

苫小牧東方地域の中・上部更新統

— とくに厚真-鷓川付近の丘陵地域 —

山田 悟郎*・和田 信彦・赤松 守雄*

I はじめに

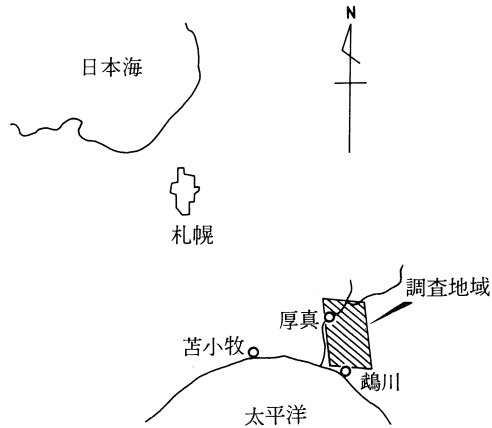
いわゆる札幌-苫小牧低地帯は地形学的にも地質学的にも北海道を南西部と主部に2分する低地帯で、北海道における地質区分上第1級の重要性を持っている。

この低地帯には、札幌を始めとして江別、恵庭、千歳、苫小牧などの都市が発達し、北海道の約1/3の人口が集中しており、道内の重要な生活・生産の基盤ともなっている。低地帯南端部の苫小牧東部地域では、1970年7月に第3期北海道総合開発の主軸として閣議決定され、1976年8月に着工された苫小牧東部大規模工業基地の開発が進められている。1980年現在、既に北海道電力苫厚真火力発電所(出力35万kw)が建設されたほか、民間石油会社8社による石油共同備蓄基地(備蓄量500万kl)の建設が静川台地200haで進められている。

このような大規模開発に伴い、建造物の支持基盤や工業用水開発のための容水地盤として、苫小牧東部地域の地下地質の性状や構造の解明が急務の課題となっている。このため、現在までに数10本の調査ボーリングが掘削され、地下の地質資料の蓄積が行われてきている。しかし、このような地質資料を総合し、地下の地質構造や性状を解明するためには、まず地表に露出する地質の層序・層相の解明が行われなければならない。

筆者らは、道立地下資源調査所で実施された「苫小牧」産業基盤地質調査のなかで、厚真-鷓川付近に分布する更新統についての調査を担当した(第1図)。更新統に介在する泥炭層中の花粉組成を主な対比手段として、その層序・層相の解明に努め、時代論の考察を行ったが、ここにその結果を報告する。諸賢の御批判をおおぐとともに、札幌-苫小牧低地帯下の地質構造・性状の把握の端緒となれば幸いである。

本調査の指針を与えられ、報告をまとめるに当り



第1図 調査位置図

Fig. 1 Locality of the investigated area

御討論いただいた道立地下資源調査所松下勝秀地質部長、北海道開拓記念館北川芳男学芸部長には記して厚く感謝する次第である。また、馬追丘陵周辺の第四系について総合的研究を進めている馬追団体研究会の方々には、資料の一部を提供していただくと共に、貴重な御教示・御討論をいただいた。あわせて深く感謝する次第である。

II 地形・地質概説および研究史

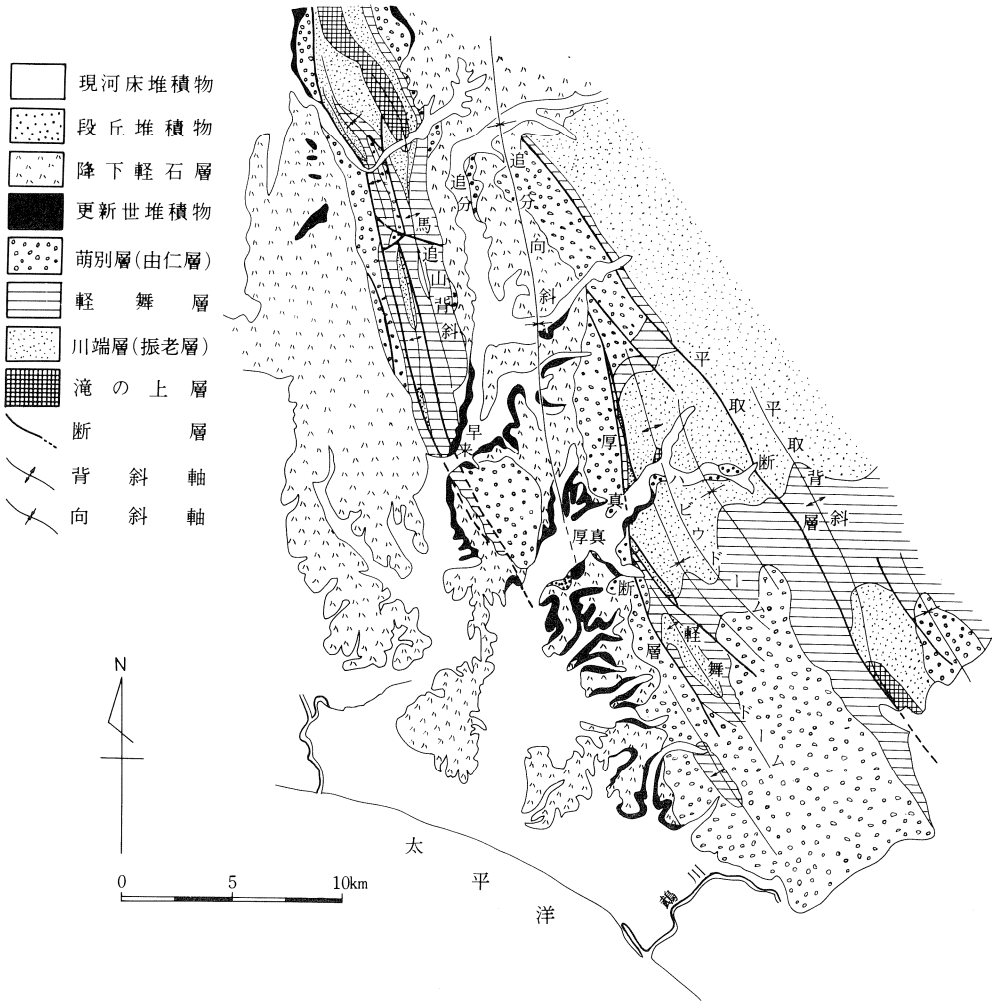
厚真-鷓川地域の地形は、札幌-苫小牧低地帯**と東部の夕張山地(山口ほか:1953)との間に発達する丘陵地形によって特徴づけられる。

東部の山地は夕張山地の前縁部にあたり、標高100m以上の山地が北西-南東方向に連続し、やや起伏に富んだ山地形を形成する。この山地では第四系の基盤を成す新第三紀中新世~鮮新世の地層が北西-南東方向の走向で分布し、雁行状の背斜・向斜構造の配列がみられる(第2図)。

・山地と低地の間には、標高30~80mの丘陵が発達する。ここでは、層厚10~15mに及ぶ新旧の降下軽

* 北海道開拓記念館

** 以下低地帯と略す



第2図 地質概略図

Fig. 2 General geology of the Eastern Part of Ishikari Depression

石堆積物の下位に、本報告の主題である粘土・泥炭・砂・礫からなる更新統が層厚数m～10数mで分布する。

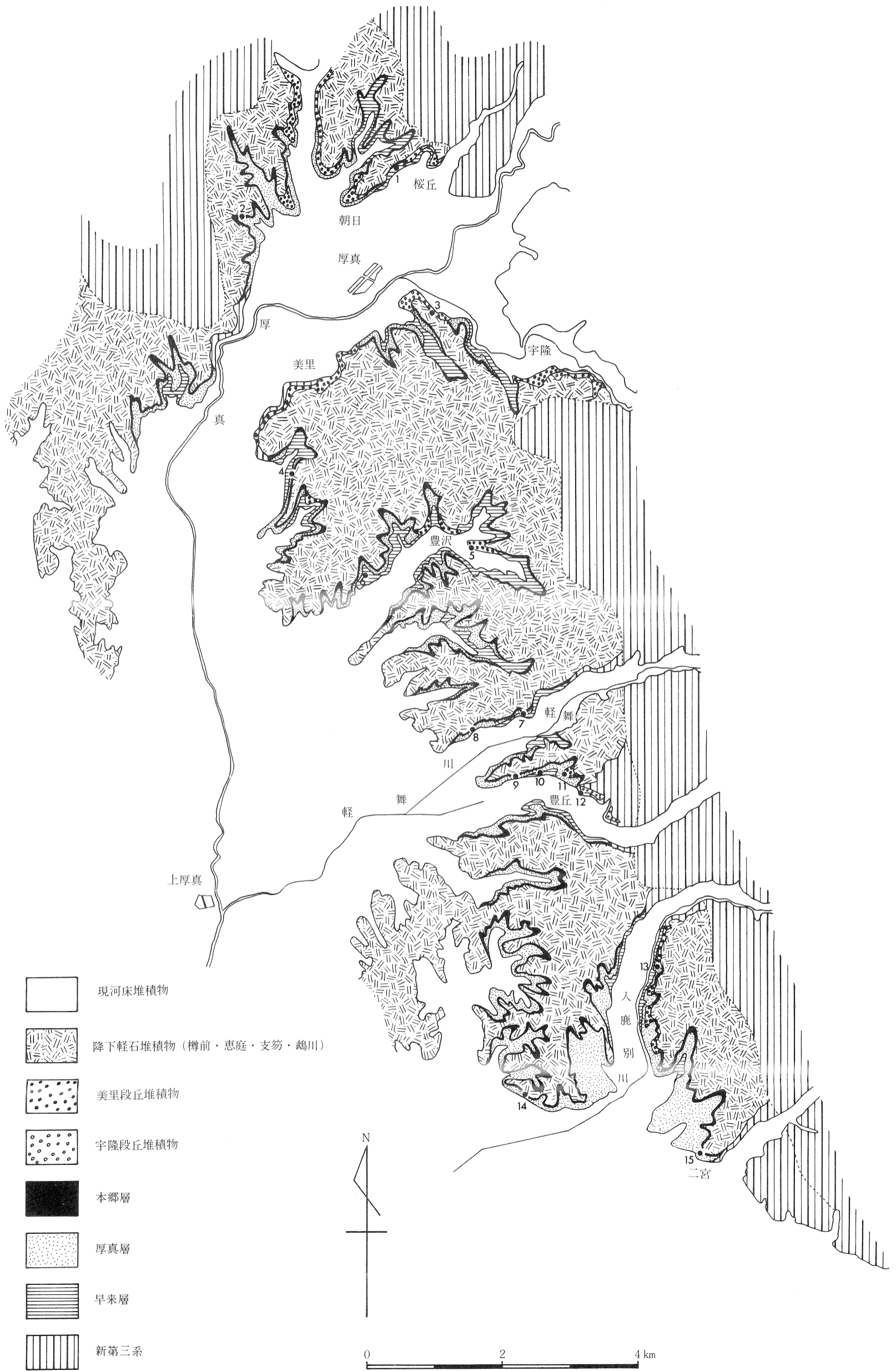
上厚真南東地域では、低地帯側に向って丘陵が標高15～25mの平坦な台地へ連続的に漸次変化する。この台地の表層は、層厚10数mに及ぶ支笏・恵庭・樽前の降下軽石堆積物で構成されている。

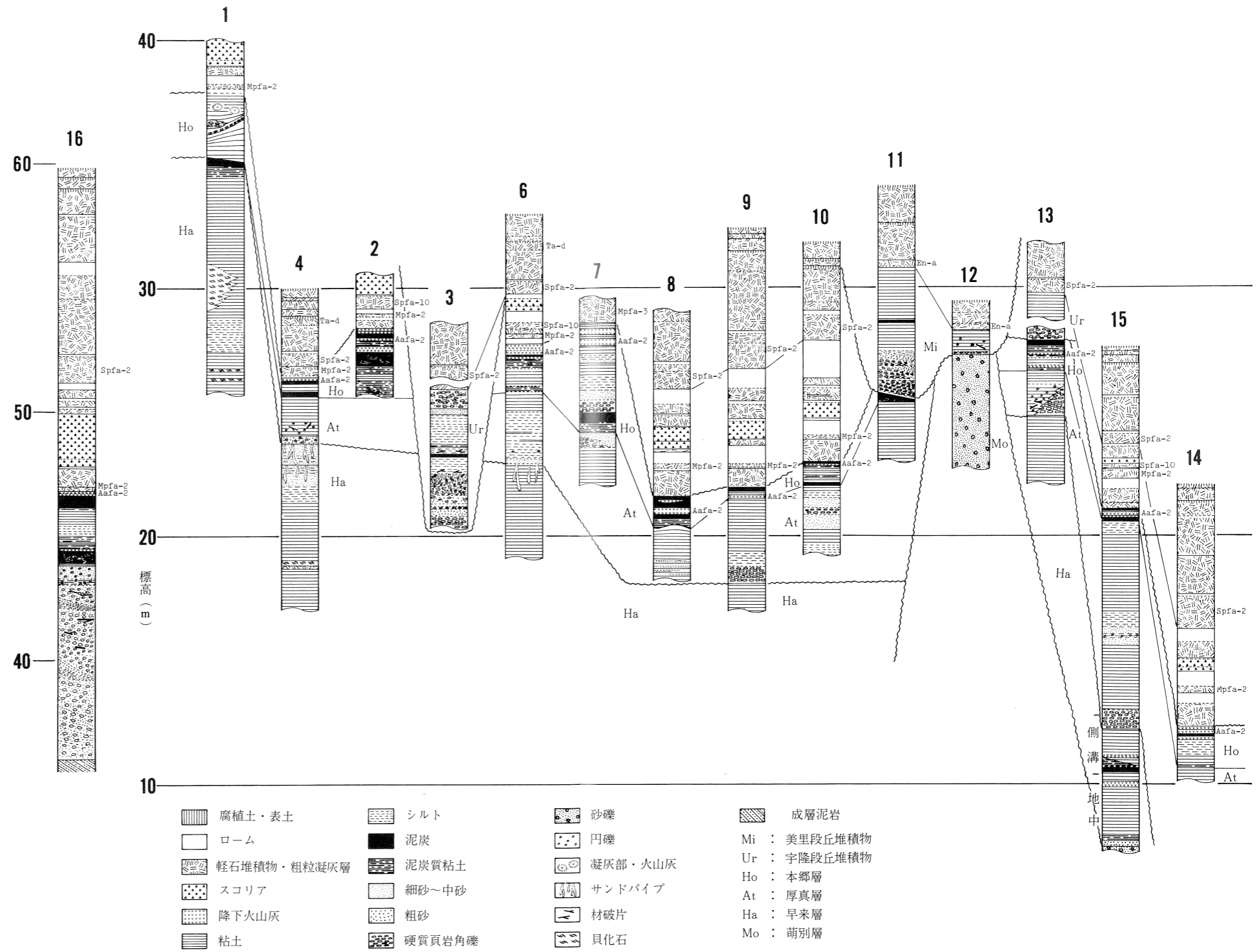
また沖積低地には、厚真川・軽舞川・入鹿別川によって形成された、標高数m～10数mの河川氾らん原や湿地帯・湖沼群が各所に発達し、完新世の泥炭・砂・礫・粘土で埋積されている。

本地域の更新統については、長尾(1941)の先駆的な報告がある。この中では、早来付近の支笏降下

軽石堆積物の下位に不整合関係で分布する礫・砂・粘土・泥炭などからなる地層を野幌層に対比し、古石狩海峡の主要な論拠とした。

松野・石田(1960)は、本地域に標高180m, 80～130m, 35～80m, 20～40mの4段の段丘地形を認め、高位から、堆積物が認められない第1段丘、わずかな砂礫からなる第2段丘、海成の礫・砂・シルトを主体とし *Ostrea* などの化石を密集する堆積物からなる第3段丘、泥炭層・礫層を挟在する青灰色塊状シルト質粘土から成る第4段丘に分けている。つまり、本地域に分布する更新統をいずれも段丘堆積物とみなし、それぞれ不整合関係としている。山口(1960)もほぼ同様の見解を示している。





第3図 柱状対比図
 Fig. 3 Columnar section of the Pleistocene

藤田・石狩低地帯研究会(1967)は、本地域の更新統を、下位より青灰色シルトを主体とし *Ostrea・Mytilus* などの見化石や *Juglans hosenjiana・Abies* などの植物遺体を含むニタツポロ層、砂礫からなる美里層、青灰色シルトからなり *Juglans sieboldana* などの植物遺体や *Corbicula* sp. などの貝化石を含む下安平層、火山灰質粘土・泥炭・ロームなどからなる角田層に分け、それぞれ不整合関係とした。さらに、この4層は本地域で認定した標高50 m, 25~30 m, 15~20 m, 10~15 mの4段の段丘地形に対応した段丘堆積物とし、ニタツポロ層を下部洪積統、美里層を中部洪積統、下安平層・角田層を上部洪積統であるとした。その後、矢野・石狩低地帯研究会(1968)、藤田(1969)は、早来層(旧下安平)、鶴川町入鹿別、同二宮に分布する角田層相当層を、模式地と離れていることを理由に汐見層と命名している。

松下ほか(1972)は、札幌一苫小牧低地帯の発達史について総括的に論じており、この地域については矢野・石狩低地帯研究会(1968)の層序・時代論を踏襲している。青日井ほか(1980)は、従来の汐見層中に鶴川降下軽石堆積物(Mpfa-1~3)、厚真降下火山灰堆積物(Aafa-1~4)を識別し、同層と十勝平野のピラオトリ層、ホロカヤントウ層(十勝団体研究会:1978)との広域対比を試みている。

馬追団体研究会(1980)は、主として早来一厚真地域の更新統について、藤田・石狩低地帯研究会(1967)、矢野・石狩低地帯研究会(1968)の層序の再吟味を行った。その結果、下位よりニタツポロ層・美里層を合せて早来層、下安平層と汐見層の一部を厚真層、汐見層の一部を本郷層と再定義し、早来層と厚真層は不整合、厚真層と本郷層は整合であると示した。

III 層序・層相

厚真一鶴川付近の丘陵地域に分布する更新統の層序については、馬追団体研究会(1980)と基本的に一致するため、本報告ではその層名と層序を踏襲する。すなわち、この地域の更新統は、総括表(第3表)に示すように下位より早来層、厚真層、本郷層、鶴川・支笏降下軽石堆積物、宇降段丘堆積物、美里段丘堆積物から成る。

上記の層序に従って順次、分布・層相・層厚・累重関係についてのべる。なお本報告は、主として丘

陵地域における降下軽石堆積物の下位に分布する更新統の層序・層相を明らかにすることを目的としている。そのため、降下軽石堆積物についての記載・議論は最少限に留めた。

1. 早来層

模式地：厚真町 桜丘(第4図 Loc. 1)

分布：新第三系よりなる山地の縁辺部に当る厚真町桜丘、美里(Loc. 3)、豊丘(Loc. 9)、鶴川町入鹿別(Loc. 13)などで認められている(第3, 4図)。

早来層の上限の標高は、桜丘で40 m±、美里、軽舞、入鹿別で21~24 m、鶴川町二宮では11~12 mである。全般的にみると厚真町市街付近では、その分布が接峰面図*の60 m等高線以下に限られ、南東の軽舞一入鹿別では40 m等高線以下に限定されるようである。表層を被覆する層厚10数mの降下軽石堆積物を考慮すると、本地域では早来層の上限標高は40 mを越えないようである。

層相：早来層は主として、塊状の青灰色シルト質粘土からなり、中に細粒~中粒砂層、2~3枚の火山灰層、数枚の泥炭層を介在する。

青灰色シルト質粘土層は、新鮮な露頭では黒味を帯びた暗青灰色を呈し、風化面では明青灰色を呈する。また、風化面では真綿状の硫黄が認められ(Loc. 1・4・13)、海成粘土の特徴(市原ほか:1971)を示している。本層の基底は今までのところ地表で認められていない。しかし、Loc. 15地点でのオーガー調査によると、新第三系の細礫岩の上に、層厚18 cmの暗緑灰色粗粒砂を基底相として直接接していることが明らかになった。青灰色シルト質粘土層の中にはシルト~細粒砂が層厚数mm~数cmで葉理状に挟在することがある(Loc. 1)。早来層の上部3~4 mでは、塊状シルト質粘土から明灰色シルト~細粒砂~中粒砂へと漸移する。この層準には径1~2 cm、長さ数10 cm~1 mに及ぶ生痕化石(サンドパイプ)が見られる(Loc. 4)。

火山灰層は、層厚10数cmで輝石を多量に含む粗粒凝灰層(Loc. 4)、径5~8 mmの軽石混りの火山灰層(Loc. 15)、層厚20 cmの火山灰質砂層(Loc. 15)の3層がある。また、一部では塊状青灰色シルト質粘土層中に、火山灰質粘土が不均質むらくも状に存在することがある(Loc. 13)。

泥炭は、層厚数10 cmで数層準に挟在する(Loc. 1, 15)。これらは後述するように、花粉組成の検討から火山灰層とともに早来層中の重要な鍵層となってい

* 1/5万地形図を1 kmメッシュに分割し、そのメッシュ内での最高地点を結んで決定される面

る。

本層には、2カ所で化石床・層が認められる。Loc.1では、厚さ2~2.5 m, 幅数 m で、マガキ(*Crassostrea gigas*)・オキシジミ(*Cyclina orientalis*)などの密集地帯である。また、Loc.3では厚さ数10 cmで、アカシ(*Rapana thomasi*)・マガキ・アカザラガイ(*Chlamys nipponensis*)・カガミガイ(*Phacosoma japonicum*)などを産する。また、ところによって木材片が散在する。

層厚：桜丘・美里で10 m + であるが、全体として30 m は越えないと考えられる。

関係：先にのべた二宮(Loc. 15)での観察から、早来層は新第三系に不整合で接しているようである。早来層はこの地域では更新統の最下部をなすと考えられる。

2. 厚真層

模式地：厚真町美里(第4図 Loc. 4)

分布：厚真町本郷・美里・豊沢・軽舞・鹿沼、鷓川町二宮付近に分布し、下位の早来層の分布標高が比較的高い桜丘(Loc. 1)には分布しない。分布の上限高度は、山地に寄った露頭では標高24~27 m であるが(Loc. 4・7・9・13)、同地区でも低地帯側では高度が低くなる傾向にある(Loc. 6・8・14)。さらにその西側の丘陵末端部では沖積平野の完新統に覆われる。

層相：本層は、下部の硬質頁岩礫・細粒砂と上部の均質な火山灰質シルト~粘土からなる。

本層の基底にあたる礫層は、ほとんど径数 cm の硬質頁岩のビスケット状の角礫~亜角礫よりなり、一部で砂岩・頁岩などの小~中円礫を混在する(Loc. 4・13)。また、材破片の化石を含むことが一般的である。基質は、斜交葉理の発達する細~中粒砂(Loc. 9・10・15)、軽石粒混りの粗粒砂(Loc. 4)の場合と、砂混りの粘土(Loc. 13)の場合とがある。

礫層の層厚は一般に1 m 内外であるが、20 cm 前後の薄い部分(Loc. 4)もある。礫層の下底面は概ね明瞭で、下位の地層を削り込んだ結果と思われる小起伏が認められる(Loc. 4・9・13)ことが多いが、境界が不明瞭なこともある(Loc. 10)。

礫層の上には砂質部が伴うことが多く、その厚さは1 m 内外で、厚い所は4 m に達する(Loc. 15)。この砂質部は、地域によって様々な層相を示す。すなわち斜交葉理が発達しシルトの薄層をひんばんに挟在するところ、有色鉱物を多量に含む火山灰質の細~粗粒砂層(Loc. 4)、緑灰色細砂~シルト層(Loc. 9・10)、含礫青灰色シルト層(Loc. 13)、褐色細砂

の薄層や含礫粗粒砂を葉理状に挟むシルト層(Loc. 7・15)などである。

上部層は、主として青灰~淡黄緑色を呈する粘土からなり、層厚は2~4 m である。下部層との漸移部は、シルト質細砂かシルトの薄層を挟んだり(Loc. 7・8)、材破片の化石を散在する含礫シルト(Loc. 4・13)のことが多い。上部層は全体として火山灰質で軽石粒も点在するが、上半部は特に火山灰質で粘土混り火山灰が団塊状に含まれる(Loc. 2・13・14・15)。

なお、厚真町朝日(Loc. 1の西方約1 km)では、同層準の火山灰質粘土中からヤマトシジミ(*Corbicula japonica*)が産出する。

層厚：美里で1.5 m, 豊丘で3.5 m, 二宮で7.5 m であり、全体として10 m を越えない。

関係：下位の早来層の上に、硬質頁岩礫を基底礫として不整合に累重する。

3. 本郷層

模式地：厚真町本郷(Loc. 2)

分布：厚真層と同様、厚真町本郷・美里・豊沢・軽舞・鹿沼・鷓川町二宮に分布する。低地帯に向けて分布標高を減じ、丘陵末端部では沖積面下に分布する。

層相：本層は全体として、層厚30 cm 以下の泥炭・泥炭質粘土と層厚数 cm~20 cm の明灰色火山灰質粘土との互層である。火山灰質粘土中には一般に径数 mm の軽石粒が混在する。

下部の一部には、圧密を受けた植物遺体を大量に含む層厚が60 cm に達する泥炭が認められる(Loc. 2・11)。本層の上半部の泥炭・泥炭質粘土中には、層厚数 cm の火山灰層(厚真降下火山灰堆積物；春日井ほか：1980)が数枚挟在する。

層厚：本郷で約3 m, 軽舞で1.2 m, 二宮ではおよそ40 cm である。

関係：下位の厚真層とは整合である。上位は、鷓川降下軽石堆積物(春日井ほか：1980)によって不整合に覆われる。

4. 鷓川・支笏降下軽石堆積物

本丘陵地域には、総層厚10数 m に及ぶ降下軽石堆積物が分布し、佐藤(1968, 1969)、春日井ほか(1980)などにより詳しく論じられている。

鷓川降下軽石堆積物は、佐藤(1968)によって14の単層に分けられた支笏降下軽石堆積物の11~14を、春日井ほか(1980)が再定義したもので、上部よりMpfa 1~3と称している。

佐藤(1969)では、支笏降下軽石堆積物を上部よ

り Spfa-1~10 と 10 枚の単層に分けている。この中で、Spfa-7・8 は玄武岩の岩片およびスコリアを多量に含み暗黒色を呈する。また、最上位の Spfa-1 は軽石が絹糸状の火山ガラスで成り、短冊状の特徴的な形態を示す。

その他に本地域では、恵庭降下軽石堆積物 (En-a)、樽前降下軽石堆積物 (Ta-a~d) が表層を覆っている。

5. 宇隆段丘堆積物

分布：宇久留川・厚真川に沿って局所的に分布し (Loc. 3)、現河床との比高がおよそ 20 m 前後の平坦面を形成する。上位は支笏降下軽石堆積物の Spfa-2 に覆われる。

なお、美里段丘と共に两段丘は、現河床との比高が一定であることやその堆積物の構成から河成段丘である。

層相：下半部は礫径数 cm の硬質頁岩垂角礫に富む礫層が発達する。基質は、有色鉱物および支笏降下軽石堆積物の Spfa-7・8 から由来したと思われるスコリア質岩片や軽石粒を多量に含む粗粒砂である。層厚数 cm~10 数 cm の粗粒火山灰層・粗粒砂層が、全体として斜交層理状を呈する。

上部は火山灰質の黄緑灰色~明灰色シルト・粘土を主体とし、厚さ 10 cm 内外の泥炭・泥炭質粘土層や火山灰質中粒砂層を数枚挟在する。シルト・粘土中には軽石粒や材化石の破片が普遍的に散在する。

層厚：4~6 m

6. 美里段丘堆積物

分布：厚真川・軽舞川に沿って発達し (Loc. 5・11・12)、現河床との比高 10 m 内外の平坦面を形成する。下位層は厚真層 (Loc. 11) や第三系基盤岩 (Loc. 12) であるが、地域によって早来層のこともある。上位は恵庭降下軽石堆積物の En-a で覆われる。

層相：下部は、硬質頁岩の垂角礫と軽石混り粗粒砂の基質からなる礫層である。レンズ状の粗粒砂層を挟在し、斜交層理が発達する。多量に含まれる軽石粒は支笏降下軽石堆積物中の Spfa-1 の特徴を示す絹糸状のものである。

上部は火山灰質の明緑黄色~灰色粘土を主体とし、間に層厚 10 数 cm~20 cm の泥炭・泥炭質粘土層を挟在することもある (Loc. 11)。粘土中には、軽石粒や材化石の破片が散在し、一部では礫が点在する。

層厚：1~3 m

IV 花粉分析

1. 分析方法

花粉分析は Loc. 1・2・3・4・8・11・13・14・15 (第 4 図) の各露頭で採取した泥炭・泥炭質粘土を試料として行った。

試料約 5 g について、10% KOH 処理→水洗→ZnCl₂ 比重分離 (比重 2.0, 1,000 r. p. m)→水洗→アセトリシス処理→水洗→HF 処理→水洗の順に化学処理を行ないグリセリンゼリーで封入した。

検鏡は樹木花粉が 300 個以上になるまでに出現する各種花粉・胞子を計数し、樹木花粉については樹木花粉総数を基数として、草本花粉・胞子については総花粉・胞子数を基数としてそれぞれ百分率で表示した。なお湿原で出現率が高い *Alnus*、低灌木の *Ericaceae*, *Ilex*, *Hydrangea*, *Myrica*, *Rhus* については、総花粉・胞子数を基数として草本花粉欄に表示した (第 1 表・第 5 図)。

2. 花粉組成

主要な樹木花粉の出現率の変化と層序をもとに下位より 7 つの花粉帯に分帯した (第 3 表)。

- i. *Quercus* — *Fagus* — *Abies* 帯
- ii. *Abies* — *Cryptomeria* — *Picea* 帯
- iii. *Fagus* — *Quercus* — *Juglans* 帯
- iv. *Quercus* — *Juglans* — *Fagus* 帯
- v. *Abies* — *Picea* — *Betula* 帯
- vi. *Picea* — *Larix* — *Betula* 帯
- vii. *Picea* — *Abies* — *Betula* 帯

うち i~iii 帯は早来層、iv~v 帯は本郷層、vi~vii 帯は段丘堆積物に対応する。

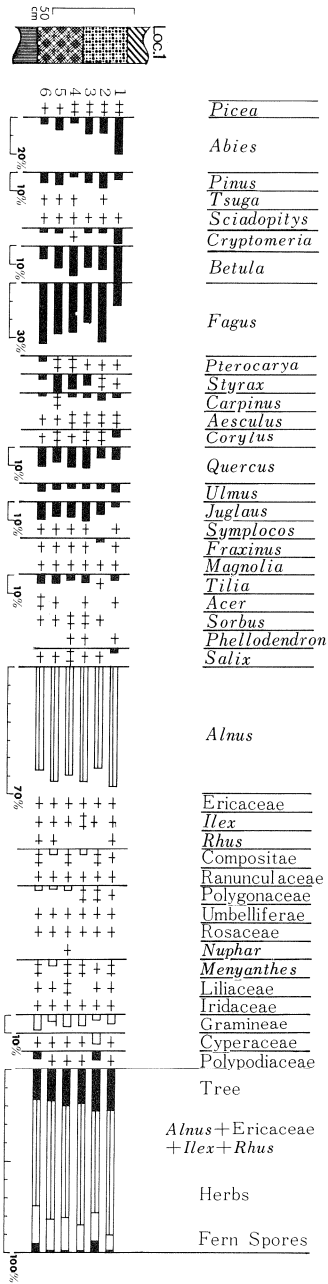
i. *Quercus*—*Fagus*—*Abies* 帯：Loc. 15 でオーガーを使用し側溝の下底より約 3.5 m の深さまで早来層を確認した際得た、青灰色シルトに挟在する泥炭質粘土 (No. 11) 中の花粉組成に当たる。

樹木花粉では落葉広葉樹の *Quercus*, *Betula* がそれぞれ約 20%, *Fagus*, *Ulmus* — *Zelkova*, 針葉樹の *Abies* が約 15% 出現し優勢を示す。ほかに針葉樹の *Picea*, 落葉広葉樹の *Carpinus*, *Corylus*, *Juglans*, *Fraxinus* がそれぞれ約 2% 出現する。草本花粉では *Gramineae* が優占し、他に *Compositae* が約 8% 出現する。胞子の出現率は低い。

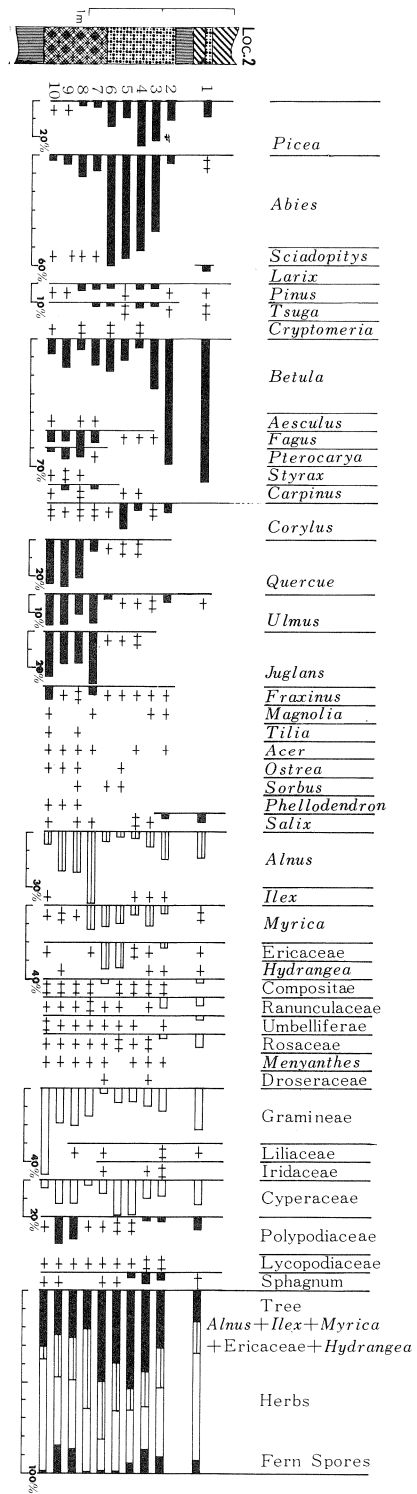
ii. *Abies*—*Cryptomeria*—*Picea* 帯：Loc. 15 における早来層の上半部に挟在する泥炭 (No. 4~10) がこれにあたる。

針葉樹の *Abies*, *Picea*, *Cryptomeria*, 落葉広葉樹の *Betula*, 草本花粉の *Gramineae*, 胞子の *Polyp-*

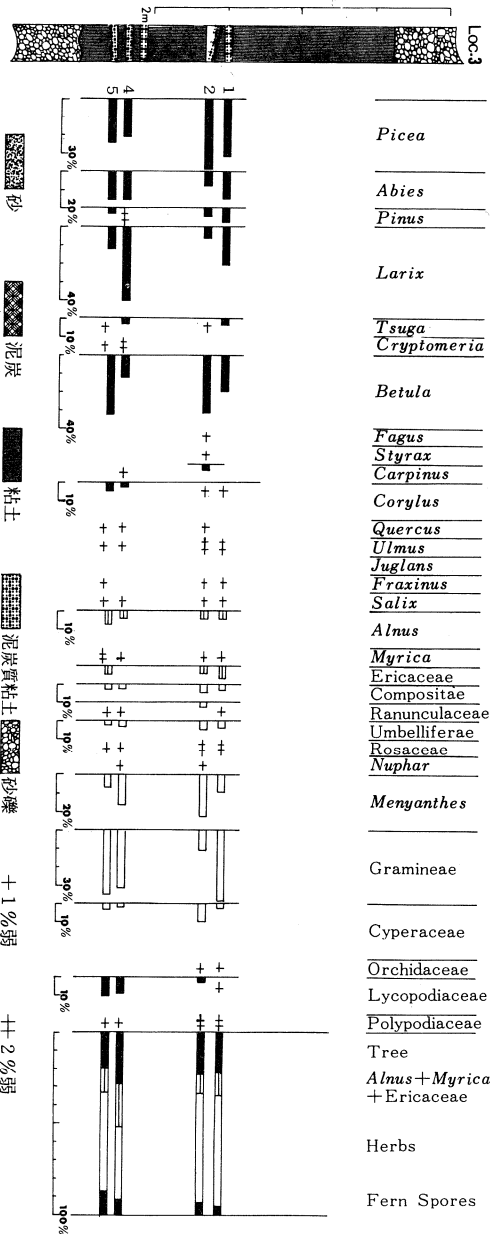
820
280



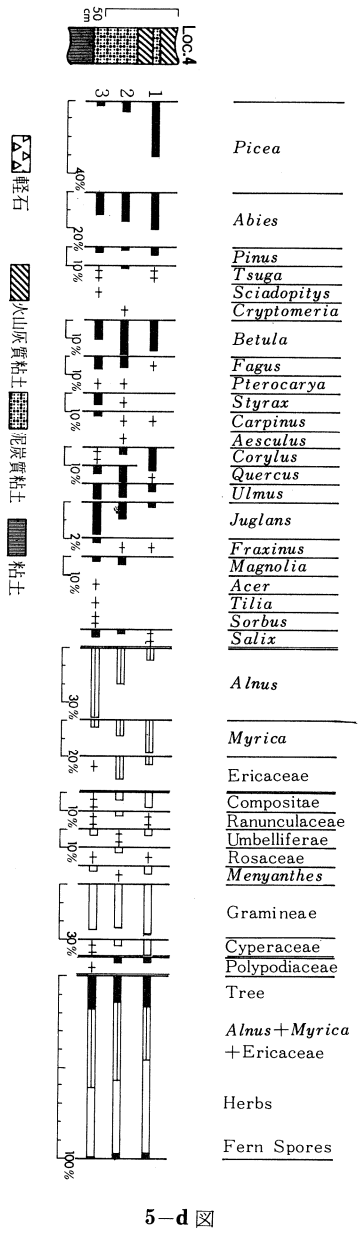
第5-a 図 花粉組成ダイアグラム
Fig. 5-a Diagram of the pollen composition



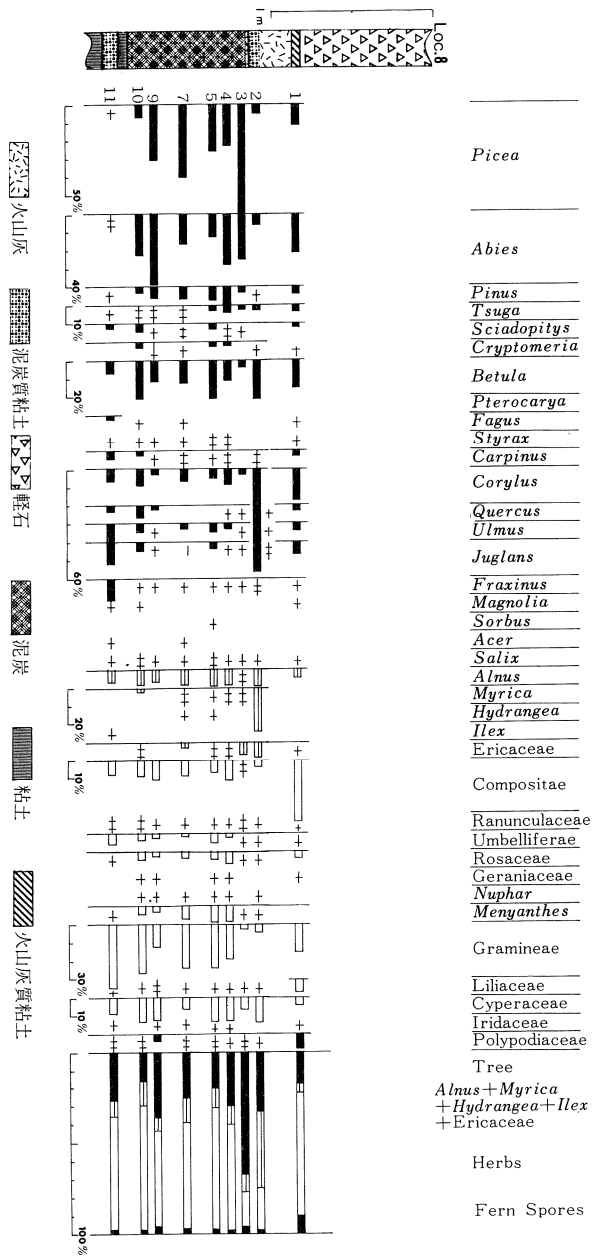
5-b 図



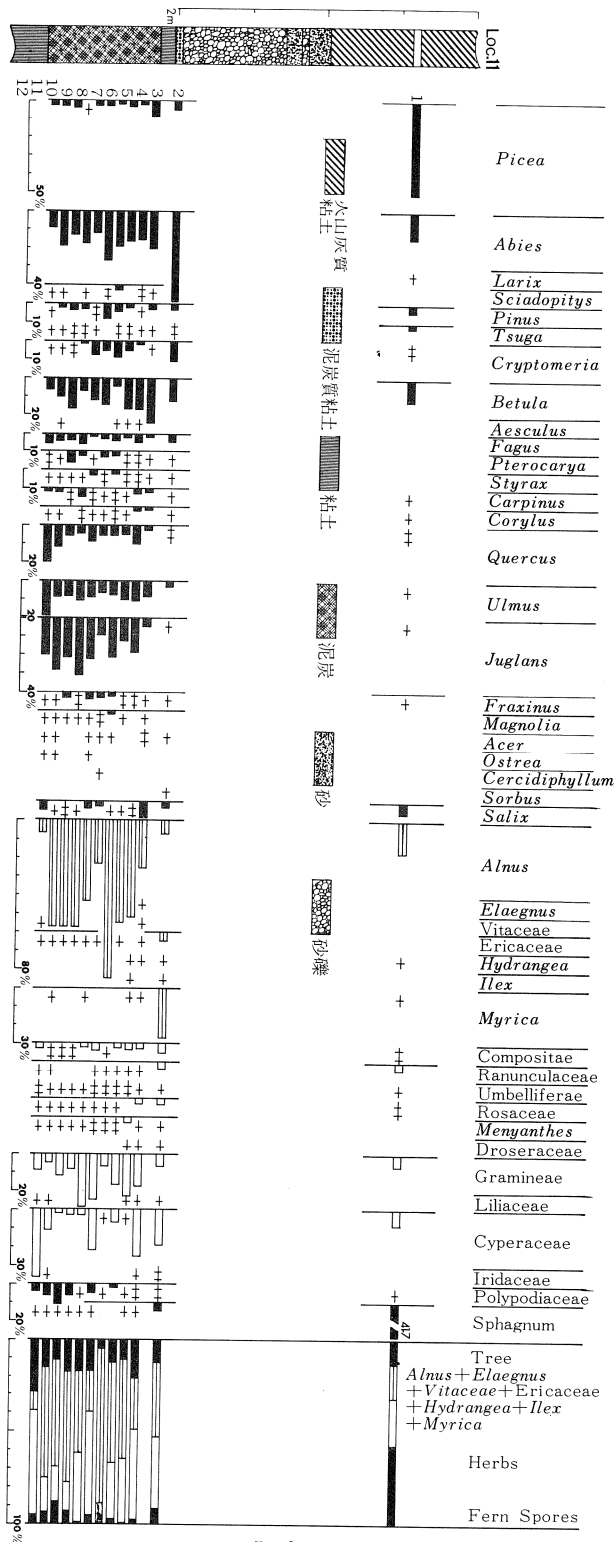
5-c

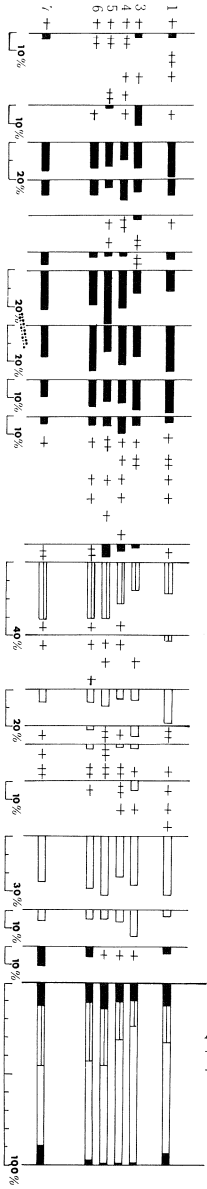
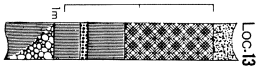


5-d



5-e ☒



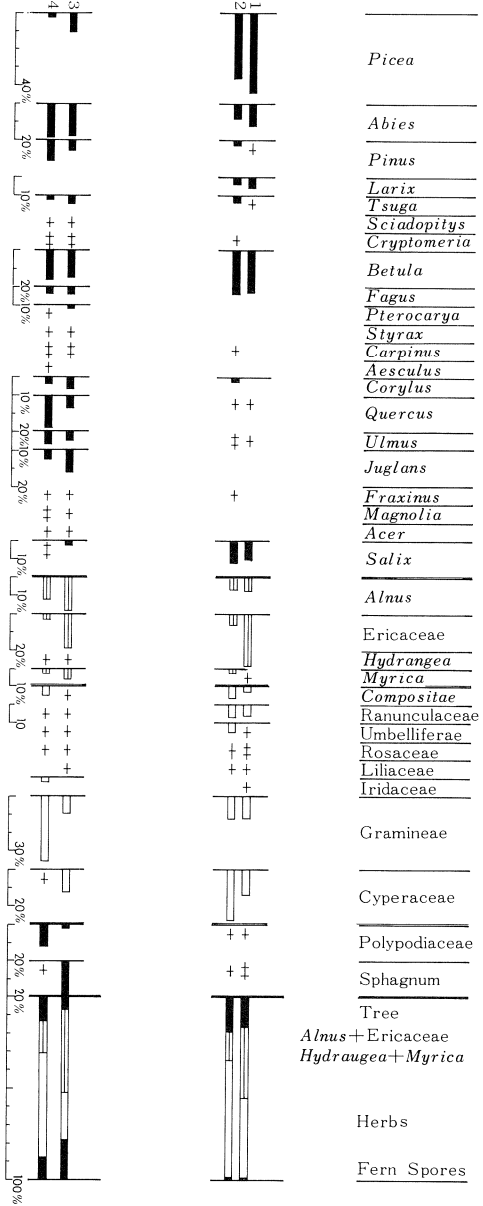
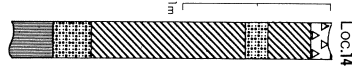


5-g

Alnus+Ericaceae
+*Ilex*+*Hydrangea*
+*Rhus*

Herbs

Fern Spores

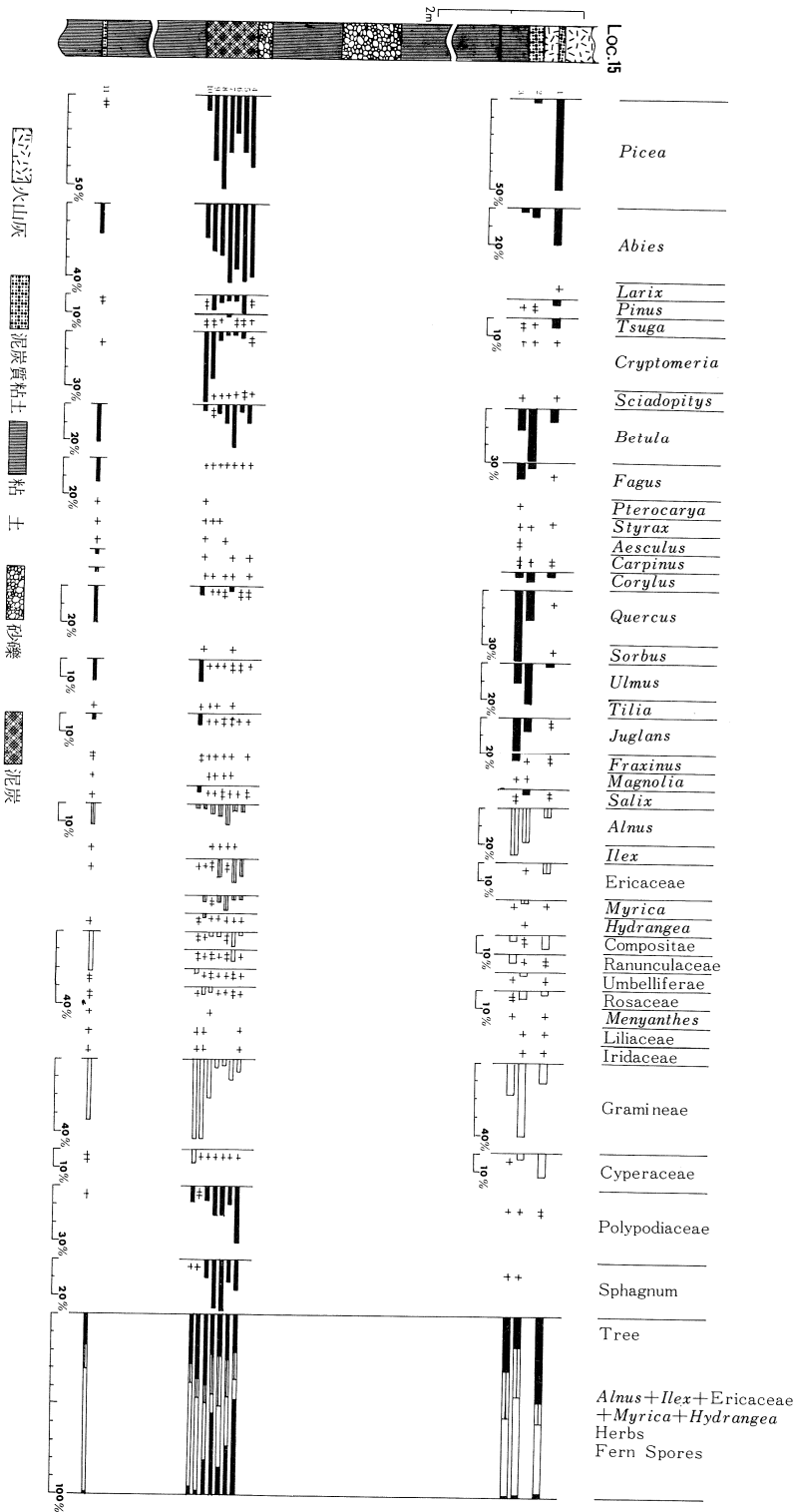


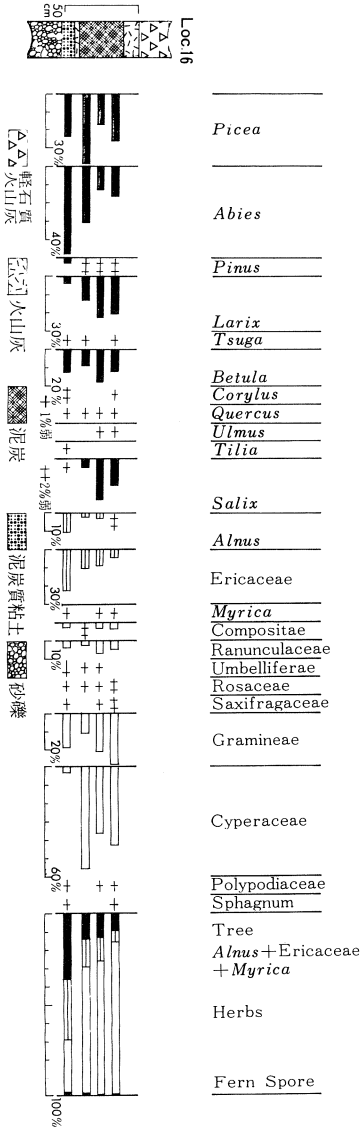
5-h

Alnus+Ericaceae
Hydrangea+*Myrica*

Herbs

Fern Spores





5-j 図

odiaceae, Sphagnum の消長をもとに、さらに下位より ii a, ii b の亜花粉帯に分帯した。

ii a. *Cryptomeria* — *Abies* — *Picea* 亜帯 : No. 10~9 の試料がこれにあたる。

樹木花粉では針葉樹の *Cryptomeria* が 36-26%, *Picea* が 36-9%, *Abies* が 24-19% と優勢を示し、落葉広葉樹の *Betula*, *Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Salix* が 10% 前後の出現率で伴う。草本花粉では Gramineae が 43% 前後の出現率を保ち優占し、Umbelliferae, Cyperaceae を伴う。孢子では Polypodiaceae が約 9% 出現する。

ii b. *Abies* — *Picea* — *Cryptomeria* 亜帯 : No. 8~4 の試料がこれにあたる。

針葉樹の *Abies* が 24-43%, *Picea* が 22-52% 出現して優勢を示すほか、前帯では低率であった *Betula* が 4-23% と増加し、低灌木の *Myrica*, Ericaceae も増加する。*Quercus*, *Ulmus*, *Juglans* は減少し、*Fagus* と共に 2% 弱の出現率となる。草本花粉では前帯で高率で出現した Gramineae が 4-20% と減少し、Ranunculaceae, Compositae がわずかに増加する。孢子では Polypodiaceae が 8-31%, Sphagnum が 11-28% と急増し Gramineae と共に優勢を示す。

iii. *Fagus* — *Quercus* — *Juglans* 帯 : Loc. 1 でみられる早来層最上部の泥炭、泥炭質粘土 (No. 1~6) がこれにあたる。

落葉広葉樹の *Fagus* が 14-33%, *Quercus*, *Styrax*, *Juglans* が 10% 前後出現して優勢を示す。ほかに *Ulmus* — *Zelkova*, *Tilia*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Pterocarya* が 5% 前後出現するほか *Symplocos* が 1% 弱ではあるが検出される。*Betula* は下部で 7% であるが上部にむけ増加し、最上部では 19% となる。*Fagus*, *Quercus*, *Juglans* が上部にむけわずかず減少する。針葉樹の *Picea* は 2% 弱と低率で、*Abies* は下部で 4% であるが上部にむけて増加し最上部では 21% も出現する。*Pinus*, *Cryptomeria* も 3~8% 出現する。1% 弱ではあるが *Sciadopitys* は連続して出現する。湿原に多い *Alnus* が 56~66% と高率で出現する。草本花粉・孢子は全体に低率で、Gramineae が 4~8% と連続して出現し、ほかに下部で *Menyanthes*・Polygonaceae, 中部で Compositae, 上部で Cyperaceae がそれぞれ 5% 前後出現する。

iv. *Quercus* — *Juglans* — *Fagus* 帯 : 本郷層下部の粘土、シルト薄層下の泥炭、泥炭質粘土がこれにあたり Loc. 2 の No. 10~7, Loc. 4 の No. 3~2, Loc. 8 の No. 11, Loc. 11 の No. 12~3, Loc. 13 の No. 7~1, Loc. 14 の No. 4~3, Loc. 15 の No.

3~2がこれに対比される。

全般に落葉広葉樹花粉が多く検出される。*Quercus*が20~40%、*Ulmus*が10~20%、*Juglans*が20~30%出現して優勢を示す。ほかに*Fagus*が10%前後、*Pterocarya*、*Styrax*、*Carpinus*、*Corylus*、*Fraxinus*が5%前後出現する。針葉樹では*Picea*が1~2%弱、*Abies*が5~10%出現し全般に低率であるが、Loc. 11では*Picea*が2~6%、*Abies*が10~28%、*Cryptomeria*が2~8%出現し他地域より針葉樹花粉が多く検出される。*Alnus*は全般に高率で出現し、Loc. 11では最上部と最下部は10%と低率であるが中部で22~85%と高率で出現し、他地点でも10~40%出現する。草本花粉・胞子ではGramineae 6~48%、Cyperaceae 3~37%、Polypodiaceae 1~14%が小さな増減があるものの優勢で、ほかにCompositae、Umbelliferae、Ranunculaceaeが10%弱ではあるがほぼ連続して出現する。

v. *Abies* — *Picea* — *Betula* 帯：本郷層の厚真降下火山灰堆積物を挟む泥炭・泥炭質粘土がこれにあたる。

全般に針葉樹の*Picea*、*Abies*、広葉樹の*Betula*、*Corylus*が多く検出されるが、優勢種の変遷がみられることから下位よりva、vb、vc、vdの4亜帯帯に細分した。

v a. *Abies* — *Picea* — *Betula* 亜帯：Loc. 2のNo. 6~3、Loc. 8のNo. 10~9、Loc. 11のNo. 2の泥炭、泥炭質粘土がこれにあたり、Loc. 2の露頭で代表される。

針葉樹の*Abies*が40~60%で優占し、他に*Picea*が14~25%、落葉広葉樹の*Betula*が5~27%と優勢で、他に*Corylus*、*Ulmus*をわずかに伴う。*Alnus*が3~8%、低灌木の*Myrica*、Ericaceaeが10~15%出現する。Loc. 11では*Fagus*、*Ulmus*が4~5%、低灌木の*Myrica*が27%、Ericaceaeが5%出現し、Loc. 8では*Corylus*、*Carpinus*、*Quercus*、*Ulmus*、*Juglans*が5~6%出現する。草本花粉・胞子はLoc. 2ではCyperaceaeが前帯より増加しGramineaeと共に優勢を示し、Compositae、Sphagnumを伴う。このほかに、Loc. 11ではRanunculaceae、Rosaceaeを、Loc. 8ではUmbelliferae、*Menyanthes*、Rosaceaeを伴う。

v b. *Picea* — *Abies* — *Betula* 亜帯：Loc. 8のNo. 7~3、Loc. 14のNo. 2~1、Loc. 15のNo. 1がこれにあたり、Loc. 8で代表される。

針葉樹の*Picea*が23~59%、*Abies*が13~28%、落葉広葉樹の*Betula*が4~22%出現して優勢を示

し、次いで針葉樹の*Pinus*が4~9%、*Tsuga*、*Cryptomeria*が2~5%、落葉広葉樹の*Corylus*が4~9%、*Ulmus*、*Juglans*が2~5%である。*Alnus*が8~9%出現し、Ericaceaeも一時的に出現する。Loc. 14では*Larix*が4~6%出現する。草本花粉・胞子ではGramineaeが20%前後、Cyperaceaeが7~13%出現して優勢を示し、次いでCompositae、Umbelliferae、Rosaceae、*Menyanthes*が10%弱ではあるが連続して出現する。

v c. *Betula* — *Picea* 亜帯：Loc. 2のNo. 12~1がこれにあたる。

落葉広葉樹の*Betula*が70~79%と優占し、次いで針葉樹の*Picea*が10%前後、*Abies*が1.8~5%、*Larix*が4%弱出現する。ほかの落葉広葉樹の出現率は低く*Corylus*、*Ulmus*が5%前後出現するだけである。*Alnus*が15%前後出現し、下位で低灌木の*Myrica*、Ericaceaeが2~4%出現する。草本花粉・胞子ではGramineaeが12~23%、Cyperaceaeが9~13%出現して優勢を示すほか、Compositae、Ranunculaceae、Umbelliferae、Rosaceae、Polypodiaceaeを伴う。

v d. *Corylus* — *Betula* 亜帯：Loc. 4のNo. 1、Loc. 8のNo. 2~1の本郷層最上部の泥炭質粘土がこれにあたる。

下部で落葉広葉樹の*Betula*、*Corylus*が優勢で、上部で針葉樹の*Picea*、*Abies*が増加し*Betula*、*Corylus*と共に優勢を示すほか、*Tsuga*、*Sciadopitys*、*Carpinus*、*Quercus*、*Ulmus*、*Juglans*を2~5%伴う。*Alnus*は10%弱と低率で、*Myrica*が下部で24%出現し、Ericaceaeが8%程出現する。草本花粉・胞子では下部でCyperaceaeが優勢でCompositae、Gramineaeを伴い、上部でCompositaeが34%と急増しGramineaeと共に優勢を示しRosaceae、Liliaceae、Cyperaceae、Polypodiaceaeを伴う。

vi. *Picea* — *Larix* — *Betula* 帯：Loc. 3における宇降段丘堆積物の青灰色シルトに挟在する泥炭質粘土がこれにあたる。

針葉樹の*Picea*、*Abies*、*Larix*と落葉広葉樹の*Betula*が優勢を示し、*Corylus*、*Carpinus*と針葉樹の*Pinus*、*Tsuga*をわずかに伴う。*Alnus*が4~6%、Ericaceaeが4~7%出現する。

草本花粉・胞子ではGramineae、*Menyanthes*が優勢を示し、Compositae、Ranunculaceae、Umbelliferae、Cyperaceae、Lycopodiaceaeをわずかに伴う。

vii. *Picea* — *Abies* — *Betula* 帯：Loc. 11におけ

る美里段丘堆積物の泥炭質粘土 (No. 1) がこれにあたる。

針葉樹の *Picea* が 51%, *Abies* が 15%, 落葉広葉樹の *Betula* が 12% 出現して優勢を示し、なかでも *Picea* が優占する。針葉樹の *Pinus*, *Tsuga*, *Larix* をわずかに伴う。草本花粉・孢子では *Sphagnum* が 42% と優占し、*Ranunculaceae*, *Gramineae*, *Cyperaceae* を伴う。

V 考 察

1. 古植生

花粉化石から古植生・古気候を推定するにあたっては花粉の親植物をきめ、親植物の生態的性質・花粉生産量・花粉化石が堆積するにあたっての環境等を総合的に考察しなければならない。だが第三紀にはじまった気候の変化、また第四紀に入ってから地史的環境変化による種の分化、移入、在来種の消滅があり、在来植生は構成種、生態、配置の変化をくり返し現在に至ってきたと推定される。しかしそれらを裏づける資料は未だ乏しく、現時点では多くの仮説をもとに推定しなければならない。ここでは、検出された花粉化石を花粉群集の構成上の特徴から、これに対応する現生種におきかえて各花粉帯の古植生の推定をした。

早 来 層

早来層の青灰色シルトに挟在する 3 層の泥炭・泥炭質粘土の分析結果から下位より i. *Quercus* — *Fagus* — *Abies* 帯, ii. *Abies* — *Cryptomeria* — *Picea* 帯, iii. *Fagus* — *Quercus* — *Juglans* 帯の 3 帯の花粉帯に分帯し、ii 帯を 2 つの亜花粉帯に細分した。

i, iii 帯からは、現在渡島半島黒松内低地帯付近を天然分布の北限とし、以北には分布しない冷温帯落葉広葉樹の *Fagus* (林, 1969) が、ii 帯からは青森県を天然分布の北限とし北海道には自生しない温帯性針葉樹の *Cryptomeria* (林, 1960) が、それぞれ高率で出現し特徴ある花粉構成を示している。

Loc. 2 の泥炭・泥炭質粘土から *Fagus crenata* の殻斗が産出するほか、矢野ほか (1968) によって本層の一部に相当するニタッポロ層から *Abies veitchii*, *Picea yezoensis* の毬果・毬果鱗片, *Pinus koraiensis* の種子, *Styrax japonicus*, *Styrax obassia* の種子が産出する報告がなされている。

Abies veitchii, *Pinus koraiensis* はいずれも現在の北海道には自生しない樹木で本州中部の亜高山帯に分布し (林: 1960), *Styrax japonica* は渡島半島江

差町付近を天然分布の北限としている樹木である (林: 1969)。

出現する花粉化石 *Fagus* は *Fagus crenata*, *Cryptomeria* は *Cryptomeria japonica*, *Abies* は *Abies sachalinensis*, *Abies mariesii*, *Abies veitchii*, *Picea* は *Picea yezoensis* が想定される。

i. *Quercus* — *Fagus* — *Abies* 時代: 落葉広葉樹の *Quercus*, *Ulmus* — *Zelkova*, *Fagus* が優勢で *Carpinus*, *Corylus*, *Juglans* をわずかに伴い、針葉樹の *Abies* も優勢であることから渡島半島や本州の山地でみられるミズナラ・ブナ林にトドマツが共存する冷温帯林の植生であったと考えられる。

ii. *Abies* — *Cryptomeria* — *Picea* 時代: 前半は針葉樹の *Cryptomeria*, *Abies*, *Picea* と落葉広葉樹の *Quercus*, *Ulmus* — *Zelkova*, *Juglans* が優勢で、スギ林、ミズナラ林が低地に、トドマツ (アオモリトドマツ・シラビソ)・エゾマツからなる亜寒帯 (亜高山帯) 針葉樹林が山地に分布し、後半は針葉樹の *Picea*, *Abies* と落葉広葉樹の *Betula* が優占し、*Cryptomeria* がわずかに伴う。エゾマツ・トドマツ (アオモリトドマツ・シラビソ)・ダケカンバ (シラカンバ) からなる亜寒帯 (亜高山帯) 針葉樹林が低地に発達し、一部にスギが残っていたと考えられる。

林 (1960) によるとスギは現在、平均最低気温 -11.7°C の低温下から平均最高気温 31.6°C の高温下で自生し、裏日本系スギの分布密度の多い地方の年間降水量は 2,000~2,500 mm, 表日本系スギの分布密度の多い地方は最も降水量の多い地域で年間降水量 3,000 mm~3,500 mm, とところにより 4,000 mm をこすという。スギは降水量の多い湿潤な気候を好んで生育する樹木であることから、*Cryptomeria* が高率で出現する前半はなかり湿潤であったと推定される。

iii. *Fagus* — *Quercus* — *Juglans* 時代: 落葉広葉樹の *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus* — *Zelkova*, *Juglans*, *Styrax*, *Tilia*, *Betula* と針葉樹の *Abies*, *Pinus*, *Cryptomeria* が優勢で、ブナ・ミズナラ林にトドマツ (アオモリトドマツ・シラビソ)・ゴヨウマツ・スギが共存する渡島半島、本州山地の冷温帯の植生が推定される。東北地方では標高 300~1,000 m の山地でみられる植生である。*Cryptomeria*, *Fagus* として *Alnus* が高率で出現することから ii 花粉帯で *Cryptomeria* が高率で出現した時代には及ばないものの、湿潤であったと推定される。

i 帯から iii 帯にかけてミズナラ・ブナ林→スギ・トドマツ (アオモリトドマツ・シラビソ)・エゾマツ

林→エゾマツ・トドマツ(アオモリトドマツ・シラビソ)・ダケカンバ林→ブナ・ミズナラ林と森林の変遷があった。

本郷層

本郷層中の2層準の泥炭・泥炭質粘土の分析結果、iv. *Quercus* — *Juglans* — *Fagus* 帯, v. *Abies* — *Picea* — *Betula* 帯の花粉帯に区分した。シルト～粘土の薄層をはさんで、上部の泥炭・泥炭質粘土は厚真降下火山灰堆積物(Aafa 1-4)を挟在し、下部は火山灰層を含まない。シルト～粘土の薄層の上下部で花粉構成が大きく異なる。下部では冷温帯落葉広葉樹、上部では亜寒帯(亜高山帯)針葉樹花粉が高率で検出される。

iv. *Quercus* — *Juglans* — *Fagus* 時代: 落葉広葉樹の *Quercus*, *Ulmus* — *Zelkova* — *Juglans* が優勢で、針葉樹の *Abies*, *Cryptomeria*, *Tsuga*, 落葉広葉樹の *Fagus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Pterocarya*, *Styrax* を伴う。ミズナラ・ブナ林にトドマツ(アオモリトドマツ)・スギが共存する渡島半島～東北地方山地の植生が推定される。

v. *Abies* — *Picea* — *Betula* 時代: 針葉樹の *Abies*, *Picea* と落葉広葉樹の *Betula* が優勢な時代であるが、構成種・出現率の変化から va～vd 期の4期に細分した。

va 期では針葉樹の *Abies*, *Picea* と落葉広葉樹の *Betula* が優占し、*Abies* > *Picea* で、*Fagus*, *Ulmus* — *Zelkova*, *Quercus*, *Carpinus*, *Corylus* をわずかに伴う。トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツの針葉樹にダケカンバ・シラカンバが混交する現在の北海道中央部において、標高500～600 m以上の山地にひろがる亜寒帯林下部の植生が推定される。低地の一部にはブナ・ミズナラ・ハルニレ・サワシバ・ハンバミからなる冷温帯落葉広葉樹林が残存していた。

vb 期には針葉樹の *Picea*, *Abies* と落葉広葉樹の *Betula* が優占し *Picea* > *Abies* で、エゾマツ・アカエゾマツ・トドマツの針葉樹にダケカンバ・シラカンバが混交する亜寒帯林の植生が推定される。va 期より *Betula* や草本花粉が減少していることから、より稠密な亜寒帯林になったと考えられる。*Corylus*, *Ulmus* がわずかにではあるが出現することから、落葉広葉樹がわずかに低地の一部に残存していたと推定される。

vc 期には *Abies*, *Picea* の針葉樹が減少し、落葉広葉樹の *Betula* が優占し *Abies*, *Picea*, *Larix* を伴う。また *Alnus*, 草本花粉・胞子が増加し、亜寒帯林の上限、森林限界付近でみられる高木が少なく低

木や草本植物が多い、中村(1973)の Park land 的植生が考えられる。

vd 期でははじめに落葉広葉樹の *Corylus*, *Betula* が優勢で針葉樹の *Picea*, *Abies*, *Tsuga* を伴い、次いで落葉広葉樹の *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Juglans* を伴う。ハンバミ・ウダイカンバ・シラカンバ林の時代で、次第に針葉樹、落葉広葉樹が増加する過程が見られ、寒冷期から温暖期にむかう時期の植生であると推定される。

下部から上部にむけミズナラ・ブナ林→トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツ林→エゾマツ・アカエゾマツ・トドマツ林→ダケカンバを主とした Park land 草原→ハンバミ・ウダイカンバ・シラカンバ林と森林の変遷があった。

段丘堆積物

宇隆段丘・美里段丘の堆積物中に挟在する泥炭質粘土の分析結果から vi. *Picea* — *Larix* — *Betula* 帯, vii. *Picea* — *Abies* — *Betula* 帯の2帯の花粉帯に区分した。

vi. *Picea* — *Larix* — *Betula* 時代: 宇隆段丘堆積物中に挟在する泥炭質粘土では針葉樹の *Picea*, *Abies* と現在南樺太・南千島に分布し北海道に自生しない *Larix* (林: 1969) と落葉広葉樹 *Betula* が優勢で、水域の草本植物 *Menyanthes* が高率で出現する。低湿地にグイマツ・アカエゾマツ林、台地や山地ではグイマツの高木、アカエゾマツ・エゾマツ・トドマツ・ダケカンバが共存する現在の南樺太・南千島の植生が推定される。湿地の沼にはミツガシワが繁茂していた。

vii. *Picea* — *Abies* — *Betula* 時代: 美里段丘堆積物中に挟在する泥炭質粘土では針葉樹の *Picea* が優占するが *Abies*, 落葉広葉樹の *Betula* も優勢で *Tsuga*, *Larix* がわずかに伴う。*Alnus*, 胞子の *Sphagnum* も高率で出現する。エゾマツ・アカエゾマツ・トドマツの針葉樹にダケカンバが混交する亜寒帯林にグイマツが加わる植生が推定され、ミズゴケが繁茂する湿原があった。

2. 花粉組成からみた道内第四系の対比

i～iii帯の花粉帯は、早来層の植生の変遷を示し、その主要構成種は *Quercus*, *Fagus* → *Cryptomeria*, *Abies*, *Picea* → *Fagus*, *Quercus* と変化する。中部では、北海道内に自生しない温帯性針葉樹の *Cryptomeria* が、上下部では黒松内低地帯を天然分布の北限とする冷温帯落葉広葉樹 *Fagus* が高率で出現するのが特徴である。

同様の出現傾向を示すものに五十嵐・熊野(1971),

大江・小坂 (1972) による十勝平野忠類村付近に分布するホロカヤントウ層第三泥炭 (ナウマン象化石包含層) および上下に累重する泥炭の分析結果がある。五十嵐・熊野 (1971) によれば, 下位より① *Cryptomeria* — *Fagus* 時代, ② *Abies* — *Tsuga* 時代, ③ *Juglans* — *Tsuga* 時代 (ナウマン象化石包含層), ④ *Abies* — *Pinus* への植生の変遷があり, ① *Cryptomeria* — *Fagus* 時代は現在の青森県八戸市付近, ② *Abies* — *Tsuga* 時代を青森～函館市付近の気候と推定し, ③ *Juglans* — *Tsuga* 時代もほぼ同様の気候だったとしている。小山内ほか (1971) は, この第3泥炭層を挟むするホロカヤントウ層下部層をミンデルリス間氷期の堆積物としている。大江・小坂 (1972) は下位より① *Cryptomeria* 時代, ② *Quercus* — *Juglans* 時代 (ナウマン象化石包含層), ③ *Abies* — *Alnus* — *Quercus* 時代の変遷があったとし, これをリスーウルム間氷期のものとしている。両者の報告する花粉構成の変遷は概ね一致するが, 堆積時代に見解の相違がある。

下部で *Cryptomeria*, 上部で *Quercus*, *Juglans* と若干の *Fagus* が出現する傾向は, 早来層で確認された ii・iii 帯の花粉帯の傾向とそれぞれ良く一致する。従って, ホロカヤントウ層下部層は早来層に対比が可能である。

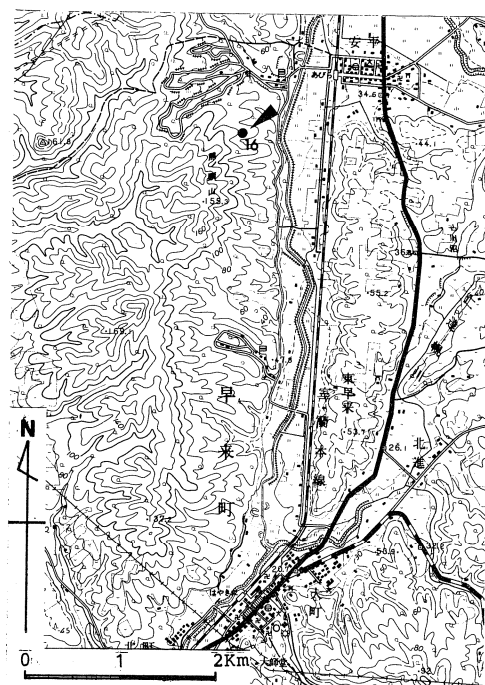
山田ほか (1980) によれば, 黒松内低地帯 蕨 岱 付近に分布する知来川層下部は, 泥炭と砂礫の互層から成り, 下位より① *Juglans* — *Betula* — *Abies* 時代, ② *Cryptomeria* — *Fagus* — *Juglans* 時代, ③ *Cryptomeria* — *Abies* 時代, ④ *Abies* — *Picea* — *Cryptomeria* 時代と花粉構成が変化する。下部で *Fagus*, 中部で *Cryptomeria*, 上部で *Abies*, *Picea* が比較的卓越し, *Cryptomeria* が伴う出現傾向から, 同層下部は本地域の i ~ ii 花粉帯に近似する。

本郷層の植生変遷は, iv ~ v 帯の花粉帯によって示され, 下位より *Quercus*, *Juglans*, *Fagus* → *Abies*, *Picea*, *Betula* → *Picea*, *Abies*, *Betula* → *Betula*, *Picea* → *Corylus*, *Betula* と変遷する。*Quercus* — *Juglans* — *Fagus* 帯は冷温帯落葉広葉樹林の時代で, 山田ほか (1979, 1980) の知来川層上部の花粉出現傾向と類似している。

v d 亜帯は落葉広葉樹の *Corylus*, *Betula* の出現率が高く, *Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Carpinus* と針葉樹の *Abies*, *Picea* が伴う。これは小野幌層中の泥炭で確認されている (北川ほか: 1980), 落葉広葉樹の *Corylus*, *Betula* が優勢で *Ulmus*, *Quercus*, *Juglans*, 針葉樹の *Picea*, *Abies* を伴い, 低灌木の

Myrica, *Ericaceae* が多く出現する花粉帯に対比することが可能である。

なお由仁安平低地 (山口ほか: 1953) 内に分布する新川層 (北川ほか: 1974) に相当すると思われる地層に挟むする泥炭について (第3・6 図 Loc. 16), 本郷層との参考対比のため花粉分析を行った。



この地図は国土地理院発行の5万分の1地形図 (早来) を使用したものである。

第6図 Loc. 16の位置図

Fig. 6 Locality of No. 16 outcrop

その花粉組成 (第5-j 図) は針葉樹の *Picea*, *Abies*, *Larix* が60~80%出現して優勢で, 広葉樹は *Betula*, *Alnus*, *Salix* が10~20%出現するほかは1~2%弱と低率である。泥炭中に挟むする火山灰薄層の下で *Abies*, *Alnus*, *Ericaceae* が多く出現し優勢を示すが上部では減少し, *Picea*, *Larix*, *Salix* が増加し優勢となる。草本花粉・孢子では *Gramineae*, *Cyperaceae* が優勢で, 次いで *Compositae*, *Ranunculaceae* が多く出現し, 全体に草本花粉の比率が高い。植物遺体では *Larix gmelinii* の枝条・葉片が確認された。この結果は, 北川ほか (1974) による新川層から産出する植物遺体や花粉組成と概ね一致する。

新川層相当層 (Loc. 16) では針葉樹が圧倒的に卓越する寒冷期の様相を示し, 本郷層では花粉分析結

第2表 道内第四系の対比試案

Table 2 Correlation of the Pleistocene of Hokkaido

地域		厚真一鶴川地域	由仁安平低地※ (北川ほか:1974)	十勝平野 (小山内ほか:1971)	黒松内低地帯 (山田ほか:1980)	野幌丘陵 (赤松ほか:1980)	
更新世	後期	美里段丘堆積物	新川層	?	知来川層上部	小野幌層	
		宇隆段丘堆積物		ホロカヤントウ層 中・上部層			
	本郷層	ホロカヤントウ層 下部層		知来川層下部			もみじ台層
	厚真層	?					
中期	早来層	早来層	音江別川層 (狭義の「西の里層」)				

~~~~~ : 不整合      \_\_\_\_\_ : 整合

※ 新川層下位の東千歳層(北川ほか:1974)の層準については目下不明

果からして温暖期を経て徐々に寒冷になった傾向がみられる。したがって、本郷層は間氷期の温暖期の植生が残存していた頃からの、新川層はより後期の寒冷になってからの堆積物であろう。つまり両層はほぼ同時期の堆積物であるとしても、その堆積期は本郷層が新川層にやや先行すると考えられる。

3. 時代論

第3図で示されるように、本地域に分布する地層についてその分布高度に注目すると次のことが明らかである。

早来層の分布最高高度は標高40m以下である(Loc. 1)。馬追団体研究会(1980)によれば、厚真町宇隆地区・早来市街付近においても、早来層の最高分布高度が標高40m前後にあることが示されている。一方、厚真層と本郷層の分布最高高度はおよそ標高26~27mであり、それを越えるものは確認されていない。この事実から、もともと早来層と厚真層・本郷層の堆積の場の高度、さらにその時代が異なっていることが示唆される。

早来層で確認された3帯の花粉帯からは、*Fagus*, *Cryptomeria* が高率で検出されている。また、矢野(1968)により同層準から北海道に自生しない *Abies veitchii*, *Pinus koraiensis*, 桧山管内江差町付近を北限とする *Styrax japonica* の大型遺体の産出が報告されている。このことから、本層の堆積時代には全般に現在の北海道より温暖・湿潤な気候であったことが推定される。つまり3帯の花粉帯が確認された泥炭は、温暖な間氷期の海進時における停滞期の堆積物であろう。しかも温暖な中でも暖→冷→暖と

くり返しを伴っており、堆積の時代も比較的長期間であったものと思われる。

また同層中からは、オキシジミ・アカニシ・アカザラガイが産出している。この中でオキシジミ・アカニシは現在北海道に生息しない暖流系の種であり、貝化石種からも早来層の堆積時代が温暖であったことが支持される。

本郷層の花粉帯についての詳細は先に触れたが、大局的には下部では冷温帯落葉広葉樹、上部では亜寒帯針葉樹の花粉が卓越する。このことから本層の堆積時代を通して、やや温暖から寒冷な気候への変遷があったと推定される。また、整合関係で下位に位置する厚真層からは汽水性の環境指標となるヤマトシジミが産出(厚真町朝日)していることから、同層は内湾的な場の堆積物と考えられる。従って厚真層・本郷層は、内湾を形成する海進を伴う間氷期からその後寒冷気候に変化する過程での堆積物であろう。

以上のように、早来層と厚真層・本郷層との間では、堆積物の分布標高、花粉組成、貝化石種などが大きく異なっている。従って本地域においては、分布最高標高40m前後の早来層を堆積した海進と、それより低い標高27m前後の厚真層・本郷層を堆積した海進と大きく前後2回の海進があったと考えられる。筆者らは、以上のように花粉化石、貝化石から推定される当時の気候状況や堆積物の分布標高などからして、前者の海進が温暖な中期更新世のミンデルリス間氷期、後者がやや温暖な後期更新世のリスール間氷期に相当するものとする。なお、本郷層

第3表 総括表

Table 3 Summary of the Pleistocene on the Eastern Hills of Tomakomai.

| 時代        | 層序  | 総合式柱状図                                                                     | 相層                                                      | 花粉帯                                                                                          | 貝化石                                                                                                            |
|-----------|-----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 更新世       | 完新世 | 現河床堆積物 / 樽前降下軽石堆積物 / Ta-a, b, c, d                                         | 粘土・シルト<br>砂礫                                            |                                                                                              |                                                                                                                |
|           | 後期  | 恵庭降下軽石堆積物 / En-a<br>美里段丘堆積物<br>支笏降下軽石堆積物 / Spfa-1, 2<br>宇隆段丘堆積物 / Spfa-3~9 | 粘土・泥炭質粘土<br>硬質頁岩礫<br>粘土・泥炭質粘土・火山灰<br>硬質頁岩礫・粗粒砂          | <i>Picea-Abies-Betula</i><br><br><i>Picea-Larix-Betula</i>                                   |                                                                                                                |
| 新世        | 中期  | 鷗川降下軽石堆積物 / Mpf-1~3<br>本郷層 (含厚真降下火山灰堆積物)                                   | 泥炭・泥炭質粘土<br>火山灰<br>火山灰質淡黄色粘土                            | <i>Abies-Picea-Betula</i><br><i>Quercus-Juglans-Fagus</i>                                    | <i>Corbicula japonica</i>                                                                                      |
|           | 早期  | 厚真層上部層<br>厚真層下部層                                                           | シルト<br>細粒~中粒砂<br>硬質頁岩礫<br>火山灰質細粒砂<br>サンドパイプ             | <i>Fagus-Quercus-Juglans</i><br><i>Abies-Cryptomeria-Picea</i><br><i>Quercus-Fagus-Abies</i> | <i>Cyclina orientalis</i><br><i>Crassostrea gigas</i><br><i>Rapana thomasina</i><br><i>Chlamys nipponensis</i> |
| 新第三紀中一鮮新世 | 萌別層 |                                                                            | 塊状青灰色粘土・泥炭<br>化石床・化石層<br>粗粒凝灰層<br>塊状青灰色粘土<br>礫岩・砂岩・泥岩互層 |                                                                                              |                                                                                                                |

上半部の泥炭は冷涼な花粉構成を示すことから、間氷期から次第に冷涼化する古ウルム氷期中の堆積物であろう。

宇隆段丘堆積物は、上位を支笏降下軽石堆積物の Spfa-2 に覆われており、*Larix* など寒冷期の植生を示す泥炭が挟在することから、Spfa-2 降下直前の寒冷期の堆積物と考えられる。

美里段丘堆積物は、*Picea*, *Abies*, *Betula* を主とする寒冷期の植生を示す泥炭が挟在する。上位を恵庭降下軽石堆積物 (En-a) で覆われており、Spfa-2 降下以後から En-a 降下までの間の寒冷期の堆積物であろう。

以上の対比と時代論について総括すると、第2・3表のようにまとめることができる。

## 文 献

- 赤松守雄・山田悟郎 (1980)：野幌丘陵の地質—特に東部地域を中心として—。北海道開拓記念館調査報告, No. 19, p. 1-8.
- 藤田郁男・石狩低地帯研究会 (1967)：石狩低地帯南部の第四系—厚真～日高門別付近の海成層について—。北海道第四紀研究連絡誌, No. 14, P. 1-7.
- (1969)：札幌—苫小牧低地帯の第四系。第四紀(第四紀総合研究連絡誌), No. 14, p. 37-47.
- 林 弥栄 (1960)：「日本産針葉樹の分類と分布」。農林出版。東京。
- (1969)：「有用樹木図説 林木編」。誠之堂新光社。東京。
- 市原 実・市原優子 (1971)：大阪層群の海成粘土と淡水成粘土について。竹原平一教授記念論文集「中部地方の鮮新統および最新統」, p. 173-181.
- 五十嵐八枝子・熊野純男 (1971)：ホロカヤントウ層の花粉分析による分帯。北海道開拓記念館研究報告, No. 1, p. 63-70.
- 春日井昭・藤田 亮・細川貢四朗・岡村 聰・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, Vol. 34, p. 1-15.
- 北川芳男・中村 斎・矢野牧夫・中田幹雄・三野紀雄・森田知忠・赤松守雄・山田悟郎・小林幸雄 (1974)：野幌丘陵周辺の第四紀に関する諸問題。北海道開拓記念館研究年報, No. 3, p. 57-82.
- ・矢野牧夫・中田幹雄・三野紀雄・赤松守雄・山田悟郎・中村 斎・森田知忠・松下勝秀 (1976)：いわゆる野幌層について。地下資源調査所報告, No. 48, p. 129-137, 北海道立地下資源調査所。
- ・矢野牧夫 (1980)：野幌地域における窯業用原土に関する地史的考察。北海道開拓記念館調査報告, No. 19, p. 9-15.
- 松野久也・秦 光男 (1960)：5 万分の 1 地質図幅「追分」および同説明書。北海道開発庁。
- ・石田正夫 (1960)：5 万分の 1 地質図幅「早来」および同説明書。北海道開発庁。
- 松下勝秀・藤田郁男・小山内熙 (1972)：札幌—苫小牧低地帯およびその周辺山地の形成過程。地質学論集, No. 7「日本の海岸平野」, p. 13-26, 日本地質学会。
- 長尾 巧 (1941)：札幌—苫小牧低地帯 (石狩低地帯)。矢部教授還暦記念論文集 II, p. 667-694.
- 中村 純 (1973)：花粉化石からみた日本の後期洪積世。第四紀研究, Vol. 12, p. 29-37.
- 大江フサ・小坂利幸 (1972)：北海道十勝国忠類村におけるナウマン象化石包含層の花粉分析。地質雑, Vol. 78, p. 219-234.
- 小山内 熙・三谷勝利・魚住 悟・松下勝秀・松波武男・中村定男・重山 武 (1971)：忠類における象化石包含層の地質。北海道開拓記念館研究報告, No. 1, p. 53-62.
- 佐藤博之 (1968)：支笏降下軽石堆積物の層序について。火山, Ser. 2, Vol. 13, p. 150.
- 馬追団体研究会 (1980)：厚真町周辺の第四系の層序と構造。北海道の—後期更新世, p. 7-12. 地学団体研究会札幌支部。
- 山田悟郎・矢野牧夫・三野紀雄・瀬川秀良・尾上博章 (1979)：北海道渡島半島の第四系より産出する植物化石 III。北海道開拓記念館研究年報, No. 7, p. 17-28.
- ・三野紀雄・矢野牧夫・瀬川秀良・尾上博章・日下 哉 (1980)：北海道渡島半島の第四系より産出する植物化石 IV。北海道開拓記念館研究年報, No. 8, p. 37-46.
- 山口恵一郎・小谷 昌 (1953)：北海道 日本地理新大系, No. 5, 地誌。
- 山口昇一 (1960)：5 万分の 1 地質図幅「鶴川」および同説明書。地質調査所。
- 矢野牧夫・石狩低地帯研究会 (1968)：石狩平野の第四系から産出する植物遺体の概観。第四紀研究, Vol. 7, p. 41-48.

## The Pleistocene on the Eastern Hills of Tomakomai, Hokkaido

Goro YAMADA,\* Nobuhiko WADA and Morio AKAMATSU\*

### (Abstract)

The main purpose of this paper is reporting the stratigraphy and facies of the Pleistocene on the Eastern Hills of Tomakomai and the pollen composition of the peat and peaty clay interbedded in its Pleistocene. The result of this study is collectively shown in the following table 1.

Besides the upper limited altitude of the distribution of the Hayakita Formation is about 40m above sea-level. On the other its altitude of the Atsuma and Hongo Formations are not over 27 m.

Therefore, in this area the transgression is seem to be ocured twice by the climatic variation. So the Hayakita Formation is the sediments during Mindle / Riss Interglacial Epoch and the Atsuma Formation is Riss / Würm. The Hongo Formation is corresponded to Würm Glacial Epoch.

Accordingly the correlation of the Pleistocene of Hokkaido is tentatively shown in the table 2.

**Table 1** Summary of the Pleistocene on the Eastern Hills of Tomakomai

| Age          | Stratigraphic Classification | Lithofacies (excluding Pyroclastic Fall Deposits)   | Pollen Zone                                                                     | Molluscus                                                                                                      |  |                           |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|
| Pleistocene  | Holocene                     | Floodplane Dep. Ta-a, b, c, d                       |                                                                                 |                                                                                                                |  |                           |
|              | Late                         | En-a                                                |                                                                                 | <i>Picea-Abies-Betula</i>                                                                                      |  |                           |
|              |                              | Misato Terrace Dep.                                 | clay, peat, peaty clay<br>breccia of hard shale                                 |                                                                                                                |  |                           |
|              |                              | Spfa-1,2                                            |                                                                                 |                                                                                                                |  |                           |
|              |                              | Uryu Terrace Dep. Spfa-3~9                          | clay, peat, peaty clay, ash fall deposits<br>coarse sand, breccia of hard shale | <i>Picea-Larix-Betula</i>                                                                                      |  |                           |
|              |                              | Spfa-10                                             |                                                                                 |                                                                                                                |  |                           |
|              |                              | Mpfa-1~3                                            |                                                                                 |                                                                                                                |  |                           |
|              | W                            | Hongo F. (including Aafa-1~4)                       | peat, peaty clay, ash fall deposits                                             | <i>Abies-Picea-Betula</i><br><i>Quercus-Juglans-Fagus</i>                                                      |  |                           |
|              | R/W                          | Atsuma F.                                           | Upper                                                                           |                                                                                                                |  | <i>Corbicula japonica</i> |
|              |                              |                                                     | Lower                                                                           | yellowish tuffaceous clay, silt                                                                                |  |                           |
| Middle       | M/R                          | Hayakita F.                                         | pumicious fine sand<br>sand-pipe                                                | <i>Fagus-Quercus-Juglans</i><br><i>Abies-Cryptomeria-Picea</i><br><i>Quercus-Fagus-Abies</i>                   |  |                           |
|              |                              |                                                     | bluish clay with thin peat & coarse tuff<br>fossil enclosure, fossil layer      | <i>Cyclina orientalis</i><br><i>Crassostrea gigas</i><br><i>Rapana thomasina</i><br><i>Chlamys nipponensis</i> |  |                           |
| Mio-Pliocene | Moebetsu F.                  | alternation of sandstone & mudstone<br>conglomerate |                                                                                 |                                                                                                                |  |                           |

Ta-a~d : Tarumai Pyroclastic Fall Deposits

En-a : Eniwa Pyroclastic Fall Deposits

Spfa-1~10 : Shikotsu Pyroclastic Fall Deposits

Mpfa-1~3 : Mukawa Pyroclastic Fall Deposits

Aafa-1~4 : Atsuma Ash Fall Deposits

~~~~~ : Unconformity      \_\_\_\_\_ : Conformity

* The Historical Museum of Hokkaido.

Table 2 Correlation of the Pleistocene of Hokkaido (excluding Pyroclastic Fall Deposits)

| Area | | Eastern Hills of Tomakomai | Uni-Abira Lowland | Tokachi Plane | Kuromatsunai Depression | Noppero Hills |
|-------------|----------------|----------------------------|-------------------|---|-------------------------------|-------------------|
| Age | | | | | | |
| Pleistocene | Late | Misato Terrace Dep. | | | | |
| | | Uryu Terrace Dep. | | ? | | |
| | W ₁ | Hongo F. | Shinkawa F. | Middle & Upper Members of Horokayantoh F. | Upper Member of Chiraigawa F. | Konoporo F. |
| | R/W | Atsuma F. | | | | Momijidai F. |
| Middle | M/R | Hayakita F. | | Lower Member of Horokayantoh F. | Lower Member of Chiraigawa F. | Otoebetsu gawa F. |

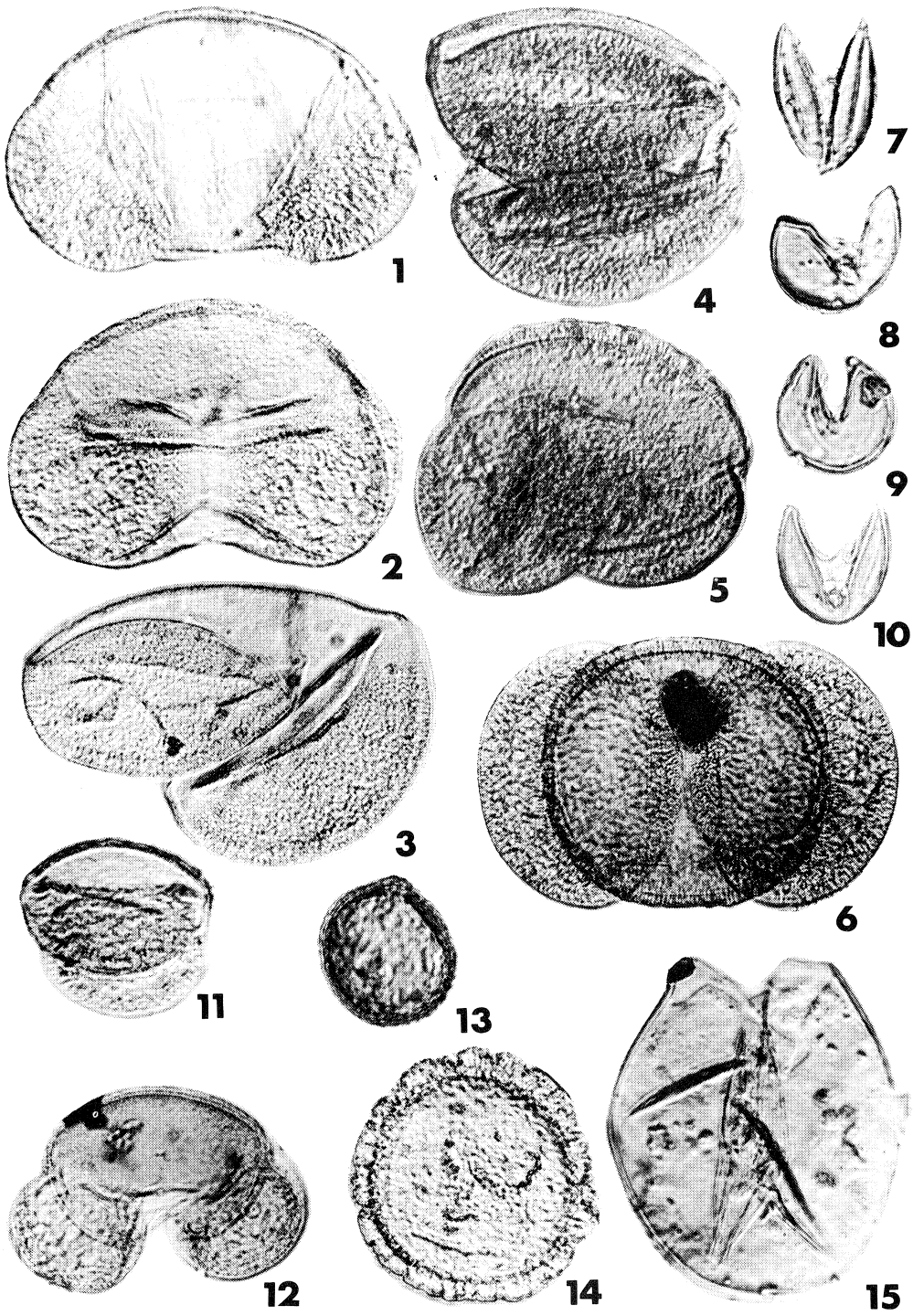
~~~~~ : Unconformity

———— : Conformity

1. *Picea*, Loc. 8, No. 3
2. *Picea*, Loc. 15, No. 8
3. *Picea*, Loc. 1, No. 1
4. *Picea*, Loc. 15, No. 4
5. *Abies*, Loc. 15, No. 5
6. *Abies*, Loc. 1, No. 1
7. *Cryptomeria*, Loc. 1, No. 1
8. *Cryptomeria*, Loc. 11, No. 6

9. *Cryptomeria*, Loc. 15, No. 9
10. *Cryptomeria*, Loc. 15, No. 10
11. *Pinus*, Loc. 1, No. 2
12. *Pinus*, Loc. 14, No. 4
13. *Sciadopitys*, Loc. 1, No. 5
14. *Tsuga*, Loc. 8, No. 2
15. *Larix*, Loc. 3, No. 4





16. *Fagus*, Loc. 1, No. 6
17. *Fagus*, Loc. 13, No. 4
18. *Juglans*, Loc. 4, No. 3
19. *Pterocarya*, Loc. 11, No. 10
20. *Tilia*, Loc. 1, No. 1
21. *Styrax*, Loc. 1, No. 5
22. *Quercus*, Loc. 15, No. 3
23. *Quercus*, Loc. 13, No. 7
24. *Ulmus*, Loc. 2, No. 7
25. *Ulmus*, Loc. 8, No. 11
26. *Acer*, Loc. 1, No. 6
27. *Fraxinus*, Loc. 1, No. 2
28. *Sorbus*, Loc. 4, No. 3
29. *Alnus*, Loc. 1, No. 4
30. *Alnus*, Loc. 13, No. 7
31. *Betula*, Loc. 8, No. 2
32. *Betula*, Loc. 15, No. 6
33. *Corylus*, Loc. 8, No. 2
34. *Carpinus*, Loc. 11, No. 9
35. *Myrica*, Loc. 8, No. 2
36. Ericaceae, Loc. 15, No. 5
37. Compositae, Loc. 8, No. 1
38. Compositae, Loc. 13, No. 1
39. Compositae, Loc. 8, No. 1
40. Compositae, Loc. 4, No. 1
41. Polygonaceae, Loc. 1, No. 6
42. Caryophyllaceae, Loc. 13, No. 6
43. Ranunculaceae, Loc. 15, No. 3
44. Gentianaceae, Loc. 8, No. 5
45. Gentianaceae, Loc. 13, No. 1
46. Rosaceae, Loc. 8, No. 4
47. Rosaceae, Loc. 4, No. 2
48. Umbelliferae, Loc. 8, No. 11
49. *Menyanthes*, Loc. 3, No. 2
50. *Lysichiton*, Loc. 15, No. 2
51. Iridaceae, Loc. 2, No. 2
52. Liliaceae, Loc. 8, No. 1
53. Typhaceae, Loc. 1, No. 5
54. Gramineae, Loc. 15, No. 10
55. Cyperaceae, Loc. 14, No. 2
56. Osmundaceae, Loc. 2, No. 7
57. Sphagnum, Loc. 11, No. 1
58. Lycopodiaceae, Loc. 3, No. 5
59. Polypodiaceae, Loc. 15, No. 4

