神戸層群の植物化石層について

宮 津 時 夫

1．はじめに

神戸層群は，多数の植物化石を含んでおり，白川峠を中心に数多くの研究が行われてきた。この植物化石層を最初に調査したのは横浜国立大学の故鹿間時夫博士で，昭和13年のことである。その後，50年以上も凝灰岩層と植物化石の関係が明らかにされていない。そこで，筆者は箕谷小学校松尾裕司教諭とともに，植物化石層の調査を行ってきた。その結果を，故堀治三朗氏作成の『神戸の植物化石について』(1984) に「神戸層群植物化石層対比表」(表1) として掲載させていただいた。その後，検討を加え，『地学研究』(1996) に松尾教諭とともに，「神戸層群の植物化石層」として発表した。本文では，そのいきさつ，調査方法を述べ，神戸層群の植物化石層の課題について考えてみたい。

2．研究のいきさつ

昭和40年頃から，神戸市北区鈴蘭台を初めとして，神戸市では，宅地造成が盛んで，身近なところから，数多くの植物化石が産出した。この化石を産出した凝灰岩層は3枚存在し，それぞれ次のような特徴をもっていた。

①下位の凝灰岩層は多種を産出する。

②中位はポプラ属1種で，多産する。

③上位はまれに植物化石を産出する。

このように化石層によって含まれる植物化石が異なることがわかった。筆者はさらに，この地域の凝灰岩層が神戸層群のどの層準にあたるのかを知りたいと思った。

奥畑の現地で知りあった堀治三朗氏，メタセコイアで有名な三木茂博士，元大阪大学の小畠信夫博士，神戸層群の地質を研究されていた大阪市立大学の笠間太郎博士などを訪ね，御教示いただいた。

とくに笠間太郎博士には何度も自宅を訪ね，お教えをいただいたが，神戸層群の白川累層上部であることがわかったものの，それ以上の詳しいことは不明であった。そこで，調査を進めていくことにした。

そして，忘れてはならないのは自然保護の問題である。先に述べた宅地造成の1地点の露頭を保存し，学校教育，学術研究，地域の歴史を知る資料として役だてたいと，兵庫県自然保護協会から神戸市に要望書を提出した経緯がある。しかし，安全面から保存を断念しなければならず，保存のむずかしさを知った。

その後，少しでも工事で地層が現れた場合は，地層を観察し，化石採取を行った。なぜなら，地層は二度と現れず，化石も採取できないからである。

3．調査方法

調査方法は，昭和47年，当時大和田工業高校に勤務していた津田景三教諭に御教示いただいた。まず露頭をよく観察し，地層の厚さを測る。そして，観察した事柄を柱状図に記入する。さいごに，自宅で色を付け，整理しておくというものであった。なお，用紙はグラフ用紙が良いとのことであったが，日付順に記録していくには，野帳が良い。また，神戸層群の地層は微傾斜をしているため，この方法で良かったが，傾斜している場合は，見かけの厚さと実際の厚さが異なるので，走向・傾斜を測る必要がある。

4．神戸層群植物化石層対比表（白川地域）

このような調査から表1をまず作成した。大阪市立大学の累層区分をもとに下位から多井畑，白川，藍那の三累層に区分した。このなかで，白川，藍那累層については，より詳細な区分が可能で，それぞれ白川累層については4区分，藍那累層については2区分した。その右側によく観察できる模式地を設けた。白川累層の凝灰岩層についてはＳ１～10とし，藍那累層についてはＡ１～Ａ４に区分した。そして各凝灰岩層から産出した主要な植

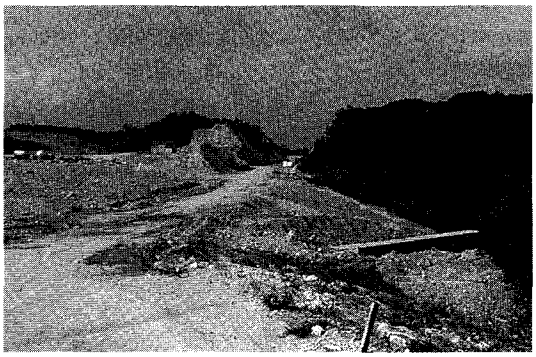

図1　日生鈴蘭台ニュータウン
（松尾裕司教諭　昭和45年8月撮影）

表1　神戸層群　植物化石層対比表（白川地域）

			主要な植物化石		他の地域
藍那累層	上部	木見	A4 A3	ブナ、フウ ヤナギイチゴ	新池、小河北 しあわせの森
	下部	小河	A2 A1	メタセコイア	片倉池、藍那間
白川累層	最上部	木見峠	S10	フウ、シュロ、マツ	奥畑北部－学園都市
	上部	白川大池	S9 S8 S7 S6 S5	トクサ スギ、トキワクロモジ、トクサ ヤナギイチゴ、トクサ、カエデ オオガフタバマツ、キヅタ、クス シュロ、ウリノキ、ケヤキ	片倉池、藍那、布施畑 小白川 石切峠 奥畑の北部 神の谷
	中部	白川峠	S4 S3 S2	コンブトニア、ヌマミズキ、マクリントキア ハス、フウ、ゼンマイ、マクリントキア	白川、落合池、花の谷 小白川の一部 西鈴蘭台
	下部	車	S1		
多井畑累層		多井畑		トクサ、コモチシダ、メタセコイア	塩屋地方

堀（1984）を一部加筆

物化石を掲載した。他の地域については，故堀治三朗氏が加筆された。

しかし，まだ，中部層を完全に把握していないことや藍那累層についても疑問が残っていた。なぜなら，中部層では，鹿間博士が調査した落合池や奥畑地域の露頭がほとんど消滅していたからである。藍那累層についても，文献を読むだけでは理解できず，調査を進めていく必要があった。

5．神戸層群の植物化石層

神戸層群の植物化石層は，前述の対比表に岩相をとりいれ，より明確にした（表2）。また，三田地域にも調査の範囲を広げた。

この柱状図をみると，大阪市立大学が作成した神戸層群の地質柱状図によく似ているが，この右側に植物化石の名前が記入されている点が異なる。これは，植物化石を見ただけで，どの層準かを判断できるように考えたものである。たとえば，オオガフタバマツ（*Pinus protodiphylla* MIKI）が多産すれば，白川大池第二凝灰岩層（S6）ということができる。多産することが条件である。また，神戸層群には異なるマツ属が多産することがあり，この点についても，注意しなければならない。このようなグループには，スギ（*Cryptomeria japonica* D.DON），イチョウ（*Ginkgo* sp.），ヒノキバヤドリギ（*Korthalsella* sp.）など数少ないが，凝灰岩層を識別することができる。

メタセコイア（*Metasequoia occidentalis* CHANEY）やトクサ（*Equisetum arcticum* HEER）などは，どの層準からも発見されるので，その場合は岩相を加味して，考えることが大切である。たとえば，礫岩に挟まれた凝灰岩であるのか，上下に連続した凝灰岩であるのかを調べてみると，層準の誤りを防ぐことができる。ただし，この柱状図では，地層の連続性を表現していないので，場所によっては，この中の凝

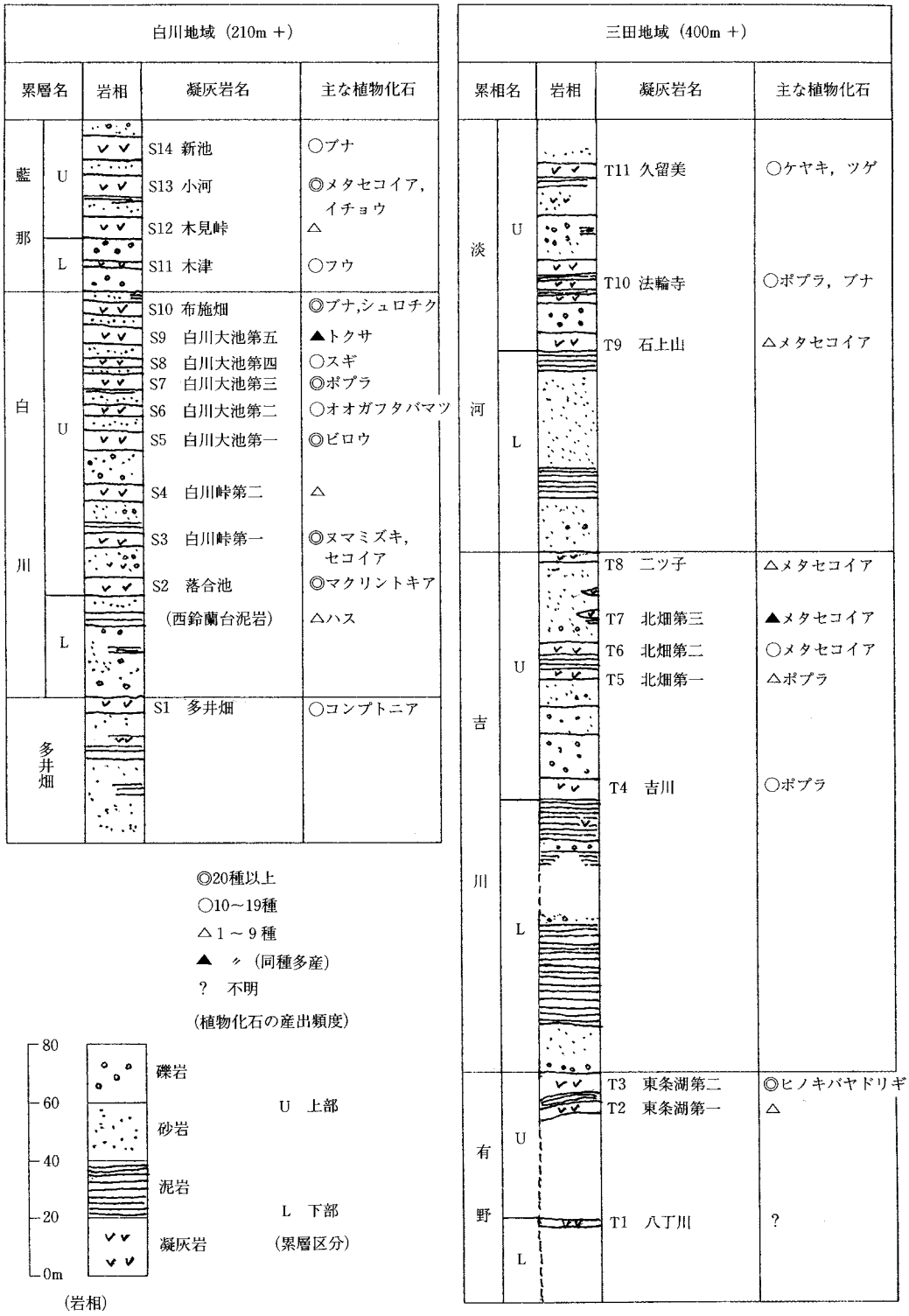

表 2　神戸層群の植物化石層（宮津・松尾，1996）

灰岩が欠けている場合がある。また，一地点から集中して，同一種が産出する場合がある。その場合は，その地点のみ産出するのか，広範囲にわたって産出するのかどうかについて調査を進める必要がある。しかし，このようなメタセコイアやトクサの産出状態は，層準よりも堆積環境と関係が深いと考えている。

もうひとつの相違点は凝灰岩名を記載したことである。凝灰岩名を見ただけでどこに分布しているかを把握することができる。しかし，的確に表現することはむずかしく，産出地点を明記する必要がある。なお，凝灰岩名はできる限り，従来より用いられている名称を使用した。

このように見ていくと，ある程度どの層準のものかを判断することができるようになる。しかし，これは目安であり，この柱状図を片手に実際に観察し，確認していただきたいと思う。「神戸層群の植物化石層」は，植物化石群を調べる最も基本的な資料であり，一般の人にも理解できるように作成された。自分の採取した植物化石が，どの地層から発見されたかということを，わかりやすく図示したものである。

なお，植物化石や地層については，それぞれの分野で詳しい研究が進んでいるので，本文では詳細な記述よりも，参考となる文献を掲げておく。白川地域では，基本となる地質調査所発行の『神戸地域の地質』のほか，

多井畑および白川累層　　凝灰岩S1～S4 鹿間（1938）

鹿間時夫（1938）：『神戸層群と其の植物群』地質学雑誌，(45)539，621～640.

白川累層　　凝灰岩S3～S4 小畠（1956）

小畠信夫（1956）：『神戸市白川峠化石採集及び神戸市周縁の地質見学案内』地教研10回大会，7～21.

白川累層　　凝灰岩S5～S9 大賀（1963）

大賀吉祐（1963）：『神戸層群中に産する球果，果実の化石について(4)白川産 *Metasequoia* 及びその他のスギ科植物』地学研究，13(12)，349～355.

などが参考となる。したがって，S10～14までが調査されていなかった凝灰岩層である。

植物化石では，堀治三朗氏の『神戸層群産植物化石』(1976) はもちろんのこと，松尾裕司教諭（1987）の『神戸層群の化石を掘る』も，鮮明な図版とわかりやすい説明で参考となる。

三田地域は地質調査所の三田図幅（尾崎・松浦，1988）および，未発表であるが，石田博士他（1987）の地質柱状図が参考となる。しかし，疑問点もあり，もう少し調査を続ける必要がある。

疑問点の一つは吉川累層の下部の凝灰岩層で，石田博士他は赤松峠凝灰岩層とした。しかし，泥岩が含まれ，薄く，連続性について疑問があるため，ひとつの凝灰岩層として扱わなかった。

もう一つは淡河累層の問題である。大阪市立大学の調査では，二ツ子凝灰岩層より上位を淡河累層としている。しかし，地質調査所の三田図幅では，北畑凝灰岩層より上位を淡河累層としている。

この相違は，神戸図幅と三田図幅の層序区分の方法，考え方に起因していると考えられる。神戸図幅では，凝灰岩を中心に，つまり，火山活動の多募に着目し，地層区分を行っている。三田図幅では堆積物の変化を把握し，地層の区分を行っている。また，大阪市立大学の報告では，吉川累層の凝灰岩名が付けられておらず，正確な判断がむずかしい。しかし，

- 二ツ子町付近に明瞭な凝灰岩があり，淡河累層下部の凝灰質泥岩と区別できること
- 北畑凝灰岩層から二ツ子凝灰岩層までは凝灰質の岩石で特徴づけられること
- 大阪市立大学の調査では，天神南部で吉川累層上部の地層の若干の欠如があると述べられていること

が二ツ子凝灰岩層より上位を淡河累層上部と考えた理由である。

6．神戸層群の植物化石層の今後

次の仕事としては，まず，植物化石の同定を進めていかなければならない。そのためには，できるかぎり保存の良い葉化石，果実化石を採取する必要がある。また，同じ種類を多く収集しておくことも大切である。さらに，葉片であっても，細脈まで残っている化石は採取しておく必要がある。

そして，層準ごとに，どのような植物が含まれているのかを明らかにしていく必要がある。また，地点ごとに化石種がどのように分布しているかということを調べると良い。そうすることによって，凝灰岩層ごとに，どのような植物が繁茂し，どのような堆積環境であったのかを明らかにすることができる。

これまでは，異なった堆積環境・地質年代の地層を含めて議論が進んできた。そのために，誤りではないが，おおまかな議論になっていたといえる。

また，層準ごとに調査，研究を進めていくことは，大切であるが，他方，一つ一つの凝灰岩層の地質年代を明らかにしていくこと，唯一の海生層である多井畑貝化石層の正確な層準，地質年代を明らかにしていくことが重要である。

7．堀治三朗氏の研究

堀氏（1976）はこれまで一覧表でしか知ることのできなかった化石種を図示し，加えて詳細な産状を記載した。この意義は大きく，神戸層群の研究が大きく進展した。神戸層群の植物化石については，地元の大学や博物館に

おいても取り上げられていなかった。唯一，大阪大学の小畠博士が研究されており，『兵庫県地質鉱産図』にまとめられた。

また，白川地域の産出地点は200地点を越す。このように大きな植物化石群をまとめるには，継続した調査，研究が必要である。永年の成果が『神戸層群産植物化石』として，実ったものである。

晩年は，神戸大丸産経学園で講師を務めるなど植物化石の普及に力を注げてこられた。その中で，米阪，山本，高岡諸氏など，後進の育成にもあたられた。

8．神戸層群の植物化石の新たな研究方法

ところで，これまで，化石種を把握するにあたって，植物の葉形，葉脈などの外形的要素を基に植物化石の同定が進められてきた。したがって，堀氏の成果をもとに，もう少し詳細に植物化石を検討する必要がでてきた。堀氏が『神戸層群産植物化石』を出版した後，元北海道大学の棚井敏雅博士，国立科学博物館の植村和彦博士，地元の野田高校の横山章教諭などによって，新しい研究が取り入れられた。

最初の研究は，ホウノキ属（*Magnolia*）の化石である。ホウノキ属は20cmを超える大きな葉で，古くから産出し，人々の目を引いた。しかし，突出する鋸歯と葉脈に疑問をいだいた横山章教諭（1976）は別種ではないかと考えた。そして，棚井博士の御指導のもと，一部はヌマミズキ属（*Nyssa*）が含まれるとし，その結果を発表された。その後，棚井博士（1977）は，ホウノキ属とされた全種をヌマミズキ（*Nyssa a-yokoyamai* TANAI）として，正式に発表された。北アメリカとヒマラヤから東南アジアにかけて現生しているヌマミズキ属で，ホウノキ属とは，まったく異なる植物であることがわかった。植物の種・属が異なれば，当然のことながら，生育環境や分布も異なってくる。この同定にあたっては，葉の細部の脈を実体顕微鏡で観察し，現生種と比較する方法がとられた。

微細脈などを詳細に研究した種をあげてみると

Quercus kobatakei TANAI et YOKOYAMA

Parapolyporites japonica TANAI

Quercus kodairae HUZIOKA

Quercus sichotensis ABLAEV et GOROVOI

などヌマミズキ属を含め，全部で5種である。そして，三木博士が記載されたオオガフタバマツを加えれば，6種となる。なお，*Populus* 属（米阪，1995；米阪，山本，1996）は明らかになりつつある。

シュロ（*Trachycarpus mioexcelsa* ENDO）は，遠藤博士（1955）によって，図示されたのみである。同じく，小畠博士（1961）が研究されたトサミズキ

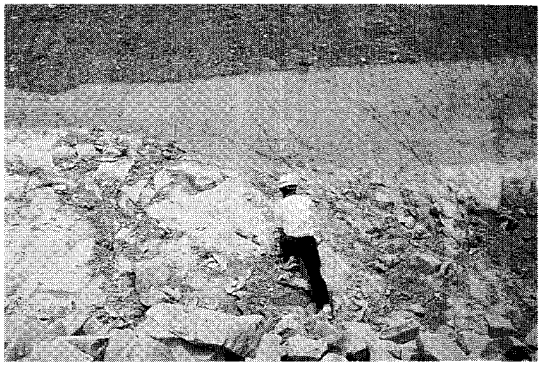

図2　植物化石層の調査（名谷学園都市，布施畑凝灰岩）

図3　工事区域の散在する凝灰岩（同上）

図4　ヌマミズキ属（*Nyssa a- yokoyamai* TANAI）

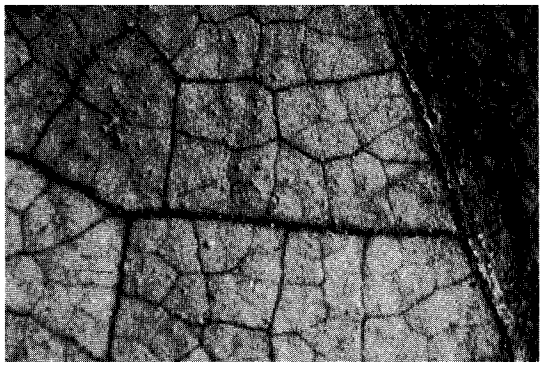

図5（*Quercus kobatakei*）の微細脈

(*Corylopsis kobensis* KOBATAKE) を始めとし，マクリントキア (*Macclintockia kobensis* KOBATAKE, *M. brevifolia* KOBATAKE) なども，図版と短かい記述で終わっている。したがって，微細脈などの検討と正式な報告が待たれるところである。

過去に名付けられた種はあらためて，検討していかなければならない。そして，調べれば，調べるほど，新たな発見がある。一つ一つの種を調べていくには，微細な脈の単位まで比較し，検討を進めていく必要がある。また，他の研究方法も検討していかなければならない。しかし，基本となるのは，まず，外形的な特徴を把握することにある。一般の人には，研究結果をわかりやすく説明することが必要である。

このように，調べられてきた神戸層群の植物化石は，他の日本では見られないような多くの種類を含んでいることがわかってきた。しかも，神戸層群の地質年代が漸新世であるとすれば，日本でも，これほど多くの植物化石を含む同年代の化石群は知られていない。始新世と中新世をつなぐ貴重な植物群である。

また，学術的な研究もさることながら，地域の歴史を学んだり，子供たちの教育に役立つような露頭，化石採取の場を次世代に残しておく必要がある。植物化石の研究と相まって，その成果，重要性を市民にも広く知っていただきたい。そのために，化石採取を基本にしている人はどのようなことをしなければならないのだろうか。過去にも，文章化されていない多くの研究や調査があったはずで，その多くは残されていない。私は調査した記録を残すことを心掛け，神戸層群の植物化石群を少しでも，明らかにしていきたいと思う。

9．最後に

今後は一つ一つの植物化石を研究していく必要を述べたが，化石の整理番号について少し触れておきたい。たとえば，栃木県に，第四紀の植物化石を保存展示している「木の葉化石園」がある。ここで発見された植物化石は種ごとに登録番号（尾上，加藤；1989）が付され，一種，一種を確認することができる。神戸層群の場合は，化石の整理もそこまで進んでいないが，次のことを提案したい。神戸層群の植物化石の整理にあたっては，堀氏(1976) の『神戸層群産植物化石』が基本になると考えられるが，その後発行された『神戸層群植物化石集』(堀，1987) では，異なる番号が付され，どのように属名，種名が変わってきたかを知ることができない。また，小畠博士も今まで発見された植物化石を総括しているが，出版されるごとに番号が変わってきており，統一した番号がない。番号は付記されなくとも，前に報告されたものとの比較ができるように整理すべきであると考える。これは，将来の研究や化石の利用を考えてのことである。

本文をまとめるにあたり，当学会室井綽博士には，内容について御助言いただいた。また，箕谷小学校松尾裕司教諭には，植物化石について御教示いただいた。ここに記して，厚く御礼申し上げる。

10. 参考文献

遠藤誠道（1955）：『日本産化石植物図譜』104p.，産業図書.

堀治三朗（1976）：『神戸層群産植物化石』日本地学研究会館，293p.

堀治三朗（1984MS）：『神戸の植物化石について』神戸市立森林植物園，昭和59年度第1回研修会参考資料，80pls.

堀治三朗（1987）：『神戸層群産植物化石集』兵庫県生物学会，215pls.

藤田和夫・笠間太郎（1983）：『神戸地域の地質』地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所，115p.

石田志朗・原田哲朗・徳岡隆夫・大西郁夫（1987 MS）『三田盆地神戸層群地質柱状図』3p.

小畠信夫（1961）：『神戸層群の植物化石』兵庫県地質鉱産図説明書，80～86.

松尾裕司（1987）：『神戸層群の化石を掘る』（神戸の自然16）神戸市立教育研究所，138p.

MIKI (1957)：『Pinaceae of Japan, with special reference to its remains』Jour. Inst. Polytech., Osaka City Univ, ser, D.8. 221-272, pls.1-10.

宮津時夫・松尾裕司（1996）：『神戸層群の植物化石層』地学研究，45(1)，3～10.

尾上亨・加藤信夫（1989）：『栃木県塩原産植物化石（木の葉石）の収蔵・展示方法』博物館学雑誌，14（1，2），9～19.

尾崎正紀・松浦浩久（1988）：『三田地域の地質』地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所，93p.

棚井敏雅（1977）：『Fossil leaves of the Nyssaceae from the miocene of Japan』Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. 4, (17)3, 505-516.

横山章（1976）：『神戸層群産 *Nyssa* 属葉化石について』（予報）昭和50年度私学研究論文集，兵庫県私学総連合会，15～24.

米阪紀雄（1995）：『古第三紀漸新世神戸層群産 *Debregeasia* sp.化石種』兵庫生物，(11) 1，15～18.

米阪紀雄・山本順一（1996）：『初期漸新世神戸層群産ハコヤナギ属について』兵庫生物，(11) 2，45～50.