

大野原湿原研究会報告集 Ⅲ

平成5（1993）年3月

愛知県南設楽郡
作手村教育委員会

「大野原湿原研究会報告集Ⅲ」 正誤表

P		誤	正
ii	5行目	大野原(挿入)研究	湿原
5	図3左5行目	(基盤水準測量630m)	(削除)
8	図5年代表示	3000±100	3000±110
14	表題	大野原湿原堆積(挿入)	大野原湿原堆積物
14	下から5行目	図1(挿入)に示される	(本報告集、p3)
14	下から2行目	(挿入)図1の	本報告集、p4
14	下から2行目	図1の	図2
41	下から4行目	珪酸	珪素
62	脚注	(挿入)	1)愛知県自然環境保全審議会
75	4行目	については、(挿入)遺跡	縄文時代以降の
80	3行目	逆上る	溯る
88	藤井登美夫氏欄	瑞綾	瑞稜
88	小松原 琢氏欄	物理学	理学
88	諏訪 斉氏欄	藻類学	地質学
88	渡辺 彰氏欄	〃	土壌学
88	大矢朋子氏欄	明子	朋子

はじめに

暦の上では二十四節気の大寒を「厳寒を感ず」とありますが、今年の大寒はなんとなく暖かく感じます。

年々歳々移りゆく春夏秋冬、私達は必ずやってくる四季の移り変わりの自然の行まいのなかで平和な生活を営んでおります。

清らかに流れる水、清浄な大気の中での人間の営みも、古くからの地球上の潮流の中で、永年の幾多の変遷を経て今日に至っております。

しかし、一方では今だに自然の災害の恐ろしさもあります。三宅島、三原山の火山噴火、最近では平成2年11月17日、198年振りに再噴火となった雲仙普賢岳の火山活動、地震による災害、風水害の被害等自然の脅威に驚かされます。

今からおよそ2万2千年前九州の鹿児島湾で大爆発した火山灰が、日本全国へ灰を降らした。その降灰が始良Tn火山灰層として、この大野原湿原の地下約3mで発見された。火山灰層も8cm程度認められ、この中にスギの花粉や、昆虫の死骸、幾年か昔の埋れ木等当時の気候や年代の変遷を物語ってくれている。まったく驚きのかぎりである。

なぜか作手高原には多くの湿原が存在しており、1985年1月歴史民俗資料館へ展示する湿原のコアの採取がきっかけとなり、沢井、藤井両先生に調査をお願いしこれを発見して戴きました。その後両先生の熱心な働きかけで大野原湿原を中心に作手村の湿原関係、自然、歴史等を植物学、地学、地質学、地理学、考古学、土壌学等広範な分野から大勢の専門の研究者が調査研究をして戴きました。また、先生方は大変お忙しい本職のお仕事をもちながらの研究であります。その研究の成果をここに『大野原湿原研究会報告集Ⅲ』としてお纏め戴きました。

先生方のご苦勞に対し深甚なる感謝を申し上げる次第であります。

これからは大野原湿原のみならず更に広い範囲の湿原の研究まで発展されるよう望むものであります。

関係されました先生方の益々のご活躍ご健勝を祈念しあいさつと致します。

作手村教育長 原 田 雅 史

目 次

はじめに	作手村教育長 原田雅史	i
目 次		ii
1. 大野原湿原及び長ノ山湿原の機械ボーリング結果 大野原研究グループ		1
2. 大野原湿原堆積物9101B 3, B 4 コアの加速器 ¹⁴ C 年代 中村俊夫・池田晃子・太田友子		14
3. 長ノ山湿原と古大野原湿原堆積物中の火山灰対比 沢井 誠		22
4. 古大野原湿原堆積物中の天城-カワゴ平火山灰 (Kg) の屈折率 沢井 誠・古澤 明		30
5. 始良 Tn 火山灰 (AT) の新露頭の発見 吉村暁夫・作手団体研究グループ		33
6. 現生湿原堆積物中の無機成分-長の山湿原の場合- 渡辺栄次		38
7. 古宮城址前断面の有機物について I -炭素および窒素含量- 渡辺 彰		48
8. フェノール性化合物組成から見た大野原湿原の変遷 (古宮城址前水田86-1 断面の分析から) 筒木 潔・江崎幾朗・鍛塚昭三		52
9. 植生の特徴から見た作手湿原 権田昭一郎		62
10. 高原・湿原・岩宿文化 鈴木忠司		70
11. 愛知県作手村高里地域 (古大野原湿原) の重力異常について補遺 沢井 誠・志知龍一		81
関係者名簿		88
編集後記		89
大野原湿原研究会研究発表題目等		90

1. 大野原湿原及び長ノ山湿原の機械ボーリング結果

大野原湿原研究グループ*

I. はじめに

三河高原南部の作手村に分布する湿原群の植物については地元在住の権田昭一郎氏が長年研究されており(権田, 1991など)、湿原群周辺の地形・地質については、1980年以来、作手団体研究グループが主に野外調査に基づいて研究を進めてきた(作手団研, 1991など)。また、湿原群の一つの大野原湿原の堆積物については、1986年以来、いろいろな分野の研究者で構成される大野原湿原研究グループが共同試料の採取を実施し、研究室で分析が進められている。その研究成果は過去6回実施した研究会で発表と討論がされ、多くの新知見が得られつつある(『大野原湿原研究会報告集Ⅰ』、『大野原湿原研究会報告集Ⅱ』)。

しかし、未解明のままの点が残っており、一旦は解明できたと思われたが研究の進行に伴って生じた新たな疑問点もある。これらの点の一部については機械ボーリングによって解決できるのではと考え、その費用の助成を各種団体に申請した。幸い、石田財団と文部省から助成が得られた。ただし、試料の各研究室の分析の補助ができるほどの金額ではなかった。

ここでは、機械ボーリングに関連した調査の経緯やボーリングコアの肉眼観察に基づく記載とその結果判明したことを報告し、コアの研究室での分析や従来成果も含めた考察などは、別に報告する。

II. 機械ボーリングに関連した経緯及び参加者

《経緯・参加者(敬称略)》

1990年8月29日 第5回研究会にて機械ボーリング実施計画決定
秋 現場下見、作手村教育委員会、土地所有者許可願い
1991年1月26、27、28日 機械ボーリング実施

参加者：筒木潔、江崎幾朗、内園立男、阿部暢夫、藤井登美夫、
村上哲生、池田潤、沢井誠、寺井久慈、瀧田まさ子、
中村俊夫、鳥居孝、小松原琢、中堀謙二、安倍亜紀子、
手島、白石祐彰、渡辺栄次

*文責 藤井登美夫

2月2、3日 コア記載・分割 地質技研誌にて

参加者：筒木、江崎、内園、藤井、村上、沢井、中村、中堀

7月3日 コア記載 名工試にて

参加者：渡辺、沢井、村上、藤井

《実施会社》 富士開発誌

《費用》 石田財団(89-469)、文部省科研費(02916022)

Ⅲ. 機械ボーリング地点の選定及び実施地点

従来の共同試料の採取方法は、日本ピート開発誌がピートを採掘される時の断面を利用してもらうか、サンプラーを使って人力で採取するかであったので、採取地点や採取できる深さには限界があった。今回の機械ボーリングでは、目的に応じて、希望の地点で希望の深さまで実施できる。ただし、費用の関係で3日間という制約はあった。そこで、今までの研究で未解明な点や疑問点の中から機械ボーリング実施によって解決できそうな点を整理すると次のようであった。

①大野原湿原は、湿原より広い湖が縮小・陸化する過程で発生したか。

作手団研(1991)は1986年までの湿原周辺の調査や地形図の解読によって、湖を推定したが、湖の存在を直接証明するような証拠は得られてない。そこで、湿原堆積物の基盤に達するボーリングを実施し、基盤直上の層相、基盤の岩相や地形などを調査することによって湿原発生時の情報が得られると考えた。

②大野原湿原堆積物の各種分析から得られる古環境の情報はどの程度の範囲の環境を反映しているか。

風媒花の花粉、火山灰起源の鉱物・火山ガラスやこれらに由来した無機物のように明らかに湿原の集水域外のものもあるが、湿原内で生成したものや湿原背後の斜面で生成し湿原へ流入したものを分析対象にしている場合もある。そこで、集水域を異にする湿原の同時期の堆積物と比較をすれば、集水域を越えたより広い範囲の古環境が復元できると考えた。

以上の観点及びボーリング機械の設置の容易さなどを考慮してボーリング地点を設定した。しかし、人為的攪乱が予想以上深く及んでいて試料採取をあきらめた地点もあるし、当初はシンウォールというボーリングの方法で試料を採取する予定であったが他の方法で採取した場合もあり、また、ボーリング会社の方の考えられる方法すべてを試みても採取できない部分もあった。実際に実施できたのは、表1に示した4地点であった。

表 1 1991年実施の機械ボーリング

試料名	91.1 B1	91.1 B2	91.1 B3	91.1 B4
位置	大野原湿原 (図1の7)	大野原湿原 (図1の8)	大野原湿原 (図1の9)	長ノ山湿原 (図2の10)
地表標高(m)	531.0	531.1	531.6	540弱(未測定)
土地所有者	鈴木一夫氏	舩 孫重氏	作手村(道路)	天野 昂氏
実施月日	1991年1月26日	1991年1月27日	1991年1月27日	1991年1月28日

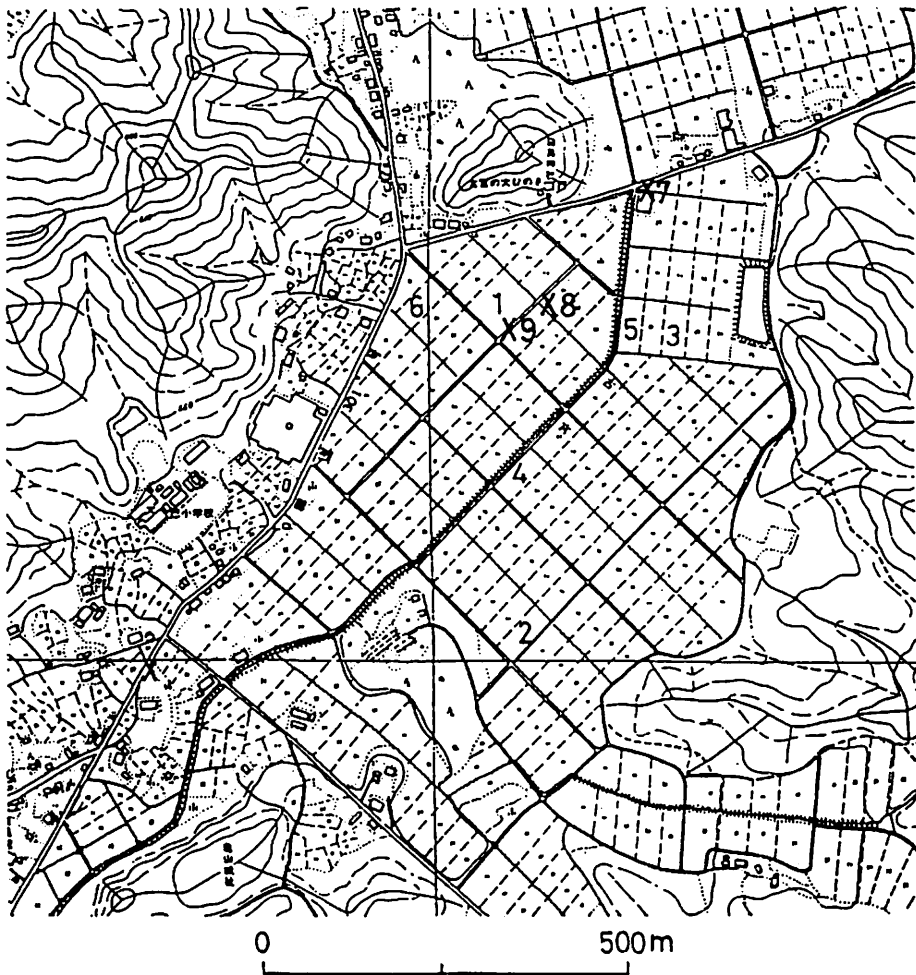


図1 大野原湿原の試料採取地点

X7～X9：今回の機械ボーリング地点(表1参照)

1～6：今回以前の試料採取地点

(作手村発行の15000分の1「作手村全図」の一部を使用)

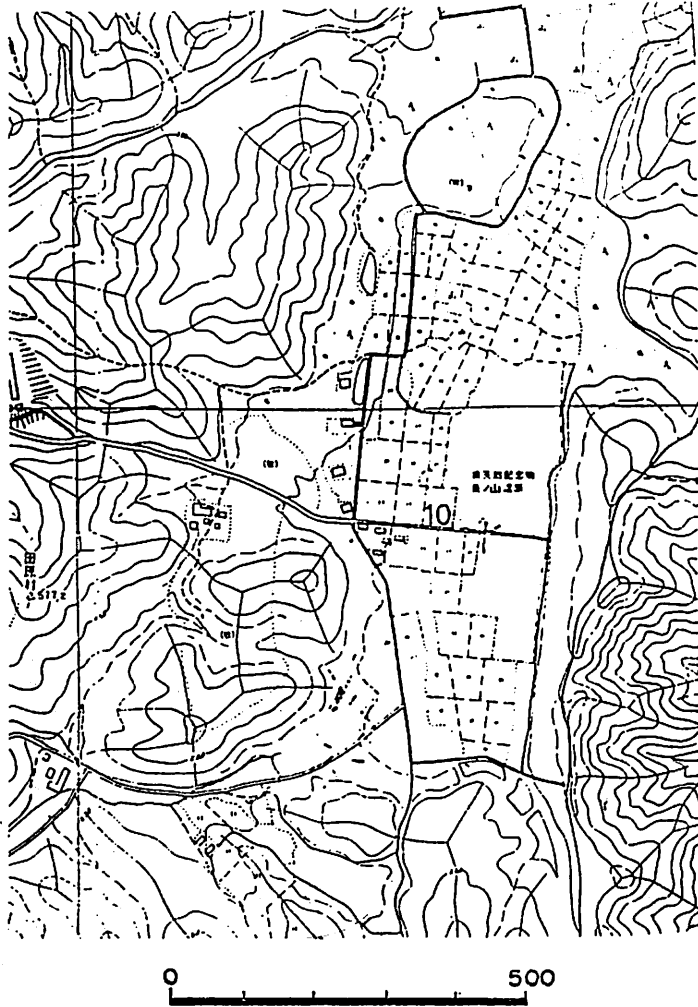


図2 長ノ山湿原の試料採取地点

10：今回の機械ボーリング地点（表1参照）
 （作手村発行の15000分の1「作手村全図」の一部を使用）

IV. 機械ボーリング・コアの肉眼観察結果

機械ボーリングによって柱状試料が得られた部分の観察結果は、図3～6の柱状図のようである。ただし、採取できた試料の長さがサンプラーの長さより短い場合もあったが、採取時の上からの圧縮のためと判断し比例配分で深さを読み取った部分もある。また、サンプラーのつなぎ目付近に、ボーリング孔上方の側壁の堆積物が混入することも考えられるが、試料分割時にこれらの混入物が入らないように注意深くサンプリングした。

91.1 B1

1991. 1. 26. (快晴、強風)
機械ボーリング結果、(その1)
ボーリング地点、標高; 531.0m
分水点北15m (基盤水準測量 630m)

(記載: 沢井)

観察: 筒木、池田、内園

水準測量: 小松原・池田

0~180cmまで、人工盛土

※ 0~200cmまで、無水掘り

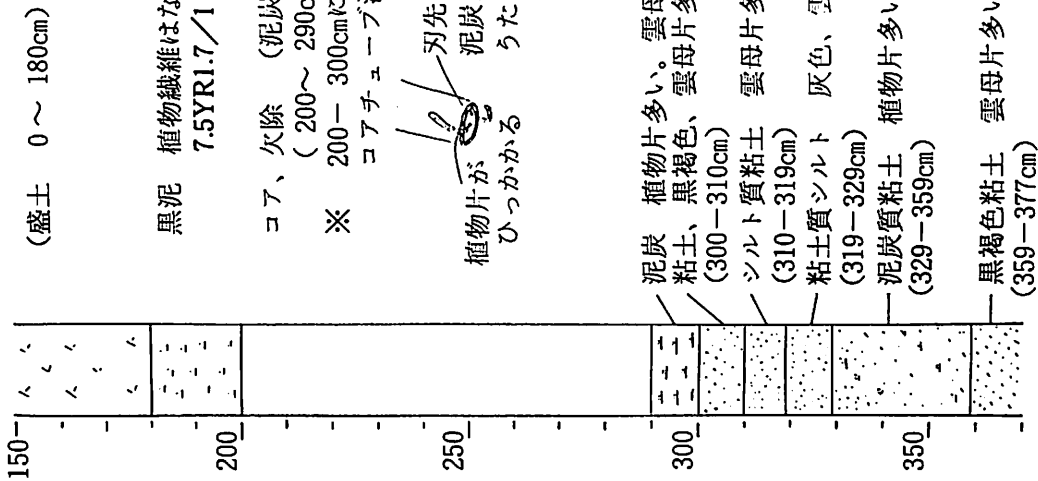
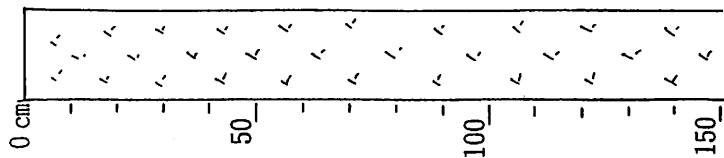


図3 91.1 B1 柱状図 (その1)

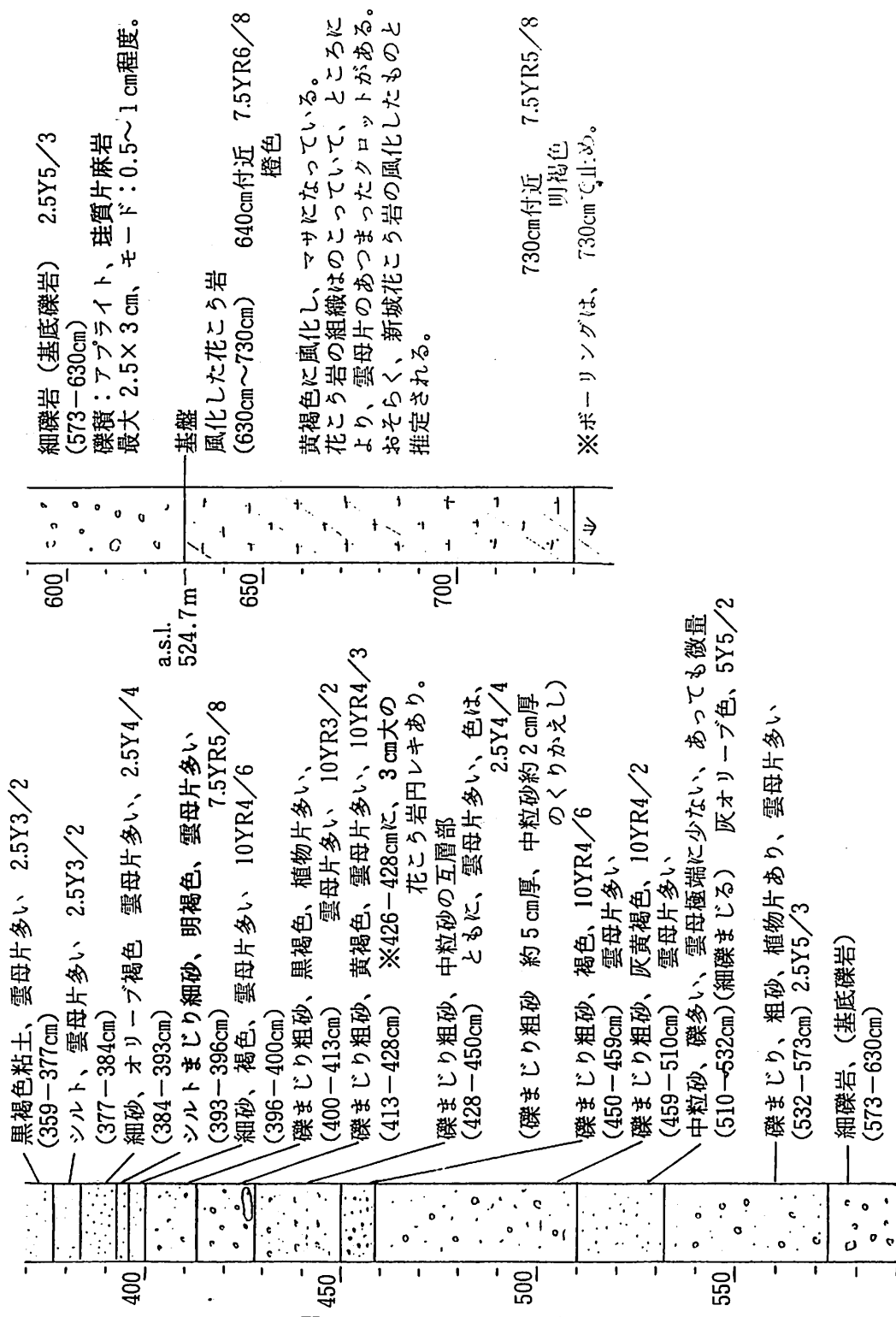
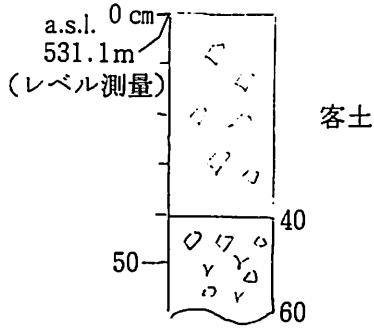


図 3 91. 1 B1 柱状図

図 3 91. 1 B1 柱状図 (その2)

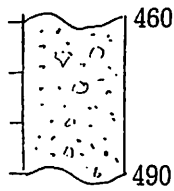
91.1 B2

拙 孫重氏 水田 1991年1月27日掘削
3月? 観察

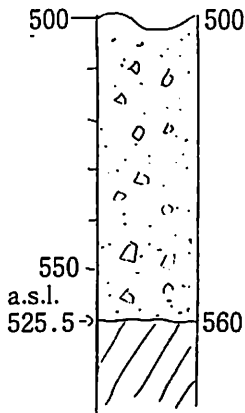


泥炭と客土との混合層 ビニール袋混入

回収できず (泥炭と思われる)



青灰色 角レキ混じり砂層
角レキ (φ4.5cm; 三都橋花崗岩、
φ4cm; ピッチストーン?)



基盤
三都橋花崗岩 半くさり 風化 緑灰色

図4 91.1 B2 柱状図

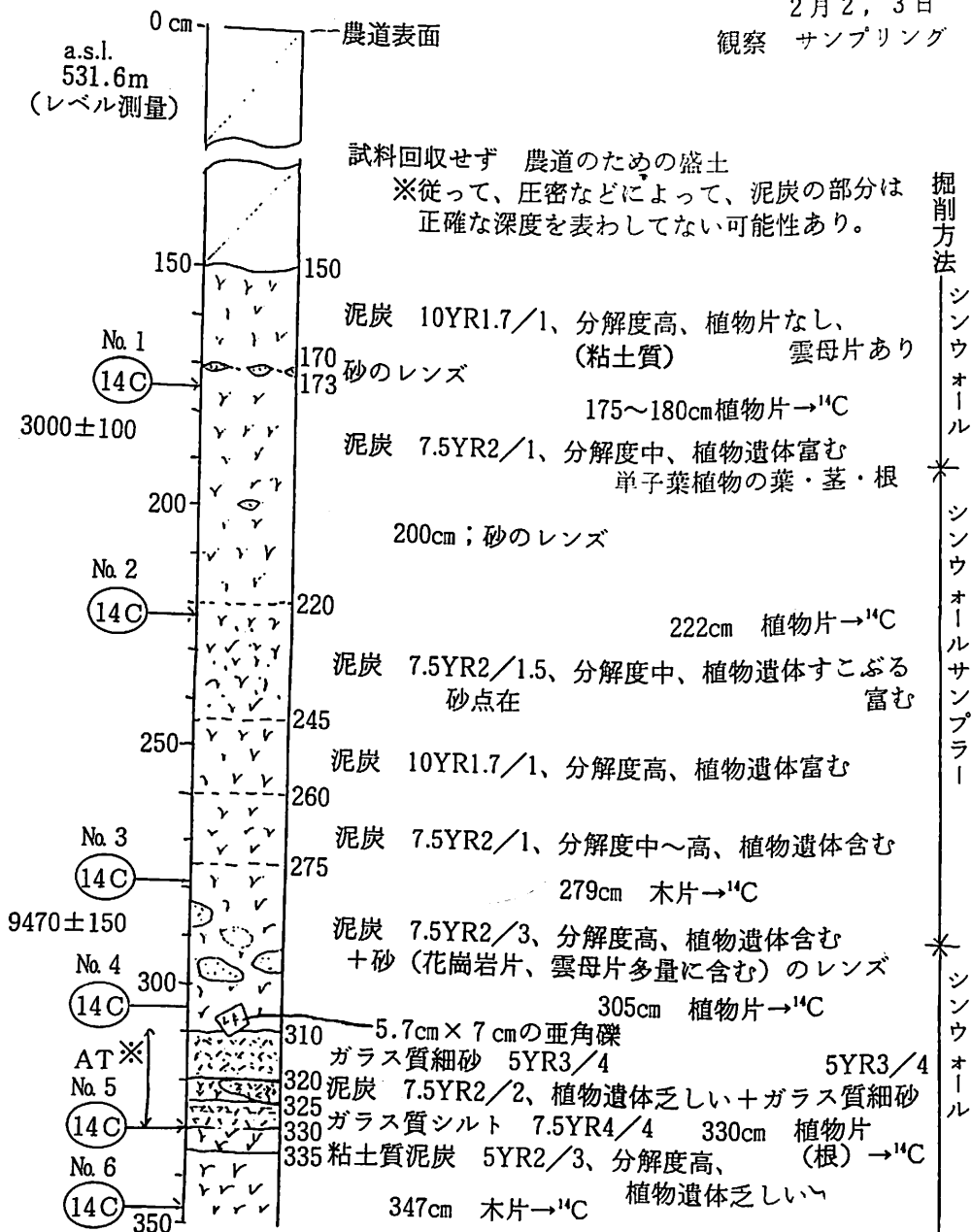
91.1 B3

古宮城址前農道

1991年1月27日掘削

2月2, 3日

観察 サンプルリング



※A Tの年代 22KyB.P (町田)、24,720yB.P (松本ほか)、23~25.6KyB.P (筒木ほか)

図5 91.1 B3 柱状図 (その1)

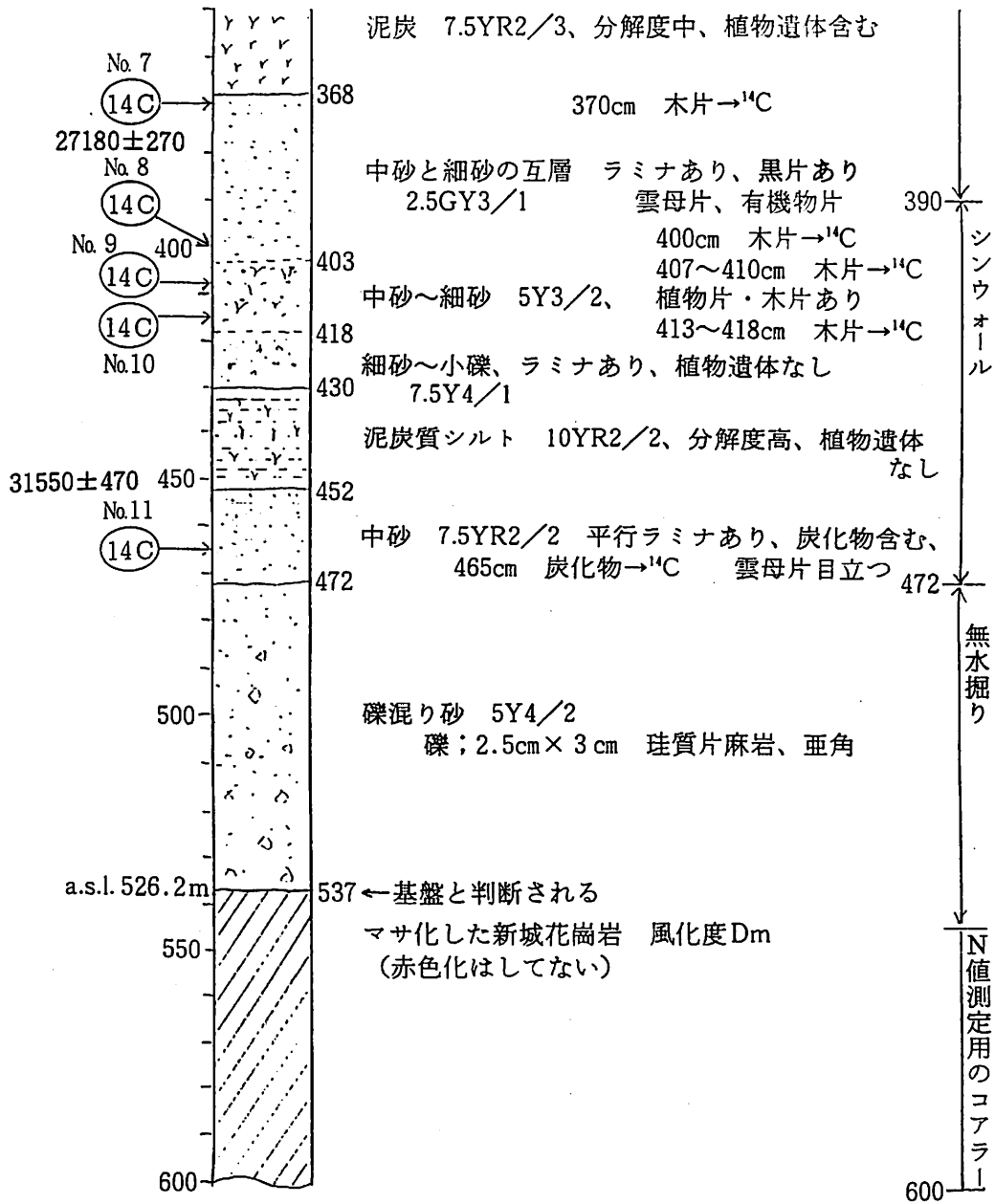


図5 91.1 B3 柱状図(その2)

長ノ山湿原 1991年1月28日掘削, 2月2, 3日観察サンプリング

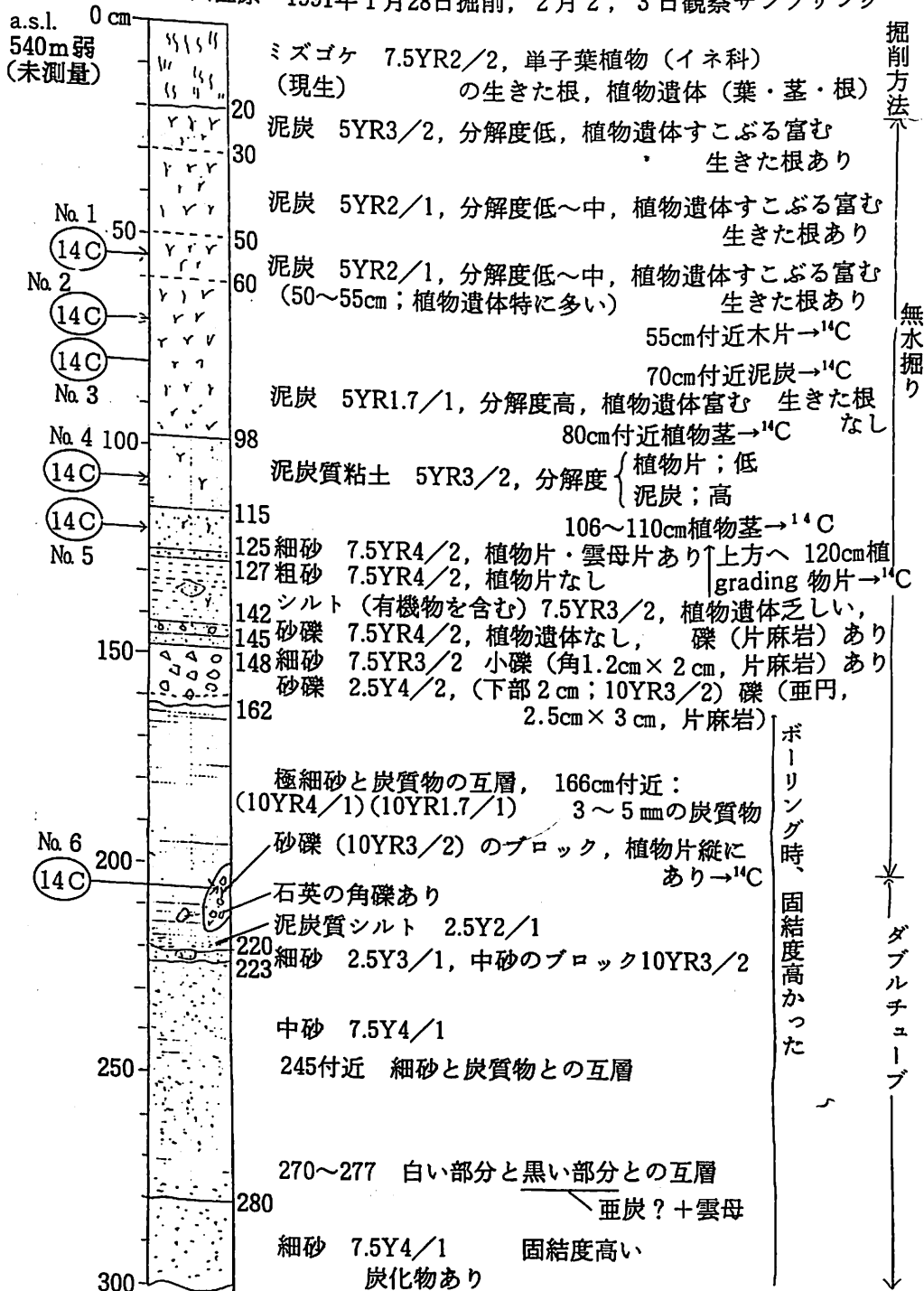


図6 91.1 B4 柱状図

V. 今回の機械ボーリング結果から解ったこと

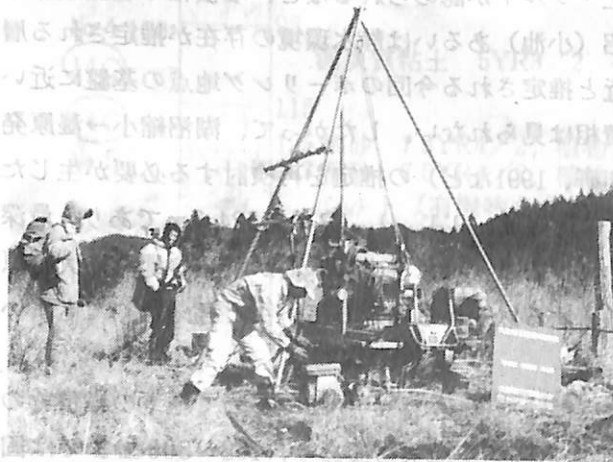
1. 今回の機械ボーリングで、はじめて、大野原湿原の中心部付近（最深部と推定される部分）で基盤の深さと岩石を直接確認することができた。地表から基盤までの深さは、91.1 B2で560cm、91.1 B3で537cmであり、現在の谷中分水界付近の91.1 B1では630cmであった。基盤の標高などからみても大きな起伏がないと推定されるので、大野原湿原地下の未固結の堆積物の厚さは最も厚い地点でも6m数10cm程度と推定できる。また、基盤の岩質は風化シマサ化した花崗岩であり、91.1 B1では橙色(7.5YR6/8)の部分もあった。なお、この花崗岩は、肉眼観察では新城花崗岩か三都橋花崗岩と判断できる。
2. 基盤直上の堆積物は主に礫混じりの砂層で、粘土・シルトは認められない。上位の層準や他の地点では、粘土・シルトが認められるなど、堆積相や珪藻遺骸分析(村上, 1989など)から湖沼(小池)あるいは静水環境の存在が推定される層準や地点もあるが、最深部付近と推定される今回のボーリング地点の基盤に近い層準では、湖沼を示唆する堆積相は見られない。したがって、湖沼縮小→湿原発生という従来の筆者ら(作手団研, 1991など)の推定を再検討する必要性が生じた。
3. 現在の谷中分水界付近の基盤の標高は、91.1 B1で524.7mであり、最深部付近の標高との比高は小さい。このことは、谷中分水界が現在の地点に大野原湿原地下の未固結の堆積物が堆積する以前から固定していたと考えなくてもよいことを示している。
4. 長ノ山湿原については、1地点だけであったが、今回はじめて地下の堆積物の記載をした。地表から162cmまでが未固結の堆積物であり、162~300cmまでは固結度の高い堆積物であった。後者に相当する堆積物は大野原湿原の地下にはなく、今後詳しく調査する必要がある。また、未固結の堆積物は、大野原湿原の未固結の堆積物の厚さと比べて薄く、ATのような肉眼観察できる火山灰層もないので、未固結の堆積物の堆積開始時期は大野原湿原より新しいと推察される。

謝辞

今回の機械ボーリングが実施できたのは、直接的には、Ⅱに記したボーリング会社や参加者の皆さんのご協力によるが、文部省科研費の申請の際ご推薦していただいた鍛塚昭三先生(名大名誉教授)、ボーリング地点の土地所有者の鈴木一夫氏・舩孫重氏・天野昂氏、土地所有者との連絡をいただいた鈴木司郎社会教育係長をはじめとする作手村教育委員会の方々など多くの方々にもご指導やご支援をいただいた。深く感謝致します。

引用文献

- 権田昭一郎 (1991) 作手村における湿原の概要とその変遷. 「大野原湿原研究会報告集Ⅱ」: 9-19, 作手村教育委員会
- 作手団体研究グループ (1991) 愛知県作手村高里地域の第四系. 「大野原湿原研究会報告集Ⅱ」: 80-97, 作手村教育委員会
- 村上哲生 (1989) 大野原湿原跡の堆積物中の珪藻遺骸. 「大野原湿原研究会報告集Ⅰ」: 20-29, 作手村教育委員会



ボーリング風景

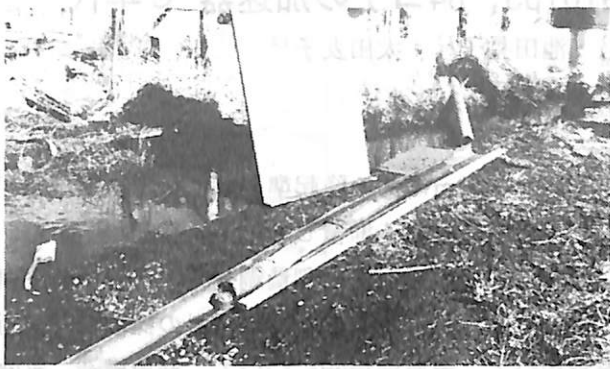
中砂 7.5Y4/1

250

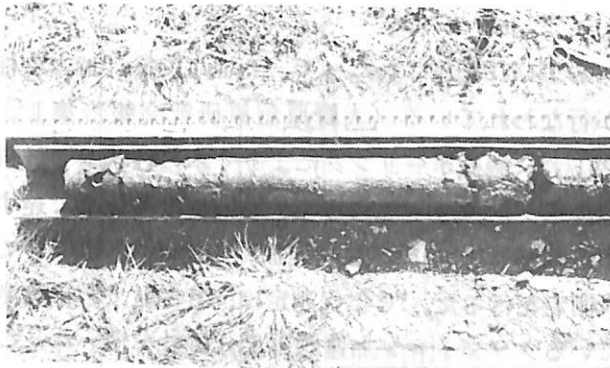
245付近 細砂と炭屑物とを有層

箱掘

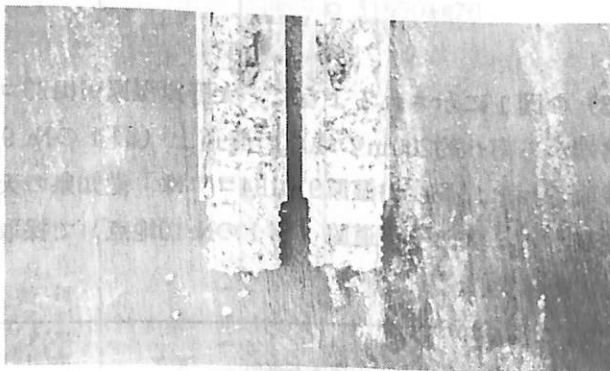
図5-91-1 図4 岩状面



長ノ山 湿原
91.1 B4 試料



大野原
91.1 B2 試料



大野原
91.1 B3 試料
新城花崗岩
マサ化している
基盤深度 -537cm

2. 大野原湿原堆積9101B3, B4コアの加速器¹⁴C年代

中村俊夫¹⁾・池田晃子¹⁾・太田友子¹⁾

1. はじめに

愛知県南設楽郡作手村には、標高500~600mにある隆起準平原に大規模な湿原が数ヶ所に存在しており、その地下には泥炭層が厚く堆積している。1985年頃から、大野原湿原研究グループにより、湿原周辺の精密な地形測量調査や、トレンチ掘削による堆積物露頭の観察およびボーリング調査による柱状コア試料の採取などが行われている。これらの堆積物試料を用いて、湿原堆積物について、堆積構造、鉱物組成、有機物組成、花粉組成、大型植物化石組成、火山灰層序、堆積年代などの調査が詳細に行なわれ、湿原の地質構造、形成時期、形成機構の解明や過去の気候変動および地形変動の解析が進められてきた（大野原湿原研究会報告集Ⅰ, Ⅱ, 1989, 1991）。

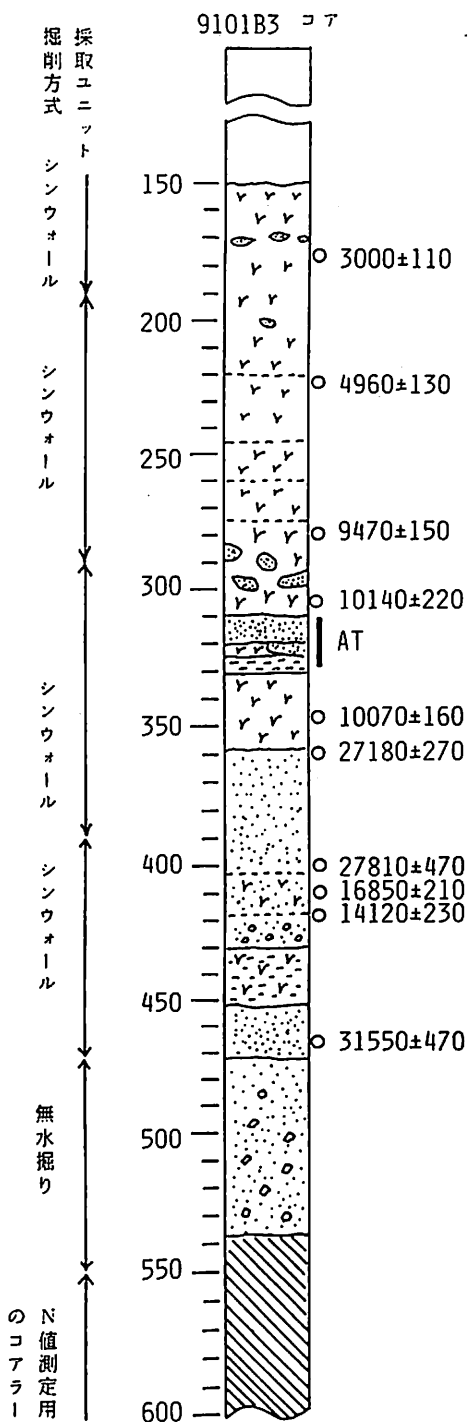
1985年以降、1987年、1988年、および1989年にわたって、6地点で総計12本の柱状堆積物試料が採取され、解析が行なわれている（大野原湿原研究会報告集Ⅱ, 1991）。さらに、1991年1月26~28日に、機械ボーリングにより4本の柱状コア試料が採取された（大野原湿原研究グループ, 1993）。このうち、堆積物の基底まで達するコア試料、すなわち大野原湿原9101B3コアおよび長ノ山湿原9101B4コアについて、今回詳細な放射性炭素（¹⁴C）年代測定を行った。¹⁴C年代測定は、名古屋大学年代測定資料研究センターに設置されているタンデトロン加速器質量分析計を用いた。この装置は、わずか数ミリグラムの炭素試料で¹⁴C年代測定が可能なため、ボーリング試料などの様に、採取可能な量が限られた堆積物について年代測定を行う場合には極めて有用である（中村・中井, 1988; 中村ほか, 1990）。

2. 試料採取

大野原湿原研究グループ（1993）の図1に示されるように、大野原湿原9101B3コアは、作手村の白鳥神社前の道路端から南へ約200mの地点の農道上（図1のNo.9地点）で機械ボーリングにより採取された。長ノ山湿原9101B4コアは、愛知県の天然記念物に指定されている湿原領域へ入る直前の歩道脇（図1のNo.10地点）で採取された。

1) 名古屋大学年代測定資料研究センター 〒464-01 名古屋市千種区不老町

大野原湿原堆積物



長ノ山湿原堆積物

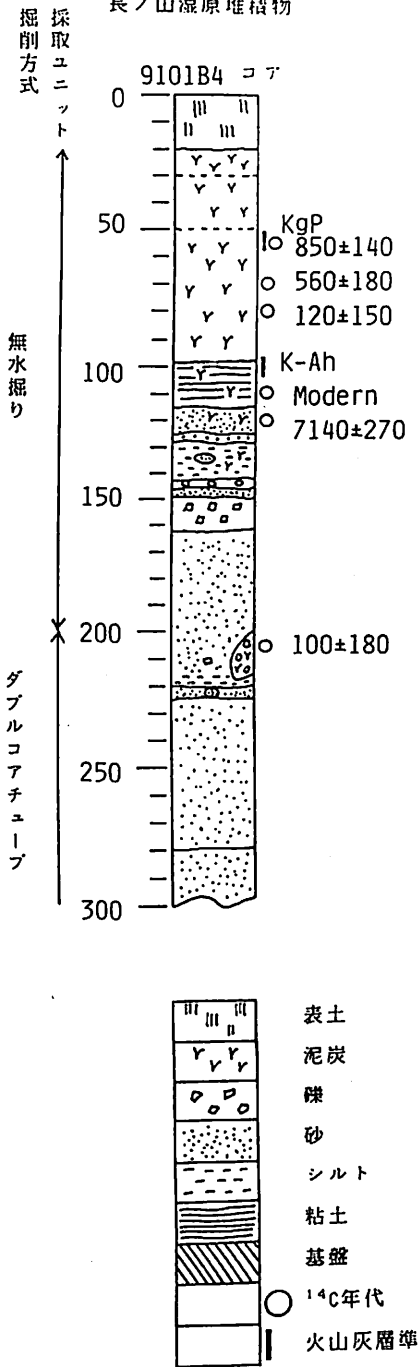


図 1

両コアの地質柱状図を図1に示す。花粉分析や有機物分析など各種の解折のために堆積物の分割を行った際に、 ^{14}C 年代測定用の試料として植物質試料を採取した。この際、コア試料中の樹木枝片など木本類の破片を優先し、それがない場合には草本類の茎や根なども含めて採取した。図1の柱状図に示すように、9101B3コアについては11層準で、9101B4コアについては6層準で植物質試料を採取した。

3. 試料調製とタンデトロン加速器による ^{14}C 年代測定

年代測定のための植物質試料の調製およびタンデトロン加速器による ^{14}C 年代測定はルーティンの方法(中村・中井, 1988)に従った。その概略を以下に示す。

植物質試料をピーカーに入れ、蒸留水を加えて超音波洗浄して砂や泥を取り除く。次に、植物質に吸着されている不純物を化学処理によって取り除く。まず、1.2規定の塩素で90℃で2時間の処理を2回繰り返して炭酸塩等を溶解除去する。次に、1.2規定水酸化ナトリウム水溶液で90℃で2時間の処理を、水溶液が着色しなくなるまで数回繰り返す、フルボ酸やフミン酸などの可溶性の有機物を除去する。さらに、1.2規定塩酸で90℃で2時間の処理を2回繰り返して炭酸塩を完全に除去する。蒸留水で洗浄して塩酸分を完全に取り除いたあと100℃で乾燥する。これを、塩酸を用いた洗浄処理が前もってなされているパイレックス管に入れて排気し、高真空の状態に封管し、500℃で2時間加熱して、植物質試料を完全に炭化する。炭化試料をよく乾燥し、その約5mgを銀粉末45mgと混合し、C-Agペレットを作成する。

このC-Agペレットについて、タンデトロン加速器質量分析計を用いて ^{14}C 年代測定を行った。すなわち、放射性炭素 ^{14}C 炭素安定同位体である ^{13}C との存在比(R 、すなわち $^{14}\text{C}/^{13}\text{C}$)が、未知試料(R_{sample})と、 ^{14}C 濃度が既知の標準体($R_{\text{AD 1950}}$)とについて交互に繰り返して測定され、 $R_{\text{sample}}/R_{\text{AD 1950}}$ 比が得られる。この比を用いて試料の ^{14}C 年代値が算出される。測定に要する時間は、1試料あたり3~4時間である。 ^{14}C 年代値の算出に当たっては、 ^{14}C の半減期として、国際的に用いられているLibbyの半減期5570年を用いた。 ^{14}C 年代値は、西暦1950年から遡った年代値で与えられる。

4. ^{14}C 年代測定の結果および考察

年代測定の結果を表1および表2に示す。年代値の誤差は1標準偏差(one sigma)を示す。これは、 ^{14}C の計数誤差および測定途中の分析計の不安定性などによる誤差を含んでいる。表1に示される9101B3コアのうち、B3-05試料は植物質が少量すぎて測定できなかった。

表1 大野原湿原機械ボーリングコア試料 (9101B3) の¹⁴C年代値

sample No.	Depth (cm)	Specimen	¹⁴ C date (y. B. P.)	Measurement Code number
B3-01	175-180	植物片	3,000±110	NUTA-1855
B3-02	222	植物片	4,960±130	NUTA-2036
B3-03	279	植物枝片	9,470±150	NUTA-1852
B3-04	305	植物片	10,140±220	NUTA-2037
B3-05	330	植物根	少量過ぎて測定不可	
B3-06	347	植物枝片	10,070±160	NUTA-2029
B3-07	370	植物枝片	27,180±270	NUTA-1853
B3-08	400	植物枝片	27,810±470	NUTA-2030
B3-09	407-410	植物枝片	16,850±210	NUTA-1856
B3-10	413-418	植物枝片	14,120±230	NUTA-2031
B3-11	465	植物片	31,550±470	NUTA-1854

*) ¹⁴Cの半減期として5570年を使用。y.B.P.はA.D.1950から遡った年数を示す。誤差は1標準偏差 (1σ) を示した。

表2 長ノ山湿原機械ボーリングコア試料 (9101B4 core) の¹⁴C年代値

Sample No.	Depth (cm)	Specimen	¹⁴ C dates (y. B. P.)	Measurement Code number
B4-01	55	木片	850±140	NUTA-1873
B4-02	70	植物細片	560±180	NUTA-2032
B4-03	80	植物茎小片	120±150	NUTA-2033
B4-04	106-110	茎片	Modern (-3080±120)	NUTA-2034
B4-05	120	植物枝片	7,140±270	NUTA-1874
B4-06	205-215	根または茎	100±180	NUTA-1857

*) ¹⁴Cの半減期として5570年を使用。y.B.P.はA.D.1950から遡った年数を示す。誤差は1標準偏差 (1σ) を示した。

9101B3および9101B4のコア試料については、沢井(1993)により火山灰層の同定が行われている。9101B3コアでは、深度310~330cmで始良-Tn火山灰(AT; ^{14}C 年代: 21 (~25) ka)が、また9101B4コアでは、深度50~58cmで天城カワゴ平パミス(Kg; ^{14}C 年代: 2.8~2.9ka) および深度96~104cmで鬼界アカホヤ火山灰(K-Ah; ^{14}C 年代: 6.3ka)が検出されており、堆積年代を推定する重要な鍵層となっている(町田・新井, 1992)。

本来、地層累重の法則によれば、一連の堆積物では、下位の堆積物ほど年代は古く、上位の堆積物ほど年代は若いはずである。しかし、本研究では、この法則に矛盾する年代値がいくつか得られている。

9101B3コアでは、AT火山灰の降下・堆積年代を信頼すると、表1および図2に示されるように、B3-06、-09、-10の3試料の ^{14}C 年代値は、他の試料から予想される年代値に比べて12,000~18,000年若い年代値を示している。

一般に、ボーリングによる堆積物の採取では、数mの長さの堆積物が1回で採取されるのではなく、長さ1m程度の堆積物が単位となって、表面から深い所へ順に採取が繰り返される。従って、この過程で、既に採取された層準の堆積物が、さらに深い層準の堆積物を採取する際に、ボーリングパイプ内に混入して堆積物試料の汚染を引き起こす可能性が全く無いわけではない。しかし、図1に示されるように、9101B3コアでは、1回の採取ユニットの上部と下部の ^{14}C 年代値は矛盾がなく、その中間層の ^{14}C 年代値が上下層の年代値と矛盾している。このため、ボーリング作業中の汚染とは考え難い。これらの3点の植物片試料が予想より1万年以上も若い年代を示す理由については、今のところ不明である。

9101B3コアの最も深い層準の植物試料の ^{14}C 年代は、深度465cmでの $31,550 \pm 470$ y.B.P.である。筒木ほか(1991)によると、大野原湿原の南西部に位置する清岳での露頭から採取された、深度280cm付近の泥炭の ^{14}C 年代値は $32,140 \pm 440$ y.B.P. (N-UTA-697) および >34990 y.B.P. (Gak-12779)と報告されている。これらの年代値から、大野原湿原堆積物の形成開始時期は3万年前を超えて古いことが確認される。

一方、9101B4コアでは、深度50~58cmのKg (2800~2900y.B.P.)と深度96~104cmのK-Ah (6,300y.B.P.)の2層のテフラ層の年代を信頼すると、堆積物から採取された植物片のほとんどは若すぎる ^{14}C 年代値を示す。唯一、深度120cmのB4-05試料の ^{14}C 年代値 $7,140 \pm 270$ y.B.P.のみがK-Ahテフラ層の年代と調和的である。

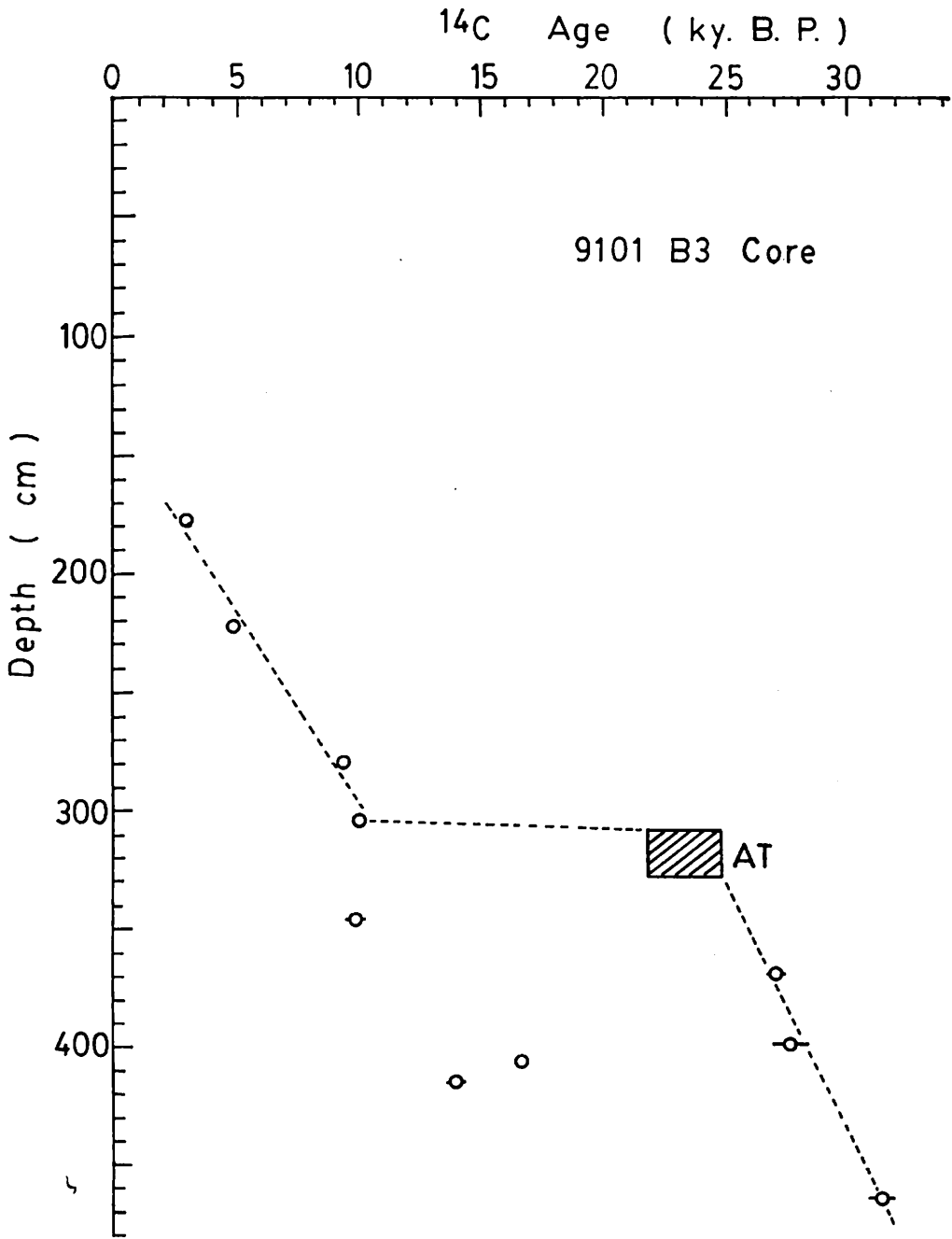


图 2

9101B4コアの若すぎる¹⁴C年代の理由についても、今のところ不明であるが、ボーリング作業中の汚染と考えるよりも、試料の採取や選別に問題があると考えたほうが良いかもしれない。大野原湿原や長ノ山湿原では、泥炭は、ヨシなど地下茎がよく発達する草本類の植物からできている。ボーリング後に堆積物試料を分割する際の観察では、9101B4コアでは、堆積物表面から深度50~60cm付近まで、生きた植物の根や茎が観察されている。このように、きわめて多量に植物遺体を含む泥炭層で、かつ表層では生きた植物が観察されるような堆積物において、その堆積層準が形成された時代を正確に代表する植物遺体を正しく探し出すことは、植物遺体が希にしか含まれない堆積物を対象とするよりかえって難しいことかも知れない。また、9101B4コアの深度205~215cmの層準で、植物片が採取された堆積物塊は、図1に示されるように他の連続した堆積物とは異質であり、さらに、植物片が100±180 y.B.P.ときわめて若い¹⁴C年代を示すことから、地震や活断層運動など地殻変動により、上層からブロック状に落ち込んで来たものと推察される。

5. まとめ

1991年1月のボーリング調査により、大野原湿原および長ノ山湿原で堆積物柱状コア試料が採取された。基底礫層に達する2本のコアについて16層準で植物片を用いた¹⁴C年代測定を行ったところ、8層準でテフラ層の年代と矛盾して、かなり若すぎる年代値が得られた。年代値が若く得られる原因は、ボーリング作業中の汚染によるものではなく、泥炭試料中から年代測定に用いる植物片を選別する方法の問題、また周氷河気候あるいは活断層運動などによる堆積物自身の攪乱による可能性が高い。しかし、9101B3コアの測定結果にみられるように、層序から予想される年代より1万年以上も若い年代を示すことはきわめて信じ難いことである。

残りの約半数の堆積物試料については、テフラ層の年代や堆積物層序と調和的な¹⁴C年代値が得られているが、これらの年代値が真の堆積年代を示すという確証はない。これらの年代値の信頼性については、他の堆積物試料の年代値や他のさまざまな情報を加えて今後さらに検討する必要がある。

大野原湿原の9101B3コアの最下部の堆積年代は、31,550±470y.B.P.と得られている。この年代値は、清岳露頭の泥炭層の¹⁴C年代とはほぼ一致しており、信頼性は高いと考えられる。この年代値から、大野原湿原堆積物の形成開始時期は3万年前を越えて古いことが確認される。

6. 謝辞

今回解析したコアの採取、柱状図の記載および試料の分割に参加されました大野

原湿原研究グループの皆様にご感謝致します。本研究は、文部省科学研究費補助金・重点領域研究(1)“先史モンゴロイド集団の拡散と適応戦略”(課題番号01643004,02225105,03209105,04208105)および一般研究C“加速器質量分析法による3万年前より古い地層の正確な年代測定の研究”(課題番号03640656)の補助により行われた。

引用文献

- 沢井 誠(1993)長ノ山湿原と古大野原湿原堆積物中の火山灰対比。大野原湿原研究会報告書Ⅲ、作手村教育委員会(編), p.22-29.
- 町田 洋・新井房夫(1992)火山灰アトラス。東京大学出版会, pp.276.
- 中村俊夫・中井信之(1988)放射性炭素年代測定の基礎—加速器質量分析法に重点を置いて—。地質学論集, 29, 83-106.
- 中村俊夫・中井信之・石原哲弥・岩花秀明(1990)岐阜県森ノ下遺跡出土の縄文土器に付着した炭化物の加速器による放射性炭素年代測定。第四紀研究, 28, p.389-397.
- 大野原湿原研究会報告集Ⅰ(1989)愛知県南設楽郡作手村教育委員会(編), pp.76.
- 大野原湿原研究会報告集Ⅱ(1991)愛知県南設楽郡作手村教育委員会(編), pp.109.
- 筒木 潔・白石祐彰・鎌塚昭三(1991)埋没泥炭土の ^{14}C 年代と有機物組成。大野原湿原研究会報告集Ⅱ, 作手村教育委員会(編), p.24-33.
- 大野原湿原研究グループ(1993)大野原湿原・長ノ山湿原の機械ボーリング結果および大野原湿原の地下構造。大野原湿原研究会報告書Ⅲ, 作手村教育委員会(編), p.1-13.

図の説明

- 図1 大野原湿原および長ノ山湿原堆積物のボーリングコア試料の地質形状図。
形状図には、 ^{14}C 代値、火山灰層序、コア試料の掘削方法などが記載されている。
- 図2 大野原湿原9101B3コア試料についての堆積物深度と ^{14}C 年代値との関係
斜線の領域は始良-Tn火山灰(AT)の検出層準および年代値(21~25ka)を示す。破線は、AT火山灰の年代と矛盾しない ^{14}C 代値を結んだものである。

3. 長ノ山湿原と古大野原湿原堆積物中の火山灰対比

沢井 誠¹⁾

I. はじめに

1991年、長ノ山湿原ではじめて機械ボーリングが行われた。湿原堆積物に対しての基盤岩である作手礫岩に到達する前に、ボーリングによるコア採取が不能となった。採取したコアを作手団体研究グループ（本報告集）の作成した長ノ山湿原西の柱状図をもとに検討すると、今回ボーリングした場所には、始良-Tn火山灰（A-T）は分布していないと推定される。また、採取したボーリングコアの記載の時の観察でも眼視できる広域テフラはなかった。機械ボーリングで採取したコアを、4 cm間隔に切りとって試料とし、その中の鉱物を調べた。広域テフラのはっきりとした降灰層は認めることはできなかったが、およその降灰層準は特定できた。これをもとにして、古大野原湿原堆積物と対比をして、古大野原湿原堆積物および長ノ山湿原堆積物の堆積状況を検討したので、報告する。

II. 長ノ山湿原堆積物

(1) 機械ボーリングコアの検鏡結果

機械ボーリングにより採取したコアの検鏡結果は、図1に示した。機械ボーリングの掘削方法は、無水掘り（地表下2 mまで）、ダブルコアチューブ法（地表下2 m~3 m）でコアを1 mごとに採取した。ボーリング時の圧密で、コアが縮んでしまったものは、比例配分して深度をあわせた。広域テフラの降灰層は特定できなかったが、火山ガラスの集中する層準を降灰層として考えた。

地表下162cmまでは固結度が弱く、新しい堆積物と考えられる。現長ノ山湿原を形成した泥炭層を含む地層は、162cmまでで、それ以深は時代的に古いものの可能性が高い。とくに深さ162cmの直上では砂礫層があること、固結度が異なることから、下位のラミナの発達した砂層とは不整合関係の可能性が高い。

固結度の低い現在の長ノ山湿原堆積物と考えられる、深さ162cmまでのコア試料について顕微鏡下の特徴を述べる。試料全体に、深さにかかわらず、長石類、石英、雲母類が多く含まれている。広域テフラの降灰層として推定した層準は、すべて泥炭層である。深さ50-60cmでパミス型火山ガラス、特徴的な火山ガラスがとくに多く、天城カワゴ平火山灰（Kg）の火山ガラスとよく似る。随伴鉱物も、角閃石、斜

1) 愛知県立犬山高等学校

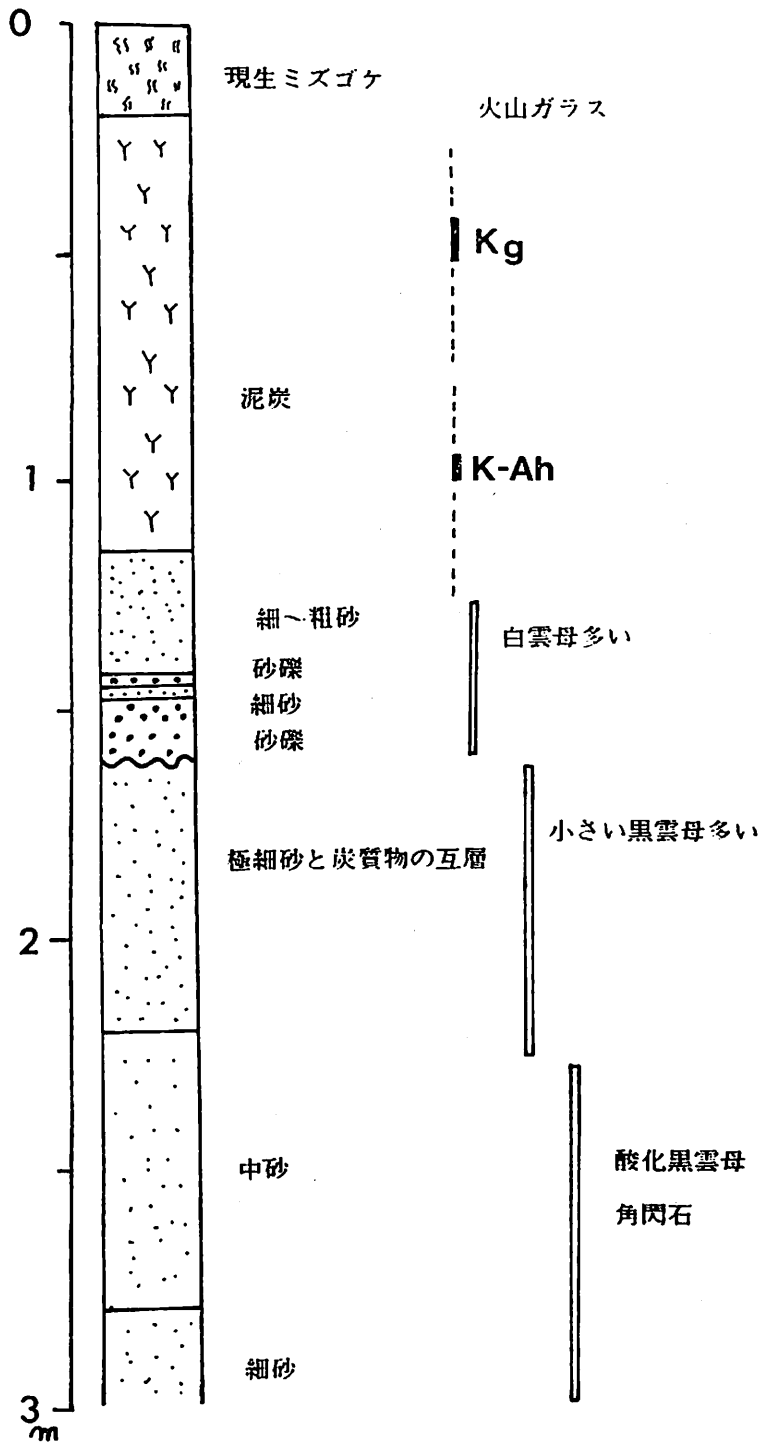


図1 長ノ山湿原のボーリングコアと鉱物粒子
 特徴的な鉱物だけを図に示した。

方輝石があり、天城カワゴ平火山灰 (Kg) の降灰層準と対比できると考えられる。深さ96-104cmでは、バブルウォール型火山ガラスが多く、暗紫色に着色した火山ガラスの存在、斜方輝石が含まれていることなどから、鬼界-アカホヤ火山灰 (K-Ah) に対応した火山灰の降灰層準とした。深さ115-162cmまでは、下位から砂礫層、粗粒砂、細砂、シルトと上位ほど粒度が小さくなっている一連の堆積物である。この堆積物中には、白雲母、黒雲母、長石、石英が確認できるだけで、他に苦鉄質鉱物はない。このことから、周辺の武節花こう岩などの分解物がこの一連の堆積物の供給源となっていると考えられる。

地表下162cm以下のラミナの入った砂層は、全体に淘汰度が高く、よく円磨された鉱物粒子から構成されている。苦鉄質鉱物として角閃石 (カミングトン石?)、輝石類、黒雲母を含み、珪長質鉱物としては長石、石英を含む。不透明鉱物としては、イルメナイト、磁鉄鉱を含み、他にジルコン、電気石を含む。とくに、黒雲母は、酸化黒雲母と普通黒雲母の2種類が含まれている。この黒雲母の出現のしかたで、深さ232cmを境にして2層に分けることができる。これより上位は普通黒雲母で特徴づけられ、下位は酸化黒雲母で特徴づけられる。

深さ162-232cmの試料には、黒雲母の大きさが花こう岩の中のものに比べて小さいものが多く、まれに電気石が含まれる。また、鉱物粒子の円磨度が高いため、形へき開などの鉱物判定の基準になる特徴がなくなり、鉱物の判定が難しい。この深さの鉱物は、領家変成岩類、武節花こう岩などの分解物から供給されたと推定される。

深さ232-300cmの試料では、鉱物粒子の円磨度はやや低く、苦鉄質鉱物のへき開などが観察できる場合がある。苦鉄質鉱物は、淡い緑色からやや茶色の色をした角閃石がよく含まれる。この角閃石は、色、へき開などの特徴が単斜輝石によく似ているが、形から角閃石と判断した。川嶋 (1980) は、長ノ山のすぐ南、岩波周辺には変成作用をこうむった斑れい岩や閃緑岩が広く分布し、その中の輝石はほとんどがカミングトン石におきかわっているとしている。また、黒雲母は、赤茶色をした酸化黒雲母であるという。カミングトン石は、角閃石の中でも色が淡く、今回のコアの中の試料にでてくる角閃石によく似ている。さらに、酸化黒雲母の存在から、深さ232-300cmの部分は、それより上位の層とは鉱物粒子の供給源が異なっていて、すぐ南の岩波周辺から供給された可能性が高い。供給源も近いので、比較的円磨度が低いことも観察結果とよくあう。

(2) 長ノ山湿原西道路沿の柱状図 (吉村ら、本報告集) との対比

深さ162cm以下の砂層は、炭質物・雲母片からなる黒い筋の入ったラミナがあること、固結度が高く淘汰度も高いことが特徴である。吉村ら (本報告集) の柱状図

と比較すると、作手礫岩の上にかさなる細かいラミナの発達する固結度の高い砂層は、ボーリングコアで採取した深さ162cm以下の砂層と岩相がきわめてよく一致する。これらは同じ砂層として考えることができる(図2)。長ノ山湿原西の露頭では、この砂層の上に、不整合関係でしまりの悪い粗粒砂が重なり、その粗粒砂中にブロック状になった始良-Tn火山灰(AT)が挟まる。始良-Tn火山灰(AT)の高さは、長ノ山湿原の地表面より、3mほど低く、機械ボーリングコア中の不整合面の高さよりも数10cm低い。固結度の高い砂層は、長ノ山湿原西の露頭では、厚さ数10cmに削剥されている。湿原内の機械ボーリングでは、この砂層は少なくとも140cm以上の厚さである。したがって、始良-Tn火山灰(AT)の堆積前に、固結度の高い砂層が削剥され、より深く削剥された凹地に粗粒砂(始良-Tn火山灰(AT)をブロックとして取り込んでいる)が堆積し、その後さらに埋め立てが広がって長ノ山湿原が形成されたと考えられる。したがって、長ノ山湿原の中心には、始良-Tn火山灰(AT)は分布していない可能性が高い。

Ⅲ. 古大野原湿原堆積物との対比

機械ボーリングをした結果、古大野原湿原では、長ノ山湿原で観察された固結度の高い砂層は分布していない。領家変成岩類、花こう岩類、作手礫岩を基盤として泥炭層をはじめとする古大野原湿原堆積物が重なっている。この古大野原湿原堆積物の中の広域テフラを利用して長ノ山湿原堆積物との対比は、可能である。固結度の高い砂層は、長ノ山湿原の周辺だけに分布する地層であり、始良-Tn火山灰(AT)堆積より前の堆積物で、時代はかなり古くなる可能性がある。

Ⅳ. 討論

(1) 両地域の堆積速度

今回の長ノ山湿原のボーリング結果と、すでに公表されている古大野原湿原堆積物の火山灰層準、¹⁴C年代値をもとに古大野原湿原堆積物、長ノ山湿原堆積物の堆積速度を示すグラフを作成した(図3)。¹⁴C年代値については、8801コア(筒木ら, 1991)、851Bコア・861コア(藤井ら, 1989)を利用し、火山灰層準は、851Aコア(藤井ら, 1989)、8811Aコア・8811Bコア・8811Cコア・8801コア(沢井, 1991)、8601(石田ら, 1989)を利用した。

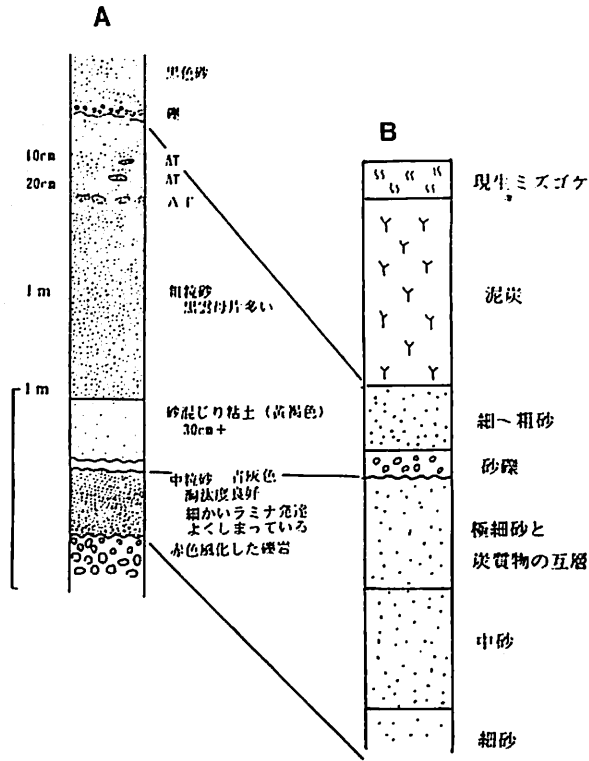


図2 長ノ山湿原西の露頭とボーリングとの対比

A; 長ノ山湿原西の柱状図 (吉村ら, 本報告集), B; 機械ボーリングの柱状図

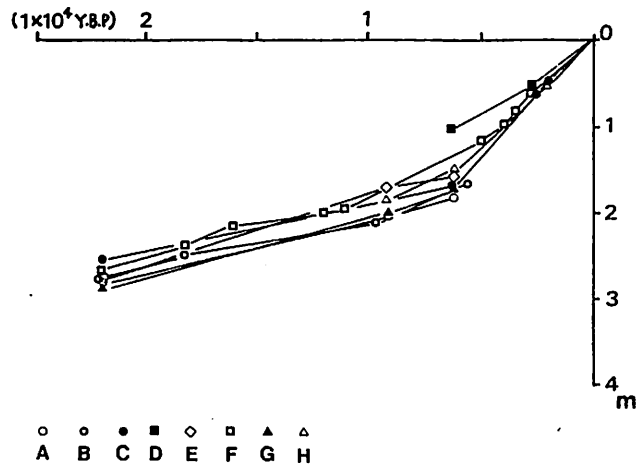


図3 古大野原湿原と長ノ山湿原の堆積物の堆積速度

横軸; 放射年代, 縦軸; 地表からの深さ, A; 85-1a コア, B; 85-1b コア, C; 8811B コア, D; 長ノ山機械ボーリングコア, E; 8811C コア, F; 86-1 コア, G; 8504 コア, H; 8801 コア

古大野原湿原では、堆積物の堆積速度はどのコアでもよく値がそろっていて、コアを採取した場所による堆積速度の差はない。藤井ら（1989）で指摘されているように、鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）以前と以降では堆積速度に大きな差がある。藤井ら（1989）では、鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）以降のデータがなかったが、今回多くのデータがはいり、その結果、藤井ら（1989）の推定したように鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）以降でも、直線的な関係になった。始良—Tn火山灰（AT）から鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）までの堆積速度は、6.7cm/1000年で、鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）から現在までの堆積速度は、27cm/1000年である。

長ノ山湿原堆積物については、鬼界—アカホヤ火山灰（K-Ah）までしか、対比を十分にできないので、ここまでの堆積速度を比較する。古大野原湿原に比較して、堆積速度は遅く、15.9cm/1000年である。両湿原とも泥炭層の堆積速度を比較しており、この差は、何によるのだろうか。自然環境条件は、2地域とも距離は離れていなく、標高差も10mほどしかないのではほぼ同じと考えてよい。湿原の大きさは古大野原湿原のほうが大きい、堆積速度の差は湿原面積の影響なのか、それとも後背地の影響があるのだろうか。古大野原湿原では、多くの谷があり水の集積面積は大きい。それとも、他の要因があるのだろうか、問題点が多く残る。

(2) 両地域の堆積の場

古大野原湿原でボーリングをした場所の柱状図をもとに、古宮城址前のあたりの古大野原湿原堆積物の東西方向の地質断面図を作成した（図4）。鍵層になる広域テフラをもとに層相をみると、始良—Tn火山灰（AT）降灰直前以後、とくに泥炭の発達がよくることがわかる。降灰以前の層準では清岳、細田で、泥炭は確認されており、始良—Tn火山灰（AT）降灰以前でも古大野原湿原は広く泥炭ができる環境下にあったと推定できる。始良—Tn火山灰（AT）降灰以後は、清岳では泥炭は発達しなく、細田では泥炭の発達が極めてわるいことから、主に清岳、細田より北の地域が泥炭ができる環境にあったといえる。つまり、泥炭ができる環境は、始良—Tn火山灰（AT）降灰以降、一時的に狭くなった可能性が高いと考えられる。泥炭の堆積速度は、広域テフラを基準にみると安定している。地質断面図（図4）において地表面と広域テフラがほぼ平行なことからも、安定さがうかがえる。

長ノ山湿原の東西方向の地質断面図（図5）を作成して、古大野原湿原と比較した。長ノ山湿原では、固結度の高い砂層が湿原の基底にあり、湿原堆積物は、この砂層の凹地を埋め立てている。深い凹地では、始良—Tn火山灰（AT）がブロック状に粗粒砂層に取り込まれている。この粗粒砂層は、少なくとも始良—Tn火山灰（AT）の降灰後にできたもので、長ノ山湿原は古大野原湿原よりも新しいと考えられる。ボーリングが1ヶ所だけであることから、はっきりしたことはわからないが、古大野原湿原では始良—Tn火山灰（AT）の降灰前に、泥炭ができる環境にあったが、長ノ山湿原では堆積物がほとんど堆積しない環境にあったと考えられる。

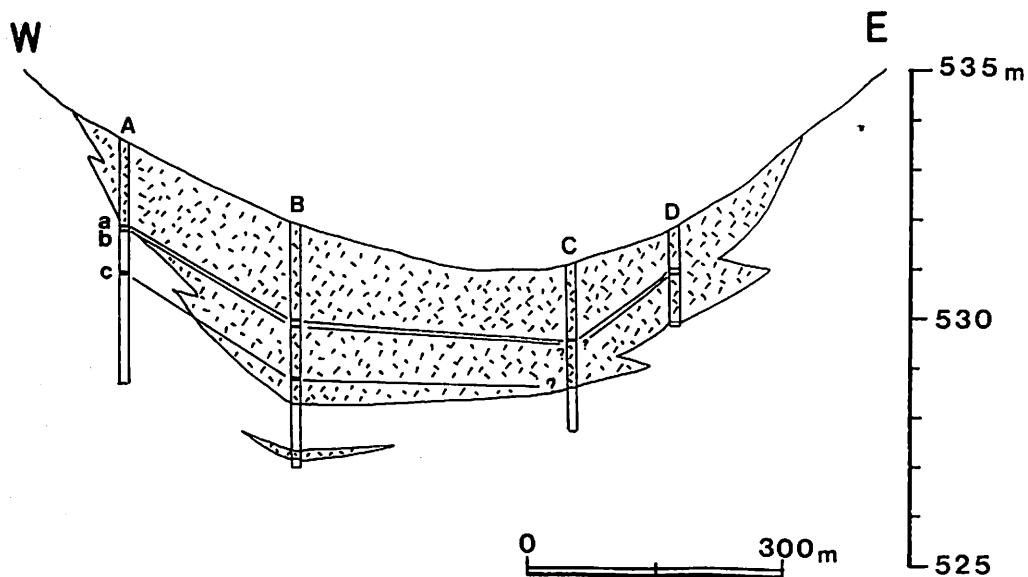


図4 古宮城址前の東西方向の地質断面図

縦軸は地表の標高を表している。A～Dは試料採取した柱状図、それぞれの間隔は距離に比例する。打点部は泥炭層、a～cは広域テフラ、a；鬼界アカホヤ火山灰 (K-Ah)、b；隠岐ウツリョウ島火山灰 (U-Oki)、c；始良-Tn火山灰 (AT)、A；8811Cコア、B；8504コア、C；8811Bコア、D；8801コア

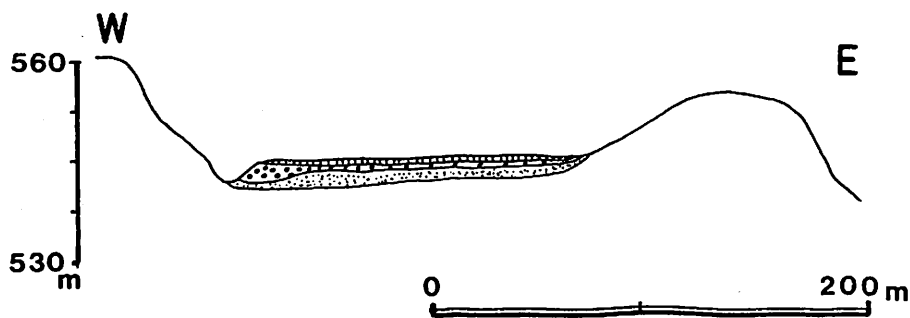


図5 長ノ山湿原の東西方向の地質断面図

縦軸は標高を示す。白抜き部分は基盤岩 (作手礫岩)、点部は固結度の高い砂、黒点部は砂層、縦線部は泥炭・湿原堆積物

長ノ山湿原の堆積速度をそのまま外挿して、湿原堆積物が堆積し始めた年代を推定すると約8000年前となる。この値は、そのまま正しいというのではなく、¹⁴C年代の測定が待たれる。古大野原湿原では、泥炭の年代が32000年以上前であり、長ノ山湿原とは湿原形成時にかなり時間差があったといえる。

V. まとめ

- (1) 長ノ山湿原堆積物中には、広域テフラの鬼界-アカホヤ火山灰 (K-Ah)、天城-カワゴ平火山灰 (Kg) が認められた。
- (2) 長ノ山湿原堆積物は、始良-Tn火山灰 (AT) 降灰以降の堆積であり、泥炭の堆積速度を外挿すると約8000年前からの堆積となる。
- (3) 古大野原湿原堆積物の堆積速度は、鬼界-アカホヤ火山灰 (K-Ah) 堆積以前と以後でことなり、以前は、6.7cm/1000年、以後は27.0cm/1000年である。長ノ山湿原堆積物の堆積速度は、15.9cm/1000年である。
- (4) 古大野原湿原では、始良-Tn火山灰 (AT) 降灰以降に一時的に泥炭ができる環境が狭くなった可能性がある。

VI. 引用文献

- 藤井登美夫・大野原湿原研究グループ (1991) 大野原湿原堆積物の野外調査結果 (1987-1990年). 大野原湿原研究会報告集Ⅱ, 1-7. 作手村.
- 石田 仁・中堀謙二 (1989) 愛知県作手村大野原湿原の花粉分析. 大野原湿原研究会報告集Ⅰ, 14-19. 作手村.
- 川嶋暁夫 (1980) 南設楽郡作手村の深成岩類について. 愛知教育大卒論.
- 沢井 誠 (1991) 大野原湿原堆積物中に新たに発見された広域テフラ. 大野原湿原研究会報告集Ⅱ, 34-41. 作手村.
- 作手団体研究グループ・大野原湿原研究グループ・新井房夫 (1989) 大野原湿原堆積物の堆積年代. 大野原湿原研究会報告集Ⅰ, 1-13. 作手村.
- 筒木 潔・白石祐彰・鯨塚昭三 (1991) 埋没泥炭土の¹⁴C年代と有機物組成. 大野原湿原研究会報告集Ⅱ, 24-33. 作手村.
- 吉村暁夫・作手団体研究グループ (1993) 始良Tn火山灰の新露頭の発見. 本報告集.