

第V章 植物珪酸体

1. はじめに

植物珪酸体（以下、OPと略記）は高等植物の細胞、組織に由来する珪酸質微粒子である。土壌に含まれるOPは、腐植物質の給源植物や植生環境を推定に役立つ有用な情報を提供する。本章では、岩手県玉山村川口のローム層（以下、岩手川口テフラ土壌累積層と表記）と青森県八戸市種差のローム層（以下、種差テフラ土壌累積層と表記）を対象に実施した植物珪酸体分析の結果から、古植生、古気候などの古環境の復元し、別章で記載されている根成孔隙像と比較検討を試みる。

2. 植物珪酸体分析の方法

植物珪酸体分析は以下の手順で実施した。

(1) 乾土5g前後を秤量。(2) 5%過酸化水素を加えホットプレート上で加熱し有機物分解。(3) 超音波処理(300w30khz15分)で土塊の破碎。(4) ジチオナイト法により脱鉄処理。(5) デカンテーションと篩で粒径10~100 μm 画分を分離、乾燥、秤量。(6) 分離画分の一部をカナダバルサムで封じプレパラートを作成、検鏡、同定。

なお、OPは、給源植物分類群により「イネ科起源」「樹木起源」「シダ植物起源」「カヤツリグサ科起源」に大区分し、その内、イネ科植物起源については起源組織・細胞により「非短細胞起源」、「短細胞起源」に中小区、さらに、起源細胞・形態により、前者を「ファン型」、「棒状型」、「ポイント型」などに、後者を「タケ型」、「ヒゲシバ型」、「キビ型」、「ウシノケグサ型」などに小区分した。

3. 試料

1) 岩手川口テフラ土壌累積層

岩手川口テフラ土壌累積層は上位から洩民溶結凝灰岩、岩手川口火山灰、玉山火山灰、寺林火山灰から構成される。洩民溶結凝灰岩については約70万年のFT年代値が得られており、また、逆帯磁していることが明らかにされている¹⁾。このことから、当累積層は前期更新世に帰属するものと推定される。本研究では岩手川口火山灰と玉山火山灰最上部について孔隙撮影のために連続採土された土層試料について珪酸体分析を実施した。

2) 種差テフラ土壌累積層

種差テフラ土壌累積層は天狗岱面相当の地形面を被覆するもので、最終間氷期以前の酸素同位体ステージ6以降の植物珪酸体群集変動が記録されているものと期待される。当累積層には少なくとも12層のテフラが検出されるが、Toyaテフラ（北海道洞爺火山起源）以外は十和田火山を起源とするテフラである（図12）。Aso-4テフラ（阿蘇火山起源）はアオスジテフラの上位、ATテフラ（始良火山起源）はビスケット1テフラの上位に検出される場合があるが、種差累積層ではまだ未確認である。なお、幾つかのテフラの年代観は放射年代値、海底ボーリングの分析結果から図12のように考えられている²⁾。植物珪酸体分析は孔隙撮影に供した土層を試料と他の幾つかの土層を対象として実施した。

4. 結果と考察

1) 岩手川口テフラ土壌累積層の植物珪酸体群集変動

a. OP組成、OP帯

OP組成に基づき以下のA~Eの5つの地域OP帯を設定する（図1）。各OP帯のOP組成の特徴を以下に記す。なお、検出されたOPの幾つかについては図2~図10に示した。

IK-A帯（I-1-上~I-2-中）：OPはほとんど検出されない。

IK-B帯（I-2-下~I-4-中）：ファン型（イネ科機動細胞起源）ではタケ亜科起源と非タケ亜科起源が拮抗、タケ亜科起源ではササ属タイプとメダケ属タイプが拮抗する。棒状型は検出率10%前後で

推移する。ポイント型（イネ科刺細胞起源）も同様な検出率で推移し、その中で長形が短形より若干優勢である。短細胞起源OPの検出率は概ね5%以下で低いが、タケ型が連続して検出される。ヒゲシバ型、キビ型は検出されず、ウシノケグサ型は散発的に検出される。広葉樹起源OPと針葉樹起源OPが2.5%以下の検出率であるがほぼ連続して検出される。起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」が連続して検出される。

IK-C帯（I-4-下～I-6-上）：上下のOP帯と同様、ファン型において、タケ亜科起源と非タケ亜科起源が拮抗する傾向は変わらないものの、ファン型全体の検出率が低く、またササ属タイプがメダケ属タイプより優勢な傾向がある。棒状型、ポイント型の検出傾向は概ねB帯と大差のないものである。短細胞起源OPの検出傾向もB帯に準じる。広葉樹起源OPは2.5%以下の検出率であるが連続して検出されるが針葉樹起源OPは検出されない。起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」が概ね5%以上で連続して検出される。

IK-D帯（I-6-中～I-6-下）：ファン型においてタケ亜科起源の検出率が非タケ亜科起源より明らかに大きく、またタケ亜科起源のなかではササ属タイプが極めて優勢である。棒状型、ポイント型の検出率、また、短細胞起源OPの検出率はいずれも5%以下で低率である。広葉樹起源OPは連続して検出されるが、針葉樹起源OPは検出されない。起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」が連続して検出される。

IK-E帯（I-7-上～I-7-下）：ファン型の検出率が高く、その中で、タケ亜科起源の検出率が非タケ亜科起源を明らかに上回り、また、タケ亜科起源においてはササ属タイプが極めて優勢である。棒状型、ポイント型の検出率は高くはない。短細胞起源OPの検出率はいずれも5%以下の低率である。広葉樹起源OPは連続して検出され、針葉樹起源OPも検出される。起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」が検出されるが検出率は3%以下で低い。

IK-F帯（II-1-上からII-4-上）：ファン型ではタケ亜科起源の検出率が高く、またその中でササ属タイプがおしなべて極めて優勢である。棒状型は4%と8%の間で推移する。また、ポイント型は15%前後で推移し、その中で短形が長形より明らかに優勢である。短細胞起源OPの検出率が上位OP帯に比べ明らかに高いことが目立つ。タケ型がおしなべて10%以上の検出率を示し、その中でササ属タイプが優勢である。ヒゲシバ型、キビ型、ウシノケグサ型の検出率はいずれも2.5%以下であるが、その中でウシノケグサ型がほぼ連続して検出される。広葉樹起源は最上部試料で2.5%以下で検出されたにとどまり、針葉樹起源は散発的に2.5%以下で検出される。起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」がほぼ連続して検出されるが、その検出率は2.5%以下で上位OP帯に比べて低い。

IK-G帯（II-4-中～II-4-下）：ファン型の検出傾向はF帯と同様、タケ亜科起源・ササ属タイプが優勢である。棒状型、ポイント型、また、短細胞起源にいずれの珪酸体についてもそれらの検出率は5%以下で低い。

IK-H帯（II-5-上～II-6-下）：珪酸体はほとんど検出されない。

c. OP含量

一次テフラ層を除く、褐色土層ではおしなべてほぼ2%以上のOP含量を示す。一次テフラ層では全くOPが検出されないか、あるいは上下の褐色土層に比べて明らかにOP含量が低い。

d. 古植物相、古気候

上記した各OP帯の珪酸体組成に基づいて以下の古植物相、古気候が推定される。

IK-B帯・C帯・D帯：短細胞起源OPの検出率が低いので断定的なことは言いえないが、ファン型においてタケ亜科起源と非タケ亜科起源の検出率に大きな差がないこと、タケ亜科が非タケ亜科に比べてOP生産量が高いことから、タケ亜科と非タケ亜科が拮抗あるいは非タケ亜科がむしろ優勢なイネ科植物を構成要素とする植物相が成立していたと推定される。タケ亜科起源ファン型においてササ属タイプとメダケ属タイプの検出率に大きな差が認められず、また広葉樹起源OPが連続して検出されるので、現在より少し温暖な気候が推定されようか。その中でB帯は針葉樹起源OPがほぼ連続して検出されるのでC帯、D帯に比べて若干寒冷であったかもしれない。

IK-E帯：B～D帯同様に短細胞起源OPの検出率が低いので断定的なことはいえないが、B～D帯に比べてファン型でタケ亜科起源の検出率が非タケ亜科起源より大きいので、タケ亜科と非タケ亜科が拮抗しないタケ亜科が優勢なイネ科植物群を構成要素とする植物相が推定される。タケ亜科ファン型でササ属タイプが極めて優勢であり、広葉樹起源OPが連続的に、また針葉樹起源がほぼ連続的に検出されることから、現在に類似した気候が推定されよう。

IK-F帯：ファン型でタケ亜科が、また、ポイント型で短形がいずれも優勢であり、さらに短細胞起源においてもタケ型が極めて優勢なことから、タケ亜科をイネ科植物群の主要な構成要素とする植物相が成立していたと推定される。ファン型タケ亜科起源でササ属タイプが、また、短細胞起源タケ型でササ属タイプが極めて優勢であり、さらに、ウシノケグサ型が低率であるが連続して検出されることから現在とほぼ同じか、少し寒冷的な気候が推定されようか。

IK-G帯：短細胞起源OPの検出率が低いので断定的なことはいえないが、タケ亜科ファン型でササ属タイプが極めて優勢であることから、E帯と同様、現在に類似した気候が推定される。

e. 起源不明の「稜のある不規則な棒状、板状のOP」のこと

「稜のある不規則な棒状、板状のOP」がほぼ連続して検出された。その起源は不明であるが、B～D帯での検出率がE帯以下に比べて高い傾向が認められ、両OP帯の古植物相の相違を示しているものと思われる。

f. 溶食・風化と短細胞起源OPの検出率

本報告では詳細な(数値)データを提示できないが、B～D帯の珪酸体はF帯に比べて明らかに強く溶食を受けていることが興味深い。一般的にいえば、珪酸体は時間の経過とともに溶食をうけるから、下位の土層の珪酸体ほど溶食の程度は進むはずである。しかし、F帯はB～D帯より下位であるにもかかわらず、F帯の珪酸体の溶食の程度は明らかにB～D帯に比べて進んでおらず、”溶食(風化)の逆転”が生じている。この逆転現象は、B～D帯が珪酸体がより溶食を受けやすい環境であったことを示しているのかもしれない。B～D帯はF帯より温暖の気候が推定されることとの関連で注目すべき事実といえようか。また、B～D帯では短細胞起源OPの検出率が極めて低い、このことも”溶食の逆転”現象と関係しているのかもしれない。

g. OP含量と地表履歴、気候変動

一次テフラ層でOP含量が低いことは、一次テフラ層が地表履歴を持たないと考えられることから当然のことと判断される。堆積量が多く当時の地表面を完全に埋没させたような一次テフラ層には原則的にOPは含まれない。一方、堆積量が少なく何らかの攪乱を受けた場合は土壌層との攪拌の結果として相当量のOPが含有される。境田軽石層、秋浦第3軽石層、ゴマシオ軽石層は前者の例であり、秋浦第1軽石層、秋浦第2軽石層は後者の例である。また、云うまでもないことだが、地表履歴のない場合(OPの供給が期待できない)は、OPは非常に少なくなる。すなわち非陸性環境で生成堆積した水底堆積物には原則、OPは含まれない。ゴマシオ軽石層より下位の試料(II-6)のOP含量は非常に少ないが、これらの試料は水性環境の影響を受けた玉山火山灰に帰属するものである、上記のことから当然といえよう。

土壌層(褐色土層)におけるOP含量の多少は、主に、植被による珪酸体供給量と土壌物質の添加量の関係で決まるものと考えられる。それらは気候条件に左右される要因といえるから、気候の変化がOP含量の変動に記録されている可能性が考えられる。OP組成から下半部のF帯が比較的寒冷であったと推定されたが、それに対応したOP含量の変動(低下)は読み取れない。気候の変動がOP含量に反映されるほどには大きくはなかったということなのであろうか。この気候変動は酸素同位対比ステージ変動のどこに対応するものであろうか。川口火山灰を覆う渋民溶結凝灰岩は、その年代値としてFT年代72万年前、K-Ar年代150～70万年前が得られており、また逆帯磁していることから、松山逆帯磁期/ブリュンヌ正帯磁期境界(BM境界)(74万年前：前期更新世/中期更新世境界)以前の松山逆帯磁期末葉に噴出堆積したと推定されている¹⁾。BM境界は酸素同位対比ステージ19帰属する²⁾ので、川口火山灰で見いだされた気候変化は酸素同位対比ステージ19以前の変動に対応したものと考えられる。い

ずれのステージに比定されるかの検討は今後の課題として残される。

h. 根成孔隙と植物珪酸体群集組成との関係

試料 I 群と試料 II 群では、植物珪酸体群集に大きな違いが認められる。すなわち、I 群では樹木起源（特に広葉樹起源）珪酸体が連続して有意に検出されるが、II 群では樹木起源珪酸体がほとんど検出されないこと、II 群ではタケ亜科・ササ属起源の珪酸体が顕著に検出されることである。したがって、I 群では樹木類が古植生の主要な構成要素の一つとして関わり、II 群においてはササ類が特に構成要素として強く関わっていたと推定される。

一方、根成孔隙像にはどのような違いがみられるであろうか。試料 I 群では分岐の少ない太い孔隙が散見され、これは試料 II 群ではほとんど見られないもので、樹木起源のものと推察され、また、試料 II 群では屈曲および分岐の特性からササ起源と考えられる細い根成孔隙が密に認められる（別章参照）。

以上のことから、植物珪酸体群集組成と根成孔隙像にはほぼ調和する対応が認められると判断されよう。

2) 種差テフラ土壌累積層の植物珪酸体群集変動

a. OP組成、OP帯

OP群集の組成に基づき上位から TN-3、・・・、TN-9 の地域OP帯を設定した（図11）。未設定の TN-1、TN-2 は、今回分析から除外した八戸テフラより上位の土壌層の将来与えられるものとして残した。なお、検出された幾つかのOPを図13-17に示した。

TN-3帯：非短細胞起源では、ファン型が検出されず棒状型、ポイント型が圧倒的であり、ポイント型では長形が優勢である。短細胞起源ではウシノケグサ型が極めて優勢であり、また、針葉樹起源もわずかに検出される。このようなOP群集組成からササ類をほとんど含まないイチゴツナギ亜科が優勢なイネ科植物相が成立していたと推定される。気候は現在に比べ極めて寒冷であったと思われる。

TN-4帯：非短細胞起源では、棒状型、ポイント型が優勢であるが、ファン型（ササ属タイプと非タケ亜科起源が拮抗）も検出される。ポイント型では長形と短形が拮抗する。非短細胞起源ではタケ型ササ属タイプが優勢で、これにウシノケグサ型、キビ型と続く。広葉樹起源がわずかに検出され、起源不明であるが「稜のある棒状、板状」が特徴的に検出される。このような組成からササ属、イチゴツナギ亜科、キビ亜科とともに構成分類群とするイネ科植物相が成立していたと推定されるが、イチゴツナギ亜科を主要な構成分類群とすることから現在より寒冷な気候環境が考えられる。

TN-5帯：非短細胞起源ではファン型、棒状型、ポイント型が拮抗する。ファン型ではササ属タイプと非タケ亜科起源が拮抗し、ポイント型では短形がやや優勢である。短細胞起源ではタケ型ササ属タイプの検出が最も大きいものの、キビ型がタケ型ササ属タイプに匹敵する程度に検出されることが特徴的である。なお、ウシノケグサ型の検出率も決して低くなく、その他の検出率も高い。また、広葉樹起源がわずかに検出される。このような珪酸体群集組成からササ属、キビ亜科、イチゴツナギ亜科を共に主要な構成分類群とするイネ科植物が成立していたことを示す。注目すべきは前後の珪酸体帯に比べてキビ亜科の比重が大きかったことであり、このことから現在に近い温暖ないし冷涼な気候環境が推定される。

TN-6：非短細胞起源では棒状型が最も多く検出され、これにファン型、ポイント型が続く。ファン型では非タケ亜科起源とタケ亜科起源（ササ属タイプが優勢）がほぼ拮抗、ポイント型では上部で長形が優勢、下部で短形、長形が拮抗する。短細胞起源では上部でウシノケグサ型が優勢、次いでタケ型ササ属タイプが続き、下部でタケ型ササ属タイプが優勢であるがウシノケグサ型の検出率も高い。広葉樹起源、「稜のある棒状、板状」が特徴的に検出される。このようなOP群集は、イチゴツナギ亜科、ササ属を主要構成要素とするイネ科植物相が成立していたことを示し、現在より寒冷な気候環境が推定される。

TN-7帯：非短細胞起源ではファン型、棒状型、ポイント型が拮抗する。ファン型では非タケ亜科起源がやや優勢、タケ亜科起源ではササ属タイプが優勢である。また、ポイント型では短形が勝る。短細胞

胞起源ではタケ型ササ属タイプが上部で極めて優勢でキビ型とウシノケグサ型が拮抗する。なお、下部でタケ型メダケ属タイプの増加が見られることが注目される。このようなOP群集組成はおしなべて Ta・5 帯同様にササ属、キビ亜科、イチゴツナギ亜科を共に主要な構成要素とするイネ科植物相が成立していたことを示すがキビ型とウシノケグサ型が拮抗することから TN-5 帯に比べやや冷涼な古気候であったと推定される。なお、下部においてはメダケ属の関わることから TN-5 帯、現在より温暖な気候が推定される。

TN-8帯：非短細胞起源ではファン型が極めて優勢である。ファン型では非タケ亜科起源がタケ亜科より優勢で、タケ亜科起源ではメダケ属タイプが明らかに勝る。短細胞起源ではタケ型メダケ属タイプが極めて優勢である。このような珪酸体群集はメダケ属を主要な構成要素とするイネ科植物相の成立を示し、現在より明らかに温暖な気候が推定される。

TN-9帯：非短細胞起源ではファン型が優勢である。ポイント型では長形は短形よりやや勝る。短細胞起源ではタケ型ササ属タイプが優勢であり、ウシノケグサ型は検出されるがキビ型は検出されない。広葉樹起源、「稜のある棒状、板状」がかなり検出されることが特徴である。以上のOP群集からササ属が優勢なイネ科植物相が成立していたと推定され、メダケ属が優勢な TN-8 帯より明らかに寒冷な気候を示す。

b. 八戸天狗岱のテフラ土壌累積層との対比、酸素同位体比ステージ編年との対応

天狗岱テフラ土壌累積層（天狗岱累積層）は八戸市街を挟んで種差露頭の北部に分布する天狗岱面を被覆する。天狗岱累積層には種差累積層とほぼ同様のテフラと土壌の累積が見られる。相違は天狗岱累積層で検出される「レッド」テフラが種差累積層には無いこと、種差累積層で検出される「カステラ」テフラが天狗岱累積層には無いことである。このことは「レッド」の分布軸が八戸市街地より北にあること、一方「カステラ」の分布軸が同市街地より南にあることによる。なお、天狗岱累積層では「カステラ」が欠如しているだけでなく当テフラの上下位の土壌層が種差累積層に比べて非常に薄いのは、削剥などの要因が働いている可能性が考えられる。

種差のOP帯と天狗岱のOP帯⁹⁾をテフラを指標として対比した（図12）。対比される各OP帯のOP給源植物群、イネ科植物相、古気候はおおむねよく対応しているといえよう。

TN-3・TG-C：イチゴツナギ亜科が極めて優勢なイネ科植物相が成立した時代である。現在の優勢な構成要素であるササ属はほとんどもられず、亜寒帯針葉樹林がモザイク的に分布していたと推定される。気候は現在に比べて明らかに寒冷であった。当OP帯は酸素同位対比ステージ2にほぼ帰属する。

TN-4・TG-D：イチゴツナギ亜科、ササ属が優勢に加えてキビ亜科も要素としたイネ科植物相が成立した時代である。イチゴツナギ亜科が優勢であることから現在より寒冷であったが、ササ属、キビ亜科を構成要素とすることから TN-3・TG-C に比べて寒冷の程度は弱かったと推定される。当OP帯は酸素同位体比ステージ3・4に帰属すると考えられるが、4から3への移行に伴うOP群集組成の変動を検出できない。今後の課題である。

TN-5・TG-E：ササ属、キビ亜科、イチゴツナギ亜科をともに構成要素とするイネ科植物相が成立した時代である。種差ではキビ亜科のシグナル、また、天狗岱では広葉樹のシグナルがそれぞれ強く確認されることから、前後の時代に比べて明らかに温暖な時代であったと推定される。当OP帯は酸素同位体比ステージ 5a に帰属するであろう。

TN-6・TG-F：イチゴツナギ亜科、ササ属を主要な構成要素とするイネ科植物相が成立し、針公混交林の分布も推定される時代である。現在に比べて気候は寒冷であり、酸素同位体比ステージ 5b に帰属するであろう。

TN-7・TG-G：前半はメダケ属、ササ属、イチゴツナギ亜科を主要な構成要素とし、後半はササ属、イチゴツナギ亜科を主要構成要素とするイネ科植物相が成立していた時代で、気候は前半が現在より温暖、後半は現在と同じかやや冷涼であったと推定される。酸素同位体比ステージ 5d に帰属するとされる Toya を下半部を含む土壌層に設定された珪酸体帯であることから、当OP帯は酸素同位体比ステージの 5d・5c に対比すると考えられるが、5d ~ 5c の変化に対応するOP群集変化は明瞭ではない。

TN-8・TG-H:メダケ属を主要構成要素とするイネ科植物相が成立した現在より明らかに温暖な気候の時代である。酸素同位体比ステージ5eに対応するであろう。

TN-9:ササ属が優勢でイチゴツナギ亜科を伴うイネ科植物相が成立し、広葉樹林も分布も見られた時代である。気候は現在よりやや寒冷で、酸素同位体比ステージ6に帰属すると考えられる時代である。

b. 孔隙像と植物珪酸体群集組成との関係

孔隙像分布で最も注目されるのは、深さ305-310cm、360-365cm、425-430cm土層試料で樹木起源と推定される太い孔隙が卓越することである（別章参照）。これらの試料は「ゴウドー」テフラと「アオスジ」テフラに挟まれる層準に含まれる。この層準は相対的温暖期である酸素同位体比ステージ5aに帰属するが、それに対応するOP群集が認められている。すなわち、この層準に設定されたOP帯には温暖期を示すキビ亜科および広葉樹のシグナルが強く確認される。特に、広葉樹のシグナルについては、最終間氷期以降で広域で特徴的に検出される層準である可能性が指摘されている⁹⁾。今回、当層準に含まれる土層で樹木起源と推定される太い孔隙の卓越が確認されたことは、OP群集組成と調和しており非常に興味深い事実といえよう。

深さ55-60cm土層試料においても孔隙像とOP群集組成の間に調和する対応が見られる。孔隙像は極めて細かい孔隙が卓越するが（別章参照）、これはこの土層試料に含まれるOP群集（ササ類が希薄でイチゴツナギ亜科が優勢な組成で特徴づけられる）に関わる植生に起源するものと推定される。最終間氷期の最温暖期、酸素同位体比ステージ5eに帰属する深さ710-715cm土層試料では、ササ類起源と考えられる特徴的な分岐を示す細かな孔隙が密に発達する（別章参照）。この孔隙形態は、当土層試料でメダケ属を主要構成要素とする植物相が推定されていることと調和するといえよう。

3) 根成孔隙の示相化石性

a. 火山灰土（火山灰累層）の堆積環境と根成孔隙像、植物珪酸体群集組成との対応

分析対象の岩手川口テフラ土壌累積層および種差テフラ土壌累積層は、両者とも一次堆積相を示すテフラと無層理の褐色細粒土層からなることから乾性陸上に堆積した累積層であると考えられる。いずれの土層からも例外なくOPと明瞭な根成孔隙像が検出されたことで、上記の履歴を有する累積層であることが確かめられた。

テフラ土壌累積層には気候、植生などの環境の変動が記録されており、本研究においてもその解釈が期待された。すでに記述したように、OP群集には氷期・間氷期サイクルに対応した変動が読み取れ、根成孔隙像についてもOP群集組成に矛盾しない結果が得られた。特に種差テフラ土壌累積層においては、おおよそ最終間氷期以降の環境変動が酸素同位体比ステージ区分に対応して確認できた。

b. 根成孔隙の示相化石性

根成孔隙はまぎれもない現地性の化石であり、それが検出されることは確実に植物が生育していたことを示している。いかえれば、根成孔隙が検出されことは、その土層（地層）が植生履歴、土壌履歴を有していると判断できるということであり、根成孔隙は広く陸上環境を示す示相化石としての役割を担うものと考えられる。

根成孔隙は、単に陸上環境を示す示相化石にとどまらず、その形態分析から起源植物を特定することができればより詳細な古環境の推定に有用な情報をもたらすであろう。未だ根系形態の基礎資料に乏しく個々の根成孔隙の起源を同定するに至っていない現状であるが、今回、OP群集との比較検討から樹木根系起源の孔隙、ササ類根系起源の孔隙、また非タケ亜科イネ科植物根系起源の孔隙が推察された。このことは、さらなる研究、基礎データの蓄積により、根成孔隙が一層有用な示相化石になりうることを示しているといえよう。

引用文献

- 1) 土井宣夫：，岩手山の地質－火山灰が語る噴火史－。滝沢村文化財報告書，岩手県滝沢村教育委員会，234p. (2000)
- 2) 青木かおり・新井房夫：三陸沖海底コアKH94-3，LM-8の後期更新世テフラ層序。第四紀研究，39，

107-120 (2000)

3) Shackleton, N. J. and Opdyke, N. D. : Oxygen Isotope and Palaeomagnetic Stratigraphy of Equatorial Pacific Core V28-238, Oxygen Isotope Temperatures and Ice Volumes on a 10⁵Year and 10⁶Year Scale. Quaternary Research, 3, 39-55 (1973)

4) 佐瀬 隆・細野 衛 : 青森県八戸市、天狗岱のテフラー土壤累積層の植物珪酸体群集に記録された氷期-間氷期サイクル. 第四紀研究, 31, 131-146 (1999)

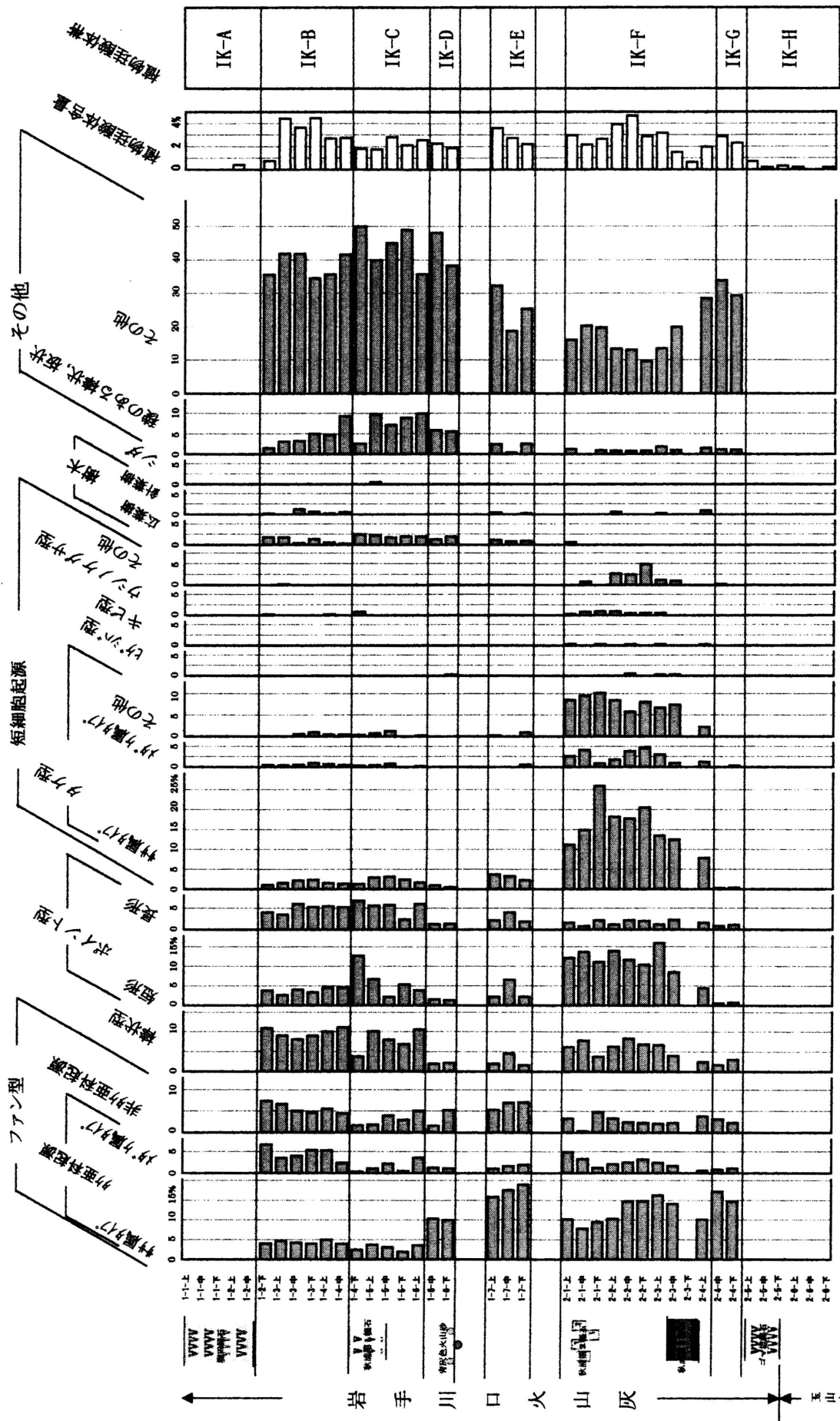


図1 岩手川口テフラ・土壌累層の植物珪酸体組成図

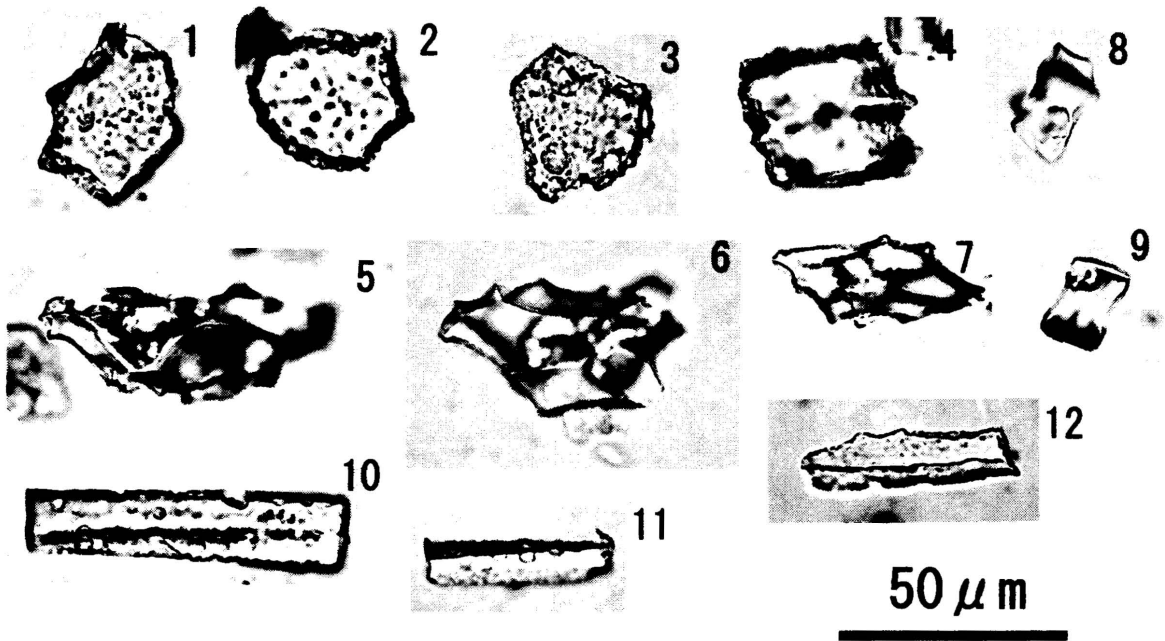


図2 岩手川口火山灰(I-5-上)から検出された植物珪酸体

1-3: ファン型(サ属タイプ), 4: ファン型(マダケ属タイプ), 5-7: プレート状(広葉樹起源), 8・9: 杵型(サ属タイプ), 10-12: その他(稜のある棒状・板状)

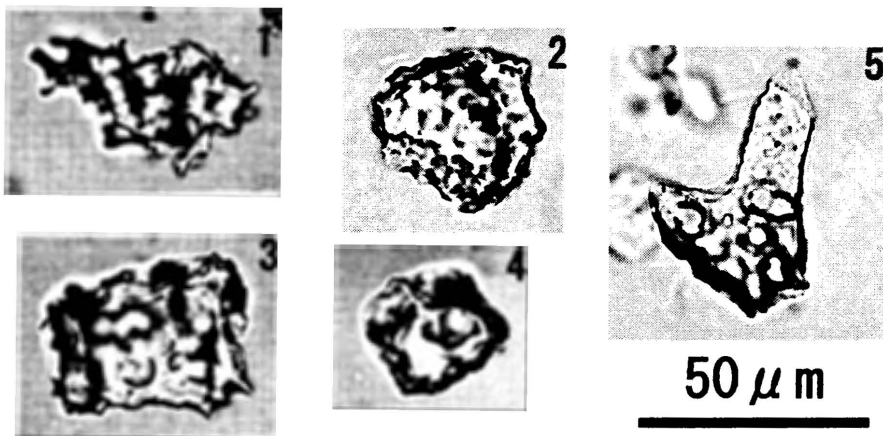


図3 岩手川口火山灰(I-6-中)から検出された植物珪酸体

1: プレート状(広葉樹起源), 2: ファン型(サ属タイプ), 3: ファン型(マダケ属タイプ), 4: ファン型(非サ亜科起源), 5: その他

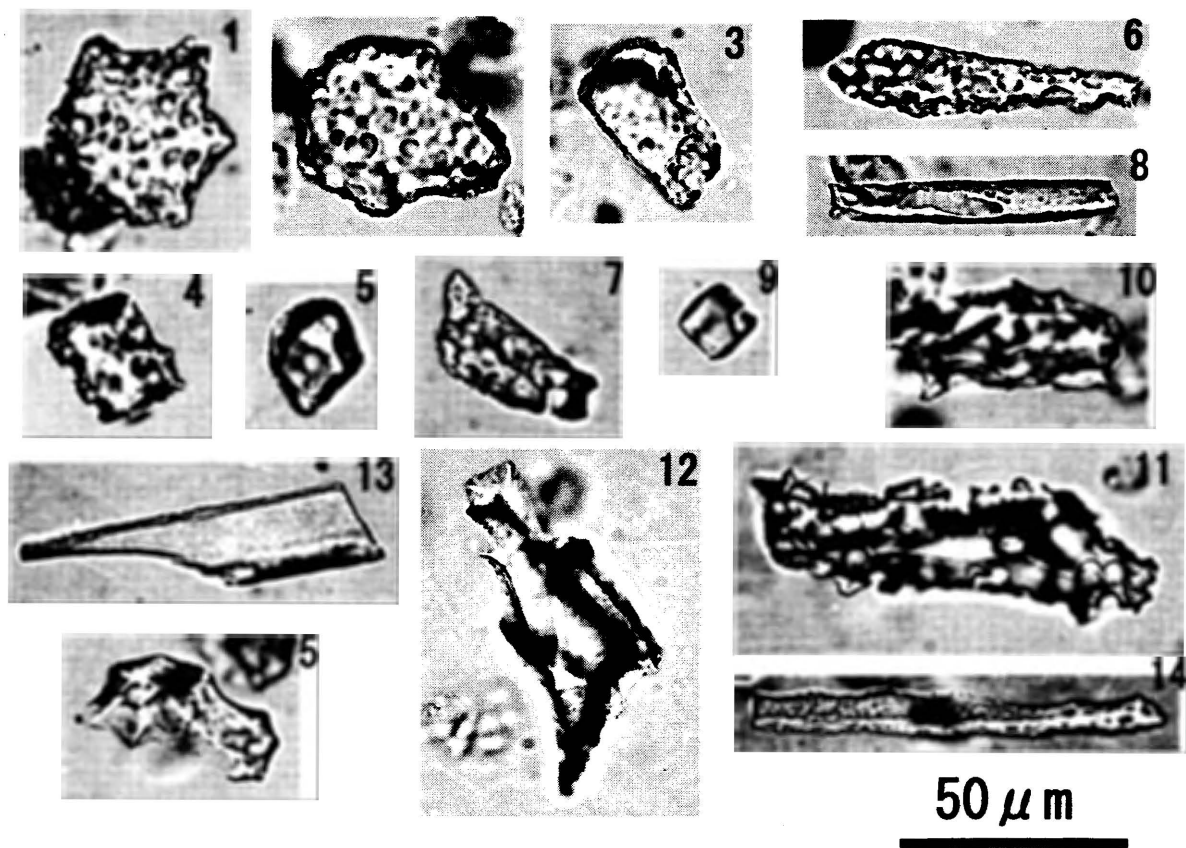


図4 岩手川口火山灰(I-6-下)から検出された植物珪酸体

- 1:ファン型(ササ属タイプ), 2・3・5:ファン型(非ササ科起源),
 4:ファン型(ササ属タイプ), 6・7:ポイント型(長形), 8:棒状型(平滑),
 9:タケ型(ササ属タイプ), 10-12:プレート状(広葉樹起源),
 13・14:その他(稜のある棒状・板状), 15:その他(多面体状)

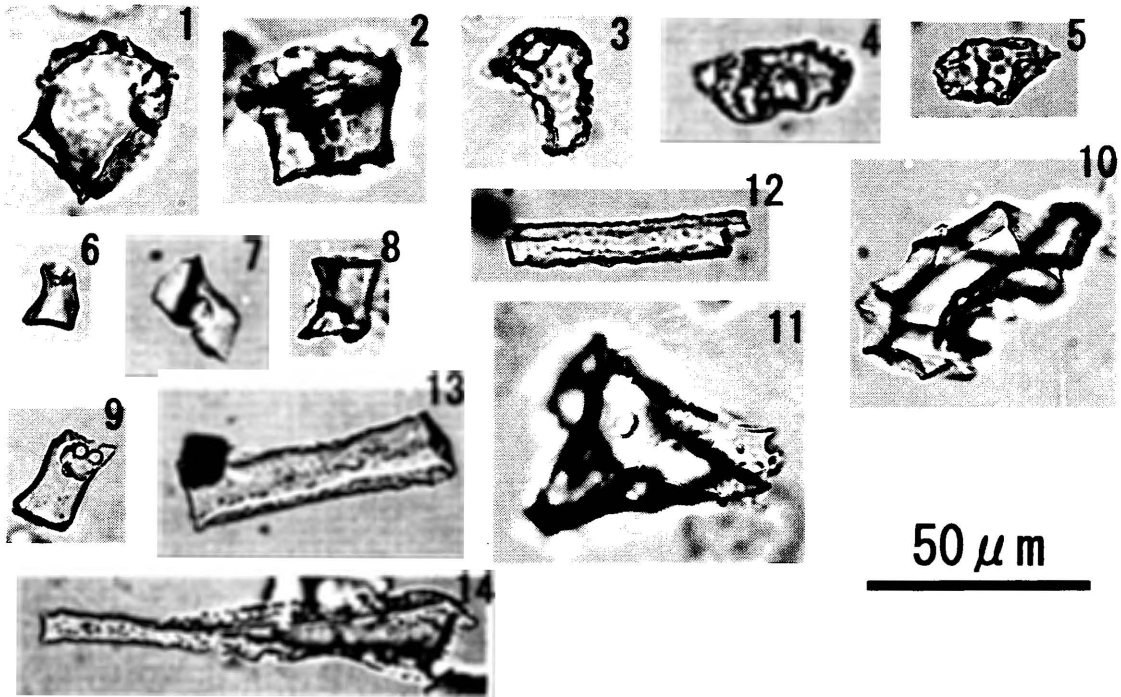


図5 岩手川口火山灰(I-7-下)から検出された植物珪酸体

1:ファン型(サ属タイプ), 2・3:ファン型(非サ亜科起源), 4・5:ポイント型(短形), 6-9:サ型(サ属タイプ), 10・11:プレート状(広葉樹起源), 12-14:その他(稜のある棒状・板状)

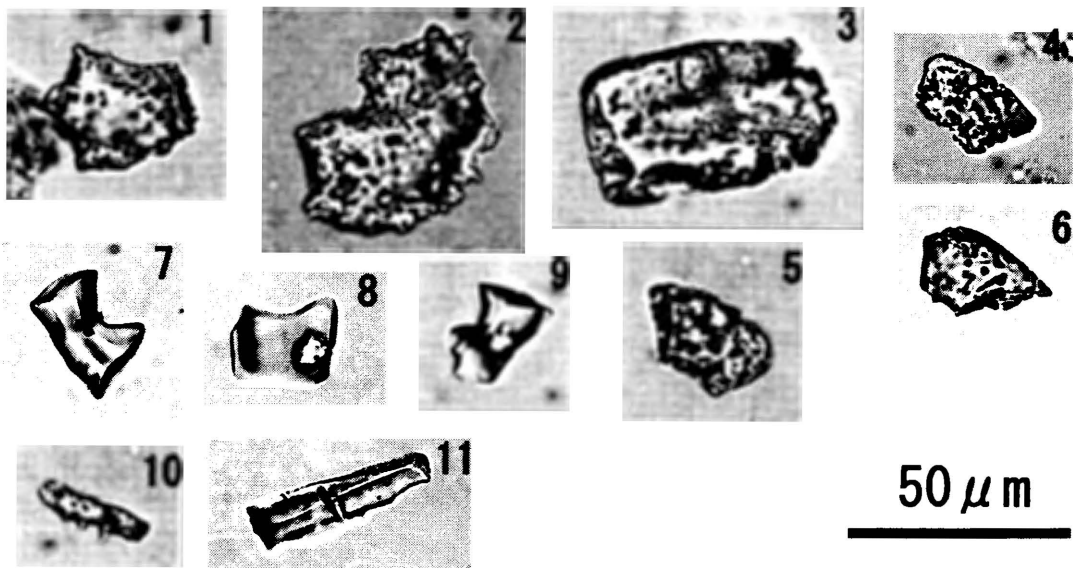


図6 岩手川口火山灰(II-1-下)から検出された植物珪酸体

1・2:ファン型(サ亜科起源・サ属), 3:ファン型(非サ亜科起源)
 4-6:ポイント型(短形), 7-9:サ型(サ属タイプ), 10:棒状型(鋸歯状)
 11:稜のある棒状

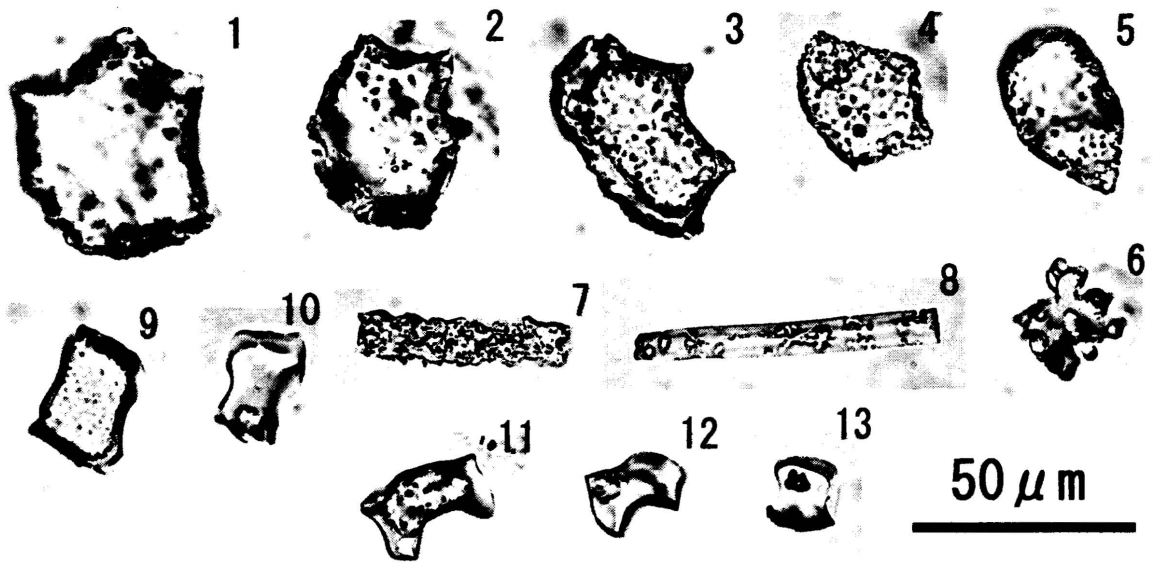


図7 岩手川口火山灰(Ⅱ-2-下) から検出された植物珪酸体

1-4: ファン型(サ属タイプ), 5: ポイント型(短形), 6: 葉肉細胞起源,
7: 棒状型(鋸歯), 8: 棒状型(平滑), 9-12: タケ型(サ属タイプ),
13: タケ型(タケ属タイプ)

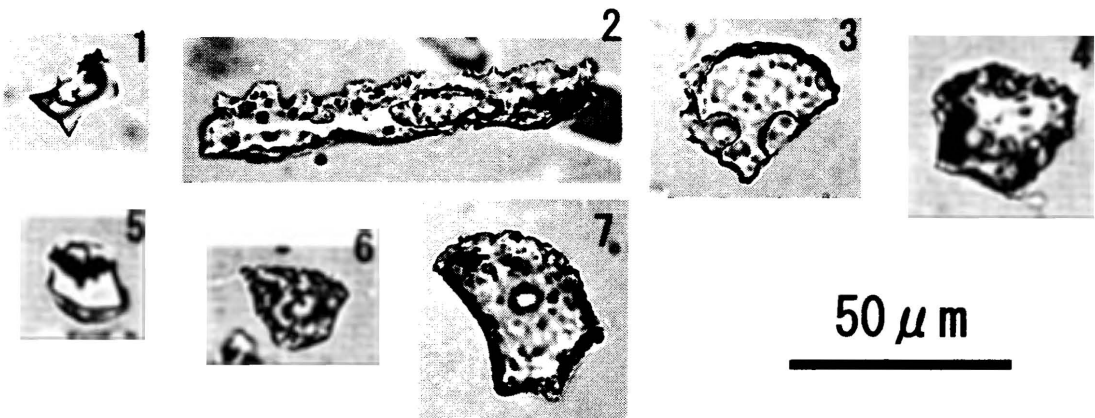


図8 岩手川口火山灰(Ⅱ-4-上) から検出された植物珪酸体

1・5: タケ型(サ属タイプ), 2: 棒状型?, 3・4・7: ファン型(サ属タイプ),
6: ポイント型(短形)

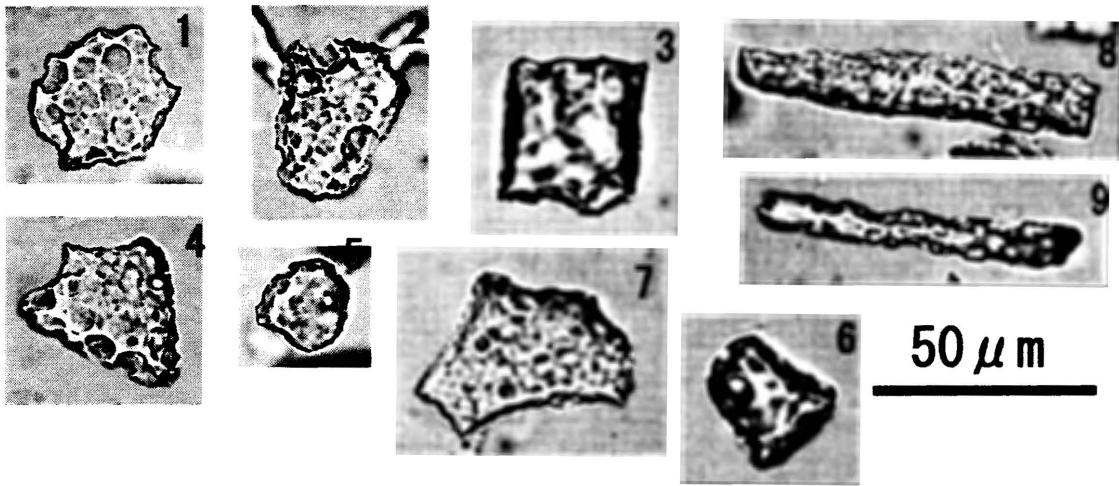


図9 岩手川口火山灰(Ⅱ-4-下) から検出された植物珪酸体

1・2・4・7: ファン型 (竹亜科起源・サ属タイプ),
 3: ファン型 (竹亜科起源・メダケ属タイプ), 5・6: ファン型 (非竹亜科起源),
 8・9: 棒状型

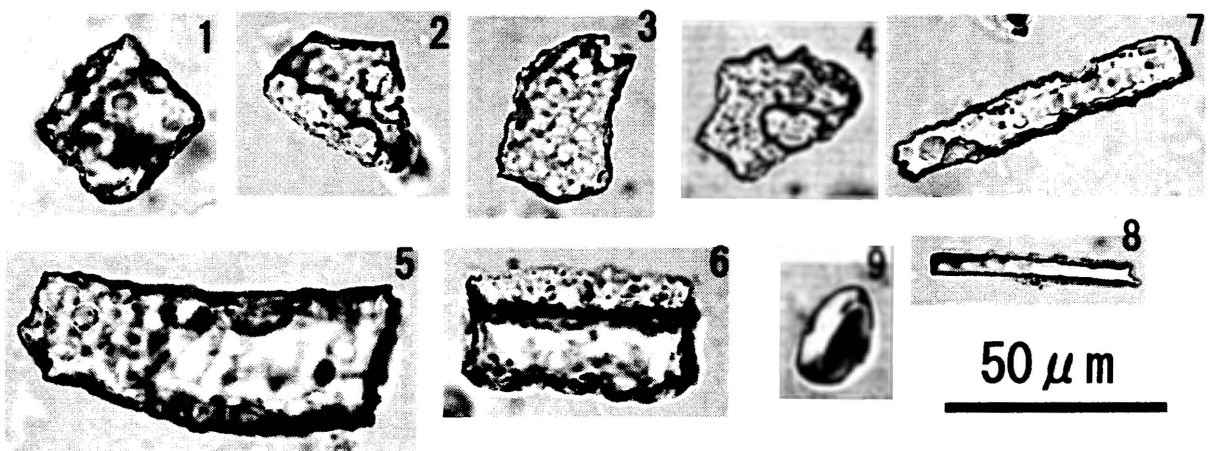


図10 岩手川口火山灰(Ⅱ-5-上) から検出された植物珪酸体

1・5・6: ファン型 (非竹亜科起源), 2-4: ファン型 (竹亜科起源・サ属タイプ),
 7: 棒状型 (平滑), 8: 棒状型 (鋸歯)

年代・時代	酸素同位体比 ステージ	層 序	植物珪酸体帯		植 物 相	気 候
			種 差	天狗岱		
完新世	1	完新世火山灰		TG-A	キビ亜科, シダ	冷涼～ 温暖
最 終 氷 期	12ka 15ka	八戸火山灰 十和田・八戸		TG-B	ササ属, イチギツナギ亜科	冷涼～ 寒冷
	24ka	↑ 十和田・ビスケット2 (AT) 十和田・ビスケット1	TN-3	TG-C	イチゴツナギ亜科 針葉樹	寒 冷
	74ka	高 館 十和田・合岡 十和田・ヒダゴ	TN-4	TG-D	イチゴツナギ亜科 ササ属 針葉樹, 広葉樹	寒 冷～ 冷 涼
	最 終 間 氷 期	84ka	火 山 十和田・レッド 十和田・オコシ	TN-5	TG-E	ササ属, キビ亜科, イチゴツナギ亜科 広葉樹
88ka		灰 十和田・アオシ	TN-6	TG-F	イチゴツナギ亜科 ササ属, キビ亜科 広葉樹, 針葉樹	冷涼～ 寒冷
95ka		↑ 十和田・カスラ 十和田・スコリア1&2 Toya	TN-7	TG-G	ササ属, メダケ属, イチゴツナギ亜科 キビ亜科	冷 涼～ 温 暖
118k		↑ 天 狗 岱 十和田・ザラメ	TN-8	TG-H	メダケ属	温 暖
130k		↑ 天 狗 岱 火山 灰 十和田・マダラ	TN-9		ササ属 イチギツナギ亜科 広葉樹	冷 涼

図12 種差植物珪酸体帯と天狗岱植物珪酸体帯の対比

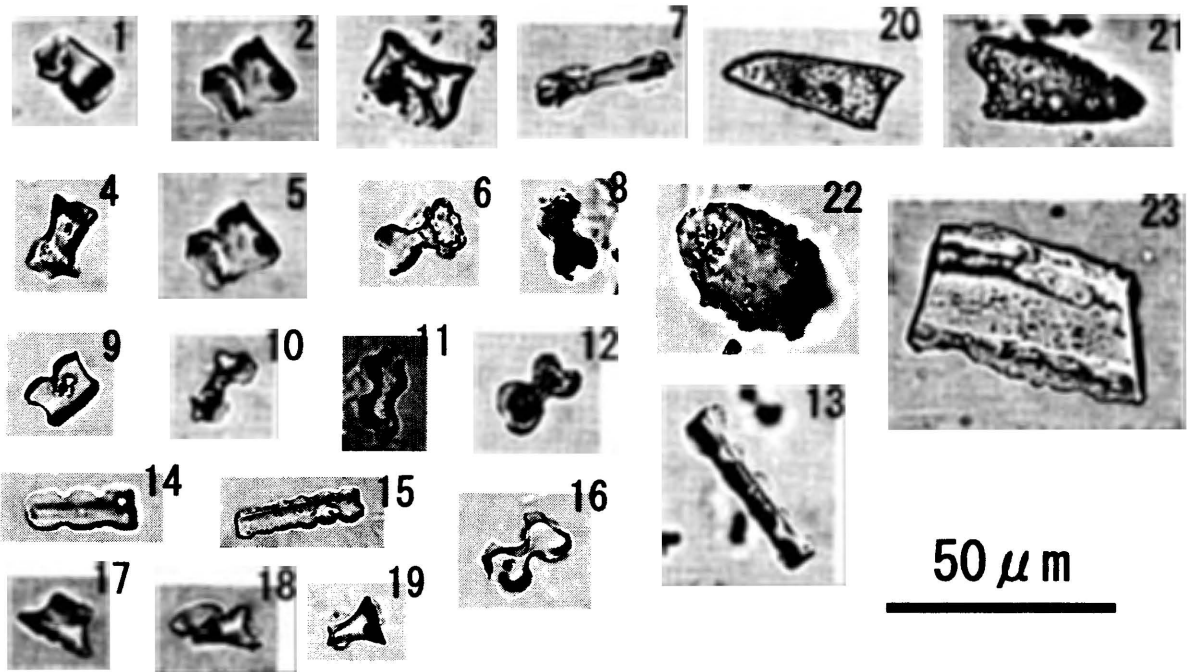


図13 種差テフラ土壤累積層 (No. 17) から検出された植物珪酸体

1-5: タケ型 (ササ属タイプ), 6-13・16: キビ型, 4・15・17: ウシクグサ型,
 18: 短細胞起源その他 (卵-状), 19: 短細胞起源その他 (糸巻き状),
 20-21: ポイント型・長形, 22: ポイント型・短形, 23: その他

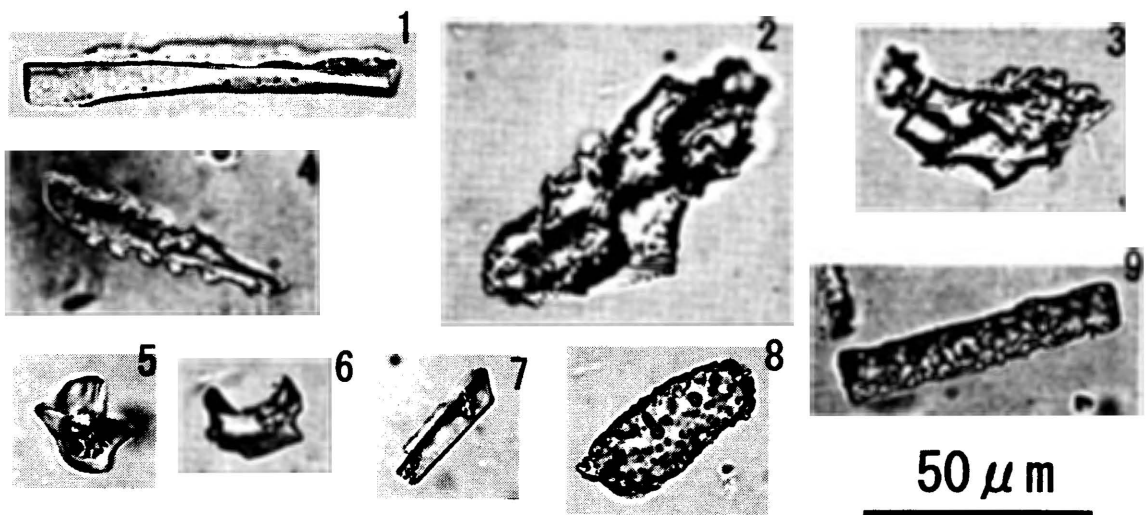


図14 種差テフラ土壤累積層 (No. 19) から検出された植物珪酸体

1: その他 (稜のある棒状), 2・3: 樹木起源 (プレート状),
 4・7: ウシクグサ型, 5・6: タケ型 (サ属起源), 8: ポイント型, 9: 棒状型

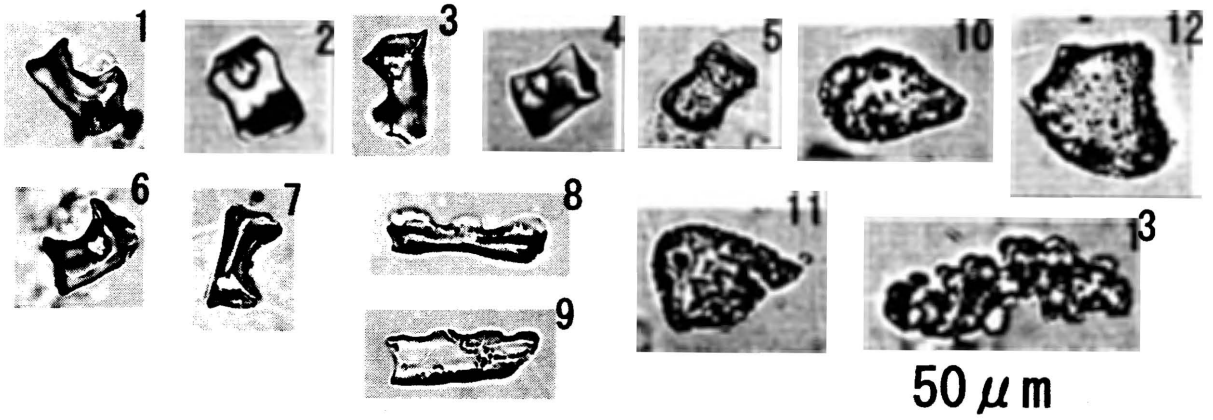


図15 種差テフラ土壤累積層 (No. 24) から検出された植物珪酸体

1-7: 外型 (サ属タイプ)、8: キ型、9: ウシクサ型、10・11: ポン型 (短形)、12: ファン型・竹亜科起源 (サ属タイプ)、13: その他 (アグリゲート)

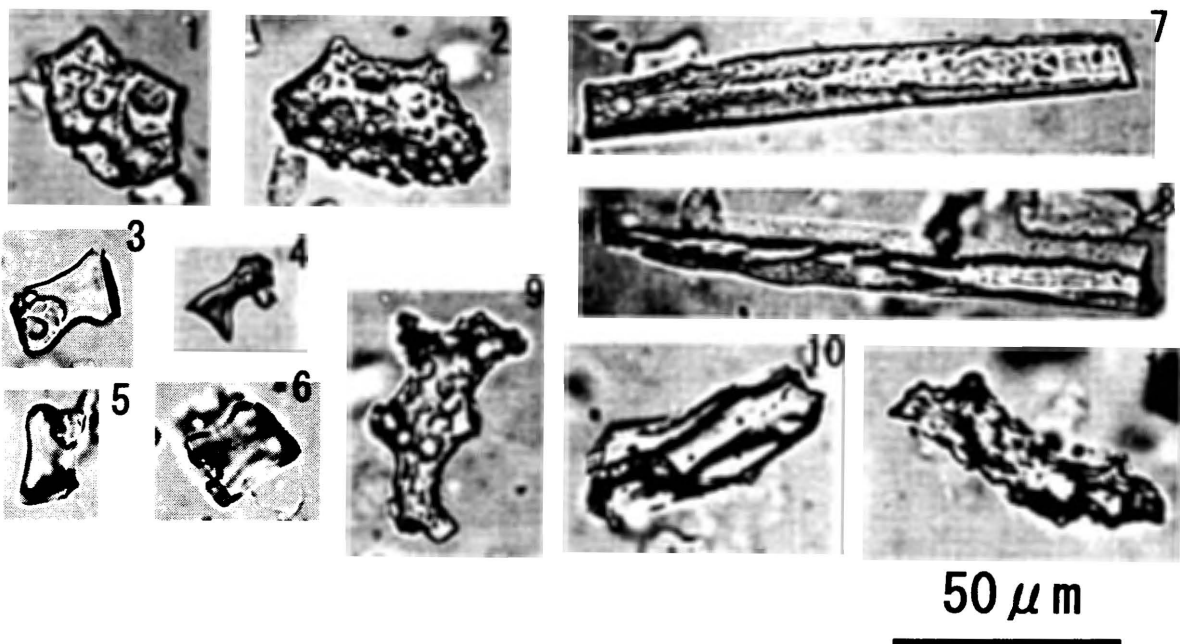


図16 種差テフラ土壤累積層 (No. 36) から検出された植物珪酸体

1・2: ファン型 (竹亜科起源・サ属タイプ)、3-6: 外型 (サ属タイプ)、7・8: その他 (稜のある棒状)、9: その他、10・11: 広葉樹起源 (プレート状)

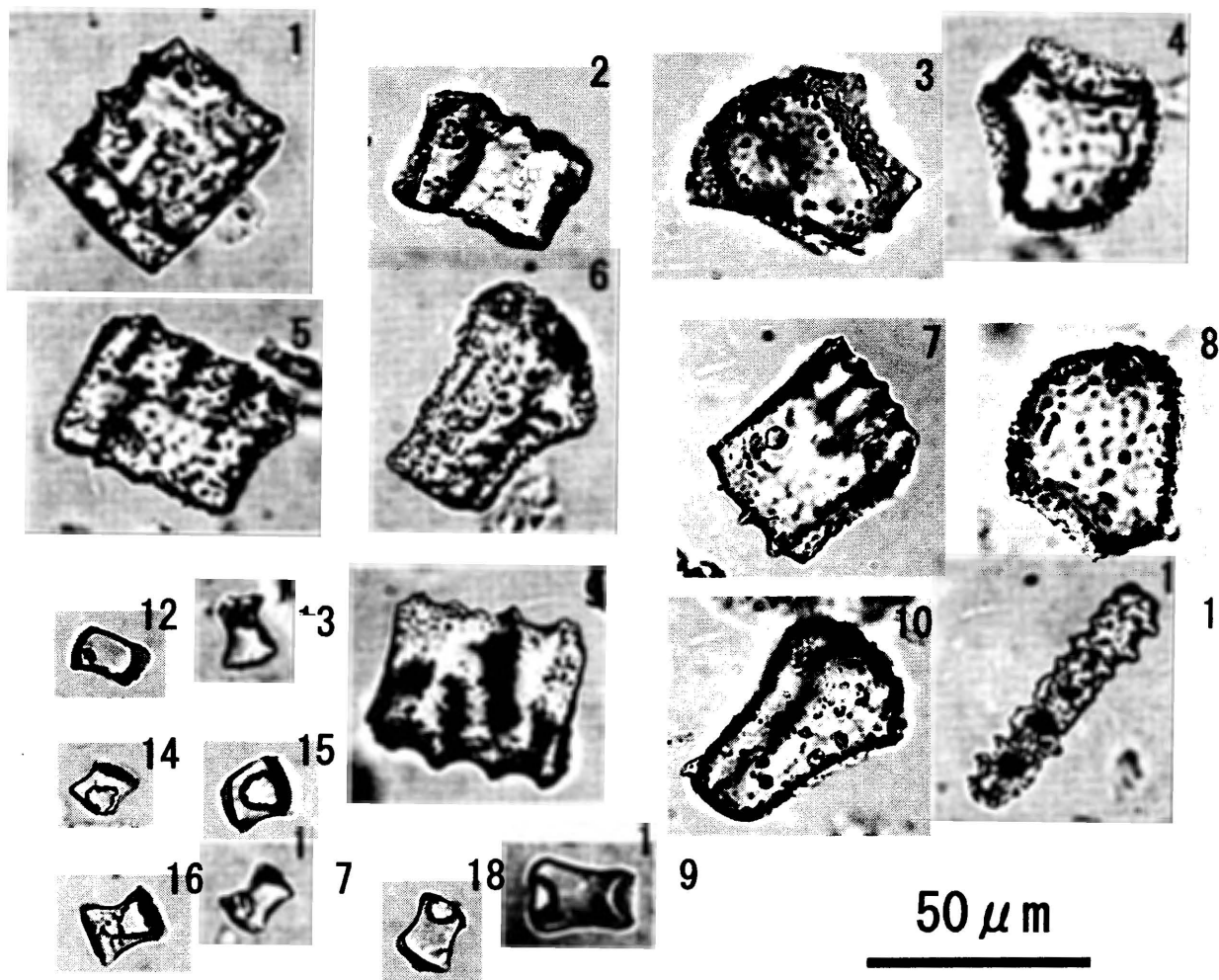


図17 種差テフラ土壤累積層 (No. 33) から検出された植物珪酸体

1-5・7-9: ファン型 (竹亜科起源・タケ属タイプ)、6・10: ファン型 (非竹亜科起源)、
 11: 棒状型 (鋸歯状)、12-18: タケ型 (タケ属タイプ)、19: タケ型 (サ属タイプ)