

愛知県作手村大野原湿原の広域火山灰

沢井 誠（愛知県立犬山高等学校）

1. はじめに

愛知県作手村大野原湿原は三河高原の南東部に位置し、標高500m程度の小起伏面上にあり、矢作川水系巴川と豊川水系巴川の谷中分水点に分布していた（図1）。この湿原は、現在では土地改良により大部分が水田になり、わずかに鴨ヶ谷に残るだけとなっている。本来ならば大野原湿原は存在しないが、この湿原の堆積物について述べる時は便宜的に大野原湿原と呼ぶ。現在水田となっている地下には、大野原湿原堆積物が多量に分布している。その堆積物の多くを占める泥炭を、日本ピート株式会社が冬期間のみ水田を掘り起こして商品化している。この泥炭中に広域火山灰が挟まれ

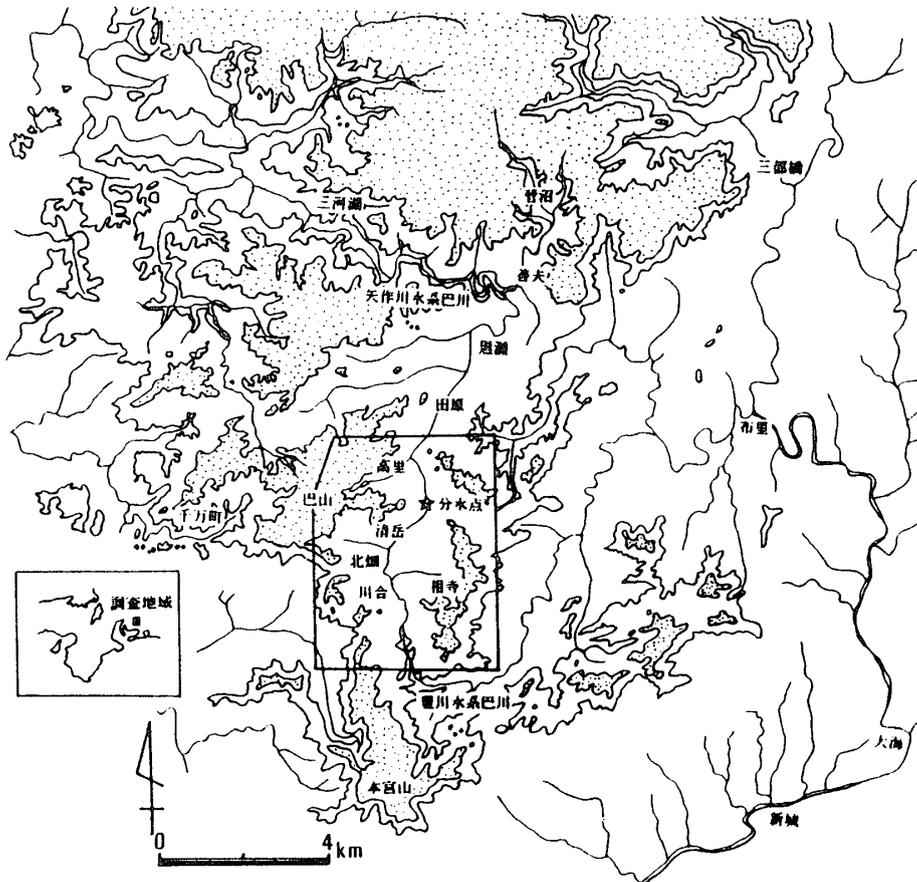


図1. 地形図

等高線は500m、打点部は等高線600m以上の部分。囲ってある部分が今回の報告地域

ていることが発見されたことをきっかけにして、泥炭の成因などを研究する大野原湿原研究会が結成され、大野原湿原を火山灰、植物、花粉、ケイ藻、土壌化学、粘土鉱物、昆虫、考古学など多方面から総合的に研究してきた(1989, 1991, 1993, 1995)。

大野原湿原研究会では、ヒーラー型コアサンプラー、機械ボーリング、トレンチなどの方法により大野原湿原の多くのボーリングコア、地下断面を観察・記載した。その結果、始良Tn火山灰(以下ATと略す)以降に降灰した日本の広域テフラを数多く見いだした。また ^{14}C 年代も数多く測定した。それぞれの記載・観察結果は、既に報告した(1989, 1991, 1993, 1995)。本報では、とくに大野原湿原で見いだされた広域テフラのまとめと、テフラと ^{14}C 年代との整合性、泥炭の堆積速度を論議して報告する。

2. 大野原湿原周辺の地形・地質

作手団体研究グループ(1991)は、大野原湿原およびその周辺の地形・地質について報告した。この報告にもとづいて概略を述べる。

三河高原東部に位置する大野原湿原周辺には、小規模ながら標高のよくそろった段丘面が発達し、高いほうから相寺面、北畑面、清岳面と名づけられている。それぞれの標高は、560m、540m、535mである。段丘堆積物は、一般に層厚が薄く、すぐ後背地の碎屑物より構成されている。とくに、最下位にあたる清岳面を構成している段丘堆積物の砂層中には、黄色の厚さ8cm程度のATが挟在する。段丘面より下の地表面は高里面と呼ばれ、標高530m程度である。この面はこの地域の地形面としてもっとも広い面積を占める。この面に大野原湿原が発達していた。大野原湿原はミズゴケなどの存在から中間湿原とされている(権田, 1954)。現在、湿原は土地改良で水田化され、暗渠排水、客土工事などが行なわれた。

地下に埋積している大野原湿原の泥炭層は、ほぼ高里面全域に広がり約 $0.5 \times 1.5 \text{ km}^2$ の範囲に分布する。この堆積物の厚さは機械ボーリングの結果から、約6~7mと推定されている。また、重力測定から、平均して湿原堆積物の25%が泥炭であると推定されている(沢井・志知, 1991, 1993)。湿原の中央部では泥炭が厚く堆積し、厚さ4~5mに達する。これらの泥炭の ^{14}C 年代値を数多く測定した結果、ほぼ連続した年代値がでた。泥炭層中には1000年オーダーでの非堆積ないし不整合を示すものはなく、ほぼ連続的に泥炭は堆積したと考えてよい。地下断面観察でも、中央部では泥炭中に不連続の堆積を示すものはない。縁辺部では泥炭層の間に砂層が挟まり、泥炭堆積の間隙が認められる。

大野原湿原の周辺の基盤岩は、領家変成岩類に属する変塩基性岩類・片麻岩類、花崗岩類、新第三紀の作手礫岩である。これらはほとんどが深層風化して赤色化、真砂化をしている。湿原の縁辺では、これらの分解物が運ばれ砂層、粘土層として堆積している。泥炭中にAT、大山系火山灰、鬱陵一隠岐火山灰(U-0ki)、鬼界一アカホヤ火山灰(K-Ah)、天城カワゴ平火山灰(Kg)、大沢スコリア(0s)の6枚の広域テフラが挟在する。

3. テフラの産状

大野原湿原では、どのボーリングコア・地下断面の観察でも、6枚の広域テフラすべてを同時に確認できるわけではない。場所によって数枚欠けていることが多い。それぞれのテフラ産出状況とボーリングコア・地下断面観察はすでに報告した(大野原湿原研究会, 1989, 1991, 1993, 1995)。6枚の広域テフラの層序的位置を模式柱状図に示し、測定した¹⁴C年代値の主なものを同時に示した(図2)。

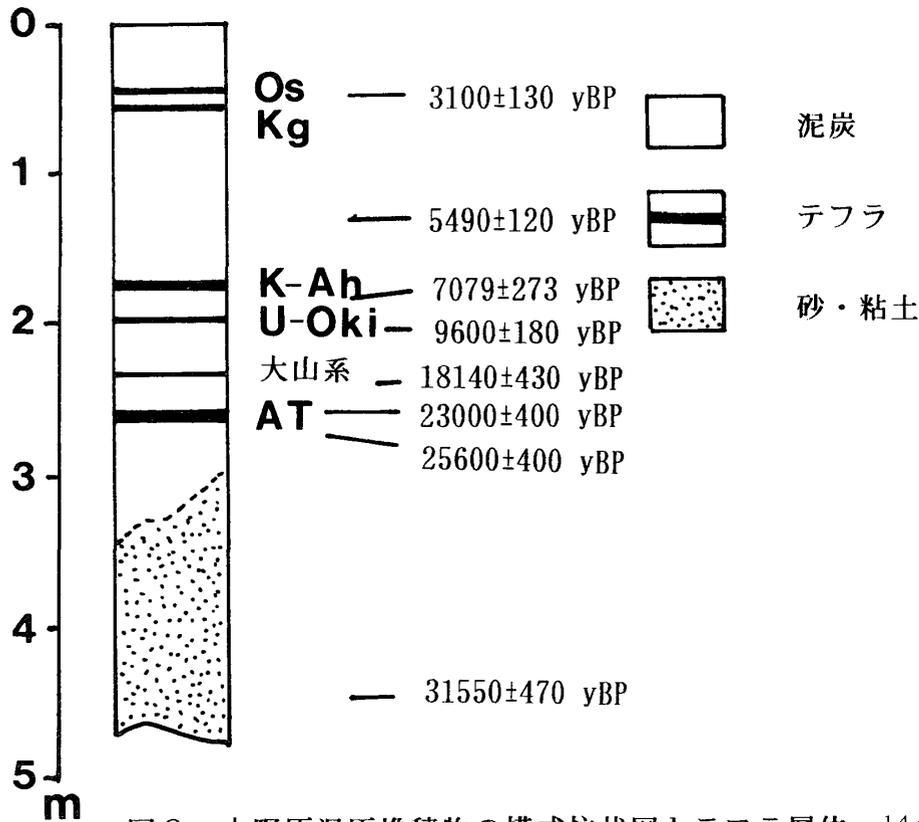


図2. 大野原湿原堆積物の模式柱状図とテフラ層位・¹⁴C年代値

AT、K-Ahは、場所によって眼視で確認できるケースも多いが、ボーリングコアの観察ではコアで確認できないばかりか、鏡下でも全く火山ガラスを確認できないこともある。これは、火山灰が降灰したときの湿原の微地形に応じて堆積したことの影響と考えられる。湿原植生の上に堆積した場合、その場所から二次的に移動して欠如するとか、ガリータイプの流路の中に堆積した時は、周囲からの流入により厚く堆積したり、流れにより移動して欠如したりすることなどが考えられる。

ATを例にあげると細田の地下断面の観察では、AT層が上下2層に分かれたり、レンズ状にちぎれたりして乱れた堆積構造をしている(大野原湿原研究会, 1991)。明らかに流水の影響を受けた部分や、再堆積の部分もある。他の地下断面のAT層の観察からも、顕著な内部構造はみられない。泥炭の中でAT層が初生的な降灰層と認められるも

のは、現在まで見いだされていない。しかし、沢井(1991)はAT層中の火山ガラス・斜方輝石の長径分布パターンを比較し、清岳の段丘砂層中のAT層は泥炭中のものに比して、より初生的な降灰層に近いと推定した。なお、沢井(1991)の論文中的長径測定の単位が μ となっているのは、校正ミスで10 μ mである。

4. ^{14}C 年代値とテフラ降灰年代

いままで報告されてきた大野原湿原のテフラ中の鉱物などの屈折率と、それにかかわる主な ^{14}C 年代値をまとめた(表1)。従来から推定されているテフラ年代値と、大野原湿原で測定された ^{14}C 年代値とはおおよそ一致している。

表1. 大野原湿原のテフラと主な ^{14}C 年代

(鉱物のうち、褐色角閃石はアルカリ長石、カリ長石はアルカリ長石を表す)
0sは、スコリアのため測定をしていない。

テフラ名	鉱物名など	屈折率	測定者	主な ^{14}C 年代	測定機関
AT	火山ガラス	1.499-1.501	新井房夫	直上 23000 \pm 400 直下 25600 \pm 400	名古屋大 名古屋大
大山系	緑色角閃石 斜方輝石	1.673-1.678 1.706 \pm	新井房夫	下 18140 \pm 430	学習院大
U-Oki	褐色角閃石 カリ長石	1.736-1.739 1.523	新井房夫	直下 9600 \pm 180	学習院大
K-Ah	火山ガラス 斜方輝石	1.508-1.514 $r=1.710\pm$	新井房夫	上 5490 \pm 120 下 7079 \pm 273	学習院大 名古屋大
Kg	火山ガラス 斜方輝石	1.493-1.503 1.704-1.709	古澤 明	ほぼ同層準 3100 \pm 130	名古屋大

大野原湿原で数多く測定された ^{14}C 年代値は、時には層序と逆の年代値がでた。これは、降灰当時の微地形の影響による堆積作用が無視できないこと、地下茎や根の発達する植物では、地下茎や根がテフラ層より下方に伸張し、その部分を測定すれば年

代値の逆転が起きることなどが考えられる。茎葉の場合も、テフラ層の上方に伸張すると同じようなことが起きる。

機械ボーリングなどで測定試料を採取した場合は、植物体の全体像がわからないので注意が必要である。たとえば、中村ら(1993)は大野原湿原で機械ボーリングをして採取したコア中から、植物の根・茎・葉などを取出し測定に供した。その結果は、いままでの測定結果とあまりよい一致をしなかった。この理由の1つとして、中村ら(1993)は前述のような植物全体像の問題を指摘している。大野原湿原でそれまで測定していた試料は、泥炭そのものが多かった。湿原植物は、地層のように水平な時間面を表す場合だけでなく、根・茎・葉のように垂直方向にも同時間面を作るので、試料のとり方によって湿原堆積物の年代値が異なると予想される。このような堆積物を利用して、厳密な年代を数100年オーダーで決めることは難しい。

5. 泥炭の堆積速度

広域テフラ、 ^{14}C 年代値をもとにして、大野原湿原と同じように準平原面上に位置する、西日本の湿原の泥炭堆積速度をグラフに表した(図3)。縦軸に深度、横軸に時

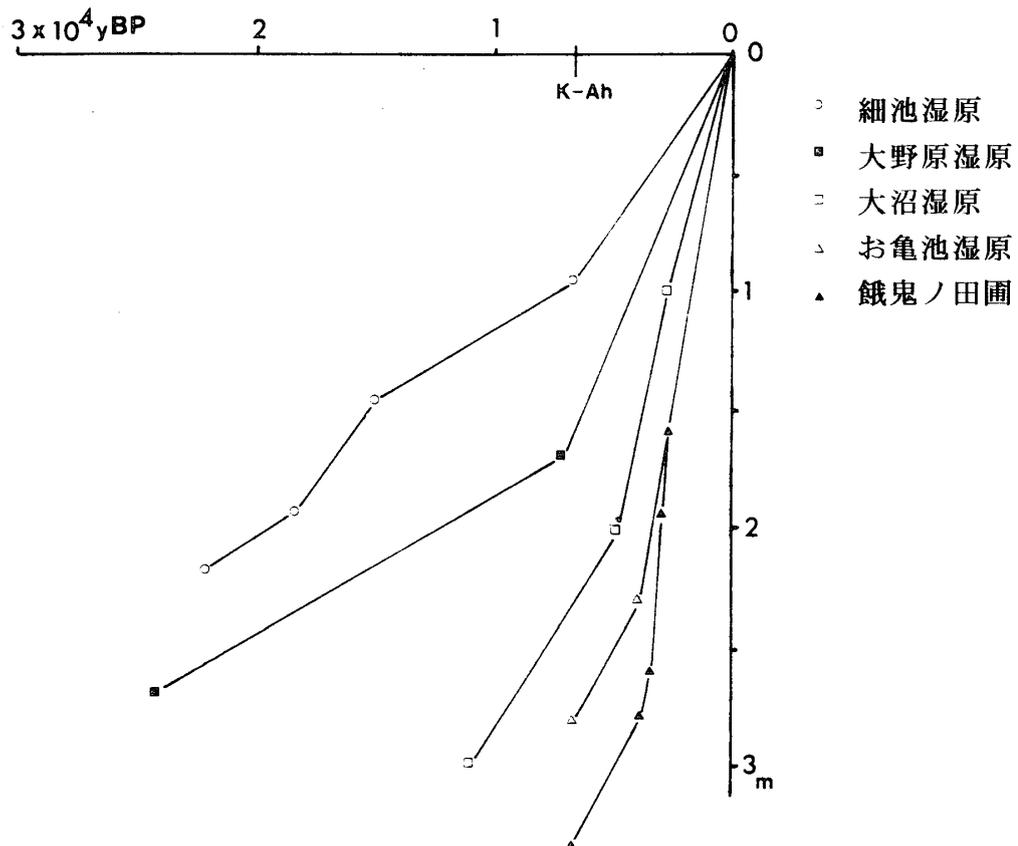


図3. 西南日本の準平原面上の湿原の泥炭堆積速度グラフ

間をとって表した。時間は ^{14}C 年代、広域テフラによる年代を使った。大野原湿原のものは、すでに報告したもの(沢井1993)をもとにして、平均的なものをグラフに示した。他地域は、以下のものをグラフに示した。中国山地中部の脊梁山脈中の分水界のやや南に位置する五輪原高原の細池湿原(標高約975m, 田中, 1991)、奈良県曾爾高原のお亀池湿原(標高約700m, 相馬, 1992)、兵庫県養父郡村岡町大沼湿原(標高610m, 松下, 1991)、北アルプス餓鬼ノ田圃(標高約1650m, 相馬1992)。

このグラフから、泥炭堆積速度の大きいグループと小さいグループがあること、両グループともにK-Ah降灰前後に泥炭堆積速度の変化があることの2点を指摘できる。

泥炭堆積速度の大きいグループには、お亀池湿原・大沼湿原・餓鬼ノ田圃が属し、小さいグループには、大野原湿原、細池湿原が属する。泥炭堆積速度に違いがある点は、両グループで湿原植物の繁茂に対して、地下水などの地域的な環境要素に差異があることがまず考えられる。地形的要素は比較的類似しており気候的にも餓鬼ノ田圃を除けばほぼ同じとみてよい。大沼湿原、お亀池湿原は堆積速度が大きいことから、ミズゴケなどの湿原植物の生育により適していたと推定できる。北アルプスの餓鬼ノ田圃では、準平原面上の湿原と異なり、気候的要素も加わりその堆積速度が最大となり、より湿原堆積物の形成に適していたと考えられる。

K-Ah降灰前後の泥炭堆積速度の変化は、両グループで違いがある。細池湿原、大野原湿原では、K-Ah降灰頃に急に泥炭堆積速度が大きくなる。これに対して、泥炭堆積速度の大きいグループでは、堆積速度がやや鈍くなり、4000年前頃から再び堆積速度が大きくなる。両グループのそれぞれの泥炭堆積速度変化は、K-Ah降灰頃のグローバルな気候環境の変化が考えられる。小泉(1994)などで指摘されているように、6000年前頃はヒブシサーマル期できわめて温暖であったとされている。この温暖化によりそれまでより多雨になるとか融雪が早くなるなど、湿原をとりまく水環境に変化が起きたと推定できる。泥炭堆積速度の小さいグループは、それまでの乾燥化傾向であったところに、多雨などにより地下水位の上昇が起き、ミズゴケなどの湿原植物の生育環境により適したと推定される。逆に、泥炭堆積速度の大きいグループは、いままでミズゴケなどにとって生育環境に適した場所が、地下水位がさらに上昇して生育に不利な環境に一時的に陥ったため、泥炭堆積速度が小さくなったと推定できる。同時に地下水位の上昇で、湿原が拡大した可能性がある。その後、気候の変化などにより、再び適した環境になって泥炭堆積速度が大きくなった。4000年以降の泥炭堆積速度は0.3cm/年以上と、両グループとも大きい。これは、気候による要因もさることながら、それぞれの湿原において永年にわたって安定した水環境が保たれてきたと考えられるのではないだろうか。

6. まとめ

大野原湿原は、愛知県下の広域火山灰のもっとも重要な産地である。AT、大山系テフラ、U-0ki、K-Ah、Kg、0sの6層の広域テフラが見いだされ、 ^{14}C 年代値も数多く

測定されている。テフラと¹⁴C年代値の整合性もほぼ妥当である。しかし、厳密な意味で年代値を比較することは、湿原堆積物の特性から極めて難しい。

泥炭堆積速度を、大野原湿原と同じように準平原面上に位置する湿原のものと比較した。堆積速度の大きいグループ(お亀池湿原・大沼湿原)と小さいグループ(大野原湿原・細池湿原)に分かれた。この原因の主なものはそれぞれの湿原の水環境と推定した。また、K-Ah降灰頃、両グループともに泥炭の堆積速度が変化した。堆積速度の大きいグループは、堆積速度が小さくなり、堆積速度が小さいグループは、堆積速度が大きくなった。これらの変化について、ヒプシサーマル期の多雨に原因を求めた。

7. 謝辞

藤井登美夫氏(愛知県立瑞陵高校)には討論、文献の教示をして頂いた。大野原湿原研究会の方々には、研究会のおりなどに討論をして頂いた。記して感謝致します。

8. 引用文献

- 権田昭一郎(1954)作手湿原を中間湿原とみる. 東亜植物学会第30回記念大会要旨, 11-14.
- 小泉 格(1994)海底から蘇る過去1万年の気候. 科学朝日. 11, 27-29.
- 松下まりこ(1991)中国山地東部の山地における植生変遷と古環境. 平成元年-2年度科研費補助金研究成果報告書. 42-50.
- 中村俊夫・池田晃子・太田友子(1993)大野原湿原堆積物9101B3, B4コアの加速器¹⁴C年代. 大野原湿原研究会報告集Ⅲ, 14-48.
- 大野原湿原研究会(1989)大野原湿原研究会報告集Ⅰ. 作手村.
- 大野原湿原研究会(1991)大野原湿原研究会報告集Ⅱ. 作手村.
- 大野原湿原研究会(1993)大野原湿原研究会報告集Ⅲ. 作手村.
- 大野原湿原研究会(1995)大野原湿原研究会報告集Ⅳ. 作手村.
- 沢井 誠(1991)泥炭中の始良Tn(AT)火山灰は降下一次堆積物か? 大野原湿原研究会報告集Ⅱ. 42-48.
- 沢井 誠・志知龍一(1991)愛知県作手村高里地域(古大野原湿原)の重力異常. 大野原湿原研究報告集Ⅱ. 62-73.
- 沢井 誠・志知龍一(1993)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の補遺. 大野原湿原研究報告集Ⅲ. 81-87.
- 相馬秀廣(1992)泥炭層の物理的分析からみた後氷期における山地斜面の安定の変遷. 平成2-3年度科研費補助金研究報告書.
- 相馬秀廣(1992)奈良県曾爾高原お亀池湿原における堆積物からみた環境変化. 平成2-3年度科研費補助金研究報告書. 46-54.
- 田中真吾(1991)中期更新世以降における中国山地東部の山地・山麓の気候変動にもとづく地形編年. 平成元年-3年度科研費補助金研究報告書.