

スギおよびヒノキ倍数体のアイソザイム

大分県林業試験場 佐藤 朗
 佐々木 義則
 宮崎大学農学部 黒木 嘉久

1. はじめに

近年、スギ、ヒノキ精英樹や実生個体の中から多くの倍数体が発見され^{2, 4, 5, 7, 8, 12-22)} 倍数体の林業的価値が再認識されるようになった。

林木の倍数体についてのアイソザイムの研究は、ヒノキ精英樹富士2号⁶⁾の他はあまりないようである。今回、いくつかの倍数体についてアイソザイムを調べたので報告する。

本研究を遂行するにあたり実験方法等について指導を賜った九州林木育種場の西村慶二氏、有益な助言をいただいた国立林試九州支場の大山浪雄博士、材料を提供いただいた方々に深謝の意を表する。

2. 材料および方法

実験に用いた倍数体は表-1に示すとおりである。供試木は1981~1982年に収集し、これらから、さし木苗を育成した。実験試料はこれらのさし木苗から1983年1月に採取し、-20℃で冷凍保存した当年生針葉を用いた。アイソザイム実験方法は、九州林木育種場の方法³⁾に準じたが、緩衝液系、泳動電圧は西村らの方法¹⁰⁾によった。なお、発現したバンドの(ー)側のもは明瞭でなかったので解析は(+)側で行なった。

3. 結果

スギ、ヒノキの二倍体、三倍体、四倍体のバンド数および総活性の平均値と範囲は、表-2に示すとおりであった。平均値では倍数性の違いによる差異はほとんど認められなかった。

スギにおいて三倍体のパターンを比較すると、バンドの数、総活性、位置ともに大きな差異が認められたが、阿哲3号と真庭5号のパターンは極めて類似しており(写真-1)、村上市2号、村上市4号、岩船7号、岩船8号のパターンも比較的類似していた。四倍体においても、バンドの活性、位置等に差異が認められた。

ヒノキにおいて、三倍体の富士2号と三次4号ではバンドの数、総活性に大きな差異はなかったが、バンドの位置に差異が認められ、三次4号のパターンはヒノキ型であり、サワラ特有のバンドは認められなかつ

表-1 実験に用いたスギおよびヒノキ

| 樹種 | クローン名 | 倍数性 | 文献 | 樹種 | クローン名 | 倍数性 | 文献 | |
|----|---------|-----|----|----|-----------|-----|----|--|
| ス | クモトオシスギ | 2X | 17 | ス | 村上市 4号 | 3X | 16 | |
| | ヤブクダリスギ | 2X | 13 | | 中野城 5号 | 3X | 19 | |
| | ヒノデスギ | 3X | 5 | | 岩船 7号 | 3X | 20 | |
| | ウラセバルスギ | 3X | 5 | | 岩船 8号 | 3X | 16 | |
| | 絲津 28号 | 3X | 9 | | 東南置場 4号 | 3X | 16 | |
| | 対馬 6号 | 3X | 16 | | 東南村山 4号 | 3X | 16 | |
| | 玖阿 1号 | 3X | 16 | | 遠田 2号 | 3X | 21 | |
| | 阿哲 3号 | 3X | 16 | | 大曲 1号 | 3X | 16 | |
| | 真庭 5号 | 3X | 16 | | 耶馬溪町産 3X※ | 3X | 18 | |
| | 洲本 1号 | 3X | 16 | | 日田市産 3X※ | 3X | 18 | |
| | 上厚穴 6号 | 3X | 16 | | Cr-7 ※ | 4X | 17 | |
| | 三好 10号 | 3X | 16 | | Cr-38 ※ | 4X | 17 | |
| | 那賀 11号 | 3X | 16 | | 耶馬溪町産 4X※ | 4X | 18 | |
| | 木津 2号 | 3X | 16 | | 日田市産 4X※ | 4X | 15 | |
| ギ | 輪島 6号 | 3X | 16 | ギ | ナンゴウヒ | 2X | 12 | |
| | 小原 5号 | 3X | 8 | | 久原1号(親木)※ | 2X | 18 | |
| | 東加茂 1号 | 3X | 16 | | 富士 2号 | 3X | 4 | |
| | 大井 5号 | 3X | 2 | | 三 次 4号 | 3X | 16 | |
| | 久慈 30号 | 3X | 16 | | 久 原 1号 | 4X | 18 | |
| | 佐渡 1号 | 3X | 16 | | 倍数体ホ3 ※ | 4X | 22 | |
| | 村上市 2号 | 3X | 16 | | 耶馬溪町産 4X※ | 4X | 15 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

注) ※には正式な名称はない。

た。また、四倍体についても、バンドの数、活性に大きな差異はなかったが、バンドの位置に差異が認められた。なお、久原1号親木(2X)とそれより幹変わりにより生じた久原1号(4X)のパターンは個々のバンドに多少活性の差が見られたが、バンドの数、位置は同じであり、ほぼ同一のパターンであった。

4. 考 察

植物の倍数体のアイソザイムは、コムギ⁹⁾、Tragopodon属¹¹⁾、キヌケ属¹²⁾等について報告されている。林木については、ヒノキ精英樹富士2号についてアイソザイムおよび核型の研究から、ヒノキとサワラのゲノムを含む異質三倍体であることが報告されている他には詳しく調べられた例はないようである。

今回、いくつかの倍数体のアイソザイムを調べたが染色体数に差異があり、DNA量にも違いがある^{5, 7, 8)}と推定される二倍体、三倍体、四倍体の間には、スギ、

表-2 スギおよびヒノキ、二倍体、三倍体、四倍体のバンド数と総活性

| 樹種 | 倍数性 | 調査クローン数 | バンド数 | | 総活性 | |
|-----|-----|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | | 平均 | Min~Max | 平均 | Min~Max |
| スギ | 2X | 2 | 7.50 | 5~8 | 23.50 | 22, 25 |
| | 3X | 29 | 9.20 | 6~11 | 27.50 | 21~37 |
| | 4X | 4 | 9.25 | 8~10 | 28.25 | 24~33 |
| ヒノキ | 2X | 2 | 10.00 | 9・11 | 25.50 | 23, 28 |
| | 3X | 2 | 10.50 | 10・11 | 27.00 | 27・27 |
| | 4X | 3 | 11.00 | 11・11 | 28.33 | 26~31 |

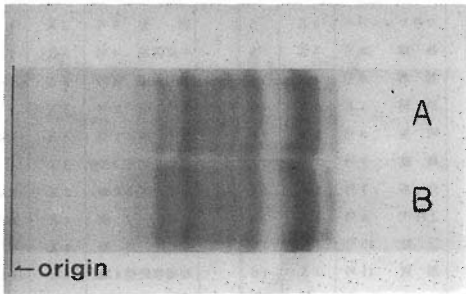


写真-1 スギ、阿哲3号(A)、真庭5号(B)のアイソザイムパターン

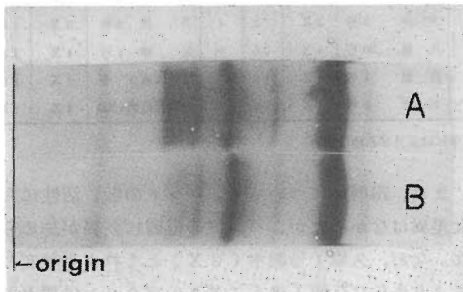


写真-2 ヒノキ久原1号親木(A)、久原1号(B)のアイソザイムパターン

ヒノキともにバンド数および総活性に大きな差異は認められず、また、倍数体には二倍体と区別できるようなパターンは認められなかった。久原1号親木(2X)と久原1号(4X)の間でパターンにほとんど変化が見られなかったことから、染色体の倍数化によりパターンが大きく異なってくることはないものと思われる。従って、今回の結果からは、アイソザイムは倍数体のスクリーニングにはあまり適用できないものと考えられる。

三倍体、四倍体個体間の比較では、スギ、ヒノキと

もにパターンに差異が認められた。比較的多くの観察を行なったスギ三倍体個体間では、バンド数に6~11本と大きな差があることから、これらの三倍体個体のうちバンド本数の多い個体は、バンドの数、位置などが異なった両親に由来する三倍体であるとも考えられる。しかし、スギ三倍体で近似のパターンを示したクローンもあり、それぞれ選抜された地域が同じで^{16,20)}葉形も似ていることから三倍体も地域的な系統が存在すると推察される。

ヒノキ三倍体三次4号は、付随体染色体が三本ともヒノキ型であることが報告されており⁶⁾、アイソザイムの面からも、富士2号⁶⁾とは異なり、ヒノキ型のパターンを示すことから、3組のヒノキのゲノムを持つ三倍体であると考えられる。

5. おわりに

堀田らはクスゲ属の三倍体についてアイソザイム分析を行ない、二倍体との関係を調べ三倍体の由来を明らかにしているが¹⁾、スギおよびヒノキにおいても、アイソザイムにより倍数体と二倍体との関係を明らかにできれば、系統分類、倍数性育種等について何らかの手がかりが得られるものと思われる。

引用文献

- (1)堀田満：日本の植物・研究ノート，242~256,1981
- (2)近藤禎二ら：93回日林論，573~574,1982
- (3)九州林木育種場：九育業務資料4，28~35,1976
- (4)前田武彦：放育研報，5，pp. 87,1982
- (5)松田清ら：日林誌，59(4),148~150,1977a
- (6)——ら：88回日林論，187~188,1977b
- (7)森節子ら：91回日林論，219~220,1980
- (8)向井譲ら：29回日林中支講，121~124,1981
- (9)西川浩三：育種学最近の進歩，14，71~76,1974
- (10)西村慶二ら：90回日林論，265~266,1979
- (11)Roose M.L. AND Gottlied L.D.: Evolution,30, 818~830,1976
- (12)佐々木義則ら：日林九支研論，32，149~150,1979a
- (13)——ら：日林九支研論，32，153~154,1979b
- (14)——ら：日林九支研論，33，177~178,1980
- (15)——ら：大分林試研時報，5，1~4,1982a
- (16)——ら：大分林試研時報，5，5~13,1982b
- (17)——ら：スギ四倍体，未発表，1982(私信1983)
- (18)——ら：大分林試報，25，印刷中，1983
- (19)染郷正孝ら：32回日林関東支論，61~62,1980
- (20)——ら：33回日林関東支論，81~82,1981
- (21)田知正紀ら：日林東北支誌，33，99~100,1981
- (22)柳原利夫ら：5回日林中支講，10~11,1956