

コウホネ属から読み解く縄文早期の環境変遷
—AMS ^{14}C 年代測定と花粉分析による北海道中山峠第2湿原の環境解析—
A short warm and dry environment in the Early Jomon period suggested by a disappearance of
the aquatic plant *Nuphar*. Analysis of a core from Nakayama No.2 Mire, Hokkaido,
by pollen assemblage and AMS ^{14}C dating

星野フサ^{1*}・萩原法子²・中村俊夫³
Fusa Hoshino^{1*}, Noriko Hagiwara², and Toshio Nakamura³

¹北大総博植物ボランテイア・²札幌第一高校・³名大・年測センター

* Corresponding to: Fusa Hoshino; E-mail: ffusaa@gmail.com

Abstract

We show a possible palaeoenvironmental change, a short warm and dry environment, in the Early Jomon period suggested by disappearance of the aquatic plant *Nuphar* and AMS ^{14}C dating. The Nakayama No.2 Mire site is located near the pass at 870m a.s.l. in Hokkaido. Although the climate was cool and rainy during 9,000–10,000 cal BP in the Early Jomon period, a short warm and dry period of about 65 years existed at around 9700 cal BP.

Key word: mire; pollen; AMS- ^{14}C ; *Nuphar*; 65year period

1. はじめに

北海道中山峠の北にある第2湿原(海拔 870m)で花粉分析を行い星野・中村(2003)の報告は、コウホネ属花粉の出現は N2-2 帯からはじまり N2-4a 帯までであると判明している。

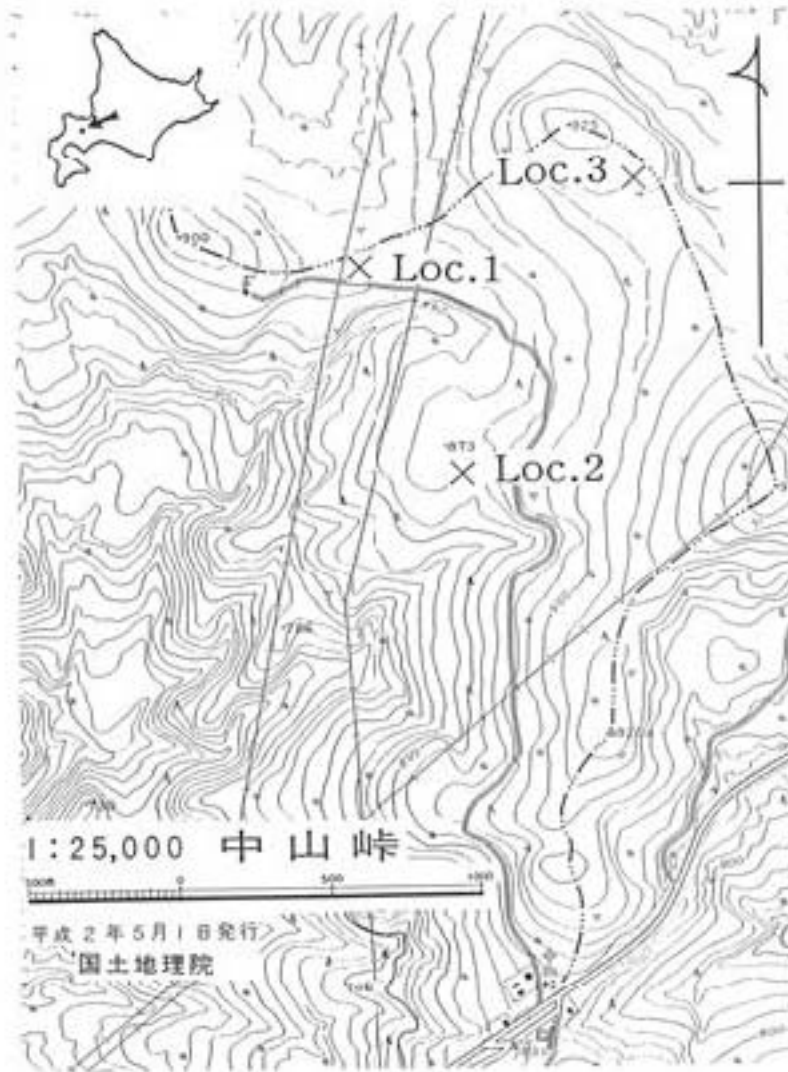
2013年4月20日北区民センターで開催されたある講演の中でこの第2湿原の花粉分析を取り上げていただいたのがきっかけとなり、本研究が始められた。星野・中村(2003)の詳細を解明するために未実験試料の追加実験を行った。その結果、2330年間の冷涼で降雨量の多い環境の続いた中に挟まる温暖で乾燥した時期が約65年間存在した。この65間は雨が少なく、コナラ属などの広葉樹の分布拡大があり針葉樹が激減する環境であったと判明した。

今後、AMS ^{14}C 年代測定が追加実施されるならばこの乾燥して温暖な時期の正しい長さが判明するであろう。

2. 調査地点

中山湿原の存在は1985年5月8日付の北海道新聞で報道されてから一般に知られることとなった(外山、1988)。湿原の位置を図1に示す。本稿では Loc.2 を詳しく扱うが、この地点は中山峠に近く特殊な環境であることから、北海道中山峠第二湿原と呼ぶこととする。

北方山草会の荻高野英二・洋子夫妻らに御協力をいただき1994年6月28日に中山峠第2選庫(図1の Loc.2)を案内いただき、トーマス型ボーラーによるコア試料の採取となった。そして、コア試料の解析から星野・中村(2003)の研究がまとめられた。



	Latitude by GAS-80	Longitude by GRS-80
Loc.1	42° 52' 45" N	141° 05' 24" E
Loc.2	42° 52' 23" N	141° 05' 42" E
Loc.3	42° 52' 56" N	141° 06' 04" E

図1 調査地点 (Loc.2)

3. 位置と気象と現存植生

中山湿原は喜茂別岳(1177m)の東方、中山峠より NTT 専用道路を約 4km 北上した地点に位置する比較的大きな湿原を含む、標高 900m 内外の峰々の鞍部、標高約 850m に点在する湿原群である。標高 836m にある中山峠観測所(開発土木研究所)の過去 10 年間の気象統計によると最暖月の日平均気温 18.8°C、最寒月の日平均気温-10.6°C、最大積雪深 305cm(1975 年には 530cm を記録している)で、道内でも有数の多雪山地である。優占的植生タイプは豊富な雪解け水と周辺森林域からの浸出水に涵養されて成立した山地貧栄養湿原植生(poor fen)である。中山第二湿原は約 1ha の広がりをもっている。第二湿原はアカエゾマツ高木林に取り囲まれた凹地形面に発達したもので、面積は 1ha ほどの小規模な湿原である。湿原の代表的群落はミヤマイヌノハナヒゲ^{※4}ーワタミズゴケ群落である。この群落は東北地方多雪山地に広く分布するもので、北海道では構成種の一部は欠落しているものの、その典型はニセコ山地から無意根山大蛇が原を経て雨竜沼までの日本海側多雪山地と大雪山系原始が原及び天人が原にみられる。標高の低い中山湿原ではミカツキグサ^{※5}の混生度が高く、チングルマ・ミネハリイ・シラネニンジンなどの主要構成種を欠く点で特徴がある。第二湿原の群落はコケ層優占種によって典型群落とイボミズゴケ優占群落に分けられるが、組成的には殆ど差がない。湿原周辺に成立する高木層ではアカエゾマツ林の平均樹高 7m 前後が優占し、亜高木層にコシアブラなどを伴っている。低木層(0.8~2m)ではチシマザサが優占し、アカエゾマツ・トドマツ・ナナカマド・コヨウラクツツジ・クロウスゴ・アカミノイヌツゲ・オオバスノキ・ハナヒリノキなどが出現している。草本層(0.8m 以下)では特定の優占種はなく、アカエゾマツ・ハイヌツゲ・ウスノキ・イワツツジ・ツルツゲなどの木本植物の他、ヨシ・ミズバショウ・ヤマドリゼンマイ・タチギボウシなどの湿原植物やヒメタケシマラン・ホソバトウゲシバ・ツルリンドウ・マイズルソウ・ミツバオウレンなど多数の針葉樹林要素を伴っている。また、コケ層の構成種も豊富である。第一湿原はヌマガヤ草原であり所々にハイマツの下降が見られる。第三湿原はアカエゾマツ林やダケカンバ林で囲まれている。(橋・富士田、1997)

筆者らは※4 カヤツリグサ科と※5 カヤツリグサ科のマークを付した。第二湿原を本稿では中山峠第 2 湿原と呼ぶこととする。

角野(1994、初版)によると、コウホネは、北半球の温帯域に分布する抽水~浮葉性の多年草。世界に 7~20 種ある。ネムロコウホネ(エゾコウホネ)は北海道と本州北部の湖沼や湿原の池塘などに生育する浮葉(稀に抽水)植物。分布はユーラシア大陸の寒冷地に広く分布。

オゼコウホネは北海道ならびに本州北部の湖沼、湿原の池塘に生育する浮葉植物。柱頭盤が赤く色付く。分布は日本固有種である。

コウホネは日本全国の湖沼、ため池、河川、水路などに群生する抽水植物。

北大総合博物館植物標本庫(SAPS)に保管されているコウホネ、ネムロコウホネ、コウホネ、ホツカイコウホネの 3 種のコウホネ属花粉写真を図 2 に示す(学名は邑田・米倉 2012)。



1) コウホネ (*Nuphar japonica*)
白老ヨコスト湿原 SAPS 033310



2) ネムロコウホネ (*Nuphar pumila* var. *pumila*)
雨竜沼湿原 SAPS 015931



3) ホッカイコウホネ (*Nuphar x hokkaiensis*)
浜頓別 SAPS 015957



4) 第2湿原の 試料番号473 から産出;コウホネ属化石
長径61.0ミクロン 短径39.0ミクロン 刺の長さ7.5ミクロン
背面半分に刺(spine)は14本

図2 SAPS押し葉標本からのコウホネ花粉写真1)、2)、3)と試料番号473からのコウホネ化石4)
Fig.2 *Nuphar* pollen from SAPS dried flower 1), 2), 3) and fossil *Nuphar* from sample No.743

4. 方法

トーマス型ボーラーで 4.9m まで試料を採取した。表層から 390cm まで大部分は泥炭であるが深度 385cm のところに砂の薄層が見られる。コウホネ属の産出する部分(試料番号 467 から 516)のほぼすべての試料を花粉分析した。試料番号 491 は粗砂のためか花粉は検出されなかった。

花粉分析の方法は星野・木村(1980)を一部改良し実施した(10%KOH、HF、アセトリシス処理後グリセリンゼリーで封入)。

検鏡はカールツァイス・正立顕微鏡・Axioskop を使用し 1000 倍で同定した。

5. 結果

コウホネ属(*Nuphar*)の産出部分(試料番号 467~516)の花粉分析結果を表1に示す。

図3の花粉組成図を観察すると星野・中村(2003)の花粉組成図にN2-3b帯を新しく追加設定する必要があると判明した。そしてコウホネ属花粉の出現は連続出現であったり出現していなかったりするが上部に向けて微増していることがわかる。

この花粉組成図に表示した植物をつぶさに比較観察すると試料番号476と478の2試料(N2-3b帯)はコウホネ属花粉が未検出である。この時、コナラ属は23.2%と32.1%の高率で、かつモチノキ属(*Ilex*)も2.7%と6.4%の目立つ出現をしている。これに連動してトウヒ属は減少している。ゆえに温暖化を示していると考えられる。

中山峠第2湿原の深度2.1mから2.2m付近の試料番号418~443でモチノキ属が高率でこの時コナラ属にも増加傾向がある(星野・中村, 2003)。このようなコナラ属とモチノキ属の関係は星野, 1993が取り上げている中山第一湿原においても見られる。このモチノキ属花粉がハイヌツゲ由来であるかどうかについて今のところ特定できるに至っていない。

6. 考察

試料番号478と476の2試料が堆積した時、気候は温暖であった。トウヒ属は衰退して消えかかっていた。コウホネ属花粉未検出ということは降雨量が極端に少なかったことにより池塘の消滅を意味するのではなかろうか。

この温暖で乾燥していた期間(N2-3b帯)を内挿法により計算して求めることにする。言い換えると星野・中村(2003)の柱状図より試料番号488の深度を読み取ると3m98cmとなる。試料番号488のAMS¹⁴C年代測定の結果は8935±30yrBP(NUTA2-596)である。同様に試料番号467の深度は3m38cmで、AMS¹⁴C年代測定の結果は8500±30 yr BP(NUTA2-598)である。両者の差をとると、地層の厚さ60cmは435年間となる。それゆえ地層の厚さ1cmなら7.25年間と求められる。

同様に試料番号479の深度は369cmであり、試料番号475の深度は360cmであるから差をとると9cmとなる。9cmから時の長さを計算(9 x 7.25)により求めると65.25年となる。

気候が温暖化してコナラ属の種子が成長し大きな木に成長し花粉を生産するまでにおそらく10年程度を要すると仮定して、一つ下の試料番号479を選んで内挿法を試みた。

試料番号516にコウホネ属化石は出現している。したがってこの時より池塘が出現したと考えることが可能となる。試料番号512(グイマツの消滅やハイマツの激減期)のAMS¹⁴C年代測定値は10830±110 yr BP(NUTA-4120)である。この時から8500±30 yr BP(NUTA2-598)までの2330年間は降雨量の多い冷涼な環境であった。しかし、N2-3b帯(約65年間)は乾燥して温暖な気候であった。上下層の¹⁴C年代から内挿法で時期を求めると、およそ9700年前のころ縄文時代早期のことであつたらうか。

星野・中村(2003)の花粉ダイアグラムに簡略化した柱状図を添えて環境変遷を模式的に図4示す。

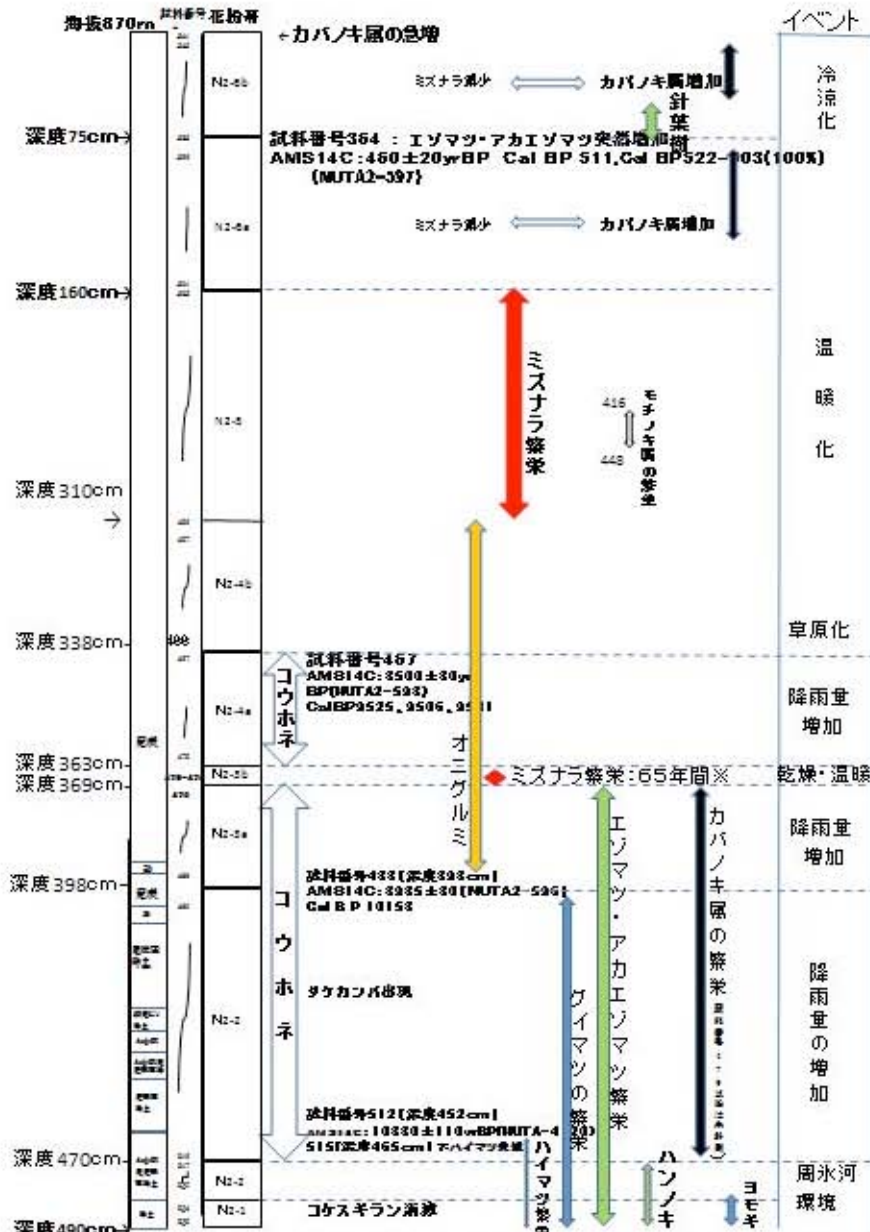


図4 北海道中山峠第2湿原の環境変遷の様式図(柱状図は星野・中村2003を簡略化)
 ※の数字は上下のAMS14C年代測定値から内挿法により求めた ※※の数字は試料番号
 Fig.4 Palaeo environmental change from Nakaya No.2 mire near Nakayam Pass

今回得られた結果について似た記録はこれまでの報告にはない。その理由としては湿原の堆積開始期が氷河期に近い堆積物は稀である。もう一つは試料採取間隔が 3cm ほどであることがこのような詳細な結論を導くことが出来た理由であると考えられる。もし、10cm 間隔で試料を採取していたら見逃していたかもしれない。

謝辞

試料採取は故高野英二・洋子夫妻の援助によるところが大きい。ここに記して感謝申し上げます。

北大総合博物館の高橋英樹教授は初代の宮部金吾先生らが採取された標本の大切さを折に触れて御指導になり貴重な SAPS 収蔵の乾燥標本から花粉の採取を快諾された。ここに記して厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 星野フサ・木村方一(1980):花粉分析法—花粉化石からどのようなことがわかるか—。北海道5万年史。郷土と科学編集委員会。115-137。
- 外山雅寛(1988):最近発見された幻の高地湿原—中山湿原。第一中山湿原調査資料 4pp。
- 星野フサ(1993):中山峠の針葉樹。札幌静修高校研究紀要。第 26 号。1-5。
- 橘 ヒサ子・富士田裕子(1997):中山湿原の植生。北海道の湿原の変遷と現状の解析—湿原の保護を進めるために—。財団法人自然保護助成基金。199-202。
- 角野康郎(1994):コウホネ属。日本の水草図鑑。文一総合出版。112-116。
- 星野フサ・中村俊夫(2003):北海道中山第2湿原での花粉分析と加速器質量分析(AMS)法 ^{14}C 年代測定。名古屋大学加速器質量分析計業績報告(XIV)。91-97。
- 邑田 仁・米倉浩司(2012)日本維管束植物目録。北隆館。1-379。

日本語要約

北緯 43 度の北海道中山峠に隣接する中山第 2 湿原で縄文早期のころは冷涼で降雨量が多い環境がおおよそ 2330 年間も続いていたことを池塘に生育するコウホネ属化石花粉の存在から推定した。ところがコウホネ属化石が連続して欠落する部分があり、ここではコナラ属の増加とモチノキ属の増加、そしてトウヒ属の急減がある。この温暖で乾燥した期間を求めるために上下層で測定された AMS ^{14}C 年代測定結果から内挿法で推定すると、約 9700 年前の約 65 年の期間にあたる。この 65 年間は温暖で乾燥していた。