

加速器法による ^{14}C 年代測定と花粉分析によるブナ・ミズナラ・ハンノキ・エゾマツ移住の時代 —南サハリンの泥炭堆積とコナラ属，神仙沼の新しい針葉樹と川端のMpf a3直下の針葉樹，狩場山の‘古いブナ’，石狩低地帯美々川の‘新しいハンノキ’と南学田の‘古いハンノキ’—

星野フサ（札幌静修高）・中村俊夫（名古屋大学年代測定資料研究センター）

調査地点

南サハリンの調査地点は図1，北海道内の調査地点は図2に示す。北海道内5調査地点の緯度経度を表1に示す。

方法

採取した試料を10%KOH-HF-アセトリシス処理の順に花粉分析を行なった。ツアイスのルーチン用ハイグレイド顕微鏡アキシオスコープに微分干渉装置をはめ1000倍で花粉を同定し，花粉ダイアグラムを作製した。このグラフ上で，花粉化石が急激に変化する点を加速器法で ^{14}C 年代測定を行なった。

1. 南サハリンでの泥炭の堆積開始とコナラ属

試料を採取したススヤ川河口付近の現存植生は，グイマツの高木は多いものの個体数は少なく，シラカンバ，ハンノキが優勢である（矢野ほか，1992）。

ここでの花粉分析結果の一部と加速器法によるコナラ属（*Quercus*-ミズナラ）最大値-泥炭堆積開始期の ^{14}C 年代を図3に示す。花粉ダイアグラムに表されたグイマツ（*Larix*）は，不連続ではあるが少量下部より産出し最上部で最大となる。この結果，グイマツは地質的に新しい時期に勢力を増大させたとわかる。

暗灰色シルト層は有孔虫の遺骸を含む。この海が後退した後に泥炭が堆積を開始しこの頃コナラ属（ミズナラ）は最大値の20%となる。その年代は， $5,530 \pm 390 \text{ y. B. P.}$ (NUTA-2184)であった。

後氷期の約6000年前に，現在よりも平均気温が $2 \sim 5^\circ \text{C}$ 高いクライマテック・オブティマムClimatic optimum（気候最適期）といわれる世界的な高温期があり，それをはさんで前後3000年にわたる後氷期高温期（ヒプシサーマルhypsithermal）がある（新堀，1988）。

ススヤ川河口における，有孔虫（海）の上限（最後）でミズナラ林が最大となりその年代が $5,530 \pm 390 \text{ y. B. P.}$ であった。ここでの海退と植生の関係の年代がわかったことは今後Climatic optimumを検討する基礎資料となろう。

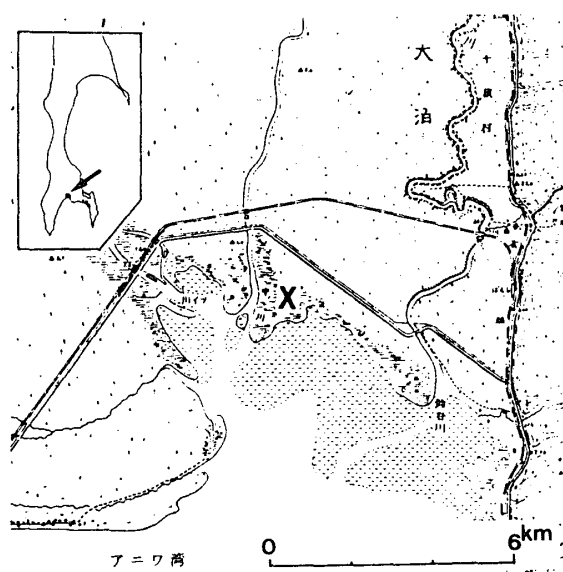


図1 南サハリンにおける試料採取地点
(矢野ほか1992)

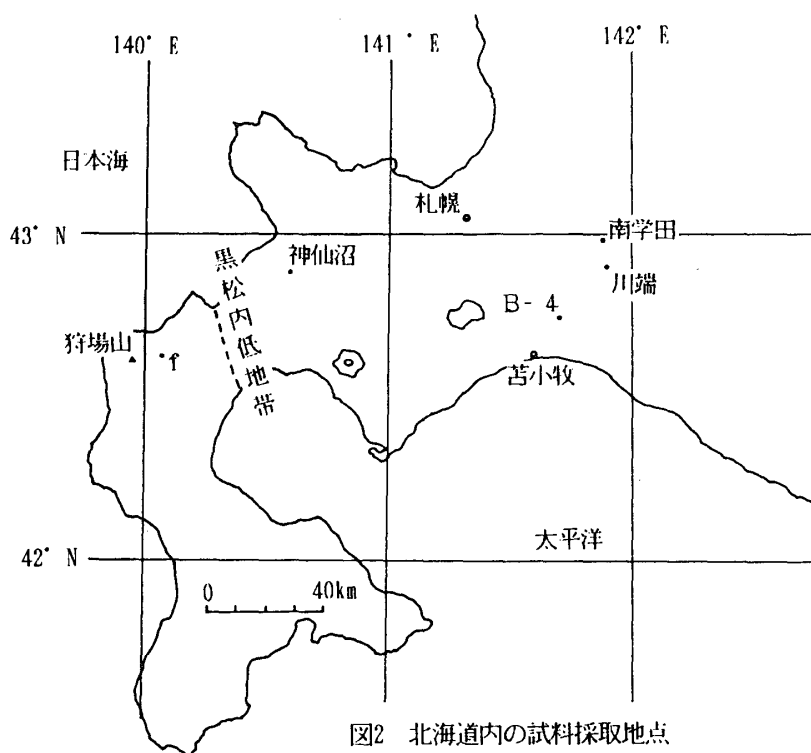


図2 北海道内の試料採取地点

地名	北緯	東経	海拔	地形図名
The site	The north latitude	The east longitude	Abobu the sea	Map
南学田	42° 59' 18"	141° 51' 42"	60m	2.5万, 三川
川端	42° 54' 36"	141° 53' 30"	100m	2.5万, 川端
B-4	42° 45' 30"	141° 43' 12"	6m	2.5万, 千歳
狩場 f 地点	42° 38' 43"	140° 3' 10"	195m	2.5万, 賀老
神仙沼	42° 54' 6"	140° 35' 48"	765m	2.5万, チセヌブリ

表1

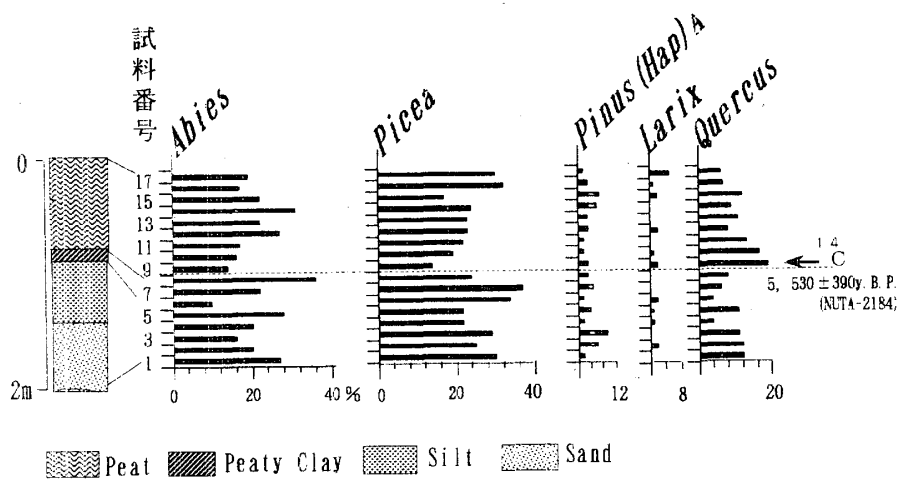


図3 ススヤでの樹木花粉ダイアグラムの一部
星野ほか, 1992に一部加筆

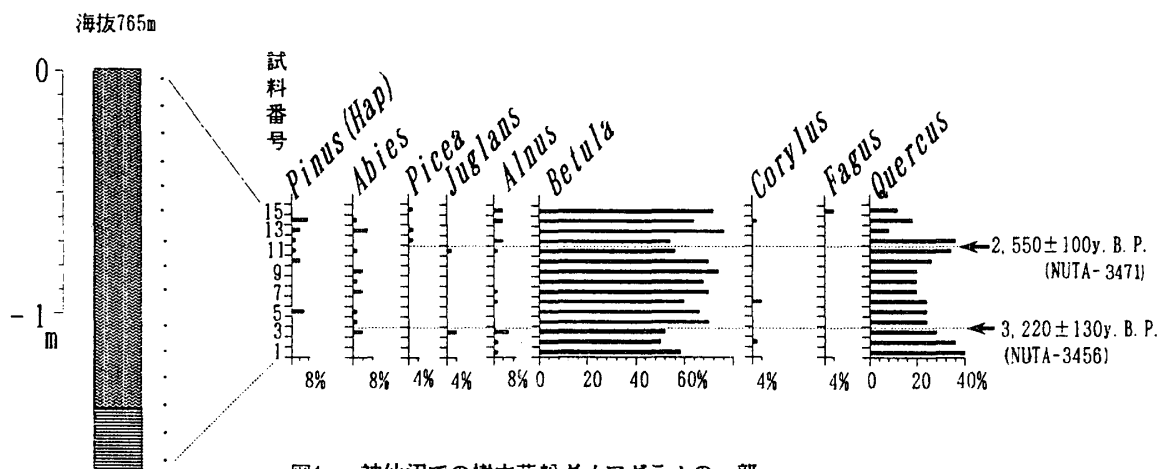
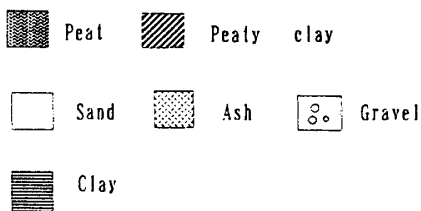


図4 神仙沼での樹木花粉ダイアグラムの一部

星野ほか, 1994に一部加筆

Legend



. Sample for pollen analyses

II, 神仙沼の針葉樹とMpfa3直下の針葉樹

ニセコ連峰の西部に神仙沼がある。この沼には針葉樹が神秘的に存在し、花粉分析をおこなった結果、アカエゾマツが神仙沼に到着したのは極最近であると報告した（星野ほか, 1994）。しかし、加速器法による ^{14}C 測定の結果、アカエゾマツ（*Picea*）の到着は $2,550 \pm 100\text{y. B. P.}$ （NUTA-3471）、トドマツ（*Abies*）の出現期は $3,220 \pm 130\text{y. B. P.}$ （NUTA-3456）に近い（図4）と解明された。この2つの年代は、765mの高地でClimatic optimum後の寒冷化の中でトドマツ到着後約670年経過後アカエゾマツが移住したことを示す。アカエゾマツ到着後の堆積物はあまりない。これは神仙沼の形成過程ならびに複数地点での花粉分析の必要性を示す。

川端での花粉分析結果は、Mpfa3（鵲川降下軽石堆積物3-春日井ほか1980）の直下に針葉樹がみられる（矢野・星野, 1990）。これらのプレパラートを再検鏡した結果を図5に示す。Aafa2（Toya）火山灰の下部でハンノキの80%近い連続出現がみられる。そこでのMpfa3直下の加速器法による ^{14}C 測定結果は、 $>48,400\text{y. B. P.}$ （NUTA-2186）であった。Mpfa3直下はトウヒ属（*Picea*）が優勢で80%を超える部分もある。寒冷種のグイマツと温暖種のスギ（*Cryptomeria*）が少量出現しそのうえ両者の増加傾向にやや一致がみられる。また、ここではブナ（*Fagus*）やミズナラは見られない。ここ-川端での針葉樹は、神仙沼の針葉樹と比べ非常に立派で、神仙沼と共通点はない。Aafa2（Toya）火山灰の下部で産出するハンノキを後述する酸素同位帯ステージ5eとすればここでの針葉樹は最終氷期前半の5万年前～9万年前の植生を反映していることになる。日高山脈のポロシリ氷期（小野・五十嵐, 1991）の植生を反映しているかもしれない。

III, 狩場山の‘古いブナ’

ブナは、青森からおよそ5000年前に函館北部に上陸し、北上を続け350年ほど前に黒松内低地帯に到着した（小疇ほか1994）と考えられてきた。しかし、狩場山東部地域の8地点で詳細な花粉分析を行なった結果、f地点では10%を超えるブナ花粉の連続出現がみられた（図6）。このブナ花粉連続出現上部の加速器法による ^{14}C 年代測定の結果は、 $6,590 \pm 100\text{y. B. P.}$ （NUTA-3455）であった。したがっておよそ6700年前以前にブナ林が狩場山東部地域に存在したことになる。

佐々木（1981）は、ブナ花粉が5%になる時点でその地域がブナ帯にはいったと考えた。寿都の下湯別の表土ではブナ花粉は出現しない（星野未公表）。矢野牧夫氏に提供された蘭越と名駒の中間での表土では、ブナ花粉はわずか2%でる（星野未公表）。したがって、f地点の6700年前以前のブナ林の存在は確実である。このブナ花粉が10%前後のPATCH状の小集団のブナ林を‘古いブナ林’と呼ぶこととしたい。このブナ林は、f地点の北東2.1kmの所（g地点）や太平沼の地下にも存在したことが花粉分析からわかった（星野ほか, 1995）。

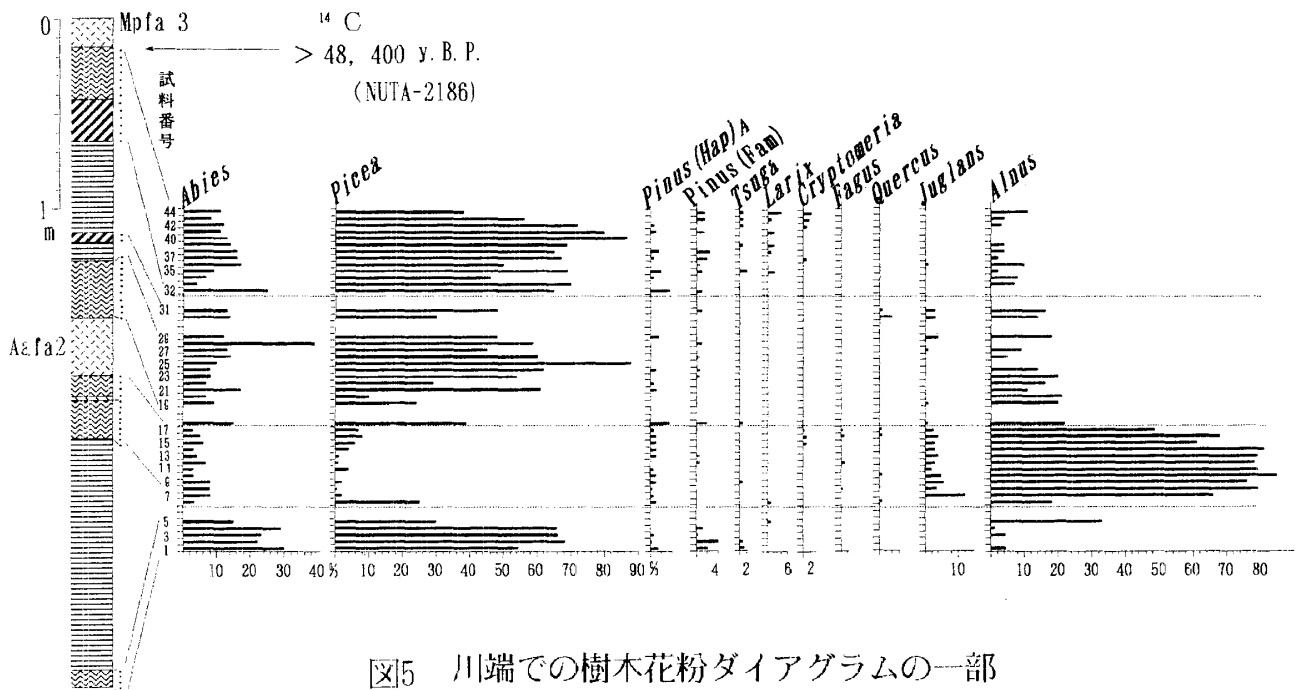


図5 川端での樹木花粉ダイアグラムの一部

火山灰の同定は前田寿嗣氏
試料の採取は矢野牧夫氏
矢野・星野, 1990を再検鏡
凡例は図4に同じ

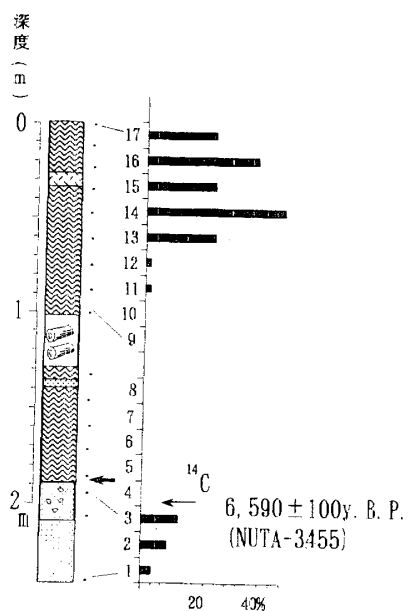


図6 f 地点 (海拔195m)
のブナ (Fagus) 花粉ダイアグラム

凡例は図4に同じ

g 地点の‘古いブナ林’はブナ花粉連続産出深度からみて氷河時代を生き延びた可能性があり、年代測定中である。氷河時代の日本海の高海面と渡島半島最高峰の狩場山の存在が‘古いブナ林’を生き続けさせたのかもしれない。

IV. 美々川上流部の‘新しいハンノキ’と南学田の‘古いハンノキ’

石狩平野南部の美々川上流部の現存植生は、ハンノキ、ヤチダモが低地の湿潤度に応じて生育し、斜面や台地は、ミズナラ、コナラ林が主体で針葉樹の人工林もみられる。ここでの‘B-4’孔の地質、火山灰、加速器法による ^{14}C 年代と花粉分析結果を報告した（大森ほか1992）。下位のミズナラ林にハンノキ（*Alnus*）が進入した時期は、加速器法による ^{14}C 年代測定で $1,710 \pm 110 \text{ y. B. P.}$ （NUTA-1627）であった（図7）。この 1710 y. B. P. 以降のハンノキを‘新しいハンノキ’と命名したい。なお、‘B-4’孔の試料番号24にみられるトウヒはブロックで上流より流下したものが堆積したとものであることが花粉胞子構成よりわかった。

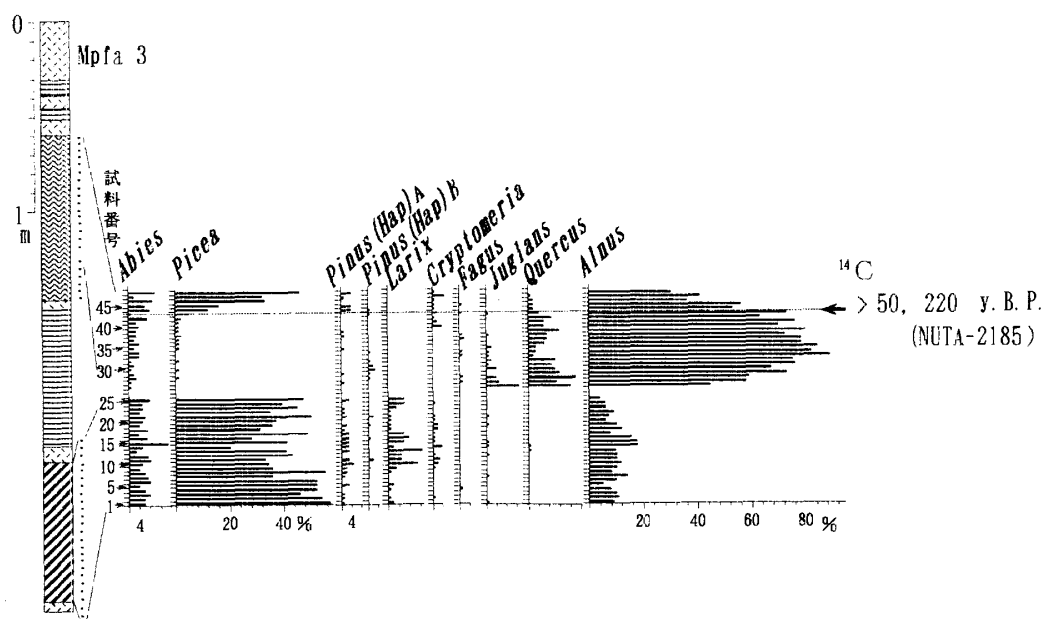
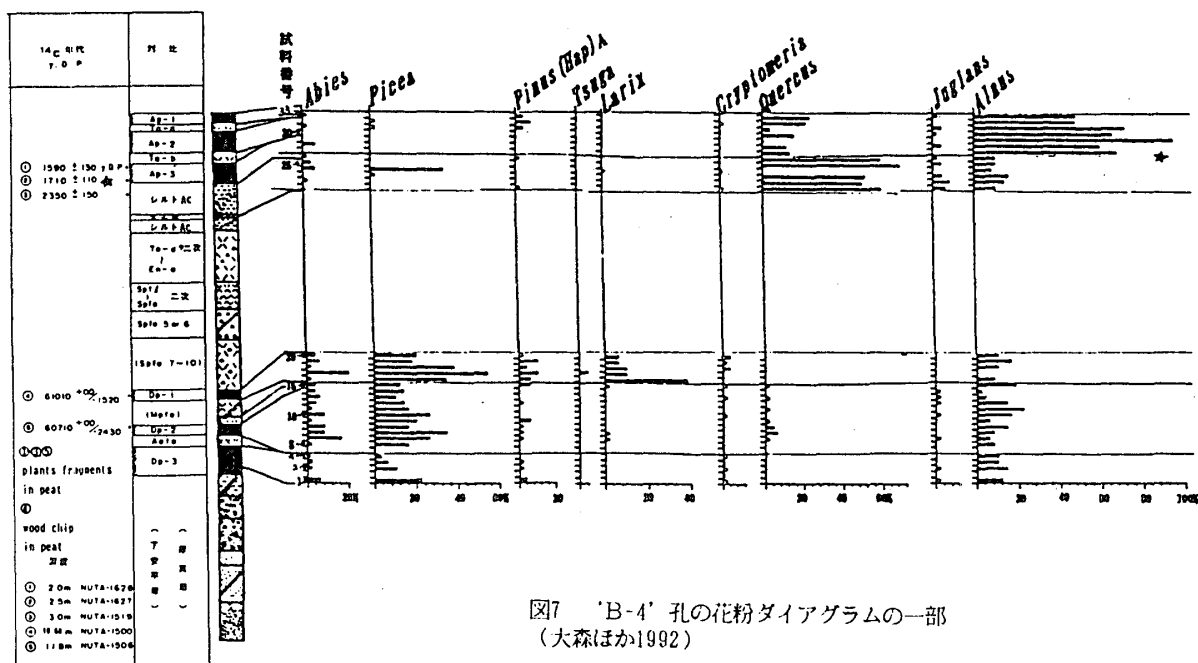
また、南学田のハンノキ（星野ほか、1986）の消滅期の加速器法による ^{14}C 年代は、 $>50, 220 \text{ y. B. P.}$ （NUTA-2185）であった（図8）。このハンノキはスギやブナを散点的にとまらう点で‘新しいハンノキ’とは異なり現在より温暖な気候下に存在したと推定される。このハンノキを‘古いハンノキ’と呼ぶこととする。‘古いハンノキ’の上位にMpfa3火山灰がある。川端ではAafa2（Toya）の下位にハンノキの多い層が存在しているが、これと南学田の‘古いハンノキ’は同じ時期のもので酸素同位体ステージ5eの温暖期にあたると考えられる。

おわりに

樺太で1地点と北海道内5地点で花粉分析によりマークした点での加速器質量分析計による時代判定に基づき植生論述を行なった。ボーリングコアから採取した試料は少量で ^{14}C 年代測定が不可能な炭質物の量であることが多い。ここで得られた年代は、今後最終氷期前半期以降の植生を詳細に解析するに際し役立つと考えられる。

謝辞

南サハリンのスス谷、石狩平野東部角田盆地の南学田と川端の花粉分析用試料は矢野牧夫氏、美々川上流部の花粉分析の試料は、北海道計測技研大森正一氏ならびにユニオンコンサルタント佐藤公則氏、f 地点での試料は島牧村役場加藤哲夫課長、堂坂良幸氏と中村佳嗣氏の各位に採取いただいた。神仙沼とf 地点で使用したトーマス型ボーラーは国際日本文化研究センター安田喜憲教授の寄贈によるものである。神仙沼の試料採取にあたり森友会小林文男会長を通し倶知安営林署後志南部森林管理センターに許可をだしていただいた。英文は札幌静修高校国際科林チェリー教諭に修正いただいた。



協力者いただいた多くの方々に深謝する次第である。

引用文献

大森正一・星野フサ・中村俊夫・前田寿嗣・佐藤公則（1992）：美々川上流部の泥炭層の花粉分析と¹⁴C年代，日本地質学会北海道支部，支部報第3号

小野有五・五十嵐八枝子（1991）：北海道の自然史，北海道大学図書刊行会

春日井 昭・藤田 亮・細川貢四郎・岡村 聡・佐藤博之・矢野牧夫（1980）：南部石狩低地帯の後期更新世のテフラ—斜方輝石の屈折率とMg-Fe比との比較研究—
地球科学 34

小崎 尚・福田正己・石城謙吉・酒井昭・佐久間敏雄・菊地勝弘（1994）：日本の自然 地域編1 北海道 岩波書店

星野フサ・伊藤浩司・矢野牧夫（1986）：石狩低地帯における最終氷期前半期の古環境，北海道開拓記念館研究年報第14号

星野フサ・小林文男・山本律子・笈田一子（1994）：北海道中・南部に針葉樹が到着した時期 —特に狩場山のハイマツ・神仙沼のアカエゾマツ・野幌のトドマツについて—1993日本生態学会北海道地区会講演要旨集

星野フサ・中村俊夫・北川浩之・新井房夫・小林文男・加藤哲夫（1995）：狩場山東部地域に存在した6700年前以前のブナの小集団と白頭山苫小牧の降灰とブナ林急増の関係，日本生態学会北海道地区大会講演要旨集

佐々木昌子（1981）：ブナ属花粉の出現率について 花粉 16

新堀友行（1988）：氷期 世界大百科事典 平凡社

矢野牧夫・星野フサ（1990）：石狩低地帯における最終氷期の気候変化，北海道開拓記念館研究年報 第18号

矢野牧夫・星野フサ・萩原法子（1992）：サハリン南部の湿原から採取した泥炭試料の花粉分析，北海道開拓記念館研究年報第20号

The age of the plant's migrations by ^{14}C dating with accelerator mass spectrometry and by pollen diagram's changing point in Late Pleistocene

Fusa Hoshino (Sapporo Seishu High School)

Toshio Nakamura (Dating and Materials Research Center)

In south Sakhalin, there were foraminifera in the silt when the sea rose up before the climatic optimum. The foraminifera fossils cast's disappeared in $5,330 \pm 390\text{y. B. P.}$, when there was a maximum of *Quercus* near the sea. After the climatic optimum, *Quercus* decreased gradually, but *Larix* increased.

At Shinsennuma swamp in Hokkaido, there is a small forest of conifer. *Abies* migrated in $3,220 \pm 130\text{y. B. P.}$ and *Picea* migrated after $2,550 \pm 100\text{y. B. P.}$. These changes show a decrease in temperature after the climatic optimum.

At Kawabata of center of Ishikari low land, *Picea* was dominant beneath Mpfa3 ash, and there were only a few *Larix* and *Cryptomeria*. The conifer's age is about $50,000 \sim 90,000\text{y. B. P.}$ according to the ^{14}C dating and ash. The conifer at Shinsennuma was different from the conifer beneath Mpfa3 ash. The conifer beneath Mpfa3 ash may have migrated during the Poroshiri ice age on Hidaka mountain range. On the eastern part of Mt. Karibayama, there were small beech forests before $6,700\text{y. B. P.}$. This beech may have existed since the ice age because Mt. Karibayama sheltered the cold wind.

In the southern part of Ishikari low land, there are bore hole of 'B-4'. Surrounding the actual vegetations are *Alnus* and *Fraxinus*, which grow on low land, and *Quercus*, which grows on hills. In middle Holocene, *Quercus* grew on hills and low land. After $1710 \pm 110\text{y. B. P.}$ *Alnus* migrated to these areas. The authors want to call this 'new *Alnus*'. In the center of the Ishikari low land there is a site called Minamigakuden. There was an Alder forest $>50,220\text{y. B. P.}$, which had only a few *Cryptomeria* and beech forest because the climate was warmer than present. The age of the Alder forest is

Oxygen-isotope stage 5e, because this 'old *Alnus*' forest existed under the Toya ash.