北海道中央部・富良野盆地とその周辺山地における過去12,000年間の植生変遷史

誌名	東京大学農学部演習林報告
ISSN	03716007
著者名	五十嵐,八枝子 生川,淳一 加藤,孝幸
発行元	東京大学農学部附属演習林
巻/号	114号
巻号補足	
掲載ページ	p. 115-132
発行年月	2005年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

東京大学農学部演習林報告, 114, 115–132 (2005)

北海道中央部・富良野盆地とその周辺山地における過去12,000年間の植生変遷史

五十嵐八枝子[*1]・生川淳一[*2]・加藤孝幸[*2]

Last 12,000 years vegetation history in and around the Furano Basin, central Hokkaido, Japan

Yaeko IGARASHI[*1], Junichi NARUKAWA[*2] and Takayuki KATOH[*2]

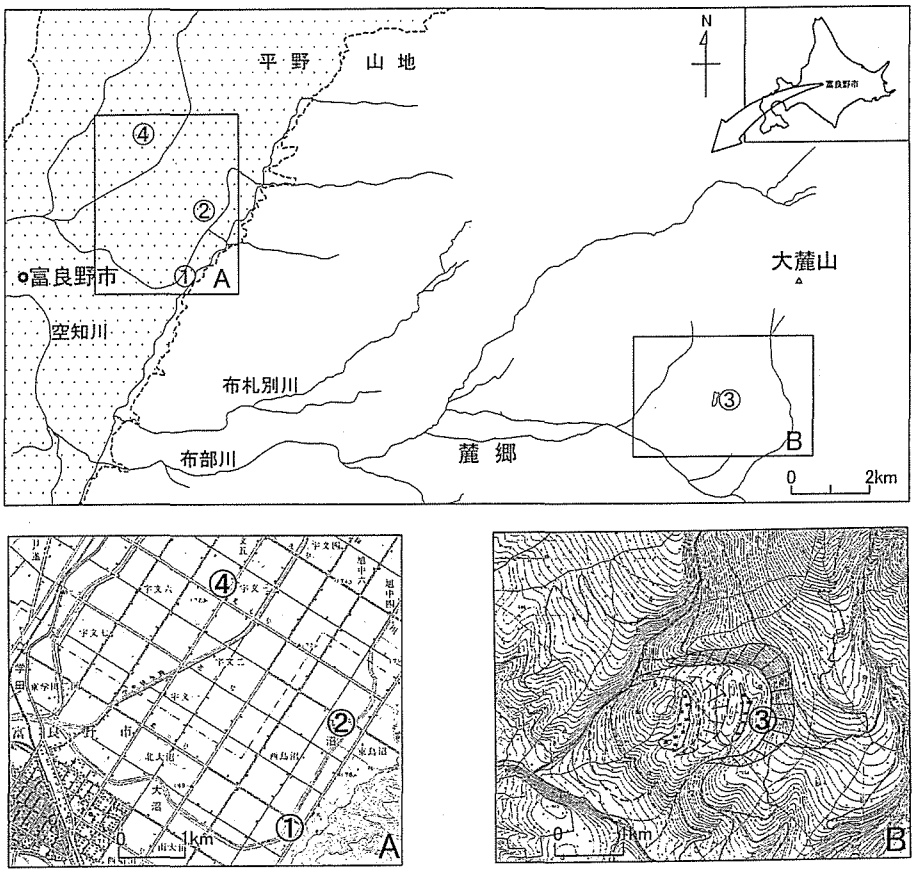
I. はじめに

北海道の北部～中央部には，南から北へ富良野盆地，上川盆地，名寄盆地，頓別低地が並ぶ中央凹地帯が発達する。中央凹地帯の南端を占める富良野盆地は，東の麓郷断層，西のナマコ山周辺の複数の断層に囲まれた沈降性の構造盆地（柳田ほか，1985：橋本，1955）で，基盤の十勝溶結凝灰岩の上に新しい時代の堆積物が厚く堆積していることが推定された（松下・五十嵐，1986）。かつて，富良野盆地のほぼ中央に位置する宇文（図–1Aの④）において，小学校改築にかかわる地質調査のため全長45 mのボーリングが行なわれた。宇文から得られたコアの花粉分析学的研究により，深度16 m以浅は約32 ky BP以降の堆積物であり，湿原は富良野盆地中央部に12 ky BPから発達したことが明らかにされた（松下・五十嵐，1986；五十嵐ほか，1993）。富良野盆地における泥炭層の分布範囲は，1900年発行の「石狩国空知郡フラヌ原野区画図」によると，富良野川，ベベルイ川，ヌッカクシ富良野川など複数河川の氾濫原あるいは後背湿地として，富良野平野のほぼ全域に拡がっていたことが読み取れる。中でも盆地東縁のベベルイ川流域には広く湿原が発達していたため，厚い泥炭層の分布が見込まれた。

他方，盆地の東南を縁どる東京大学北海道演習林内の山地には，十勝岳山系の南端に位置する大麓山を形成する大麓山溶岩の地すべりにより形成されたと見られる高地湿原が2箇所に発達しており（図–1Bの③），ここにも泥炭の堆積が見込まれた。筆者らは盆地東南縁に位置する東鳥沼と標高680 mの湿原（以後，東大演習林上湿原と略称する）において試料を採取して，年代測定と花粉分析を行ない，富良野盆地と周辺山地における植生史の解明と比較を行なった。

これら2湿原の研究結果は，富良野市教育委員会（2005）「富良野市文化財調査報告書第21輯鳥沼遺跡II」の第IV章「鳥沼遺跡周辺の古環境分析」として報告した。本稿は，その後分析試料と年代測定値を追加して書き直したものである。本研究を行なう機会を与えてくださった富良野市教育委員会，元富良野市生涯学習センターの杉浦重信所長，東京大学北海道演習林長酒井秀夫教授に御礼申し上げる。また，現地での試料採取にご協力いただいた富良野市生涯学習センターの澤田健学芸員および試料採取への協力と植生についてご教示下さった東京大学北海道演

*1 北方圏古環境研究室　061-1134　北広島市広葉町3-7-5
Institute for Paleoenvironment of Northern Regions: Koyocho 3-7-5 Kitahiroshima, 061-1134
*2 アースサイエンス株式会社　001-0039　札幌市北区北39条西3丁目2-1
Earth Science Co. Ltd.: North 39 West 3 Kitaku, Sapporo, 001-0039



図–1 北海道中央部・富良野盆地および周辺山地における試料採取地点および引用地点の位置図
(A:国土地理院昭和63年発行5万分1地形図「富良野」B: 国土地理院昭和53年発行5万分1地形図「西達布」より作図)
①鳥沼公園 ②東鳥沼 ③東大演習林上湿原 ④宇文(松下・五十嵐, 1986)

Fig. 1. Location map of sampling sites (①~③) and cited site (④) in and around the Furano Basin, central Hokkaido
① Torinuma Park ② Higashi Torinuma ③ Tohdai Enshurin upper moor
④ Ubun (MATSUSHITA and IGARASHI, 1986)

表–1 東鳥沼および東大演習林上湿原から得られた堆積物の^{14}C年代

Table 1. ^{14}C data from peat sediments at Higashi Torinuma and Tohdai Enshurin upper moor

Site	Depth (m)	ID	Material	Uncorrected (y BP)	σ13C (‰)	Corrected (y BP)	Calendar year (1σ) (Cal BP)
Higashi Torinuma	2.1	Beta-199187	wood	3590±50	–26.5	3570±50	3910–3830
Higashi Torinuma	4.25	Beta-199188	wood	6130±50	–27.7	6090±50	7000–6880
Tohdai Enshurin upper moor	1.55	Beta-199186	wood	1880±40	–27.4	1840±40	1830–1720
Tohdai Enshurin upper moor	1.58	Beta-201819	wood	10890±50	–24.1	10900±50	13100–13080

習林の宮本義憲助手に心から感謝申し上げる。テフラの分析は岡村聡北海道教育大学教授と工藤千春氏にしていただき，原稿中の図の一部はアースサイエンス株式会社の飯田友章氏にお願いした。以上の方々に心から感謝する。

II.　試料採取地点および試料

II-1　東鳥沼

試料採取地点はJR富良野駅の東北東約5 km，東八線北六号の畑地で，富良野盆地の東縁，ベベルイ川左岸部の標高170 mの沖積平坦面上に位置する（図–1Aの②）。富良野盆地の植生は，低地にエゾイタヤ－シナノキ群落が分布する（環境庁，1985）。試料はヒラー型泥炭採取器で採取したが，深度6.8 mでロッド不足により，採取を断念した。泥炭層はさらに続くことが見込まれ，その厚さは盆地中央部・宇文の5 mより厚い。堆積物の層相は次のとおりである。表層0.4 mは客土，深度0.4～5.7 mは黒色で分解の良い泥炭である。その間2.4～2.5 mに細礫をまじえ，2.57～2.58 m，2.86～2.88 m，2.95～2.96 mに供給源不明のテフラの薄層を挟む。深度5.7～6.8 mは圧密をうけ，やや亜炭化した泥炭である。分析試料として全層からほぼ等間隔に37層準の泥炭および細粒砂を採取した。東鳥沼コアの深度2.1 mと4.25 mの泥炭について加速器質量分析法（AMS法）による年代測定を行なった（表–1）。

なお東鳥沼では，表層0.4 mが客土で分析試料として適さなかったため，東鳥沼より約2 km南南西の鳥沼公園ハンノキ林内の湿原（図–1Aの①）において表層堆積物を採取して分析した。

II-2　東大演習林上湿原

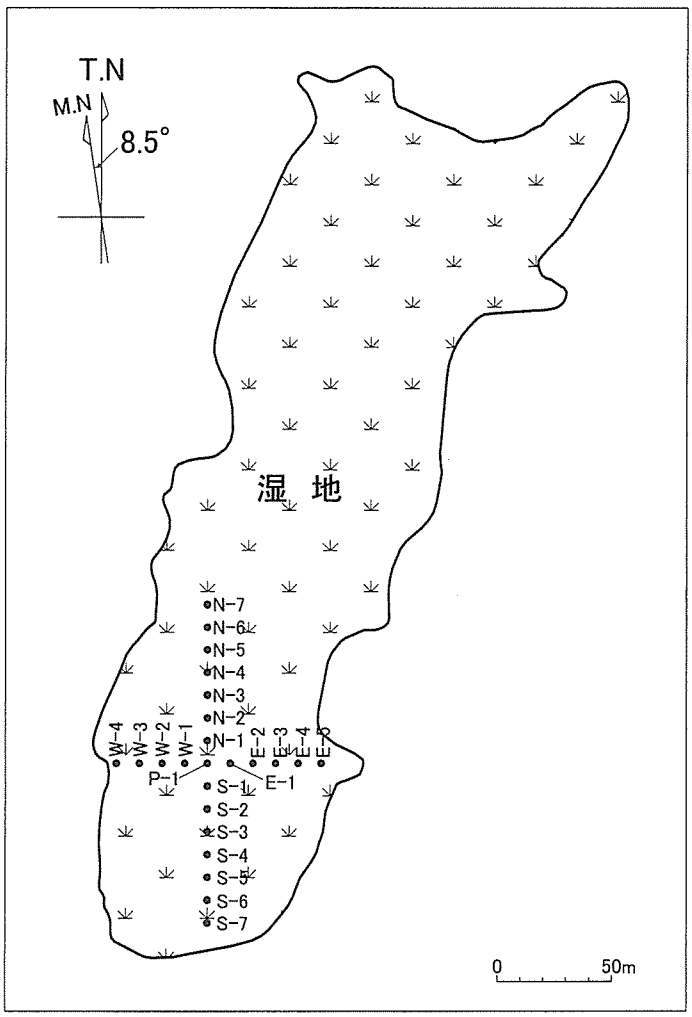
調査箇所は大麓山の西南西約15 kmにあり（図–1），大麓山付近の山地地形が山麓に向かって丘陵性地形を呈する付近に位置する。湿原は標高680 mと600 mの2箇所にあり，地すべり地形（山岸編，1993）内の陥没帯が土砂で埋積されて，その上面にできた湿原である（図–1Bの③）。この地すべり地形は，山岸編（1993）には一つの地すべりブロックとして記載されているが，低高度からの撮影写真を判読した結果二つのブロックが確認され，2箇所の湿原はそれぞれのブロックの滑落崖直下に位置している。

北海道中央部での垂直植生帯は，ハイマツ帯（>標高1,600 m），ダケカンバ帯（標高1,600～1,400 m），上部針広混交林帯・針葉樹林帯（標高1,400～800 m），汎針広混交林帯（<標高800 m）である（TATEWAKI, 1958: 舘脇・高橋，1955）。上湿原周辺の植生は，エゾマツ，トドマツ，ダケカンバに，シナノキ，オヒョウ，イタヤカエデなどの冷温帯落葉広葉樹を交えた汎針広混交林である（中田ほか，1994）。湿原内にはアカエゾマツ，ケヤマハンノキ，オヒョウ，ノリウツギ，ナナカマド，オガラバナ，オオバスノキなどが侵入している（宮本義憲氏談）。さらに，ここ10年来ササの侵入が顕著であるという。

2つの湿原のうち上部に位置する湿原において，ヒラー型泥炭採取器によって試料を採取した。コアは，テフラの薄層3枚を挟む黒色泥炭と細粒砂層で全長1.9 mである。深度0～0.2 mは植物遺体の集積層，0.2～0.4 mはテフラ混じり泥炭，0.4～0.5 mはテフラ，0.5～1.6 mは，間の1.13～1.15 mと1.29～1.34 mにテフラの薄層を挟む植物遺体に富む黒色泥炭，1.6～1.8 mは中砂混じりの分解の良い黒色泥炭，1.8～1.9 mは淡褐色の細粒砂である。分析試料として全層からほぼ等間隔に23層準の泥炭および細粒砂を選んだ。本コアの深度1.55 mと1.58 mの泥炭について，AMS法による年代測定を行なった（表–1）。

本コアには3層のテフラが挟まれる。深度0.4～0.5 mに含まれるテフラは火山ガラスの屈折率が1.492～1.500で，1.495に最頻値がある。ガラスの屈折率がAD1739年に噴火したTa-a（屈折率1.497～1.508，最頻値1.498～1.501; 町田・新井，1992）と対比が可能であることと，降灰範囲から見てTa-aである。他の2層については供給源を特定できなかった。

高地湿原では，風によって下方や遠方から運搬される花粉が多いことが，大雪山において認められた（高橋・五十嵐，1986）。そのため，現植生と表層の花粉群を比較して風により運搬される花粉の割合を調べるため，試料採取地点を中心に東西南北方向に10 m間隔で計25点の表層堆積物を採取した（図–2）。



図–2 富良野盆地東部・東大演習林上湿原における表層堆積物の採取地点位置図
●試料採取地点

Fig. 2. Location map of sampling sites for surface sediments in Tohdai Enshurin upper moor, east of the Furano Basin
● Sampling site

III. 分析方法と分析結果

III-1 分析方法

試料はKOHの10%溶液，アセトリシス液，フッ化水素により処理し，塩化亜鉛の飽和溶液による比重分離を行なって化石を抽出し，400倍の光学顕微鏡で検鏡した。1試料につき，木本花粉を最低200個以上同定し，その間に視野に現れた草本花粉とシダ類，コケ類の胞子をすべて同定した。各分類単位の産出率は，木本花粉の総数を基数として算定した。

III-2 分析結果

III-2a 鳥沼公園ハンノキ林

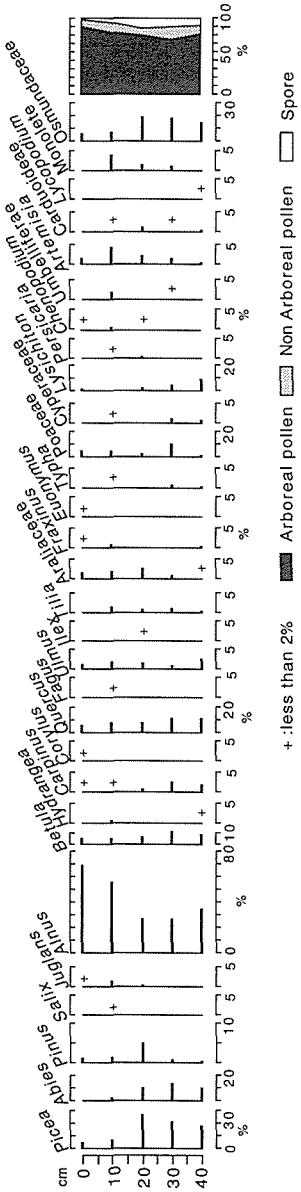
地表から10 cmおきに4試料を分析した（図–3）。同定した花粉・胞子の総数は1試料につき259～379個である。4試料とも現在優占する*Alnus*が高率で，上部で急増する傾向が見られる。ついで*Picea*が多く，その他*Abies*, *Quercus*, *Betula*, *Ulmus*, Araliaceaeが比較的多く産出した。草本類はPoaceae, *Artemisia*, シダ類ではOsmundaceaeが高率である。花粉・胞子全体に占める木本類の割合（以後木本花粉率と呼ぶ）は70%以上で，草本類は9～16%である（図–3）。

III-2b 東鳥沼

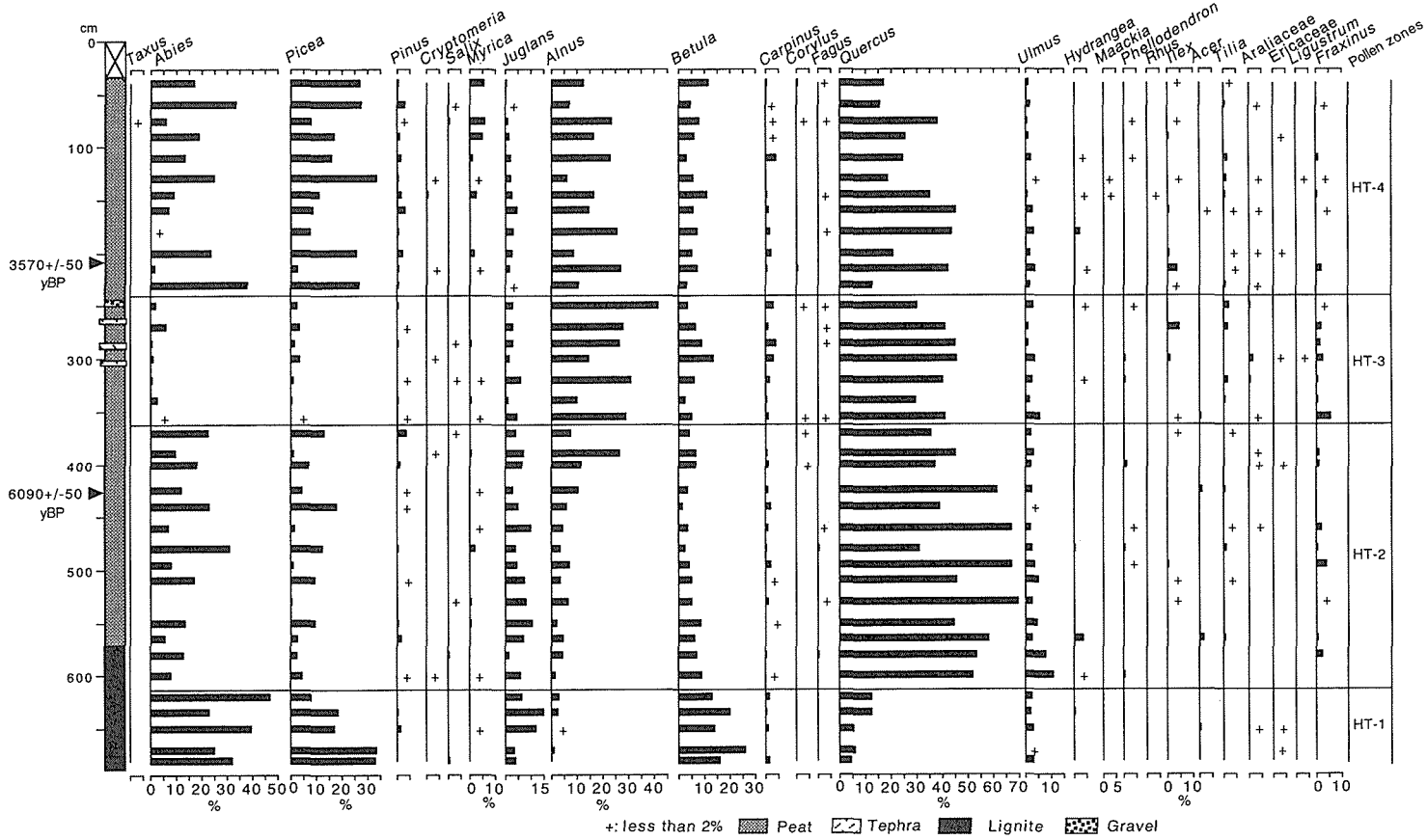
化石の少ない深度5.65 mの1試料を除いて，同定した花粉・胞子の総数は1試料につき290～5,502個に達した。分析結果は木本類（図–4），草本類（図–5），シダ類・コケ類・藻類（図–6）に分けて示した。花粉・胞子全体に占めるこれらの比率は図–6の右端に示した。

産出した木本花粉組成の特徴に基づいて，東鳥沼コアを下位からHT（Higashi Torinumaの略）-1からHT-4の4花粉帯に区分した。以下各花粉帯の特徴を示す。

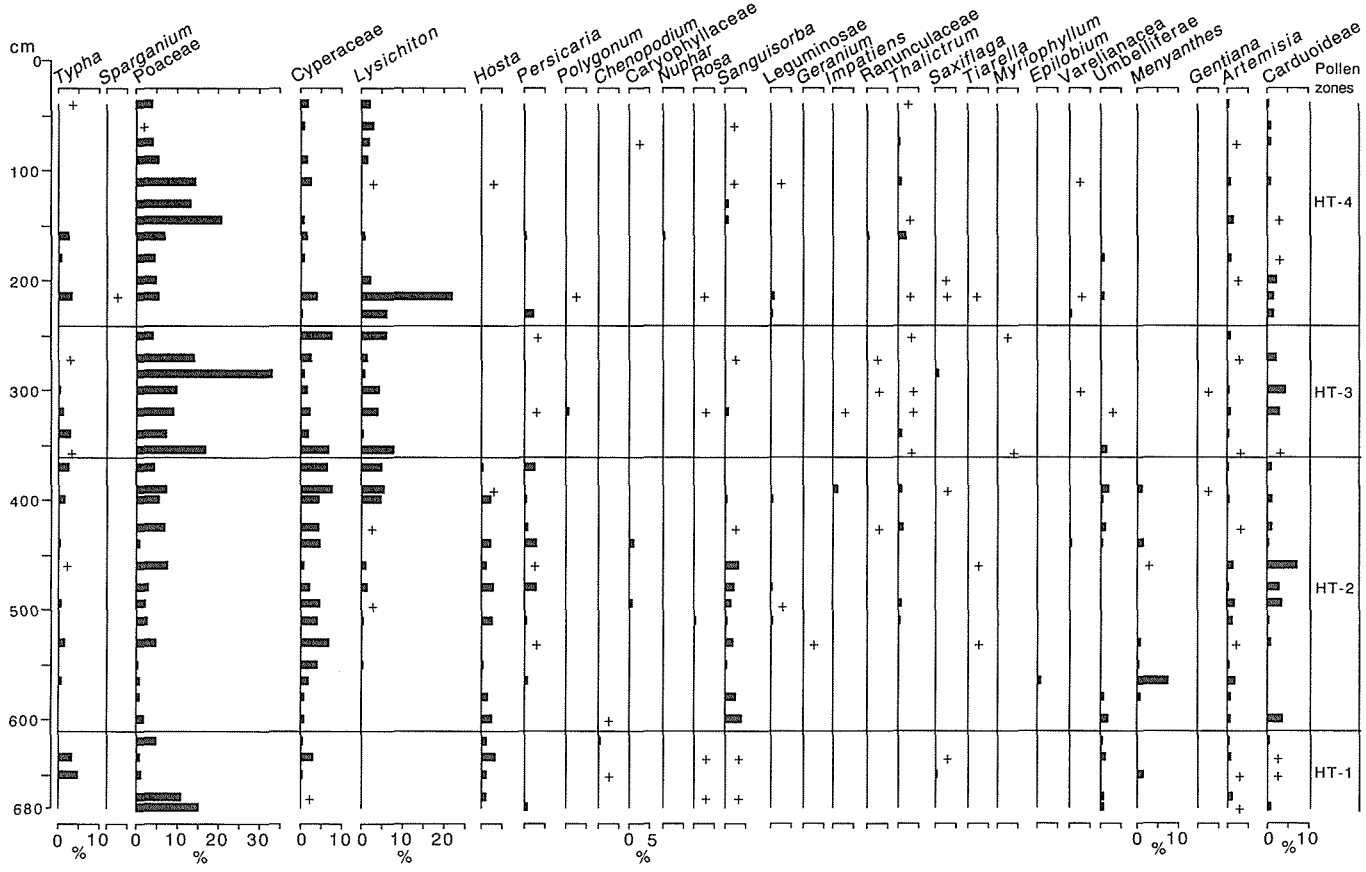
HT-1帯（深度6.8～6.2 m）：*Picea*, *Abies*が高率に産出し，ついで*Betula*, *Juglans*が比較的多い。*Quercus*は下位で低率だが上位へ増加の傾向を示す。草本類では，比較的高率なPoaceaeのほか，湿原性の*Typha*と*Hosta*が低率で産出した。ほかに，Aspidiaceae, Polypodiaceae を含めたMonolete（単溝型）の胞子をもつシダ類が非常に優勢であった。木本花粉率は，4～39%と低い。



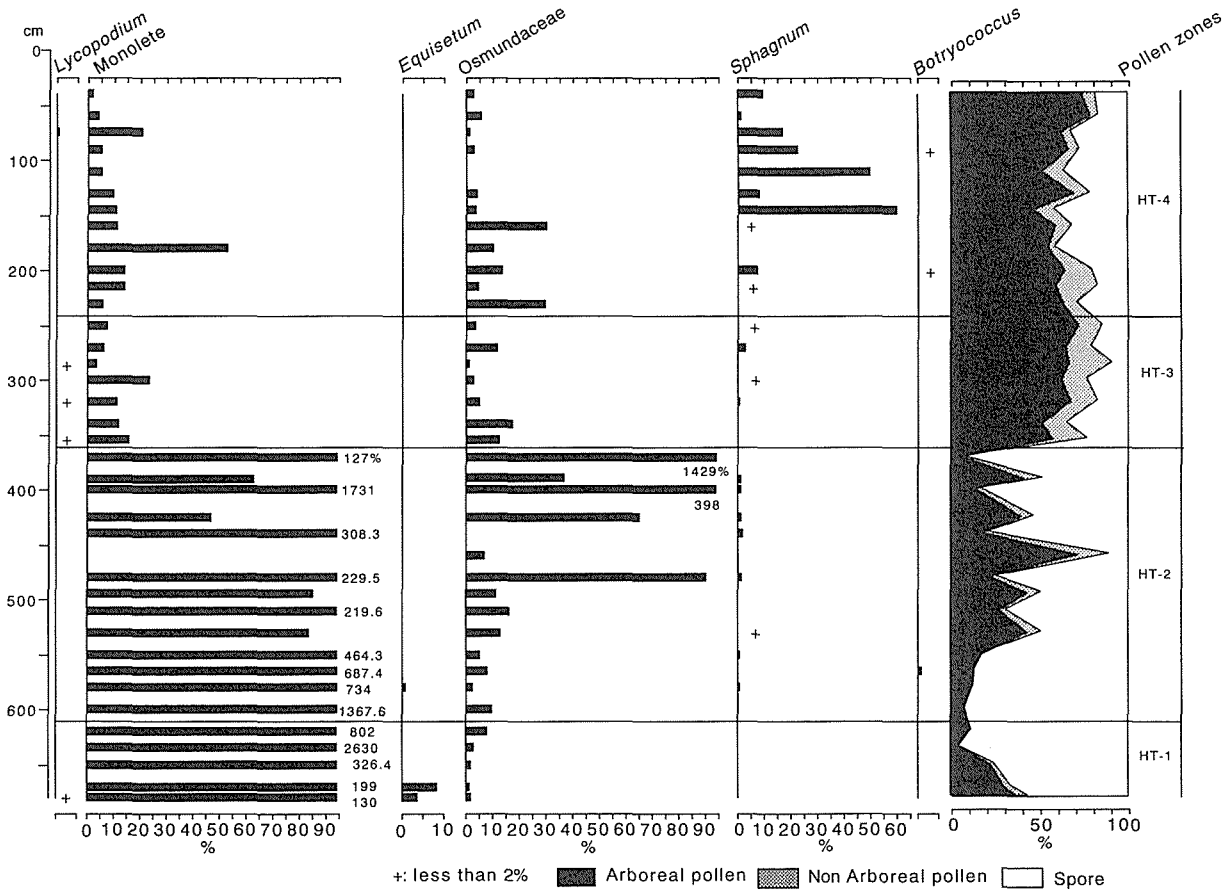
図–3　富良野盆地東部・鳥沼公園から得られた花粉・胞子組成図
Fig. 3.　Pollen and spores diagram obtained from Torinuma Park, eastern Furano Basin



図–4　富良野盆地東部・東鳥沼より得られた木本花粉組成図
Fig. 4.　Arboreal pollen diagram obtained from Higashi Torinuma, eastern Furano Basin



図–5　富良野盆地東部・東鳥沼より得られた草本花粉組成図
Fig. 5.　Non arboreal pollen diagram obtained from Higashi Torinuma, eastern Furano Basin



図–6　富良野盆地東部・東鳥沼より得られたシダ類・コケ類・藻類胞子組成図
Fig. 6.　Spores diagram of fern, moss and algae obtained from Higashi Torinuma, eastern Furano Basin

HT-2帯（深度6.2～3.7 m）：HT-1帯で優勢だった*Picea*, *Abies*, *Betula*が減少し，かわって*Quercus*が急増し，*Ulmus*も増加した。また，*Phellodendron*, *Tilia*, *Fraxinus*などの冷温帯広葉樹が低率ながら産出し始めた。草本類もHT-1帯に比べて多様化して，比較的高率のPoaceae, Cyperaceae, Carduoideae　のほか，*Typha*, *Hosta*, *Persicaria*, *Lysichiton*, *Sanguisorba*, Umbelliferae, *Artemisia*, Carduoideaeなどの草本類を産出した。ほかにMonoleteやOsmundaceaeが優勢であった。ある程度の水深に生育する緑藻類の*Botryococcus*が本帯下部で検出された。木本花粉率は6～75%であった。

HT-3帯（深度3.7～2.4 m）：*Picea*, *Abies*が急減し，*Quercus*, *Juglans*もやや減少し，かわって*Alnus*が増加した。草本類ではPoaceaeが急増し，Cyperaceae, *Lysichiton*, Carduoideaeが比較的高率であった。他方，HT-1とHT-2帯で優勢だったMonolete, Osmundaceaeは著しく減少し，木本花粉率は60～71%と増加した。

HT-4帯（深度2.4～0.4 m）：再び*Picea*, *Abies*が増加し，かわって*Alnus*, *Quercus*がやや減少する一方，*Myrica*が増加した。草本類ではPoaceaeと*Lysichiton*以外は低率であった。Monolete, Osmundaceaeはやや回復し，*Sphagnum*が上部で急増した。木本花粉率は，HT-3帯よりさらに増加して49～83%となり，特に地表に向かって増加する傾向が見られる。また，HT-1，HT-2帯におけるシダ類の優勢に対し，HT-3，HT-4帯は草本類の割合が増加している。

III-2c　東大演習林上湿原の表層堆積物

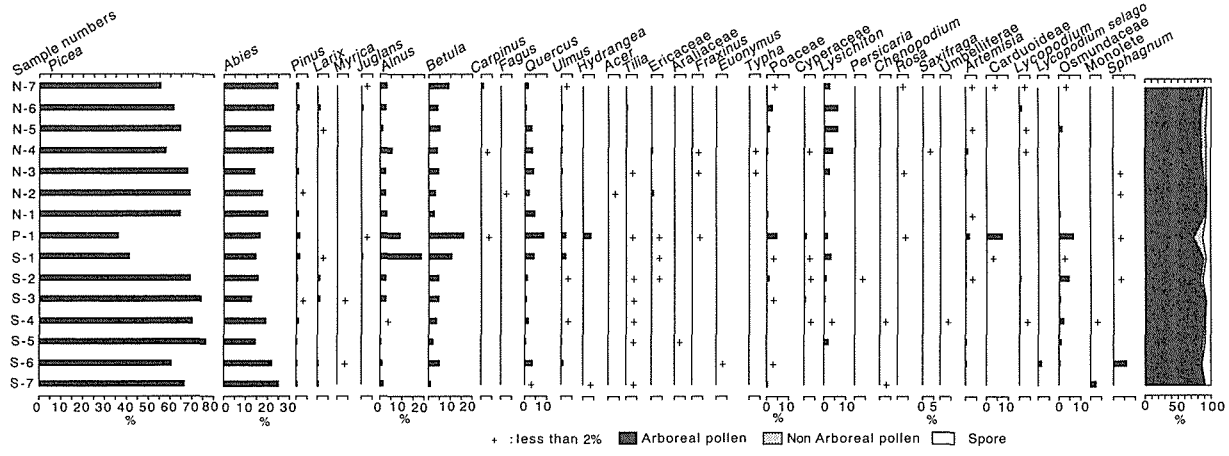
試料採取地点（P-1）を中心とした東西方向の10試料と南北方向の15試料について花粉組成を調べた。同定した花粉・胞子数は1試料につき227～736個である。南北方向で最も高率な木本類は，湿原内にも分布する*Picea glehnii*を含む*Picea*で，37～78%である。ついで*Abies*（～26%），*Alnus*（～19%），*Betula*（～16%）が比較的多い（図-7）。現在，本地点周辺には見られない*Quercus*が～9%で検出された。演習林内に植栽されている*Larix leptolepis* Gordonの花粉は～1.6%で検出された。その他の樹種は2%以下である。草本類では，北側で*Lysichiton*が比較的多く，Osmundaceaeは南側でやや多い。これらは局地的な植生を反映している。一方東西方向で見ると，風向きの影響か，南北方向より各分類単位の産出率の差が大きい（図-8）。特に，中心部のP-1より東側で，*Betula*, *Quercus*, *Alnus*, *Ulmus*やPoaceae, Carduoideae, Osmundaceaeが多く，局地的な植生を反映している。東西南北15試料の木本花粉率は64～96%と高く，湿原内に侵入した樹木や湿原を取り巻く周辺の森林の影響が強く出ている。明らかに風によってもたらされた*Larix*, *Cryptomria*, *Fagus*は2%以下で，*Quercus*は9%以下である。

III-2d　東大演習林上湿原

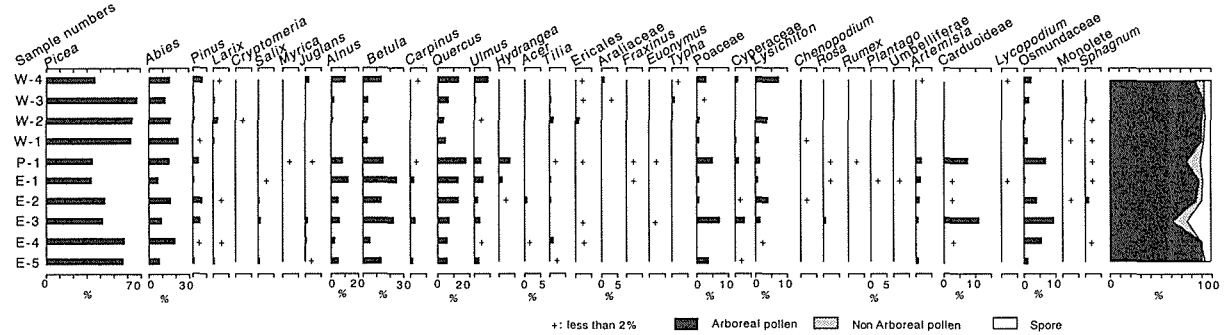
同定した花粉・胞子の総数は，1試料につき274～736個である。木本花粉組成の特徴に基づいて下位からTE（Todai Enshurinの略）-1～TE-5の5花粉帯に区分した（図-9）。

TE-1帯（190～172 cm）：*Picea*が最も高率で，ついで*Abies*, *Betula*が多かった。注目すべきことは，*Larix*が～14%，*Pinus*が～22%，周北極要素の*Selaginella selaginoides* Linkが産出したことである。Osmundaceaeが比較的多く，ほかに低率であるが草本類の種類が多い。木本花粉率は77～95%であった（図-10）。

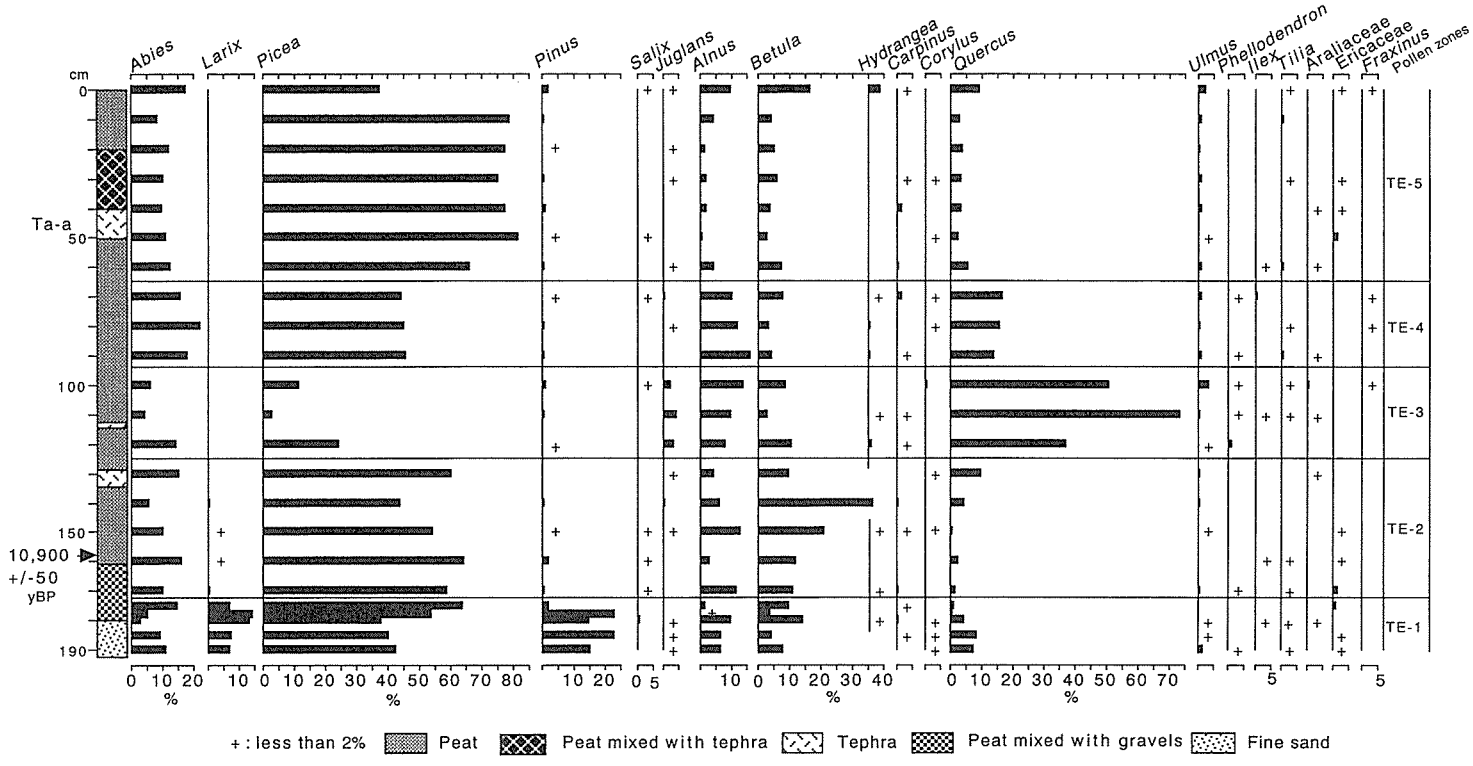
TE-2帯（172～125 cm）：*Picea*, *Abies*はTE-1帯よりやや増加し，他方*Larix*, *Pinus*は急減した。*Betula*は本帯上部で増加した。*Quercus*はいったん減少したが上部で増加し始めた。



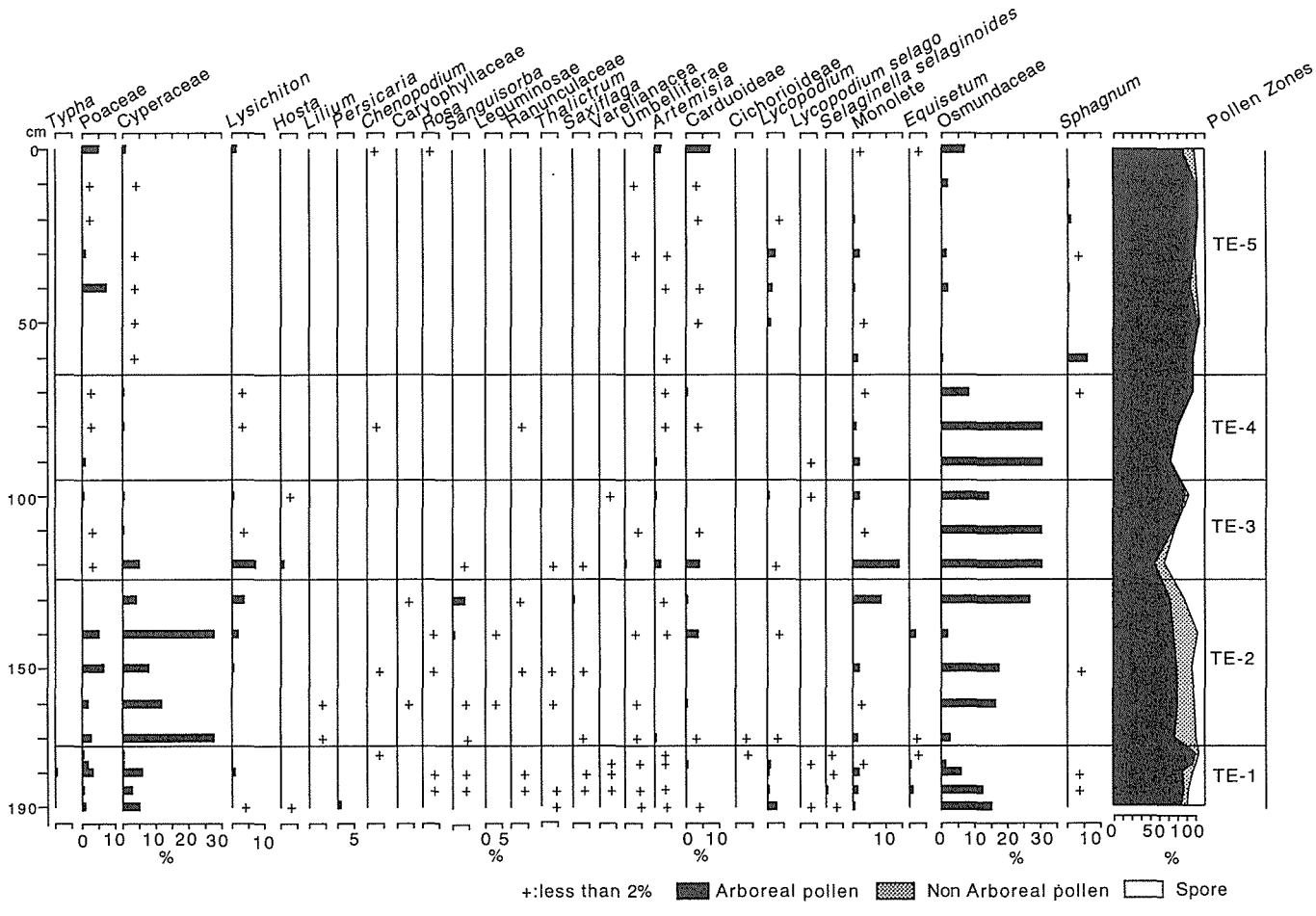
図–7　富良野盆地東部・東大演習林上湿原の表層堆積物から得られた花粉・胞子組成図（1）
Fig. 7.　Pollen and spores diagram obtained from surface sediments in Tohdai Enshurin upper moor, east of the Furano Basin (1)



図–8　富良野盆地東部・東大演習林上湿原の表層堆積物から得られた花粉・胞子組成図（2）
Fig. 8.　Pollen and spores diagram obtained from surface sediments in Tohdai Enshurin upper moor, east of the Furano Basin (2)



図–9　富良野盆地東部・東大演習林上湿原から得られた木本花粉組成図
Fig. 9.　Arboreal pollen diagram obtained from Tohdai Enshurin upper moor, around the Furano Basin



図–10　富良野盆地東部・東大演習林上湿原から得られた草本花粉・シダ類・コケ類胞子組成図
Fig. 10. Non arboreal pollen and spores diagram obtained from Tohdai Enshurin upper moor, around the Furano Basin

Cyperaceae, Osmundaceae が急増したが，草本類はやや減少した。木本花粉率は 66 ～ 75%であった。

TE-3 帯（125～94 cm）：*Picea* が急減し，かわって *Quercus* が急増するとともに，*Juglans* が5帯中最も高率となった。草本類は種類がさらに減るが，Osmundaceae は高率を保つ。木本花粉率は48～82%と上部で高率となった。

TE-4 帯（94～65 cm）：*Picea* と *Abies* が回復する一方，*Quercus* は激減した。草本類は極めて低率で，Osmundaceae が唯一高率であった。木本花粉率は65～90%で下部から上部へ増加している。

TE-5 帯（65～0 cm）：*Picea* はさらに増加して，5帯中最も高率となったが，*Quercus* はさらに減少した。草本類は乏しく，Osmundaceae は激減した。ただし，現在の植生を反映する表層では，*Picea* が減少し，*Abies*, *Betula*, *Alnus*, *Quercus*, Carduoideae がやや増加している。木本花粉率は79～97%で5帯中最も高い。

IV. 考　　察

IV-1　東鳥沼における各花粉帯堆積期の植生（図–11）

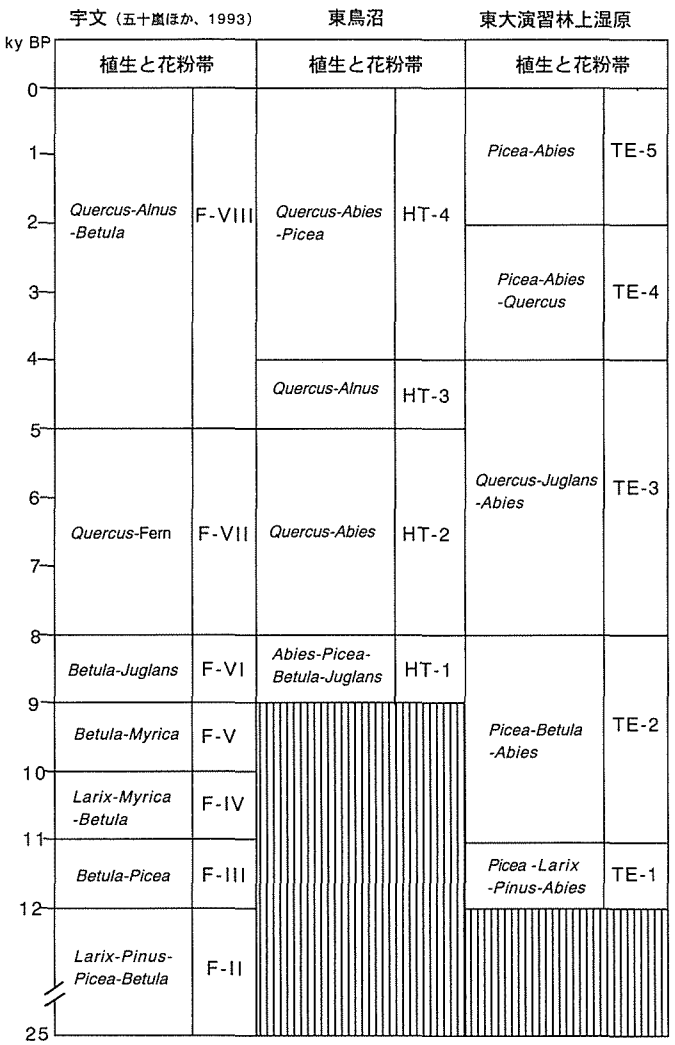
検出された花粉の分類単位は，完新世の北海道では現在の分布種と同じと考えられ，*Picea* は *P. jezoensis Carr.* 或いは *P. glehnii* Masters, *Abies* は *A. sachalinensis* Masters, *Pinus* は *P. pumila* Regel, *Juglans* は *J.ailanthifolia* Carr., *Myrica* は *M. gale* var. *tomentosa* であろう。また，氷期～完新世前半の *Larix* は大型遺体から *L. gmelinii* Kuzeneva とされる（矢野，1970）。草本類も同様の理由から *Lysichiton* は *L.camtschatcense* Schott, *Menyanthes* は *M.trifoliata* Linn. であろう。

HT-1 帯の堆積期（9～8 ky BP）：本帯上限と下限の年代は，本コアの2層準の年代値から得た堆積速度（11.7 y/cm）によって算定した値である。盆地中央の宇文では，10 ～ 8 ky BP に氷期の亜寒帯林から後氷期の冷温帯広葉樹林への移行期の植生として *Betula* 林時代（図–11 の F-V, F-VI 帯期）が認められた。本帯期は，そのうちの F-VI 帯期に対比される。同時代の宇文に比べて，山麓の本地域では針葉樹が優勢で *Picea*, *Abies* に *Betula*, *Juglans*, *Quercus* を交えた汎針広混交林が盆地東部に発達した。湿原には Aspidiaceae 或いは Polypodiaceae が繁茂し，草本類は Poaceae を除いて比較的貧相であった。木本花粉率から見て，湿原の景観はほぼ全面シダに覆われていたであろう。氷期に後退していた *Juglans*, *Quercus*, *Ulmus* が気候回復とともに分布を拡大し始めた時期であった。宇文では，この頃 *Juglans* が完新世の極大値に達しているが，東鳥沼でも極大値に達している。*Juglans* の極大期は，石狩川流域の江別角山（小野・五十嵐，1991）や剣淵盆地（五十嵐ほか，1993）でも9～8 ky BP 頃に認められた。この時期に河川流域に生じた *Juglans* の増加は，融雪期の河川の氾濫により重たい果実が拡散したことによると推定される。氷期に山岳域で大量に蓄積された雪氷が，気候が急速に回復した完新世初頭の融雪期に，大量の融雪水となって河川の氾濫を引き起こしたのではないだろうか。

HT-2 帯の堆積期（8 ～ 5 ky BP）：本帯期上限の年代は，泥炭の堆積速度から算定した。本帯期は世界的に温暖な時代（SHACKLETON et al., 1976）に含まれ，8 ky BP は北海道のほぼ全域で *Quercus* が優勢になり始めた時期である（五十嵐，1986）。富良野盆地でも森林の主構成種は *Quercus* にかわった。盆地中央では僅かに *Abies* を残すのみで *Picea* は見られなかったが，山麓の本地域では，*Quercus* を主とし *Juglans*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Carpinus* に *Abies*, *Picea* を交え

た汎針広混交林が復元される。また, *Menyanthes*, *Hosta*, *Lysichiton*, *Sanguisorba*, Carduoideae, OsmundaceaeとHT-1帯に引き続きAspidiaceae或いはPolypodiaceaeの繁茂する低層湿原が発達した。本帯は宇文のF-VII帯に対比される（図–11）。

HT-3帯の堆積期（5～4 ky BP）：本帯期下限の年代は，堆積速度から換算すると5.5 ky BPであるが，堆積に時間のかからない礫層やテフラの薄層を挟むこと，さらに宇文で*Alnus*が急増し始めた時期が5 ky BPであり，東鳥沼でも*Alnus*が増加したことから5 ky BPと設定した。本帯期上限の年代は，深度2.1mの年代値（3.57 ky BP）に泥炭の堆積速度から算定した数値を加えたものである。本帯期は*Alnus*の優勢で特徴づけられ，富良野平野全域で*Alnus*が繁茂したとい



図–11 富良野盆地とその東部山地における晩氷期以降の植生変遷史の比較
Fig. 11. Comparison of vegetation histories in and around the Furano Basin since the late glacial

えよう。*Alnus* 増加の要因として，本帯の堆積物に挟在する礫層や複数のテフラ層の堆積により湿原の乾燥化が促進されたことが推定される。本帯期では，*Picea*，*Abies* は著しく減少して，*Quercus* と *Alnus* を主とする冷温帯落葉広葉樹林が湿原周縁に発達した。シダは激減し，かわってPoaceaeが4帯中最も増加した。木本花粉率が50%以上に増加しており，湿原が縮小したことが推定される。本帯は宇文のF-VIII帯下部に相当する。なお，同時期の宇文では *Myrica* が急増しており，中間湿原への移行が見られたが，本地域ではPoaceaeの優勢な低層湿原が発達していた。

HT-4 帯の堆積期（4 ky BP～現在）：*Picea*，*Abies* が増加して *Quercus* とともに汎針広混交林を形成した。湿原では *Alnus* が減少し，替わって *Myrica* がやや増えるとともに，*Sphagnum* が急増して，低層湿原から高層湿原へと移行した。気候の冷涼化が推定される。本地点では客土のため得られなかった近年の傾向は，鳥沼公園の表層堆積物の花粉群から見ると，*Picea* と *Abies* が減少し，*Alnus* が優勢である（図–3）。

上述した宇文と東鳥沼の9,000年間の植生を比較すると，際立った相違点は東鳥沼における *Picea* と *Abies* の優勢である。宇文では，この間に針葉樹花粉の増加は見られなかった。植生復元は，花粉組成と各taxaの産出率を基礎として行なったが，山麓の東鳥沼では山岳域からの飛来花粉が盆地中央より多かったためか，或いは気候変動を反映した植生の垂直分布変動の影響を受けたためであろうか，不明である。

IV-2　東大演習林上湿原における各花粉帯堆積期の植生（図–11）

TE-1 帯の堆積期（12～11 ky BP）：本帯は10.9 ky BPと測定された深度1.58 mより下位にあることから，時代は最終氷期である。本帯の堆積物は泥炭ではなく礫混じりの泥炭と細砂であることから，単純に泥炭の堆積速度から時代を推定することはできない。いま宇文における花粉の産出率と本帯のそれを比較すると，宇文の極相期の *Abies* は10%以下で，*Larix*，*Pinus* はそれぞれ30%をこす。本地点が680 mの高度に位置することを考慮すると，本地点の極相期の組成として，より低率な *Abies* とより高率な *Larix*，*Pinus* が推定されるが，そうではない。従って，本帯は極相期ではなく晩氷期と推定される。晩氷期には短期間の寒暖の激しい変化が存在する。宇文では *Larix* の急増するF-IV帯が北米や北ヨーロッパで認められている晩氷期末の寒冷期（Younger Dryas期：MANGERUD et al., 1974）に対比された（五十嵐ほか，1993）が，本地点ではF-IV帯相当の花粉帯は認められなかった。従って，本帯をF-III帯に対比した。当時の植生は *L.gmelinii*，*P. pumila*，*Picea*，*Abies* からなる亜寒帯針葉樹林と多様な草本類や *S. selaginoides* が生育する草原が地すべり跡地に発達した。共存する *Quercus* は，宇文で2%以下の産出であり，東大演習林上湿原の表層堆積物中の頻度（～9%）から見ても，現地性ではなく，風によって当時の分布域から運ばれてきたものと判断する。

北海道の晩氷期以降の高地湿原の植生史は，近年次第に明らかにされてきている。その誕生が氷期まで遡る湿原は，南部の横津岳山系の湿原（12 ky BP：滝谷・萩原，1997），西南部の狩場山湿原（＞11.24 ky BP：星野，1998）と京極湿原（＞12.43 ky BP：五十嵐，2000）がある。これらのうち，晩氷期の山岳部に *Larix* の分布が認められているのは京極湿原（標高880 m）で，12 ky BPより以前から分布し，特に斜面堆積物の上では6 ky BPまで生き残り *Quercus* と共存した（五十嵐，2000）。本湿原は，京極湿原とともに，晩氷期の山岳域における *L.gmelinii* の分布を示す貴重な湿原である。

TE-2 帯の堆積期（11～8 ky BP）：本帯期上限の年代は，Ta-aの噴出年代（AD1739）と深度

1.58mの年代（10.9 ky BP）による堆積速度（96.7 y/cm）から算出した。晩氷期以降の気候の温暖化によって，*Larix* と *Pinus* は激減し，*S. selaginoides* は消滅した。*Larix* の花粉は母樹の立木密度に比して過小に産する（五十嵐ほか，2003）ことから，*Larix* は本帯期後半まで湿原に生き残った可能性が高い。宇文でも *Larix* は 8 ky BP まで生き残ったと考えられる。また，低地同様本地点でも *Betula* が増加した。11 ky BP に地すべり堆積物の後背地に Cyperaceae，Poaceae，Osmundaceae の優勢な湿原が誕生して，泥炭の堆積が始まった。木本花粉率（図–10）から見て，立木密度は現在に比べて低かった。本帯期は宇文の F-IV ～ VI 帯期，東鳥沼 HT-1 帯期に対比される。

TE-3 帯の堆積期（8 ～ 4 ky BP）：本帯上限の年代は，泥炭の堆積速度から算出した。本帯では *Picea* が著しく減少し，替わって *Quercus* を主として，*Juglans*，*Ulmus*，*Betula*，*Alnus* などを交えた汎針広混交林が湿原周縁に発達した。現在よりも温暖な気候のもと，盆地で優勢であった *Quercus* が盆地と同じ時期に少なくとも標高 680 m まで分布を拡大したと考えられる。表層堆積物中の頻度（図–6，7）に比べて，本帯では *Quercus* が 70％を越えており，明らかに現地性である。湿原では Osmundaceae，Aspidiaceae 或いは Polypodiaceae や *Lysichiton* が優勢となった。本帯期は宇文の F-VII 帯と F-VIII 帯下部，東鳥沼の HT-2 帯と HT-3 帯に対比される。本帯の *Juglans* は～4％であるものの，過去 12 ky で最も高率であった。上述したように，低地における *Juglans* の極大期は *Quercus* の拡大期以前であったが，山地へはやや遅れて *Quercus* とともに到着した。ちなみに，東大演習林上湿原の表層堆積物中の *Juglans* は 1.4％以下（図–6，7）であることから *Juglans* が湿原周辺に分布したことが推定される。

TE－4 帯の堆積期（4 ～ 2 ky BP）：本帯期上限の年代は堆積速度から算出した。*Quercus* が減少するとともに，*Picea*，*Abies* が再び増加し，*Quercus*，*Alnus* を交えた汎針広混交林が成立した。湿原の草本類は減少し，Osmundaceae が優占種となった。本帯期は宇文の F-VIII 帯下部，東鳥沼の HT-4 帯下部に相当する。

TE-5 帯の堆積期（2 ky BP ～現在）：湿原内の *Picea* はさらに増加して，現在に近い密度で分布した。2 ky BP からの高地における *Picea* の増加は，大雪山の湿原でも認められており（高橋・五十嵐，1986），冷涼気候によるものと考えられる。一方，*Quercus* は 2 ky BP に本湿原周辺から後退した。湿原では，Osmundaceae が激減して，Poaceae，Carduoideae，*Artemisia*，*Sphagnum* が若干増加した。現在，湿原は乾燥し始めて *Sasa* が侵入しているが，本帯に産出する Poaceae 花粉が *Sasa* であるかどうかは，花粉による識別はできない。本帯期は F-VIII 帯上部，HT-4 帯上部に対比される。

要　　旨

富良野盆地東部の東鳥沼と山地の東大演習林上湿原について，年代測定と花粉分析学的研究を行なった。盆地における森林の主構成種は，*Abies*，*Picea*，*Betula*，*Juglans*（9 ～ 8 ky BP）～ *Quercus*，*Abies*（8 ～ 5 ky BP）～ *Quercus*，*Alnus*（5 ～ 4 ky BP）～ *Quercus*，*Abies*，*Picea*（4 ky BP ～現在）と変遷した。*Quercus* は温暖気候のもと 8 ～ 4 ky BP で最も優勢であった。4 ky BP に *Abies*，*Picea* が増加して現在に至る汎針広混交林が成立した。湿原は～9 ky BP から成立した。山地では，*Picea*，*Larix*，*Pinus*，*Abies* からなる亜寒帯針葉樹林と草原が発達した（12 ～ 11 ky BP）。11 ky BP に湿原が誕生し，*Picea*，*Betula*，*Abies* が主構成種となったが，*Larix* は 8 ky BP まで生き残った。8 ～ 4 ky BP は盆地と同じく，*Quercus* が優占し，*Juglans* は低地より遅れて山

地に進出した。4～2 ky BP は *Picea* と *Abies* が増加するとともに，*Quercus* が激減し，2 ky BP に *Picea* は現在規模に達した。

キーワード：晩氷期以降・植生史・富良野盆地・高地湿原・花粉分析

引　用　文　献

橋本亘（1955）5万分の1地質図幅「下富良野」および同説明書．71 pp，北海道開発庁，北海道．

星野フサ（1998）北海道の植生史（2）－南北海道．（図説日本列島植生史．安田喜憲・三好教夫編，302 pp，朝倉書店，東京）．55-61．

五十嵐八枝子（1986）北海道の完新世におけるコナラ属の分布．北方林業38：266-270．

五十嵐八枝子（2000）北海道南西部高地の京極湿原における約13,000年間の植生変遷史．日本生態学会誌50：99-110．

五十嵐八枝子・五十嵐恒夫・大丸裕武・山田治・宮城豊彦・松下勝秀・平松和彦（1993）北海道の剣淵盆地と富良野盆地における32,000年間の植生変遷史．第四紀研究32：89-105．

五十嵐八枝子・岩花剛・仙頭宣幸・露崎史朗・佐藤利幸（2003）ロシア北東域における異なる植生型から得られた表層花粉群―古植生復元の基礎資料として―．第四紀研究42：413-425．

環境庁（1985）1/5万現存植生図「富良野」・植生調査報告書，環境庁，東京．

町田洋・新井房夫（1992）火山灰アトラス，276 pp，東京大学出版会，東京．

MANGERUD, J., ANDERSON, S.T., BERGGLUND, B.E. and DONNER, J.J. (1974) Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. Boreas 3:109-128.

松下勝秀・五十嵐八枝子（1986）地質．（中富良野町市上巻，中富良野町史編纂委員会編，539 pp，第一法規出版，東京）．66-94．

中田誠・田中浩・八木久義（1994）北海道中央部大麓山における植生と土壌の垂直変化．日本生態学会誌44：33-47．

小野有五・五十嵐八枝子（1991）北海道の自然史―氷期の森林を旅する―．219 pp，北海道大学図書刊行会，札幌．

SHACKLETON, N.J. and OPDYKE, N.D. (1976) Oxygen-isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific core V 28-239, late Pliocene to latest Pleistocene. Geol. Soc. Amer. Mem. 145: 449-464.

高橋伸幸・五十嵐八枝子（1986）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（II）．第四紀研究25：113-128．

滝谷美香・萩原法子（1997）西南北海道横津岳における最終氷期以降の植生変遷．第四紀研究36：217-234．

TATEWAKI, M. (1958) Forest ecology of the islands of the North Pacific Ocean. J. Fac. Agric., Hokkaido Univ. 50：371-486.

舘脇操・高橋啓二（1955）植物群落．（石狩川源流原生林総合調査報告．石狩川源流原生林総合調査団編，393 pp，日本林業技術協会，東京）．16-21．

山岸宏光編（1993）北海道の地すべり地形―分布図とその解説．392 pp，北海道大学図書刊行会，札幌．

柳田誠・平川一臣・大内定・貝塚爽平（1985）富良野盆地周辺の活断層と金山付近の活褶曲．地理学評論58：255-265．

矢野牧夫（1970）北海道の第四系より産出した *Larix gmelini* の遺体について．地質学雑誌76：205-214．

（2005年6月30日受付）
（2005年9月12日受理）

Summary

Peat sediments obtained from Higashi Torinuma and upper moor areas in Todai Enshurin in and around the eastern Furano Basin, central Hokkaido were analyzed for pollen and carbon-14 datings. In the basin areas, the main forest components changed from *Abies*, *Picea*, *Betula* and

Juglans (9 ～ 8 ky BP- thousand years before the present) to *Quercus* and *Abies* (8 ～ 5 ky BP) and then to *Quercus* and *Alnus* (5～4 ky BP) and finally to *Quercus*, *Abies* and *Picea* (4 ky BP～ present). *Quercus* became dominant under the warm climate during the period from 8 to 4 ky BP. At 4 ky BP *Abies* and *Picea* increased in extent, and the present Pan-mixed forest was formed. Areas of moor have developed in the basin at least over the past 9,000 years. In the highland moor, subarctic forest composed of *Picea*, *Larix*, *Pinus* and *Abies*, and grassland developed on landslide sites between 12 and 11 ky BP. Moor occurred at 11 ky BP and the main forest components changed to *Picea*, *Betula* and *Abies*. *Larix* survived until 8 ky BP. Between 8 and 4 ky BP *Quercus* was the dominant tree at the same as it dominating the basin areas, though *Juglans* migrated to the highlands later than its maximum period in the basin. The increase in the area of *Picea*, *Abies* and the sudden demise of *Quercus* happened at 4 ky BP. Development of *Picea* reached to the present scale at 2 ky BP.

Key words: 12 k years, vegetation history, Furano Basin, highland moor, pollen analysis