に が な ノ 單 性 生 殖 (豫 報)

岡 部 作 一

S. OKABE: Parthenogenesis bei *Ixeris dentata* NAKAI (Vorläufige Mitteilung).

1-Received January 8, 1932

從來ノにがな屬 (*Lactuca*) ハ中井教授ノ説ニヨレバ、花序ノ形或ハ種子ノ形狀等カラミテコレヲ一屬トシテ取扱フノハスコブル不合理ナコトデアツテ、ヨロシク *Lactuca*, *Crepidiastrum*, *Paraixeris*, *Ixeris* ノ四屬ニ分ツベキモノデアルトイフ。コノ主張ハ一高ノ石川教授ガコレトハ全ク獨立ニ行ツタ、染色體ノ研究ノ結果トモ大體ニ於テヨク一致シテキル。即チ石川氏ニヨルト、*Lactuca* ハ染色體數 $n=9$ 、*Crepidiastrum* ト *Paraixeris* トハ染色體ノ形態ニ於テハ相違ハアルガ、數ハ共ニ $n=5$ 、*Ixeris* ノ大部分ハ $n=8$ 或ハソノ倍數タル $n=16$ 又ハ $n=24$ デアル。ココマデハ兩氏ノ研究ガ實ニヨク一致シテキルノデアアルガ、中井氏ノ謂フ *Ixeris* 中、たかねにがなガ $n=7$ 、にがなトしろばなにがなトハ $n=12$ トイフ數ヲ示シテキテ、コノ間ニハ何等倍數的ノ關係モナク、マタ染色體ノ大キサモ $n=8$ 系統ノモノヨリハ遙ニ大キイノデ石川氏ハコレ等ヲ特ニ第五群トシテ區別シタ。

にがな (*Ixeris dentata* NAKAI) ハ山野ニ極メテ普通ナ植物デアツテ、花或ハ葉ノ形ヤ色合ナドガ種々ニ變化シテキルモノガ自然ニ見ラレル。昭和三年ノ夏日、にがな及ビソノ變種デアツテ野外ニハ見當ラヌクロにがな (*Ixeris dentata* var. *atro-purpurea* NAKAI) ノ花粉ヲ檢鏡シ、アマリ甚ダシクハナイガ、大小不同ノアルコトヲ知ツタ。にがなニツイテハ前述ノ通りスデニ石川氏ノ研究ガアルノデ、コノ植物ハ普通ニ複染色體ヲ形成シ減數分裂ヲ行フモノデアルト考ヘテキタタメ、コ

Fig. 1. Kernplatte in der Wurzelspitze. Fig. 2. Dritte Kernteilung im Embryosacke. Fig. 3. Kernplatte im Embryo. Diese sämtlichen Figuren weisen gleich 21 Chromosomen auf. ca. $\times 1200$.

レハ多分温度ナド 外圍ノ影響ニヨツテ 幾分ノ不規則ヲ 起シタモノデアロウト 思ツ
テ、當時ハソノ原因ヲ深ク詮索シナカツタノデアツタ。然ルニ、本年ノ夏ニ至ツテ
再ビ本植物ノコトヲ想起シアセトカーミンヲ使用シテ葯ヲ調べテ見テ、同様ニ不規
則デ、シカモ四分子ノ外ニ二分子ガ出來ルコト、染色體ハ 12 個前後ハアルガ、全

Fig. 4. Prophase in der ersten Kernteilung der E. M. Z. Fig. 5. Späteres Stadium, wo 21 univalente Chromosomen zusehen sind. Fig. 6. Restitutionskern. Fig. 7. Darauf folgende Metaphase. Fig. 8. Telophase. Fig. 9-12. Verschiedene Stadien der Embryosackbildung. Fig. 12. Fertig gebildeter Embryosack. Fig. 13. Späteres Stadium, wo die Embryobildung beginnt. ca. $\times 670$.

部が複染色體デハナイコトヲ確メタノデ、或ハ單性生殖ヲ行フモノデハナイカトイフ考ヲ抱クニ至ツタ次第デアル。早速、染色體、數胚囊ノ發生、胚ノ發生等ヲ調査ノ結果、豫想ニ違ハズ單性生殖ヲ行フモノデアルトイフ確證ヲツカミ得タノデ、取敢エズ次ニ今日マデ觀察シタコロノ要點ノミヲ簡單ニ報告スルコトトスル。前記二品ノミナラズ、しろばたにがな (*Ixeris dentata* var. *albiflora* NAKAI) モ主要ナル點ニ於テハ同ジデアルガ、ココニ添加シタ圖ハ皆普通ノにがナニヨツテ畫イタモノデアル。

單性生殖ノ研究ニアツテハ、先ヅ第一ニソノ植物ノ體細胞ニ於ケル染色體數ニツイテ正確ナ智識ヲ得テ置カナケレバナラナイ。にがナノ根端ヲ NAWASCHIN ノ液デ固定シテソノ分裂像ヲミレバ、21 個ノ細長イ染色體ヲ容易ニ讀ムコトガ出來ル(圖 1)。21 ト云ヘバ奇數デアルカラ、コレカラ直ニ haploid ノ數ヲ決定スルコトハ難シイ。コノ數ト石川氏が嘗テにがナノ種類ニ得タ數トノ關係ヲ吟味シテミルト、たかねにがナ (*Ixeris alpicola* NAKAI) ニ於ケル $n=7$ ノ丁度 3 倍ニアタル。*Ixeris* 屬中ニハ染色體數 7 ヲ基本トスル群ト、8 ヲ基本トスル群トガアリ、ソノウチたかねにがナハ前者ノ基本的ノ種デ、にがナ及ビ其變種ハ Triploid 單性生殖種トミナシ得ルノデハナカラウカト思フ。

菊科植物中ニハコノ様ニ triploid デ單性生殖ヲ行フ種類ガスコブル多イ。即チ、*Erigeron*, *Eupatorium*, *Artemisia* 中ノ單性生殖種ノ如キモノガコレデアル。又 *Hieracium*, *Taraxacum*⁽¹⁾ 中ノ單性生殖種ニハ tetraploid, pentaploid トミナスベキモノガアルガ、大部分ハヤハリ triploid ノ狀態デアル。*Antennaria* ト *Chondrilla* ニツイテハ單性生殖種ト普通種トノ比較研究ガ充分デナイタメニ、染色體數ノ關係ハ未ダアマリヨクワカツテ居ラナイ様デアル。

單性生殖ヲ習慣的ニ行フ植物ノウチ、*Erigeron*, *Antennaria*, *Taraxacum*, *Alchemilla* 等ニ於テハ、胚囊母細胞ノ分裂初期ニアタリ、所謂 Synizesis ト呼バレル像ノ出現ガ證明サレテキルガ、他方、*Eupatorium*, *Balanophora*, *Hieracium*, *Wikstroemia* 等ニ於テハソレガ否定サレテキル。にがナニ於テハコノ時期ニ普通植物ノ様ニ明カナ Synizesis ヲ認メルコトガ出來ナイ。幾分ソレラシイ像ヲ見ルコトガアツテモ、固定ノ具合ニヨツテ起ツタ Artefakt ノタメデアルカモ知レスノデ、ソレヲ以テ直ニ Synizesis ト斷定スルコトハ出來ナイ。

次ノ時期ニ現ハレル染色體ハ複染色體デハナク、全部ガ單染色體デアル。シタガツテソノ數ハ體細胞ニ於ケルト同數即チ 21 個デアル。但シ、ソノ形狀ハ細長クハナク、圖 5 ニ見ル様ニ短イ桿狀デアル。通常ハコレラノ染色體ガ赤道面附近ヘ集合シタ後ニ退行現象ガ起リ、ソノ結果、所謂 Rosenberg 氏ノ Restitutionskern ガ形成サレル(圖 6)。若シ、分裂ガモツト進ンデカラコノ退行現象ガ起レバ、啞鈴形

(1) 本邦ニ自生ノしろばたんぼ (*Taraxacum albidum*) 及ビ舶來種タルせいやうたんぼ (*T. officinale*) ガ單性生殖種タルコトハ從來ヨク知ラレテキルコトデアルガ、ナホ本邦ニ自生ノ黃色ノたんぼノ種類中ニハ triploid ノモノガアツテ、シカモ單性生殖ヲ行ツテキル。ソノ詳細ハ追ツテ報告スルコトトスル。

フシタ Restitutionskern が出来上ルワケデアル。コノ時期ニ次イデ行ハレル核分裂ニ際シテ現ハレル染色體ハ、根端細胞ニ於ケルモノト全ク同様デ細長ク、曲リクネツテキル(圖7)。コレ等ノ染色體ハ各縦裂ニヨツテ分裂シ、兩極ヘ分レテ行ク。以上述ベタヤウナ次第デアルカラ、コノ場合ニハ減數分裂ハ全ク行ハレナイデ、出来タ娘核ハイヅレモ體細胞ニ於ケルト同數ノ染色體ヲ持ツテキル筈デアル。實際ニ、以後ノ分裂ニ於テ、21個ノ染色體ヲ至極容易ニ數ヘルコトガ出来ル(圖2)。即チ體細胞ニ於ケルト同數ノ染色體ヲ持ツタ胚囊ヲ形成スルコトニナルノデアル。

コノ植物ノ胚囊形成ノ型式ハ、ひめじよをん (*Erigeron annuus*) ノ場合ト同様デ、胚囊母細胞ガ四分子分裂ヲ行ハズニ、三回ノ核分裂ヲ經テ、直ニ胚囊ソレ自身トナルトコロノ所謂 *Antennaria* 型⁽²⁾デアル。

圖8ハ胚囊母細胞ノ第一回目ノ核分裂ノ終期ヲ示スモノデアツテ、紡錘絲ガ未ダ兩娘核間ニ残ツテ居リ、不思議ナコトニハソノ中間ニ、カスカ乍ラモ隔膜ガ出来テキル。然シコレハひめじよをんノ場合ト同様ニ間モナク消失シテシマフトコロノホンノ一時的ナモノデアル。出来上ツタ二核ノウチ、珠孔側ニ位スルモノハ反足側ノモノヨリモ大キサヲ増シテ行ク(圖9)。次ニ、二核間ニ大キナ液腔ガ出来テ、細胞ハズンズン大キクナル(圖10)。以後第二回目、第三回目ノ核分裂ヲ經テ、8個ノ核ヲ有スル胚囊ガ完成サレル(圖12)。

卵裝置ハ1個ノ卵細胞ト2個ノヨク發達シタ助細胞トカラナツテ居リ、ナホ卵細胞ニハ基部ニ、助細胞ニ於テハソノ先端部ニ空胞ヲ有スル點ナドハ、普通ノ植物ト何等變リハナイ。コレニ反シテ反足部ノ發達ハスコブル惡ク、3個ノ小形ナ核ガ胚囊ノ末端ニ密集シテキテ、コレ等ハ程ナク壊滅シテシマフトコトガ多い。2個ノ極核ハ合一セズニ大キナ液腔ノ上下ニ對座シテ居リ、胚ノ發生ガ既ニ始マツテモコノママノ位置ヲ保ツテ合着セヌコトモアリ(圖13)、或ハ順次兩者接近ノ位置ヲトリ

Fig. 14-15. Kernplatten in den Endospermgeweben. ca. $\times 1200$.

(2) *Antennaria* 型ニハ、*Antennaria*, *Hieracium*, *Helosis*, *Elatostema* ナドガアル。若シ一回ダケ細胞分裂ヲ行ヒ、二分子ヲ作り、ソノウチノ一ツカラ胚囊ヲ形成スルト、コレヲ *Taraxacum* 型ト云ヒ、たんぽぽ (*Taraxacum*)、つちとりもち (*Balanophora japonica*)、*Chondrilla*, *Burmania* ナドガコレニ屬スル。又普通植物デ云フ正常型ノ如ク、二回ノ細胞分裂ヲ行ツテ四分子ヲ作り、ソノウチノ一ツカラ胚囊ヲ形成シテ行クモノハ、どくだみ (*Houttuynia cordata*)、*Alchemilla* 等デ、コレヲ *Alchemilla* 型ト云ツテキル。

遂ニ合着スルコトモアル。

胚ハ卵細胞カラ全ク授精ナシニ發生スルノデ、21個ノ染色體ヲ持ツテキル(圖3)。通常ハ胚ノ發生ト共ニ胚乳モ出來テ行クノデアルガ、イツモ兩者ノ發育ガ並行シテ進ムトハ限ラナイ。甚ダシイ場合ニハ胚乳ガ100個以上モノ細胞ニ分レテキルニモカカハラズ、卵細胞ハ全ク發育ヲ行ハズニ、ソノママニ止ツテキルノヲ見ルコトガアル。上述ノ通り極核ノ合着ガ起ル場合ト全然起ラス場合トガアルタメニ、形成サレタ胚乳ノ染色體數ヲ數ヘテミルト、21個(圖14)ノコトト、ソノ倍ノ42個(圖15)ノコトガアル。合着ガ起ツテ後出來タモノハ、自然ソノ細胞モ大キイノデ、コノ二ツノ場合ヲサホド困難ナク鏡下ニ區別スルコトガ出來ル。助細胞ハカナリ胚發生ガ進ムマデ殘ツテキル。多胚形成ノ如キモノハ未ダ觀察サレテ居ラナイ。

要點ヲ今一度繰返シテミルト、1. 體細胞ハ21個ノ染色體ヲ持ツテキル、2. 胚嚢母細胞ノ第一回核分裂ニ現ハレル染色體ハ單染色體デアル、3. Restitutionskernガ形成サレ、減數分裂ハ行ハレス、4. 胚嚢發生ノ核分裂ニ於テ常ニ21個ノ染色體ガ證明サレル、5. 胚ハ卵細胞カラ發生シ21個ノ染色體ヲ持ツテキル。以上ノ通りデアルカラ、未ダ去勢試験ヲ行ツテハ居ラヌケレドモ、にがな及ビソノ變種タルしろばなにがな、くろにがなハ、共ニ核相交番ヲ行フコトナク、習慣的ニ單性生殖ヲ行ツテキル植物デアルト斷定シテ差支ナイモノト思フ。

昭和六年十二月

東北帝國大學理學部生物學教室ニテ

Résumé

1. Die somatische Kernteilung in den Wurzelspitzen von *Ixeris dentata* NAKAI weist 21 Chromosomen auf (Fig. 1). Diese Art kann als eine triploide Pflanze bezeichnet werden, da schon in der Reduktionsteilung bei der Pollenentwicklung von einer naheverwandten Art *Ixeris alpicola* NAKAI 7 Chromosomen nachgewiesen sind.

2. Im allgemeinen verlaufen die Vorgänge der Kernteilung in der Pollenmutterzellen unregelmässig, dadurch werden ungleichgrosse Pollenkörner gebildet.

3. Die Embryosackmutterzelle bildet, ohne Tetradenteilung, direkt nach drei aufeinander folgenden Kernteilungen, den achtkernigen Embryosack aus (Fig. 4-12).

4. Bei der ersten Kernteilung in der Embryosackmutterzelle kommt eine regelrechte Gemini-Bildung nicht vor, 21 ungepaarte, stäbchenförmige Chromosomen erscheinen zuerst im Kernraum (Fig. 5). Sogenannte Restitutionskern wird auch bei dieser Pflanze gebildet (Fig. 6).

5. Bei darauf folgender Kernteilung kommen langgestreckte Chromosomen, wie bei gewöhnlichen somatischen Kernteilungen, zum

Vorschein (Fig. 7), und führen je eine Längsspaltung aus. Also wird die Reduktion der Chromosomen gar nicht durchgeführt.

6. In der Telophase dieser Teilung tritt eine dünne Zellplatte, zwischen den beiden Tochterkernen hervor (Fig. 8), aber mit Vortschreiten des Stadiums verschwindet nach und nach.

7. Die beiden neugebildeten Kerne wandern nach beiden Polen hin, und mit Auftreten einer grossen Vakuole im Zentrum nimmt die Zelle an Grösse bedeutend zu (Fig. 10). Bald darauf folgen die zweite und dritte Kernteilungen, wobei 21 Chromosomen ohne Schwierigkeit gezählt werden (Fig. 2).

8. Im fertigen Embryosacke finden wir, eine Eizelle, zwei Synergiden, zwei Polkerne und drei kleine Antipodenkerne (Fig. 12).

9. Die Eizelle entwickelt sich ohne Befruchtung zum Embryo. Die Chromosomenzahl lässt sich dabei leicht wieder zu 21 feststellen (Fig. 3).

10. Die beiden Polkerne nach oder ohne Verschmelzung, bilden Endospermgewebe; im ersten Falle zeigt die Endospermzelle 42 Chromosomen, während im letzteren nur 21 Chromosomen aufweist (Fig. 14 und 15).

Also aus den oben erwähnten Tatsachen kann man schliessen, dass in *Ixeris dentata* ein Fall von somatischer Parthenogenesis (nach WINKLERS Terminologie) vorliegt, der dem *Antennaria*-Schema folgt.