

—総説—

水田土壌を考える

広瀬 春朗

—研究報告—

樹種同定からみた住居構築材の用材選択

高橋 敦・植木 真吾

珪藻化石による地層の年代決定について

—関東山地東縁の新第三系を例にして—

堀内 誠示・柳沢 幸夫

—技術報告—

ナンノ化石の正体とその有用性について

堀内 誠示

ゴルフ場の土壌診断

中根 秀二・小畑 勝

薄片作製技術の応用

—大型薄片およびブルーレジンを注入薄片について—

丸 賢一・斉藤 茂

環境アセスメントにおける土壌調査

中根 秀二・小畑 勝

—動向—

考古学研究室

橋本 真紀夫

地質調査室

興津 昌宏

土壌研究室

熊木 和弘

当社調査研究活動の推移

徳永 重元

編集後記

編集委員



1994.10

PALYNOSURVEY CO., LTD

水田土壌を考える

調査研究部 部長 広瀬 春朗

遺跡調査が進むにつれて新しい事実が明らかとなる。情報量の増大と共に時には定説が書き換えられる。わが国への稲作文化の伝来時期についても、従来の考えより一挙に数百年も遡る調査結果が報告されており、日本民族と稲作農耕の付き合いが一層緊密であったことを教えてくれる。

わが国の稲作文化を語るとき、生産の場としての水田土壌が水、生物そして無機鉱物から成り立つ生態系であり、これが水田の生産力を維持し、稲作文化を育ててきたことを忘れてはならない。

はじめに

日本文化は稲作の影響を大きく受けている。わが国に稲作が渡来したのは、今から二千数百年前のことであろうとされており、以来、稲作は日本人の生活に密着して今日に至った。

このように、稲作が絶えることなく伝承された背景にはわが国の自然環境が稲に適したモンスーン気候であること、水利と地形条件が整いやすいことなどの他に、水田の持っている特性も看過することはできないであろう。

作物は土壌から養分を吸収して生育する。したがって、作物栽培を続けると土壌中の養分は減少して収量は低下する。しかし、後述するように水田では減少する養分の一部は自然より補給され、生産力が回復される特質を持っている。

歴史上、メソポタミアやギリシャの古代文明が衰退したのは、作物収奪の連続で地力が落ち、その上適切な土壌管理が不足していたために農業崩壊が起り、それが主な原因となったためではないかと考えられている(吉田、1978)。富山は『いかなる文明も土壌の生産力を条件として発生し、いかなる文明もそれを失ったとき滅亡する』と記している(富山、1992)。今日のわれわれにとり適切な土壌管理と生産力の維持は後世になすべき重要な義務であろう。祖先は天明の飢饉に見られるように異常気象がもたらす凶作によって死に直面することもしばしばあった。この体験は必然的に平時における食糧の確保と増産の考えに発展した

であろう。弥生時代の水田遺構からクワやエブリが出土したり灌漑用水路の遺構が発掘されていることなどから当時の農業技術の一端を知ることが可能である。しかし、この時代の人々が肥料についてどの程度の関心があったのかを知ることは困難である。文字として現れた農書に過去の知識が集約されているものとすれば、そこからその一部を推論することができる。例えば元禄十年に刊行された宮崎安貞の『農業全書』には、瘦地に対する糞尿の効果が詳述されているので、稲作初期の段階において経験的に糞尿施用や雑草すき込の有効性が理解されていたのかも知れない。

農業技術の進歩の足跡は収量の推移から判断することが可能である。

単位面積当たり(10a)の玄米収量は奈良・平安時代の下田で63.5kg、上田で105.75kgと試算されており、弥生時代ではこれを越えることはまずなかったであろうと考えられている(寺沢、1986)。その後は全国平均では明治時代250kg、大正時代350kgを越え、昭和になってからは急速な躍進を示し後半から500kg前後を変動している。この増収は長年に亘る品種改良、栽培方式、土壌管理、施肥技術等の貴重な経験と研究の成果によるところが極めて大きい。

今日、わが国の経済情勢の変化は水田の価値観を変化させ、また人間活動が過去に予想だにできなかった負荷を水田に与えている。これらの問題に関しては多くの識者が詳述しているので(山根、

1974；関矢、1992)、改めてここに紹介することは塗説の感を免れえないが、水田土壌の特性を地力チッソの観点から眺め食糧生産の場としての水田土壌の大切さを考えてみたい。

1. 水田土壌の土層分化

水田土壌は春先の『代かき』に先だって肥料が撒かれ、ついで水が湛えられて万遍無く攪拌される。その後田植えが行われ秋の収穫の時期までは概ね湛水状態に置かれる。普通の水田では湛水状態に一か月ほど置かれると図1に示したように酸

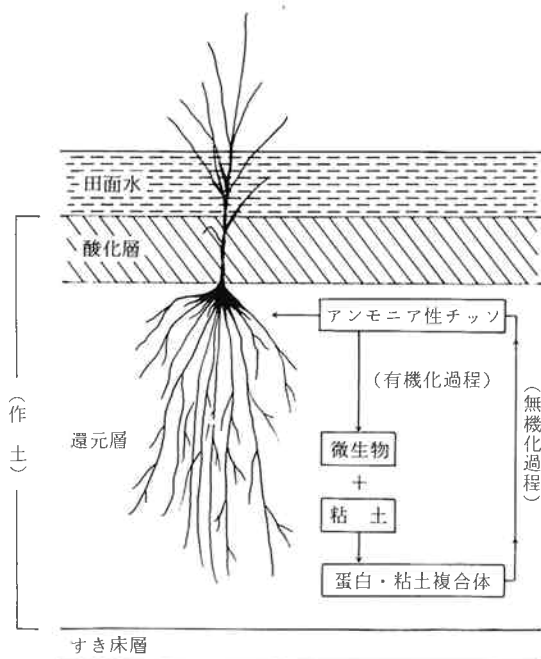


図1 土層の分化とチッソの有機化・無機化過程

化層と還元層に土層が分化する。分化する理由は次のような反応が起こるからである。すなわち、土壤表面には湛水層を通して空気中の酸素が到達するが、そこに生息する好気性微生物によって全ての酸素が消費されてしまい、下層には酸素が到達できない状態となる。この結果下層に生息していた微生物は酸化状態の鉄やマンガンの酸素を利用するようになり、これらの金属は還元状態に変化して土壌を褐灰色に変色させる。なお、終期には嫌気性微生物が優勢な状態となっている。この

ようにして表層数ミリは酸素の影響を受けた酸化層となり、下層は還元層に分化することになる。

畑では土層分化が起きるほどには水分の影響は大きくなく、かつ酸素の供給が潤沢であるため作土層は酸化的環境である。

水田が畑に比べて生産力が安定している原因は、灌漑水と土層の分化に負うところが大きいのである。

2. 地力チッソ

植物生育に必須な養分は十数種類あるが、このうち大量養分としてのチッソ、リンサン、カリの3養分はどの作物にとっても共通して重要である。ここでは水稲とチッソの関係を特に地力チッソに焦点を絞り考えてみたい。地力の定義に関しては今までに関係者の多くが論議しているが、前田(1979)によれば地力とは『作物がほしいとおもっている水と養分と酸素を、ほしいときにほしただけ供給でき、微生物の活動が旺盛で作物に有害な病原菌の繁殖をおさえ、強健な作物を育ててくれる土の力』と定義している。

水田では水は潤沢であり、かつ水稲には葉茎を通して酸素を根に運搬できる性質を持っているので、適当な土壤管理がなされておれば酸素は問題にならず、また作土層が還元的であるため病原菌の繁殖が抑制され、連作障害の問題は発生しない。したがって、以下養分の内チッソについて紹介したい。

表1は水稲と畑作物のチッソに対する影響を見た結果である。水稲はチッソ肥料を施さなくても陸稲や麦類に比べて収穫量の減少は少ない。このことは水稲生育に必要なチッソが土壤から相当量供給されることを示唆している。

表2は水稲が吸収するチッソを、土壤由来のものと肥料由来のものを区別するために肥料チッソに¹⁵Nを用いて行った試験の結果である。この表で『地力から出たチッソ』とは土壤由来のチッソを意味している。試験水田によりばらつきはあるが、水稲が吸収したチッソの内土壤由来が平均68%あり、使用した肥料由来は平均32%であった。

すなわち、水稻生育にとり地力チツソがいかに重要であるかを指摘しているものである。

表1 作物に対する三要素試験 (川崎,1953)

	水稻	陸稻	麦類
無機窒素区	83	51	50

三要素を100とした時の指数

表2 水稻が吸収するチツソの内訳 (小山,1990)

場 所	地力から出たチツソ %	化学肥料からのチツソ %
宮 城	75.7	24.3
新 潟	66.6	33.4
埼 玉	52.1	47.9
長 野	75.0	25.0
岐 阜	70.7	29.3
平 均	68.0	32.0

3. 土壌チツソの無機化

水田土壌は通常0.2%ないし0.5%のチツソを含んでいる。水稻が直接吸収できるアンモニア性チツソはこの内の1%ないし2%であり、大部分は水稻が直接利用できない有機物の形をしたチツソである。10a当たり500kgの玄米収量があるとすれば約10kgのチツソが吸収されることになる。この内3kgのチツソが肥料より吸収されるとすれば残りの7kgのチツソは土壌のチツソから吸収されなくてはならない。土壌由来のアンモニア性チツソの利用率を50%と仮定すれば土壌から生成されるチツソ量は15kgぐらいであろう。今、作土の厚さを10cm、比重を1とすれば10a当たりの土壌量は100tになり、土壌のチツソ濃度を0.2%とすれば200kgの全チツソ量が10a当たり存在することになる。この中から15kgのチツソがアンモニア性チツソに変化することになる。このように水田土壌のチツソは極めて安定している。それでは水田土壌に含まれる有機化合物のチツソがいかなる条件

で無機化しアンモニア性チツソに変化するのであろうか。

この無機化の機構に関して塩入以降多くの研究がなされてきた(川口 1978)。それらによれば水田土壌を攪拌・粉碎後湛水する(機械的処理効果)、乾燥後湛水する(乾土効果)、湛水時温度をあげる(地温効果)、石灰を添加後湛水する(反応変換効果)などの処理を施すと、アンモニア性チツソが生成してくることが明かとなった。この生成反応は安定な有機化合物が上記の土壌処理により不安定な形に変化し、土壌微生物分解を受けやすくなったために起こるものと考えられている。実際の水田耕作において、冬期の荒越しによる土塊の乾燥、春先の代かき、追肥、栽培期間中の地温上昇などによって、土壌の有機態チツソが無機化されて水稻に利用されるものと考えられる。

4. 地力チツソの本体

前述のように水田土壌は栽培期間中に全チツソ量の10%前後が分解される。このチツソは地力チツソと言われ、稲栽培にとり極めて大切であることから、多くの研究者によりその本体解明のための研究が行われてきた。その全貌は川口桂三郎編『水田土壌学』に詳述されており、以下にその中の一部を引用し私見を交えて説明することにしたい。

水田土壌の田面水には藻類・浮草類・プランクトンが盛んに生育し、これらの生物は光合成作用による多量の有機物を土壌に供給している。またラン藻・光合成細菌・嫌気性遊離窒素固定菌などによるチツソの固定作用が盛んであり、その量は年間3~4kg/10aに相当している。このようなチツソ固定能は畑に比して水田では大きいと言われている。和田は水田土壌中のクロロフィル含量と乾土効果との間には正の相関が成り立つことを報告しているが、このことは地力チツソを構成する成分に緑藻類またはその変質物が大きく関係していることを示唆するものである。水田では以上述べた藻類や窒素固定菌による有機物とチツソの供給以外に堆きゅう肥やわら等の収穫残さ、あるいは残根などが有機物やチツソの給源として役に

立っている。これらの有機物の土壌中での分解過程はそれぞれの有機物の性質によって異なっており、いなら堆肥のように施用前に良く腐らせた有機物は土壌に入ってから緩徐に分解しアンモニア性チッソを徐々に生成する。これは堆肥の製造過程において生育した微生物菌体の一部が自己分解を起こし、菌体中の蛋白がいなら中のリグニンと結合（リグノ・プロテイン）したり、あるいは蛋白と糖が反応して安定な褐変物を生成し、急激な微生物分解作用を受けにくくなったものと思われている。

一方、生いならの場合には土壌に入れられると微生物による急激な分解作用を受ける。この際土壌中のアンモニア性チッソは微生物の増殖に利用され菌体内に取り込まれる（有機化過程）。土壌中で増殖した菌体はいならが少なくなると餌が不足して自己分解を開始する。菌体中の蛋白は一部分解してアンモニア性チッソに変わり、一部は未変性で、あるいは変性しながら土壌中の粘土と結合して蛋白・粘土複合体を生成し、微生物分解に対して安定化するものと考えられている。刈り取り後の水稻根もいならと同様な分解過程を経て消失するであろう。出井・吉野は¹⁵Nを基肥としたポットの水稻試験で、施用したチッソの30%が分けつ期に、20%が収穫期に土壌の有機態チッソとして残留したことを報じている。

以上述べたように水田土壌の地力チッソは藻類や微生物菌体の蛋白に起源をもつ化合物であり、この化合物は乾土効果などの無機化促進処理により微生物分解を受け易くなりアンモニア性チッソを生成するものと思われている。

なお、水田土壌と畑土壌に含まれる有機物の年間分解量を調べた結果によれば前者で約60~80kg、後者で150~200kgとされている。この大きな差は水田土壌が還元的であり有機物の分解が酸化的な畑土壌に比べて低いためである。したがって、水田では地力チッソの消耗が畑に比べ少なく、生産力も高く維持されることが理解できる。

おわりに

以上概観したように、水田土壌は畑土壌に比べて地力チッソの消耗は少なく、また消耗した地力は藻類やチッソ固定菌、チッソの有機化過程等により自然に回復する。この地力チッソは水稻の生育にとって極めて重要であることは、生育期間中に吸収したチッソの約70%を占めることから首肯できる。今日のように500kg以上の玄米収量を目指とする場合、吸収されるチッソ量を全て化学肥料でおきかえることは生育の徒長や倒伏などの問題を発生させることから不可能である。したがって、水田土壌では地力チッソの担い手である藻類や微生物が大切な役割を果たしている。この主役が働く場所は長年の耕作により作られた作土、すき床、心土であり、かつ作付け期間中に分化する酸化層と還元層である。

稲作がわが国に渡来して以来、連綿と続いた背景には地力の自然回復力によるところが大きいと結論されよう。今日、経済環境や食の多様化により米の生産過剰が問題となり、遊休田や転換畑が散見されるようになった。水田は一旦破壊されると容易に元の形態に戻ることは困難であると言われており、当然生態系も破壊されて生産力は低下するであろう。

これからの日本にとり水田はいかにあるべきか、難問ではあるが結論は慎重でなくてはならない。

引用文献

- 吉田武彦（1978）水田軽視は農業を亡ぼす。農文協。
- 富山和子（1992）水と緑と土。中公新書。
- 寺沢 薫（1986）縄文・弥生の生活。森 浩一編。中央公論社。
- 山根一郎（1974）日本の自然と農業。農文協。
- 関矢新一郎（1992）水田のはたらき。家の光協会。
- 前田正男、松尾嘉郎（1979）土壌の基礎知識。農文協。
- 川崎一郎（1953）日本農研，p.6。
- 川口桂三郎編（1978）水田土壌学。講談社。
- 小山雄生（1990）土の危機。読売新聞社。

樹種同定からみた住居構築材の用材選択

考古学研究室 高橋 敦・植木 真吾

要旨

関東地方における先史・古代の住居構築材の樹種は、地域によって樹種構成やその変遷に違いが認められる。縄文時代にクリが多く、弥生時代以降はクヌギ節とコナラ節が多くなる傾向が見られ、北関東では冷温帯林の構成種、南関東の沿海地では暖温帯林の構成種が多い。この結果は、構築材の樹種構成が周辺の植生と密接な関係にあったことを示唆する。過去の木材利用の実態を明らかにするためには、このような地域の差異に注目した検討が必要である。

1. はじめに

住居は、衣食とともに人間が生活していく上で必要不可欠なものの一つである。そのため、遺跡の発掘調査で検出される住居跡の調査は、過去の人間の営みを考える上で重要な意味を持っている。縄文時代以降の住居跡からは、ときとして木材が検出され、木材が住居構築材に利用されていたことがわかる。

木材は、その種類によって強度等の性質が異なる。そのため、住居跡から検出される構築材の部位と樹種の間接関係を知ることは、過去の木材利用の実態を知る上で重要である。現在、建築に使用される木材ではヒノキが最も高級品とされる。日本書紀巻一の素戔鳴尊の説話の中には、「檜は以て瑞宮（宮殿）を為る材にすべし」という記述が見られる。この記述通りの利用が行われていたことは、平城宮等で行われた調査で確認されており（伊東・島地，1979；島地ほか，1980）、平安時代にはすでに建築のための最高級材として位置づけされていたことがうかがえる。

一方、竪穴住居から検出された木材には広葉樹を中心とした樹種構成が見られ、宮殿とは異なった用材選択が見られる。最近、これらの竪穴住居から検出された構築材の樹種に関する報告例が増えてきた。その結果、縄文時代にクリの使用が多いことや時代によって出土する木材の種類に違いがあることなどが指摘されている（千野，

1983,1991）。しかし、実際には地域によって調査された遺跡数に差があり、調査方法も遺跡や研究者によって異なっている。そのため、各遺跡で行われた樹種同定結果を全て同じ条件で比較することできない。

本稿では、住居構築材の樹種に関する調査例が多い関東地方において、縄文時代から平安時代までの資料を集計し、その用材選択について検討する。その上で、現時点での問題点と今後の課題を整理する。

2. 樹種同定が行われた遺跡

関東地方では、現在（1993年3月）までに76遺跡（東京都23遺跡、埼玉県10遺跡、神奈川県15遺跡、千葉県8遺跡、群馬県12遺跡、茨城県4遺跡、栃木県4遺跡）で住居構築材の樹種同定が知られている（表1）。

樹種同定が行われた遺跡数は、都県によって大きく異なる。それぞれの遺跡分布を見ると、関東地方南部の東京都と神奈川県では、多摩川中流部の下末吉面、三崎面、立川面等の段丘上に集中している。また、神奈川県では相模川沿いの段丘上の遺跡からも報告例が多い。しかし、県中部以西の地域では樹種同定を行った遺跡は知られていない。

房総半島では、その付け根付近を横断するように4遺跡で報告例があるが、これより南部では知

表1 関東地方で住居構築材の同定が行われた遺跡

番号	所在地	遺跡名	時代	文献
1	東京都東久留米市	多聞寺前遺跡	縄文早期	千野 (1982)
2	東京都品川区	池田山北遺跡	縄文前期・弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1992 a)
3	東京都東久留米市	自由学園南遺跡	縄文中期	橋 (1983)
4	東京都文京区	動坂遺跡	縄文中期	千浦 (1978)
5	東京都小金井市	中山谷遺跡	縄文中期	千浦・庄司 (1981)
6	東京都羽村町	山根坂上遺跡	縄文中期～後期	鈴木・能城 (1981)
7	東京都小金井市	はげうえ遺跡	縄文	J,E Kidder・Chiura (1981)
8	東京都世田谷区	向山遺跡	縄文	山内 (1985 a)
9	東京都羽村町	羽ヶ田上遺跡	縄文	鈴木 (1981)
10	東京都調布市	原山遺跡	縄文	建石 (1993)
11	東京都三鷹市	三鷹市立第5町学校遺跡	縄文中期・古墳初頭	山内 (1983 d)
12	東京都板橋区	四塞地区遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1988 a)
13	東京都大田区	山王三丁目遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1991)
14	東京都板橋区	根ノ上遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1988 b)
15	東京都町田市	南大谷遺跡	弥生後期以降	山内 (1983 a)
16	東京都目黒区	目黒不動遺跡	弥生	山内 (1983 b)
17	東京都中野区	新井三丁目遺跡	弥生	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1988 c)
18	東京都世田谷区	堂ヶ谷戸遺跡	弥生・古墳和泉期	山内 (1982 a)
19	東京都秋川市	宮ヶ谷戸遺跡	弥生後期～古墳	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1992 b)
20	東京都世田谷区	下山遺跡	古墳前期	山内 (1982 b)
21	東京都板橋区	志村坂上遺跡	古墳後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 a)
22	東京都調布市	飛田給遺跡	古墳	山内 (1983 c)
23	東京都八王子市	多摩ニュータウン遺跡	奈良・平安	千野 (1981 a)
24	神奈川県綾瀬市	早川天神森遺跡	縄文中期	鳴倉 (1983)
25	神奈川県伊勢原市	東大竹・山王塚 (八幡台) 遺跡	縄文後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1992 c)
26	神奈川県川崎市	下原遺跡	縄文晩期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 b)
27	神奈川県横浜市	帷子峯遺跡	縄文	千野 (1984 a)
28	神奈川県横浜市	横浜市道2号線内N o .6遺跡	縄文	鳴倉 (1981)
29	神奈川県平塚市	向原遺跡	縄文	千野 (1983 b)
30	神奈川県大和市	台山遺跡	縄文	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1988 d)
31	神奈川県横須賀市	鴨居上ノ台遺跡	弥生中期～古墳前期	佐藤ほか (1984)
32	神奈川県川崎市	風久保遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 b)
33	神奈川県川崎市	風久保東泉寺上遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 b)
34	神奈川県川崎市	影向寺遺跡	弥生後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 b)
35	神奈川県川崎市	野川南耕地遺跡	古墳初頭	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 b)
36	神奈川県平塚市	上ノ入A遺跡	弥生	島地 (1978)
37	神奈川県相模原市	田名稻荷山遺跡	平安	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 c)
38	神奈川県相模原市	橋本遺跡	平安	鳴倉 (1986)
39	埼玉県和光市	丸山台遺跡	縄文後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1992 d)
40	埼玉県朝霞市	泉水山・下ノ原遺跡	弥生後期・古墳前期	山内 (1983 e)
41	埼玉県熊谷市	池上遺跡	弥生	千野 (1984 b)
42	埼玉県栗里町	村後遺跡	弥生	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1984 a)
43	埼玉県庄和町	尾ヶ崎遺跡	古墳初頭～後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1984 b)
44	埼玉県上尾市	三番耕地遺跡	古墳	山内 (1985)
45	埼玉県加須市	水深遺跡	奈良・平安	山内 (1972)
46	埼玉県東松山市	上野本籠田遺跡	奈良・平安	高橋 (1982)
47	埼玉県伊奈市	大山遺跡	平安	山内 (1979)
48	埼玉県花園町	台耕地遺跡	平安	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1984 c)
49	千葉県成田市	木の根N o .6遺跡	縄文	千野 (1981 b)
50	千葉県千葉市	城の腰遺跡	弥生中期～古墳中期	千野 (1979)
51	千葉県松戸市	殿平賀向山遺跡	古墳前期	千野 (1987)
52	千葉県千葉市	僧御堂遺跡	古墳中期	平田 (1977)
53	千葉県我孫子市	日秀西遺跡	古墳後期	千野 (1980)
54	千葉県東金市	道庭遺跡	古墳	鈴木 (1983)
55	千葉県流山市	上貝塚	古墳	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 d)
56	千葉県東金市	山田水呑遺跡	奈良・平安	山内 (1977)
57	群馬県赤城村	勝保沢中ノ山遺跡	縄文前期・古墳	鈴木・能城 (1988)
58	群馬県渋川市	行幸田山遺跡	縄文中期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1987 a)
59	群馬県北橋村	分郷八崎遺跡	縄文	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 e)
60	群馬県昭和村	中棚遺跡	弥生末	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1985)
61	群馬県群馬町	井出村東遺跡	弥生後期・古墳後期	山内 (1983 f)
62	群馬県渋川市	中村遺跡	弥生・奈良～平安	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 f)
63	群馬県渋川市	中筋遺跡	古墳 (6 C前半)	高橋 (1988 a)
64	群馬県昭和村	糸井宮前遺跡	古墳	三野 (1985)
65	群馬県高崎市	七五三引遺跡	古墳	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1984 d)
66	群馬県大泉町	御正作遺跡	古墳～平安	千野 (1984 c)
67	群馬県富岡市	田篠上平遺跡	奈良・平安	高橋 (1988 b)
68	群馬県安中市	下塚田遺跡	平安 (7～8 C)	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1990)
69	栃木県宇都宮市	御新田遺跡	弥生中期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1987 a)
70	栃木県岩舟町	赤羽根遺跡	古墳	高岡 (1984)
71	栃木県宇都宮市	花の町遺跡	古墳前期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1987 b)
72	栃木県宇都宮市	富士前遺跡	古墳後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1987 a)
73	茨城県勝田市	武田遺跡群	弥生後半～古墳前半	松谷 (1989)
74	茨城県水海道市	奥山A遺跡	古墳前期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 g)
75	茨城県水海道市	西原遺跡	古墳後期	バリノ・サーヴェイ株式会社 (1986 h)
76	茨城県日立市	諏訪遺跡	平安	鳴倉 (1980)

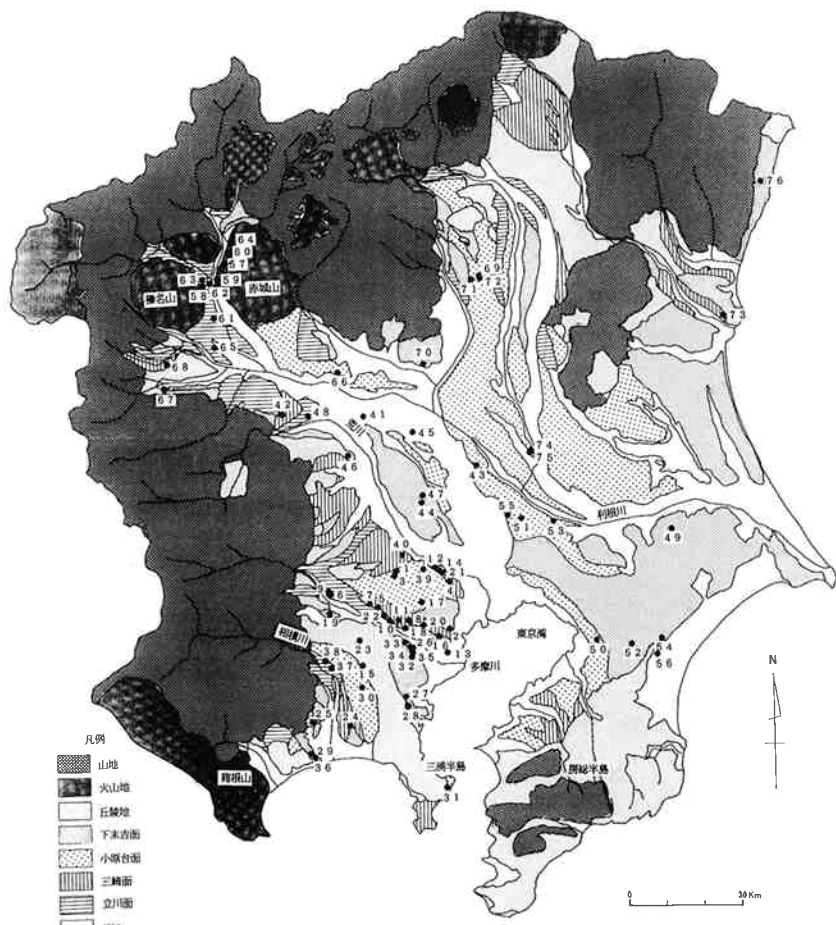


図1 関東地方の地形分類及び材同定を行った遺跡の位置

られていない。今のところ、関東地方で最も南部の報告例は、三浦半島の鴨居上ノ台遺跡である。

関東地方中央では、荒川、利根川水系沿いの段丘上に報告例のある遺跡が点在する。しかし、利根川より東部では報告例が少なく、太平洋に面する沿海地では、茨城県で2遺跡の報告例がある。

関東地方北部では、群馬県に多くの報告例がある。その分布を見ると、利根川を挟んだ赤城山西麓および榛名山東麓に集中している。また、利根川やその支流である碓氷川・鐮川沿いの段丘上にも点在する。一方、栃木県では、宇都宮市の台地上や台地を開析する沖積地に3遺跡を探することができるが、それ以外には報告例は知られていない。

これら76遺跡から得られた試料数は、合計で3684点となる。その多くは炭化しているが、それは検出された住居跡の多くが台地上に位置するため、生木の状態では残存しにくいためである。また、木材が検出された住居跡の多くが焼失住居で

あることも理由として挙げられる。

3. 各地域における構築材の樹種

関東地方における住居構築材の樹種同定の結果を見ると、各時代でその種類構成には違いが認められる(図2)。

縄文時代では、クリが全体の約半数近くを占める。弥生時代になると、クリと同じブナ科のコナラ属コナラ亜属クヌギ節(以下クヌギ節)がやや増加し、縄文時代に多かったクリは5%前後になる。古墳時代には、クヌギ節やコナラ属コナラ亜属コナラ節(以下コナラ節)が全体の40%前後を占め、クリはほとんど見られなくなる。また、数多くの樹種が報告されている。奈良・平安時代では、クヌギ節・コナラ節がやや減少し、弥生時代・古墳時代に少なかったクリが再び増加する。

クヌギ節、コナラ節、クリ以外の樹種では、全体的に落葉広葉樹が多いが、奈良・平安時代では

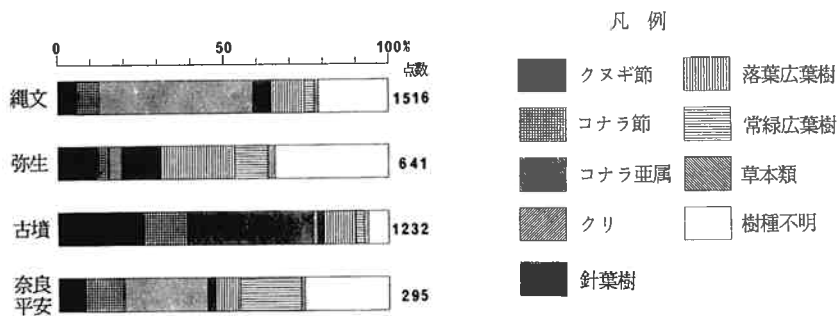


図2 関東地方における住居構築材の時代別樹種構成

常緑広葉樹の占める割合が高い。

縄文時代にクリが多く、弥生時代以降クヌギ節とコナラ節が増加する傾向は、すでに千野(1991)が指摘している通りである。しかし、地域別に各時代の樹種構成およびその変遷をみると、それぞれの地域で異なった傾向を示す(図3)。以下、各地域の傾向について述べる。なお、地域の分類については、植生や地形で分ける方法等が考えられるが、本稿では便宜上都県別に集計を行った。

<東京都>

縄文時代11遺跡958点、弥生時代7遺跡119点、古墳時代5遺跡47点、奈良・平安時代1遺跡94点が報告されている。

これらの同定結果を見ると、縄文時代ではクリが全体の30%以上を占める。また、コナラ節とクヌギ節がそれぞれ10%前後を占める。この3種以外の樹種では、常緑広葉樹が10%以上の値を示すが、この中にはコナラ属アカガシ亜属(以下アカガシ亜属)とシイノキ属が多い。落葉広葉樹や針葉樹は僅かであるが、ブナ属、ケヤキ、タラノキ、トネリコ属、ヒノキ属等の樹種が認められる。

弥生時代になると、縄文時代に多かったクリが10%程度まで減少し、縄文時代には少なかったクヌギ節が全体の60%以上を占める。コナラ節も多少増加し、15%前後の値を示す。その他の樹種で

は、落葉広葉樹でブナ属、シイノキ属、エノキ属、ヤマグワ、ケンボナシ属がそれぞれ1~3点程度同定されているのみである。

古墳時代は、他の時代に比較すると報告例が少ない。そのため、当該期の傾向とはいきれないが、クヌギ節とコナラ節が弥生時代から継続して多く出土している。その他の樹種では、針葉樹でヒノキ属、落葉広葉樹でオニグルミ、ヤナギ属、アカメガシワ、カエデ属が出土している。

奈良・平安時代も資料が多いとはいえない。また、全資料の80%以上が種類不明であるため、当該期の傾向を掴むことは困難である。同定された資料では、ケヤキが多く、他にはアカガシ亜属が1点同定されているのみである。

<神奈川県>

縄文時代7遺跡500点、弥生時代5遺跡87点、古墳時代2遺跡4点、奈良・平安時代2遺跡17点が報告されている。

縄文時代は、東京都と同様にクリが多く、全体の70%近くを占める。クヌギ節とコナラ節も認められるが、両種を合わせても5%程度である。その他の樹種では、針葉樹が10%弱、落葉広葉樹が15%程度の値を示す。針葉樹ではマツ属とトガサワラ、落葉広葉樹にはクマシデ属、ケヤキ、ネムノキ、ヌルデが含まれ、特にトガサワラとケヤキが多い。

弥生時代は、資料数が少ないが、縄文時代に多

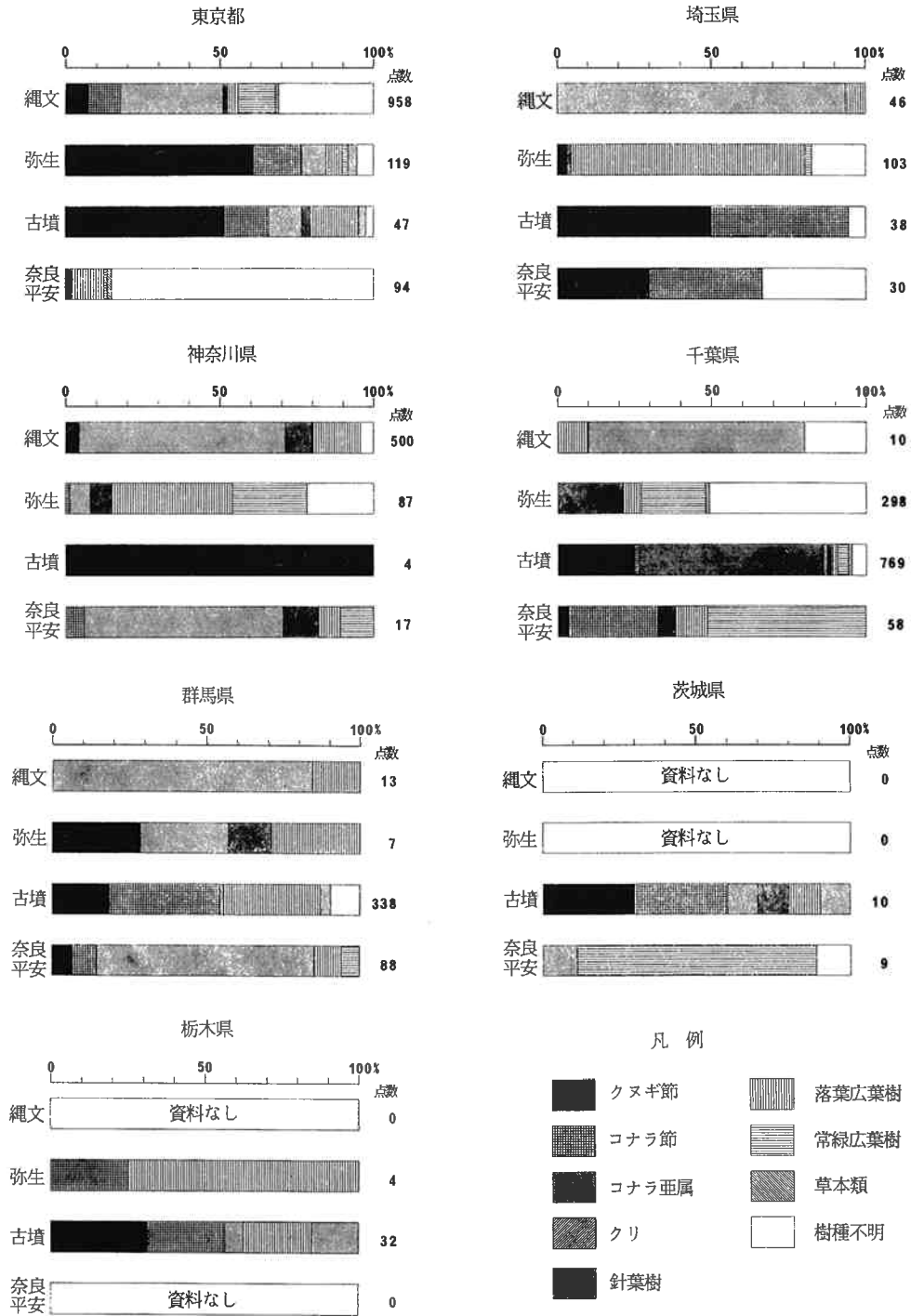


図3 都県別の住居構築材の時代別樹種構成

かったクリが減少している。多いのは落葉広葉樹や常緑広葉樹である。また、針葉樹も少数だが同定されている。これらの樹種を見ると、針葉樹ではヒノキ属、イヌガヤ、カヤ、落葉広葉樹ではエノキ属、ムクロジが多い。常緑広葉樹では、アカガシ亜属、シイノキ属、クスノキ科、ホルトノキ等が同定されている。

古墳時代は、4点のみの資料であるが、その全てがクヌギ節であった。したがって、当該期の傾向は明瞭につかめないが、他県の古墳時代にクヌギ節が増加する傾向と一致する。

奈良・平安時代も17点と資料が少ない。しかし、その中でも縄文時代以降減少していたクリが増加することは注目される。

<埼玉県>

縄文時代1遺跡46点、弥生時代3遺跡103点、古墳時代3遺跡38点、奈良・平安時代4遺跡30点が報告されている。

縄文時代は、和光市丸山台遺跡で行われた資料のみである。同定結果は、構築材の多くがクリである。他にはトネリコ属1点とヤマグワ2点が見られる。

弥生時代は、縄文時代には全く見られなかったクヌギ節が少数であるが見られる。落葉広葉樹が全体の80%近くを占めるが、この中にはオニグルミ、エノキ属、キハダ等が含まれ、特にキハダが多い。

古墳時代は、クヌギ節とコナラ節が資料の大部分を占める。この中には、柱材と明記された資料もあり、住居の構造を推定する上で貴重なものも含まれている。

奈良・平安時代は、古墳時代と同じく同定されているのはクヌギ節とコナラ節のみで、全体の70%近くを占める。他は全て樹種不明の資料である。

<千葉県>

縄文時代1遺跡10点、弥生時代1遺跡298点、古墳時代6遺跡769点、奈良・平安時代1遺跡58点が報告されている。

縄文時代は、落葉広葉樹でブナ属?とされる資

料があるのみで、他は樹種不明とタケ亜科である。

弥生時代は、300点近い資料があるが、その半数は樹種不明である。針葉樹が約20%、落葉広葉樹が約5%、常緑広葉樹が約20%の値を示す。これらの樹種は、針葉樹ではカヤと不明針葉樹、落葉広葉樹ではハンノキ属、エノキ属、ケヤキ等が同定されている。常緑広葉樹では、アカガシ亜属とユズリハ属が多く、他にクスノキ科等も報告されている。

古墳時代は、それまで見られなかったクヌギ節とコナラ節が全体の25%程度を占める。また、クヌギ節かコナラ節かの区別が行われていないコナラ亜属とされる資料が50%以上を占める。一方、その他の樹種では、針葉樹、落葉広葉樹、常緑広葉樹が同定されているが、その点数は少ない。しかし、針葉樹ではマツ属複雑管束亜属(二葉マツ類)、イヌガヤ、落葉広葉樹ではハンノキ属、ケヤキ、サクラ属、ヌルデ、カエデ属、ムクロジ、常緑広葉樹ではアカガシ亜属、ツブラジイ、タブノキ、ヒサカキ等多くの種類がみられる。

奈良・平安時代は、クヌギ節とコナラ節が全資料の約35%を占める。しかし、クヌギ節とコナラ節の比率は古墳時代とは逆転している。その他の樹種では、針葉樹でマツ属複雑管束亜属、カヤ、落葉広葉樹でエノキ属、サクラ属、カエデ属、エゴノキ属、常緑広葉樹でアカガシ亜属、シイノキ属、が出土し、特に常緑広葉樹の占める割合が高い。

<群馬県>

縄文時代3遺跡13点、弥生時代1遺跡7点、古墳時代6遺跡338点、奈良・平安時代4遺跡88点が報告されている。

縄文時代では、資料数は少ないが、その中でもクリが比較的多く、東京都や埼玉県と似た傾向を示す。その他には、落葉広葉樹でアワブキとケンポナシ属が各1点同定されている。

弥生時代も点数が少ない。樹種を見ると、クヌギ節とクリが各2点、針葉樹でカヤ、落葉広葉樹でクサギ、シラキが各1点となっている。

古墳時代は、クヌギ節・コナラ節が全体の半数

以上を占める。縄文時代に多かったクリは少なく、1点同定されているのみである。この3種以外では、落葉広葉樹の占める割合が高い。落葉広葉樹の樹種は、オニグルミ、カバノキ属、クマシデ属、アサダ、ブナ属、エノキ属、ヤマグワ、ナナカマド属、モモ亜属、イヌエンジュ、ナツツバキ属、カエデ属、トネリコ属等多くの樹種が同定されている。

奈良・平安時代も資料数が少ないが、その中でもクリが増加していることは注目される。

<栃木県>

縄文時代と奈良・平安時代の資料は報告されていない。弥生時代では、1遺跡4点、古墳時代では3遺跡32点が報告されている。

弥生時代は、4点のうち1点がコナラ節で、他の3点はケヤキである。

古墳時代は、クヌギ節・コナラ節が18点、クリが2点同定されている。それ以外の落葉広葉樹も多く、エノキ属、ケンポナシ属、ニガキ、カエデ属、エゴノキ属が同定されている。

<茨城県>

縄文時代及び弥生時代の資料は報告されていない。古墳時代では3遺跡10点、奈良・平安時代では1遺跡9点が報告されている。

古墳時代は、クヌギ節とコナラ節が資料の半数以上を占める。また、クリも1点認められる。その他には、針葉樹のモミ属、落葉広葉樹のヌルデが各1点同定されている。

奈良・平安時代では、クリ1点、常緑広葉樹が7点、不明1点が同定されている。このうち、常緑広葉樹の樹種は、アカガシ亜属4点、シイノキ属3点となっている。

4. 住居構築材の樹種構成

関東地方における住居構築材の樹種は、時代により変化が認められる。また、その変化も各都県で少しずつ異なっていたことが推定される。以下、地域差に注目しながら関東地方における住居構築材の変遷を検討する。

<縄文時代>

縄文時代では、千葉を除く1都3県でクリが多い結果が得られているが、千葉県ではクリは確認されていない。ただし、千葉県の資料数は10点のみであり、現時点で構築材の樹種構成を把握することは困難である。

埼玉県和光市の丸山台遺跡では、構築材の出土状況が詳細に記録され、各試料の部位が推定されている。樹種同定結果と部位を比較すると、垂木や主柱等の部材に関係なくクリが多く用いられている（パリノ・サーヴェイ株式会社，1992）。同様の傾向は、最近報告された神奈川県慶応義塾湘南藤沢キャンパス内遺跡で行われた構築材の樹種同定でも見られた（パリノ・サーヴェイ株式会社，1993）。

クリ材は、強度や耐朽性が高いため、住居構築材（特に主柱や垂木）には適した木材と考えられる。一方で、クリは縄文時代には重要な食糧であったことが指摘されている（渡辺，1984）。重要な食糧となる樹木を伐採するということは、一見すると矛盾している。このことについて、千野（1983a）はクリの半栽培を指摘した。クリの利用が管理された中で行われたとすれば、木材の供給は比較的安定していたことが推定される。その結果が木材や種実遺体にクリが数多く確認されることにつながっているのかもしれない。しかし、現時点でクリの半栽培を断定できるだけの資料は得られておらず、今後の課題とされる。なお、クリが出土した住居跡の時期は、その多くが縄文時代中期以降であり、それ以前の資料ではクリの報告例は少ない。このことから、クリの使用が増加したのは、縄文時代中期以降の可能性がある。

<弥生時代>

弥生時代になると、それぞれの地域で樹種同定結果に違いが認められる。東京都ではクヌギ節・コナラ節が全資料の70%以上を占めるが、神奈川県・埼玉県・千葉県・栃木県ではクヌギ節・コナラ節が少なく、それ以外の樹種で構成される例が多い。クヌギ節・コナラ節以外の樹種は、いずれの県も落葉広葉樹が多いが、神奈川県や千葉県では、アカガシ亜属、クスノキ科、ユズリハ属等の

常緑広葉樹が占める割合も比較的高い。

常緑広葉樹が出土した遺跡は、その多くが東京湾を囲む三浦半島や川崎市及び千葉市の台地上に位置している。このうち、千葉市周辺では古環境に関する調査が比較的多く行われている。浜野川遺跡群及び浜野川神門遺跡の花粉分析（パリノ・サーヴェイ株式会社, 1988e, 1989）によると、3,500年前以降に台地上では常緑広葉樹が分布拡大したと推定されている。一方、低地部にはハンノキ、トネリコ属、ヤナギ属が生育していたことが推定されている。

弥生時代における千葉市周辺地域の構築材の樹種構成は、花粉分析で推定されている古植生とよく一致し、当時周辺から得られた木材を構築材として利用したことが推定される。また、浜野川遺跡群と浜野川神門遺跡で行われた木器の樹種同定（能城・鈴木, 1988, 1989）でも同様の傾向が見られ、当時の用材選択が周辺植生と密接な関係にあったことが推定される。

神奈川県で特に常緑広葉樹が多かった三浦半島は、暖温帯性の常緑広葉樹が広く生育している地域である（宮脇, 1986）。このことから、千葉県の例と同様に、当時遺跡の周辺には暖温帯林が成立しており、構築材の同定結果もこのような植生を反映したものと考えられる。

<古墳時代>

クヌギ節・コナラ節（コナラ亜属とされる資料も含む）が全資料の半数以上を占めている。このことから、関東地方の広い範囲で、住居構築材にクヌギ節やコナラ節の木材を利用していたことが推定される。縄文時代に多かったクリは、いずれの地域でも僅かしか出土していない。このような変化は、関東地方の広い範囲で植生の変化があったことを示唆する。しかし、縄文時代にもコナラ亜属の花粉が多く検出される（塚田, 1986）ことを考えると、木材に対する認識や価値観の変化等による可能性もある。

また、関東地方北部の山地に近い群馬県や栃木県、南部の沿海地で種類数が多くなる傾向がある。これらの種類を比較してみると、千葉県ではアカ

ガシ亜属、シイノキ属、タブノキ等の暖温帯林を構成する種類が多い。一方、群馬県ではオニグルミ、カバノキ属、ブナ属等の冷温帯林を構成する種類が多い。また、栃木県の資料でも、落葉広葉樹にエノキ属、カエデ属、エゴノキ属等5種類が認められ、点数に対して種類数の多い結果となっている。このような違いは、弥生時代と同様に、遺跡が立地していた周辺の植生が異なっていたことを反映したものと考えられる。

また、千葉県ではクヌギ節やコナラ亜属とされる資料が全体の80%以上を占めるが、その多くは内陸側の我孫子市、松戸市、流山市等から出土したものである。この結果は、埼玉県や茨城県の資料に近い傾向を示しており、千葉県では内陸側と沿海地で異なった用材選択が行われていたことが推定される。このことは、当時両地域で植生が異なっていた可能性を示唆する。

<奈良・平安時代>

神奈川県と群馬県において、古墳時代に少なかったクリが増加傾向を示している。埼玉県では古墳時代から大きな変化は認められない。千葉県では、クヌギ節、コナラ節、コナラ亜属とされる資料の占める割合が古墳時代と比較して半分程度に減少する。

千葉県では、常緑広葉樹の占める割合が高い。これらの樹種を見ると、アカガシ亜属とシイノキ属が多く、古墳時代と同様の用材選択が行われていたことが示唆される。また、同様の傾向は、茨城県日立市の太平洋に面した段丘上に位置する諏訪遺跡でも認められる。本地域も暖温帯性の常緑広葉樹が多く、三浦半島や千葉市周辺の遺跡と同様の用材選択が行われていた可能性がある。しかし、点数が少ないため明確ではない。

一方、群馬県では、オニグルミ、サクラ属、ケヤキ、ケンポナシ属の4種類が出土しているのみであり、古墳時代の種類数が多い結果とはやや異なる。これについては遺跡の立地も考慮する必要がある。すなわち、古墳時代に多くの種類が認められた遺跡は、榛名山東麓や赤城山西麓に集中している。それに対して、平安時代の資料は碓氷川

や鍋川が形成した河成段丘上に立地している。本地域の潜在自然植生図（宮脇，1986）によると、遺跡周辺はいずれもシラカンジ群集である。しかし、その周辺部を見ると、赤城山や榛名山周辺と碓氷川や鍋川の河成段丘周辺では植生が異なる。このような違いが当時も見られたか否かは定かではないが、可能性として考慮する必要があるだろう。

<総括>

都県別・時代別に樹種同定結果を比較すると、似たような傾向を示す場合もあるが、地域によってその傾向は異なることが多い。このような違いは、クヌギ節・コナラ節やクリのように比較的多く出土する種類ではなく、その他の樹種を比較するとより明確である。すなわち、三浦半島から東京湾・房総半島を経て茨城県に至る沿海地域では、暖温帯林を構成する樹種が比較的多い。一方、群馬県や栃木県のように、関東地方北部の山地に接する地域では、冷温帯林を構成する樹種が多く認められる。東京都、埼玉県、千葉県や茨城県の内陸側等の地域では、クヌギ節やコナラ節等の二次林を構成する樹種が多くみられ、この傾向は特に古墳時代以降に顕著にあらわれる。

東京都で樹種同定が行われた遺跡が多い多摩川左岸の台地上には、それ以外にも数多くの遺跡が知られている。（東京都教育委員会，1985）。このような遺跡の高密度分布は、周辺植生にも少なからず影響を与えたことが推定される。東京都の樹種同定結果を見ると、縄文時代は比較的種類数が多いが、弥生時代以降種類数は半分以下になる。このような変化が、千野（1991）の指摘する人間活動の拡大によるものか否か断定することは困難である。しかし、弥生時代以降の住居構築材にクヌギ節・コナラ節等の二次林の構成種が増えることは、台地の周辺植生に二次林の占める割合が増加していた可能性がある。また、同様の傾向が埼玉県、茨城県や千葉県の内陸側でも起こっていた可能性がある。

一方、古墳時代に多くの種類が認められた群馬県では、遺跡の多くが赤城山や榛名山周辺部に集中している。本地域で種類数が多い背景として、

豊富な種組成からなる広葉樹林（パリノ・サーヴェイ株式会社，1986 f；高橋，1988 a）が周辺山地の斜面や谷筋に広がっていたことが推定される。

5. 今後の課題と対策

現在得られている資料を見る限りでは、関東地方では遺跡の立地環境の違いにより、住居構築材の種類構成もそれぞれの地域で異なっていたことが推定される。今後、より明瞭に地域や時代による傾向を把握するために、資料の蓄積が必要である。また、住居の構造の復元、さらに人間の生業の解明につなげるためには、注意しなければならないことがいくつかある。

(1) 部材の推定

現在多くの遺跡で人工遺物や自然遺物を対象とした樹種同定が行われている。このうち、人工遺物の樹種同定を行う際に最も重要なことは、同定した遺物の用途である。住居構築材に関してみれば、試料が住居のどのような部位に使用された木材なのかということが重要になる。

住居跡の形態や構造に関しては、これまでも考古学的な研究により、いくつかの復元が行われている（笹森，1990；宮本，1988；土肥，1993；石野，1990等）。また、群馬県渋川市中筋遺跡や赤城村勝保沢中ノ山遺跡、埼玉県和光市丸山台遺跡等いくつかの遺跡では、住居跡の平面図上に構築材の出土状況を記し、実際に部位を推定している。このような出土状況を記した平面図に、色分け等で樹種同定結果を盛り込んだ例も佐久市聖端遺跡や渋川市中筋遺跡第7次調査等で報告されている（パリノ・サーヴェイ株式会社，1992e；橋本ほか，1993）。しかし、このような例は少なく、今回の資料中には出土状況を確認できない遺跡もいくつかあった。このような資料の持つ情報量の違いを無くし、住居の形態とあわせた解析を行うためには、各資料の出土位置、形状、床面に対する角度や倒れている方向等を詳細に記録することが必要である。

ところで、焼失住居の調査では、柱穴が確認されていても、柱材と考えられる炭化材が検出され

ることが少ない。柱材が検出されない背景には、以下の可能性が考えられる。

- ①火災時に柱材が完全燃焼により灰化している。
- ②燃焼を免れて火災後の埋積過程で腐食している。
- ③燃焼を免れて火災後に抜き取られている。
- ④炭化材片の出土状況や保存状態において、柱材としての認定が困難である。

このうち、灰化している可能性については、他の部材が炭化した状態で残っていることや、柱材に使用する木材は強度が高く燃えにくいと推定されること等から考えにくい。柱材は、多少表面が炭化することはあっても、その多くは燃焼を免れている可能性が高い。これらの柱材は、状態によっては、構築材として再利用することや構築材以外の用途に転用することが可能であったと考えられる。柱材が抜き取られているか、そのまま放置されて腐食したかは、覆土から柱穴内までの土層を連続して細かく観察することで把握できる可能性がある。目黒区大橋遺跡では、縄文時代中期の住居において、遺構確認面から柱穴底部まで連続した断面の観察が行われている(小林, 1994)。中には柱が放置されたまま埋積したような痕跡が見られるものもあり、このような観察は柱が放置されたか否かを知る上で有効と考えられる。また焼失住居で、火災時に柱材の表面が炭化することがあれば、柱の痕跡に沿って炭化材が検出される可能性もあり、柱材の用材選択を知る上で重要な試料となることが期待される。

(2) 試料の選択

関東地方で多くみられるクヌギ節、コナラ節、クリは、いずれも硬い材質を持つため火災時でも比較的残り易いことが推定される。そのため、焼失住居跡から出土した試料では、これらの硬い木材が当時の構成材として強調されている可能性がある。そのため、樹種同定を行う際には、出土した中から試料を選択するのではなく、可能な限り樹種同定を行うことが望ましい。それによって、住居の中でどのような樹種が使用されていたのかや、木材の使い分けがあったのか否かに関する資料が得られる。

以上の2点について、発掘調査を行う側、樹種同定を行う側が共通の認識を持って、資料の蓄積を行うことが望まれる。

6. まとめ

関東地方における縄文時代から平安時代までの住居構築材の樹種同定結果を検討した。その結果、住居構築材は従来指摘されていた時代による変化の他に、遺跡の立地する環境によっても異なることが判明した。

現時点での問題点として、試料数の地域差や資料の持つ情報量の違いが挙げられる。これらを解決するために、今後の調査では住居構築材が出土した際には、その出土状況を詳細に記録した上で可能な限り全点同定を行い、住居の構造とあわせて解析を行うことが望ましい。

<謝辞>

本論文をまとめるに当たり、京都大学名誉教授島地謙先生には多くの御教示をいただいた。また、各都道府県・市町村教育委員会や遺跡調査会の方々には日頃から文献収集などで御好意をいただいている。記して感謝いたします。

引用文献

- 千野裕道(1979)炭化材樹種の同定。「千葉市城の腰遺跡」, p.440-448, 日本道路公団東京第一建設局・財団法人千葉県文化財センター。
- 千野裕道(1980)日秀西遺跡より出土した炭化材について。「千葉県我孫子市日秀西遺跡発掘調査報告書」, p.639-642, 千葉県教育委員会・財団法人千葉県文化財センター。
- 千野裕道(1981b) No.6遺跡出土の炭化材の樹種同定。「木の根」, p.262, 財団法人千葉県文化財センター。
- 千野裕道(1981a) 7号住居址出土の炭化材樹種について。東京都埋蔵文化財センター調査報告第1集「多摩ニュータウン遺跡-昭和55年度-(第3分冊)」, p.129-130, (財)東京都埋蔵文化財センター。

- 千野裕道 (1982) 多聞寺前遺跡出土の炭化材樹種について。「多聞寺前遺跡 I」, p.321-323, 東京都建設局・多聞寺前遺跡調査会。
- 千野裕道 (1983a) 縄文時代のクリと集落周辺植生。東京都埋蔵文化財センター研究論集 II, p.27-42。
- 千野裕道 (1983b) 向原遺跡39号住居址より発見された炭化材の樹種について。神奈川県立埋蔵文化財センター調査報告 1 「向原遺跡」, p.360, 神奈川県教育委員会。
- 千野裕道 (1984a) 帷子峯遺跡出土の炭化材樹種。「帷子峯遺跡」, p.372-373, 横浜新道三ツ沢ジャンクション遺跡調査会。
- 千野裕道 (1984b) 池上遺跡出土の炭化材樹種。「池守・池上」, p.297-300, 埼玉県教育委員会。
- 千野裕道 (1984c) 御正作遺跡より出土した木質遺存体の樹種について。「御正作遺跡」, p.402-403, 大泉町教育委員会。
- 千野裕道 (1987) 殿平賀向山遺跡出土の炭化材の樹種。「千葉県松戸市殿平賀向山遺跡」, p.110-111, 松戸市遺跡調査会。
- 千野裕道 (1991) 縄文時代に二次林はあったかー遺跡出土の植物性遺物からの検討ー。東京都埋蔵文化財センター研究論集 X, p.215-249。
- 千浦美智子 (1978) 動坂遺跡出土の植物遺体について。「文京区動坂遺跡」, p.226-228, 動坂貝塚調査会。
- 土肥 孝 (1993) 縄文人はどのような家と村に住んでいたか。鈴木公雄・石川日出誌編「新視点 日本の歴史第 1 巻原始編」, p.148-157, 新人物往来社。
- 橋 直彦 (1983) 出土炭化材の樹種同定。「自由学園南遺跡」, p.419-426, 自由学園南遺跡調査団。
- 橋本真紀夫・馬場健司・田中義文・高橋 敦 (1993) 渋川市中筋遺跡 (第 7 次調査) の自然科学分析調査。渋川市発掘調査報告書第 34 集「中筋遺跡 第 7 次発掘調査報告書」p.40-60, 群馬県渋川市教育委員会。
- 平田善文 (1977) 千葉県僧御堂遺跡出土木炭について。「千葉県中野僧御堂遺跡」, p.269-274, 財団法人千葉県文化財センター。
- 石野博信 (1990) 日本原始・古代住居の研究。435p., 吉川弘文館。
- 伊東隆夫・島地 謙 (1979) 古代における建造物柱材の使用樹種。木材研究・資料, 14, p.49-76。
- J. Edward Kidder・Michiko Chiura (1981) Soil Analyses and Floral Identification of Jomon Pit-Dwellings. 68p.
- 小林謙一 (1994) 竪穴住居の廃絶時の姿ー S F C 遺跡・大橋遺跡の縄文中期の事例からー。日本考古学協会第 60 回総会研究発表要旨, p.12-17。
- 松谷暁子 (1989) 武田遺跡群出土植物遺残。(財)勝田市文化振興公社文化財調査報告第 1 集「武田 II」, p.76-79, (財)勝田市文化振興公社文化財保護課。
- 三野紀雄 (1985) 炭化した木材片の樹種同定。「糸井宮前遺跡 I」, p.285-288, 群馬県教育委員会・群馬県埋蔵文化財調査事業団。
- 宮本長二郎 (1988) 縄文の家と村。鈴木公雄編「古代史復元 2 縄文人の生活と文化」, p.85-103, 講談社。
- 宮脇 昭編 (1986) 日本植生誌関東。641p., 至文堂。
- 森井美智子・庄司太郎 (1975) 自然科学的調査による結果。J.E.キダー・小田静夫編「中山谷遺跡」, p.99-106, 国際基督教大学考古学研究センター。
- 能城修一・鈴木三男 (1988) 浜野川遺跡群出土木材の樹種。「千葉市浜野川遺跡群」, p.101-121, 財団法人千葉県文化財センター。
- 能城修一・鈴木三男 (1989) 浜野川遺跡群出土木材の樹種・続報。千葉県文化財センター調査報告第 159 集「千葉市浜野川神門遺跡」, p.128-141, 財団法人千葉県文化財センター。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1984a) 樹種鑑定。埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第 38 集「向田・権現塚・村後」, p.230, 財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1984b) 古墳時代の

- 樹種鑑定。「尾ヶ崎遺跡」, p.159-162, 埼玉県庄和町・尾ヶ崎遺跡調査会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1984c) 台耕地遺跡試料樹種同定報告。埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第33集「台耕地 (II)」, p.308, 財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1984d) 樹種鑑定報告。「七五三引遺跡」, p.30-32, 高崎市教育委員会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1985) 中棚遺跡試料炭化材及び炭化種子同定報告。「中棚遺跡—長井城跡—」, p.170-172; 群馬県昭和村教育委員会・群馬県教育委員会・日本道路公団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986a) 志村坂上遺跡試料材同定報告。「東京都板橋区志村坂上遺跡第三次調査報告」, p.46, 板橋区教育委員会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986b) 川崎市内各遺跡に於ける花粉分析及び材・種子同定報告。「昭和60年度市民ミュージアム展示実測調査古代環境模型化調査報告書」, p.20-76, 川崎市教育委員会市民ミュージアム準備事務局・株式会社トータルメディア開発研究所。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986c) 材同定、軽鉱物分析及び屈折率測定報告。神奈川県立埋蔵文化財センター調査報告12「田名稻荷山遺跡」, p.308-312, 神奈川県立埋蔵文化財センター。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986d) 上貝塚001号住居跡の炭化材樹種同定。「谷・上貝塚・若葉台・塚 (1)・(2)・(3)」, p.386-388, 日本道路公団東京第一建設局・財団法人千葉県文化財センター。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986e) 分郷八崎遺跡試料材および種子同定報告。「分郷八崎遺跡」, p.659-661, 群馬県北橋村教育委員会・群馬県教育委員会・日本道路公団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986f) 自然化学分析。「中村遺跡」, p.538-596, 渋川市教育委員会・群馬県教育委員会・日本道路公団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986g) 奥山A遺跡出土試料炭化材同定報告について。茨城県教育財団文化財調査報告書第31集「奥山A遺跡・奥山C遺跡・西原遺跡」, p.239-240, 財団法人茨城県教育財団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1986h) 西原遺跡出土試料種子および材同定報告について。茨城県教育財団文化財調査報告書第31集「奥山A遺跡・奥山C遺跡・西原遺跡」, p.241-243, 財団法人茨城県教育財団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1987a) 材 (炭化材) 同定。「行幸田山遺跡」, p.565-570, 渋川市教育委員会・群馬県企業局・日本道路公団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1987b) 炭化材・炭化種子同定。栃木県埋蔵文化財調査報告第85集「宇都宮競馬場附属きゅう舎建設地内遺跡」, p.193-197, 栃木県教育委員会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1987c) 花の木町遺跡出土炭化材同定報告。栃木県埋蔵文化財調査報告第83集「花の木町遺跡」, p.109-112。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1988a) J地区イ・ロ・ハ・ニ炭化材同定。板橋区四葉地区遺跡発掘調査報告II「四葉地区遺跡昭和62年度」, p.35-40, 板橋区四葉地区遺跡発掘調査会・東京都建設局。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1988b) 根ノ上遺跡炭化材同定報告。「東京都板橋区根ノ上遺跡発掘調査報告書」, p.258-286, 板橋区教育委員会・根ノ上遺跡発掘調査会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1988c) 炭化材同定。「新井三丁目遺跡」, p.920, 新井三丁目遺跡調査会。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1988d) 炭化材同定。「神奈川県大和市台山遺跡発掘調査報告書」, p.175-176, 台山遺跡発掘調査団。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1988e) 浜野川遺跡群の確認調査にともなう花粉分析報告。「千葉県浜野川遺跡群」, p.122-131, 財団法人千葉県文化財センター。
- パリオ・サーヴェイ株式会社 (1989) 浜野川神門遺跡の堆積物に関する諸分析。千葉県文化財センター調査報告第159集「千葉県浜野川神門遺

- 跡」, p.88-127, 財団法人千葉県文化財センター。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1990) 材同定。「三本木遺跡・落合遺跡」, p.42-43, 群馬県安中市教育委員会・群馬県安中市建設部。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1991) 炭化材同定。「山王三丁目遺跡」, p.237-239, 熊野神社遺跡群調査会。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1992a) 池田山北遺跡2における自然科学分析。品川区埋蔵文化財調査報告書第10集「池田山北遺跡2」, p.145-164, 品川区遺跡調査会。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1992b) 自然科学分析報告。「宮ヶ谷戸遺跡」, p.95-111, 宮ヶ谷戸遺跡調査会。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1992c) 東大竹・山王塚(八幡台)遺跡1号敷石住居出土材の樹種同定。文化財ノート, 第2集, p.45-46, 伊勢原市教育委員会。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1992d) 竪穴住居址の自然科学分析。和光市埋蔵文化財調査報告書第5集「埼玉県和光市丸山台遺跡群I」, p.121-126, 和光市遺跡調査会・和光市教育委員会。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1992e) 下芝宮遺跡・下聖端遺跡炭化材同定報告。佐久市埋蔵文化財調査報告書第9集「国道141号線関係遺跡」, p.355-391, 佐久市教育委員会・佐久市埋蔵文化財センター。
- パリノ・サーヴェイ株式会社 (1993) 自然科学分析からみた人々の生活(1)。「慶応義塾湘南藤沢キャンパス内遺跡第1巻」, p.347-370, 慶応義塾。
- 笹森健一 (1990) 住まいのかたちー上屋復元の試みー。季刊考古学, 第32号, p.17-24。
- 佐藤敏也・松谷暁子・塚田順正・大塚真弘 (1984) 横須賀市鴨居上ノ台遺跡135号住居址をめぐる。横須賀市博物館研究報告(人文科学), No.28, p.35-64。
- 鳴倉巳三郎 (1980) 日立市諏訪遺跡出土木炭の樹種について。「諏訪遺跡発掘調査報告書」, p.188, 日立市教育委員会。
- 鳴倉巳三郎 (1981) 3号住居址出土炭化材の樹種。「横浜市道高速2号線埋蔵文化財発掘調査報告書1980年度(No.6遺跡-I)」, p.143-144, 横浜市埋蔵文化財調査委員会。
- 鳴倉巳三郎 (1983) 早川天神森遺跡から出土した木炭。神奈川県立埋蔵文化財センター調査報告2「早川天神森遺跡」, p.392-393, 神奈川県立埋蔵文化財センター。
- 鳴倉巳三郎 (1986) 82・83号住居址出土の炭化木について。「橋本遺跡」, p.109-110, 相模原市橋本遺跡調査会。
- 島地 謙 (1978) 炭化材の樹種同定。平塚市博物館資料No.10「上ノ入A遺跡発掘調査報告」, p.47-51, 平塚市博物館。
- 島地 謙・伊東隆夫・林 昭三 (1980) 古代における宮殿・官衙の使用樹種。古文化財編集委員会編「考古学・美術史の自然科学的研究」, p.249-260, 日本学術振興会。
- 鈴木三男 (1981) 炭化材樹種鑑定。「羽ヶ田上遺跡(羽村町羽ヶ田上・山根坂上遺跡II)」, p.254-258, 東京都建設局・羽村町羽ヶ田上・山根坂上遺跡調査会。
- 鈴木三男 (1983) 出土炭化材の樹種鑑定。「道庭遺跡」, p.321-326, 道庭遺跡調査会。
- 鈴木三男・能城修一 (1981) 山根坂上遺跡出土炭化材樹種鑑定。「山根坂上遺跡(羽村町羽ヶ田上・山根坂上遺跡III)(1979年度の発掘調査)」, p.278-287, 東京都建設局・羽村町羽ヶ田上・山根坂上遺跡調査会。
- 鈴木三男・能城修一 (1988) 群馬県勝保沢中ノ山遺跡出土炭化材の樹種。「勝保沢中ノ山遺跡I」, p.181-192, 群馬県教育委員会。
- 高橋利彦 (1982) 東松山市上野本笹田遺跡炭化材樹種鑑定報告。埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書「一般国道254線東松山山地内埋蔵文化財発掘調査報告書-I-笹田・鶴田」, p.84-86, 財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団。
- 高橋利彦 (1988a) 中筋遺跡出土炭化材の樹種。渋川市発掘調査報告書第18集「中筋遺跡第2次発

- 掘調査報告書」, p.42-47, 群馬県渋川市教育委員会.
- 高橋利彦 (1988b) 炭化材の樹種. (財) 群馬県埋蔵文化財調査事業団調査報告第84集・関越自動車道(上越線)地域埋蔵文化財発掘調査報告書第2集「田篠上平遺跡」, p.287-293, 群馬県教育委員会・財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団.
- 高岡正之 (1984) 赤羽根遺跡出土の炭化物について. 栃木県埋蔵文化財調査報告第57集「赤羽根」, p.360-361, 栃木県教育委員会・財団法人栃木県文化振興事業団.
- 建石 徹 (1993) 自然科学分析とその結果. 「はらやま」, p.399-415, 調布市原山遺跡調査会. 東京都教育委員会 (1985) 東京の遺跡埋蔵文化財への理解を深めるために. 89p.
- 塚田松雄 (1986) 関東地方における第四紀後期の植生史. 宮脇 昭編「日本植生誌関東」, p.78-103, 至文堂.
- 渡辺 誠 (1984) 縄文時代の植物食, 247p., 雄山閣.
- 山内 文 (1972) 自然遺物. 東北縦貫自動車道埋蔵文化財調査報告書Ⅰ「水深」, p.211-214, 日本道路公団・埼玉県遺跡調査会.
- 山内 文 (1977) 山田水呑遺跡の植物性遺存体. 「山田水呑遺跡」, p.897-901, 日本道路公団・山田遺跡調査会.
- 山内 文 (1979) 木炭の分析. 埼玉県遺跡発掘調査報告書第23集「大山」, p.305-306, 埼玉県教育委員会.
- 山内 文 (1982a) 堂ヶ谷戸遺跡の炭化材について. 「堂ヶ谷戸遺跡Ⅰ」, p.203-204, 世田谷区教育委員会.
- 山内 文 (1982b) 下山遺跡の炭化材について. 「下山遺跡Ⅰ」, p.323, 世田谷区教育委員会.
- 山内 文 (1983a) 自然遺物. 「南大谷」, p.184, 町田市殖産住宅南大谷遺跡調査会.
- 山内 文 (1983b) 東京都目黒不動坂遺跡Y-1号住居址の炭化材について. 目黒区埋蔵文化財発掘調査報告書第2集「目黒不動坂遺跡」, p.104, 目黒不動遺跡調査団・目黒区教育委員会.
- 山内 文 (1983c) 調布市飛田給遺跡の住居内の植物性炭化物. 調布市埋蔵文化財調査報告20「調布市飛田給遺跡」, p.370, 調布市教育委員会・調布市遺跡調査会.
- 山内 文 (1983d) 住居跡内出土の植物遺体の種別同定. 三鷹市埋蔵文化財調査報告第8集「三鷹市立第五中学校遺跡」, p.375-376, 三鷹市遺跡調査会.
- 山内 文 (1983e) 泉水山遺跡第Ⅶ地区および第ⅤⅤ地区出土の炭化材. 「泉水山・下ノ原遺跡Ⅰ」, p.4-5, 朝霞市泉水山・下ノ原遺跡調査会.
- 山内 文 (1983f) 検出された炭化材と材木について. 「井出村東遺跡」, p.163, 群馬町井出村東遺跡調査会.
- 山内 文 (1985a) 向山遺跡Ⅰ号住居出土の植物遺体. 「向山遺跡」, p.108, 世田谷区教育委員会・世田谷区遺跡調査会.
- 山内 文 (1985b) 三番耕地遺跡の炭化材. 埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第43集「三番耕地・十八番耕地・十二番耕地・神山」, p.51-52, 財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団.

珪藻化石による地層の年代決定について —北関東山地東縁の新第三系を例にして—

地質調査室 堀内 誠示
工業技術院地質調査所地質部 柳沢 幸夫

Abstract

The diatom of the Neogene Tokigawa Group are studied at three sections in the Iwadono Hill, Saitama Prefecture Japan. The Tokigawa group consist of the Iwadono and Ohashi Formations in ascending order, and the two formations are further subdivided into three and two members, respectively; the Iwadono formations composed of the Godo conglomerate, Negishi Sandstone and Shogunzawa Siltstone Members. The Ohashi Formation consist of the Hatoyama Sandstone and Siltstone Member and Iwajuku Sandstone Member in ascending order. Poorly preserved diatoms occur in the upper three members in this group. There are characterized by *Denticulopsis simonsenii*, *Denticulopsis vulgaris*, *Denticulopsis praedimorpha*, *Crucidenticula punctata* and *Crucidenticula nicobarica*. Their assemblages are correlative with the *Denticulopsis praedimorpha* Zone (NPD5B:13.3-12.1Ma) and *Coscinodiscus yabei* Zone (NPD5C: 12.1-11.3Ma) of Akiba's (1986) Neogene North Pacific Diatom Zones. *Denticulopsis praedimorpha* Zone correspond with Syogunsawa silt Member and Lower to Middle part of the Hatoyama sand and silt Member, and beside *Coscinodiscus yabei* Zone is equivalent upper part of Hatoyama sand and silt Member. The diatom biostratigraphy in the study is supported by results of chronological studies of foraminifera and fission track of tuff in the lower part of the Iwadono Formation.

はじめに

近年、微化石層序学は、古地磁気層序の精度の向上と高解像の顕微鏡の発達に伴い、目ざましい進歩を遂げた分野といえよう。その中の一つである珪藻化石も例外ではない。

珪藻化石は、Akiba (1986) により北太平洋の新第三紀においての12の化石帯が設定され、亜帯を含めると19の化石帯が設けられた。各帯には、NPDコード (North Pacific Diatom zone) と呼ばれるコードナンバーが付されている。これは、現在では改良が重ねられた結果、さらに8つの亜帯が増設され、27の化石帯を認めるまでに至っている。本報告では、関東山地東縁部の試料を用いて珪藻化石帯の適用例について紹介する。

関東の北東縁にあたる埼玉県北東部には、岩殿丘陵をはじめとしていくつかの丘陵が認められる。これらの丘陵は、主に新第三系によって構成され、

北部地域の新第三系と南部地域を結ぶ接点として重要であるばかりでなく、関東地域東縁の地史を考える上でも極めて重要な地域と考えられる。

岩殿丘陵およびその周辺の新第三系の層序と構造に関しては、藤本 (1926) 以来数多くの研究がなされてきている (小林、1935; 渡部ほか、1950; 矢崎・宮下、1963; 福田・石和田、1964; 松丸、1977; 松丸・林、1980; 小池ほか、1985; 間嶋、1989)。これらの新第三系の地質年代に関しては、これまで主として軟体動物化石と有孔虫化石に基づいて議論がなされてきた (Hatai and Masuda, 1962; 福田・石和田、1964; 角田ほか、1979; 松丸・林、1980; 小池ほか、1985; 間嶋、1989など)。このうち松丸・林 (1980) および小池ほか (1985) が報告している浮遊性有孔虫のデータが本地域の時代を検討する上で最も基本的なものになっている。また、Kasuya (1987) は、本地域の

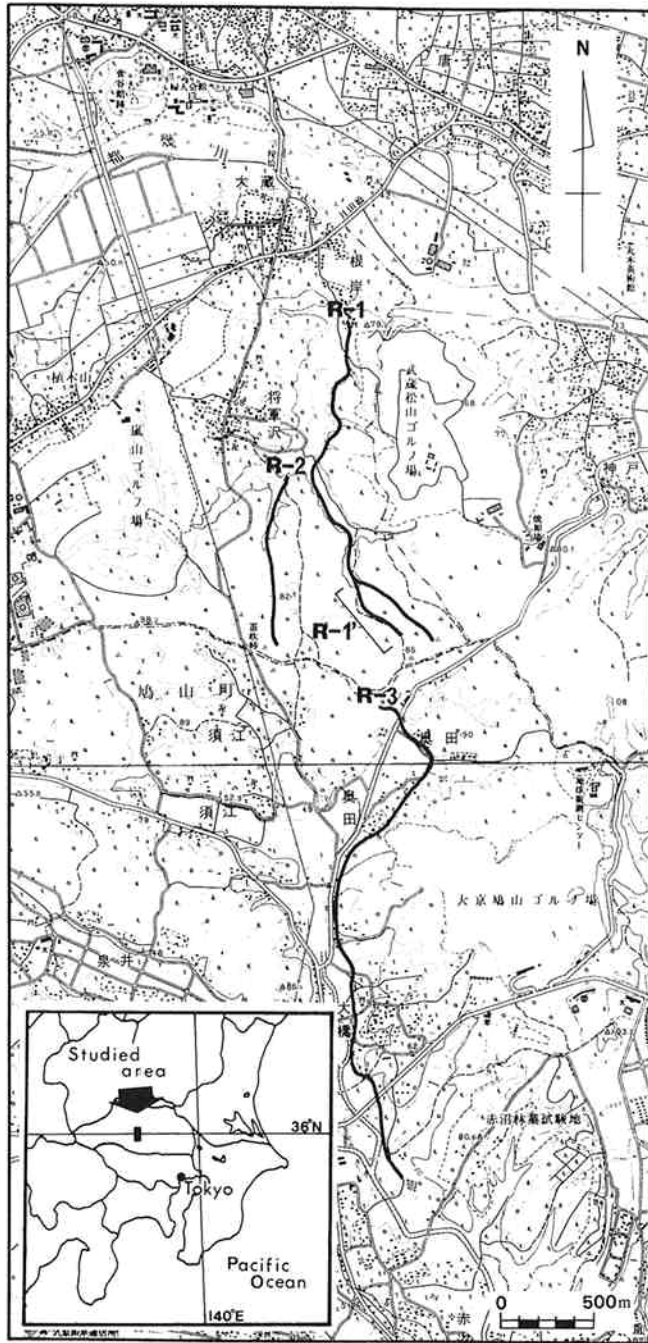


Fig.1 Index map showing the location of the present study (Topographic map "Musashioyama", "Ogose", 1:25,000 in scale Geographical Survey Institute)

中新統中に挟まれる3枚の凝灰岩についてフィッ
 ション・トラック年代を報告している。しかしな
 がら、明確な微化石年代および放射性年代が報告
 されているのは、本地域に分布する中新統の下半

部のみで、上半部については年代を議論できるよ
 うなデータは全くなく、また他地域との対比につ
 いてもいくつかの問題が残されていた。

本研究は、こうした問題を解決するため、これ

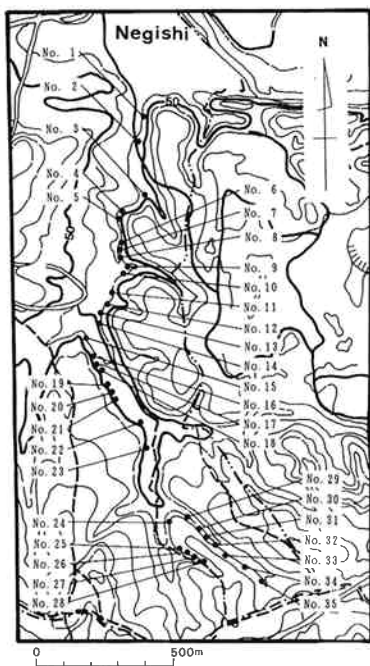


Fig.2 Locality map of the samples collected from the Negish-Okuda route (R-1, R-1')

まで本地域から全く報告のなかった珪藻化石を用いて中新統都幾川層群の年代層序の検討を行ったものである。新第三紀珪藻化石層序は、近年急速に進歩し、石灰質微化石と並んで、新第三系の対比と地質年代決定の有力な手段として広く用いられている (Koizumi, 1985; Akiba, 1986; Yanagisawa and Akiba, 1990など) が、本地域を含む関東地域西部および南部では、中新世の珪藻化石層序に関する研究は、田中(1983)およびMaruyama (1984) が、ごく限られた層準の珪藻化石を報告している例があるだけで、ほとんど皆無と言ってもよい状態であった。しかし、今回の珪藻化石層序の検討によって、従来未確定であった都幾川層群上部の年代について珪藻化石による信頼できるデータを得られたばかりでなく、関東山地東縁に分布する新第三系の対比について幾つかの新しい知見を得ることができた。

1. 地質概要

岩殿丘陵は、関東山地の北東縁に位置し、関東山地から東方に突き出た低平な丘陵で、北側は都

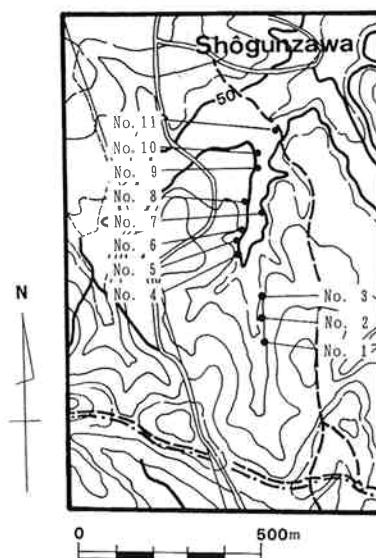


Fig.3 Locality map of the samples collected from the Shogunzawa route (R-2)

幾川に、南側を越辺川に限られている。本地域の新第三系の層序についての最近の研究としては、小池ほか (1985) および間嶋 (1989) がある。両者の区分は、地層名や地層単位の階級の位置付けが異なるが、本質的には同じであるため、ここでは、本地域を重点的に研究した小池ほか (1985) の層序区分に従って層序の概要を以下に記す。

本地域の新第三系は、下位から上唐子層および都幾川層群からなる。

都幾川層群は、下位よりシルト岩主体の岩殿層と粗粒砂岩を主とする大橋層の2層で構成される (小池ほか, 1985)。

岩殿層は、さらに下位から神戸礫岩部層・根岸砂岩部層・将軍沢シルト岩部層の3つの部層に細分される。

神戸礫岩部層は、主に礫岩で構成されるが、場所によっては砂質礫岩も認められる。礫岩を構成する礫は、礫径数cm~10数cm程度の円礫であり、チャート、頁岩、輝緑凝灰岩等をはじめとして多様な岩石で構成される。礫の間を埋める基質部は、凝灰質の砂である。基質部からは、二枚貝・巻貝を多産する層準も認められる。

根岸砂岩部層は、主に褐色でシルト質の中粒

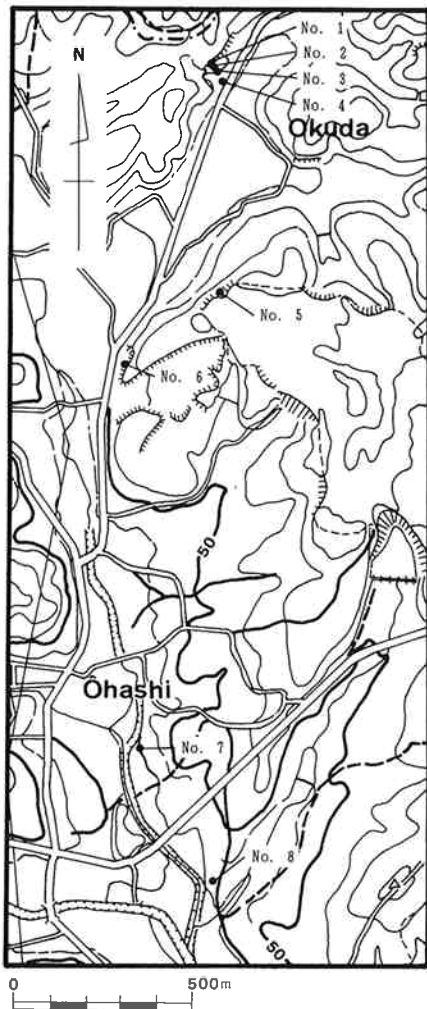


Fig.4 Locality map of samples collected from the Okuda-Akanuma route(R-3)

～細粒の塊状砂岩で構成される。本部層にも二枚貝・巻貝等の大型化石が含まれる。

將軍沢シルト岩部層は、褐色～青灰色の砂質のシルト岩またはシルト岩で構成されるが、下位と上位ではシルト・粘土が優勢で中位ではやや砂質岩（凝灰質）が優勢となる。また、貝化石・植物片等の大型化石が含まれる。

なお、岩殿層中には、凝灰岩が数多く挟まれ、鍵層として追跡されており、小池ほか（1985）では、I-1～I-13までの13枚、また間嶋（1989）では、T-6～T-10の5枚の凝灰岩が確認されている。このうち、小池ほか（1985）のI-8は間嶋（1989）のT-10、渡部ほか（1950）の奥田

凝灰岩に相当する。

岩殿層の地質構造は、走向N10°～40°Wで南西に約10～20°傾斜している。

大橋層は、鳩山砂岩・シルト岩部層および今宿砂岩部層に細分される。

鳩山砂岩・シルト岩部層は、主に細粒～粗粒砂岩と砂質シルトあるいはシルト岩の互層であり、一部、礫を含む砂層によって構成される。互層をなす各層の層厚は、一定しないが、数cmから200cm前後である。大型化石は、全体に少ないが、二枚貝の破片が認められる程度である。本部層は、主に丘陵中部の奥田、大橋付近の谷に分布が認められる。

今宿砂岩部層は、大橋から今宿に至る谷部に分布し、主に中粒から粗粒の砂岩で構成されるが、層位によって礫、岩片および貝化石・植物片の混入が認められる。

本層の地質構造は、走向N60°～70°Eで10°程度南東に傾斜している。

2. 試料採取および分析方法

試料は、根岸－奥田ルート（R-1、R-2）、將軍沢ルート（R-2）および奥田－赤沼ルート（R-3）の3つのルートを選択し、層相の観察を行いながら神戸礫岩部層から將軍沢シルト岩部層で約10～30m間隔、鳩山砂岩シルト岩部層から今宿砂岩部層では100～200m間隔で採取した（図1）。

根岸－奥田ルート（R-1、R-1'）は、嵐山町根岸から鳩山町奥田にのびる谷に沿ったルートで、下位から計35個の試料を採取した（図2）。層準は、岩殿層の神戸礫岩部層、根岸砂岩部層および將軍沢シルト岩部層が含まれる。ただし、その最上部では、2つの枝沢について試料を採取したため、柱状図はR-1とR-1'に分けて示した。

將軍沢ルート（R-2）は、嵐山町將軍沢の南方の小沢に沿ったルートであり、岩殿層の將軍沢シルト岩部層の中～上部にあたり、11試料を採取した（図3）。

奥田－赤沼ルート（R-3）は、鳩山町奥田か

ら赤沼に至るルートであり、8試料を採取した(図4)。それらの層準は、大橋層の鳩山砂岩シルト岩部層の最下部から今宿砂岩部層最上部にあたる。

試料の分析処理は、以下の方法で行った。試料約5gをビーカーにとり過酸化水素水と塩酸を加えて試料の泥化と有機物の分解・漂白を行う。次に蒸留水を満たし、分散剤を加えて放置する。その後、上澄み液中に浮遊した粘土分を除去し、珪藻殻の濃縮を行う。この操作を4~5回繰り返す。次に、L字形管分離で砂質分の除去を行い、検鏡し易い濃度に希釈し、カバーガラス上に滴下して乾燥させる。乾燥した試料上に封入剤のプリーラックスを滴下し、スライドガラスに貼り付け永久プレパラートを作製する。

検鏡は、1000倍で行い、メカニカルステージを用い任意に出現する珪藻化石が100個体以上になるまで同定・計数した。その後で全体を精査し、含まれる種の見落としのないように努めた。なお、殻が半分以上破損したものについては同定・計数は行っていない。

3. 結果

各ルートから採取した試料の分析結果を第1~3表に示した。以下、結果の概略について各ルート毎に述べる。

根岸-奥田ルート (R-1、R-1')

本ルートでは、35個の試料分析を行った。そのうち神戸礫岩部層および根岸砂岩部層のすべてと將軍沢シルト岩部層の中上部の一部の計8個には殆ど珪藻化石が含まれていなかったが、残りの27試料からは100個体以上の珪藻化石が検出された(表1)。珪藻殻の保存状態は、全体に不良であり、完全個体数が極めて少ない。

産出した種類の中で多産種および特徴的な種としては、*Thalassionema nitzschioides*、*Paralia sulcata*、*Denticulopsis simonsenii*、*D. vulgaris*、*D. praedimorpha*、*Crucidentricula punctata*および*Actinocyclus ingens*があげられる。これらのうち*Thalassionema nitzschioides*および*Paralia sul-*

*cata*等の沿岸から内湾の群集が極めて高率に認められ、これらを合わせた産出率はいずれの試料でも全体の70%以上である。*Denticulopsis simonsenii* および*D. vulgaris*は、採取試料のすべてから産出しており、幾分前者の方が産出率が高いものの1%から最大でも22%であり、後者は1~8%である。*Crucidentricula punctata*は、試料20まで数%ではあるものの比較的連続的に産出するが、試料21以降の上位には殆ど認められない。また、試料3、30および33で*Crucidentricula nicobarica*が希産している。

將軍沢ルート (R-2)

本ルートでは、計11個体の試料を処理したが、すべての試料から珪藻化石が産出した(表2)。本ルートの珪藻化石群集の産状は、上記の根岸-奥田ルートとほぼ同様であり、殻の保存状態も不良である。*Thalassionema nitzschioides*、*Paralia sulcata*、*Denticulopsis simonsenii*、*D. vulgaris*、*D. praedimorpha*、*Crucidentricula punctata*が高率あるいは特徴的に産出している。

奥田-赤沼ルート (R-3)

本ルートでは8個の試料を分析した。しかし、試料1から4にかけての奥田付近の試料には、珪藻化石が認められたが、それより上位では、試料7で認められる以外は検出されなかった(表3)。

多産種としては、*Thalassionema nitzschioides*、*Actinocyclus senarius*、*Paralia sulcata*、*Chaetoceros spp.*、であり、特徴種としては*Denticulopsis praedimorpha*、*D. simonsenii*、*D. vulgaris*等があげられる。

Thalassionema nitzschioides、*Paralia sulcata*、*Chaetoceros spp.*等は、他のルートと同様に高率な産出傾向を示し、これら3種で全体の80%以上を占めている。

Denticulopsis praedimorpha、*D. simonsenii*、*D. vulgaris*は、産出率自体は低くおのおの1~4%程度である。なお、*Denticulopsis praedimorpha*は本ルート最下部に試料No.1には認められたが、上位のNo.1~3およびNo.7からは検出されなかった。

4. 考察

4. 1 珪藻化石層序

本研究では、Akiba (1986) の珪藻化石帯区分を用いて地質年代に関する検討を行った。また、年代尺度については、尾田 (1986) を基本として用いた。

本層群の珪藻化石群集は、まず將軍沢シルト岩部層では全体を通して *Denticulopsis praedimorpha* が産出するため *Denticulopsis praedimorpha* 帯 (NPD5B) であると考えられる (図5)。また、鳩山砂岩・シルト岩部層の下部に関しても將軍沢シルト岩部層と同様に *Denticulopsis praedimorpha* が検出されることから *Denticulopsis praedimorpha* 帯に位置づけられる。

したがって、將軍沢シルト岩部層から鳩山砂岩・シルト岩部層の下部を通して *Denticulopsis praedimorpha* 帯 (NPD5B) すなわち中期中新世中期～後期 (13.9Ma～12.1Ma) に堆積したことが考えられる。

一方、鳩山砂岩シルト岩部層中上部と今宿砂岩部層の試料からは、*Denticulopsis simonsenii*、*D. vulgaris* を含み、*Denticulopsis praedimorpha* を欠く群集が産出しているが、この群集は、*Denticulopsis praedimorpha* 帯の上位に位置することから、化石層位学的にみて *Thalassiosira yabei* 帯 (NPD5C) で後期中新世前期 (12.1～11.3 Ma) に相当すると判断できる。

小池ほか (1985) によれば有孔虫化石の結果から根岸砂岩部層は、BlowのN10 (中期中新世前期：15.3Ma～14.7Ma)、將軍沢シルト岩部層下部がN11～N13 (中期中新世前期～中期：14.7Ma～12.0Ma) に相当するとしている。これらと今回の珪藻化石結果から推定される時代とは、將軍沢シルト岩部層下部に関してはほぼ一致している。

さらに、Kasuya (1987) は、小池ほか (1985) によって示された凝灰岩に中でI-12 (奥田凝灰岩)、I-8 (將軍沢凝灰岩) およびI-1のフィッシュン・トラック年代値としてそれぞれI-

12：11.9±0.8Ma、I-8：12.7±0.8MaおよびI-1：15.2±0.9Maを報告している。本研究の結果との対応関係は、珪藻化石の多産した將軍沢シルト岩部層の中部にI-8凝灰岩が存在しており、その前後の珪藻化石が示す時代は *Denticulopsis praedimorpha* 帯 (NPD5B:13.9Ma～12.1Ma) であることからよく一致していると言えよう。しかし、將軍沢シルト岩部層上部に認められるI-12凝灰岩に関しては、その層準の珪藻化石の年代が *Denticulopsis praedimorpha* 帯の中にあることから必ずしも一致しているとはいえず、むしろ鳩山砂岩シルト岩部層の年代に近似している。

4. 2 周辺地域との対比

本研究において本地域は中新統下部から上部で構成されることがわかった。本地域とほぼ同時期の新第三系として最も近いと考えられるのは、比企丘陵および小川盆地の新第三系である。しかし、これらの地域は、精度の高い微化石あるいは放射性年代値の報告がない。したがって、本論では先の地域との対比は行わず、微化石層序が確立されている群馬県の富岡地域との対比を行う (図6)。

富岡地域においては、下位から上位に向かい牛伏・小幡・井戸沢・原田篠・庭谷・吉井・板鼻層に区分されている (高柳ほか、1978；千地・紺田、1978；野村・秋間団研G、1981)。

各層の時代については、浮遊性有孔虫の結果から牛伏層～原田篠層の間がBlowのN8に相当し、原田篠層最上部から庭谷層最下部はN9にあたる。庭谷層最下部から上部にかけてはN10にあたり、庭谷層最上部から原市層の中部においてはN11～13に、さらに原市層上部はN14に相当する。また、石灰質ナンノ化石では、小幡層がOkada & Bukry (1980) のCN3に、井戸沢層・原田篠層および庭谷層がCN4、原市層の大部分がCN5a・5bとされる。さらに、井戸沢層から *Nephrolepidina*、*Lepidocyclina*、*Miogypsina* の産出が報告されている (Matumaru、1967；神沢ほか、1968；松丸、1977；高柳ほか、1978) ほか、原市層中上部に認められる馬場凝灰岩はK-Ar年代に

Table2 Diatom occurrence chart in Shogunzawa route(R-2)

Formation	Shogunzawa Siltstone Member of the Iwadono Formation											
	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2
Route number												
Sample number	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Diatom Zone	<i>Denticulopsis praedimorpha</i> Zone (NPD 5B)											
<i>Actinocyclus ellipticus</i> Grunow in Van Huerck	1	-	-	1	1	-	1	2	1	1	-	-
A. <i>ingens</i> f. <i>ingens</i> (Rattray) Whiting et Schrader	1	1	2	3	6	6	1	1	4	9	-	-
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	1	3	1	4	3	2	6	6	10	-	-
<i>Azpeitia endoi</i> (Kanaya) Sims et Fryxell	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-
A. <i>nodulifera</i> (Schmidt) Fryxell et Sims	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
A. <i>vetustissima</i> (Pantoscek) Sims	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Cavitatus jouseanus</i> (Sheshukova) Williams	2	1	2	1	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	-	1	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-
<i>Crucidenticula nicobarica</i> (Grunow) Akiba et Yanagisawa	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-
C. <i>punctata</i> (Schrader) Akiba et Yanagisawa	3	-	3	3	1	2	-	3	-	1	-	-
<i>Denticulopsis hyalina</i> (Schrader) Simonsen	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D. <i>lauta</i> (Bailey) Simonsen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
D. <i>praedimorpha</i> Akiba ex Barron	2	1	-	1	-	3	-	8	3	11	-	-
D. <i>simonsenii</i> Yanagisawa et Akiba	3	4	2	1	2	6	3	-	1	-	-	-
D. <i>vulgaris</i> (Okuno) Yanagisawa et Akiba	9	22	15	10	5	25	12	6	4	1	-	-
<i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova-Poretzkaya	1	2	2	1	1	1	-	1	2	1	-	-
<i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	1	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-
<i>Mediaria splendida</i> Sheshukova	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
M. <i>splendida</i> f. <i>tenera</i> Schrader	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melosira sol</i> (Ehrenberg) Ku"tzing	1	2	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	8	1	4	2	5	6	1	10	13	37	3	-
<i>Planifolia tribranchiat</i> Emissee	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundsto"m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. <i>miocenica</i> Schrader	4	6	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-
R. cf. <i>styliformis</i> Brightwell (robust)	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Rouxia californica</i> Peragallo in Tempe're et Peragallo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Simonseniella barboi</i> (Brun) Fenner	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
S. <i>praebarboi</i> (Schrader) Fenner	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Stellarima microtrias</i> (Ehrenberg) Hasle et Sims	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassionema hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	-	-	-	-	-	1	-	-	6	-	-	-
T. <i>nitzschoides</i> (Grunow) H. et M. Peragallo	103	94	100	142	129	122	138	139	123	97	-	-
<i>Thalassiosira brunii</i> Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
T. <i>grunowii</i> Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
T. cf. <i>temperei</i> (Brun) Akiba et Yanagisawa	2	1	2	1	1	-	1	-	1	-	-	-
T. cf. <i>yabei</i> (Kanaya) Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	2	1	1	2	1	1	-	2	3	7	-	-
<i>Triceratium condecorum</i> Brightwell	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Miscellaneous	13	11	11	4	28	10	18	23	27	33	2	-
Resting spore of <i>Chaetoceros</i>	54	56	54	32	22	43	32	31	30	58	0	-
Total number of valves counted	145	140	143	173	160	183	159	189	177	186	3	-

よって 11.6 ± 0.4 Ma また北村凝灰岩が 13.1 ± 0.4 Maの値が得られている(柴田ほか, 1979)。これら富岡地域と岩殿地域を比較すると岩殿地域の神戸礫岩部層から根岸砂岩部層がほぼ富岡の庭谷層に相当し、將軍沢シルト岩部層から鳩山砂岩シル

ト岩部層が原市層に対比される。特に將軍沢シルト岩部層中に認められる凝灰岩のI-12およびI-8は、ジルコンの結晶形態によってそれぞれ富岡地域の馬場凝灰岩および北村凝灰岩に対比されている(高橋・林, 1991)が、これは今回の浮

Table3 Diatom occurrence chart in Okuda-Akanuma route(R-3)

Formation	Hatoyama Sst. & Sltst. M.				Imajuku M.
	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3
Route number	4	1	2	3	7
Sample number					
Diatom zones	<i>D. p.</i>	<i>Thalassiosira yabei</i> Zone			
<i>Actinocyclus ellipticus</i> Grunow in Van Huerck	-	-	-	1	-
A. <i>ingens</i> f. <i>ingens</i> (Ratray) Whiting et Schrader	2	1	1	2	1
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	1	1	9	9	4
<i>Azpeitia endoi</i> (Kanaya) Sims et Fryxell	2	3	1	2	7
A. <i>nodulifera</i> (Schmidt) Fryxell et Sims	-	1	-	-	4
A. <i>vetustissima</i> (Pantoscek) Sims	-	1	-	-	-
<i>Cavitatus jouseanus</i> (Sheshukova) Williams	1	1	2	1	1
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	-	-	1	1	-
<i>Denticulopsis hustedtii</i> (Simonsen et Kanaya) Simonsen	-	-	2	-	-
D. <i>hyalina</i> (Schrader) Simonsen	-	-	1	-	-
D. <i>praedimorpha</i> Akiba ex Barron	2	-	-	-	-
D. <i>simonsenii</i> Yanagisawa et Akiba	3	5	9	2	-
D. <i>vulgaris</i> (Okuno) Yanagisawa et Akiba	2	7	5	8	3
<i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	1	-	-	-
<i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	-	1	1	-	-
<i>Melosira sol</i> (Ehrenberg) Ku ^{tz} ing	1	1	-	-	1
<i>Neodelphineis pelagica</i> Takano	-	-	3	1	-
<i>Nitzschia challengeri</i> Schrader	-	-	2	-	-
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	-	-	2	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	3	5	2	4	6
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	-	1	-	1	-
R. <i>miocenica</i> Schrader	-	1	-	-	-
R. <i>styliformis</i> Brightwell	1	1	1	-	-
<i>Rouxia californica</i> Peragallo in Tempe're et Peragallo	-	-	3	1	-
<i>Simonseniella barboi</i> (Brun) Fenner	-	1	-	-	-
S. <i>praebarboi</i> (Schrader) Fenner	-	-	1	-	-
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	-	2	-	-	-
<i>Thalassionema hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	3	-	6	4	-
T. <i>nitzschoides</i> (Grunow) H. et M. Peragallo	100	68	60	62	82
<i>Thalassiosira grunowii</i> Akiba et Yanagisawa	-	-	1	-	-
T. cf. <i>temperei</i> (Brun) Akiba et Yanagisawa	-	-	1	-	-
T. cf. <i>yabei</i> (Kanaya) Akiba et Yanagisawa	-	1	1	-	-
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	4	1	4	2	1
<i>Triceratium condecorum</i> Brightwell	-	-	1	-	-
Miscellaneous	13	8	18	18	20
Resting spore of <i>Chaetoceros</i>	69	96	81	93	87
Total number of valves counted	125	104	120	101	110

遊性微化石群集による対比と矛盾しない。ただし、両地域ともその測定値は微化石年代尺度による年代測定値よりも、系統的に古く出ている。これは、高橋ほか (1992) が論じているように、微化石年代尺度が作製される際の地磁気異常と古磁気層序の対比に関連した問題点に起因する可能性が示唆され、微化石層序を含めて古地磁気層序および年代層序等の今後の検討課題と言えよう。

なお、庭谷層の下位には、不整合 (地域によっては部分不整合) の存在が知られているが (大石・高橋、1990)、その時代はBlowのN 8とN 9の境界付近と考えられている。岩殿丘陵においても根岸砂岩部層の下位には、神戸礫岩部層が存在し、基底礫層と考えられ、下位の上唐子層とは不整合であることが指摘されている (小池ほか、1985)。その時代は、神戸礫岩部層に標準化石が認められな

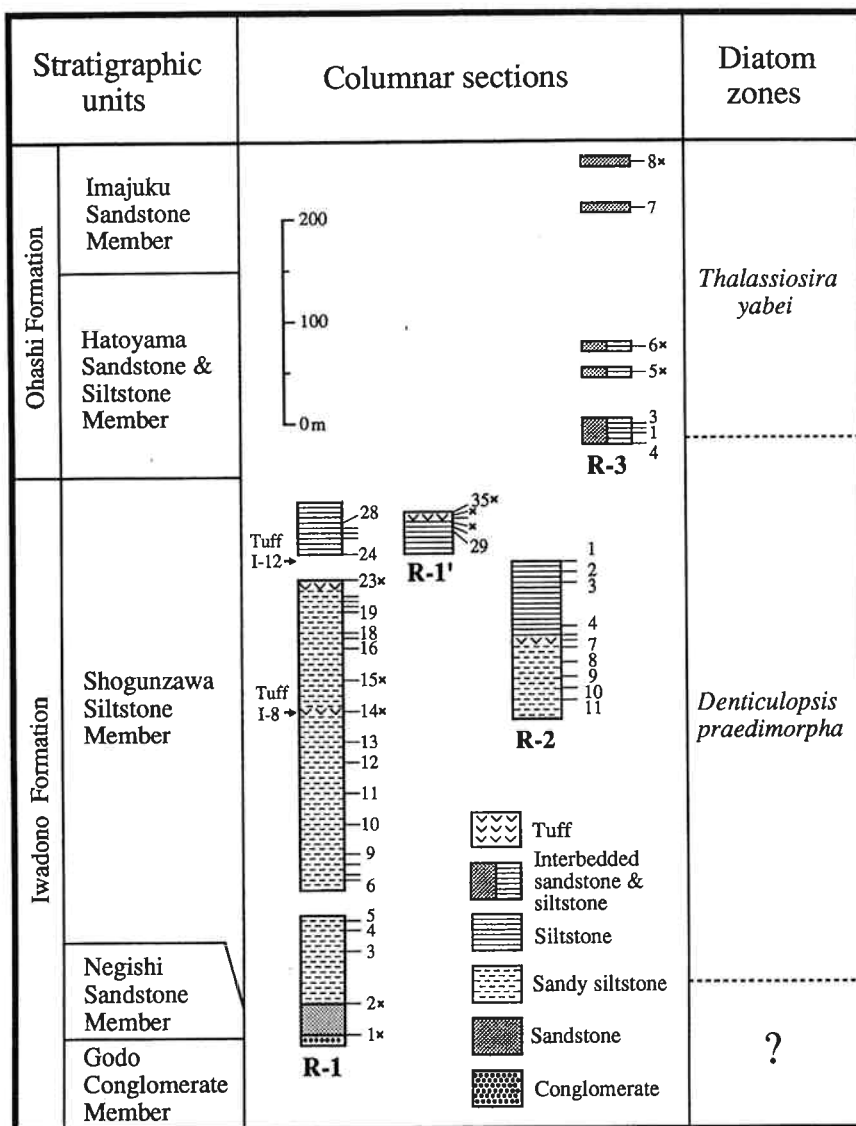


Fig.5 Stratigraphic columnar sections showing Stratigraphic positions of samples studied

いことから推定の域をでないが、上位の根岸砂岩部層に Blow の N 9 の時代を示す有孔虫化石が産出していることからすれば Blow の N 8 ~ N 9 の可能性が高く、都幾川層群と上唐子層の不整合は庭谷不整合と同時期である可能性が示唆されよう。

4. 3 珪藻化石の産出とその意義

本研究によりこれまで時代が不明確であった将軍沢シルト岩部層、鳩山砂岩・シルト岩部層およ

び今宿砂岩部層の年代が明らかとなった。このことは、本地域だけでなく関東地域北縁の地史を検討するうえで必要不可欠なデータが得られたことになる。

一方、これまで本邦における新第三紀珪藻化石の研究は、東北地方を中心に行われてきた。それは、高緯度地域において新第三紀の珪藻化石が豊富に産出することによる。また、時代の指標となる群集は、その大半が寒冷種であるため中部地域

以南の比較的温暖な地域には存在しない可能性が高い。しかし、その一方で寒冷種の産出（存在）がこれまで東北地方に認められることは漠然と知られているが、その南限については不明確であった。

これまでの研究例から東北地方南部以南では、太平洋地域（関東北部域）に関しては常磐地域（柳沢ほか、1989）、関東中部地域では群馬県碓氷峠（田中他、1983；Maruyama,1984）があるにすぎない。また、富岡地域では浮遊性微化石全体を通し精力的な研究が行われたものの、珪藻化石に関しては、殆ど産出をみない状況にある。そのような観点からも今回の岩殿丘陵からの珪藻化石の産出

は、特に *Denticulopsis praedimorpha* 等の寒冷種の分布を考える上だけでなく、北関東地域の微化石層序を考える上で貴重な資料となりうる。

5. まとめ

埼玉県岩殿丘陵から産出した珪藻化石群集を検討した結果、以下のような結論を得た。

(1) 將軍沢シルト岩部層から鳩山砂岩・シルト岩部層の最下部は *Denticulopsis praedimorpha* 帯 (NPD5B) であり中期中新世中期～後期 (13.9 Ma~12.1Ma) の堆積物である。

(2) 鳩山砂岩シルト岩部層中上部と今宿砂岩部層は、*Thalassiosira yabei* 帯 (NPD 5C) で後期中

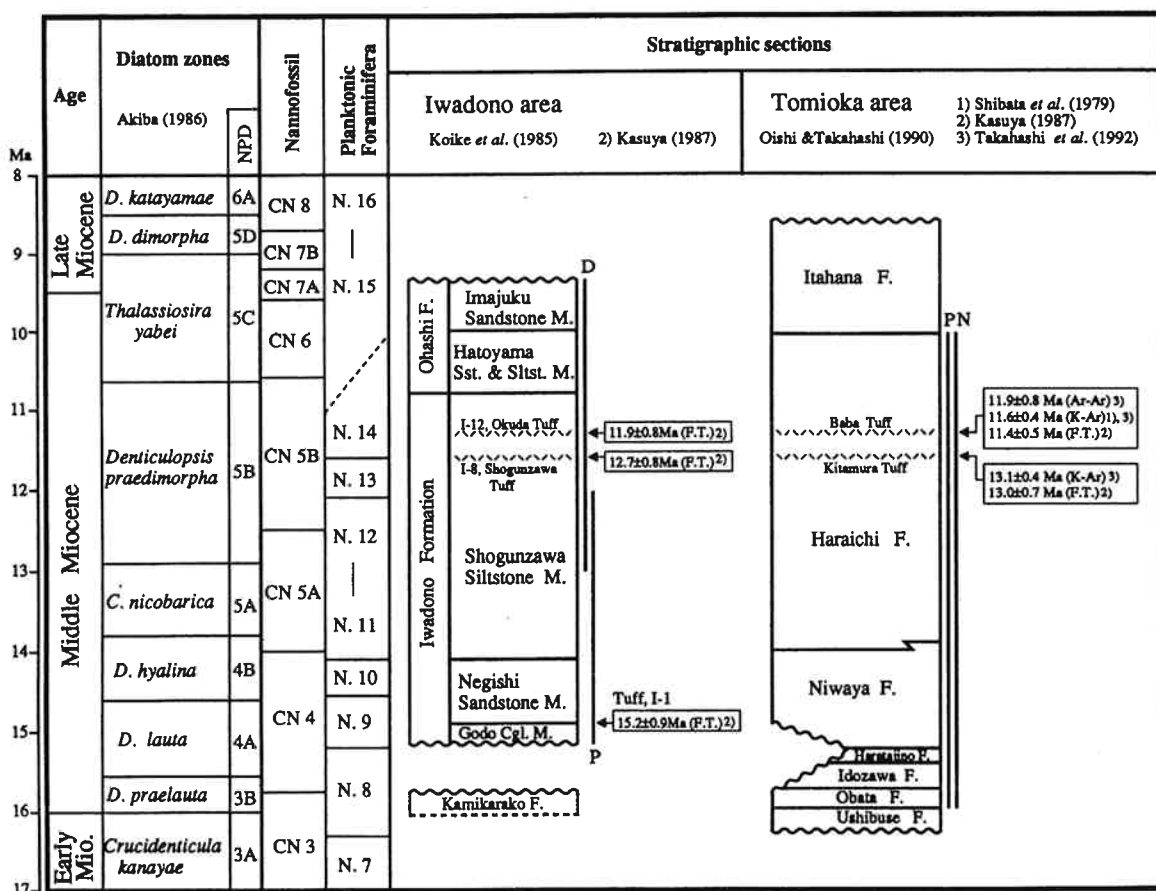


Fig.6 Correlation of the Iwadono area and Tomioka area

新世前期 (12.1~11.3Ma) の堆積物である可能性が示唆される。

(3) 富岡地域との対比では、神戸礫岩部層から根岸砂岩部層が庭谷層に相当し、將軍沢シルト岩部層から鳩山砂岩シルト岩部層が原市層に対比される。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、徳永重元相談役、五十嵐俊雄取締役には、終始変わらぬご指導を賜るとともに草稿を読んで頂いた。また、研究所の小野騏一研究所長(当時)および伊藤良永主査には、本研究を理解していただき便宜をはかっていた。同研究所の矢木由美子さんには、試料の分析とデータの処理をお願いした。以上の方々に深く感謝致します。

なお、本研究は、1989年9月に工業技術院地質地質調査所において柳沢幸夫技官の指導の下で行われた外部研修の際に使用させて頂いた試料に新たな試料を加えてまとめたものである。

引用文献

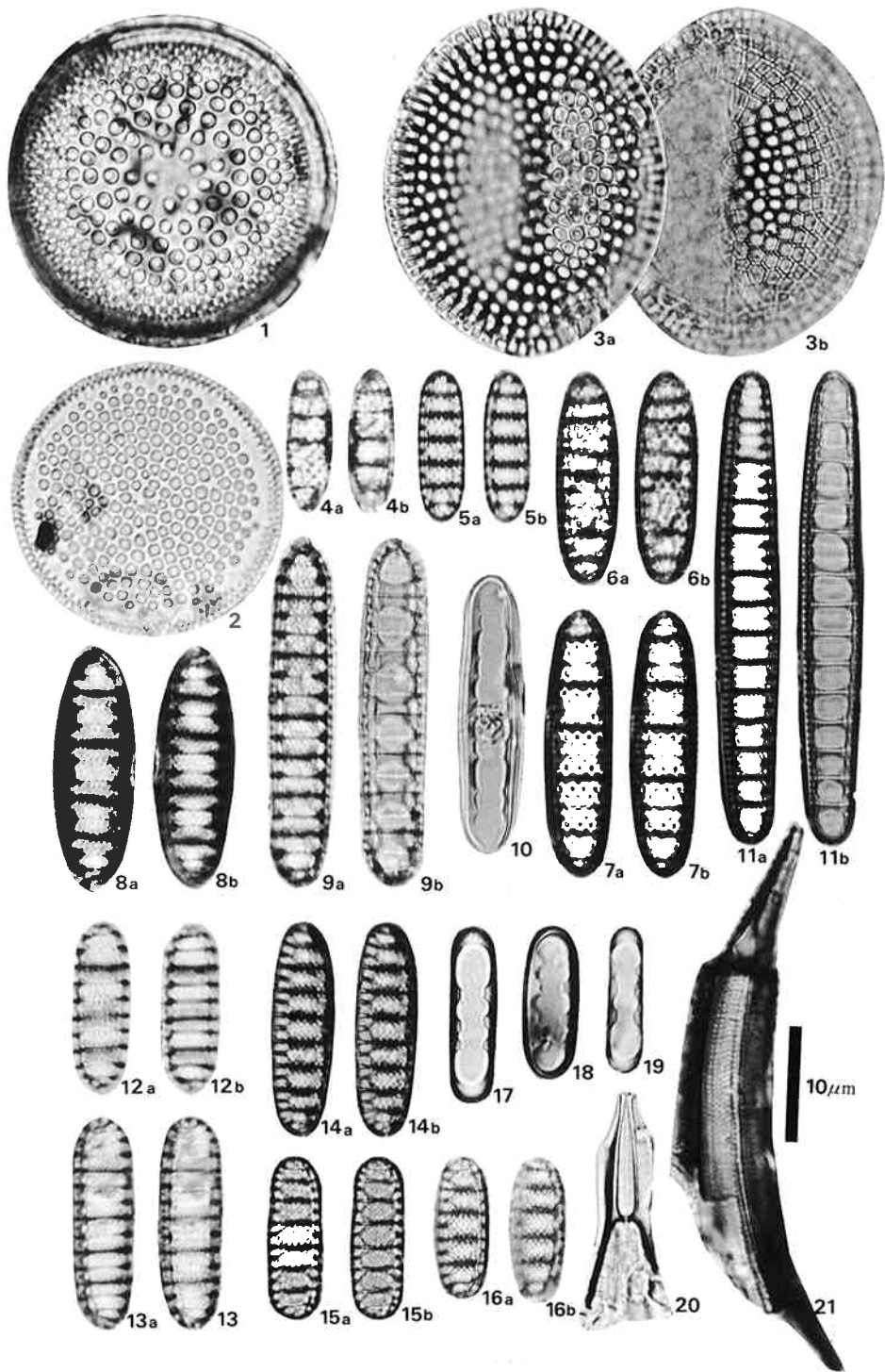
- Akiba, F (1986) Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through quaternary diatom zones for middle to high latitudes of the North Pacific, In Kagami, T., Karig, D. E. Coulbourn et al., *Init. Repts. DSDP, Vol. LXXVI I*, Washington (U. S. Govt. Printing Office), p. 393-481.
- 千地万造・紺田 功 (1978) 富岡層群および西八代層群・静岡層群の浮遊性有孔虫による生層序 -カブラン階についての考察-。日本の新生代地質(池辺展生教授記念論文集), p. 73-92.
- 福田 理・石和田靖章 (1964) 関東地方の地質と天然ガス鉱床の探鉱と開発への序章。石油技術協会誌, vol. 29, p.3-21.
- 藤本治義 (1926) 関東山地東部の地質学的考察。地質雑, vol. 33, p.119-142.
- Hatai, K. and Masuda, K. (1962) Megafossils from near Higashi-Matuyama City, Saitama Prefecture, Jap. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 46, p. 254-262.
- 神沢憲治・木崎善雄・久保誠二・高橋武夫・角田寛子・細谷 尚 (1968) 下仁田構造帯II。群馬大学教育学部紀要, 自然科学, vol. 17, p. 7-19.
- Kasuya, M. (1987) Comparative study of Miocene fission-track chronology and magnetobiochronology. *Sci. Rept. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol. 58, p. 93-106.
- 小池美津子・後藤仁敏・渋谷 絃 (1978) 関東平野の新第三系寄居礫岩層からサメの歯化石の発見。地球科学, vol. 32, p. 35-37.
- 小池美津子・武井 朔・下野敏弘・町田二郎・秋本和実・橋屋 功・吉野博厚・平社定夫 (1985) 岩殿丘陵の中新統・都幾川層群。地質雑, vol. 91, p. 665-677.
- Koizumi, I. (1985) Diatom biochronology for late Cenozoic northwest Pacific. *Jour. Geo. Soc. Jap.* vol. 91, p. 195-211.
- 小林 学 (1935) 関東平野松山地方の地質。地質雑, vol. 43, p. 221-224.
- 間嶋隆一 (1989) 埼玉県中央部、荒川から岩殿丘陵にかけて分布する新第三系の層序。静岡大地球科学研報, no. 15, p. 1-24.
- 松丸国照 (1977) 関東山地北縁~北東縁の新第三系の層序。地質雑, 86, 225-242.
- 松丸国照・林 明 (1980) 関東山地東縁の新第三系の層序。地質雑, 86, p. 225-242.
- Maruyama, T (1984) Miocene diatom biostratigraphy of onshore sequences on the Pacific side of northeast Japan, with reference to DSDP Hole 438A (Part2). *Sci. Rept. Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.)*, vol. 55, p. 77-140.
- Matumaru, K. (1967) Geology of the Tomioka area, Gumma Prefecture, with a note on "Lepidocyclina" from the Abuta Limestone Member. *Sci. Rept. Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.)*, vol. 39, p. 113-147.

- 野村 哲・秋間団研グループ (1981) 関東平野北西縁の地質. 地質学論集, no. 20, p. 161-167.
- 大石雅之・高橋雅紀 (1990) 群馬県高崎地域に分布する中新統—特に庭谷不整合形成過程について—. 東北大地質古生物研報, no. 92, p. 1-17.
- 尾田太良 (1986) 新第三紀の微化石年代尺度の問題点—中部および東北日本を中心として—. 北村信教授記念地質学論文集, p. 297-312.
- 柴田 賢・内海 茂・中川忠夫 (1979) K-Ar年代測定結果—1. 地調月報, vol. 30, p. 675-686.
- 角田史雄・小池美津子・千代田厚史 (1979) 埼玉県中央部, 岩殿丘陵の地質と古生物. 埼玉大学教養部紀要 (自然科学編), vol. 15, p. 19-24.
- 高橋雅紀・林 正雄 (1991) ジルコンの結晶形態による関東地方の中新世凝灰岩の分類と対比. 地質雑, vol. 97, p. 451-459.
- 高橋雅紀・斉藤和男・梅津浩之・市川なつみ (1992) 地質雑, vol. 98, p. 323-335.
- 高柳洋吉・酒井豊三郎・尾田太良・高山俊明・織山 純・金子 稔 (1978) Kaburan stageに関する諸問題. 日本の新生代地質 (池辺展生教授記念論文集), p. 93-110.
- 武井 朔・小池美津子 (1981) 関東平野西縁の地質. 地質学論集, no. 20, p. 169-176.
- 田中宏之・中島啓治・金子 稔・吉田武雄 (1983) 群馬県、碓氷峠南方に分布する中新統の珪藻・放射虫化石. 地球科学, vol. 37, p. 349-360.
- 渡部景隆・菅野三郎・高野 貞・村山猪久馬 (1950) 関東山地北東縁部第三紀層の地質学的研究. 秩父科学博研報, no. 1, p. 93-146.
- 柳沢幸夫・中村光一・鈴木祐一郎・沢村孝之助・吉田史朗・田中裕一郎・本田 裕・棚橋 学 (1989) 常磐炭田北部双葉地域に分布する第三系の生層序と地下地質. 地調月報, vol. 40, 第8号, p. 405-467.
- 矢崎清貫・宮下美智夫 (1963) 関東山地北縁部に発達する新第三系について (寄居・児玉・藤岡地域の層序). 地調月報, vol. 14, p. 54-55.

Plate: Transmitted light micrographs.

(Scale bar represents 10 μ m)

- 1 *Actinocyclus* f. *ingens* (Rattray) Whiting et Schrader
Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 2 *Azpeitia endoi* (Kanaya) Sims et Fryxell
Sample No. 7, R-3, Imajuku Sandstone Member
- 3a·b *Thalassiosira* cf. *temperei* (Brun) Akiba et Yanagisawa
Sample No. 7, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 4a·b *Crucidentacula nicobarica* (Grunow) Akiba et Yanagisawa
Sample No. 8, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 5a·b *Crucidentacula* cf. *punctata* (Schrader) Akiba et Yanagisawa
Sample No. 5, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 6a·b-7a·b *Crucidentacula punctata* (Schrader) Akiba et Yanagisawa
6a·b: Sample No. 5, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
7a·b: Sample No. 5, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 8a·b *Denticulopsis hustedtii* (Simonsen et Kanaya) Simonsen
Sample No. 7, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 9a·b-10 *Denticulopsis simonsenii* Yanagisawa et Akiba
9a·b: Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
10 : Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 11a·b-13a·b *Denticulopsis vulgaris* (Okuno) Yanagisawa et Akiba
11a·b: Sample No. 5, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
12a·b: Sample No. 4, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
13a·b: Sample No. 15, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 14a·b-16a·b *Denticulopsis praedimorpha* var. *praedimorpha* Akiba ex Barron
14a·b: Sample No. 6, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
15a·b: Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
16a·b: Sample No. 17, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
17: Copula: Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
18: Copula: Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
19: Copula: Sample No. 3, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 20 *Rhizosolenia styliformis* Brightwell
Sample No. 5, R-1, Shogunzawa Siltstone Member
- 21 *Rhizosolenia miocenica* Schrader
Sample No. 7, R-1, Shogunzawa Siltstone Member





PALYNO

当社の登録商標

(未来への発展と躍動をイメージしたものです)

PALYNO No. 2

発行日 1994年10月25日 第1刷

2001年3月5日 第3刷

編集兼発行者 パリノ・サーヴェイ株式会社

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-10-5

日産江戸橋ビル2F

TEL: 03-3241-4566(代)

FAX: 03-3241-4597

E-mail office@palyno.co.jp

印刷所 株式会社 五常

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町3-21

金星ビル

TEL: 03-3230-0747(代)

FAX: 03-3263-7473