

鈴木英治*：四国と九州地方の温帯針葉樹林の更新

Eizi SUZUKI* : Regeneration of Temperate Coniferous Forests in Shikoku and Kyushu

1. はじめに

極相林と呼ばれる森林も樹木の更新によって維持されるので、その更新過程について、多くの研究が最近なされてきた(山本, 1981, 1984)。日本の温帯針葉樹林の更新過程については、藤村(1971)、鈴木(1982)、中尾(1985)、増沢・近田(1986)、SUZUKI & TSUKAHARA(1987)などの研究がある。本稿は、著者が行ってきた高知県西部のツガ林(鈴木, 1982)と、屋久島のスギ林での研究(SUZUKI & TSUKAHARA, 1987)に主に基づいて、温帯針葉樹林の更新について述べる。それに加えて、最近研究を始めたばかりだが、火山噴火後の新しい立地に見られる遷移途上のモミ・ツガ林についても触れる。

森林の更新の研究は、最近の数百年間の森林の変化を主に追及しており、植生史の研究と較べると、ほとんど現在と言ってもいい年代に起きた現象を問題にしている。しかし、数百年前の森林の状態というのは、分かっているようで案外分かっていないというのが、それを研究してきた者としての実感である。

2. 高知県のツガ林の構造

温帯針葉樹林は、西日本の太平洋岸の山地でよく発達しており、暖温帯上部から冷温帯下部にかけて見られる(吉良ほか, 1976)。地形的には急斜面に多く、緩傾斜地ではアカガシなどの常緑広葉樹が優占している場合もある。高知県西部の温帯針葉樹林の成熟林分では、ツガ・モミ・アカマツ・ヒノキなどの針葉樹が高さ20mから25mの高木層で優占している。亜高木層から低木層では、サカキ・ヒサカキ・アセビ・ハイノキなどの常緑広葉樹が優占し、針葉樹の幼樹はほとんどない。このような高木層に針葉樹、その下層に広葉樹が優占する垂直構造は、その構成種が多少異なっても日本の温帯針葉樹林全体に共通した性格である。高木層の優占種の実生や幼樹が、林内に少ないことは、高木層の更新が断続的に起きていることを意味している。

3. 樹齢構成

図1の地図は、高知県西部の大正営林署管内の久保谷山とその周辺の国有林を表している(鈴木, 1982)。この国有林はすでにほとんど伐採されているが、合計面積が471haになる94個の伐採区ごとの収穫調査資料が残されていた。その資料により、針葉樹4種(ツガ・モミ・アカマツ・

*〒890 鹿児島市郡元 鹿児島大学教養部生物学教室

Department of Biology, College of Liberal Arts, Kagoshima University, Kagoshima 890, Japan.

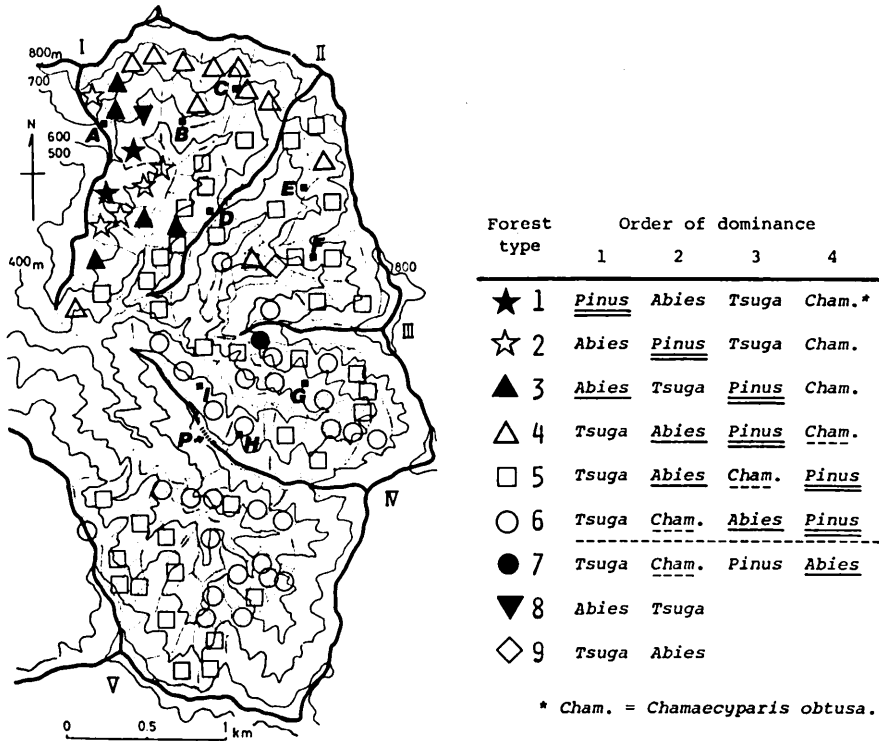


図 1 久保谷山とその周辺の植生 (鈴木, 1982)

A から I : 樹齢調査地点 P : 古いヒノキ植林

ヒノキ) の幹材積の多い順によって各伐採区の植生を区分し、記号によって地図上に示した。

地図中の下から3つの谷を久保谷山と総称しているが、そこではツガが最も優占している。一番上の谷の中は、五郎畑山、中串山、および大戸山と3つの地名に細分されている。この谷では、優占度は場所によって異なるが、アカマツが多かった。地図上に示した A から I の9地点で、各地点約 30 本の切株の年輪を数えることにより、樹齢構成を調査した。

樹齢調査の結果を図 2 に示す。アカマツが優占する A 地点では、120 年生前後のアカマツが多いが、B、C と進むにつれてアカマツの個体数が減少するとともに老齢な個体が出現した。ツガが優占している E、F および G 地点では、共通して 260 年代にはっきりした樹齢のピークがあった。

(なお本稿に示した樹齢は、発芽してから切株の高さまで到達するのに要した年数を含まない。) E 地点と G 地点は 1.3km 離れ、F 地点はその中間にある。樹齢のピークが一致したことは、3 地点で現在のツガ林を作っている高木層の樹木が、約 260 年前にほぼ同時に更新したことを示す。調査地点以外の植生は、図 1 に示したように 3 調査地点とよく似ており、久保谷山のツガ林高木層の大部分が、約 260 年前に更新したと思われる。なお F 地点などには 300 年生以上の個体があるが、それらと 260 年生前後の個体は混生してはいなかった。1 調査地点の中は、似た樹齢の個体が集っているいくつかのパッチに分けることができ、一つのパッチの中に存在する個体間の樹齢差

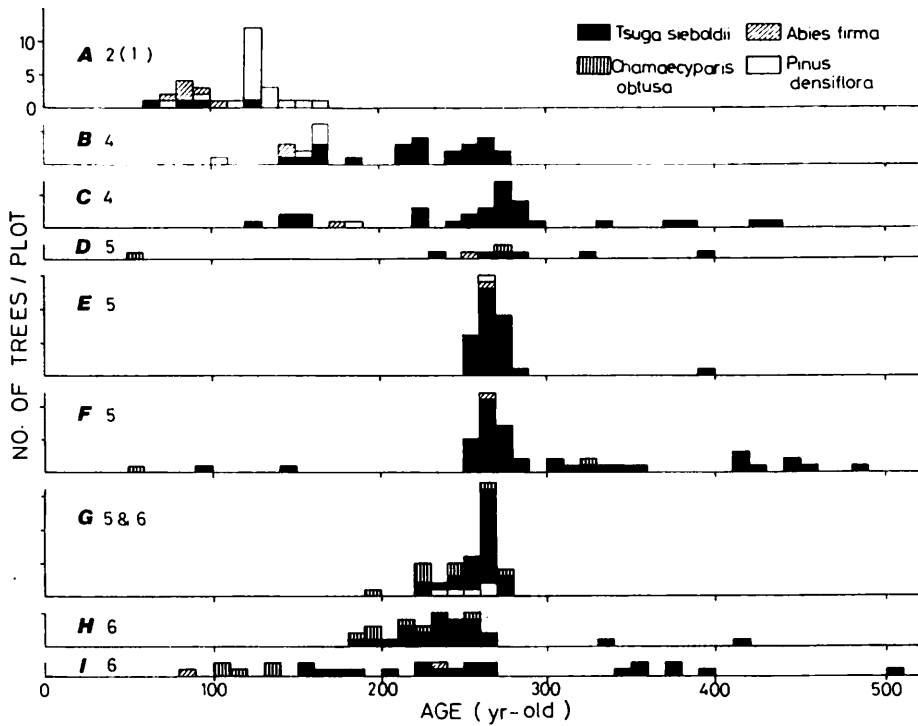


図2 針葉樹の樹齢構成 (鈴木, 1982)
A から I : 図1 に示した樹齢調査地点

は、ほとんどの場合 100 年以下であった。

五郎畑山の谷にある A 地点のアカマツ林は、120 年生前後のアカマツが多い。だが若いモミとツガも出現しており、将来は寿命の短いアカマツが枯れ、モミ・ツガ林に移行するだろう。そうなると、久保谷山のツガ林と似たような森林になるはずである。しかし、最終状態が類似したものになるとしても、五郎畑山のアカマツ林と、久保谷山のツガ林では更新の初期状態が異なっていたと考えられる。

その第一の根拠として、針葉樹の発生年代の違いがあげられる。五郎畑山ではモミとツガがアカマツよりも 20~30 年遅れて侵入していた。久保谷山のツガ林内でアカマツが多く残っていた G 地点では、ツガとアカマツはほぼ同時に発生しているが、アカマツよりも古いツガが少し存在した。陽樹のアカマツは、約 260 年前に森林が破壊された直後から発生したが、陰樹のツガでは森林破壊の以前から林床にあった少数の前生稚樹も更新に役立った結果、このような樹齢構成になったと考えられる。一方、五郎畑山では、ツガやモミの前生稚樹が残らないような強い破壊が約 120 年前にあったと推定される。その破壊によって、ツガとモミの母樹が完全に消失したためか、環境が大きく変わったためか不明だが、森林の更新が開始されても、ツガとモミの侵入に時間がかかったと考えられる。

さらに、アカマツの初期の生長速度に A 地点と G 地点で明らかな差があったことが、更新の初期状態の違いを示す第二の根拠としてあげられる。第三の根拠には地名に表われた人間の影響の問題がある。アカマツの多い谷は、3つの地名を持っているのに対して、ツガの多い谷は3つ合わせて1つの久保谷山という地名で呼ばれている。これらの地名がいつから使われているのかわからないが、3つの地名を持つ谷は、3つで1つの地名しか持たない谷よりも、人間の生活に深くかかわっていたらと想像される。その地名の中でも「五郎畑山」という地名は、「五郎さんが焼畑をやっている山」と解釈してもおかしくはない。高知県では、江戸時代にも「伐畑山」と呼ばれる山で焼畑が行われていた(門田, 1975)。四国西部は日本の中で最も焼畑の多かった地域であり、調査地域の属する檮原町では、昭和10年頃でも約2000haの焼畑があった(佐々木, 1972)。したがって、本調査地内のアカマツ林は、本当の天然林ではなく、焼畑の放棄跡に成立したと推定される。この谷にいろいろな林齢の林があるのも、放棄の年代が異なるためであろう。それに対して、ツガ林はアカマツ林と更新の初期過程が違って、前生稚樹があること、数百haもの森林が約260年前に一斉更新をしたが、焼畑でそのような大面積を一斉に放棄するとは考えにくいことから、台風などの攪乱の跡に更新したと考えられる。

温帯針葉樹林は、台風などの森林破壊により数百ha程度の面積にわたって一斉更新する場合があることが、高知県のツガ林の調査から得た結論であった。しかし、これは1例でしかないので、その様な大面積更新が温帯針葉樹林では一般的な更新様式なのかどうかを調べるために、屋久島のスギ優占林でも同じ様な調査を行った。

4. 屋久島のスギ林の更新

屋久島の温帯針葉樹林では、スギが優占する林分が多く、樹齢1,000年以上の巨大なスギが普通に見られる。なおアカマツは、分布の南限に当たるためかほとんど見られず、この報告の調査区には出現しなかった。SUZUKI & TSUKAHARA (1987)は、屋久島東部の荒川から鯛ノ川上流にわたる調査地域で針葉樹の樹齢構成などを調べた。調査地域はおよそ東西に5km、南北に1kmの範囲に広がり、1050mから1400mの標高にある。その中で6調査区を設定し、直径10cm以上の切株の直径、種名、樹齢などを調べた。調査区の合計面積は、2.6haであった。調査区はP-1からP-6まで、番号順にほぼ東から西に向かって配列している。

6調査地の樹齢構成を、図3に示す。どの調査地でも樹齢100年から350年生の個体が多い。しかし、一つずつの樹齢のピークを見ると、P-5とP-6に250年から300年のピークが共通するほかは、あまり一致していない。つまり、各調査区ごとに別々の年代に更新している場合が多かった。久保谷山では、顕著な樹齢のピークが3調査区で共通し、他の調査区でもその年代に発生した樹木が多かったのと比較すると、屋久島では異なった状況にあるといえよう。

これらの更新を引き起こした原因を考察する時に、屋久島では江戸時代の伐採の影響を考えな

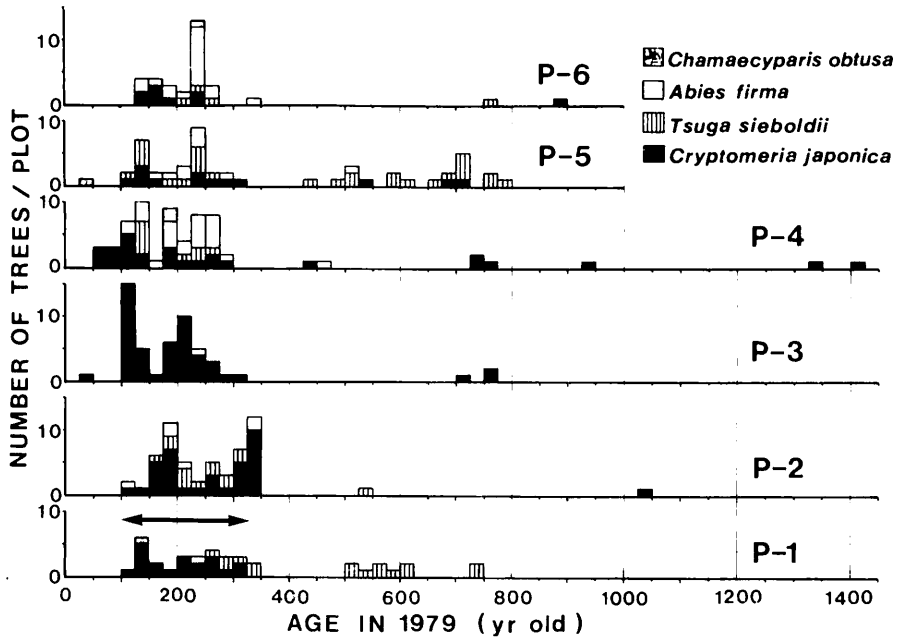


図3 屋久島の針葉樹の樹齢構成 (SUZUKI & TSUKAHARA, 1987)
矢印は江戸時代の伐採期間

なければならない。屋久島のスギ林に入ると、江戸時代に伐採されたと思われる切株を、現在でも数多く見つけることができる。これは、多数のスギが伐採されたためと、屋久島の老齢スギの材が樹脂に富み、長い年月の間残るためでもある。調査区の中でも、特に海岸に近い東側の調査区で、江戸時代のものと思われる切株をよく見つけた。図3に矢印で示した期間は、江戸時代の伐採が行われた期間である(柿木, 1954)。当時の伐採は全島に及び、多量のスギ材を切り出したという。したがって、100年前から350年前の更新のうちのかなりのものが、伐採の影響によって開始されたものと考えられる。

350年前より古い時代には、伐採されたこともあったがごくわずかで(柿木, 1954)、調査地域に影響したとは思われないので、自然の攪乱の後に更新したものと考えられる。P-5で約700年前にツガが集中発生していた。しかし350年生以上の個体は数が少ないので、顕著な樹齢のピークはほかに見られなかった。

調査区内の最高樹齢の個体は、1400年生のスギであった。2.6haの調査区の中に樹齢1000年以上のスギが3個体あり、ほかに材の腐朽のために年齢を途中までしか数えられなかった胸高直径254cmの個体も、樹齢1000年以上あると思われるので、1000年以上のスギは約1.5本/haの密度で分布することになる。屋久島はこの様なスギの老齢木で有名であるが、P-5に出現したツガの795年生の個体も、ツガとしては今まで知られている個体の中で最も古い。また屋久島西部には624年生のモミもあり(鈴木・薄田, 1989)、これもモミとしては最も古い記録となる。九州本島

で知られている両種の最高樹齢は、ツガで639年生(中尾ほか, 1986)、モミで410年生(中尾, 1985)であり、屋久島のよりも若い。高知県のツガは最高505年生であった(鈴木, 1982)。関東と東北地方では、ツガが340年生(佐々, 1982)、モミで225年生(内藤俊彦, 未発表)であった。どこでも、ツガがモミよりも老齢まで生存するが、日本の北東部から南西部に向かって、ツガとモミの最高樹齢が高くなっていく傾向があるように思われる。

5. ツガとモミの関係

急峻な尾根などやせた土壌条件の場所にはツガ、肥沃な所にはモミが多いことは、従来からよく知られてきた(中尾, 1985)。ただし、土壌条件によって住み分けながらも、よく混生している場所も多く、両種は極相林内で共存し、同じ遷移段階にある種と考えてきた。しかし、霧島山系の新旧さまざまな火山で、温帯針葉樹林の植生を比較すると、両種の間、新しい火山への侵入年代の差があるように見える。

霧島山系の大浪池と新燃岳で植生調査をした結果から、アカマツ・モミ・ツガの胸高直径(DBH)の度数分布を、図4に示す。大浪池は、22,000年以上前にできた古い火山であり、中央に火口湖をもつ山である(KOBAYASHI, 1988)。その南斜面の標高1050mでとった調査区では、アカマツ・ツガ・モミのDBHがみな50cm前後であった。最近伐採された数本のアカマツ切株の樹齢は200年前後であった。ほかの種類については樹齢を調べていないが、DBHからみて、3種の樹齢は近いと考えられる。つまり、この大浪池の温帯針葉樹林は火山の形成後22,000年以上も経っており、多くの種が侵入した後、高知県のツガ林で見られたような更新を何回も繰り返してきたように思われる。

新燃岳は、1959年にも小規模な噴火をしており(鹿児島県・鹿児島県地方気象台, 1967)、現在も火山活動を続けている。特に1716-1717年の噴火は規模が大きく、新燃岳の森林はほぼ全滅し

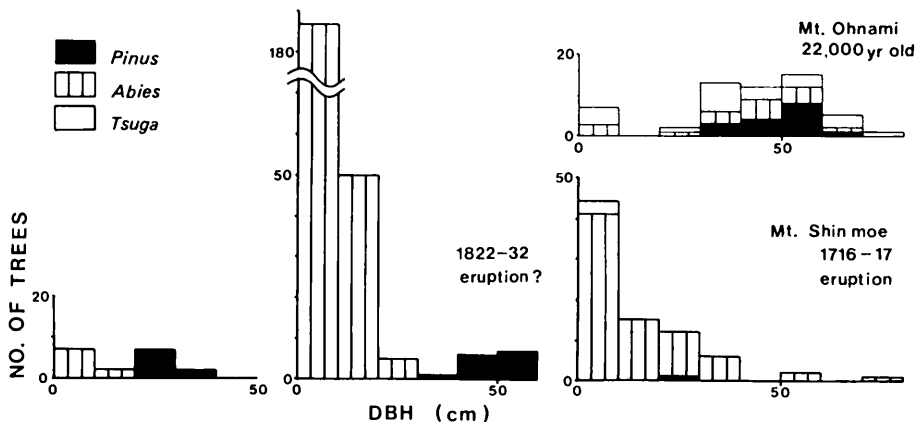


図4 霧島山系の新燃岳と大浪池の針葉樹のDBH度数分布。新燃岳では3ヶ所で調べたが、図中の右のものほど噴火による被害を受けた年代が古い。

た。1822年と1832年にも噴火したが、その規模はよく分かっていない。新燃岳の西斜面の標高1100m前後で、火口側から山麓に向かって植生を調べた結果を、図4に示す。調査区は、1716-1717年の噴火、1822年と1832年の噴火、及びそれら以降の噴火の影響を受けたと考えられる3ヶ所に設定した。3調査区の結果を比較すると、火山の噴火後にはまずアカマツが侵入し、続いてモミがアカマツ林の中に入り、最後にツガが侵入したことが分かる。新燃岳の西側には大浪池が接しており、大浪池の斜面は図4に示したようなモミ・ツガ・アカマツ林が覆っている。3種の種子はいずれもその森林から供給されると考えられるが、侵入の速度に明らかに差があった。また新燃岳と同じように新しい火山の高千穂山でも、ツガはほとんど見られずに、温帯針葉樹林はモミとアカマツからなる。大浪池と同じく22,000年より古い火山の夷守岳にはツガが多い。

以上のように、高知や大浪池の更新の例では、モミとツガがほぼ同時に更新するのに、新しい火山への侵入速度は2種で異なる。この原因として第一に考えられることは、台風などで森林が破壊された後に更新する場合には、各所に残存した母樹から種子が供給されるだろうが、新しい火山に侵入するためには外からの種子供給が必要がある。そのために、種子の散布力に相違がある可能性が考えられる。第二に、古い火山などの発達した土壌で起きる更新と、新しい火山の未熟な土壌への侵入では条件が大きく異なることが影響しているとも考えられる。ただし、一般的にはモミが肥沃な土壌に適していると言われているので、そうであるならばツガの方が先に侵入するように思えるが、そうはなっていない。

亜高山帯の火山でも、モミ属のシラビソとツガ属のコメツガの間で同じような関係が知られている。OHSAWA(1984)によれば、富士山ではシラビソのほうがコメツガよりも先に侵入するという。ただし、富士山よりもずっと古い火山の八ヶ岳で見られる遷移系列では、逆にコメツガが先に侵入するという(KIMURA, 1963)。このような不一致には、火山の新旧や、八ヶ岳の溶岩質の土壌と、富士山のスコリア質の土壌との違いなど、複雑な条件がからんでいるようだが、まだ未解決の問題である。

モミとツガの地理的な分布を考えると、垂直分布の上限はツガのほうが高いのにもかかわらず、モミが岩手県まで分布しているのに対してツガは福島県までしかない(HORIKAWA, 1972)。南限はともに屋久島であるが、九州本島内の南限としては、大隅半島の各地にモミ林があるが、ツガは大隅半島に分布していない(初島編, 1986)。(なお、鹿児島大学農学部の迫静男講師によれば、大隅半島の高隈山にツガが分布するという報告は誤りと思われる)これらの地理的分布の違いは、土壌条件では説明できないので、ツガはモミよりも地理的な分布を広げる能力に乏しいように思われる。

モミとツガの関係はまだ調査を始めたばかりなので、今回の報告は予備的なものである。ただ、両種の分布の違いがある場合に、土壌条件の差で説明されることが多かったが、以上に述べたよ

うな、分布の拡大速度の違いが影響している場合もあるだろう。そのような相違を生じている原因については今後研究したい。

引用文献

- 初島住彦(編). 1986. 改訂鹿児島県植物目録. 290pp. 鹿児島県植物同好会(鹿児島大学農学部造林学研究室内).
- HORIKAWA, Y. 1972. Atlas of the Japanese Flora. 500pp. Gakken, Tokyo.
- 藤村重任. 1971. 四国スギ天然生林の過去及現在. 228pp. 高知営林局, 高知.
- 門田 齊. 1975. 土佐藩林政史. 195pp. 高知営林局, 高知.
- 鹿児島県・鹿児島地方気象台. 1967. 鹿児島県災異史. 230pp.
- 柿木 司. 1954. 屋久杉の研究. 42pp. 鹿屋営林署, 鹿児島.
- KIMURA, M. 1963. Dynamics of vegetation in relation to soil development in northern Yatsugatake Mountains. Jap. J. Bot. 18 : 255 - 287.
- 吉良竜夫・四手井綱英・沼田 真・依田恭二. 1976. 日本の植生. 科学, 46 : 235 - 247.
- KOBAYASHI, T. 1988. Kirishima volcano. "Guide Book of Post-Conference Scientific Excursions.", 1-5. Kagoshima International Conference on Volcanoes.
- 増沢武弘・近田文弘. 1986. 南アルプス南部のツガ天然林の構造, II. 森林立地, 28(1) : 18 - 23.
- 中尾登志雄. 1985. 九州におけるモミ, ツガ林の生態学的研究. 宮崎大学農学部演習林報告, 11 : 1 - 165.
- 中尾登志雄・黒木嘉久・細山田典昭・外山三郎. 1986. 九州本土の天然杉-大崩山系鬼ノ目山のスギ群落. 森林立地, 28(2) : 1 - 10.
- OHSAWA, M. 1984. Differentiation of vegetation zones and species strategies in the subalpine region of Mt. Fuji. Vegetation, 57 : 15 - 52.
- 佐々朋幸. 1982. 東京大学千葉演習林, 秩父演習林のモミ, ツガを主林木とした天然生林における林分現存量, 生長量およびリターの生産量. 森林立地, 24(2) : 29 - 36.
- 佐々木高明. 1972. 日本の焼畑. その地域比較研究. 457pp. 東大出版会, 東京.
- 鈴木英治. 1982. ツガ天然林の更新. 鹿児島大学理科報告, 31 : 65 - 128.
- SUZUKI, E. & TSUKAHARA, J. 1987. Age structure and regeneration of old growth *Cryptomeria japonica* forests on Yakushima Island. Bot. Mag. Tokyo, 100 : 223 - 241.
- 鈴木英治・薄田二郎. 1989. 屋久島瀬切川流域の温帯針葉樹林の齡構成と更新過程. 日本生態学会誌 39(1) : 45 - 51.
- 山本進一. 1981. 極相林の維持機構. 生物科学, 33(1) : 8 - 16.
- 山本進一. 1984. 森林の更新. 遺伝, 38(4) : 43 - 50.

(1989年2月2日受付)