

ラウス湖畔の湿原堆積物からみた植生変遷

松田 功¹・前田保夫²

1. 099-41 北海道斜里郡斜里町本町41 斜里町立知床博物館
2. 655 神戸市中央区北長狭通4-9-5 神戸市立教育研究所

I はじめに

北海道東部知床半島の脊梁部には、知床沼（標高 955 m）、ラウス湖（標高 740 m）、知床五湖（標高 250 m）などがあり、これらの湖を中心にさまざまな湖沼、湿原が点在している。

これら湖沼は、第四紀火山活動による溶岩流の流動ないし、噴出物によるせき止めや凹地に形成されたものである。このほか、地すべり性凹地に形成される例もある（五十嵐・高橋1985、勝井・五十嵐他1985）。

今回調査したラウス湖（北緯44°01'30"、東経145°05'）は、天頂山(1,046m)、知西別岳(1,317m)に囲まれた広さ0.4 km²の湖で（図1）、北東岸にはピート質堆積物が認められる。筆者らは、このピート層の花粉分析を手がかりに湖周辺のローカルな環境復元を行う目的で本研究を計画した。

植生変遷の考察は花粉分析法によったが、その一つは、従来どおり木本花粉の消長に基づく植生

変遷と、もう一つは、草本花粉・シダ植物孢子等の挙動に注目した湿原植生のマイクロな植物（群落）変遷の追跡を試みた。さらに、ボーリング試料のみでなく現世の表層堆積物の花粉分析も行い考察に資した。

II 堆積物

ラウス湖の北東湖岸でボーリングを行った（図1）。層相は柱状図に示した（図2）。¹⁴C年代測定は行わなかったが、勝井・五十嵐他（1985）によれば最下層で約2500~3000年前である。

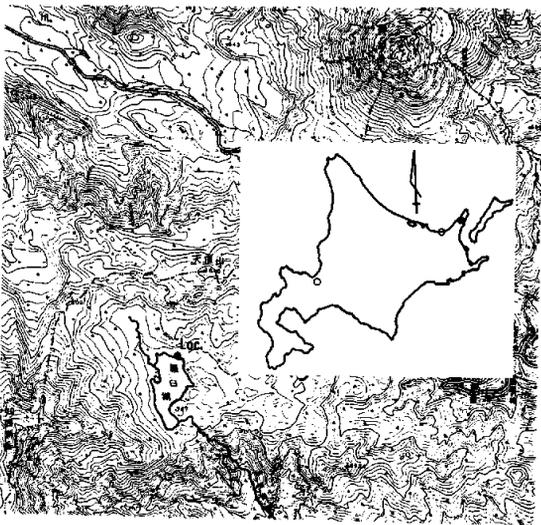


図-1 調査位置図

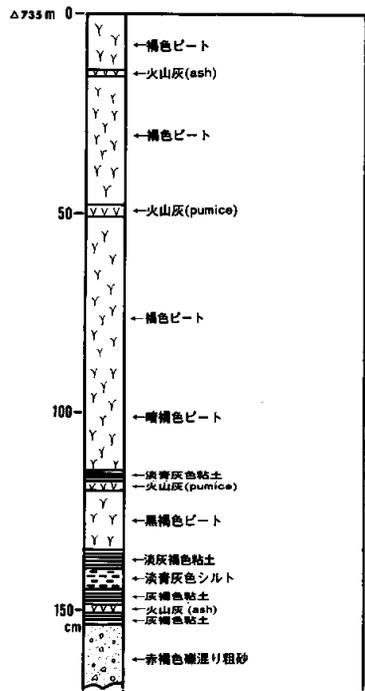


図-2 ボーリング地点地質柱状図

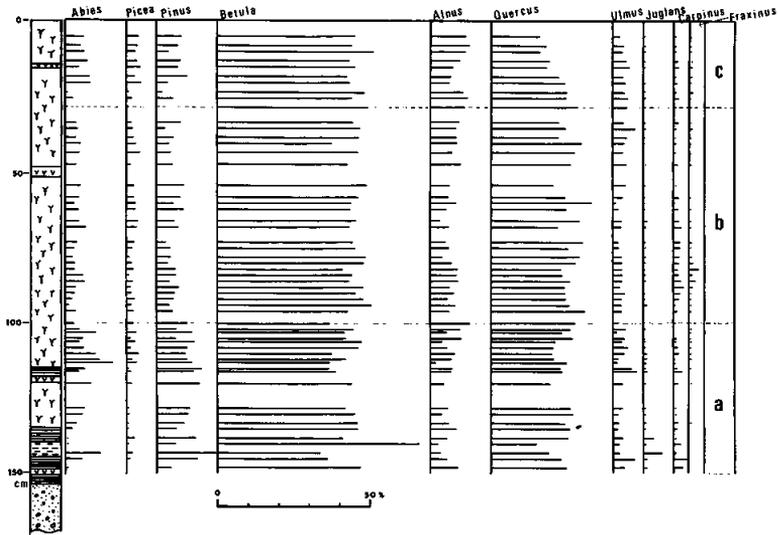


図-3 木本花粉ダイアグラム

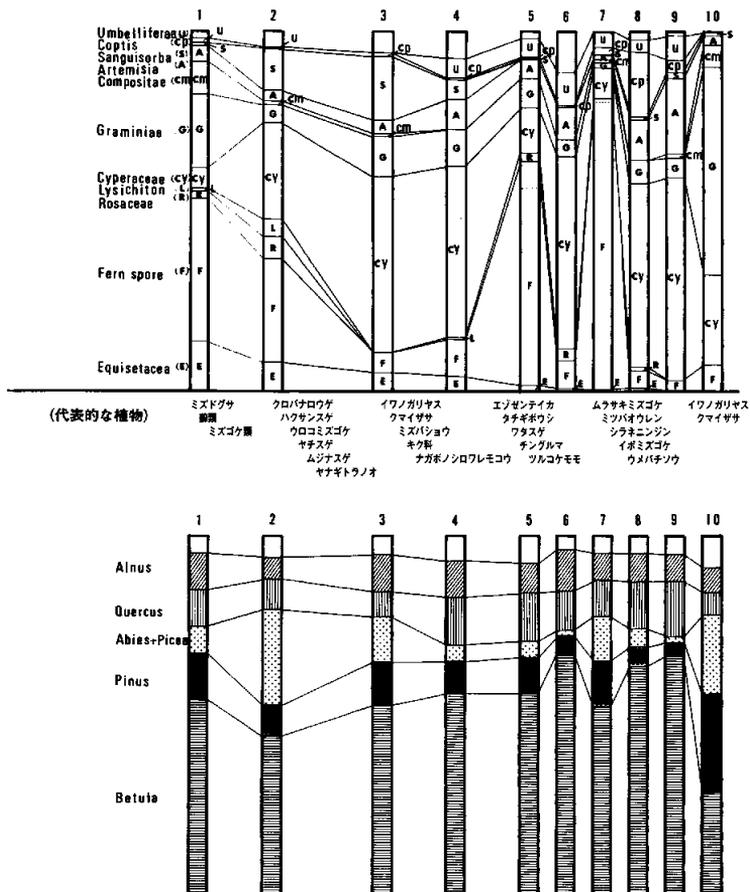


図-4 表層堆積物から見た花粉出現状況

Ⅲ 花粉分析法と分析結果

ボーリング試料55点、表層堆積物10点を処理した。処理は、KOH-ZnCl₂-HF-アセトリシス法を用い、同プレパラートで木本花粉粒 500 以上、草本花粉、シダ植物孢子粒 200 以上になるまで数え、木本花粉と草本花粉、シダ植物孢子粒各々の総数を基数とし、各々で出現率を算定した。

ボーリング試料の分析結果では (図 3) *Betula* が40~50%を占め、*Quercus*が20~30%、*Alnus*、*Pinus*、*Abies* が10%前後を占めほとんどこれら5属の花粉の消長で表わすことができ、その構成は単純である。

ところで、このうち広葉樹花粉の占める割合が70~80%を超え、変化もほとんど見られないことからダケカンバをバイオニア林とする林相が継続していると言える (最上部で、*Quercus*の減少、*Alnus*、*Pinus*、*Abies*、*Picea*の増加など多少の変化は見られる)。

表層堆積物を見ても (図 4) No.10地点以外はほぼ同様の結果を示しており現在も継続していることがうかがえる。

草本花粉、シダ植物孢子の消長を見るとボーリング試料 (図 5) では、最下部で *monolete-type* などシダ植物孢子が圧倒的優位を占めるが、上部へ向うにつれGramineae→Cyperaceae→Equisetaceae→*Lysichiton*→Umbelliferae→*Sanguisorba*→Gramineaeという変化が見られる。表層堆積物を見ると (図 4)、開水面No.1地点では、Lycopodiaceae、*monolete-type*、*trilete-type*、Equisetaceae、Gramineaeが多く、No.2地点に向うにつれCyperaceae、*Sanguisorba*、Rosaceae (*Potentilla*)、*Lysichiton*が増える。比較的乾燥したNo.3地点では、Cyperaceaeが優占比るが、No.4地点でUmbelliferae、*Artemisia*も増加する。No.5地点では、Lycopodiaceaeが激増するが検鏡中孢子のうがが見つかり、これが出現率を左右していることがわかった。No.7地点も同様である。このことを考慮しながら見るとUmbelliferae、Rosaceae (*Geum*)が増加している。No.6地点もNo.4地点と同様である。No.7地点もNo.5地点同様考慮して考えるならば、中では*Coptis*が増加している。No.8地点では、*Coptis*、*Artemisia*の増加が見られ、No.9地点では、*Artemisia*が増加するが、ほぼNo.4地点以降Cyperaceaeを優占種とする傾向は変らない。No.10地点は、前出のNo.3地点同様多少乾燥した所であるが、小さな溝の近辺であり、かなり局地的要素を含んでいるよう

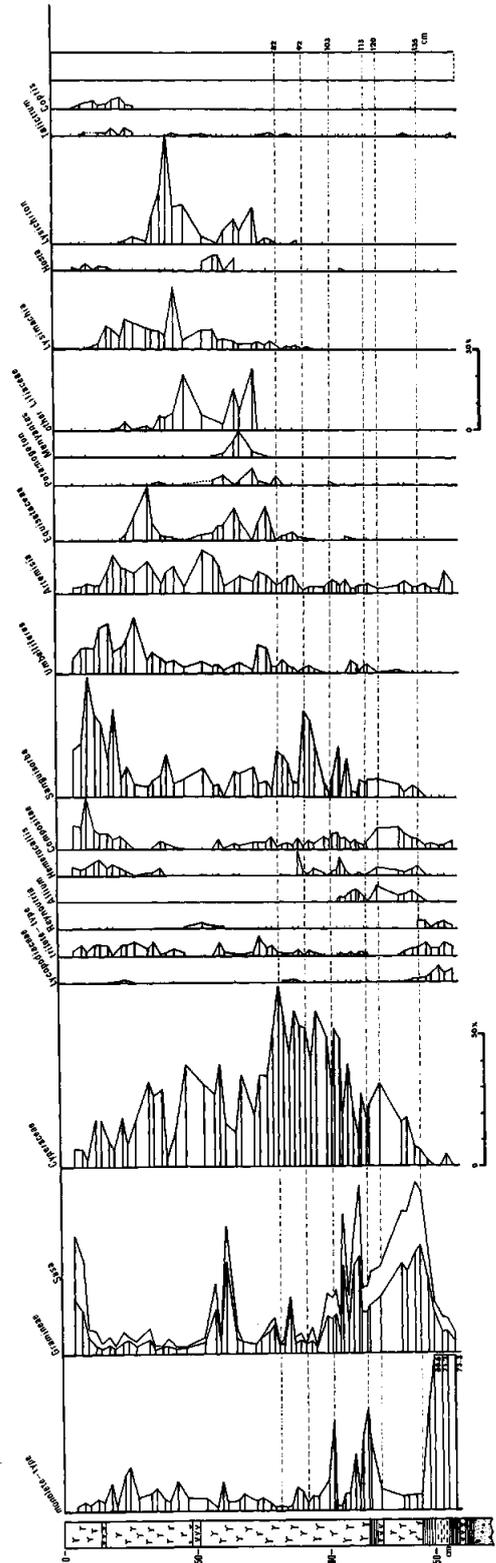


図-5 草本花粉、シダ植物孢子ダイアグラム

に思われる。ここではGramineaeが圧倒的優位を占め、続いてCyperaceaeがくる。

IV 植生変遷

a 森林植生

北海道の亜高山帯を代表する樹木として、ダケカンバ、ハイマツ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、ミヤマハンノキなどがあげられるが、その中でもダケカンバはパイオニア林として溶岩流分布地などにまず入り生育し、かつ成長も早い。そして、針葉樹に移化していくものも多い。

しかし、ラウス湖のボーリング試料や表層堆積物の分析結果を見ると、堆積の始まった頃から現在に至るまでダケカンバは圧倒的優占樹種として繁茂している。細かく変化している時期を強いてみれば、ボーリング試料の地表下約30cmより上部へ*Quercus*が減少し、*Alnus*, *Pinus*, *Abies*, *Picea*が多少増加している程度である。この理由としては*Alnus* (ミヤマハンノキ) が沢沿いに、*Pinus* (ハイマツ) は土壤がより乾燥した所にモザイク状に*Abies* (トドマツ) も乾燥した所に、*Picea* (アカエゾマツ) は乾燥～湿原内に拡大したためであろう。

ところで、分析結果の*Betula* (ダケカンバ)の優位が続いている理由としてまず一つには、標高700mを超える亜高山帯に位置していること、ピートの形成により滞水(保水)が十分になされたため非常に湿地性を帯び、乾燥域に入り込むはずの針葉樹等の樹木の拡大を防いだこと。それに加えて、成長速度が早く、生命力(寿命)の強いこともあげられる(高橋1985)。実際に現生のダケカンバとハイマツ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、ミヤマハンノキ林を見ても湿性過多の沢部など水分供給が多い所には必ずダケカンバやミヤマハンノキが占め、多少乾燥した尾根部や水はけ透水層の発達が良好なところにはハイマツ、エゾマツが生え、貧栄養土壤で幾分環境条件が悪いところにはトドマツが生育し、多少の湿地などでも生育するのがアカエゾマツなどである。

表層堆積物は10地点しか採取していないので全体の傾向を把握することはできないが、二つの点に注目した。その一つは、周辺の樹木等によって出現する構成要素に違いが見られることである。例えば、No.10地点へ向うにつれ現生林ではハイマツ林に接近しているからハイマツ花粉が増加する。そのことは、周辺にその樹木があるから高出現を

示すとも言える。もう一つは、優占種は全般に高い出現傾向を示す。例えば、ダケカンバが全地点で高率であるのに対し、周辺に生育しているハイマツ、トドマツ、アカエゾマツは安定した産出状況を示さない。しかし、沢部に発達しているミヤマハンノキは安定している。この違いが何によるものなのかは今後の課題としたい。

a 帯 (148~100cm) *Betula—Quercus—Pinus—Alnus—Abies*

b 帯 (100~28cm) *Betula—Quercus—Alnus—Pinus—Abies*

c 帯 (28~0cm) *Betula—Quercus—Alnus—Pinus—Picea*

a~c帯を比べると、a帯の頃に*Betula*, *Quercus*などの他に針葉樹の*Pinus*, *Abies*がかなり繁茂しているが、b帯に入り針葉樹は減少する。これは気候変化を想定してみると多少の温暖化による影響とも見られるが、別な見方をするとa帯では*Betula*が増加促進期であり、周辺に残存していた*Pinus*などがかなり影響を及ぼしていたが、*Betula*の増加、安定に伴って*Pinus*, *Abies*などの出現率が低められたとも考えられる。

同様にb帯~c帯への変化は、前の変化より顕著で*Quercus*の減少、*Alnus*, *Pinus*, *Abies*, *Picea*の増加が見うけられ寒冷化とも考えられるが、植生変化から見たならば針葉樹や*Alnus* (ミヤマハンノキ)の拡大とも考えられる。

b 湿原植生

知床半島には大小さまざまな湖沼、湿原があるがその中の植物群落はかなり複雑なパターンをしている。このような土壤、日照量、水量、地形などの環境要因で変化する湿原植生(植物群落)はかなり局地的ではあるが、これらの現生植物群落調査結果とその近辺の表層に堆積する花粉、シダ植物胞子等の出現度合とを検討することにより湿原生変遷パターンを知る手がかりとなる。

今回は、鮫島、清水他(1981)のラウス湖北東岸湿原調査区にのつとった形で表層堆積物を10ヶ所で採取した(図6)。

No.1地点では、Fern Spore, Equisetaceae, Gramineaeが高出現を示すのと同様に、清水らの4地点目でもミズドクサや蘚苔類が多く、No.3~9 (No.5, 7は除く)地点ではCyperaceaeが多いのと同様清水らの調査地点でもスゲ類、ミズゴケ類が高い被度を示している。つまり、表層堆積物中の草本花粉、シダ植物胞子の出現傾向と植生調査に

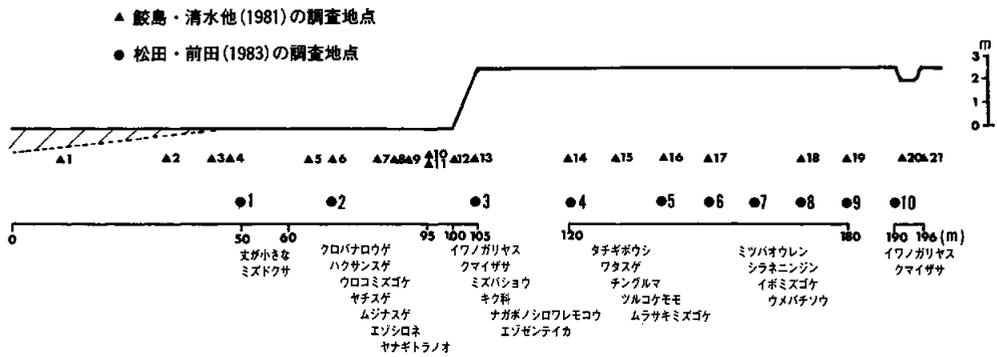


図-6 ラウス湖表層堆積物採取調査地点

よる被度との関係にはある程度正の相関性があるといえる。また、これらの関係より優占種を決定する指標の一つになり得る可能性もある。ただし、No.5,7地点に示されているように一種類の花粉、胞子の影響で大きく変化するという事も考え合わせねばなるまい。

- 148~135cm *monolete-type* 激減、Gramineae 激増
- 135~120cm Cyperaceae, Compositae, *Sanguisorba*, *Allium* 増加、Gramineae 減少
- 120~115cm *monolete-type* 増加、Gramineae, Cyperaceae 減少
- 115~103cm Cyperaceae 増加、Gramineae 112, 106cmで増加するが減少傾向、*Sanguisorba* 増減繰返す *monolete-type* 減少
- 103~92cm *Sanguisorba*, Cyperaceae 増加 *monolete-type* 102cm で一時増加するが減少傾向、Gramineae 減少
- 92~82cm Cyperaceae 82cm でピークを向える増加傾向
- 82~5cm 連続変化を示す
Equisetaceae → *Potamogeton* → *triete-type* → Umbelliferae → *Lysichiton*, other liliaceae → *Potamogeton* → *Menyanthes* → Equisetaceae, *Lysichiton*, other liliaceae → Gramineae → *Hosta*, *Ar-*

temisia, *Lysimachia* → Cyperaceae, other liliaceae → *Lysichiton* → *Lysimachia* → *Lysichiton*, *Sanguisorba* → Cyperaceae, Equisetaceae → Umbelliferae, *Lysimachia* → *monolete-type*, *Lysimachia*, *Artemisia* → *Sanguisorba*, *Artemisia*, *Lysimachia*, Compositae, *Coptis* → Umbelliferae, *Sanguisorba*, *Hemerocallis*, Compositae → *Sanguisorba*, Compositae → Gramineae, *Sanguisorba*, Compositae

以上のことに基づいて湿原(群落)植生変遷を考察すると、湿原が形成されはじめた頃は *monolete-type* (シダ類)、Gramineae (クマイザサ、チシマザサ、イワノガリヤス)、Lycopodiaceae (ヒカゲノカズラ、スギカズラ)、*triete-type* (イボミズゴケ等ミズゴケ類とシダ類)、*Reynoutria* (オオイタドリ)などの草原が広がっており、多少荒廢地的環境であったが、Gramineaeなどの乾燥、荒地に生える植物が分布域を拡大するとともにCyperaceae (スゲ類)も増加した。それに伴い *Sanguisorba* (ナガボノシロワレモコウ、タカネトウウチソウ)、Compositae (キク科)、*Allium* (ギョウジャニンニク)、*Hemerocallis* (エゾゼンテイカ)も分布を広げた。

しかし、82cmを境にして Equisetaceae (ミズドクサ)、*Potamogeton* (エゾヒルムシロ)、*Menyanthes* (ミツガシワ)、*Lysichiton* (ミズバショウ)、other

liliaceae (*Veratrum-type*) (バイケイソウ?) が増加し、水量増加(湖の拡大?) が想定され、大きな変化が起こったことがうかがえる。その後、65cm付近でまた Gramineae, *Hosta*(タチギボウシ) → Cyperaceae, *Artemisia* (ヨモギ類) *Lysimachia* (ヤナギトラノオ) 群落変遷が見られるのだが、上部へ向うにつれ、再び other liliaceae (*Veratrum-type*), *Lysichiton*, Equisetaceae と変化する。20cm では、スゲ群落に Umbelliferae (シラネニンジン等セリ科), *Sanguisorba*, *Artemisia*, *Lysimachia*, Compositae, *Coptis* (ミツバオウレン) が広がり現在のラウス湖周辺湿原の基本群落が形成されはじめたと考えられる。その後、Gramineae (特にササ類) の増加が見られラウス湖湿原周辺の乾燥化が見られる。

ところで、この20cmの層準で水生、湿地性植物群→高層湿原性植物群→乾燥地性植物群と明瞭に変化する原因にはラウス湖の水量の拡大、縮小が関与しているものと考えられる。しかし、堆積物の粒度分析、珪藻分析等を行っていないため堆測の域を出ない。

湖水量の増加に伴いラウス湖から流れていた川(沢部)が拡大し流出量も多くなったが、周辺の知西別岳、天頂山の水量ではラウス湖の水量流出を補えず、現在の湖水面までラウス湖が縮小し安定したのではないだろうか。またその時の水量の増減する動きの中で泥炭層が浸食され現在の湖岸ができたのではないだろうか。さらに推察を加えれば、今後 Gramineae (ササ類) などの乾燥地に進出してくる植物群に被われるようになるが、水量が極端に減少しないかぎり泥炭層の保水力が強いため現在とほぼ同じ様相を保つであろう。

V まとめ

勝井・五十嵐ら(1985)による年代予想によれば、最下部層準で約2,500~3,000年前であり少なくともこの年代以降はダケカンバなどの広葉樹を中心樹種とした森林植生は大きく変化していない(ラウス湖周辺)と言える。ただし、花粉帯のC帯ではラウス湖周辺の沢部、湿地部、尾根部などの若干乾燥した部分で樹種の耐性(耐風・耐寒性)に沿って森林が変化しており、現在へと進行している。

湿原植生の変化についても現在の植物群の花粉散布による分析結果からボーリング試料などを比較できるということがわかった。ただし、基本的

には優占種のみの変遷傾向であり、細分化するほどの変化についてはまだ地点が少なく定性的考察の域を出ない。

今回の分析結果によると、ラウス湖の水量変化に伴い植物群落が変遷してきた可能性を考察してみた。はじめは、荒廃地的環境で蘚苔類が占めていたが、その後 Gramineae が乾燥地へと拡大する。徐々にラウス湖水量の増加にあいまって Cyperaceae → Equisetaceae, *Menyanthes* などと変化し、Cyperaceae や蘚苔類をベースに水分を多く含んだ部分では、Umbelliferae, *Sanguisorba*, *Hemerocallis*, *Coptis* などが、若干乾燥部分では、Gramineae, Compositae などが広がり現在に至っているのではなかろうか。

謝 辞

以下の方々の協力、助言を得られたことによりこの論文を書くことができました。この場を借りお礼を申し上げます。

宮田隆夫(神戸大学)、中田正夫(オーストラリア・ナショナル・ユニバーシティ)、鹿島薫(東京大学)、居平昌士(智弁学園教諭)、浜野庸子(神戸大学医療短大)、合地信生(知床博物館)、勝井義雄(北海道大学)、五十嵐八枝子(北海道大学)

参考文献

- 鮫島惇一郎他 1981: 知床半島自然生態系総合調査特告書(総説・植物編)。北海道生活環境部自然保護課。
 〃 1981: 知床半島現存植生図および概説。北海道。
 文化庁 1983: 天然記念物緊急調査植生図、主要動物植物地図 1 北海道(網走・留萌・宗谷支庁)。
 鮫島惇一郎・辻井達一 1977: 北海道の花。北大図書刊行会。
 〃 1979: 北海道の樹。北大図書刊行会。
 伊藤浩司 1981: 北海道の高山植物と山草。誠文堂新光社。
 五十嵐八枝子・高橋伸幸 1985: 北海道中央高地、大雪山における高地湿原の起源とその植生変遷 I、第四紀研究、24。
 勝井義雄・五十嵐八枝子他 1985: 知床半島遠音別岳原生自然環境保全地域調査報告書。

環境庁自然保護局。

高橋 誼 1981：日高山脈の高山植物。第一法規出版。

松田 功 1983：斜里地方における花粉分析学的研究 I、トーツル沼。知床博物館研究報告、5。

守田 益宗 1981：八甲田山の表層花粉の分布パターンと植生の関係について、日本生態学会誌、31。

守田 益宗 1984：東北地方の亜高山帯における表層花粉と植生の関係について、第四紀研究、23。

佐々木 昌子 1986：植生の異なる地域に発達する湿原の表層堆積物の花粉組成の比較、第四紀研究、25。