タバコ属植物の細胞遺伝学的研究 X*

N. Langsdorffii の減数分裂

竹 中 要**

Yô TAKENAKA: Cytogenetic Studies in *Nicotiana* X.
Reduction Divisions in *N. Langsdorffii*.

1956年1月26日受付

本研究の目的は、(1) 種間交雑による育種的優良形質の発見、(2) 雑種の減数分裂異常を利用したの優良劣悪形質の分離、(3) タバコ属の核学的研究方法による系統進化の究明である。

材料と研究方法

本研究に用いた *N. Langsdorffii* は米国の Howard 氏から日本専売公社に寄贈されたものである。本種は *Alata* 節に属し染色体数 $2n=18$ である。かつて外形的の観察から分類学者によつて

る“なすりつけ法”に従った。しかし時にはカルノー氏液にて葯を固定した後、塩酸で処理して醋酸オルセインによる“おしつぶし法”を併用した。

観 察

花粉母細胞の減数分裂前期は通常の型に従つて進行する。移動期に入ると2価染色体が7組と4価染色体が1個と見られる。9組の2価染色体を観察することもあるが、その数は前者に比し少ない。4価染色体の中央に位する2染色体は染色体中最大のものであり、両端に位置する2価は小さ

Fig. 1. *N. Langsdorffii*, PMC' s.a, one type of early diaphase, $7\text{II}+1\text{IV}$.b, other type of early diaphase, $7\text{II}+1\text{IV}$,
showing one heteromorphic pair.c, diaphase, 9II , showing one heteromorphic pair.

Rustica 節に入れられていたが、交配研究の結果、今日では上記の通り *Alata* 節に入ることになった。花は *N. rustica* に似て小形で、やや釣鐘状を呈し、花色は黄緑のものと褐紫のものとある。花粉が *Petunia violacea* のように薑碧色であるのが本種の著しい特徴である。

花粉母細胞の観察は多くは鉄醋酸カーミンによ

い。最大の染色体について大きい染色体が1対ある。他の6組の2価染色体と4価染色体の両端に位するものとはほぼ同大である。仁染色体は1対である。

第一中期には9組の2価染色体の核板もあるが、多数は7組の2価と1箇の4価染色体の核板を見る。稀れには7組の2価、1箇の3価、1箇

* Contributions from the National Institute of Genetics, Japan, No. 150

** National Institute of Genetics, Misima, Shizuoka Pref., Japan.

a
b
Microphoto. of MI in PMC's of *Nicotiana Langsdorffii*. a, 7II+1IV, b, 6II+1VI.

Fig. 2.

Fig. 2. *N. Langsdorffii*, MI, chromosome
figs. a, b, 7II+1IV. c, 7II+1III+1I. d, 9II

の1価染色体からなる像も見られる。9組の2価染色体の場合は1箇の大きな2価と、それにわずく大きさの1箇の2価染色体の外はほぼ同じ大きさの2価染色体である。1箇の4価染色体の構成は中央の2箇は最大染色体であつて、両端の2箇はなみの大きさである。4価染色体の型は両端の開いたn字型である。稀に3価染色体が見られるが、そのときは必ず別に1価染色体1箇が存在する。この3価染色体の一端のものはなみの大きさであり、中央と他端の染色体は最大のものである。1価染色体もまたなみの大きさのものである。すなわち4価染色体の一端の染色体が接合しなかつた場合に当る。4価染色体にはごく稀にn字型でなくv字型のものが見られる。なお非常

に稀に環状をなす1箇の6価染色体が観察された。今第一中期染色体の構成を示すと次のようである。

第一中期染色体構成

染色体構成	9II, 7II+1IV	7+1III+1I	Total
頻度	22	70	11

第一後期においては2価染色体は通常規則正しく両極に分配されるが、稀に染色体橋をつくるものがある。4価染色体は両端の2箇は正しく

Fig. 3.

Fig. 3. *N. Langsdorffii*, AI, showing
a chromosome bridge built from the
largest bivalent.

両極に行くが、中央の最大の2箇はときに分離がおくれて染色体橋をつくるのみならず、この2つが2価染色体をつくと、しばしば染色体橋をつくる。これ以外で染色体橋を示すものが、この4価染色体の両端にあたるものが2価染色体をつつた場合に相当するかどうかは決定できなかった。まれに染色体の断片化によつて1~2箇の小染色体片が核板外に放出されることがある。

第二分裂中期では両核板の染色体は共に 9 が普通であるが、時には 9 と 8 であつて 1 染色体が遊離することがある。またごく稀れには 8 と 8 とであつて 2 箇の遊離染色体が見られることもあつた。第二分裂後期では稀れに 1 つの染色体橋が見られた。四分子期の母細胞は殆んど 4 分子をつくるが、稀れに 1 微細胞子を余分にもつものがある。

論 議

Avery (1938) は *Alata* 節の細胞遺伝学的研究から、その系統を論じたが、*N. Langsdorffii* の減数分裂の研究で第一中期に 9_{II} を見た。しかるに筆者はその花粉母細胞の約 70% に 1 箇の 4 価染色体をもつことを知つた。また 3 価染色体をもつものと同じ傾向をもつものとして算定すると、それは約 80% の多きに達する。このような植物は先ず第一に雑種性のものと考えられる。この 4 価染色体の中央の大きな 2 箇の染色体を P と P' の記号で示し、両端の小さな 2 箇を Q と Q' の記号で示すと、この 4 価染色体は Q P P' Q' である。P と P' は分離に際して染色体橋を作るから相同部分に逆位をもつものと推定される。また Q と Q' は 4 価または 3 価染色体の構成員とならないときは常に (全体の 20%) Q Q' のゲミニを構成する。つまり P と P' は逆位になつた部分を含めて大きな部分に相同があり、Q は P との間に、Q' は P' との間に大きな相同部分をもつ外に Q と Q' の間にも大きな相同部分がある。

Kostoff (1941—1943) は *N. Langsdorffii* の半数体を研究して、第一分裂の中期と後期のはじまりとに、しばしば 1 箇の、時には 2 箇の、ごく稀れに 3 箇の 2 価染色体を観察した。そしてその多くは端部に 1 箇のキアズマを持つており、少数は亜端部に 1 箇のキアズマを示したと報告した。そして端部キアズマのものは逆位を示さないが、

亜端部キアズマのものは相同部が逆位であると推察した。

筆者の研究と併せて考えると、P と Q' とが、或は P' と Q とが半数体で接合を示したものと推察される。従つて上に述べた P と P', Q' と Q', P と Q, P' と Q' 及び P と Q' (或は P' と Q) の間にそれぞれ大きな部分相同が存在することになるが、このことは P, P', Q, Q' の 4 染色体が、逆位は含むが、殆んど相同の遺伝子構成であることを推察せしめる。

次に筆者は稀れに 6 価染色体を観察したが、Kostoff (1941—43) もまた半数体で移動期と第一中期に稀れに 3 価染色体を見た。これらの染色体の中に、上に述べた P (P'), Q (Q') の染色体は恐らく含まれるものと思われる。従つて P (P'), Q (Q'), の外に X (X') という相同部分をもつ染色体が考えられる。

Kostoff (1941—43) はまた半数体で、第一分裂中期の花粉母細胞で、接近した 2 箇の染色体を 1—3 組観察した。それはあたかも二次対合を思わせるものであつた。彼はこの半数体の研究を主にして、タバコ属の基本染色体数を 6 と考えているが、筆者の研究も何等かの意味をもつて、タバコ属の基本染色体数が $n=9$ よりも低いものであることを推察せしめる。すなわち *Langsdorffii* は雑種起原であるかもしれないが、とにかく一種の Hyperploid と考えられる。

上のように 4 価染色体は Q P P' Q' の構成をなすから、その配偶子は Q P' と P Q' とである。そして Q P' と P Q' とを持つ受精卵のみ胚を完成とするならば、2 種の卵核は 2 種の花粉からそれぞれに対応するものを選択せなければならぬ筈である。これが事実であるかどうかは今後研究さるべき事柄である。

Summary

The haploid chromosome number of *N. Langsdorffii*, is nine, as in *N. alata*, *N. Sanderae* and *N. bonariensis*. Avery (1938) reported that this plant shows nine bivalents at the first metaphase of the PMC's; however, I have most often observed the configuration 7_{II}+1_{IV}, occasionally 9_{II}, and rarely 7_{II}+1_{III}+1_I at the diakinesis and also at the first metaphase. The quadrivalent is N-shaped at the first metaphase. The two middle elements are the largest of all the chromosomes and the two ter-