

## 長野市飯綱高原の人間活動が自然環境に与えた影響とその変遷

富樫 均\*・田中義文\*\*・興津昌宏\*\*

長野市飯綱高原に位置する逆谷地湿原で得られたボーリングコアを試料として、完新世の堆積物の花粉分析、微粒炭分析、<sup>14</sup>C年代測定を行い、里山の環境変遷を考察した。その結果によれば、飯綱高原においては、約3000年前の縄文時代の後期から火入れをともなう人間活動が活発になり、森林植生への影響が顕著になった。また、約700年前の中世の時代には森林破壊が極大期に達し、森林が減少し草地在拡大した。その後、約400年前以降の近世になって火入れ行為が抑制され、森林が回復し、アカマツ林やスギ林が拡大した。このような人と自然の関わりと変遷の歴史は、現代の里山問題の前史と位置づけられ、里山という場への新たな認識をあたえるものである。

キーワード：飯綱高原，里山，逆谷地湿原，花粉分析，微粒炭，環境変遷，森林破壊

### はじめに

今日の里山問題の直接的な原因は、1960年代以降の社会や暮らしの急激な変化にある。そのため、特定の地域において、数十年から100年程度の時間スケールで、里山変化に関する研究がすすめられつつある（深町 2000, 横張・栗田 2001, 長野県自然保護研究所編 2003など）。一方、原始・古代から近世にかけての人間活動とその影響による自然環境の変遷は、今日の里山問題の前史に位置づけられる。考古学によって明らかにされつつある縄文時代や弥生時代の人々の暮らしが、里山のシステムの原型を考えるうえで示唆に富むものであるという見方もある（鷲谷 2001）。したがって里山の自然や風土のもつ意味を考え、今日の里山問題に向けた取り組みを深めてゆくには、この数十年間の環境変化ばかりではなく、人間社会のありようを俯瞰できるようなより大きな時間スケールで、里山の起源や環境変遷を分析する必要があると考える。ただし、里山のように空間的に広がりをもつ場の環境と人間との関わりやその変遷に関する研究は、従来の歴史学や考古学だけでは把握しきれないむずかしい課題である。たとえば安田（1980）は、「日本文化の形成・発展に、日本列島固有の自然環境の変遷が、いかに大きく関与したか」という問題意識から「環境考古学」を提唱した。そこでは、個々の遺跡地において、過去の気候や環境が当時の人間活動にどのように関与してい

たかという点を中心に分析され、日本列島規模での環境と人間との関わりが考察されている。また辻編（2000）は「考古学が植物の世界をも含めた生態史観をもつことができれば、ただの人間関係史にとどまることなく、地球生態系の中での人間の活動や人間と環境の関係史を描き出すことになり、これまでに気がつかなかった予想もしないことが溢れ出てくるに違いない。」と述べ、現時点での考古学と生態史の関わりに関する研究の未熟さを指摘するとともに、研究の今後に強い期待を寄せている。

ここでは、以上の動向を念頭に、主に第四紀地質学的手法を用いて、近世以前の飯綱高原の植生への人間活動の影響とその変遷に注目した。具体的には、湿原堆積物を採取し、詳細な花粉分析と微粒炭分析、そして年代測定を行い、環境変遷を考察した。考古学的な遺物との直接的な関連はつけられていないが、花粉分析による植生変遷史と微粒炭分析による植物燃焼史をリンクさせることにより、高原という広がりをもつ地域で、人為の関与を受けた自然について、長期にわたる環境変遷を明らかにした。このような研究が可能になった背景には、飯綱高原が多様な自然環境を残しつつも、長期にわたり都市に近い里山の一角でありつづけたこと、しかも高原の一部に保存状態のきわめて良好な泥炭層の堆積場（湿原）が残されていたという立地特性がある。つまりこの地域は、一定の人為の影響を受けてきた自然の変遷を知るうえで、様々の条件に恵まれた類いまれなフィールドといえる。

\* 長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷2054-120

\*\* 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

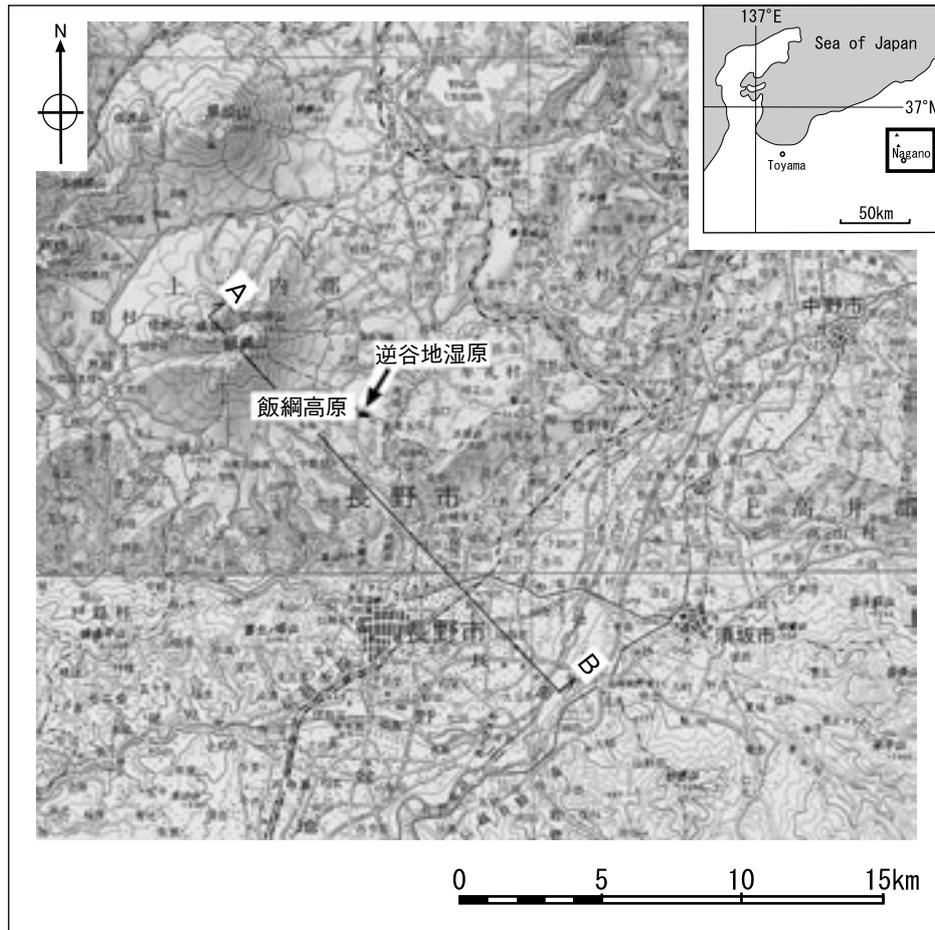


図1 調査地位置図

国土地理院発行20万分の1地勢図「高田」「長野」を使用した。図中のA—Bは図2の断面位置を示す。

なお、今日一般につかわれる「里山」という言葉には多様な意味が与えられており、使う人の立場や目的に応じて数多くの定義が存在する（たとえば浜田・尾関 2003）。そのため、ここで用いる里山という言葉は、以下のような包括的な意味をもつことを、あらかじめ断っておきたい。里山とは、「継続的な人間の働きかけによって形成された二次的な自然が、ひとつの景観としてまとまりをもって分布する地域」を指す。

### 調査地の概要と地域特性

対象とした飯綱高原は、長野市市街地に隣接する里山の一角である（図1）。高原地域は、第四紀成層火山の飯綱火山の南東麓にあたる。高原を源流部とする一級河川の浅川が内陸盆地の善光寺平に向かい、千曲川に流入する。浅川の中上流に沿って地形傾斜の変換帯に注目すると、わずか10数キロメートルの区間で、火山地（奥山）、高原地（里山上部）、山間

地（里山）、低地（市街地）に地域区分がなされ、比較的狭い範囲に多種多様な自然環境と社会環境がセットになっていることが大きな特徴となっている（図2、富樫 2002）。また、飯綱火山南東麓の高原上の標高約934mの地点には、逆谷地（さかさやち）と呼ばれる約4.5haの湿原がある。この湿原は面積は小規模であるが、約10万年の歴史をもつ生きた湿原であり、最終氷期以降の一連の植生変化を記録していることが知られている（富樫ほか 1999a, 1999b, 小林ほか 1999）。湿原は市街地が発達する低地から水平距離で約4.5km、標高差約500mの位置にある。したがって、都市に隣接した山地における人間活動と自然環境との関連を解析する上で、恵まれた立地条件にある。逆谷地周辺の飯綱高原上には、約2万年前以降の上ヶ屋遺跡や、飯縄大池B遺跡、飯縄猫又池遺跡（いずれも後期旧石器時代の石器、剥片などが得られている）、逆谷地遺跡（縄文早期の落とし穴）といった遺跡が分布することが知られている（宮下 2000）。

表1 遺物と遺跡分布の特徴

地域	地形と遺跡分布の対応	参考資料と摘要(※)
長野市北西域 (浅川流域)	高原地(飯綱高原):旧石器~縄文,平安時代の遺跡が多い。 山間地:遺跡は平安期以降(?) 山すそ:沖積低地をのぞむように多くの古墳群が分布する。 扇状地:縄文(前期)~弥生,古墳時代,平安時代の遺跡多数。 氾濫原:千曲川の自然堤防上に(縄文~)弥生,平安時代の遺跡が多い。	資料:長野市誌第2巻(2000),長野市埋蔵文化財センター内部資料(1999),長野県史考古資料編(1981) ※ 高原地と低地に比較して山間地の遺跡が少ない傾向がある
豊野町	丘陵~山地:縄文,平安時代以降の遺跡が分布する。 山すそ:沖積低地をのぞむように多くの古墳群が分布する。 扇状地:縄文,弥生,平安時代の遺跡が分布する。	資料:豊野町誌5(2001) ※ 丘陵~山地の遺跡には特に窯跡が多い。
牟礼村	高原地:旧石器~縄文時代の遺跡が分布する。 山地~丘陵,山間低平地:縄文,平安時代の遺跡が多数。	資料:牟礼村誌(1997),牟礼村牟礼村遺跡詳細分布調査報告書(2000) ※ 高原地は飯綱高原に連続する。

富樫(2002)を一部修正

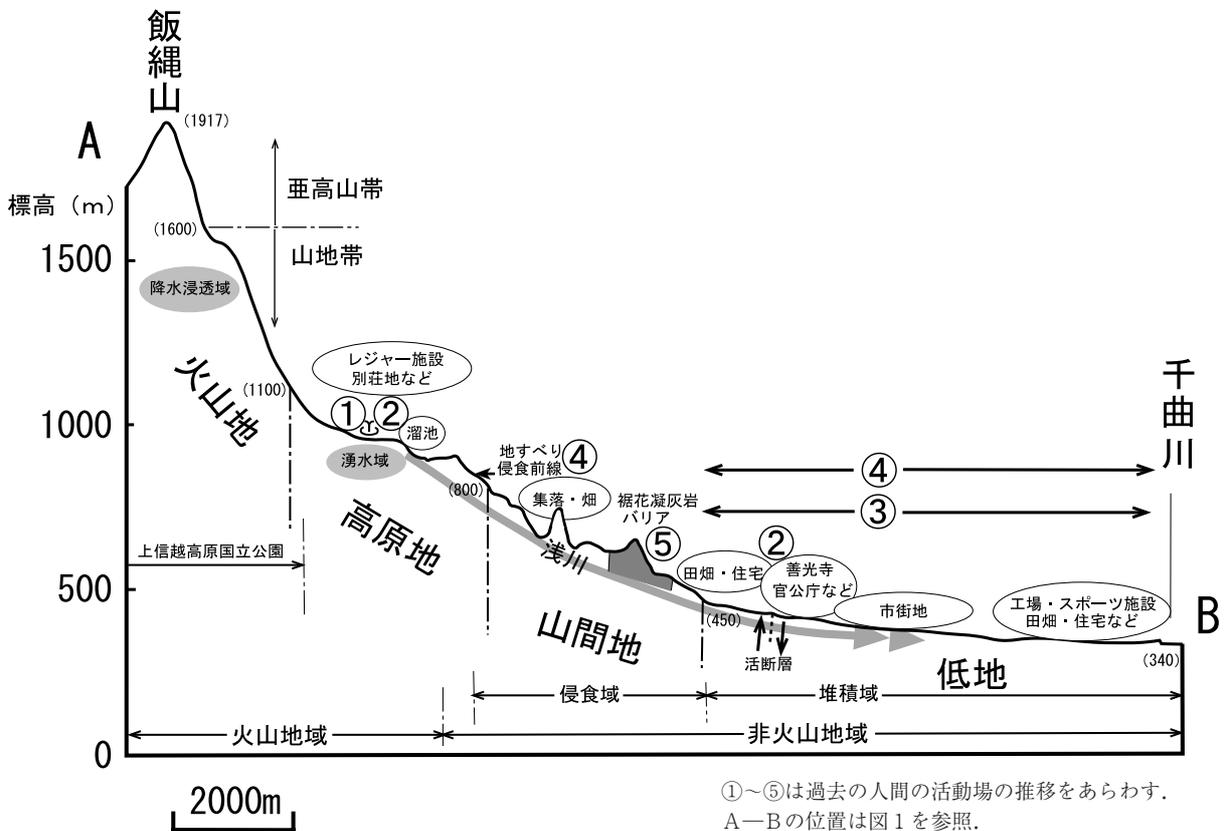
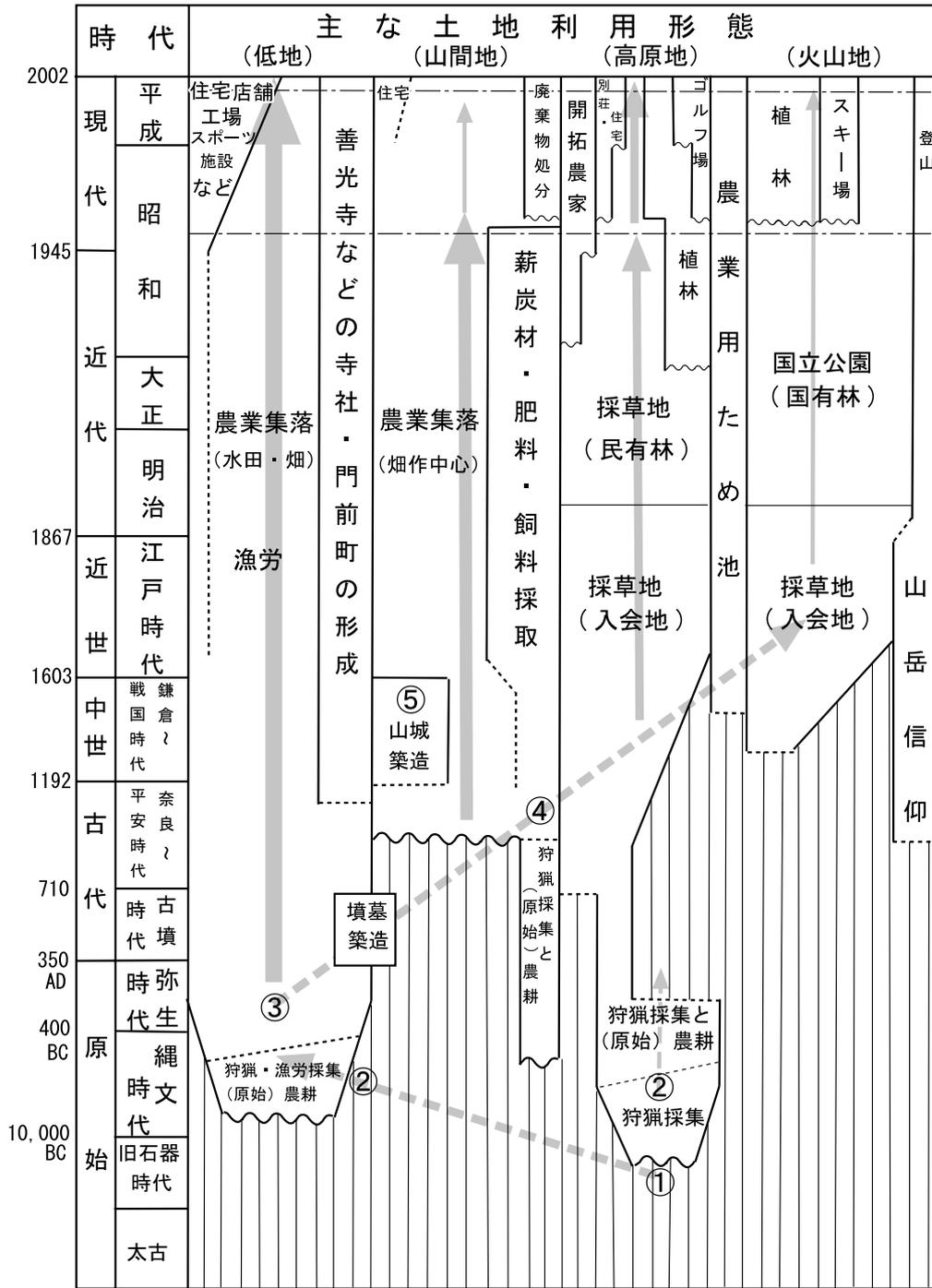


図2 飯縄山南東麓から千曲川に至る代表地形断面における地域区分と人間活動

長野市, 豊野町, そして牟礼村の考古資料や市町村誌をもとに, 飯綱火山南東麓一帯の遺跡分布の特徴をまとめると表1のようになる。表1より, 標高約800m以上の高原地には旧石器~縄文時代の遺跡が多く, 低地には縄文前期以降の遺跡が分布することがわかる。また, それらの間に位置する山間地には, 平安時代以降の遺跡が多い。これらの遺跡分布から人の活動場を整理してみたのが図2と図3であ

る。図2は飯縄山頂と千曲川を結ぶ代表地形断面に人間の活動場の順序を加えたものである。図3は地域区分ごとに並べた歴史層序であり, 一般の地質層序記載の形式を使って, 地域の大まかな歴史の変遷を示したものである。これらの資料から, 周辺地域における人間の活動場の推移をたどってみると次のようになる。すなわち, 単純に低地から山地に向かって人の手が入っていったというよりも, 最初に



歴史層序は富樫・浦山 (2003) による。  
①～⑤は人の活動場の推移をあらわす。

図3 歴史層序と人間活動の場の推移

高原地を中心に展開した人間活動が、やや遅れて低地に拡大し、その後徐々に中山間地に拡大したという複雑な活動場の推移が想定される。

調査・分析方法

湿原を構成する逆谷地泥炭層を対象に、富樫ほか

(1999) で採取されたボーリングコアのうち、90cmの厚さをもつ上部泥炭層 (富樫ほか1999a, 1999b) について、平均3cm間隔、厚さ1cm単位で切り分けた泥炭を試料として、花粉分析と微粒炭量の計測を行った。また、2深度においてAMS<sup>14</sup>C年代測定を行った (図4)。年代測定については、富樫ほか (1999a, 1999b) においてすでに明かにされた結果

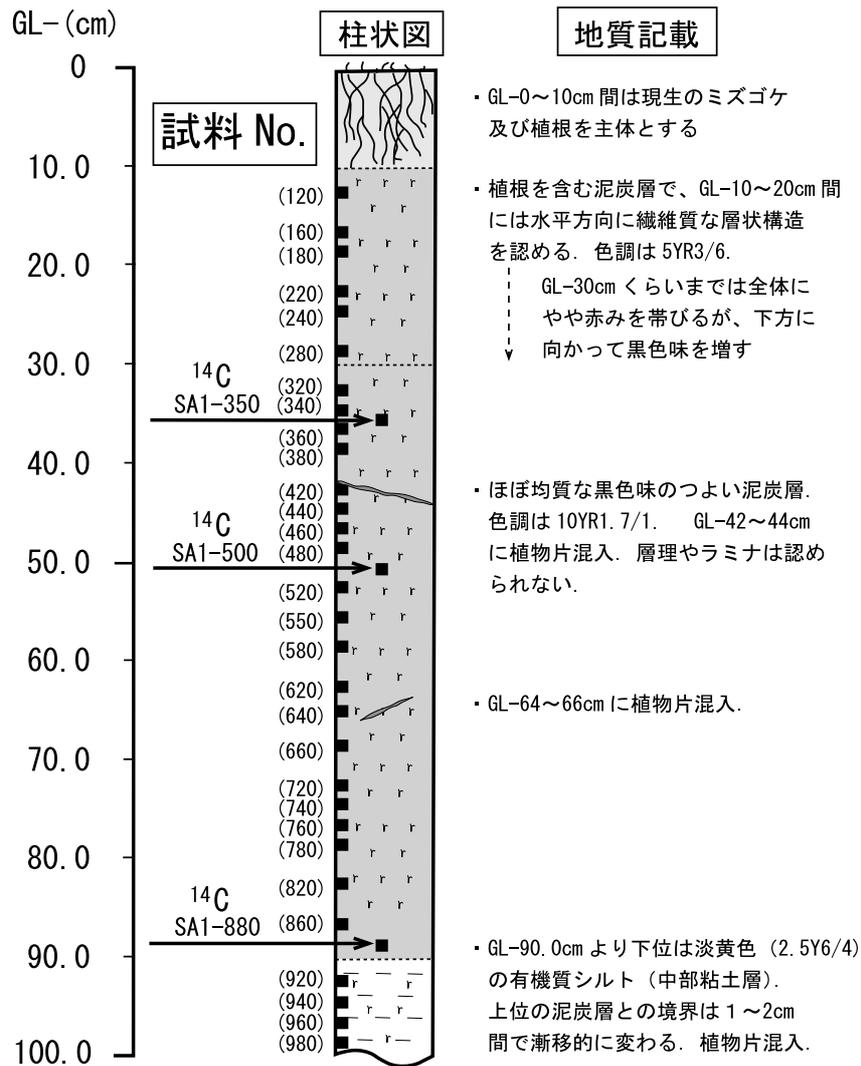


図4 分析試料採取位置

があり、その年代値に今回新たに求めた年代値を加えて考察した。

花粉分析の方法は以下のとおりである。試料3~10gについて水酸化カリウムによる泥化、篩別、重液(臭化亜鉛:比重2.3)による有機物の分離、フッ化水素酸による鉍物質の除去、アセトリシス(無水酢酸9:濃硫酸1の混合液)処理の順に物理・化学的処理を施して花粉を濃集する。残渣をグリセリンで封入してプレパラートを作成し、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査し、出現するすべての種類(Taxa)について同定・計数する。

また、分析土壤量(g)、分析残渣量(ml)、プレパラート作成量(μl)を測定し、試料1gあたりの花粉量が求められるようにした。得られた花粉化石の主なものを図版I、IIに示す。

微粒炭は花粉プレパラート内に残存するものを対象とし、同定基準は山野井(1996)や井上ほか(2002)

を参考にした。ただし、計数は長径が10μm~250μm程度の微粒炭について行った。この大きさは小型の花粉化石に相当する。堆積物1gあたりの微粒炭を求める定量化の方法については、山野井(1996)を参考にした。

花粉分析の結果は、木本花粉は木本花粉総数を、草本花粉・シダ類胞子は花粉総数から不明花粉を除いたものをそれぞれ基数として、百分率で出現率を求めた。

年代測定は、AMS (Accelerator Mass Spectrometry) 放射性炭素年代測定法を用いた。今回測定を行った試料は、上部泥炭層の2箇所(A:深度0.35m, B:深度0.50m)から採取した。採取はコア中心部の均質な泥炭を対象に、乾燥重量90~100mgを分析試料とした。分析は株式会社地球科学研究所に依頼し、分析機関はBeta Analytic Inc. (USA)である。分析結果については、<sup>14</sup>C年代値のほかに、補正<sup>14</sup>C年代値、

表2 AMS<sup>14</sup>C年代測定結果

試料No.	採取深さ GL-(cm)	<sup>14</sup> C年代 yBP	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	補正 <sup>14</sup> C年代 yBP	較正暦年代 cal yBP	摘要
SA1-350	35.0~36.0	700±40	-27.3	660±40	670~550	泥炭試料
SA1-500	50.0~51.0	3790±40	-20.3	3870±40	4420~4160	泥炭試料
SA1-880	88.0~89.0	8170±70	-24.1	8190±70	9400~9000	有機質堆積物 (富樫ほか 1999a)

較正暦年代値 (2 $\sigma$ ) をあわせて示した。暦年代の補正はデータベース (“INTICAL98 Radiocarbon Age Calibration” Stuiver et al, 1998, Radiocarbon 40(3)) にもとづく。

### 分析結果

<sup>14</sup>C年代測定結果を表2に示す。花粉分析の結果を、柱状図ならびに年代測定結果と合わせて図5に示す。図のなかで、花粉総数が100個体未満のものは、統計的に扱うと結果が歪曲するおそれがあるので、出現した種類を+で表示するにとどめた。また、図中で複数の種類をハイフンで結んだものは、種類別の区別が困難なものである。

試料No900よりも下位の中部粘土層は花粉含量が著しく少なく、特にNo920では堆積物1gあたりの花粉粒数が10個を下回る。No980~940では、ほとんどがトウヒ属 (*Picea*)、モミ属 (*Abies*) などの針葉樹花粉で占められ、広葉樹花粉、草本花粉はほとんど見られない。また、微粒炭もほとんど検出されない。

上部泥炭層のNo860~660は、ほぼ同様な花粉組成を示し、花粉含量は非常に低く、堆積物1gあたり100個に満たない。木本花粉が主体で、下位と同様、トウヒ属、モミ属、ツガ属 (*Tsuga*) など、針葉樹の花化石が多い。広葉樹ではハンノキ属 (*Alnus*) の花粉が多くみられ、花粉塊の状態で見出される。またシダ類胞子が上位に向かって多産する傾向にある。草本花粉はイネ科 (*Gramineae*) やヨモギ属 (*Artemisia*) が若干みられる程度である。微粒炭数は微増傾向を示すものの、堆積物1gあたり100個に満たない。

No640~420では、花粉粒数が増加傾向にある。草本にくらべて木本の割合が著しく高いのは下位と同様であるが、針葉樹の割合が減少する一方で、広葉樹の割合が高くなり種類数も増加する。広葉樹花粉はハンノキ属やコナラ亜属 (*Quercus* Subgen. *Lepidobalanus*) の割合が高く、ニレ属-ケヤキ属

(*Ulmus-Zelkova*)、カエデ属 (*Acer*) なども見られる。草本花粉はイネ科、カヤツリグサ科 (*Cyperaceae*)、ヨモギ属が若干みられる程度であるが、No440からソバ属 (*Fagopyrum*) が検出される。微粒炭数はNo460以浅で指数関数的に急増する。またシダ類胞子が多量に検出され、その数は花粉化石の4~5倍に達する。

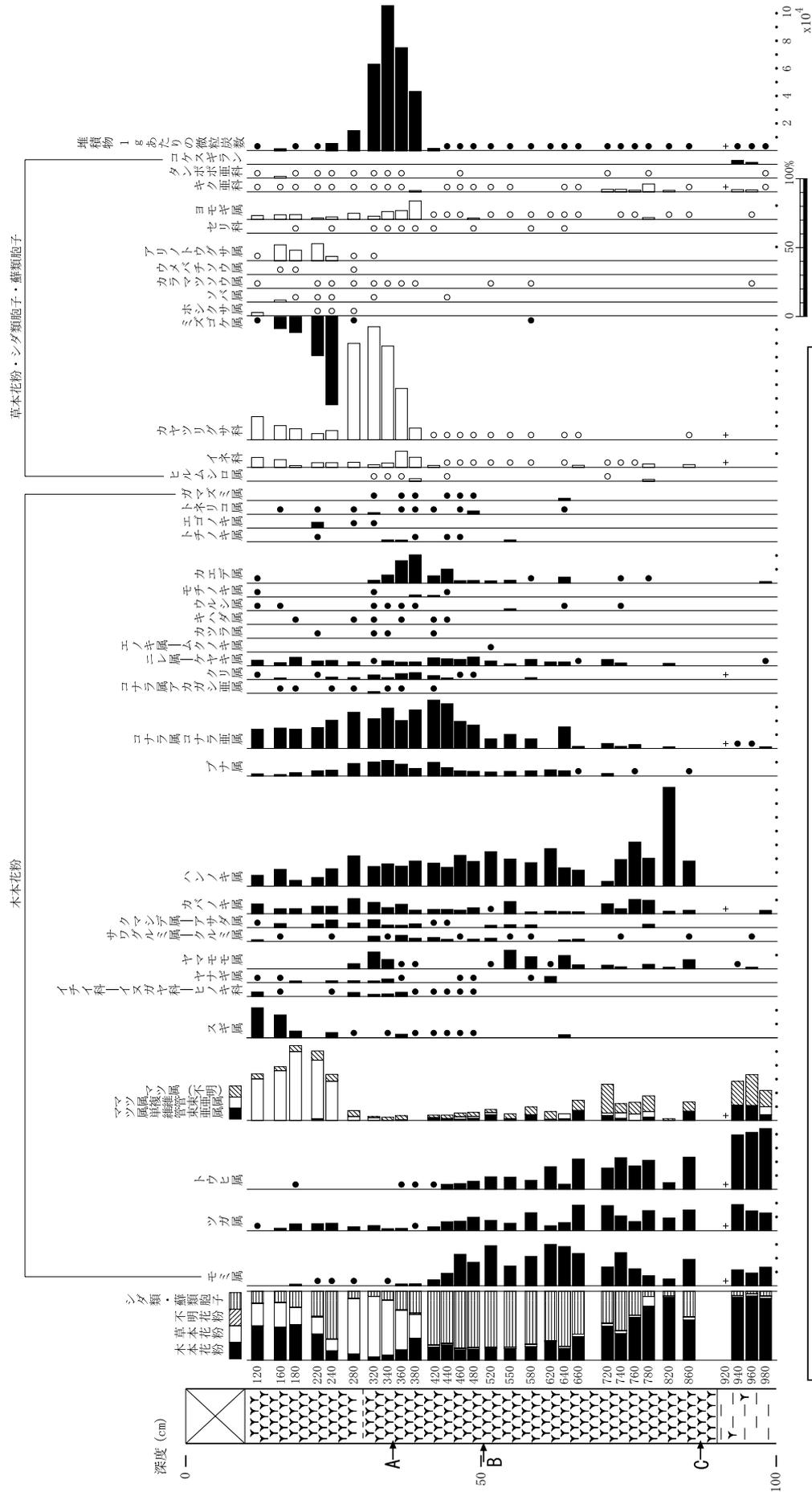
No380~280では花粉粒数が著しく増加するが、主な要因は草本類の急増である。カヤツリグサ科の多産が特徴的で、イネ科やヨモギ属も増加している。木本類の組成は下位と大きな変化は見られないが、ヤマモモ属 (*Myrica gale* おそらくヤチヤナギであろう) の産出が目立つ。微粒炭はさらに増加し、No340では堆積物1gあたり100万粒にも達する。

No240~120では再び花粉粒数が減少するが、これには草本花粉の減少が影響している。木本花粉ではマツ属 (特に複維管束亜属 *Pinus* Subgen. *Diploxylon*) が増加し、No.120ではスギ属 (*Cryptomeria*) も増加する。草本花粉ではカヤツリグサ科、アリノトウグサ属 (*Haloragis*) などが検出されるほか、湿地を好むウメバチソウ属 (*Parnassia*)、ホシクサ属 (*Eriocaulon*) なども少量ながら検出される。またミズゴケ属 (*Sphagnum*) の胞子が急増する。微粒炭の数は急激に減少し、最盛期の1/100以下になる。

### 花粉分析結果からみた植生変遷

上部泥炭層の花化石組成の層位分布から、局地花粉帯Su-I, Su-II (a, b), Su-IIIを区分した(図7)。すなわち、モミ属、トウヒ属などの針葉樹花粉が優占するSu-I (深さ90~50cm)、コナラ亜属が優占するSu-II (50~24cm)、マツ属とスギ属の産出に特徴づけられるSu-III (24cm以浅) の3帯である。さらにSu-IIは木本花粉の減少と草本花粉の急増の特徴から深さ38cmを境にSu-II aとSu-II bに細分した。

花粉帯Su-Iより下位；中部粘土層 (90cm以深) は、針葉樹花粉がほとんどで、広葉樹花粉や草本花粉をほとんど伴わない。したがって、最終氷期の最



出現率は、木本花粉化石総数、草本花粉・蕨類孢子総数を除く数を基数として百分率で算出。  
 なお、●○は1%未満、+は木本花粉100個体未満の試料について検出した種類を示す。  
 矢印は14C年代測定位置で年代は次のとおり (A: Cal 670to550yBP, B: Cal 4420to160yBP, C: Cal 9400to9000yBP)。

図5 花粉化石群集等の層位分布

寒冷期につづく時期の堆積物で、まだ後氷期の顕著な温暖化がすすんでいない環境が推定される。なお、No.920は極端に花粉化石の保存が悪い層準になっており、花粉化石が好気的環境下での風化に弱いこと（中村 1967）からすると、この付近に層序学的な不整合が存在する可能性がある。

花粉帯Su-I (90~50cm)；針葉樹主体の植生とともに、カバノキ属 (*Betula*) を主とする広葉樹林も存在し、おそらく現在の冷温帯上部にみられる針広混交林のような景観が周囲に広がっていたものと考えられる。冷温帯の主要構成種であるコナラ亜属は、最下部ではほとんど見られないが、上位に向かって少しずつ増加する。また、ハンノキ属の花粉塊の存在から、この時期、現在の湿原付近にはハンノキ湿地林が成立しており、森林泥炭が堆積していたものと推定される。なお、調査地の北約12kmに位置し、標高約650mの野尻湖の分析結果では、広葉樹が急速に復活する時期が約1.3万年前ないし1万年前と推定されている（那須・野尻湖花粉グループ 1991）。本地域では深さ88cmで約9000年前、深さ50cmで約4000年前という年代値が得られていることから、落葉広葉樹が増加する時期は野尻湖周辺よりもやや遅く、縄文海進最盛期頃（6000~7000年前）にあたりとみられる。

花粉帯Su-II (50~24cm)；周辺植生は針葉樹主体から落葉広葉樹主体の植生にかわる。下部のSu-II aでは、モミ属などの針葉樹が急激に減少してゆくとともに、広葉樹が急増する。上部のSu-II bでは木本花粉が全体に占める割合が減少し、かわって草本花粉が急増する。このことから、Su-II bでは周辺地域においてそれまで森林であった場の草地化が顕著にすすんだものと考えられる。

花粉帯Su-III (24cm以浅)；マツ属（二葉マツ）と、やや遅れてスギ属の増加が特徴的である。野尻湖の分析結果でも同様の傾向がみられ、植林などの影響と考える。湿原内には、ミズゴケや湿地生の草本が多く存在し、現在の逆谷地湿原に類似した環境が想定される。

### 微粒炭量と植生変化との関連

近年、堆積物中に含まれる微粒炭の多くが植物の燃焼に由来することが知られ、微粒炭の増加が人間活動に密接に関連するという議論がされるようになってきた（Swein 1973, MacDonald et al. 1991など）。

国内でも、たとえば福井県鳥浜貝塚では約6000年前から炭片が増加し、山野が焼き払われていたことが推測されている（安田 1989）。琵琶湖周辺では約1万年前以降から植物燃焼量が多くなり、火入れなどの人間活動が活発になったことが報告されている（井上ほか 2001）。また黒ボク土の成因の一つとして、火入れによるイネ科草本類を主とする草原の維持が推定されており（松井・近藤 1992）、遺跡周辺に発達する黒ボク土中に微粒炭が多量に含まれていることが知られている（山野井 1996, 井上ほか 2002）。微粒炭の形状から母植物を推定する試みは、山野井(1996)、鬼頭・尾崎(1997)、小椋(1999, 2000, 2001)などがある。これらはいずれも研究段階にあり、母植物を明確に同定するところまでには至っていないが、黒ボク土中の微粒炭はイネ科植物を実際に燃焼させた場合にできる微粒炭に類似しているという見解は一致している。写真や形態記載から比較すると、今回検出された微粒炭もこれらの形態に近いものが多く含まれる（図版Ⅲ）。

逆谷地湿原の上部泥炭層に含まれる微粒炭は、深さ46cm以浅で急激に増加し、とくに深さ38cm~28cm間において爆発的な増加が認められる。一方、このような微粒炭の増減に対応するように、花粉組成から推定される周辺の植生には顕著な変化が認められる。たとえば、微粒炭が爆発的に増加する深さ38cm~28cm間は局地花粉帯Su-II bの層準に対応し、微粒炭量の極大期が森林優勢の環境から草地優勢の環境に変わった時期とよく一致する。また、深さ46cm以浅の微粒炭の増加傾向とともに、モミ属などの針葉樹が消えてゆき、かわって二次林の構成種となりやすいコナラ亜属が急増することも特徴的である。

ところで、植物の燃焼は必ずしも人為によらずとも山火事や火山活動によっても起こりうる現象である。しかし、飯綱火山の活動史において、この1~2万年間に顕著な火山噴火が起こったという記録はない。また、自然の山火事の発生頻度が、特定の時代にだけ極端に集中するということも考えにくい。以上の理由から、微粒炭の顕著な増加は周辺地域の植物の燃焼に由来するものであり、それには火入れといった人間の行為が関与した可能性がきわめて高いと考える。

なお、今回は花粉分析と並行して微粒炭を処理したことから、計測対象とした微粒炭は花粉の粒径と同様の10 $\mu$ m~250 $\mu$ m程度のものに限られている。微粒炭の粒径は約100 $\mu$ mを境に大微粒炭

(macroscopic charcoalもしくはmacro charcoal) と小微粒炭 (microscopic charcoalもしくはmicro charcoal) に分けられ、一般に大微粒炭は局所的な植物燃焼を、小微粒炭は地域的な植物燃焼を反映すると考えられている (井上 2003など)。本研究で計測した微粒炭は、 $50\mu\text{m}$ 以下のものが多く、8割~9割以上は $100\mu\text{m}$ よりも小さい小微粒炭であった。その傾向は上部泥炭層内の全層準を通じて変わらず、微粒炭量の増減にともない粒径比が顕著に変化する層準は認められない (図6)。さらに、微粒炭量の変化曲線はなめらかで、全体的な花粉組成の変化との対応も顕著である。以上のことから、微粒炭量の変化は湿原内の局所的な現象ではなく、飯綱高原をある程度代表するような地域的な環境変化を反映しているものと考えられる。

### 植生変遷と人間活動との関わり

分析結果をもとに、「樹木花粉の構成」、「草本花粉・孢子」の出現率、「樹木花粉と草本花粉・孢子」の比、「微粒炭量」、「花粉帯区分」、「時代区分」、「想定される人間の影響」のそれぞれを対比させ、ひと

つにまとめたのが図7である。時代区分に対応させるにあたり、年代値が得られた3層準の間の堆積速度は一定と仮定した。時代区分の境界年代は歴史学研究会編 (2001) に従った。

人間活動との関連として、微粒炭の増加は人間による火入れ行為の増加によるものとみなし、人間による森林破壊のあらわれとした。調査地のナラ類の急激な拡大については、他のデータとの関連からみて、気候の温暖化というよりはむしろ森林に手が入ることにより二次林が拡大したものと考えた。ソバ属花粉の出現は、規模は不明であるが、ソバ栽培の開始を意味すると考えた。アカマツ林やスギ林の拡大は、草地拡大の後の森林回復と植林行為の影響と解釈した。

長野盆地縁辺の標高900~1000m付近に広がる飯綱高原において、縄文時代以降近世までの植生変遷と人間の関わりを考察すると、以下ようになる。

- 1 飯綱高原における里山形成の歴史は、現在から約3000年前の縄文後期にまで遡る。ただし、ここでいう里山形成の開始は「自然への人間の関与にともない、あるまとまりをもった規模で

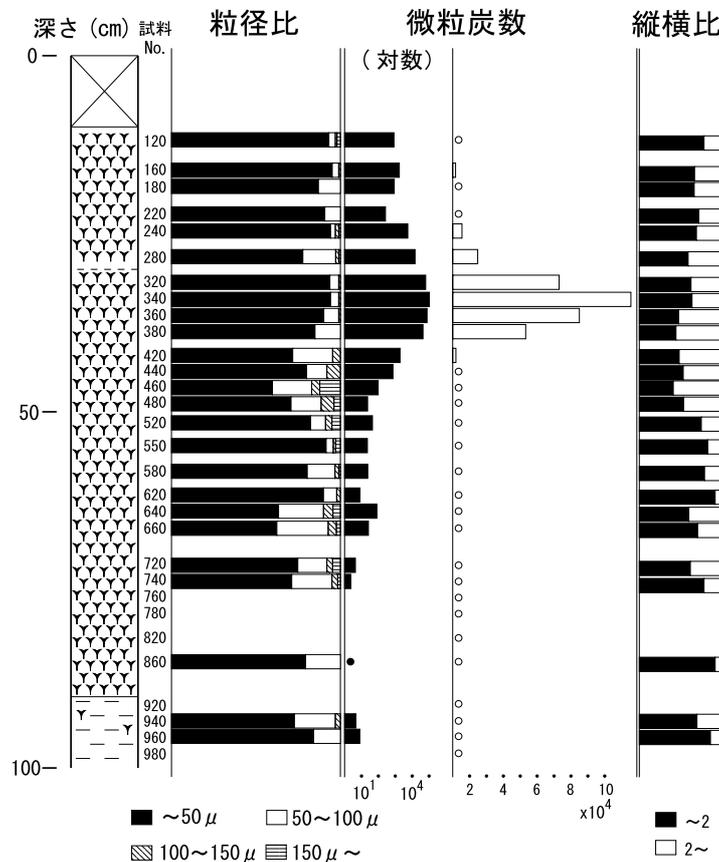


図6 微粒炭の粒径比の変化

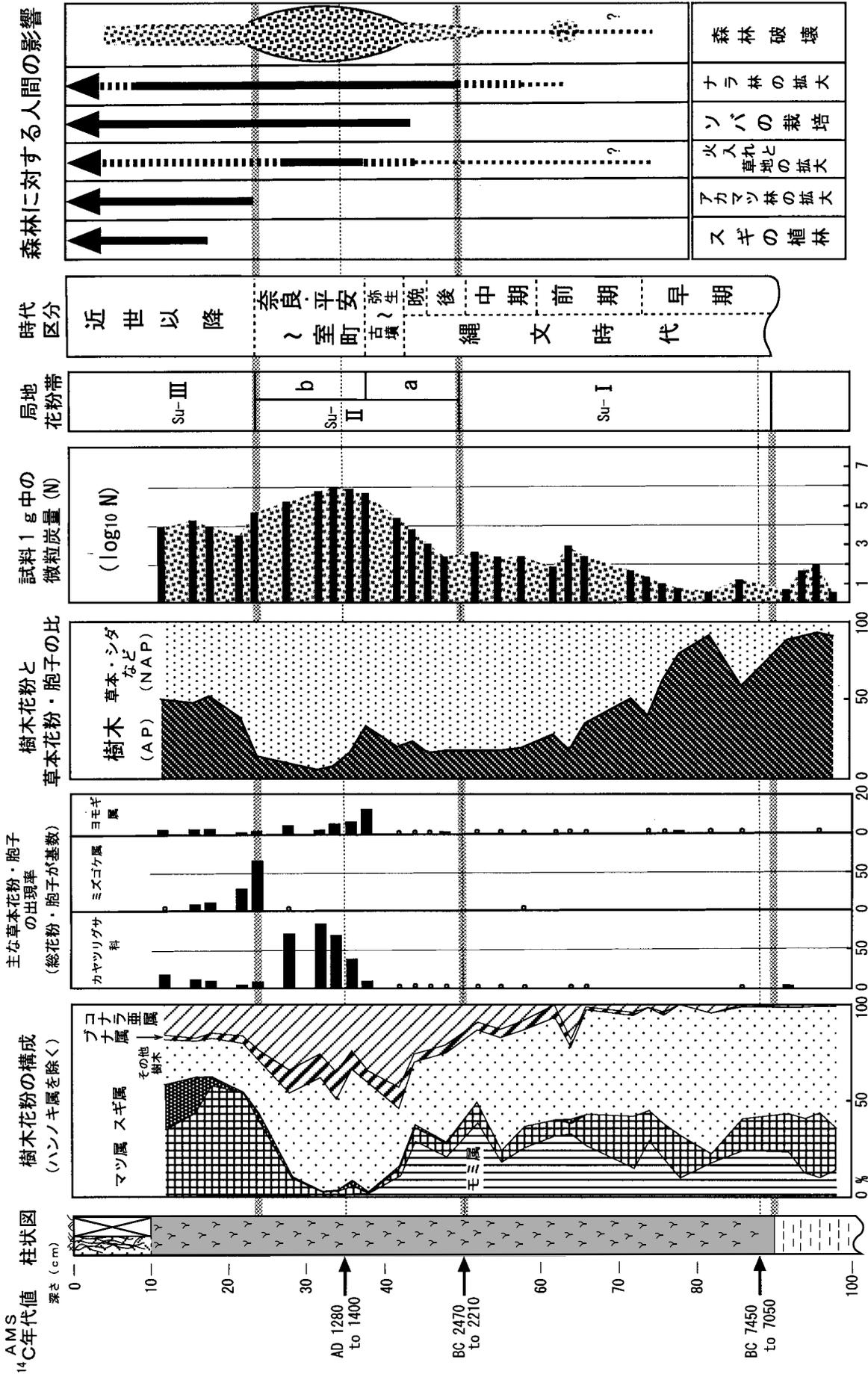


図7 飯綱高原における縄文時代以降の人と自然の関わり

二次的な自然が形成されるようになったとき」を意味する。

- 2 深さ44cm (B.C.900~600年頃)において、微粒炭が急増するとともに、ソバ属の花粉が検出される。したがって、それ以前よりまして森林への火入れが盛んになるとともに、規模は不明であるが、一部ですでにソバの栽培が開始されていたと考える。
- 3 深さ38cm (A.D.500~800年頃)から火入れが激増し、森林の顕著な減少とともに草地の拡大が起こった。つづく中世の時代(A.D.1300年前後)には森林破壊の極大期(クライマックス)がおとずれた。
- 4 深さ24cm以浅(A.D.1500~1700年以降)の近世の時代になり、それまでの火入れ行為が抑制されるとともに森林が回復し、アカマツ林の拡大や、植林によるスギ林の拡大が進行した。

Tsukada (1966) は野尻湖底のコアを用いて後氷期末期の絶対花粉分布を求めた。その結果からTsukadaは、古墳時代の人々により周辺の亜高山帯ならびに温帯の処女林が著しく破壊されたこと、そしてその後に穀類とソバの栽培が行われたことを推定した。また森林破壊をもたらした原因については、炭化植物片(carbonized fragments)の存在から、火を用いた耕作地の拡大を想定している。本研究では、微粒炭の増減に伴う植生変化や森林破壊の進行と、その後の森林の回復傾向が把握され、火入れの増加とともにモミ属などの原生的な針葉樹林が高原から姿を消した時期が約1500年前、そして約700年前の中世の時代に火入れの極大期があったことなどを明らかにした(図7)。野尻湖でのTsukadaの結果と逆谷地湿原での本研究の結果とは、分析試料の採取間隔、年代の測定幅、標高や立地、分析対象とした堆積物(湖底の堆積物か湿原の泥炭層か)などの点で種々の違いがあるため、両者の結果を単純に比較することはできない。しかし、近世(江戸時代)よりかなり前の時期に、激しい森林破壊の歴史があったとする点では、お互いに共通する結果が得られたことになる。

また、長野盆地における遺跡発掘調査結果から、低地におけるソバの栽培は、古代(奈良・平安時代)

以降におこなわれたとする報告がある(田中・辻本2000)。それに比べて本研究の結果は、高原地でのソバ栽培が低地よりもかなり早い時期にはじまった可能性を示唆する。ソバなどの作物栽培の開始時期については、今後さらに資料の蓄積をはかる必要があるが、図2や図3に示した人の活動場の推移を考慮すれば、原始的な農耕が低地よりも早い時期に高原地で始まっていたとしても、不合理なことはない。

なお、長野県北部の山地湿原で行われた既存の花粉分析結果では、完新世にブナ属の植生が優占するケースが多い(関口2001, 関口ほか2002など)。それにたいして逆谷地周辺では、4000~5000年前(縄文時代中期頃)の広葉樹林拡大の比較的早い時期からすでにブナ属が少なく、その後も一貫してブナ属の比率が低く、コナラ亜属の比率が高いことが特徴的である。つまり本地域の潜在自然植生(宮脇ほか1978)を代表すると考えられるブナ林が、後氷期のはじめから少なく、むしろ二次林を構成しやすいナラ林が優勢であった。これについては、局地気候など調査地付近特有の何らかの自然特性要因のためか、もしくは人間活動の森林への影響という人為的要因のためという、2つの理由が考えられる。しかし、現時点ではその理由を特定することはできない。

## おわりに

本研究により飯綱火山南東麓の里山が、これまで一般に考えられていた以上に、古くから人間に利用され、しかもある意味で過酷な環境変遷を経験してきたことが明らかになった。里山については、しばしば漠然と「昔はよかった」というニュアンスで語られることがある。しかし、このように地域の環境変遷史を俯瞰してみると、里山は従来知られている以上に複雑な過去をもつ歴史的な対象であることがわかる。里山問題に限らず、歴史の俯瞰は、現在起こりつつある問題を客観的にとらえるうえで有効な手段となる。今後は考古学や歴史学などと一層の連携を図りつつ、より広く、あるいはより詳しく地域の環境変遷史を明らかにするとともに、その成果を現在の自然保護問題に役立てていきたいと考える。

## 謝辞

本研究で年代測定を実施するにあたり、信州大学農

学部の木村和弘教授に便宜をはかっていただいた。  
記して深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 浜田 崇・尾関雅章 (2003) 資料1 里山の定義に関する考え方. 長野県自然保護研究所編「里山としての長野市浅川地域」. 長野県自然保護研究所研究プロジェクト成果報告1:139-143.
- 深町加津枝 (2000) 丹後半島における明治後期以降の里山景観の変化. 京都府レッドデータブック 下巻:372-382.
- 井上 淳・高原 光・吉川周作・井内美郎 (2001) 琵琶湖湖底堆積物の微粒炭分析による過去約13万年間の植物燃焼史. 第四紀研究, 40:97-104.
- 井上 淳・吉川周作・千々和一豊 (2002) 琵琶湖周辺域に分布する黒ボク土中の黒色木片について. 日本第四紀学会講演要旨集, 32:74-75.
- 井上 淳・高原 光・吉川周作 (2003) 滋賀県曾根沼堆積物の大微粒炭 (macroscopic charcoal) と小微粒炭 (microscopic charcoal) 分析に基づく植物燃焼の変遷. 日本第四紀学会講演要旨集 33:150-151.
- 鬼頭 剛・尾崎和美 (1997) 古代人は何を燃やしたのか—微粒炭よりわかる燃焼の記録—. 「財団法人愛知県埋蔵文化財センター平成8年度年報」:133-143.
- 小林舞子・酒井潤一・富樫 均 (1999) 逆谷地湿原堆積物の花粉化石からみた植生変遷. 日本第四紀学会講演要旨集, 29:70-71.
- MacDonald, G. M., Larsen, C. P. S., Szeicz, J. M. and Moser, K. A. (1991) The reconstruction of boreal forest fire history from lake sediments: a comparison of charcoal, pollen, sedimentological and geochemical indices. *Quaternary Science Reviews*, 10:53-71.
- 松井 健・近藤鳴雄 (1992) 土の地理学 世界の土・日本の土. 朝倉書店:122p.
- 宮下健司 (2000) 第1章長野盆地の黎明. 長野市誌編さん委員会編「長野市誌第二巻」:31-107.
- 宮脇昭編著 (1978) 長野県の潜在自然植生図第2集. 長野県自然保護課:122p.
- 長野県自然保護研究所編 (2003) 里山としての長野市浅川地域. 長野県自然保護研究所研究プロジェクト成果報告1:158p.
- 中村 純 (1967) 花粉分析. 古今書院:232p.
- 那須孝悌・野尻湖花粉グループ (1991) 野尻湖周辺における最終氷期の古植生と古気候変遷. 月刊地球14:50-55.
- 小椋純一 (1999) 微粒炭の形態と母材植生との関係 (1), 京都精華大学紀要, 17:53-69.
- 小椋純一 (2000) 微粒炭の形態と母材植生との関係 (2), 京都精華大学紀要, 19:45-64.
- 小椋純一 (2001) 微粒炭の形態と母材植生との関係 (3), 京都精華大学紀要, 20:32-50.
- 歴史学研究会編 (2001) 日本史年表第四版. 岩波書店:408p.
- 関口千穂 (2001) 飯山盆地周辺山地における最終氷期以降の植生変遷. 第四紀研究, 40:1-17.
- 関口千穂・叶内敦子・杉原重夫 (2002) 長野県飯山市野々海湿原堆積物の花粉分析. 日本第四紀学会講演要旨集, 32:86-87.
- Swain, A. M. (1973) A history of fire and vegetation in northeastern Minnesota as recorded in lake sediments. *Quaternary Research*, 3:383-396.
- 田中義文・辻本崇夫 (2000) 更埴条里遺跡・屋代遺跡群・窪河原遺跡の古環境変遷と土地利用. 長野県埋蔵文化財センター発掘調査報告書54 上信越自動車道埋蔵文化財発掘調査報告書28—更埴市内その7—更埴条里遺跡・屋代遺跡群 (含む大境遺跡・窪河原遺跡)—総集編—, 日本道路公団・長野県教育委員会・長野県埋蔵文化財センター:210-222.
- 辻誠一郎編 (2000) 考古学と植物学. 同成社:247p.
- 富樫 均・内田 克・楠元鉄也 (1999) 逆谷地湿原における泥炭層サンプリング計画—環境変遷史解読を目的として—. 長野県自然保護研究所紀要2:99-108.
- 富樫 均・酒井潤一・公文富士夫・小林舞子 (1999a) 飯綱火山南東麓の逆谷地泥炭層. 長野県自然保護研究所紀要2:33-41.
- 富樫 均・酒井潤一・公文富士夫・小林舞子 (1999b) 飯綱火山南東麓の逆谷地泥炭層の層序. 日本第四紀学会講演要旨集, 29:68-69.
- 富樫 均 (2002) 地形と流域システム. システム農学 (J. JASS), 18 (2):81-89.
- 富樫 均・浦山佳恵 (2003) 3-2 地域区分と歴史層序. 長野県自然保護研究所編「里山としての長野市浅川地域」. 長野県自然保護研究所研究プロジェクト成果報告1:139-143.

- 富樫 均・田中義文・興津昌宏 (2003) 中部日本内陸都市における人間活動による自然環境へのインパクト—長野市浅川地域の例—. 日本第四紀学会講演要旨集, 33:88-89.
- Matsuo TSUKADA (1966) Late postglacial absolute pollen diagram in Lake Nojiri. Bot. Mag. Tokyo79: 179-184.
- 鷺谷いづみ (2001) 保全生態学からみた里地自然. 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編「里山の環境学」, 東京大学出版会: 9-18.
- 安田喜憲 (1980) 環境考古学事始. NHKブックス, 日本放送協会:270p.
- 安田喜憲 (1989) 文明は緑を食べる. 読売新聞社: 227p.
- 山野井徹 (1996) 黒土の成因に関する地質学的検討. 地質学雑誌, 102:526-544.
- 横張 真・栗田英治 (2001) 里山の変容メカニズム—埼玉県比企丘陵を例に—. 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編「里山の環境学」, 東京大学出版会:72-82.

## The history of human impact on natural environment in Iizuna Kogen Heights, Nagano City, central Japan

Hitoshi TOGASHI\*, Norifumi TANAKA\*\* and Masahiro OKITSU\*\*

\* Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120Kitago, Nagano 381-0075, Japan

\*\* Palynosurvey Co., Ltd., 1-10-5 Nihonbashi-Honcho, Tyuo-ku, Tokyo, 103-0023, Japan

### Abstract

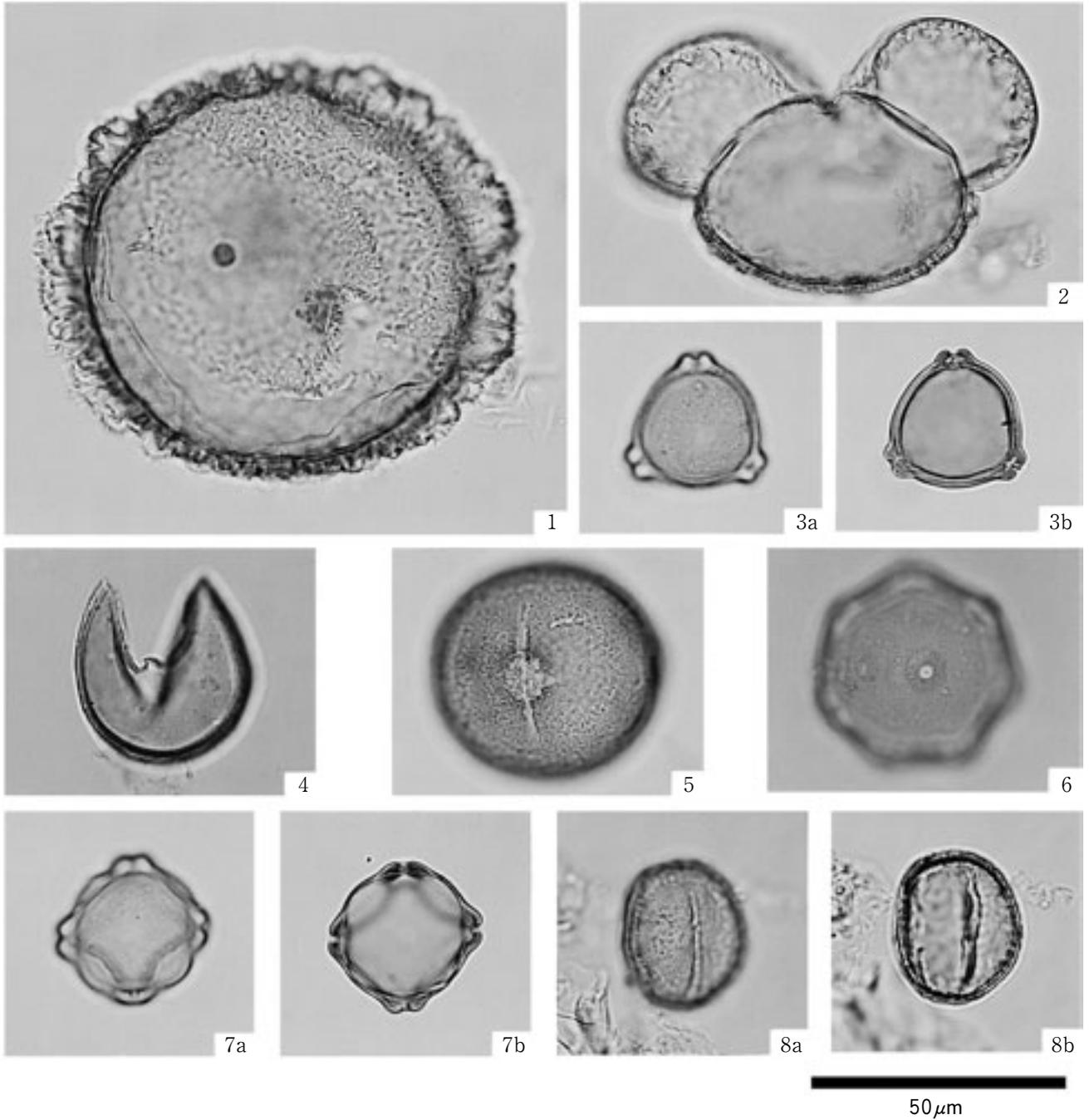
A small moor, Sakasayachi Moor (about 4.5 hectares), Iizuna Kogen Heights, is situated at 934 m above sea level in the southeastern foot of Iizuna volcano. In the core sample collected from the Moor, we analyzed pollen and microscopic charcoal, and determined carbon-14 ages.

It became clear that there has been a close correspondence between vegetation changes and human activities during last 9000 years. Since late Jomon period (about 3000 years BP), field firing became active in Iizuna Kogen Heights, and the influence of this on forest vegetation is clearly recognized in the core. Destruction of the forest reached climax during medieval times (about 700 years BP) and vast grassland appeared. In early modern times (after about 400 years BP), field firing became restrained, and the forest started to recover with Japanese red pine and cedar as dominant species.

The interaction between man and nature as described here makes a prehistory of the modern Satoyama (a forested area close to human habitation) utilization, an essential relation in the wise exploitation of natural resources of the country.

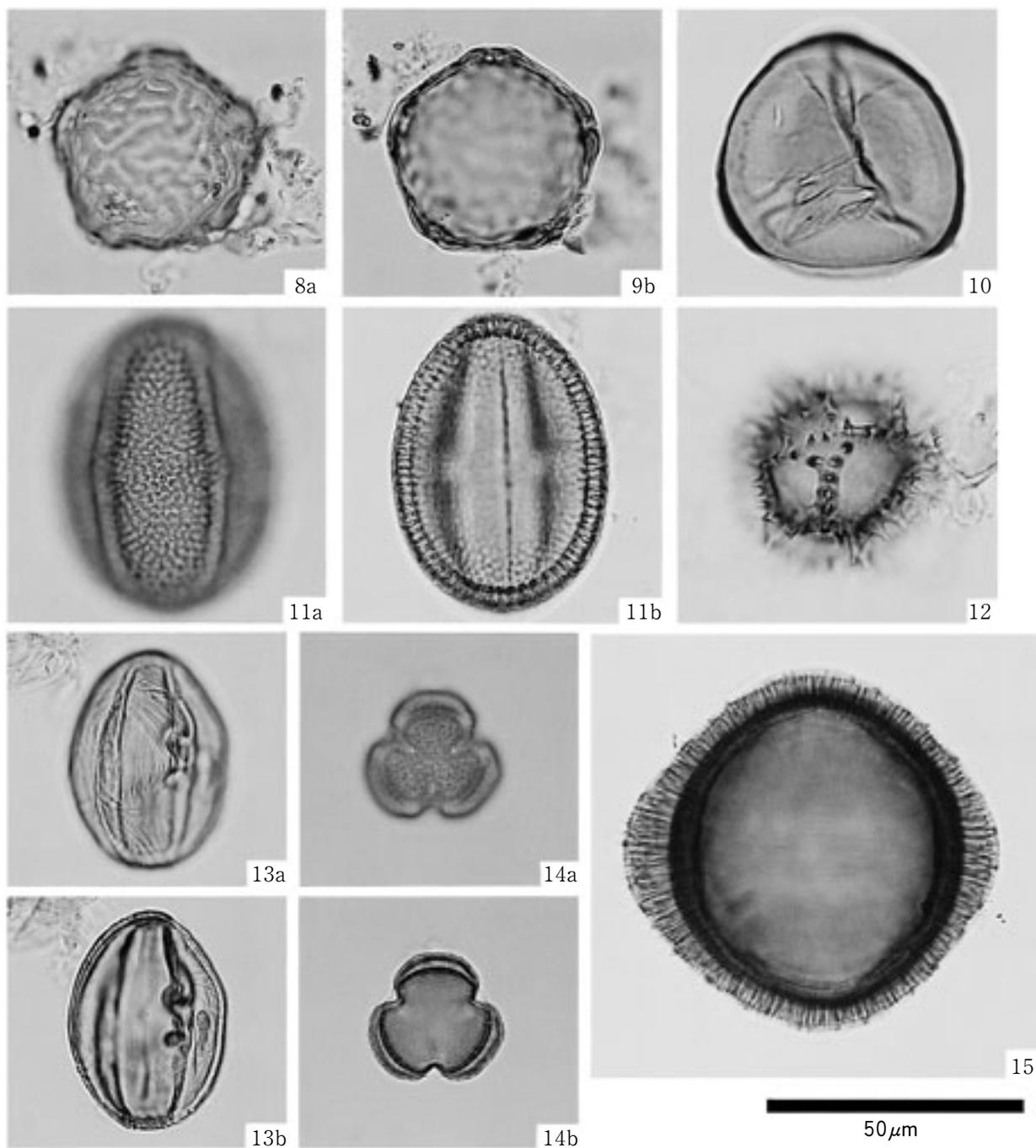
Such history as above cannot be ignored to consider Satoyama environment.

**Key words:** Iizuna Kogen Heights, Satoyama, Sakasayachi moor, pollen analysis, microscopic charcoal, environmental change, forest destruction



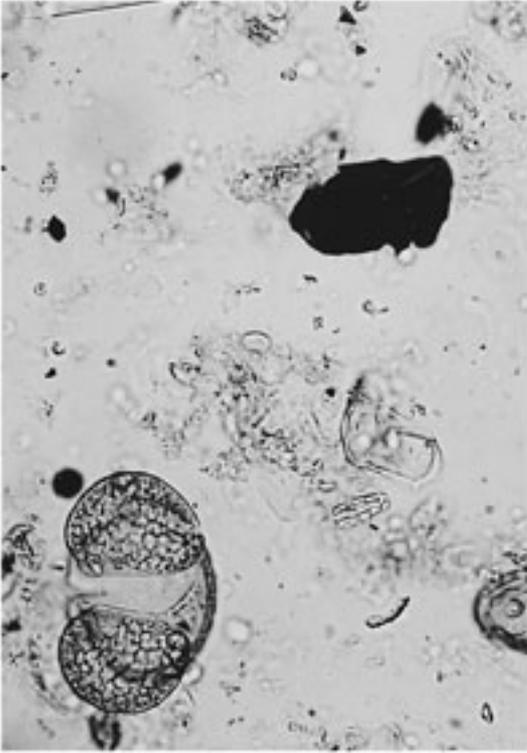
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. ツガ属 (240)   | 2. マツ属 (240)   |
| 3. カバノキ属 (240) | 4. スギ属 (240)   |
| 5. ブナ属 (240)   | 6. クルミ属 (240)  |
| 7. ハンノキ属 (240) | 8. コナラ亜属 (240) |

図版 I 主な花粉化石の顕微鏡写真 1

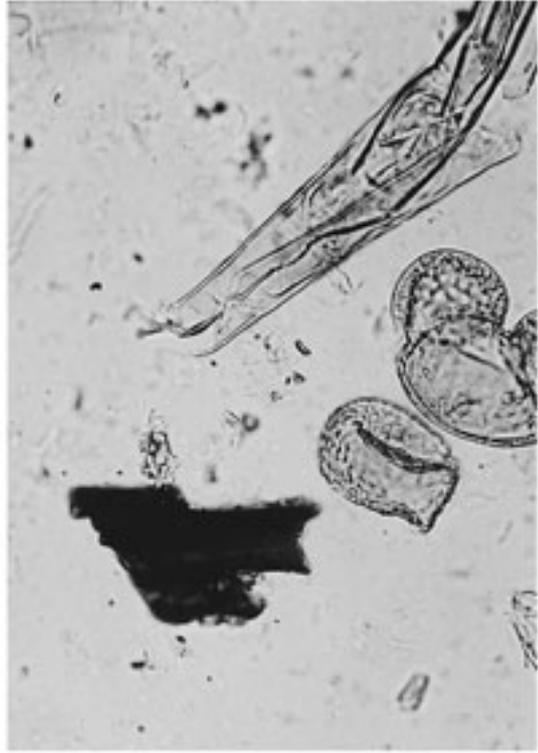


- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 9. ニレ属—ケヤキ属 (240) | 10. ミズゴケ属 (240)  |
| 11. ソバ属 (240)     | 12. タンポポ亜科 (240) |
| 13. ミツガシワ属 (240)  | 14. ヨモギ属 (240)   |
| 15. マツムシソウ属 (180) |                  |

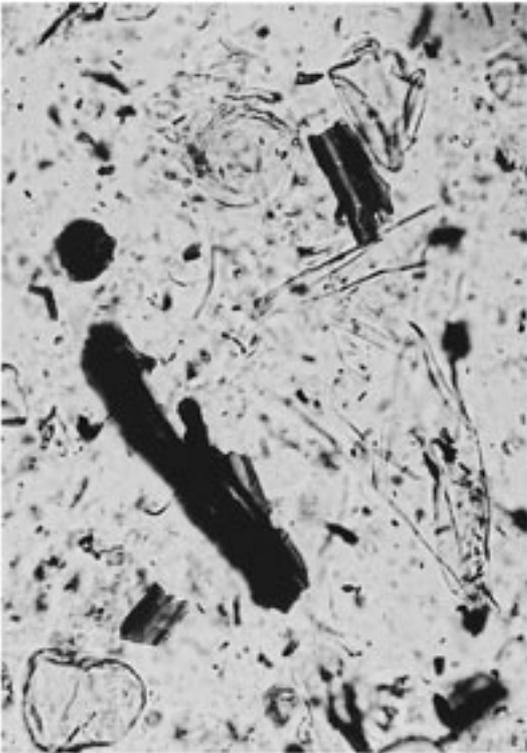
図版Ⅱ 主な花粉化石の顕微鏡写真2



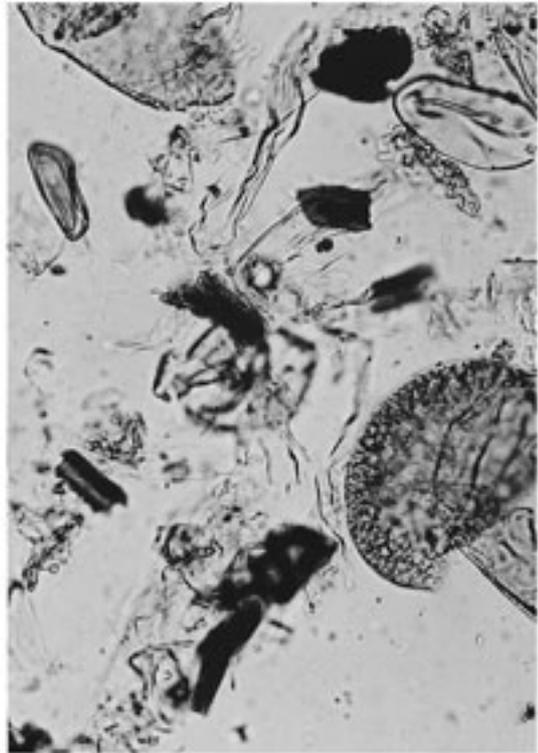
試料番号120



試料番号220



試料番号320



試料番号420

0.1mm



図版Ⅲ 微粒炭の顕微鏡写真