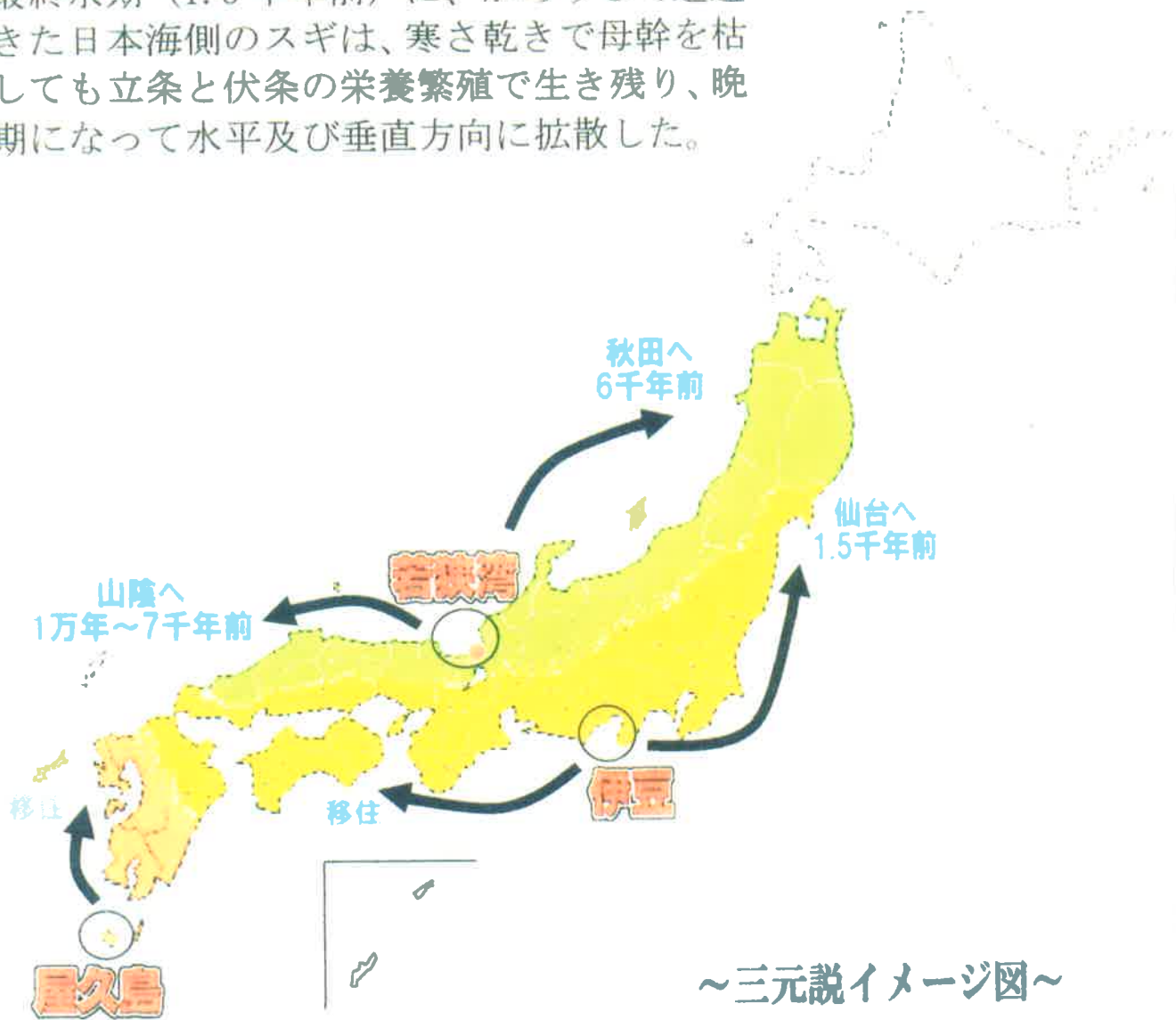


最終氷期（1.5 千年前）に、かろうじて逃避できた日本海側のスギは、寒さ乾きで母幹を枯らしても立条と伏条の栄養繁殖で生き残り、晩氷期になって水平及び垂直方向に拡散した。



逃避地から現代スギの移住

日本海側のスギの中で若狭湾より、滋賀県境に分布する新庄能登又谷の天然スギが最もルーツに近い。

最終氷期以降におけるスギの変遷

安田喜恵ら編集 図説日本列島植生史'98 (株)朝倉書店より

一部分は日本全史より Jan/12 '07 原 雅継

「1億年前地球にスギ科・2,500万年前には国内・約1万年前逃避スギが日本で拡大」

- (1) 最終氷期の初期 (12万年前～7万年前) それまで日本列島はスギが優勢だったが、この間やや寒冷な時代が2回あり、寒冷で乾燥となりスギなどは次第に減少し、マツ科等の針葉樹が優勢になってくる。[寒冷の海退で大陸と陸続き・そして温暖で海進の繰り返し]
- (2) 最終氷期の亜間氷期 (6万年前～3万年前) 近畿地方では多くの花粉分析が解明され、低地から山地までスギと多くの樹種が分布していた。しかし、日本海側にはブナとコナラ亜属が、一方の太平洋側ではトウヒ・コウヤマキなどがスギに伴って現れたように気候が別れたのか異なっていた。[日本の山岳には米柯が発達]
- (3) 最終氷期の最盛期 (2.5万年前～1.5万年前) 気温が約20℃低い最も寒冷な時代となり、東北でも優勢であったスギは多くの地点で減少し消滅していった。塚田氏は年有効気温と同降水量そして花粉分析資料から、この当時に生き残れたスギの逃避地は伊豆半島周辺・若狭湾周辺そして屋久島付近と発表し支持を得た。2.5万年前の若狭湾沿岸ではスギ・モミ属・ツガ属とマツ属の針葉樹とカバノキが優勢であった。[海面が100m低下で寒冷期]
- (4) 晩氷期の後期 (1万年前～4千年前) 逃避地だった伊豆と若狭からスギが拡散する。日本海側のスギは1万年から7千年前の前半は北緯37度以南の特に山陰地方へ、そして山地の高度も上げながら移住したが、まだ北方への移動は少なかった。後半の7千年前から4千年前には北にも移動し、6千年前に秋田に辿り着いた。一方の太平洋側のスギは伊豆から北上して、1.5千年前に仙台に達した。四国・九州の場合は急速に照葉樹林に移行したため、スギの拡大は少なかった。[若狭湾に近い三方町新庄の鬱蒼とした2千haは日本海スギのルーツ近いと言える]
- (5) 後氷期の西日本におけるスギ林
晩氷期の終りに近い1.2万年前に若狭から中国地方でスギが1%以上で、1万年前の若狭湾沿岸ではスギが10%前後、山陰西部でも5%、8千年前の若狭地方ではブナに変わりスギが急増して優勢となる。また600～800mまでスギが移住したが、6～4千年前になるとスギの拡大は鈍っていた。その後2千年前には中国の山地や日本海北方へと広がり、標高1600mまで拡大していった。[日本海側のスギは耐寒乾に強い伏条と立条性の特徴を備えている]
- (6) 後氷期後期スギ低地林 (4千～2千年前)
この時期日本海沿岸にスギ埋没林が随所に現れており、その根元直径にして1m前後から10cmまでとスギには太いもの多くて、それらの肥大成長は年2～3mmと現在のものより年数を経たものであった。縄文時代にはスギを利用した遺物が出土するが、それだけ広く低地に多くスギが分布したからであろう。[日本海側と太平洋側のスギは異質だ]

【技術情報だより】

優良天然スギ集団の地域分化

総合グリーンセンター 原 雅 継

はじめに

本県の森林はかつて天然生広葉樹が薪炭材の原料、そして近年は人工林が約50%近くとなり、三千年以上も続く天然林は極めて僅かになった。これら天然林は県境付近にしか点在しないが、遺伝変異が豊富で森林生態系などの観点から価値が高いといわれている。現在、国民の多様な要請を受けて、森林・林業・林産業からは用材生産の樹種に加えて、特用樹、緑化樹、山菜類、医薬原料等をジーンバンク事業で、遺伝資源の調査・収集・保存に協力して進めている。

筆者は、昭和40年前後から県下天然スギ集団の成因、林分構造、形態的特性、選抜による育種的な利用などを調査・報告してきたが、関西地区の天然スギ集団との比較や遺伝的な関係が不十分なこと否めない。そこで『関西林試協の育種部会』のPX(パーオキシターゼ)アイソザイムのデータと、県下3集団の選抜クローンを加えて同時に解析した要点を紹介する。

経過の概要と方法

育種部会では昭和37年から40年にかけて、北陸・近畿・中国地方の山脈に分布する15の天然スギ集団から、育種目標によって優良な個体を選抜し、275の接ぎ木クローンを鳥取

県下に検定林と集植所を昭和46年までに設定した。その後5年ごとに25年次までに、成長・形態・雪害を集団とクローン別結果を報告している。

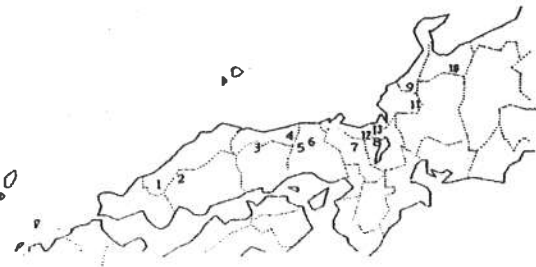


図1 分析に用いた関西地区の優良天然スギ10と福岡県の3集団

しかし、本県は事情があり対象外となっていた。アイソザイム分析に用いられた集団とクローン数は、鳥根県匹見23、広島県八郎20、岡山県新庄20、鳥取県沖の山67、兵庫県妙見22と水ノ山9、京都府生3、滋賀県朽木24、石川県白山4、富山県小原5の計207クローンである。本県からは和泉村上半原の田茂谷で18、敦賀市黒河山国有林の11、美浜町新庄の能登又谷13を雪害抵抗性で選抜しており、これら合計は249クローンとなる。実験方法はDNAから直接産物のPX酵素を対象として、以前の九州林木育種場が作

成した一次元水平移動方式を採用し、2回以上反復して陽極側10バンドのザイモグラム(泳動像)を読み取り解析用のデータとした。

結果の解析と検討

ザイモグラムは陽極側の移動距離Aから11番目のKまでを、集計表に249を記載したが統計上膨大な量なので、使い慣れた多変量解析の主成分分析法で要約し、4主成分で71%を集約した。そして各集団ごとに4因子の平均値を求め、13集団の代表値とした。つぎにこのデータをもとにクラスター(集団)分析で、集団間の遺伝的な距離を8回以上繰り返し最適の結果を図化させた。育種部会の報告書では、天然スギ集団間のザイモグラムから類似性が述べられており、「数量化II類のカテゴリリー数量で比較すると、分布域が最も西になる匹見集団(0・4)で最も大きく違い、琵琶湖北に位置する朽木

集団(0・8)は共通性あり、また北の小原集団(0・4)になると再びカテゴリリー数量が高まる。すなわち朽木天然集団を底とする結果になった」とある。

かつて塚田は花粉分析で一万五千年前、最終氷期にスギは若狭湾と伊豆半島に退避していた。このスギが温暖化に伴って、若狭湾のは最初北上して秋田スギの祖先になったのが四千年前といい、一方西方へも拡散したという。

福井県の3集団は若狭湾や琵琶湖に近く、日本海側を北と西へ進展した拠点として図12からも明らかとなり、福井県の天然集団は遺伝的多様性に富み、選抜育種の際に近く、遺伝子保存上からも重要な位置にあるといえよう。

引用文献

関西林試協の育種部会：優良天然スギの選抜と育成、パーオキシターゼアイソザイムの分析結果報告書、1999年3月、30頁
塚田松雄：スギの歴史過去一万年間、科学50、1980年、538から546頁
植村和彦：スギの祖先と分布変遷、遺伝50巻4号、1981年、74から79頁

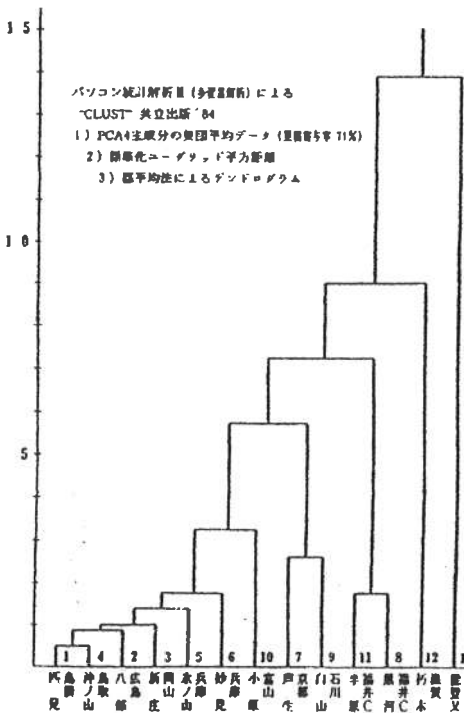


図2 関西地区優良天然スギPXアイソザイム結果のクラスター分析

パソコン統計解析(多変量解析)による
「CLUST」 共立出版'84
1) PCA1主成分の集団平均データ(標本数5等71%)
2) 標準化ユークリッド平方距離
3) 臨平均法による dendrogram

1 西島山 2 八咫山 3 新山 4 水ノ山 5 妙見山 6 小原山 7 生山 8 石川山 9 福井C 10 福井B 11 福井A 12 朽木 13 小原