

## 有用樹種の細胞遺伝学的研究 (XIV)

— スギ、ヒノキなどの自然突然変異体の細胞学的研究 —

大分県林業試験場 佐々木義則  
宮崎大学農学部 黒木 嘉久

## 1. はじめに

林木の突然変異に関しては、スギ、ヒノキなどについて、自然突然変異体(枝変り)が見出されており<sup>1-3,8)</sup>、また、ガンマー線照射による人為突然変異体も作出されている<sup>4,5)</sup>。これらの突然変異体においては、外部形態などの報告が多く、細胞学的な面からの研究は少ないようである。筆者らは突然変異育種の基礎資料を得るため、スギ、ヒノキなどの自然の枝変りと元木について体細胞染色体を調べたところ、若干の知見が得られたので報告する。

本実験を遂行するにあたり、材料を提供していただいた九州大学農学部教授・宮島寛博士、東北林木育種場・前田武彦博士、福岡県林試・長浜三千治氏、佐賀県林試・松尾保則氏、九州林産株式会社湯布院営業所・斎藤邦雄氏・本県林業家・田中晋氏、福田彰氏、神川建彦氏の御協力に深謝する。

## 2. 材料および方法

実験材料は、枝変り部の外部形態が元木とは著しく異なる19個体(原<sup>1)</sup>および宮島ら<sup>2)</sup>の発見した2個体も含む)で、スギの8個体では針葉の大型化、小型化、湾曲など、ヒノキの6個体においては鱗状葉が肥厚し不整形、針状葉など、ヒヨクヒバの2個体はサワラに似た葉形、また、サワラ1個体、カイヅカイブキ1個体、ミヤマビャクシン1個体ではいずれも針状葉を呈していたものである。これらは14個体が大分県、2個体が福岡県、2個体が佐賀県、1個体が熊本県から収集された。それぞれの個体について、完全に枝変りを起こしている部分、および元木からさし穂を採取し、オキシベロン(IBA)の0.5%粉剤で処理した後、ガラス室内で桐生砂を詰めた育苗箱にさしつけた。

1983~1985年の4~6月にさし木発根苗から5~10mmの根端を採取し、0.002モルの8-オキシキノリン水溶液に浸漬し、12°Cで24~48時間前処理を行った。その後、エチルアルコールと酢酸の混合液に入れ、12°Cで24~48時間固定した。IN-HCLを用い室温

下で2~3日間加水分解した後、塩基性フクシン液で染色し、押しつぶし法によりプレパラートを作製して体細胞染色体の観察を行った。染色体数の算定には顕微鏡写真を用い、個々の染色体に番号を付けて調べた。

## 3. 結果

元木19個体の体細胞染色体数を観察した結果、スギ、ヒノキなど17個体は $2n=22=2X$ の二倍体であり、カイヅカイブキおよびミヤマビャクシンの2個体のみが $2n=44$ であった。

19個体からの枝変りの体細胞染色体数を調べたところ、13個体は元木と同数であったが、6個体は元木とは異なっていた。すなわち、二倍体のアヤスギおよびマンキチスギの2個体から出現した枝変りは、 $2n=23=2X+1$ の異数体であり、また、二倍体ヒノキの久原1号元木<sup>2)</sup>大分県産の2個体、佐賀県産の1個体の計4個体からは、 $2n=44=4X$ の四倍体の枝変りが観察された(写真-1、写真-2)。

アヤスギから発生した異数体の枝変りは、元木に比べて針葉の湾曲が著しく、やや大型化しており、ウラセバルスギに類似しているようであった。園芸品種のマンキチスギから出現した異数体の枝変りは、元木に比べて針葉が肉太で大型化しており、メアサスギに似た葉形を示した。ヒノキの二倍体から発生した久原1

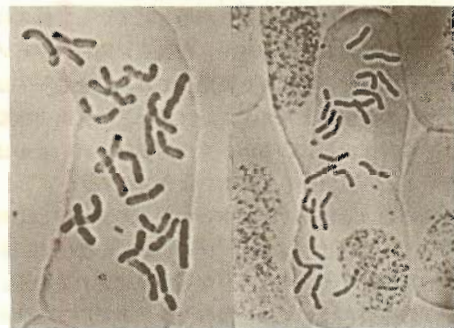


写真-1 アヤスギ(大分県産)の枝変りおよび元木の体細胞染色体  
(左:枝変り $2n=23=2X+1$ , 右:元木 $2n=22=2X$ )

Yoshinori SASAKI (Ooita Pref. Forest Exp. Stn., Hita, Ooita 877-13) and Yoshihisa KUROKI (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21)

Cytogenetical studies on spontaneous mutations in Genus Chamaecyparis, Cryptomeria and Juniperus

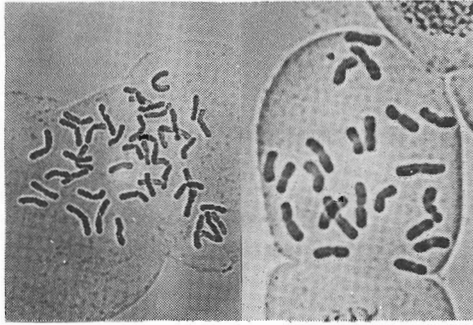


写真-2 ヒノキの枝変り(久原1号)および元木の体細胞染色体  
(左:枝変り  $2n=44=4X$ , 右:元木  $2n=22=2X$ )

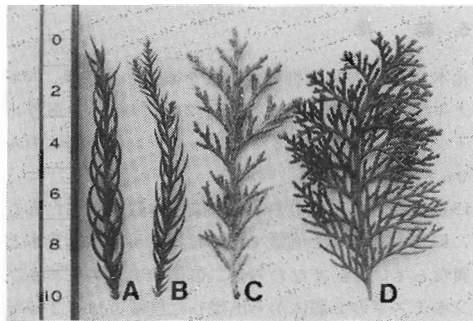


写真-3 枝変りおよび元木の葉形  
A: アヤスギ枝変り ( $2n=23=2X+1$ )  
B: アヤスギ元木 ( $2n=22=2X$ )  
C: ヒノキ枝変り・久原1号 ( $2n=44=4X$ )  
D: 久原1号元木 ( $2n=22=2X$ )

号<sup>2)</sup>などの四倍体の枝変りは、4個体ともに鱗状葉が肥厚し不整形であった(写真-3)。

#### 4. 考 察

農業および園芸の分野では、自然および人為の突然変異体が優良品種として多数利用されている<sup>9)</sup>。林木においては、原<sup>1)</sup>佐藤<sup>8)</sup>がスギ、宮島<sup>2)</sup>岡村<sup>3)</sup>がヒノキについて自然の枝変りを発見しており、大庭<sup>4,5)</sup>はガンマー線照射によりスギ、ヒノキなどの人為突然変異体を多数作出しているが、実用的価値の高いものは現在のところ見出されていないようである<sup>5)</sup>。

林木における枝変りと元木との間の差異に関しては、形態<sup>1-5,8)</sup>、色彩<sup>4,5)</sup>、生長<sup>1,2,5)</sup>、発根性<sup>5)</sup>、稔性<sup>5)</sup>、生理・生態的特性<sup>5)</sup>、アイソザイム<sup>7)</sup>などが研究されている。細胞学的差異については、岡村<sup>3)</sup>がヒノキの二倍体から四倍体の枝変りが生じたこと、大庭<sup>4,5)</sup>は人為突然変異体には染色体数に異常が見られなかったが、分裂

の同調性を失った染色体により小核を形成する場合があったことなどを報告している。

筆者らは、スギ、ヒノキなどの19個体について、自然の枝変りと元木の体細胞染色体数を比較したところ、13個体は同数であったが、スギ二倍体の2個体からは異数体( $2n=23=2X+1$ )、ヒノキ二倍体の4個体からは倍数体( $2n=44=4X$ )の枝変りが見出された。枝変りによる四倍体の発生は、ヒノキの1個体で報告されているが<sup>3)</sup>、異数体の出現例は林木においてはなく、珍しい現象といえよう。キクの枝変りでは $2n=45\sim 64$ といった多数の異数性品種が報告されている<sup>6)</sup>。大庭<sup>4)</sup>は人為突然変異体の中には染色体橋などの体細胞分裂異常を示す個体が存在すると述べており、今回観察された異数体も元木の体細胞分裂後期に染色体の不分離現象が起こり、1本の染色体が過剰になった異数性細胞が形成され、分化し、枝変りが生じたものと考えられる。ヒノキでは、元木の体細胞分裂の中期以後、縦裂した染色体が何らかの原因で2核に分れず、1核の中に包含されたため倍数性細胞が形成され、分化、発達して枝変りが出現したと考えられる。

以上のことから、枝変りによる自然突然変異体の出現は、元木の体細胞分裂異常にともなう染色体の数的変異が一つの原因になっているものと推察される。外部形態においては著しい差異があるにもかかわらず、染色体の数的変異が認められない個体が観察されたが、これらの中にはアイソザイムパターンでは差異のある個体が存在した<sup>7)</sup>。これは、枝変り部位に染色体の構造的変異、あるいは遺伝子レベルでの変異などが生じていることを示唆するものであろう。

#### 引用文献

- (1) 原信義: 日林九支研論, 16, 133~135, 1962
- (2) 宮島寛・汰木達郎: 日林九支研論, 19, 106~107, 1966
- (3) 岡村政則: 24回日林関西支講, 63~64, 1973
- (4) 大庭喜八郎: 放育研報, 2, 102pp, 1971
- (5) ————・前田武彦: 突然変異育種(林木), 277~283, 養賢堂, 東京, 1983
- (6) SAMPSON, D. R. et al.: Can. J. Plant Sci., 38, 346~356, 1957
- (7) 佐藤朗・佐々木義則: 日林九支研論, 38, 49~50, 1985
- (8) 佐藤敬二: 日林誌, 11(11), 573~581, 1929
- (9) 渡辺好郎・山口彦之(監修): 突然変異育種, 343pp, 養賢堂, 東京, 1983