

第3回植生史研究会シンポジウムの記録

第3回植生史研究会シンポジウムは1988年11月12日(土)、13日(日)の両日、大阪市立大学理学部会議室において、「温帯針葉樹林の性格と歴史」というテーマで開催された。第1回や第2回のシンポジウムと比べると、テーマがやや身近に感じられたためか参加者が48名と多く、会場が満員になるほどであった。関連するデータや知識をもっている人が多いためか、多数の発言者があり討論は活発であった。例年どおり討論時間を充分取ったので議論も深まり、示唆に富み将来の指針となる考えも含まれていると思われる。この記録は、討論内容の理解を容易にするために、各話題提供者の発表内容の要点を簡単にまとめ、また討論の要点をまとめたものである。これは当日収録した録音テープから起こされた文章を南木睦彦が責任編集した。シンポジウムの話題提供の内容のうち、鈴木英治、百原新、南木睦彦の各氏の発表内容は本号にその要点を含めた総説としてまとめられている。植村和彦氏と粉川昭平氏の発表内容は植生史研究第5号に掲載する予定である。テープ起こしは金沢大学の平屋千春氏に全面的にお願いし、ご苦勞をおかけした。お礼を申し上げる。

(植生史研究会事務局)

テーマ『温帯針葉樹林の性格と歴史』

話題提供

- 趣旨—第四紀の温帯針葉樹をめぐる諸問題 辻 誠一郎(大阪市立大学理学部生物学教室)
- 温帯針葉樹林の生態 鈴木英治(鹿児島大学教養部生物学教室)
- 第三紀針葉樹の時空分布 植村和彦(国立科学博物館地学研究部)
- メタセコイア植物群をめぐる諸問題 百原 新(大阪市立大学理学部生物学教室)
- 中期～後期更新世の温帯針葉樹化石 南木睦彦(流通科学大学)
- 三木茂先生の研究とメタセコイアの発見 粉川昭平(大阪市立大学理学部生物学教室)

1. 趣旨—第四紀の温帯針葉樹をめぐる諸問題—(辻 誠一郎)

要点

温帯針葉樹の第四紀における産出状況を関東地方の研究を中心に概説した。いくつかの図を上げて説明したが特に重要なものはここに再録した図1と図2である。これらはいずれも辻の独自の植生史観に基づいている。図1は、主に関東地方の最終間氷期以降の多数のデータによって作られた氷期・間氷期変動を通じての植生と環境の変化モデルである。1の時期(図2のA期とD期に相当)にスギが漸増を始め、後半では卓越する。2の時期(図2のB期に相当)でもスギが卓越し、後半ではヒメバラモミを含むトウヒ属バラモミ節が増加する。3の時期(図2のC期に相当)ではチョウセンゴヨウやトウヒ属バラモミ節を主とする針葉樹が卓越する林と、ナラ類が比較的多い林が繰り返し現われる。図2はこのようなA期からD期に主に現れる針葉樹を堀田満(1980、日本列島及び近接東アジア地域の植生図について。「文部省科学研究費補助金総合研究A ウルム氷期以降の生物地理に関する総合研究 昭和54年度報告書」,39-53。図は亀井節夫・ウルム氷期以降の生物地理総研グループ、1981。最終氷期における日本列島の動・植物相。第四紀研究, 20:191-205。に再録されている)による類型と対比したものである。堀田(1980)によると日本の温帯系針葉樹の多い森林はその構成種から四つの型を区別できるという。すなわちクロベアヤスナ科を有し、西南日本ではヒノキを有するヒバ型(D型)、スギが多く、日本海側の多雪地域と太平洋側の多雨地域に点々と存在する型(C型)、本州中部の先駆

的植生として現われるカラマツ型（L型）、モミ、ツガを中心とするモミ・ツガ型（A型）である。堀田はこれらの森林類型の分布が降水の季節配分と大いに関連していると指摘し、T型は土地の乾燥と結びついて成立し、C型は冬期に連続的な降水のある日本海側と屋久島で発達し、L型は夏も冬も降水量の少ない地域には分布が限られ、A型は夏期に連続して降水があり冬季に降水の少ない地域に発達するとした。辻によると、氷期・間氷期の環境変動の中で堀田の森林類型区分の内、T型、C型、L型がこの順で繰り返し現われるが、これは降水の季節構造が時間とともに変わったことを示唆しているという。

辻の温帯針葉樹に対する考え方の要点は辻（1987、最終間氷期以降の植生史と変化様式—将来予測に向けて。「百年・千年・万年後の日本の自然と人類」、157-183、古今書院）にまとめられており、図1、2もそれからの引用である。辻の要旨説明には質疑応答はなく引き続いて鈴木の話提供が行なわれた。

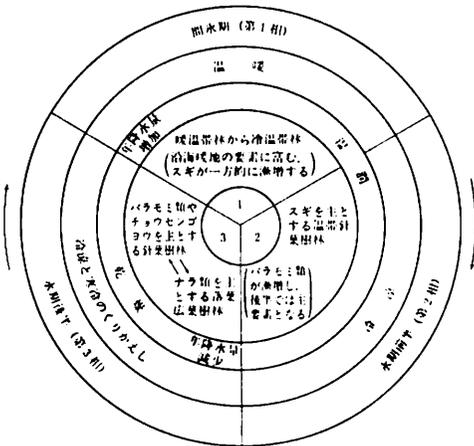


図1 関東地方の氷期・間氷期変動を通じての植生と環境の変化モデル（辻，1987）

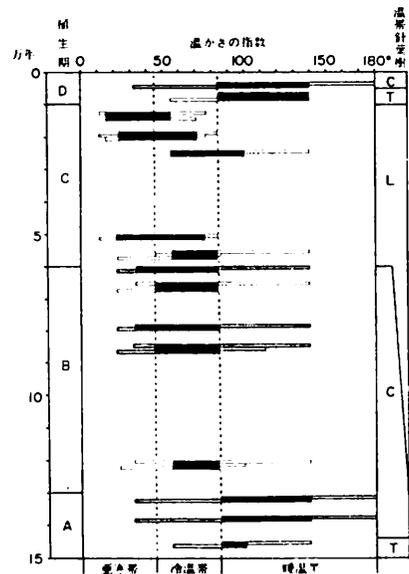


図2 関東地方における複数の植物化石が指示する温度環境と温帯針葉樹林のつりかわり（辻，1987）

横棒は化石で産した種の温度適応範囲を示し、黒で塗りつぶした部分は複数の種の適応範囲が重なる部分。暖かさの指数は吉良（1949）、吉良・吉野（1967）による。温帯針葉樹の類型は堀田（1980）による。（C：スギ型、T：ヒノキ型、L：カラマツ型）。

2. 温帯針葉樹林の生態 (鈴木英治) 司会, 辻 誠一郎

要点

更新の概念を概説し様々な針葉樹林での更新過程を紹介したが、最も詳しく議論したのは、自身が長年調査した高知県西部のツガ林の例である。その概要は本号に総説として掲載されている。後の討論でも再三ふれられることになる重要な点は、ツガ林も含めて針葉樹は大面積が一斉に更新するタイプが多いことであり、例えば高知県のツガ林の例では260年前と50年前に更新が起こった。

質疑討論

山倉：モミなどで針葉樹の寿命が北の方へいくほど短くなっていくというお話でしたが、これは従来葉の寿命で言われていることとは全く逆です。最大寿命の個体のサイズは北と南ではどちらがうでしょうか。

鈴木英治：一つのプロットの中で比較した場合はいちばん大きい木というのが必ずしもいちばん古いわけではないのです。一方、モミ・ツガ林で屋久島のものとより北のものを比べると、木のサイズは屋久島の方が大きく寿命も長い。これはモミだけではなくて、例えば、広葉樹のハイノキは高知では直径が10cmを越すようなものはないのですが、屋久島では直径20cmぐらいのがある。ハイノキのように寿命が短くて個体が小さいものでも南にいくとサイズが大きく寿命が長くなる傾向があるみたいです。

辻：屋久島のスギはものすごい樹齢ですね。一方、スギは陽樹である。寿命が長くて陽樹であるスギが非常に長い期間にわたって天然更新し続けているのは不思議な気がするが、なぜなのでしょう。

鈴木英治：一つはスギの材に非常に油が多く、腐朽しにくい。特に、普通の植林のスギの油は1%くらいしかないのに、屋久スギの古いものは6%ぐらいもあるというデータがでています。材が腐朽しにくいので、なかなか死なないわけです。屋久島で標高の低いところにあるシヤカシの古いものでは、必ず中の方は腐っていますから、ある程度大きくなると木が弱くなって倒れてしまうわけです。スギのように、陽樹でありながら寿命が非常に長いという樹種は、アメリカのトガサワラ属やツガ属でも同様です。

木村：私は屋久島でスギ林の更新の研究をやっています。しかし、一斉に更新が起こる時、本当に何がどう起こっているのかという現場の細かいところは分からない。一方、長い時間スケールで植生が変わるときに何か事件があるということですが、それも本当に何が起こっているかはわかりにくい。具体的に何が起こっているかを考えまた両者をつなぐヒントになると思うのは、いわゆるギャップ更新の際、ギャップの中でスギと他の種類の椎樹がどういう動きをするかということだと思います。すなわち、スギには更新する際に競争相手になる種があって、それとの組成が変化していくという形で植生が変化すると思うのですが、具体的に更新の際の競争がどういうふうに行っているのかを解明して行くことが鍵になると思います。

亜高山の針葉樹林はシラビソとコメツガが中心で、更新する際のイメージがはっきりしており、その下のブナ林や、より下の照葉樹林もやはりイメージとして分かりやすい。しかし、今回話題になっている温帯針葉樹林というのはイメージしにくい。これは水平的な分布の中ではあまり出てこないけれども垂直分布の中では出てくるとも言われている。水平的な分布ではみられず、一方、山に出てくるというのは、これらは山という地形条件のところで更新しやすいということではないか。

具体的に屋久島のスギを例にみても、主にスギの分布しているゾーンというのは、上部以外はかなり照葉樹林と重なっている。スギと照葉樹林の構成種がどのような条件のところで更新しているかを見てみると、スギはかなり大規模な攪乱、例えば地面が大きく崩壊して表土が全くなくなった状態になったギャップで優占

する。そういうところでは非常に成長が良くて、いかにも陽樹という感じがする。その他に他の多くの針葉樹と同様に倒木上でも更新するが、これも土壌が保存されていないところで更新する例と考えることができる。一方、照葉樹林の構成種は、立ち枯れになったり周りがあまり壊されずに一本ずつ倒れるような状態で、土壌がよく残っている攪乱の小さいギャップで優占する。どういうギャップができるかというのが、どのような植生になるかという最初の段階、実生の定着とか成長という段階を考える際に大事である。長い歴史を考えた場合、台風の来ない時代というのがもしあるとしたら、更新の形は全然変わってくる。その結果植生がずいぶん変わってくるということもあると思う。

鈴木三男：温帯性針葉樹林で、私は屋久島のスギは特殊なのではないかという考えなのでこれを別にすると、例えば青木ヶ原のヒノキ林やハリモミ林、梶幹夫さんが研究した清澄山のモミ林、能登半島のモミ林など、いずれをみても林床に椎樹がなく更新しないのではないかと思える。温帯性針葉樹林といわれているものはいずれも、一回ぼっきりで更新しないのではないか。鈴木英治さんが話された高知のツガ林は、私なんかの邪推では260年前に一斉にツガが生える前にはツガ林じゃなかったんじゃないかという気がしないでもないんですけど。(笑)

鈴木英治：むつかしいですね。(笑) わずか200年前とか300年前の事が分からない。花粉分析などを使うには期間が短すぎてうまくいかない。しかし今のツガ林の前はツガ林ではなかったんではないかというのは、ちょっと納得がいかない。というのは、ツガ以外の森林構成要素として他にあの辺には何が生えるかという、何も無い。確かにアカガシなんかはもちろん生えてますけど。

鈴木三男：しかし、例えば、清澄山や能登半島のモミ林ではツガはないんですよ。モミがそのうち歳がたってしまうとどうなってしまうんですか。またモミがでますか。

鈴木英治：枯れたらまたモミが出てきます。ですから、高知のツガ林でも林床にはツガの椎樹はほとんどないんです。清澄山のデータでも林床にはモミの椎樹があまりありません。モミが枯れると、その時にモミの椎樹がでてくるんです。他のブナ林などと比べても、モミ、ツガ林というのは、更新が断続的におこると思うんです。ある時更新したら100年とか200年全然更新できないという期間があって、そしてまた更新をするという森林ではないかと思えます。その点で広葉樹林とは性質が違います。ブナ林や照葉樹林などでは狭い範囲で少しずつ更新していくんですが、ツガ林は何百年に一度倒れてまた再生するというをやっているように思えます。だからその途中では幼樹がほとんどない状況がずっと続いていると考えています。

辻：さっきから更新の話でギャップという言葉が出ていますが、初めて聞かれる方もおられると思いますのでどなたかギャップというのはどういうものか、説明をお願いします。

鈴木英治：ギャップというのは、ここでは林冠の欠如した部分ということです。森林ではだいたい連続的に大きな木の林冠がずっと続いています。このために林の中は暗くなってしまい幼樹が出にくくなります。これがたまたま台風で倒れるなどして林冠に穴があきます。そういうところをギャップとよんでいるわけです。そういうところは明るくなりますから幼樹がたくさん出ているわけです。

辻：ギャップの形成要因というのは、いま台風というのを挙げられましたけど、他にどんな事がありますか。

鈴木英治：アメリカなどの乾いたところだと山火事の影響が非常に大きいし、他にランドスライド、地滑りもあります。ギャップ更新する場合、小さいギャップで更新する場合と大きなギャップで更新する場合とは、違うのではないかという気がしています。大きなギャップの例である高知のツガ林の場合だと、おそらく

300ha くらい一斉に更新したと思っているのですが、そういうのがどのくらいの頻度で起こるのかはデータがとれないものですから、分からないんです。

佐々木：植生学をやっているものですが、スギの分布についての堀田さんの図は大方これでいいんですが、高知県の魚梁瀬が抜けているし吉野スギも抜けています。私は温帯針葉樹林の特徴の一つは隔離分布であると思います。スギの点々とした分布や、木曾のヒノキ林みたいなものをどう扱うかということなど、簡単にくくれないというところが、特徴だと思うのです。

一つ疑問があるのですが、辻さんの図（図2）で、ヒノキ型が何かのイベントでスギ型に変わり、また何かのイベントでカラマツ型に変わる、というような更新のあり方は考えられないと思います。どんなイベントがあっても、そういう更新のあり方はないと思います。本州でモミ、ツガのタイプからスギ林になるということがありうるだろうか。逆にスギ林があったところが何かの事件によってヒノキ型に移っていくということがありうるだろうか、そういうことはないと思います。

鈴木三男：それは時間スケールが違いますね。いわゆる気候帯が、例えば年平均気温何度というレベルで変わってきて、それで温帯針葉樹林の型も変わっているわけです。

辻：いま鈴木三男さんがおっしゃった時間スケールが違うこともあります。また、時間が経過していく中で古地理像が変わり、例えば海が入っていたところが湿地になったり、あるいは全く陸地になってしまうなど、景観が変わってしまうことも大きな要因です。土壌の性質までも変わっていくという背景があるんです。これは、おそらくこれまで生態学で言っている更新という概念では捉えきれないだろうと思うんです。

それにつけ加えておきますと、関東でスギが卓越し単純な構成を示すようになるのは、最終間氷期に箱根火山が爆発を開始して活動が続く、その活動期に一致します。また関東の完新世ではスギが増え始める時期に富士山も浅間山も活発な活動を再開しているわけです。火山活動もスギの増加開始にとって非常に大きい要因として取り上げられるのではないかと思います。

木村：火山活動は、具体的にはどう影響するわけですか。

辻：関東平野は、基本的には火砕流が影響をおよぼす範囲ではなく、大半が降下火山灰による影響です。降下火山灰による直接的な影響と、それによって土壌が変わったり、あるいは二次災害がおこる、そういう影響が考えられると思います。

図2に示した私のモデルの場合、13年くらい前から6万年くらい前までずっとスギの優占する時代が続くんです。なぜこんなに長く続くんだろう、なぜ他のものが入ってこなかったんだろうといつも不思議に思っているのですが、これを現生の生態をやっておられる方たちが見られてどうお考えになるかお伺いしたいんですが。

木村：現在、スギの天然林が残っているのは山だけで低地林はないですね。最近、辻先生達と一緒に福井県の三方町の平野の奥にあるスギ埋没林を調査しているのですが、かなり分解の遅いピートの上で倒木がごろごろ倒れているようなところに低地のスギ林が成立していたようです。こういうスワンプ林のような状態のものがかなり広い範囲にあったかもしれない。そういうところでは全く違った形の更新をしていた可能性がある。こういう低地のスギ林が重要になってくるんじゃないかと思います。

辻：木村さんがいま話されたスギの埋没林は、非常にじめじめした場所にあり、かなり大木が含まれています。現在はああいいうスギ林はないと思う。スギの生態的な性質を考える際、今まではああいいうものは枠に入ってい

なかったと思う。人間がいろいろな活動によって破壊、干渉してきた平野部では、もうすでにかかなりの植生が失われてしまったが、そこには我々の認識下にはないものがかつてはずいぶんあったのではないかと思います。

植田：ただ、一般に植物分類学や植物相の研究者の間では、日本海側の海岸近くの少し開けた谷のようなところで、スギが完全に水浸しになって生育しているというのは、むしろ常識じゃないかと思います。もちろん現時点ではそういうところは人間に破壊されてほとんどないようですが。

そのことに関連しまして、裏スギというのはやはり分類学的にも太平洋側のスギとは区別されなくてはならないと思うんですが、それが違った立地に、違った構成種と一緒に生育している。一方、辻さんによると、スギなどの針葉樹が優占する時期が13万年前から6万年前にわたって関東地方で続いている。そうしますと、我々はスギを日本海要素として、堀田さんの図で示されているように雪との関係で考えがちなんですが、そうともいえないことになる。何かこういった点を繋いで御教授いただけたらうれしいんですが。

辻：まず日本海側のスギの性格づけの話です。スギの埋没林というのは日本海側にかかなり知られていますし、おっしゃったとおり、スギ林は礫がある少し開けた谷のようなところでよく知られています。ところがさっき例に挙げた三方の場合は礫のある河川の近くではなく、排水が非常に悪い泥炭地といった場所なのです。その下位にも木材がたくさんはいつている堆積物がありますが、それはトネリコ属がたくさん出てくるような環境です。それがなぜスギに一変したかは難問なのですが、いずれにしてもそういう立地条件です。

後の話ですが、堀田さんがスギ型とされているのは、降水の季節的配分の構造からすると、日本海側では12月から2月までに150mm以上の降水があるところとなっています。一方、太平洋側のスギをどう説明しているかという点、太平洋側では年降水量の多いところとされています。私としては太平洋側は降水量が多いところ、日本海側は雪の多いところ、とどっちも説明できて都合がいいじゃないかと思ったわけです。私自身としては今植田さんのおっしゃった質問に対して答えられる考えはまだ持っていないというところですが。

植田：堀田先生の図は表スギと裏スギを区別した上での書き方であることは確かですね。

辻：そうですね。一応は区別して書かれていますね。ところで、屋久スギというのは分類学的にはどういうふうな考えられているのですか。

植田：屋久スギは、表スギの極端なものとも考えるのが一般的じゃないかと思っています。

鈴木三男：植田さんは日本海側にだけ平地にスギ林があるとおっしゃったようだが、そうとも言えない。静岡県弥生時代の登呂遺跡の自然堤防上にスギとカシ類との埋没林があった例が有名です。また、伊豆半島の付け根にある弥生時代の山木遺跡で、スギを大層に使っていることから平地林があったんじゃないかと推察されています。私は太平洋側にもスギの平地林があったんだろうと考えてます。

辻：表日本のスギ林については、芦ノ湖の逆さスギが2000~3000年と年代測定されていますし、伊豆半島や箱根近辺では1万年くらいまで遡れると考えられています。あそこは相当降水量の多いところで、例えば御殿場では365日のうち200日以上が雨です。降水量が多いところでスギが古くから分布しているということでは納得がいきます。

松下：伊豆半島で花粉分析をした結果があるのでスライドで紹介します。伊豆半島の南西端にある松崎というところで沖積層をボーリングし、その試料を花粉分析しました。41mの堆積物で、約8700年前の年代値が得られている下部は珪藻や有孔虫化石から海成層であることが分かっています。また約6300年前の鬼界アカホヤ火山灰も挟在しており、一番上部は約3000年前です。スギが一番下の層から3000年前まで、かなり高頻度で出現

します。それと同時にシイ属が8700年前ぐらいから著しく増えてずっと上まで出てきます。このように、松崎ではスギとシイ属が長い間一緒に高頻度で出てくるわけです。

辻：関東地方でも類似しており、スギが増え始めるときには照葉樹林と一緒に拡大するんです。伊豆の松崎ではシイの林でしたが、関東平野の中央部ではカシが増えるのと同時にスギが増え始める場合があります。あるいは、より新しい時代にさらに照葉樹林が拡大するとき初めてスギがいっしょに拡大します。照葉樹林が拡大するのと対応してスギが拡大するようです。

木村：照葉樹林やスギが拡大する以前の時代には何が優占していたんですか。

辻：関東地方ではナラの類です。

松下：伊豆半島の松崎の場合は、ナラ類はあまり出てこない。シイ属が優占するよりも下位の堆積物がないので、その前の状態は分かりません。

鈴木英治：松崎の試料は海成層なんですね。海成層ですからシイとスギが実際一緒に混ざって生えていたのかわりか分からないですね。

松下：そうですね。混生していたか、棲み分けていたかは分かりません。

鈴木英治：というのは、屋久島でみた場合、シイというのは照葉樹林帯の中では低い方に分布しますから、シイがあるところにはスギは天然にはないと思うんです。カシはスギと混ざることがありますが、シイとは混ざらないと思います。

木村：いや、屋久島でも混ざります。だいたい標高600mくらいのところですよ。

鈴木英治：でも、それはかなり低いところで、やはり本当のスギのゾーンとは、ずれるんじゃないですか。

木村：本当のゾーンというものがあのかというところどうだろう。(笑)

鈴木三男：標高が低いところのスギは、昔から切られている可能性が高いと思う。スギの一番低い分布は標高500mぐらいですか。

木村：そうですね。500mより下はほとんどないですね。

鈴木英治：スギはものすごく有用な材ですからね、昔から切られているので確かに天然の分布というのは非常に分かりにくいですね。特に下側は切られますので下限がどれくらいかというのは難しい。しかしスギは冷温帯などの結構寒いところにもあると思うんです。日本海側の立山では完全にブナ林の要素と混ざっています。九州本島にはスギの天然林はないと言われていたんですが、宮崎県北部の大崩山系の鬼ノ目山というところで見つかって、それを調べて見るとやはりブナ林の要素と混ざって生えています。冷涼なところには確かにあり、暖かい方がどこまであったのかは難しいですが、シイと混ざって生えるということまで下がるのはわりあい少ないんじゃないかと思います。

山倉：和歌山の川湯温泉の奥のほうに黒蔵谷という所があるんですが、そこでは土壌がよく発達するところにはカシやシイがあって、岩がものすごく多くて下にシャクナゲが生えているようなところでスギがトガサワラなどと一緒にたくさんでくる。そのようにいろいろなところで生える場合があります。屋久島だと確かに標高の高いところでできますが一概にそうじゃない。遠山富太郎先生の「多雨回廊」(遠山富太郎、1976。「杉のきた道」、215p。中央公論社)のモデルでは雨が多ければどこにでも生えるという感じで書いてあったと記憶していますがそうでもない。

辻：最終間氷期(下末吉期)の植生変遷を見ると、スギが大量に始まる時期に、アブラギリ、カシ類、セン

ダン、マルバチシャノキなどがたくさん産出する。暖温帯の沿海暖地性の植物群がかなりある一方で、スギが大繁殖するということも有り得るのではないだろうか。現在は平野がかなり改変されてスギの平地林がなくなってしまったが、ごく最近までそういうふうな状態であったんじゃないかという気がしています。

鈴木英治：辻さんの図（図2）では現在はスギが増加する時代になっています。関東地方で現在天然のスギがないのは人間の影響で、スギは有用な材なのでどんどん切られてしまうので、実際の分布と違ってしまっているのかなという感じがします。

木村：屋久島では、スギは標高の高いところでも低いところでも切られたのですが、高いところでは切ったあとでもスギが更新したわけです。ところが標高 800m ぐらいのところに仲和夫さんが調べたイヌノキ林があるのですが、林内に大きいスギの切株がたくさんあるのに今はスギはなく、更新に失敗したようです。昔はスギ林が成立し、今は更新がうまくいかなかったのは何が原因だろうか。気候が違うのかも知れません。

鈴木英治：僕はやはり更新が起こるか否かは、その時の攪乱の様式の違いによるのではないかという気がします。

高橋：有用材としてスギをどんどん切ったというお話なんです、スギの木製品は伊豆の山木遺跡や登呂遺跡の例を除いては、江戸時代などにならないと、あまりないように思います。

金原：針葉樹を加工する技術が進んだのは古墳時代で、弥生時代には広葉樹の木製品が多かったんです。弥生時代以前から針葉樹の加工品が大量に出るとするのはごく特殊だと思います。

鈴木三男：スギの産出例が少ないという印象を持たれる原因の一つに、見ている遺跡の場所の問題があります。東海地方を見れば、おそらく自然木でもスギがいっぱい出てくるはずだし、巨理先生の分析でも実際出てきています。日本海側もやはりたくさん出ている。高橋さんがよくやられている関東地方では製品でも自然木でも確かにスギがない。これは関東地方の研究をやったとき、花粉分析の結果では比較的スギがよく出てくるのに木材では出てこず、結果がいちばん食い違ったものです。

辻：それは、スギがどこに生育していたかという問題であると思います。花粉化石では早くからスギが増えたわけですが、増加した場所は堆積物を得た低地の谷の中やその近辺とは考えられない。つまり遺跡の近辺に生えていたとは思えない。さきほどのスギが沢つたいや低地にも生えていたということとは反して、関東ロームののっている乾燥した台地の上しか生えていた場所が見つからなくなってくる。それはありえないと思いますので谷の中の一角など、どこか我々が想定していないところにあったんじゃないかと思っています。いずれにしてもかなり広域で増加していることは確かです。

人間との関わりのお話も出てきていますので、その方面のお話を少しして頂きたいと思います。さっき紹介しました福井県三方町のスギ埋没林は、実は新しく中世とか古代頃になるのではないかと考えています。スギの根株には鉄斧による伐採痕がありますから、中世とか近世に一齐に伐採されたのは確かです。同じ中世のころ、関東でもスギが大規模に伐採されてなくなってしまうのです。その時にアカマツらしきものが少しだけ増える。それからずっと時代が新しくなって、今度スギやマツが増える時代は江戸時代で1650年から1700年頃です。どこかでボーリング試料の花粉分析をして、上の方でマツ属複雑管束亜属（アカマツなど）が大量に増加しますと、それは従来古墳時代であるなどと言われてきました。しかし、関東地方ではほとんどが江戸時代の1650年から1700年で一致し、その時にスギが同時に増えています。これはおそらく植林です。関東平野にあるスギやアカマツは、天然のものもあるかもしれませんが、大半が人間が手を加えた植林であると考えております。こ

れは、関東平野だけでなくかなり広くそういうケースが見られるのではないかと感じているのですが。

金原：奈良盆地の場合ですと、江戸時代にスギが増えるというデータはなく、明治時代以降にスギが増えるという状態です。

渡辺：同じように山陰の中海や宍道湖でも、やはりスギが増えるのは近代に入ってからです。弥生時代などの古い時代の資料はありませんが、最後に増加するのは近代に入ってからです。

辻：それらは自然に増えたのか植林で増えたのかということはどうなのでしょう。花粉ダイヤグラムからはそこまでは判断できないでしょうし、古文書などを当たってやってみるしかないのかもしれませんが、その辺をどういうふうに研究するかが今後むずかしい問題だと思います。

金原：木材遺物は自然木的なものと加工木的なものとに分かれていると思うのですが、それらが混ざって出た場合、どう考えたらよいのか。例えばスギの加工品が多産した時、それが近くにたくさん生えていたから使ったのかあるいは人為的に選んで運んできて使ったのかという複雑な問題があると思うのですが、その辺をどのように考えればよいのでしょうか。

鈴木三男：私たちはいわゆる木製品と、加工のあとが見られない自然木に分けて考えています。両者の組成を比較したときに明らかに産出量が違うものが見つかる。自然木でたくさん出てくるけれど加工品で出てこないというのは、その樹種があまり利用されなかったということだろう。逆に加工品として出てくるけれど自然木としては出てこないとき、それは周辺に本当に生えてなかったのかは、材だけではなく花粉分析の結果や大型遺体も合わせて考えなければなりません。それでも産出量が少ない場合には、やはりそれはよそから持ってきたものと考えてよいと思います。木製品と自然木の両方の組成を比較したときに初めて違いがはっきり出てくるので、どちらかだけをやったんでは分かりません。

辻：話がいろいろ出てきて幅も広がってきたんですが、討論を始めてから一時間ばかりたちいい時間になってしまいました。あとの議論は明日充分時間がありますのでそちらでやって頂ければと思います。シンポジウム第一日はこれで終わりたいと思います。(拍手)

3. 第三紀針葉樹の時空分布(植村和彦) 司会、能城修一

要点

針葉樹の各科ごとの第三紀の産出のレンジを示した。また、それぞれの時代の針葉樹を含む群集の構成要素について概説した。内容は植生史研究第5号に掲載される予定である。討論と関連する重要な点は第三紀の化石群集で針葉樹が優占する群集は、湿地の植生を反映しているものなどに限られており多くはない点である。

質疑討論

百原：スギ属はメタセコイア属 *Metasequoia* やスイショウ属 *Glyptostrobus* とは一緒に出てこないということでした。ところがWolfさんが中国の現在の森林帯と温度条件との関係を描かれた図 (Wolf, J.A. 1985. *Distribution of major vegetation types during the Tertiary*. *Am. Geophys. Union Geophys. Mon.*, 32:357-375. および Wolf, J. A. 1987. *Late Cretaceous-Cenozoic history of deciduousness and terminal Cretaceous event*. *Paleobiology*, 13: 215-226.) に、植村さんはそれぞれの分類群を落としてスライドで示されましたが、いずれもだいたい同じ植生帯に収まっていたようです。第三紀には、復元された古地理の中で、それぞれがどのように棲み分けをしていたと考えられているかをお聞きしたいんです。

植村：中新世中期以前には、暖かい双子葉の植物とさまざまなスギ科の植物が混ざってそろって出てきます。

ところが東北地方の中新世後期のフロラではこれら全部と一緒に産出することはありません。メクセコイア属は湿性の植生が顕著に出てくる化石群集から産出するので堆積盆に近い湿った低地帯に残存林として存在したと考えられるし、一方スギ属はブナ属などの山腹性の樹木と一緒に産することが多いので、後背の溪畔林が後背の山腹地などメクセコイア属よりもより背後に生育していたものと考えられます。

佐々木：第三紀の植生は全体として見ると広葉樹が主体で、針葉樹は主体を占めずに部分的に分布していたということでしょうか。

植村：針葉樹が植生帯としてあったかどうかを判断するのはむづかしい。例えば、現在のモミ・ツガ帯といったものが後背の山地に存在したとしても、堆積盆にもたらされた化石からそれを復元することは難しいと思います。いわゆる亜寒帯の針葉樹林帯が当時の温帯域の上にあった可能性は強いと思いますが、それが温帯性のものとの区別がつくかという点も難しい。アメリカの第三紀のフロラでは低地帯と内陸の高地の植物相があり、内陸高地には針葉樹林帯があったことが化石のデータから押さえられています。一方、日本のようにスケールの小さいところでどの程度針葉樹林帯があったかというのはまだ今のところ分かっていない。

佐々木：メクセコイア属などが湿地的なところにかなりあったということですが、化石は流れてきたのではなくて、生えていたものがそのまま化石で出てきたということですか。

植村：そういう例もあるが、そうでない例もあります。その場に生えていた森林がそのまま化石になるという例は多くないのです。出てくるのがメクセコイア属、ハンノキ、スイショウ属などの湿地のものだけという群集はしばしば見られます。

話は変わりますが、スギやコウヤマキが東アジアに残り得た要因を乱暴に一言で言ってしまうと、年間降水量が多いことであることは、第三紀を通じての化石の産状などを見ますと疑う余地のないものです。さらに細かい点をどのように検討するかというところが、具体的な指摘はできませんけれども、問題だと思います。

粉川：北米のアパラチアにこれらの針葉樹が残っていないのはどうしてでしょうか。

植村：アパラチアの場合に、通俗的に言われているのは氷河の影響を受けているということですが、そのため第三紀的な面影というのは東アジアとはかなり異なっているのではないのでしょうか。

粉川：氷河は、ニューヨークあたりまでは来てますね。しかしもっと南にはこういった針葉樹が残っていてよいと思うんですが、東亜と類縁のある双子葉植物が分布しているのに、針葉樹は東亜にだけ残っているのは、なぜでしょう。

植村：アパラチアは大陸の中の位置を占めている点で日本などの東アジアとは違うと思います。確かに東アジアと関連した植物で残存しているものがありますけれど、全体の組成から見ると非常に単調であり、両地域はかなり違った歴史を経ているのではないかという気がします。フロリダやメキシコではメマスギ属 *Taxodium* が分布しており、そういうところになぜもっと他の針葉樹が残っていないのかについてはよく考えておりません。

粉川：セコイアデンドロン属 *Sequoiadendron* とセコイア属 *Sequoia* は北米の西海岸の近くで残っているわけですね。三木先生の研究でも日本にセコイアデンドロン属があったのかなかったのかがややこしいことで困っていますが、セコイアデンドロン属とセコイア属が北米西岸にしか残らなかった原因はどんな風に説明されておるのでしょうか。

植村：それも非常に大きな問題ですが、通俗的には、温度的にはかなり厳しい環境ではあるけれど霧を常に発

生するという多湿という要因によって残存したといわれています。他にいろいろ理由はあるかと思いますが。

鈴木三男：しかし、なぜ日本で残らなかったのかな。(笑)

植村：スギ科の中には日本とヨーロッパの一部というユーラシア型の分布をするものと、アメリカとヨーロッパという分布をするものに分かれるのです。メクセコイア属は北半球各地にどこでもたくさんあるのではなくヨーロッパでは稀です。ヌマスギ属は新第三紀に限って言いますとヨーロッパやアメリカにはごく普通にあるんですが日本では産出しない。スギ科の中の植物地理的な要因もきいているのではないかと思います。

粉川：三木先生の預かっておられる標本の中にアマチュアの方が神戸層群から採集された、多分間違いないヌマスギ属球果鱗片の標本があります。重たい箱を動かせば出てくると思います。(笑)

植村：古第三紀のものでもシュートから見て多分ヌマスギ属に間違いなからうというのは出てくるのですが、球果の化石が今までないので、あるいは疑ってかからなければいけないかと考えていました。堀内さんは葉で表皮が残っており気孔が観察できるようなヌマスギ属の材料を見ておられますか。

堀内：現生種の一般的な知識では、スギ科では気孔の配列が重要であると言われており、ヌマスギ属は気孔が長軸方向に向かずどちらかという横方向に向くのが特徴であると言われています。古第三紀では確かにヌマスギ属に類似したものが産出しています。けれども一枚の葉の中で片側の気孔は全部横を向いているのに片側はほとんど長軸方向を向いているという例があり、気孔の配列がどのくらい化石でも安定した形質として使えるのかを再検討しなければいけないと考えています。結局、古第三紀では気孔の方向だけからいえばヌマスギ属と似ているのがあるけれども、新第三紀からは今までのところ、そういうものはありません。

能城：それでは、引き続きの討論は午後の総合討論にまわすことにいたしまして、次の発表に移りたいと思います。

4. メクセコイア植物群をめぐる諸問題(百原 新) 司会、植田邦彦

要点

鮮新世から前期更新世にかけての大型植物化石群集の特徴を主に新潟県の魚沼層群と近畿地方の大阪層群を例に取って概説した。両地域での絶滅および出現のパターンや植物化石群集の組成上の特徴から推定される古環境などが議論された。その概要は本号に総説として掲載されている。討論と関連する重要な点は、冷温帯性と考えた多くの針葉樹や広葉樹と、亜熱帯～暖温帯性と考えた広葉樹が共出する層位があることである。

討論

鈴木英治：亜熱帯の植物と色々な針葉樹と一緒に出てくるというのは、現在の植物だけを見ているとイメージが違うのですが、例えば一方が海流で運ばれてきたということは考えられないんですか。

百原：海ではなく内陸域で堆積したもので、海流で運ばれたということは考えられません。また、比較的流れの影響のない現地性の堆積物でも、沿海暖地性の要素が冷温帯性の樹種と一緒に出てくるので、上流から流されてきたとも思えず、やはり両者が一緒に生育していたと考えざるを得ません。これが前期更新世のガウス正磁極期の群集の特徴なんです。

鈴木英治：気候条件としてはどういものが考えられますか。

百原：冷温帯の要素は夏の暑さによって分布が制限されるので、三木先生が示唆されたとおり、夏の気温が低くて冬の気温が暖かい、気温の年較差が小さい気候を考えています。降水量もかなりあったと思います。

塚腰：冷温帯要素と亜熱帯要素の量的関係はどうでしょうか。

百原：冷温帯性の要素のほうが圧倒的に大量に出てきてます。例えばトウヒ属は100ccの堆積物から何百個、何千個の葉が出てきます。葉のほかには球果や枝や芽なども出てきます。また種類数でもさまざまな冷温帯の針葉樹や広葉樹が出てきます。これに亜熱帯性の樹種が伴うわけです。

塚腰：現地性に近い堆積物というのは具体的にはどんなものですか。

百原：水草などが大量に産出し、また流れのあとがないような堆積物です。当時はまだ山地の隆起が激しくなく、高い標高の山地はなかったと考えられています。ですから現在の紀伊半島のように千数百mのところにとウヒ属が分布し、海岸沿いに亜熱帯の要素が分布するというような状況ではなく、かなり短い間隔というか、ゾーンがかなり接してトウヒ属などと沿海暖地性の要素が分布していたと考えています。

木村：木材の大きさはどのくらいですか。

百原：径50cmくらいの木材からなる埋没林的なものが見られます。

辻：ところで、これは総合討論でやっていただいたらいいと思うんですけど、温帯とは一体何かということですね。温帯針葉樹林と一応いってますけど、温帯とは一体何か。冷温帯や暖温帯というのも現在の概念ですね。その概念を過去に当てはめて考えているわけです。ところが、気候もそうだし植物自体もそうですけれど、再現が不可能な実体であるわけです。だから、当時は一体気候は具体的にどういうものだったのか。年較差が違うとか、冬の寒さが違うとか、降水量が違ったりとかいうことは当然あったらと思うのです。ただ現在を当てはめて考えるのではなく、当時は一体どうだったのかという考え方をしないと歴史性という問題は解けないと思います。

植田：それでは、まだまだあると思いますが、総合討論の方で質問等をさせていただきたいと思います。

5. 中期～後期更新世の温帯針葉樹化石（南木睦彦） 司会、高原 光

要点

中期更新世から産出する針葉樹の種について概説し、それらが氷期・間氷期の環境変動の中でどの時期に優占するかを検討した。その概要は本号に総説として掲載されている。総説に含まれず、討論に関係する重要な点は、最終氷期にも現生種と形態が微妙に異なる分類群があることを指摘したことである。

討論

高原：球果では最終氷期でも現生種と形態の差があるということでしたが、木材ではそういうことはないのでしょうか。

鈴木三男：木材化石は、種の識別も難しいことが多く、変種や亜種段階での違いを認めることは極めて難しいのです。ただ、そういうことを示唆した仕事は広葉樹では二つあります。一つは下末吉期を中心として出てくるヒトツバタゴの材が、種として分けるわけにはいかないけれども現生種と材構造が違うという例です。もう一つは果実化石で設定されたヒメハリゲヤキという化石種が産出する、約5万年前の堆積物から産出するハリゲヤキ属の木材化石を大陸の現生種と比較してみたところ、材構造でもわずかな違いがみられたという例です。広葉樹の場合には、属によっては種のレベルまで識別できるものもあるが、針葉樹の場合には属内の区別が極めて難しい。最終氷期の堆積物からはいわゆるポリアルコニファーがたくさん産出しますが、いつも同定に迷うんですね。例えば材で識別したときのトウヒ属の種概念と、球果で識別したものと、さらに現生種との対応がずれてしまう。南木さんはヒメマツハダ近似種という種では、かつて全国的に広がっていたときにはいろいろな変異のものがあってその一部が今生き残っているに過ぎないんじゃないかということを示唆されました

が、材の方から言ってもそうじゃないかと

感じます。ヒメバラモミとされる球果化石や材化石が全国各地から出ますが、果してあれがヒメバラモミの現在の変異の中に本当に入るんだろうかというような問題があります。

植村：カラマツ属とトウヒ属の球果で微妙な形態の差があり、それが種分化の方向を示している可能性もあるとおっしゃってましたが、形態変化の繰り返し現象というのは認められますでしょうか。

南木：同じような形態のものがどの氷期にもずっと出てきます。一方、分布が縮小した温暖な時期にどのような形態になっていたのかは化石の産出例が少ないので分からない。

植村：寒冷な時期だけを取り上げて見た場合は、定向的に変化していくのか、それとも同じような形態変化が繰り返して出てくるのかはどうですか。

南木：中期更新世以降についてはあまり変化していません。現生のヒメマツハダ、ヤツガタケトウヒ、イラモミなどのような大型の球果は例が少なく、現生のヒメマツハダと変異の幅がびったりあてはまるような化石群集はないですね。

粉川：サワラと同定しているのは、古い時代から至るところで出ますし、五島列島のような島からも出てきます。球果は同定も簡単ですのでだれも疑わず、疑っている人もあるかも知れませんが、(笑) サワラとしているのですが、あれには変わりはないのだろうか。材ではどうですか。

鈴木三男：最終氷期以前の材というのはわずかしか調べられてないんです。特にヒノキ科のものは非常に少なく、たまに出てくるとどうもクロベじゃないかというものです。

大井：化石同士で比べてみると形態が違うということがあるんですか。

南木：ヒメマツハダ近似種としたものは産出例がやや少なくヒメバラモミとしているものは非常に多いんです。ヒメマツハダ近似種は化石同士では似ており、今だけが違うというわけで不思議ですね。ヒメバラモミは化石同士も現生種もだいたい似ています。

高原：現在のものと形態が異なるものがでてくるのはどのくらい前ですか。

南木：ヒメマツハダ近似種は約2万年前くらいのもので、それ以前については常にそういう問題があると思います。

高原：それではもう時間になってますので、あと何かございましたら総合討論でということをお願いしたいと思います。

6. 三木茂先生の研究とメタセコイアの発見(粉川昭平) 司会、南木睦彦

午後の総合討論の前に粉川昭平氏に故三木茂氏のメタセコイアの発見にまつわる話をうかがった。未公表に終わった論文の写真や植物園での説明のテープ紹介などもあり、興味深い話であった。この内容は植生史研究第5号に掲載される予定である。

7. 総合討論 司会、南木睦彦・大井信夫

南木：討論を進めるにあたり二つの問題を設定したいと思います。第一は温帯針葉樹林およびその構成種と環境との関係です。この関係を現生種、第四紀の化石、第三紀の化石から検討してみたいと思います。第二は、植物地理的および進化的な観点からの話題で、それぞれの分類群に注目し、それが歴史的にどういうふうに分布域を変化させ、また形態が変化してきたかという問題です。もちろんその二つだけに絞るわけではなくて御自由に発言して頂いても結構です。

第一の温帯針葉樹林およびその構成種と環境との関係を考えるに当たり、昨日は主にモミ、ツガ、スギの更新の話伺いましたが、今日の化石の話では他の針葉樹も話題となっていますのでそういった針葉樹の更新の特性について伺いたいと思います。

木村：温帯針葉樹では、昨日話題になったモミ、ツガ、スギ以外の針葉樹の更新はあまり研究されていません。ウラジロモミは幾らかやられてますが、コウヤマキ、ヒノキ、サワラといったものはやられていない。というのは、そういったものは天然林が残っていない。天然林がなかったら研究はできません。（笑）ヒノキ林はありますが、過去に相当人の手が加えられて成立した林じゃないと言われており、高木層はヒノキだけなのに林床にヒノキの稚樹はなくてアスナロの稚樹ばかり生えているような例があります。屋久島での観察では、ヒノキは土壌がある地面の上には絶対に生えず、必ず倒木や岩の上に生えます。ヒノキの場合も、更新できる場所は限られているような気がします。

南木：昨日話題に上がった針葉樹は、小さなギャップではなく大規模に更新する傾向が強いということでしたが、これは針葉樹一般に言えるのでしょうか。

木村：針葉樹の更新には、一般的に言う長い時間スケールで大規模に更新するのと短い時間スケールで小規模に更新する両者が混ざっていると思います。例えば鈴木英治さんのツガ林の更新の例では、260年前の大規模更新がありますが、その後も小さいモザイク状の更新も起こしている。どのような林でも、いくつかの違ったスケールの更新パターンを持っていると思います。

辻：ブナなど、広葉樹林では更新の仕方は違うのでしょうか。

木村：亜高山針葉樹林では大規模な更新が多く、縮枯れのような特殊な形も見られます。それに対して広葉樹は大規模な攪乱が起きて全体に更新するというのはそれほど顕著ではない。しかしこれは針葉樹と広葉樹という違いとは限らず地域によって攪乱の起き方が違うということも重要であると思う。亜高山針葉樹林が多い北の方には大きな台風はあまり行かず、非常に稀に大きい台風が行くと一度に倒壊する。ところが屋久島だと毎年のように台風が来るからそういう所では大規模な更新というのはむしろ起きにくく小さいパッチ状の更新になるのではないかと思います。

大井：更新というメカニズムが、長い時間軸での植生変遷にどうつながっていくかを、どういうふうに捉えたらよいと考えていますか。

木村：それは更新の研究をはじめた頃から考えてはいたんです。しかし植生変遷の話をつながっていると、どうやら変わる時というのは気温などでかなり急激な変化があるような気がしています。更新の中での変化は細かくゆっくりとしていますから、何となくうまくかみ合わないような気もします。ただ、ある種が今だんだん弱まりつつあるものだというのは更新の研究をしている中で幾らかは見当はつけられます。その種が本当に減っているのかどうかということ、全然人の手が加わっていないようなところで花粉分析などで調べられれば、少しは両者をつなぐヒントになるようなものが出てきそうな気がします。とりあえず今は、僕らがやっている種の更新特性の違いなどの研究が植生史の研究に貢献していくような形でしかつながらないと思う。

南木：それぞれの種に更新特性があることは間違いなく、しかも針葉樹が優占する化石群集が出てくる時代というのは限られている。そうすると、針葉樹が優占する時期の気候条件や土地条件と更新特性を結びつけて考えていけるように思います。

辻：更新をするさい、スギ林やモミ・ツガ林は、台風などによってギャップができるということが不可欠な条

件のように思えるんです。そうすると、台風がほとんど来ないような時代があったら更新が起こらないということになる。ポーラーフロントが少し南下してしまえば台風は来れないのですから、そういう時代は実際に考えられるわけです。

木村：それは重要だと思いますね。台風がこなければ、枯れ方としては立ち枯れみたいな形になる。そうするとあまり地面の攪乱が少なくて倒れるという形になり、種組成が変わってくるというのは充分あり得ると思います。

辻：1年か2年くらいポーラーフロントが南下したくらいでは大勢は変わらないんです。しかし環境の変動の期間が長ければいろいろな変化を引き起こします。生態系や植生が変化するのは環境がある傾きをもって変化しているからだと考えられるのですが、生態の人から見るとどういうふうに考えられますか。これは更新とか変遷とかいうのを、ひとつ乗り越えられるようなテーマだと思うんです。

木村：確かに更新についてそういうモデルができれば面白いですね。僕らが今、更新のモデルを作るときには、林は動的に安定であり、ある傾きを持ってどちらかに進んでいるということはないという仮定をおいているわけです。だから台風もだいたい同じようにやってくると考えてモデルを立てているのです。もし台風がこなければどうなるかという仮定を考えることはできますが、そういう仮定をおくだけで、そんなに簡単に解決できるとは思えません。

佐々木：第三紀型の針葉樹は、現在尾根が谷などで針葉樹しかないようなところに生育しています。長く立地が安定してこのまま遷移が進んでいき、広葉樹と温帯針葉樹が競争関係にあるときに、最終的にどちらが残り得るかといったら、やはり広葉樹である。針葉樹は、台風や火山の爆発などよほどのことがない限り拡大するチャンスはないと思います。森林の更新の研究によれば、モミとかツガの林の下に椎樹がないということです。私は大きな事件がない限り、温帯針葉樹というのは競争に負けてどんどんなくなっていく運命にあると思います。普通の状態では遷移をしていけば、気候変動があってもこれらの針葉樹が拡大するチャンスはないように思います。

鈴木三男：今のはあまりにも乱暴な意見だと思いましたけど、(笑) 針葉樹というのは古い起源を持っていて、広葉樹の方が温暖な気候下では優位であると一般的には認められていますが、だから針葉樹は攪乱を強く受けたときしか拡がるチャンスがないというのは少しおかしいと思います。非常に攪乱した環境で広葉樹が再生してもいいはずで、実際シラカバの二次林はそういうものです。広葉樹対針葉樹で見ると針葉樹の方が効率が悪いという面はあるけれども、むしろ温帯の森林の中のメンバーとして常に、コンスタントに存在しているものだというふうに考えた方が私はいいんじゃないかと思っています。

佐々木：そう考えるなら、現在ももっとコンスタントに出てきていいはずだと思いますね。屋久島で温帯針葉樹が多いのは、落葉広葉樹の種類が少ないためだと思っています。常緑と落葉の広葉樹が揃っている日本本土では温帯針葉樹はそんなには出てこない。

辻：私は、そうは言い切れないと思う。というか、佐々木さんの見方はとんでもない意見だと考えているんです。昨日も話しましたように日本列島の長いタイムスパンを考えれば、温帯針葉樹林というのがかなり重要な位置を占めていたと思うんです。それが非常に狭くなる時代というのは間氷期であって、現在も間氷期ですからブナ林や照葉樹林などの広葉樹林が広い面積を占めているわけです。ところが間氷期の後半や氷期に入るとほとんどが針葉樹林になってしまうわけです。もちろん日本列島全てがそうなったとは言い切れませんが、少

や山間部の河川に、何十mもの厚い礫層が形成される時期です。例えば、相模原では数万年間砂礫が供給されて、相模野礫層による広大な河岸段丘、相模原台地が形成された。関東平野でも、扇状地性の堆積物が供給されたり河岸段丘が形成されていく時期に当たる。そういう環境であったからこそ温帯針葉樹林がかなり長い期間にわたって存続したと考えられます。さらに最終氷期最盛期頃にも岩砕生産があり、立川段丘などの河岸段丘が、日本列島どこでもとってよいくらい広域に形成されている。こういう状況が最終氷期に何度もあるわけで、それは事件としてとらえるのではなく、やはりその時代を反映する自然ととらえるべきだと思うのです。確かにイベントも重要であり、針葉樹が拡大をした一つの契機として不整合が形成されるような事件があったことは確かだと思うのですが、しかし長時間にわたって砂礫が供給されることが当時の自然であったということも重要だと思います。

柵井：さっきからうかがっていますと、辻さん方の話というのは針葉樹を非常に強調して話される。だけど現在の日本列島はかなり広葉樹林が優勢ですね。本当に針葉樹林が非常に優勢な時期があったのなら、その時に広葉樹林はどこへ行ったのですか。それを説明してくださらないとどうも理解できない。それからもう一つは、針葉樹林が非常に優勢になったのは単に雨量だけが原因ではないと思いますので、当時の温度状況、気温や年較差。そういうものの変化をもっと具体的に示して頂かないとなかなか説得力がないんじゃないかと思います。辻：確におっしゃる通りだと思うんです。ただ、私どもの考えはこの時期に広葉樹林が広くあったことを示す化石の資料が乏しく、むしろ針葉樹が広がっていたと考えざるを得ないという、あくまで化石の資料ということから出発しているわけです。当時の気候はどうだったのか、降水量はどうだったのか、そういう説明を説得性のある形でしなければいけないとは思いますが、今のところはあくまで、当時の地質現象と化石の記録のみからお話しているという状態です。

柵井：いや、それは分かるんです。私は実は来る前によく勉強してきたんですがね。(笑) 温帯針葉樹「林」とシンポジウムに書かれたので私は非常に意外で、いったい何を狙っているのか、これは辻さんの論文をよく読んでこないといけないと思って読んで来たのです。ところがさっきから南木さんや百原さんの話を伺っても、かなり広葉樹の多い時期もあるわけですね。ですから、針葉樹が多くなったときに、具体的にどういうところに広葉樹があったのか疑問なのです。どこかになければいけないわけですよ。

南木：もちろん残っていたことは確かですが、たとえば最終氷期にブナが優占するような群集は今のところありません。どういう状態でブナが産出するかというと、針葉樹の中に点々と少量産出します。ですから、ブナは森林の主要素ではなく、針葉樹を主体とする林の中の一つの構成要素として僅かに残っていたのだというふうに考えたほうがと思います。照葉樹の問題についてはデータをお持ちの方もいらっしゃると思いますが、いかがでしょうか。

松下：照葉樹林が寒冷な時期に残っていたかどうかは、温度が何度低かったかということから、推定されている以外には資料がない状況です。

辻：広葉樹がどのような状態で残っていたかについては、データがかなりあつまってきてはいるのですが、そのデータは海岸平野部のものが圧倒的に多くて、山岳地域などのものはあまりありません。ですから、まだ分かっていない部分があるという状況で、そういう地域の資料が増えていきますと考え方も変えていかなければいけないだろうと思います。

それから、柵井先生は我々が針葉樹を極端に強調しているとおっしゃいます。しかし、温帯針葉樹というの

鈴木三男：だから、厳しいという発想はおかしいと言っているんです。

辻：間氷期の後半からスギがものすごく増加し、氷期に入ってヒメバラモミやカラマツが一斉に出てきて針葉樹一色になってしまうということは、自然では起こり得ないというようなご意見もいただきました。確かにこれは、自然の更新という形では起こらないと思います。昨日は、スギだけが増えているということのみを強調しましたが、実は最終間氷期でも完新世でも、ヒノキ類が増えているのです。別の例で、早稲田大学の所沢校地を鈴木三男さんたちが検討されていますが、縄文時代には全くなかったモミが、古墳時代、古代の頃にぐっと増えているのです。日本列島の湿潤変動帯の中にあつては、冷涼化が始まり海水面が下がると斜面が削割され無機碎屑物の生産量が非常に大きくなり、それがまた平野を埋積していく。この時期が不整合形成期であり、基底礫層が形成されるわけです。スギ、ヒノキ、それからモミもそうかも知れないと思うんですが、そういうものが増加するのは、海水面の低下と気候の冷涼化に伴う、古地理の状況の大規模な変化が契機になっているのではないかと考えています。降水量の増加だけでなくスギだけでなくヒノキなども増えていることを説明しにくいわけです。

南木：更新世ではサワラが冷涼な時期に多産することも、地形の大きな変化や斜面の不安定な時期と関連していると考えると、納得がいきますね。堀田先生の降水量の季節配分による針葉樹の区分では別のグループであるのに氷期、間氷期の変動では同じように挙動するものがあるのもいいわけですね。

木村：更新を調べる際に、屋久島で実生はどういうところに定着するかを調べてみると、はっきりとグループ分けできる。昨日も言いましたように、針葉樹は、スギが特に著しいのですが、表土がなくなっているような、崖が崩れたような斜面の不安定なところによく出てくる。ツガもそれに近い。モミはそれほど著しくはなくて、土壌のB層が残る程度に崩れているところに定着しやすい。針葉樹は一般にリターのある普通の土壌では根が下の土まで届かなくて枯れてしまうようです。これらに対して、いわゆる照葉樹林の構成種は、土壌が全く攪乱を受けておらずリターがあるところで定着している。この状況はギャップができた時にすでに椎樹を持っている場合でも後から実生で供給されて出てくる場合でもどちらでも同じです。なお、ちょっと変わった例では、ヒメシャラやハリギリといった落葉樹は、木が倒れるときに根がひっくり返りマウンドができた、その上に生えてくる。これは、どうやら鹿がその実生を食べることができないために定着するようです。動物がフロラに影響を与える面白い例だと思っています。

佐々木：辻さんが言われるように、地質環境が大きく変わったときにそういう針葉樹が増えるということは私も認めます。しかしそれはイベントの指標にはなるけれども日本列島全体の植生がそうなったわけではなく、やはり広葉樹が全体の流れだと思うんです。日本列島全部が例えばスギとかヒノキとかに覆われるということは私はちょっと想定できません。

大井：ただ、第四紀という長いスパンを考えると、そのイベントというのは必ず起こるわけです。そういったイベントが繰り返し起こることが定常状態であるというふうにも考えられる。そうすると、やはり針葉樹が結構重要な位置をしめていると考えられるわけです。

佐々木：しかし、量が多くなったのは認めるのですけれども、日本列島の大方向の植生がそうなったのかということにはならないと思う。

辻：いや、やはりそういう時代はあったと思いますね。およそ13万年前から6万年前くらいの間はスギなどが優占する時期が継続している。この時期は、日本列島のどこの地域でも大量に岩砕生産がある。そして平野部

なくとも温帯針葉樹が非常に繁栄していたと我々は考えています。温帯針葉樹が広がったり狭まったりということを繰り返していると考えております。

温帯針葉樹の出方が時代によって違ってくる原因として、昨日は強引に降水の季節的構造の変化だけを考えました。今日はもう一つの要因を指摘したいと思います。日本列島を含む東アジアは、自然地理学者によって湿润変動帯と呼ばれています。この地域は降水量が多いのと同時に地殻変動が激しいところで、隆起量も非常に大きい。雨が多くて隆起が激しいですから削剥量、岩砕生産量、それから平野の埋積量がものすごく大きい。さらにそれに加えて火山活動がたくさんあるわけですから、海外の学者が日本へ来たたら驚くような非常に特殊な地形、環境下にあるわけです。温帯針葉樹林がこの地域に残っていることは、湿润変動帯であることと何か関係すると思うのです。日本列島には、温帯針葉樹林が植生史上かなり重要な位置をしめる環境条件があるのではないかと考えています。

佐々木：先ほどの植村さんのお話の方が、僕は自然に聞かせて頂きました。第三紀は針葉樹が非常に多い時期であるのに、その時期でもなおかつ全体の植生としては広葉樹の方が主であった、ということの方が僕は自然と考えるんですが。

南木：第三紀から第四紀にかけて多くの分類群が絶滅していく過程で、温帯針葉樹の一部が残っていく。その時に、暖かい時期に温帯針葉樹が増加し、寒冷な時期に縮小あるいは絶滅する、というふうになりそうなんですが、事実は逆で、針葉樹が優占するのはむしろ寒冷な時期である。これと第三紀には広葉樹が中心である植生のほうが中心であるということとは関連するようには思います。第三紀に針葉樹の占める位置について植村さんご意見ありませんか。

植村：温帯針葉樹というのは植生帯としては無視できない程度の広がりを持つことが現在ではありますけれど、第三紀の植物の全体の流れを見ても、あくまでも広葉樹が主で、ある特定の空間を埋めるような格好で針葉樹があるように思います。全体の流れとしては僕は「乱暴な意見」に賛成です。(笑) ただし、氷期、間氷期という変動は地球の歴史でもかなり特異なものなので、現在の森林もその延長線上にあるという点は注意しておく必要があるという気がします。

辻：第三紀には第三紀の特性や自然があって、第四紀には氷期・間氷期変動という大きな特徴があり、それが自然だと思うんです。第三紀が自然だから第四紀がアブノーマルだという言い方はできないのじゃないか、言い方を変えれば第四紀の方がノーマルだとも言える。

植村：もちろんそうですね。

南木：氷期、あるいは温暖期から寒冷に向かう時期に針葉樹が群集中に増えるということは、厳しい環境になったから針葉樹が残っていると考えるとよろしいのでしょうか。

鈴木三男：氷期だから植物にとっては厳しくて、穴の中に閉じ込められて生きていたような考え方をされたら困るんで、種それぞれが適応特性を持っているわけです。むしろ冷涼で湿润な方が有利だから、そういうものが優占するようになるわけで、逆に間氷期は暑くて、環境としては悪いのかも知れない。だから、氷期は環境が悪いというような発言はやめてほしいな。

南木：その通りなんですけど、冷涼湿润という形だけで捉えきれないものがあるからこそ、今の議論が出てきているのだと思うんです。冷涼湿润な状態でも充分育ち得るような落葉広葉樹というのがあって、それとの対比として、針葉樹が優占する群集というのがなぜ見られるのかが問題だという気がするんです。

が植生史の中ではそんなに重視されてこなかったし、現在の植生帯として取り上げられるにしてもさほど重要視されてはいない。ところが歴史をたどってみるとそれが海岸平野だけであつたにせよかなり重要な位置を占めていた時代があつたわけです。そこで、針葉樹もやはり重要であるという気持ちで強調しただけで、けっしてそれだけを強調することが目的ではないのです。

南木：今までは温帯針葉樹林という形でおおむねまとめて議論してきましたが、それぞれの種ごとに挙動が違つかも知れませんが、特異な問題があるのかも知れません。ですから、それぞれの種レベルでみた場合の問題を次に議論して頂きたいと思ひます。

植田：二つお聞きしたいことがあります。第一はヒメマツハダが中期更新世以降のものでも現在のものと形態が違つておられると話しておられましたね。種分化あるいは種内分類群の分化が、どのくらいのタイムスケールで起きてきたかということは現生の分類をやっているといつても気になります。例えば、いわゆる裏スギと表スギは球果の化石試料で区別できますか。

第二の問題は、裏スギは雪との対応を抜きにしては考えられない分類群ですが、日本海側が多雪地帯になつたのはいつからなのかという問題です。古くからなのか、あるいは最終氷期以降に対馬暖流が入つてからなのか。

南木：第一の問題については、形態差で種以下の分類群が捉えられるかどうかというのは、一般的には言えません。表スギと裏スギのいちばん大きな違いというのは生活形ですから、生活形を保存している埋没林でも見つかからない限り区別は難しいと思ひます。針葉樹ではありませんがブナは保存が良く多量に産出する群集が見つかつた場合には、表ブナと裏ブナで相当葉面積が違ひますから、区別が可能かも知れないと思ひます。なお、現生のブナの葉形の検討から、萩原さんは、裏日本のブナは比較的均一な集団であるけれども表日本側はそれぞれ地域によって少しずつ違ひ、という議論をされておられると思ひます。ブナは温暖な時期に分布を広げるものですから、日本海側では分布域がつながつた時期があるが、太平洋側では分布域がつながつた時期が、少なくとも最終間氷期以降はない。このこととうまく対応するという気がします。過去の化石の証拠と現生の集団レベルの解析をうまく対応させていけばいろいろな議論ができるのではないかなと思ひます。

高原：日本海の形成と多雪という環境の起源については、近畿地方だけに限つて言うと、スギが日本海側で増え始めるのは丹後半島の標高500mくらいのところや、若狭湾の近くの三方町ではおよそ12000年前頃です。裏スギと言われる日本海側のスギは、雪により押さえつけられた枝から発根する伏条更新をしますから、やはり日本海側でスギが増加するのは多雪と非常に関係があると私も思ひます。多雪化の開始とスギの増加しはじめる時期が完全に一致しているとは限りませんが、やはり対馬暖流が日本海に流入して多雪化が始まり、スギが増加したのだと思ひます。

鈴木三男：高原さんのお話は最終氷期以降のことで、スギが増え始めるのと日本海気候が成立するのは確かにその頃かも知れませんが、けれども、日本海は実は中新世後期にはもうできておるわけです。裏日本気候というのが成立したのは少なくとも第四紀の初めくらいまで遡れる。最終氷期以降に初めて多雪の条件ができてそれで種の分化が起きたという考え方は困ると思ひます。

高原：確かに鈴木三男先生がおっしゃる通りで、最終氷期以降だけではなく、過去にも多雪な気候に支配されたことは何度もあつたと思ひます。

ところで、近畿地方でも最終氷期の最盛期以前、3万年より少し前にスギが非常に多い時代がある。この時

は日本海側も太平洋側もどちらもスギが非常に多いわけです。だから、日本海気候だけがそれに影響をおよぼしたというわけではない。その当時がどういう環境だったかということを教えて頂きたいと思っているんですが。

大井：最終氷期でも、日本海側の植生と太平洋側の植生というのはやはり少し違ったと思います。近畿地方では日本海側の方ではツガが多い、これは高原さんがやられたのも同様の傾向が出ています。また、前期更新世でも日本海側と太平洋側で違うと思う。日本海に海流が入っているとかそういうこととどう関係するか分かりませんが、日本海側と太平洋側という違いはかなり古くからあったんじゃないかと思います。

百原：鮮新世から前期更新世の植物相の地域による違いは、日本海側と太平洋側という違いか、あるいは北日本と南日本という違いかはちょっと分かりません。

南木：先ほどの百原さんの話の新潟の魚沼層群と近畿地方の大阪層群の場合では、大阪層群の方が針葉樹が比較的多く、魚沼層群ではやや少なく、しかもそれらが消滅する時期も早いということでしたね。第三紀の場合には日本海側と表日本側という違いはあるんでしょうか。

植村：私がマスターの学生の頃そういう興味で少し調査しました。その結果、現在とは逆で、太平洋側の方が古くて暖かい要素がたくさんあり日本海側が寒い要素が多いという傾向がありました。ただし、陸成層ですから年代的な編年が曖昧にしかできず、悪くすると500万年程度の幅を持たせなければならない。そうすると組成の差が本当に地域の差なのかそれとも時代の差なのかというのが不確かになってしまいます。

別の問題ですが魚沼層群と大阪層群では針葉樹の含まれ方の差がありますが、魚沼層群の下部と大阪層群の下部の堆積の形式は違うんじゃないでしょうか。

百原：魚沼層群はかなり広く分布しており、現在海に近い地域では海成層ばかりなんです。私がやりました十日町周辺は淡水成で扇状地性の堆積物なので、大阪層群とはよく似た堆積状況だと思っています。魚沼層群も大阪層群も河床性の堆積物が多く、背後に現在ほどではないにしてもある程度の山地があって、そういった地域の植生と、扇状地や平野部の河川の流域の植生が混ざって反映されていることが多いと思っています。

植村：後背地の条件もだいたい同じだと考えているわけですか。

百原：はい、一応同じだと考えてます。

それから、鈴木敬治先生の会津盆地のデータではオオバラモミの消滅層準が早かったり針葉樹が少し乏しいということがあり、魚沼層群とおおよそ同様の傾向を示します。

南木：そうすると日本海側と太平洋側というよりは北と南の違いということですか。

百原：それがちょっと分からないんです。(笑) 鮮新世の後半に構造運動が活発になり中部山岳が加速度的に隆起したのがこのころだと思うのです。西南日本と東北日本の差であるにしても日本海側と太平洋側の差であるにしても、気候の差はこの頃にできたと思っています。

高原：先ほども言ったように、最終氷期最盛期以前の3万年から5万年前頃と思うんですが、近畿地方ではスギが日本海側も太平洋側も優勢だったのです。どちらもモミ属、ツガ属、マツ属を普通に伴う点は共通しますが、日本海側ではブナ属とコナラ亜属が出現率が高く、太平洋側ではトウヒ属やコウヤマキ属の出現率が高いという違いがある。

南木：温帯針葉樹林の枠内にふくめ得るかどうかは難しそうなんですが、トウヒ属の問題です。百原さんはトウヒ属は温帯が本来の分布域でそこから亜寒帯へと分化して広がり、温帯には一部のものが残ったという考え

方を話されました。トウヒ属は第四紀を通して非常に重要な分類群と思うんですが、第三紀での分布はどうでしょう。

棚井：トウヒ属の、いちばん古い化石の記録は北米の中緯度北部の西側のところで、アップランドと呼ばれる火山性の台地ができて、そのアップランドレイクの中にトウヒ属、モミ属、ツガ属などがたくさん出てきます。時代が新しくなると北に分布を広げていったことが化石の記録から読み取れる。アジアでは、沿海州の辺りのデータが時代がまだはっきりせず、植村さんが今日話した程度しか分かっていない。ヨーロッパでは古第三紀ではわりに少なく、漸新世以降というか、むしろ新第三紀の後半になってから産出例が増えますね。ただし森林帯として認め得るほどの量はありません。

南木：そうすると百原君の言った温帯から亜寒帯に広がったということが当たっているのかもしれないね。

鈴木三男：トウヒ属は、林業試験場にいた須藤さんがやった木材の解剖学的性質についての仕事から言いますと、周北極的な分布をしているものは一番進んだもので、ヒマラヤ、日本、中国などにあるものはトウヒ属の中でも原始的だと彼が考えたグループなんです。そして、ヒマラヤの *Picea smithiana* とか日本のものでも原始的だと言われているものは、いわゆる冷温帯に分布している。けっして亜寒帯、亜高山帯ではない。球果からいったらどうですか。

南木：勉強不足でお答えできません。また勉強しておきます。

百原：現生のトウヒ属というのは南の方ではどのくらいまであるんですか。

鈴木三男：緯度では、おそらくヒマラヤが一番南で、森林帯で暖かいところというところ、雲南かヒマラヤかな。

方：中国ではトウヒ属は十数種類あり、南はヒマラヤ、雲南省、浙江省などに分布し、北は大興安嶺や天山山脈などにあります。温度的にはおおよそは亜寒帯に入っていると思います。ただ、浙江省で低いところまで分布しているものでは、冷温帯と暖温帯の間になるようです。

高原：最終氷期の最盛期の頃、日本列島のかかなりのところが針葉樹林になったということは、花粉分析や大型遺体から明らかになっています。ただ種構成から見ると、例えば低いところでコメツガとツガの両方出てくるというように、温帯針葉樹林と一言でくれないものがある。種構成の問題についてご意見いただけませんか。

南木：コメツガとツガは、最終氷期に両方出てきます。寒冷化するとともにツガからコメツガに代わるという傾向は認められない。この二種はかなり古くから形態的にははっきりと区別できます。氷期にはやはり山岳にコメツガが多く、平野部ではツガが多いという傾向がありますが両者とも平野部からできます。現在のツガの分布域から考えると、かなり寒い時まで分布している。こういう問題はどの種にもあります。

高原：南木さんが言われた、コメツガとツガの分布を考えると、コメツガはかなり暖かいところまで頑張って生育し、ツガは寒いところまで頑張って生育しているという感じがします。温度だけを見ればブナ林になっていい条件下で、よく言われる降水量の減少など、何か広葉樹にとって生育の都合の悪い環境ができて、いわば誰もいなくなったところへ針葉樹が入り込んでいるという感じがします。現在のブナ帯でも、湿潤な泥炭地やその周辺部はブナにとって生育しにくいので、1000mくらいまで亜寒帯性の針葉樹林が下がって出て来ます。広葉樹との競争の問題が重要であると思います。

南木：これは最初に取り上げなければいけなかった問題かも知れませんが、温帯というのは何か、あるいは温帯針葉樹林や温帯針葉樹と言って指しているのはいったい何か、という問題について最後にご意見をいただきたいと思っています。

辻：このシンポジウムのテーマについて、実は「温帯針葉樹『林』の性格と歴史」とするか、あるいは単に「温帯針葉樹の性格と歴史」とするかで事務局でもめたのです。ただ、「林」とついたら生態学の研究者の方が大勢集まるのではないかと、(笑) そういう単純なことで付けたわけで、棚井先生がおっしゃったように「温帯針葉樹林」というのに何か特別に意味があるわけではないのです。

それともう一つ、昨日紹介しました堀田さんの植生図ですが、「温帯針葉樹林」とおっしゃっているわけではなく「温帯針葉樹の多い森林」の分布域とされています。僕の言い方もちょっと悪かったかも知れませんが、堀田さんはやはり分類群に着目してやっている。温帯針葉樹林とは呼ばれていないわけです。それをちょっとお断りしておきたい。

話を戻しますが、「温帯」と言うのは気候の類型です。もちろんケッペンの気候植生帯、そういうものに基づいているわけですが、やはり気候の一つの概念です。ですから「温帯針葉樹」という名前で呼ぶからといってそれが温帯の植物であるという決めつけはされていないと思うんです。温帯のあたりに主に分布している植物ということです。針葉樹全部を見ましても、これは亜寒帯針葉樹であるから亜寒帯にびったりと分布域が入るかというところではありません。それぞれ種ごとに違って、ただ現在の分布のモードがそのへんに集まっているというそれだけのものだと思うんです。だからあまりはっきり決める必要はない。歴史を明らかにしていく方が大切である。

南木：だんだん時間もなくなってまいりました。これは記録に残りますので特に名前を記録に残しておきたいという方は発言をお願いします。(笑)

高橋：木村さんのお話は更新の話と植生変遷の話が直接には結びついていかないんじゃないかということでしたが、その後辻さんは岩砕が大量に生産されたり立地が不安定になる時期があるという指摘をされました。すると、針葉樹類の更新特性の一つとして表土の攪乱が挙げられるとすれば、山の斜面全部が崩れるような地形の変化や表土の攪乱ということがあれば、温帯針葉樹の大規模な林ができていいのかなというふうな印象を持ったんですけど、その辺はどうなんでしょう。

それと、最近森林が皆伐されたり林道建設などに伴って表土が失われてるということが多くありますが、そういうところで広葉樹ではなく針葉樹の林が再生していくのかどうかということも見ていったら面白いんじゃないかなという気がします。

南木：前半でおっしゃった指摘は有力なモデルの一つではないですか。今日の議論の中ではおおむねそういうふう認識されてきたのではないかと思います。ただ、温帯針葉樹といっても様々ですから、サワラは現在天然林がないので話題に上りませんが、サワラの増加についても、斜面崩壊ということで説明できるのかなど、もう少し細かく検討していく必要はあると思います。

まだまだ色々なご意見、発言されたい方いらっしゃると思うんですけど、時間も過ぎておりますので総合討論を終わりたいと思います。今日の話で、少なくとも第三紀や第四紀にいわゆる温帯針葉樹がどの時代からどいう分類群と一緒に産出してくるかということについては、概略をつかむことができたのではないかと思います。またそのような針葉樹が優占する時代と大きな環境変動との関係、あるいはそれと針葉樹の更新特性との関係についても有力なモデルが提出されたと思います。二日間の議論の成果をご自身のデータとも照らし合わせていろいろ検討して頂けたらよいかと考えております。二日間どうも有難うございました。(拍手)

発言者氏名・所属一覧

方 精雲（大阪市立大学理学部生物学教室）。堀内順治（東京学芸大学付属大泉中学校）。金原正明（天理大学付属天理参考館）。木村勝彦（大阪市立大学理学部生物学教室）。粉川昭平（大阪市立大学理学部生物学教室）。松下まり子（神戸大学教養部生物学教室）。南木睦彦（流通科学大学）。百原 新（大阪市立大学理学部生物学教室）。能城修一（大阪市立大学理学部生物学教室）。大井信夫（大阪市立大学理学部生物学教室）。佐々木 寧（埼玉大学経済短期大学部）。鈴木英治（鹿児島大学教養部生物学教室）。鈴木三男（金沢大学教養部生物学教室）。高橋利彦（パリノ・サーヴェイ株式会社）。高原 光（大阪府農林技術センター）。棚井敏雅（静岡県田方郡函南町）。辻 誠一郎（大阪市立大学理学部生物学教室）。塚腰 実（岐阜県立土岐北高校）。植田邦彦（大阪府立大学総合科学部生命科学講座）。植村和彦（国立科学博物館地学研究部）。渡邊正巳（川崎地質株式会社大阪支店）。山倉拓夫（大阪市立大学理学部生物学教室）。

○1988年度会計報告（1988年1月1日～1988年12月31日）

収 入		支 出	
1987年度会費	92,000 円	植生史研究第3号印刷費	420,000 円
1988年度会費	365,000	通 信 費	55,890
1989年度会費	25,000	雑 費	4,390
会誌売上	80,000		
利 息	558	小 計	480,280
小 計	562,558		
前年度繰越高	97,291	次年度繰越高	179,569
合 計	659,849	合 計	659,849

以上のほか1986年度借入金244,000円があります。

（大井信夫）

○編集後記

年2号発行の出発点となる第4号の編集を無事終えることができました。印刷所の手違いで、初校の文字数およびポイントの大きさが違っていたため、すこし時間がかかってしまいました。第3回植生史研究会シンポジウムで話題提供していただいた内容の一部は、諸々の都合で次号へと送られることになりました。そのため、総説が乏しい感を与えるかも知れませんが、次号をお待ちください。次号の総説原稿は、文献史学の方面からの古植生復原や、花粉化石群集に基づく植生復原の基礎的研究、第三紀の温帯性針葉樹など多彩です。また、次号には1987年の植生史関係文献リストが盛り込まれますので、入手の困難な文献など情報をお寄せくださるようお願いいたします。巻頭に案内されたこの秋のシンポジウムの話題提供の内容と記録は来年度の第6号に掲載の予定です。総説が次第に盛り沢山になりつつありますが、これにかまわずご投稿をお待ちしております。会員数がすでに250名を越えておりますので、近いうちに会員名簿を作成することも計画されております。所属の変更などがありましたら、お早めに事務局にご連絡くださるようお願い致します。

（辻 誠一郎）