

ヤクタネゴヨウ松の絶滅抑止に関する森林育種学的研究 : Ⅰ. ヤクタネゴヨウの実態

| | |
|-----|---|
| 著者 | 林 重佐, 馬田 英隆, 高橋 泰子 |
| 雑誌名 | 鹿児島大学農学部演習林報告 |
| 巻 | 12 |
| ページ | 67-77 |
| URL | http://hdl.handle.net/10232/950 |

ヤクタネゴヨウ松の絶滅抑止に関する森林育種学的研究

I. ヤクタネゴヨウの実態

林 重佐・馬田 英隆*・高橋 泰子
(森林育種・保護学研究室)

Forest Genetic Studies on Yakutanegoyo (*Pinus armandi* Franch. var. *amamiana* Hatusima) for a Preventive from its Extermination

I. The Actuality of the Yakutanegoyo

Shigesuke HAYASHI, Hidetaka UMATA* and Yasuko TAKAHASHI
(Laboratory of Forest Genetics and Protection)

はじめに

“九州の屋久島・種子島の一部にだけ自生する常緑の針葉高木。高さ 10 m, 直径 1 m にもなるが、近年絶滅しつつあるのが惜しまれる……”。

実際には樹高 30 m, 胸高直径 2 m 近くにも達する南海の地方樹種ヤクタネゴヨウに関するこのような記載が、牧野富太郎著、新日本植物図鑑の65頁に見られる。

誰が、いつ、そのような危具感を持たれたのかつまびらかではないが、昭和21年、熊本営林局によって編成された種子島国有林の経営案には、その中割国有林内の十数 ha がヤクタネゴヨウの保護を目的とした学術参考保護林に指定されている。また、正宗巖敬氏による屋久島内天然生育地域に関する調査図もある。身の植物学者から「屋久島のヤクタネゴヨウは稜線の崖っぶちにのみ生育していて、近年マツクイムシにやられて大量に枯死しつつある。このままでは全滅しかねない……」といった話も聞かされていた。

私達は、ここ数年来、天然ヤクスギの遺伝子保存林造成、並びに生態遺伝学的調査研究を行っている。試料採取のためにしばしば屋久島に渡っている。ヤクタネゴヨウにも興味がないわけではないので、先般ヤクスギ調査の時間をさいて、島の西部の狭い自動車道にジープを乗り入れた。そして、ヤクタネゴヨウの実際を観察した。

双眼鏡を通しての目視の結果によれば、その主たる自生地は、幅約 3~4 km, 標高 250~600 m の区域にほぼ限られていること、そして生存個体の殆んどは、急峻な尾根筋の崖に点在している。また、ヤクタネゴヨウとみなされる白骨化した大型の枯死木が尾根尾根に目立っていた。その地域は、瀬切川から西側、国割岳の中腹一帯である。

前記、種子島国有林の経営案を制作した辻本克己鹿児島大学名誉教授の話によれば、種子島のヤクタネゴヨウは、現今では精々 100 個体くらいが生き残っているにすぎないこと、また、鹿児島本土には、鹿児島市内磯庭園、伊集院町徳重神社境内、知覧町豊玉姫神社境内及び横川町丸岡公園近くの道路端に現存しているということであった。

一方、この樹種は、遠い昔からくり舟として利用され、島民達の生活を支えてきた。そして、今で

* Laboratory of Kagoshima University Forest

も、種子島のあちらこちらに、その残影を残しているという話である。なのに、何故か、現今まで、唯の一度も林分的に造林された形跡がない。

このように、少しずつ情報が集まってくるうちに、このまま放置してはならないと考えるようになった。鹿児島大学農学部にのみ設置されている森林育種・保護学講座の名にかけても、この地方樹種を滅ぼしてはならぬ、と思うようになった。

手始めに、前記磯庭園の田中洋海氏に依頼して、園内に庭園木として生育している個体からの落下種子を分けてもらった。驚いたことに、大きめのビニール袋一杯もらった種子の殆んどが殻だけの空種子である。精々5%くらいしか充実種子はなかった。この種子は鳩が食べるそうであるが、それにしても空が多かった。

水選して得られた種子を播種してまた驚いた。何と、発生稚苗の10%くらいが白子ではないか。その稚苗の殻離れも非常に悪い。生き残った稚苗を苗畑で育ててみたが、何故か弱々しくて、枯死する個体が多く、生長も遅い。

磯庭園には、現在、7本の大木が元気に生育していて、それ等は、我々が望見した屋久島の天然林の生育密度と大差ない距離間隔にある。

我々はこの樹種を研究する決心をした。

試料採取

1982年10月、天然ヤクスギ採種旅行の後半をヤクタネゴヨウ採種穂に当てた。

屋久島を一周する県道を屋久町の栗生部落から西進する。左手は常に真青な大平洋。右手に有名な大川の滝を見て、曲りくねる道路は標高を上げる。しばらく行くと、このところ自然生態系保存で話題をまいた瀬切川にさしかかる。その橋の上から上流側を見上げると、断崖が川を挟んで屹立する。右奥手は国有林10林班、左手は5林班である。それぞれの稜線に、特徴のある樹形のヤクタネゴヨウが点在または小集団を形成している。残念ながらとても危険で近寄れそうにない。更に車を進める。5林班の西隣り、4林班の中央附近、鹿見橋の上方辺りには、どうやら、無理矢理によじ登れば何とか近寄れそうな個体が尾根筋に点在している。もうすこし車を進めながら捜して、3林班に入っただばかりの橋の上から、その沢の左側と右側の尾根筋に、それぞれ10本くらいずつ散在する個体群を発見することができた。

採取道具であるボーガンや高切鉋のポール6本、それに長いロープ、飲料水などを学生達と分担携帯して、道路からいきなり垂直に近い崖をよじ登る。

木の根に手をかけ、岩にへばりつき、足下の石を転ばせないように注意し、あえぎながら登ること30~40分、突然目の前に赤っぽい、アカマツとツガの合の子のような木肌の老ヤクタネゴヨウが出現した。胸高直径は60~70cmはあろうか。樹高はそれほど高くなく枝が太い感じ。球果をいくつか見つけた。当年のものに間違いはないが、もうすでに完全に裂開している。クロマツの球果はまだ全く固いの比べて種の異いを実感させられる。今年は採種をあきらめなければならない。

学生諸君に採穂してもらっている間、そこいらを歩きまわると、後継樹は全く見当らない。一仕事を終え、また登る。1号木から20mくらい離れて同じくらいの大きさの個体を見つ、すぐ近くにもう1本ある。

その1本から採穂していた学生が大声をあげた。

“先生!! 木が動く!!”

ボーガンを使って高い枝にロープを掛け、枝を引きちぎろうとして、3人がかりでそのロープを“セーノ”と引っ張ったら、何と、直径60cmを超える大木が根本からゆれる。調べてみると、表面は立派な大木であるが、内部は腐ってしまっていて、完全な空洞である。ヤクタネゴヨウ枯死の原因は、どうやら、言われているところのマツクイムシのたぐいだけではなさそうである。

このようにして、やっとのことで2ヵ所から合計13個体の針葉を採取することができた。その間、見つけることができた老大樹以外のヤクタネゴヨウは、1年生とみられるまだ子葉をつけたままの長さ8cm くらいの稚樹1本だけであった。

その後、下屋久営林署構内の8個体及び鹿児島本土に植栽されて生育している10個体から針葉を採取した。

Table 1. Locations and areas where populations and trees are growing

| Locality | area | Altitude (m) | Name of population | Number of individual trees | Note |
|---|----------------------|--------------|--------------------|----------------------------|----------------------|
| Hirase | Compartment | | | | |
| National forest | No. 3 | 250~300 | Plot 1 | 4 | Natural forest |
| in Yakushima Isl. | No. 4 | 250~300 | Plot 2 | 9 | " |
| In the site of Shimoyaku district forest office | | 10 | Shimoyaku-sho | 8 | Artificially planted |
| Kagoshima city | I-so garden | 10 | Iso | 7 | " |
| Ijuin town | Tokushige shrine | 100 | Ijuin | 1 | " |
| Chiran town | Toyotamahime shirine | 200 | Chiran | 1 | " |
| Yokogawa town | Near by Maruoka park | 250 | Yokogawa | 1 | " |

ヤクタネゴヨウが絶滅しつつある原因の推測

五葉松は古い時代の樹木である、という話をよく耳にする。多分そうなのであろう。私は古い時代の樹種は、一般的に新しい樹種に較べて、生存への競争力が弱いのではないかと想像する。

10年以上も昔、鹿児島大学高隈演習林内にイチョウの造林を試みたことがあった。秋に真黄色になる林分が1ヵ所くらいあってもよいではないか、という単純な発想によって。しかし、それは見事に失敗した。植栽後、まともに生育できず次々に姿を消して、5~6年後には跡形も残さずに消え失せた。多分、イチョウはススキなど他の植物との競争に敗れたのであろうとその時思った。その理由は、神社や寺院の境内、校庭、それに道路の並木のような競争相手がいないところでは立派に育っているからだ、と。

想像をめぐらせば、古い昔に屋久島の西部一帯にヤクタネゴヨウの森林が広がっていたにちがいない。そのうちに、生育条件のよい沢筋あたりから新進の照葉広葉樹が次第に勢力を得て先住者を凌駕していった。そのあたりの地形は非常に急峻且つ褶曲が多いから、追いやられた先住者は、狭い尾根尾根に小集団となって孤立させられた。そこに待ち受けていたのが遺伝子型の多様性を欠く、いわゆる近親による交雑の結果がまねく、集団の遺伝的劣化ではなかったのか。

ヤクタネゴヨウの球果は樹脂が多い。うまい具合に乾燥させないと、はじけずに種子が中に込もったままになり、そのうちに発芽してしまう。種子は五葉松特有の大型で重く翼は痕跡を止めるのみである。どうやら、近親集団になりやすく、またその悪影響をモロに受けそうな樹種でもありそうである。

このように、健康な子孫が生まれ難く育ち難い体質に追い込まれ、丁度過疎に悩む山村の部落のよ

うに、老木だけが細々と生きている。そこへ松類の大敵、マツクイムシのたぐいが大挙襲来した。

その他にも、五葉松といえば、よい庭木や盆栽になると信じた人達による、幼木を抜き去る人為害もあるにはあったであろう。が、ヤクタネゴヨウは、その生長パターンからみて、それほどよい庭木や盆栽になり得難いと考えられる。だから、そのような人為害の影響は自然の流れに比較すれば、それほど大きくはないように見うけられる。

遺伝的保護保存の手だて

私達は、ヤクタネゴヨウの保護保存のために次のようなプログラムを持っている。

1. 針葉や球果、種子の諸形質及び針葉の酵素を利用したアイソザイム分析により、生育地域間、集団間、個体間の近親度または遠縁度をしらべる。
2. できるだけ多くの個体から採穂をおこない、接木によって苗木を作る。
3. その苗木を使って、近親交配が起こらない配置に植栽した林分を最低3ヵ所作る。
 - 1) 第1の林分は大学から車で15分以内にある唐湊林園内に作る。ここは必要な管理が十分にできる。但し面積はあまり広くはとれない。
 - 2) 高隈演習林に適地を捜して造林する。こちらは面積は広くとれるが、一般的に多湿で、ヤクタネゴヨウの適地選択がむづかしい。
 - 3) 佐多演習林内にも1ヵ所。ここは大隅半島の先端に位置していて、種子島・屋久島に近く、気象的に天然生育地と類似点が多い。
4. 屋久島のヤクタネゴヨウ天然生育地の現場で、
 - 1) 切りすかしなどの環境整備をして
 - 2) そこに立地している母樹に、遺伝的に遠縁の個体の花粉をかけてやって、その自然下種に期待する試験林を設定する。
5. 種子島・屋久島における天然生育現場近くの適当な場所を選んで、接木苗や実生苗による試験的造林地を作る。

ヤクタネゴヨウの針葉形質

1. 概 説

1982年10月に針葉を採取した各個体の幹の大きさ及び針葉の諸形質を第2表に示す。また、ヤクタネゴヨウの針葉の横断面図を第1図に掲げておく。

今回調査した天然のヤクタネゴヨウは、すべて老樹の相を呈していて、樹頂が枯損した個体が多く、また幹が空洞化した樹勢の弱そうな個体も少なくない。それは、調査地外個体についてもほぼ一般的に言える現象である。

第2表に示した調査各個体の針葉形質は、採取小枝の中から選んだ10本の着生長葉についての測定値の平均値である。これによると、全体の平均値は、針葉長 6.8 cm, 針葉幅及びその厚さは 0.97 及び 0.78 mm, 樹脂道数は 2.7, 気孔帯線数は 10.1 である。

第1図に示したように、この五葉松の針葉の横断面図は、ほぼ正三角形で、その背側の両コーナ寄りに必ず樹脂道がある(第1図a)。また、個体により、針葉により、腹側のコーナー近くに第3の樹脂道が観察されたり(同図b)、時には、それ以外に背側にも別の1個が観察されたりもする。第1図cは、背側に3個と腹側に1個、そのほか背側に樹脂道もどきの組織を見たその写生図である(但し、この針葉の樹脂道の測定値は4とした)。

他方、気孔帯は針葉腹側二面それぞれに5個くらい観測される(第1図参照)。片側の数が少ない針葉は他の側も少ない傾向があり、合計では最少6、最大では16が観測された。針葉の表面を拡大して観察すると、気孔はクロマツ・アカマツなどと同じように、きれいに直線状に一直線に列隊している。

2. 針葉形質は生育地間で差があるか

今回調査した31本のヤクタネゴヨウのうち天然林の個体数は13、人工植栽個体数は18である。それらを天然林のP1, P2, 人工植栽の下屋久宮林署, 磯庭園及びその他に分けてみた。それぞれのグループ別に平均した針葉形質の数値は第3表のとうりである。

第3表をみると、各形質それぞれ人工植栽木の数値が天然木に比較して大きいようにも見うけられる。分散分析による上記5グループ間の有意差検定は第4表のとうりとなった。

Table 2. Tree height and d.b.h. of trunk, and length, width and thickness, the number of stomatal rows and that of resin-canals per leaf of 31 trees of the Yakutanegoyo

| Name of population | Tree No. | Tree height (m) | d.b.h. (cm) | Leaf character* | | | | |
|--------------------|----------|-----------------|-------------|-----------------|------------|----------------|------------------------|-------------------------|
| | | | | Length (cm) | Width (mm) | Thickness (mm) | Number of resin-canals | Number of stomatal rows |
| Plot 1 | 1 | 20 | 80 | 6.1 | 0.94 | 0.77 | 2.2 | 11.2 |
| | 2 | 23 | 80 | 5.7 | 0.98 | 0.79 | 2.9 | 9.5 |
| | 3 | 20 | 70 | 7.5 | 0.97 | 0.77 | 3.0 | 8.3 |
| | 4 | 18 | 60 | 6.8 | 0.89 | 0.73 | 2.8 | 8.0 |
| Plot 2 | 1 | 8 | 70 | 4.9 | 0.88 | 0.77 | 2.2 | 10.1 |
| | 2 | 15 | 80 | 5.4 | 0.94 | 0.79 | 3.0 | 8.8 |
| | 3 | 15 | 70 | 4.9 | 0.94 | 0.79 | 2.7 | 10.1 |
| | 4 | 15 | 70 | 4.5 | 0.98 | 0.80 | 2.4 | 10.3 |
| | 5 | 23 | 70 | 4.9 | 0.95 | 0.77 | 2.5 | 9.7 |
| | 6 | 18 | 60 | 5.0 | 0.96 | 0.79 | 2.9 | 8.9 |
| | 7 | 27 | 60 | 5.6 | 0.91 | 0.76 | 2.7 | 9.4 |
| | 8 | 25 | 70 | 4.7 | 0.90 | 0.74 | 2.5 | 7.7 |
| | 9 | 23 | 60 | 5.2 | 0.90 | 0.75 | 2.6 | 8.2 |
| Shimoyaku-sho | 1 | 16 | 40 | 8.7 | 0.91 | 0.73 | 2.9 | 9.1 |
| | 2 | 12 | 25 | 8.8 | 0.93 | 0.73 | 3.0 | 7.9 |
| | 3 | top was cut | 10 | 7.0 | 1.04 | 0.81 | 2.6 | 11.1 |
| | 4 | " | 10 | 5.3 | 0.93 | 0.71 | 2.9 | 8.8 |
| | 5 | " | 10 | 6.8 | 0.97 | 0.78 | 2.7 | 8.6 |
| | 6 | " | 10 | 8.8 | 0.96 | 0.78 | 2.8 | 8.7 |
| | 7 | " | 10 | 6.7 | 0.92 | 0.72 | 2.8 | 9.0 |
| | 8 | " | 10 | 8.5 | 0.97 | 0.80 | 2.8 | 9.6 |
| I-so | 1 | 28 | 100 | 5.7 | 1.04 | 0.85 | 2.0 | 10.8 |
| | 2 | 14 | 50 | 6.4 | 1.02 | 0.85 | 2.8 | 11.2 |
| | 3 | 18 | 70 | 8.8 | 1.18 | 0.94 | 3.0 | 15.1 |
| | 4 | 15 | 60 | 6.7 | 1.07 | 0.85 | 2.5 | 12.6 |
| | 5 | 20 | 60 | 8.9 | 0.97 | 0.78 | 2.5 | 13.3 |
| | 6 | 28 | 70 | 10.0 | 0.94 | 0.71 | 2.9 | 10.7 |
| | 7 | 30 | 110 | 9.8 | 0.99 | 0.78 | 3.0 | 11.3 |
| Ijuin | 1 | 18 | 50 | 6.1 | 0.94 | 0.79 | 2.7 | 10.0 |
| Chiran | 1 | 15 | 60 | 8.2 | 1.02 | 0.82 | 2.9 | 12.2 |
| Yokogawa | 1 | 18 | 50 | 8.0 | 1.01 | 0.84 | 3.6 | 11.3 |

* Leaf character: mean value of ten measurements

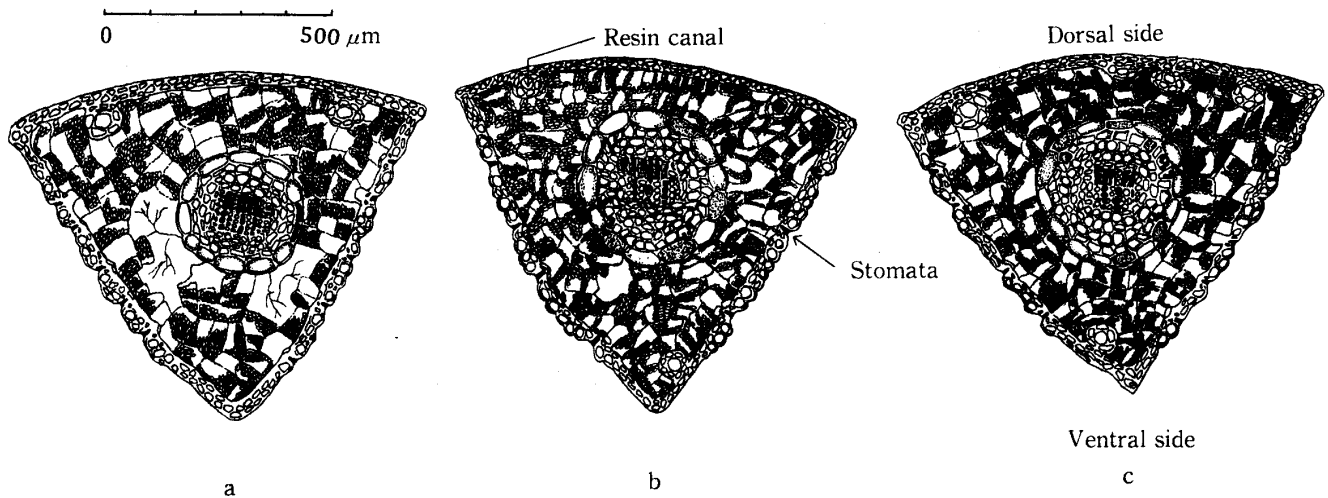


Fig. 1. Microscopic sketch figures of needle leaf cross sections.
Figures show three different occurent case of resin canal.

Table 3. Average values of needle leaf characters of five growing habitats.

| Habitat | Number of Trees | Leaf | | | Resin canals | Stomatal rows | | |
|---------------|-----------------|-------------|------------|----------------|--------------|---------------|------------------------|-----------------------|
| | | Length (cm) | Width (mm) | Thickness (mm) | | | | |
| Plot 1. | 4 | 6.53 | 0.95 | 0.77 | 2.73 | 9.25 | } Natural | } Yakushima Island |
| Plot 2. | 9 | 5.01 | 0.93 | 0.77 | 2.61 | 9.24 | | |
| Shimoyaku-sho | 8 | 7.58 | 0.95 | 0.76 | 2.79 | 9.10 | } Artificially planted | } Kagoshima main land |
| Iso | 7 | 8.04 | 1.03 | 0.82 | 2.67 | 12.14 | | |
| The others | 3 | 7.43 | 0.99 | 0.82 | 3.07 | 11.17 | | |
| Total | 31 | 6.79 | 0.97 | 0.78 | 2.73 | 10.05 | | |

Table 4. Analysis of variance of needle characters among their growing site

| Character | Source | d.f. | Sum of squares | Mean square | F |
|-------------------------|-------------|------|----------------|-------------|------------------------|
| Needle length | Among site | 4 | 45.91 | 11.48 | 8.38** |
| | Within site | 26 | 35.72 | 1.37 | |
| | Total | 30 | 81.63 | | |
| Needle width | Among site | 4 | 0.0451 | 0.0113 | 4.35** |
| | Within site | 26 | 0.0669 | 0.0026 | |
| | Total | 30 | 0.1120 | | |
| Needle thickness | Among site | 4 | 0.0483 | 0.0121 | 14.40** |
| | Within site | 26 | 0.0218 | 0.00084 | |
| | Total | 30 | 0.0701 | | |
| Number of resin canals | Among site | 4 | 0.51 | 0.1275 | 1.49 ^{non s.} |
| | Within site | 26 | 2.23 | 0.0858 | |
| | Total | 30 | 2.74 | | |
| Number of stomatal rows | Among site | 4 | 50.02 | 12.50 | 8.68** |
| | Within site | 26 | 37.36 | 1.44 | |
| | Total | 30 | 87.38 | | |

第4表の結果は、針葉の諸形質には変異の比較的少ない樹脂道数を除いて、生育の場所間に量的な差が存在していることを示す。

3. 天然生と人工植栽の個体間の針葉形質に差があるか

プロット1とプロット2とを一つにまとめ、その他の全個体との差を検定した分散分析の結果を第5表に示す。

Table 5. Analysis of variance of needle characters between natural and artificially planted groups

| Character | Source | d.f. | Sum of squares | Mean square | F |
|-------------------------|---------|------|----------------|-------------|------------------------|
| Needle length | Between | 1 | 38.43 | 38.43 | 25.79** |
| | Within | 29 | 43.20 | 1.49 | |
| | Total | 30 | 81.63 | | |
| Needle width | Between | 1 | 0.0229 | 0.0229 | 7.39* |
| | Within | 29 | 0.0891 | 0.0031 | |
| | Total | 30 | 0.1120 | | |
| Needle thickness | Between | 1 | 0.0040 | 0.0040 | 1.74 ^{non s.} |
| | Within | 29 | 0.0661 | 0.0023 | |
| | Total | 30 | 0.0701 | | |
| Number of resin canals | Between | 1 | 0.15 | 0.15 | 1.67 ^{non s.} |
| | Within | 29 | 2.59 | 0.09 | |
| | Total | 30 | 2.74 | | |
| Number of stomatal rows | Between | 1 | 14.41 | 14.41 | 5.72* |
| | Within | 29 | 72.97 | 2.52 | |
| | Total | 30 | 87.38 | | |

今回調査した人工植栽樹と天然樹との一般的な差異は樹齡にある。そのように考えると、ヤクタネゴヨウは樹齡を増すと、多少葉形が小さくなって、それにつられて気孔の数などが少なくなる傾向があるのかもしれない。

4. 屋久島に生育する個体と鹿児島本土に植栽された個体との間に差があるか

巷間、鹿児島本土に植栽されているヤクタネゴヨウは種子島産である、との話ともっぱらである。また、屋久島の下屋久営林署構内の8個体は、屋久島島内の山引苗を定植したものであるとの話も聞く。確かに第3表を見直すと、屋久島と鹿児島本土それぞれの生育個体間に差があるように見受けられる。第6表は、その分散分析結果である。

樹脂道数を除く他の形質に大きな有意差を示す第6表の結果は、前述したような、地元の人々の話を裏書きするような内容をもつ。そして、屋久島産と系統的に異なる遺伝集団かも分らない種子島のヤクタネゴヨウ調査の必要性を強く感じさせる。

5. 鹿児島本土と屋久島の植栽木間比較

分散分析の結果に依れば、針葉の太さと気孔帯線数に有意差あり(第7表参照)。

6. 屋久島内天然木と植栽木との比較

針葉の長さには有意な差が検出されたが、その他の形質には全く差が認められない(第8表参照)。

Table 6. Analysis of variance of needle characters between growing locations, Yakushima Island and Kagoshima mainland

| Character | Source | d.f. | Sum of squares | Mean square | F |
|-------------------------|---------|------|----------------|-------------|------------------------|
| Needle length | Between | 1 | 16.99 | 16.99 | 7.62** |
| | Within | 29 | 64.64 | 2.23 | |
| | Total | 30 | 81.63 | | |
| Needle width | Between | 1 | 0.0393 | 0.0393 | 15.72** |
| | Within | 29 | 0.0727 | 0.0025 | |
| | Total | 30 | 0.1120 | | |
| Needle thickness | Between | 1 | 0.0203 | 0.0203 | 11.94** |
| | Within | 29 | 0.0498 | 0.0017 | |
| | Total | 30 | 0.0701 | | |
| Number of resin canals | Between | 1 | 0.05 | 0.05 | 0.56 ^{non s.} |
| | Within | 29 | 2.69 | 0.09 | |
| | Total | 30 | 2.74 | | |
| Number of stomatal rows | Between | 1 | 36.09 | 36.09 | 20.39** |
| | Within | 29 | 51.29 | 1.77 | |
| | Total | 30 | 87.38 | | |

Table 7. Analysis of variance of needle characters of artificially planted trees between in Yakushima Island and in Kagoshima mainland

| Character | Source | d.f. | Sum of squares | Mean square | F |
|-------------------------|---------|------|----------------|-------------|------------------------|
| Needle length | Between | 1 | 0.36 | 0.36 | 0.17 ^{non s.} |
| | Within | 16 | 33.68 | 2.11 | |
| | Total | 17 | 34.04 | | |
| Needle width | Between | 1 | 0.0184 | 0.0184 | 5.11* |
| | Within | 16 | 0.0569 | 0.0036 | |
| | Total | 17 | 0.0753 | | |
| Needle thickness | Between | 1 | 0.0172 | 0.0172 | 6.37* |
| | Within | 16 | 0.0436 | 0.0027 | |
| | Total | 17 | 0.0608 | | |
| Number of resin canals | Between | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 ^{non s.} |
| | Within | 16 | 1.68 | 0.11 | |
| | Total | 17 | 1.68 | | |
| Number of stomatal rows | Between | 1 | 33.62 | 33.62 | 20.38** |
| | Within | 16 | 26.42 | 1.65 | |
| | Total | 17 | 60.04 | | |

7. 天然林分間の比較

今回調査できた二つの天然林は、深い谷を挟み約 300 m の間隔で対峙している。針葉の 5 形質について分散分析を試みると、針葉長に 1% レベルの有意差が検出されたが他の形質には差がない。そこで、両集団の全個体について個体間の有意差検定を試みた。

Table 8. Analysis of variance of needle characters between naturally growing trees and planted trees in Yakushima Island

| Character | Source | d.f. | Sum of squares | Mean square | F |
|-------------------------|---------|------|----------------|-------------|------------------------|
| Needle length | Between | 1 | 21.80 | 21.80 | 19.64** |
| | Within | 19 | 21.16 | 1.11 | |
| | Total | 20 | 42.96 | | |
| Needle width | Between | 1 | 0.0018 | 0.0018 | 1.29 ^{non s.} |
| | Within | 19 | 0.0261 | 0.0014 | |
| | Total | 20 | 0.0279 | | |
| Needle thickness | Between | 1 | 0.0007 | 0.0007 | 0.88 ^{non s.} |
| | Within | 19 | 0.0154 | 0.0008 | |
| | Total | 20 | 0.0161 | | |
| Number of resin canals | Between | 1 | 0.10 | 0.10 | 2.00 ^{non s.} |
| | Within | 19 | 1.02 | 0.05 | |
| | Total | 20 | 1.12 | | |
| Number of stomatal rows | Between | 1 | 0.11 | 0.11 | 0.10 ^{non s.} |
| | Within | 19 | 19.13 | 1.01 | |
| | Total | 20 | 19.24 | | |

第9表は、集団内と集団間とに分けた有意差あり組合わせの出現頻度とその比率である。確かに、針葉長について言えば、集団内42組合わせのうち、有意差ありは5組合わせ12%、集団間は36組合わせ中30組合わせ83%と、圧倒的に集団間の個体間に差があることを示しているが、他の形質には集団内と集団間の差がない。これが何を意味するのか現段階では不明であるが、今後、より遠い集団との関係、集団内小グループ間の関係など、アイソザイム等をも加えた分析を試みる上で興味ある一結果ではある。

Table 9. Frequencies and the percentages of significance in total combinations between one and the other individuals of two natural populations.

| | Leaf length | | Leaf width | | Leaf thickness | | No. of resin canals | | No. of stomatal rows | |
|---------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Within pop. | Between pop. | Within pop. | Between pop. | Within pop. | Between pop. | Within pop. | Between pop. | Within pop. | Between pop. |
| Frequency of significance | 5 | 30 | 7 | 8 | 6 | 5 | 11 | 10 | 17 | 17 |
| Percentage (%) | 12 | 83 | 17 | 22 | 14 | 14 | 26 | 27 | 40 | 47 |
| Total No. of combination | 42 | 36 | 42 | 36 | 42 | 36 | 42 | 36 | 42 | 36 |

ま と め

ヤクタネゴヨウは、1983年現在、屋久島に約1,000本、種子島に約100本自生していると推定される。その他に、植栽されて現存する個体が散見されるが、その数は50本に満たない。

それらが自生する天然林には、病虫害に侵された立枯れ個体が目立っており、その絶滅が憂慮される。

私達は、この樹種の実態を観察して、この種の衰退の原因の一つは近親交雑や自殖の弊害にあるのではないかと考えた。それは、個体数の自然減少が孤立または小集団に分割される運命をたどって現在に到っているとの推察による。

この種を絶滅から救う道は、健康な子孫を産み出せる状態を作ってやることである。そのためには、遺伝的多様性を保持させる環境作りが必要であろう。

その手始めに、私達は、天然林の一部と人工植栽木から個体別に針葉を採取して、その形質を調べた。

その結果によれば、鹿児島本土に植栽され生育を続けている10本の個体は、どうやら屋久島の系統ではないらしい。また、屋久島内に植栽されている8個体は、屋久島の系統であろうと推定される。お互いに300 m くらいしか離れていない天然の小集団間に針葉の長さだけではあるが統計的有意差がみとめられた。

今 後

この報告は、ヤクタネゴヨウ松研究の予報的なもので、この樹種の絶滅の危機を訴えると共に、遺伝的観点に立った保護・保存の対策を打ち出すための第一歩を踏み出した記録でもある。

現在、アイソザイム分析など続行中であるし、1983年8月から9月にかけて、種子島・屋久島に出かけ、あらたな林分や個体や林分からも針葉や球果を採集した。それらの計測等も目下進行中である。従って、この次にはそれらの結果をも含めて報告できるし、試料の増加は全般的に推論の向上に役立つものと自ら期待もしている。なお、1984年2月には採穂に出動、3月には接木苗作りや母樹別播種等を行う予定である。

謝 辞

この研究を開始する端緒を開いて下さった鹿児島大学名誉教授辻本克己博士は、我々の第2回目の採種穂旅行に同道して戴いた。また、鹿児島大学農学部迫静男講師には、文献のことや分類に関する事など、いつも無遠慮に押しかけて御教示願っている。現地調査に際しては、下屋久営林署を始め関連機関の好意的御協力を賜った。記して心から謝意を表わすと共に、今後、一層御厚誼の程御願ひする次第である。

なお、本研究のための調査費は、鹿児島大学演習林経費によっている。

文 献

- 1) D. Jackson: A Handbook of Coniferae and Ginkgoaceae. Edward Arnold Publisher Lt., London, (1966).
- 2) 鹿児島県: 史蹟名勝天然記念物調査報告書(第三輯)植物ノ部(1929).
- 3) 川崎晃稔: 薩南諸島の刳舟作習聞書. 南島民俗研究会, 鹿児島(1976).
- 4) 牧野富太郎: 新日本植物図鑑第31版. 北隆館(1977).
- 5) 三木 茂: メタセコイヤー生ける化石植物一. 日本鉱物趣味の会, 京都(1953).
- 6) R. Salazar: Genetic Variation in Needles of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. et Golf. from natural Stands. *Silvae Genetica*, 32, Heft 1-2 (1983).

Summary

Yakutanegoyo (*Pinus armandi* French. *var. amamiana* Hatusima) is a arborescent tree species growing naturally limited to two islands of Tanegashima and Yakushima in Kagoshima prefecture. And that species survive merely about one thousand individuals in total. Recently, it is seriously concerned about the fact that they are damaged successively by some pathogenic fungus and/or insects.

This is a report on the actual situations of that tree species, and we are attending to rescue it from its extermination in a certain way of genetic stand points.

Genetic variability is studied on five characters of the needle leaves.