一輯 倍數性

Resume

1. Observations on artificial $4x$ -*Bellis perennis* L. and $4x$ -*Centaurea cyanus* L. obtained through colchicine treatment were described in view of breeding.

2. The chromosome numbers of *B. perennis* and *C. cyanus* were confirmed by the author to be $2n=18$ and $n=9$ for the former and $n=12$ for the latter, which did not accord with the results of Saito (1950) who had reported $n=10$ for both of them.

3. The colchicine treatment of *B. perennis* resulted in 3 tetraploids, which showed a remarkable gigas nature with darker green leaves and beautiful corollas noticeably larger in size than those of the diploids (Fig. 1). The microsporogenesis carried out in them was considerably irregular leading to the formation of 30-40% abortive pollens. Their fertility was very low giving only 4 seeds per individual. The second generation grown from the seeds, however, displayed some what higher fertility yielding 27 seeds from 2 individuals.

4. The $4x$ -*C. cyanus* was also consisted of 3 plants. They showed no gigas nature. Their leaves borne at irregular phyllotaxis were narrow and slender, the whole plant body being remarkably dwarfed (Fig. 3). So, they were supposed to be so many haploids before the chromosome counting was made. They bore only 2 or 3 ordinary sized flowers which gave no tetraploid seeds. No detailed examination of their meiosis was made.

5. At MI in the microsporogenesis of the diploid *C. cyanus*, formation of gemini including bi-, tri-, tetra-, hexa-, and octavalent was observed. The detailed data concerning the chromosome configurations can be reviewed in Table 1 and Fig. 4. From the fact it was concluded that the diploid *C. cyanus* itself was an polyploid.