

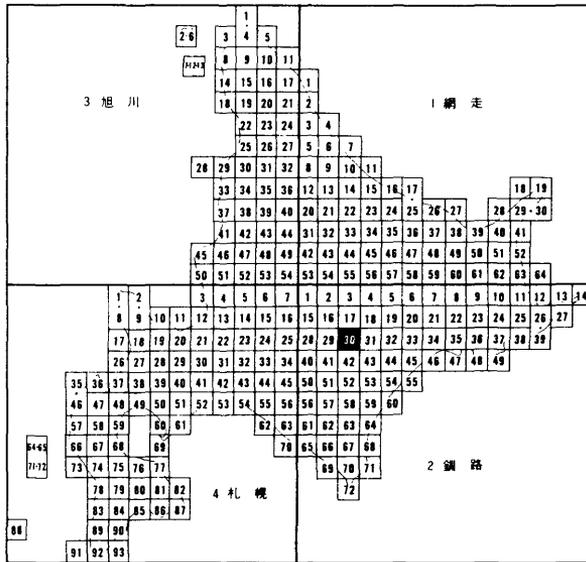
5万分の1地質図幅
説 明 書

中 士 幌

(釧路一第30号)

北海道立地下資源調査所

昭和61年3月 (1986)



この地質図幅は、北海道総合開発の一環として、北海道開発庁の委託により実施したものを、北海道においてとりまとめたものである。

昭和61年3月

北 海 道

5万分の1地質図幅
説明書

中 士 幌

(釧路一第30号)

北海道技術吏員 岡 孝 雄

北海道立地下資源調査所

昭和61年3月(1986)

目 次

はしがき	1
I 位置および交通	1
II 地 形	2
II. 1 地形一般	2
II. 1. 1 土幌台地	2
II. 1. 2 瓜幕台地	2
II. 1. 3 美蔓台地	3
II. 2 地形面区分	4
II. 2. 1 第1段丘面	4
II. 2. 2 第2および第3段丘面	4
II. 2. 3 第4段丘面	4
II. 2. 4 第5段丘面	4
II. 2. 5 現河床・氾濫原面	5
III 地質概説	6
III. 1 “十勝西部構造盆地”とその周辺の地質	6
III. 2 “十勝西部構造盆地”の地下地質	9
III. 3 中土幌図幅地域とその周囲の地質	13
IV 鮮新一下部更新統	14
IV. 1 十勝平野の鮮新一下部更新統に関する主な研究	14
IV. 2 糠内層(Nu)	16
IV. 3 池田層群(I)	20
IV. 3. 1 主 部(Im)	25
IV. 3. 2 最上部(Iu)	26
V 中～上部更新統および現世堆積物	29
V. 1 段丘堆積物(TD)	30
V. 1. 1 第1段丘堆積物(T ₁)	30
V. 1. 2 第2段丘堆積物(T ₂)	31
V. 1. 3 第3段丘堆積物(T ₃)	31
V. 1. 4 第4段丘堆積物(T ₄)	33
V. 1. 5 第5段丘堆積物(T ₅)	34

V. 2	然別火山噴出物	34
V. 2. 1	瓜幕軽石流堆積物 (Up)	34
V. 2. 2	扇が原熱雲堆積物 (On), 新開熱雲堆積物 (Sn) および 新田熱雲堆積物 (Nn)	35
V. 3	現河床堆積物 (A)	35
V. 4	降下火砕堆積物	35
VI	地質構造と構造発達史	37
VI. 1	“十勝西部構造盆地”の地質構造	37
VI. 2	鮮新世以降の地殻変位	38
VI. 3	地殻変位を示す地形学的事実	40
VI. 4	地質構造発達史	41
VII	応用地質	46
VII. 1	亜炭	46
VII. 2	地下水	46
VII. 3	深層熱水 (温泉)	46
VII. 4	骨材	49
	文献	50
	Abstract	54
	付図集 I 水井戸柱状図集	59
	付図集 II 露頭柱状図集	66

北海道立地下資源調査所
技術吏員 岡 孝 雄

はしがき

この地質図幅および説明書は、昭和51年から53年にわたる3年間の野外調査とその後の資料収集の結果をとりまとめたものである。

この図幅地域は、内陸盆地の性格を有する十勝平野の北西部に位置し、その全体が扇状地性の台地を成しており、大半が馬鈴薯・豆類などの畑作地帯である。

野外調査にあたっては、北海道立地下資源調査所山岸宏光氏に瓜幕台地の段丘堆積物・然別火山噴出物・降下火砕堆積物・ロームに関する調査の御援助と助言を頂いた。また、同じく小原常弘氏に水井戸ボーリング資料の収集・とりまとめにあたっての御協力を、有賀さく泉工業K.K.、K.K.日さく北海道事業所および上山試錐工業K.K.には水井戸・温泉ボーリング資・試料の御提供を頂いた。ここに記して厚く感謝の意を表します。

I 位置および交通

この図幅地域は、北緯 $43^{\circ}00'$ ～ $43^{\circ}10'$ 、東経 $143^{\circ}00'$ ～ $143^{\circ}15'$ の範囲を占める。

行政上は、十勝支庁管内であって、約 $\frac{2}{3}$ の範囲が音更町に属し、北東部から北縁の一部が士幌町に、西部から北縁の一部が鹿追町に、西南部が清水町および芽室町に属している。

交通については、東部を南北方向に国鉄士幌線および国道241号線が通じ、それに沿って音更・駒場・中士幌・士幌などの市街が点在している。さらに、然別川沿いと北縁部を一般道々が通じている。なお、南西部の美蔓台地とこの地域の中心に位置する十勝種畜牧場の範囲を除いては、碁盤目状に農道が整備されている。

II 地 形

II.1 地形一般

十勝平野は全体が1つの構造盆地であるが、地質構造および地形上から東西に大きく2分される。東部は、西部に対して相対的に隆起しており、比較的解析の進んだ丘陵地形（豊頃・居辺丘陵など）を示すのに対して、西部は、相対的に沈降した所で、日高山脈や然別火山群の山麓に発達した扇状地性の台地地形により特徴づけられる。本図幅地域は、この西部の沈降域のほぼ中央に位置している。

本図幅地域付近の地形は主に台地より成るが、扇状地としての成り立ちのちがいや高度差などにより、士幌台地、瓜幕台地および美蔓台地の3つに区別することができる、これらは十勝川・士幌川・然別川およびその支流により境される（第1図）。

II.1.1 士幌台地

大石・渡辺（1932）および今井（1964）の士幌扇状地、国土庁土地局（1976）および十勝団体研究会（1978）の士幌台地に相当。

主に音更川と士幌川の削剥・堆積作用により形成された細長い台地であり、大部分が後に述べる第3段丘によって構成されるが、中士幌市街南方から木野東方にかけて第1段丘が残丘状に分布する。北部では、音更川的作用に、居辺川・美里別川のそれも複合して扇状地の発達が顕著であり、ここでは士幌線黒石平駅付近を扇頂として分散状の水系パターンが認められる。一方、中～南部は、N-S～NNE～SSW方向の平行な水系パターンが顕著である。

II.1.2 瓜幕台地

大石・渡辺（1932）、今井（1964）および浜本（1977）の瓜（売）幕扇状地、国土庁土地局（1976）の河東台地、十勝団体研究会（1978）の瓜幕台地に相当。

然別火山群の南麓に発達した扇状地性の台地であり、西側および南側ではSSW→S→SE→ESE方向に弧を描くように流れる然別川により美蔓台地と接し、東側では然別川誉橋付近よりNNE方向に伸びる直線により士幌台地と接している。この台地は、奥瓜幕付近から新田牧場付近にかけての地域を扇頂として然別川やヤンベツ川の削剥・堆積作用により形成されたもので、主に第1段丘よ

り構成されるが、西へ向かって順次第2, 第3, 第5段丘および現河川氾濫原が分布している。そして第1段丘上には、然別火山群より流下した軽石流堆積物および熱雲堆積物（流れ山を形成する）が火山山麓斜面を形造っている。この台地では、NNW-SSE~NW-SE方向の水系パターンにより特徴づけられる。

II.1.3 美蔓台地

大石・渡辺（1932）, 今井（1964）, 国土庁土地局（1976）および十勝団体研究



第1図 水系図

点線は「中士幌」図幅範囲を示す。

I：士幌台地，II：瓜幕台地，III：美蔓台地

会（1978）の美蔓台地に相当。

十勝川と然別川に囲まれた台地であり、瓜幕台地の西～南側を取り囲むように、N-SからWNW-ESEへ次第に方向を転じながらへちま形をなして分布している。岩松ダム付近を扇頂として、主に十勝川の働きにより形成された扇状地性の台地であり、主に第1段丘より構成される。本台地の水系については、台地全体の曲がり方向にやや斜交または平行に、台地の傾斜方向に「必従的」に流れ、西～南縁部を流れる十勝川ではなく然別川に合流している。

II. 2 地形面区分

本図幅内の地形面は、中期更新世以降に形成された5段の段丘面と現河床・氾濫原面に区分できる。

II. 2. 1 第1段丘面

これは瓜幕台地と美蔓台地を主に構成する面であり、音更川下流東岸側に狭長な分布が認められる。その高度は、瓜幕台地においては、東瓜幕付近で海拔300m前後に達しているが、南東方向に次第に高度を減じ十勝種畜牧場一帯では160～190mとなる。一方、美蔓台地では、岩松ダム付近で海拔400m前後に達するが、南～南東方向に次第に高度を減じ国見山付近では120m前後となっている。いずれの台地においても開折が進んでいるが、その程度は南東の末端部で大きくなり、現河床との比高は50～60mに達する。

II. 2. 2 第2および第3段丘面

これらは瓜幕台地の西～南側の縁に狭長に分布し、一部瓜幕川の下流沿いに分布する。然別川沿いにおける現河床と第2段丘面との比高は40～50mである。

II. 2. 3 第4段丘面

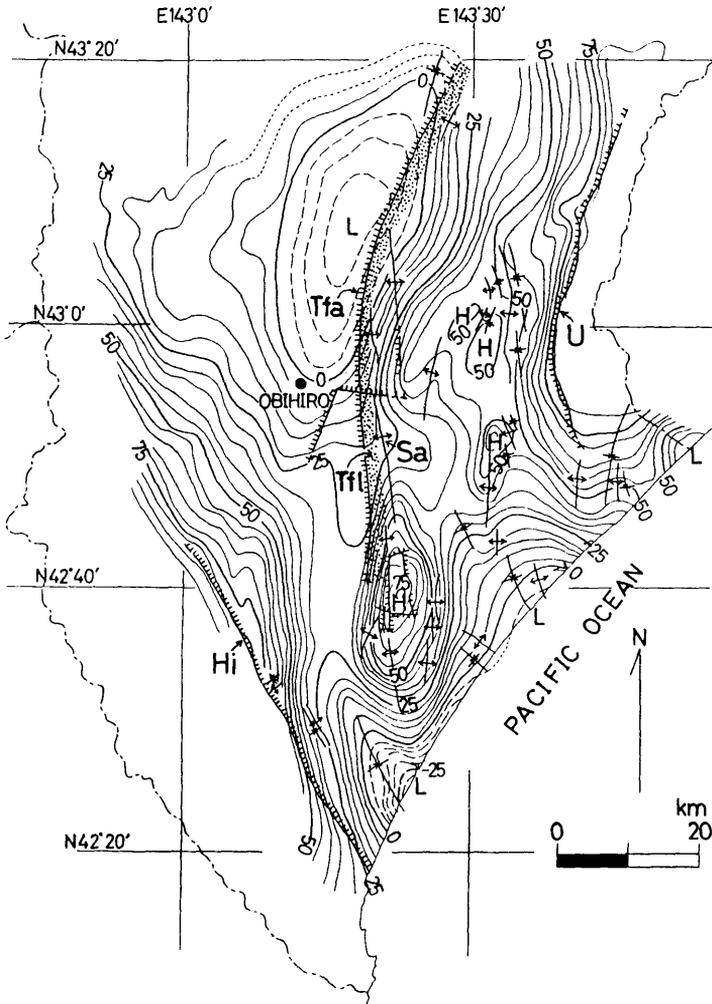
これは土幌台地の主要構成面となっている。その他、然別川中～下流沿いにも分布する。土幌台地における高度は、土幌市街付近で海拔200m前後であるが、南に次第に高度を減じ音更市街付近では90m前後となる。本面は第1段丘面と共に本図幅内での主要構成面となっている。開折の程度は極めて弱い。

II. 2. 4 第5段丘面

然別川の中流域に広い分布がある他、然別川下流、音更川および美蔓台地・瓜幕台地内の小河川沿いに断続的に分布する。現河床との比高は3～8mである。

II. 2. 5 現河床・氾濫原面

音更川および然別川とその支流沿いに狭長に分布している。



第2図 十勝地方の重力異常（ブーゲー異常）および地質構造
 重力異常図は、松田・須田（1964）原図に加筆。数字の単位はmgal。U：浦幌断層，Tfa：十勝中央部断層，
 Tfl：十勝中央部撓曲帯，Hi：広尾断層，Sa：猿別背斜

III 地質概説

III.1 “十勝西部構造盆地”とその周辺の地質

第2図に示すように、十勝平野は新第三紀鮮新世以降に発達した大きな堆積盆地であり、橋本(1955)はこれを十勝構造盆地と呼んだ。この盆地は、中央を走る構造線(十勝中央部断層または十勝中央部撓曲帯)により大きく2分され、相対的にその東側が上昇域、西側が沈降域となっている(第2図の低重力域で示される)。この西側の地域が東側に対して相対的に沈降し始めた時期は、第四紀初頭(約200万年前)である。この沈降域を“十勝西部構造盆地”^{*}と呼ぶことにするが、本図幅地域はこの中央部を占めている。

“十勝西部構造盆地”はゆるい盆状構造をとっており、更新世中～後期の段丘堆積物が広く分布し、十勝川・音更川・然別川・士幌川・然別川などの河川とそれらの支流により削られた谷には、主に池田層群最上部累層の分布が認められるにすぎず、この構造盆地を構成する地層群の大部分とその下位の地層群は地表において直接に観察することはできない。これらの地層群は本構造盆地の周辺地域に分布しており、その概要は以下のとおりである(第3図参照)。

十勝平野西縁から日高山脈にかけては、先第三系日高累層群と花崗岩類が分布し基盤を構成している。

然別火山周辺では、日高累層群を基盤として中新世中～後期のシカリベツ川層(北見地域の上支湧別層に対比できグラーパーン状の構造をとって局所的に厚く発達)、十勝幌加層・ホロカピリベツ川層(いわゆる“グリーン・タフ”で代表される)が発達する。これらの上位には、鮮新世のヌブリバクシュベツ層・オソウシュ川溶結凝灰岩層^{**}(ペンケナイ火砕流堆積物)・十勝火砕流堆積物・安

* 十勝団体研究会(1978)、松澤ほか(1981)および松井・松澤(1985)は、これを帯広(構造)盆地と呼び、帯広構造盆地の形成開始を更新世前期末ないし更新世中期初頭においている。筆者はこの構造盆地の形成開始が第四紀初頭にあると考えており、これを長流枝内構造盆地の一部、洪山構造盆地および帯広構造盆地を合わせたものとして位置づける。

** 柴田ほか(1979)および十勝団体研究会(1978)によれば、 $2.75 \pm 0.12\text{Ma}$ (K-Ar)という年代を示す。KOSHIMIZU(1984)は、instrumental neutron activation分析により、猿別凝灰岩層に同定している。

山岩溶岩類あるいは足寄層（酸性の火砕岩類が主体）が発達する。さらに以上の地層群をおおって更新世の旧・新期然別火山噴出物が堆積する。

東側の豊頃丘陵北部から居辺丘陵にかけては、下位より中新世後期～鮮新世前期の生花苗層・大樹層、鮮新世中期～更新世前期の糠内層・池田層群が分布する。生花苗層*は硬質頁岩と礫岩、大樹層は塊状シルト岩、糠内層は細粒砂岩・シルト岩およびその互層よりなり、これらは順次上方に浅海化する堆積サイクルを示す。池田層群は層厚700m+で、下位より幕別・千代田・長流枝内川・十勝ガ丘・札内・音更の6累層に分けられる（岡, 1976 a; 1982）。

幕別累層は、豊頃丘陵北部から幕別台地東部・居辺丘陵南端部にかけて分布するが、細粒砂岩とシルト岩の互層を主とし、亜炭を頻繁にはさみ陸成の堆積物である。下部に2枚の火砕岩鍵層（稲士別および猿別凝灰岩層）**をはさむ。

千代田～札内累層は、幕別台地西部から居辺丘陵一帯にかけて広く分布する。一般に粗粒砂岩→夾炭シルト岩→含貝化石シルト岩（または細粒砂岩・シルト岩互層）→クロスラミナの発達する細粒砂岩というサイクロセム（層厚20～30 m）の発達が顕著であり、浅海成から陸成へと堆積環境の細かい変化を示す。千代田累層にはさらに礫（岩）層を数枚はさみその他の累層の基底にも礫（岩）層の発達が認められる。千代田累層の中部と長流枝内川累層の上部には、それぞれ火砕岩鍵層（千代田凝灰岩層・十勝ガ丘凝灰質砂層）***をはさんでいる。

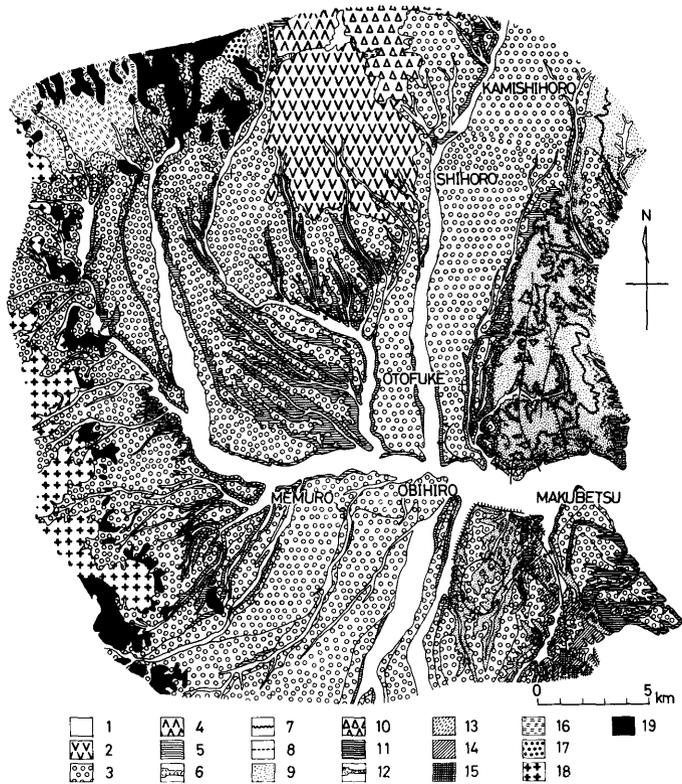
音更累層は、幕別台地および居辺丘陵西縁部から西の十勝平野西半部一帯に広く分布する。軽石流堆積物（芽登凝灰岩層または屈足溶結凝灰岩層）****に

* 池田町千代田地域の地下では生花苗層（硬質頁岩）中に、局部的に厚く安山岩質の火山性碎屑岩および軽石質凝灰岩の発達が認められる。これらは部分的に緑色を呈することから、かつては豊頃丘陵の当緑凝灰岩層に対比されていた（岡, 1984）。

** 稲士別凝灰岩層については、柴田ほか（1975）が $4.1 \pm 1.1 \text{ Ma (K-Ar)}$ 、KOSHIMIZU（1981）が $3.7 \pm 0.1 \text{ Ma (F·T)}$ という年代を報告している。猿別凝灰岩層については、KOSHIMIZU（1981）が $2.8 \pm 0.2 \text{ Ma (F·T)}$ という年代を報告している。

*** 千代田凝灰岩層については、KOSHIMIZU（1981）が $2.0 \pm 0.1 \text{ Ma (F·T)}$ という年代を報告している。十勝ガ丘凝灰質砂層に対比できる清澄凝灰岩層について、KOSHIMIZU（1982）が $1.3 \pm 0.1 \text{ Ma (F·T)}$ という年代を報告している。

**** 芽登凝灰岩層については、岡（1976 a, 1982）は下土幌軽石流と呼んでいるが、KOSHIMIZU（1982）は $0.9 \pm 0.1 \text{ Ma (F·T)}$ という年代を報告している。屈足溶結凝灰岩層 I・II については、柴田ほか（1979）がそれぞれ $0.96 \pm 0.10 \text{ Ma}$ および $0.75 \pm 0.38 \text{ Ma (K-Ar)}$ という年代を報告している。



第3図 十勝地方北西部の地質図

1：現河床堆積物，2：新期然別火山噴出物，3：段丘堆積物，4：旧期然別火山噴出物，5：池田層群音更累層，6：芽登凝灰岩層・屈足溶結凝灰岩層，7：十勝ヶ丘凝灰質砂層・清澄凝灰岩層，8：千代田凝灰岩層，9：池田層群千代田・長流枝内川・十勝ヶ丘・札内累層，10：鮮新世安山岩類，11：池田層群幕別累層・足寄層・ヌプリバクシュベツ層，12：稲士別凝灰岩層・猿別凝灰岩層・オソウシュ川溶結凝灰岩層・十勝火砕流堆積物など，13：糠内層，14：大樹層，15：生花苗層，16：ホロカピリベツ川層・十勝幌加層・変質安山岩類，17：シカリベツ川層，18：花崗岩類，19：日高累層群十勝平野西縁部については，橋本（1954；1971），国府谷ほか（1969）および池田（1982）を，然別火山周辺については，山岸・安藤（1982）および三谷ほか（1976）を参考にして作成した。なお，居辺丘陵については，三谷・石山（1982）を一部参考にした。

より下位層と区分できる。主に陸成の堆積物で、軽石質砂礫と夾炭シルト岩・細粒砂岩の互層よりなる。

本図幅地域を含む“十勝西部構造盆地”内には、下位より池田層群最上部の音更累層・段丘堆積物・新期然別火山噴出物・現河床堆積物および降下火砕堆積物・ロームが地表に分布する。

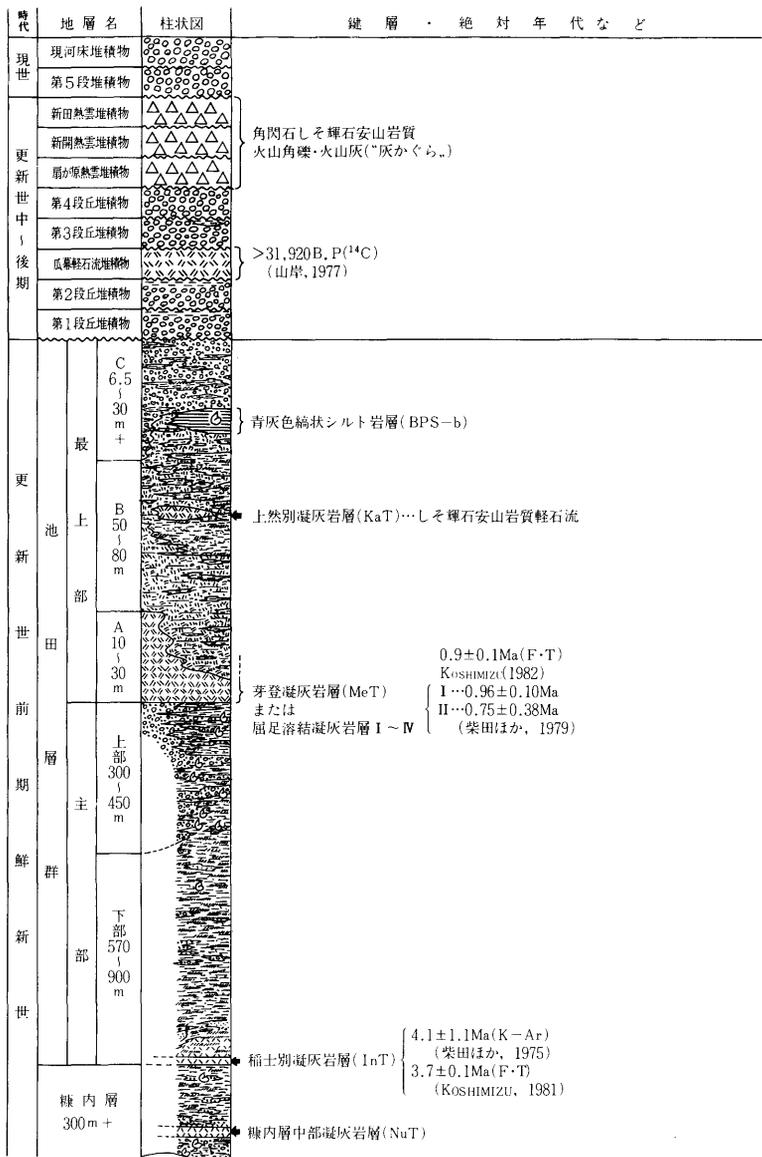
III. 2 “十勝西部構造盆地”の地下地質

“十勝西部構造盆地”は、全体が一つの大きな盆状構造をなしているため優勢な被圧地下水帯となっており、ほぼ全域において古くから地下水開発のためのボーリングが数多く行なわれている。一方、最近になり、帯広市街地を中心として、1,000~1,500m級の深層に賦存する熱水を対象として温泉ボーリングが盛んとなってきている。このため、本構造盆地の地下地質についてはその情報が急激に増してきており、その様子が次第に明らかになりつつある(岡ほか、1984)。

抗井データの多い千代田—十勝川温泉—木野東方台地—帯広市街—西帯広—芽室市街を結ぶ東西方向の地域において地下地質の解析を行なうと、木野東方台地—帯広市街を中心とした盆状構造が明らかになる。すなわち、十勝川温泉付近で地層が急傾斜し、この急傾斜帯(十勝中央部撓曲帯)の東側では生花苗層・大樹層が浅在し、これらの地層の上限は海面下200~400mに位置している。一方、西方の西帯広—芽室市街においては日高累層群に海面下500~1,100mの深度で到達する。そして、これらの地域にはさまれた木野東方台地—帯広市街地域においては、鮮新—下部更新統(糠内層・池田層群)が1,300mあまりの厚さで発達している。

ところで、帯広市街下では、重力探査結果より基盤到達深度が約2.7kmになることが解析されている(北海道開発局官房開発調査課、1983)。このような深度を埋める地層の大部分は中新世後期以降の地層群であると予想されるが、この上半部を鮮新—下部更新統が占めていることになる。帯広市街付近の地下での鮮新—下部更新統の概要を述べると次のようになる。

糠内層は、全体として瀬海成の埋積物で300m前後の厚さがある。下部・中部・上部に3分できる。下部層は、厚さが80~100mで、シルト岩と礫~砂礫岩との



第4図 模式柱状図



第5図 泉源・水井戸・露頭位置図
 ①：水井戸 (1~27), ②：泉源 (A~D), ③：第1段丘堆積物の露頭 (A-1~9, B-1~7, C-1~12, D-1~8およびE-1~3) ④：池田層群最上部の露頭 (a~rルート), ⑤：断面線 (I-I', II-II', III-III' およびIV-IV'), ⑥：芽登凝灰岩層・屈足溶結凝灰岩層の下限等高線 (標高, 単位はm)

互層よりなる。中部層は、厚さ44~55mのシルト~細粒砂サイズのガラス質凝灰岩層であり、有力な鍵層となる。上部層は、厚さが150~200m程度で、その下半部は礫~砂礫岩とシルト岩の互層よりなる。一方、上半部は、主にシルト岩およびシルト岩と極細粒~細粒砂岩との互層よりなり、亜炭を頻繁にはさみ、ときに貝化石を産出する。

池田層群は、厚さが1,000mあまりの、陸成~瀬海成の堆積物で、下部・上部・最上部の3累層に区分できる。下部累層は、500~600mの層厚があり、基底に稲士別凝灰岩層（厚さ20~30m）をともない下位層と区別される。亜炭を頻繁にはさむシルト岩（ときに極細粒~細粒砂岩との互層）を主体としており、下半部には砂礫を頻繁にはさむ。貝化石を産する部分もあるが、主体は淡水成~汽水成の堆積物である。上部累層は、350~450mの層厚があり、礫~砂礫、シルト~細粒砂岩および亜炭などの互層よりなっており、全体に貝化石を多産し、岩相が垂直的にめまぐるしく変化する瀬海成の堆積物である。基底部には、厚い礫層（中~大礫を主体とする）が発達し、下部累層と区別できる。最上部累層は先に述べた音更累層に一致する。

III. 3 中土幌図幅地域とその周囲の地質

中土幌図幅地域は“十勝西部構造盆地”の中心部を占めており、地表に分布する地層は上位より、現河床堆積物、然別火山噴出物、段丘堆積物および池田層群最上部累層である。これらについては野外調査により層位の解明を行なった（巻末の付図集II参照）。一方これらより下位の地層群については、水井戸・泉源のボーリングデータ（ボーリング地質記録、電気・温度検層記録およびカッティングス）を収集し、その解析結果から層位的の把握を行なった。

第5図に示すように、本図幅地域とその周辺にはボーリングデータの比較的に整った深度50~250mの水井戸（27井）と1,000~1,500m級の泉源（4泉源）が存在している。これらの坑井地質の詳細については、巻末の水井戸柱状図集（付図集I）および泉源柱状図（第6・7図）に示した。さらに、4つの測線に沿って、水井戸・泉源柱状対比断面図（第8・9図）を作成し、地下地質を構成する各地層の広がりや岩相変化を検討した。

以上の結果は、以下の地質各説の中でまとめて述べることにする。

し、十勝層群は下位の先鮮新世地層群に不整合に累重し、構成各層は一般にダイアステム関係により境されるとした。なお、十勝南部においては、本別層は茂岩泥岩層・糠内砂岩層(・砂川礫岩相)に区分し、池田層は鮮新世後期に位置づけ上・下部に2分した。

その後、松井ほか(1970)により居辺丘陵の地質について報告がなされ、これまで池田層上部と呼ばれてきた地層は、池田層の主要夾炭部を不整合におおおうとし、これを「長流枝内層」と呼ぶことが提唱された。一方、山口ほか(1973)は、十勝西部の池田層について「洪山層」の名称を与えた。十勝団体研究会(1978)・十勝平野地質図および地形面区分図編集委員会(1981)は、このような鮮新一下部更新統の再区分・再定義の作業をさらに押し進め、次のように集大成した。すなわち、十勝平野の鮮新一下部更新統は、下部(本別層・糠内層・駒畠含化石層・足寄層など)、中部(池田層)、上部(長流枝内層・居辺山層など)*および最上部(洪山層・中里層)の4層準に区分できる。これらの各層準は、十勝構造盆地内を沈降域が順次西に向かって移動する中で、堆積盆地を異にして不連続的に堆積したものであり、各層準は一般に不整合関係にあり、これら一連の地層群は「十勝累層群」として一括できる。

一方、岡(1976 a)は、居辺丘陵南部の池田層上部(三谷, 1964)について各種の鍵層とサイクロセムを手がかりにして調査研究を行なった。その結果、池田層上部は層厚が400m以上に達し5累層(千代田・長流枝内川・十勝ガ丘・札内・音更)に区分でき、その大部分が更新世前期に入る可能性が濃く、池田層は三谷(1964)のいうようにその時代が鮮新世後期に限定されるものでなく、一連の鮮新・更新統としてとらえる必要があると判断した。さらに、下位の本別層相当層とは不整合関係が指摘されていること(三谷, 1964; 山口, 1970)と豊頃丘陵地域において分布のずれが顕著であることから、三谷ほか(1958)の十勝層群から池田層を切り離し、これを「池田層群」として取り扱おうことを

* “居辺山層”は“長流枝内層”と“洪山層”の堆積間隙に、十勝平野北東部で扇状地成の礫層として堆積したとし、“長流枝内層”(岡, 1976 aの千代田～札内累層に相当)の時代をOlduvai eventより古く鮮新世末期としている。岡(1982)は、有力な鍵層の追跡などから“居辺山層”と“長流枝内層”が同時異相の関係になることが明らかで、このような時代設定は正しくないことを指摘した。

提唱した。岡（1982）は、幕別台地にもこのような層序区分が適用できることを明らかにした。その後、岡ほか（1984）は、深層熱水資源開発に関連して十勝平野中央部の地下地質を研究して、本地域が十勝西部に新たに発生した堆積盆の中心部に属し池田層群が1,000～1,200mの深度にまで厚く発達しており、岩相上から下部・上部・最上部に大きく3区分できることを明らかにした。そして、東側の居辺丘陵～幕別台地で確立された層序のかなりの部分が適用できず、地表地質と地下地質の総合化が必要なことを示唆した。

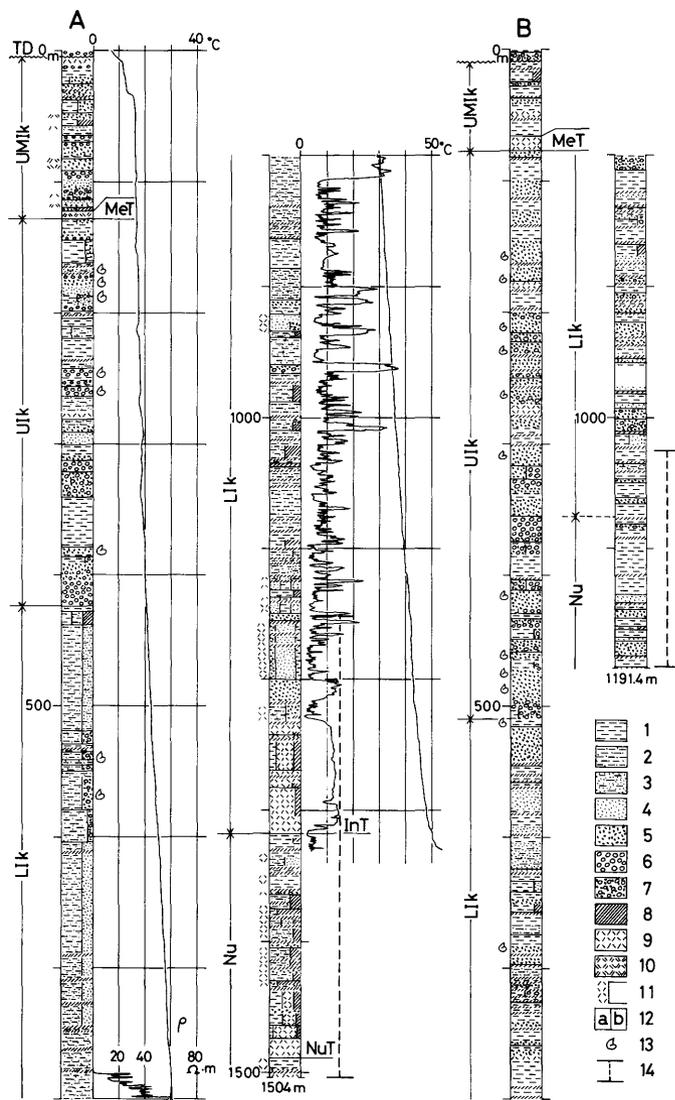
吉田（1983）は、本別～足寄地域を中心として十勝平野の鮮新～更新統について、古生物・絶対年代・古地磁気データを加えて総括した。そして、十勝平野中央部における池田層中の稲士別凝灰岩層および猿別凝灰岩層は北方に追跡すると、それぞれ三谷ほか（1959）の浦幌坂凝灰岩層の一部および西中凝灰岩層に連続し、さらに北方では同じく三谷ほか（1958）の足寄層中の中足寄凝灰岩層および下愛冠溶結凝灰岩層に連続するとし、これまで上下関係にあるとされていた十勝平野中央部の“池田層”と北部の“足寄層”が一部指交関係にあることを明らかにした。

なお、最近になり、松井・松澤（1985）は十勝団体研究会（1978）の考え方を一部改訂し、十勝西部の鮮新～下部更新統について、「帯広盆地においては十勝平野東部の台地・丘陵地域に見られるような局所的な下位層の削剥や“不整合”的關係は存在せず、池田層から洪山層に至る整合一連の地層が1,200mに達する厚層を示して発達している」としている*。

Ⅳ. 2 糠内層(Nu)

長尾・三谷（1960）、三谷（1964）および山口（1970）の糠内砂岩層、柴田他（1975）および十勝団体研究会（1978）の糠内層に相当。模式ルートである幕別台地南部の新田牧場の沢（糠内市街の北西、猿別背斜の西翼）においては層厚約340mで、下位の大樹層（塊状シルト岩～砂質シルト岩）に続いて次のような層相の発達が認められる。下位より、i）極細粒砂岩・シルト岩互層（厚さ約

* “居辺山層”を“長流枝内層”の上部の異相と位置づけ、“長流枝内層”の時代を鮮新世末期～更新世前期（Jaramillo eventまで）とした。

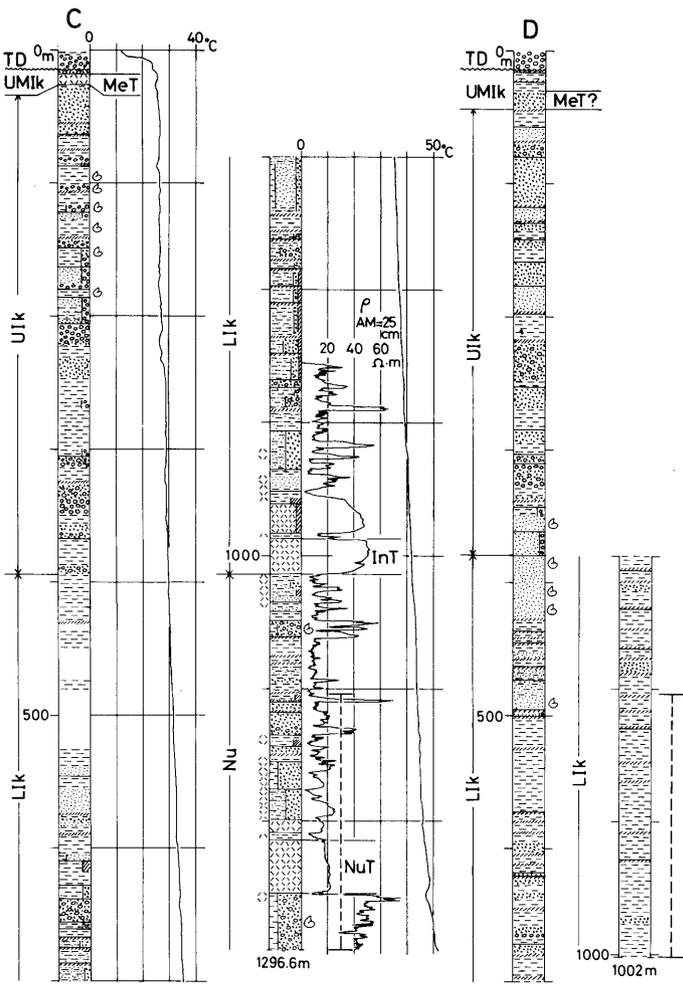


第6図 泉源柱状図(その1)

坑井柱状図は、カッティングス鑑定・電気検層記録・ボーリング地質記録の総合解析により作成した。ただし、ホテルアイセン井とちか鯛生産(株)1号井(第7図)についてはボーリング地質記録のみから柱状図を作成。

A: 宮森 悟(帯広リゾートホテル)井, B: ホテルアイセン井
 1: シルト岩, 2: 砂質シルト岩, 3: シルト質極細粒砂岩, 4: 極細粒~中粒砂(岩), 5: 粗粒~極粗粒砂(岩), 6: 礫(岩), 7: 砂礫(岩), 8: 垂炭, 9: 凝灰岩, 10: 軽石質凝灰岩, 11: 凝灰質岩相, 12: a・b互層, 13: 貝化石, 14: ストレーナー

TD: 段丘堆積物, UMIk: 池田層群最上部, UIk: 同 上部, LIk: 同 下部, Nu: 糠内層, MeT: 芽登凝灰岩層, InT: 稲士別凝灰岩層, NuT: 糠内層中部凝灰岩層



第7図 泉源柱状図 (その2)

C : 丸美ヶ丘温泉3号井, D : ちか鯛生産(株)1号井
 凡例は第6図に同じ.

約60m), ii) 極細粒砂岩 (65~70m), iii) 凝灰質砂~砂礫 (80~85m), iv) 礫 (55m) および v) 海浜成細粒~中粒砂岩 (65~70m) の順に累重し, vi) 池

田層群基底部を占める軽石流堆積物（稲士別凝灰岩層）に続いている。このうちiii)とvi)は、新田牧場の沢から茂発谷川下流部、幕別町菅温泉2号井（ボーリング深度1,107m)に追跡でき、帯広市街のいくつかの温泉ボーリングで確認できる。これらを鍵層として、糠内層の岩相をうかがい知ることができる(III・2)。

木野東方台地のちか鯛生産（株）1号井（D）から音更市街北方の宮森 悟（帯広リゾートホテル）井（A）を結ぶ南北約12kmの測線の地下断面を示すと第9図IV-IV'断面（左側）のようになる。丸美ヶ丘温泉3号井（C）と宮森 悟井（A）において池田層群基底の稲士別凝灰岩層（InT、地質図幅ではIt）と糠内層中部の凝灰岩層（NuT）が鍵層となり以下のような層序となる（詳細は第6・7図参照）。

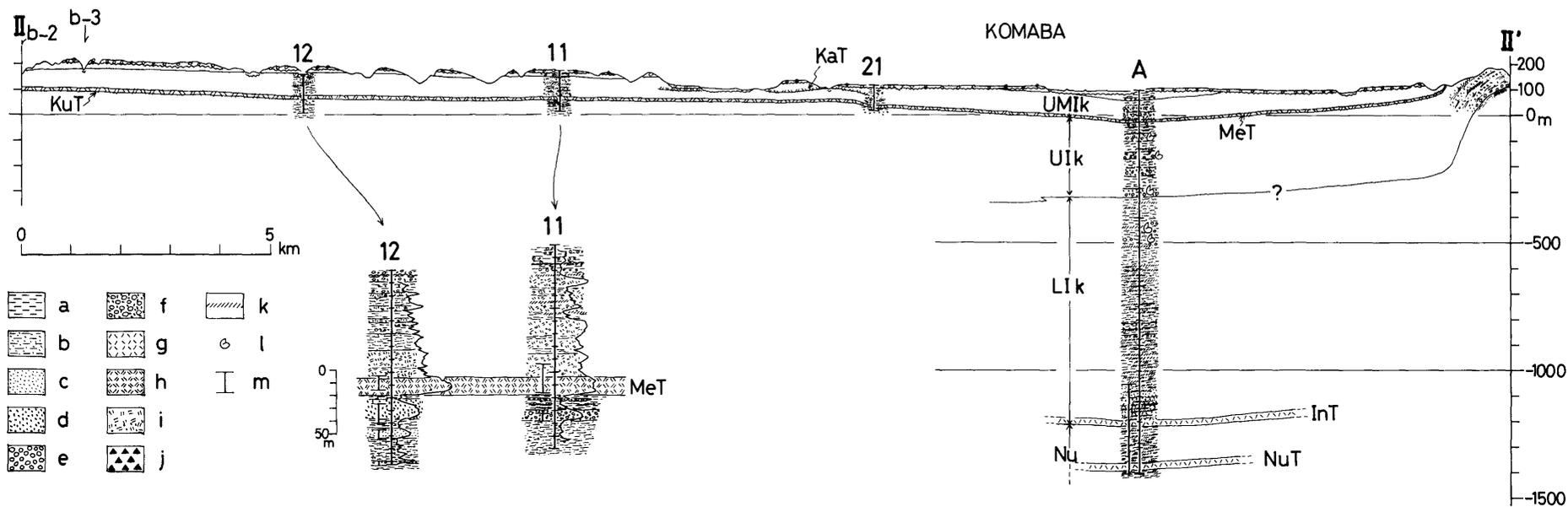
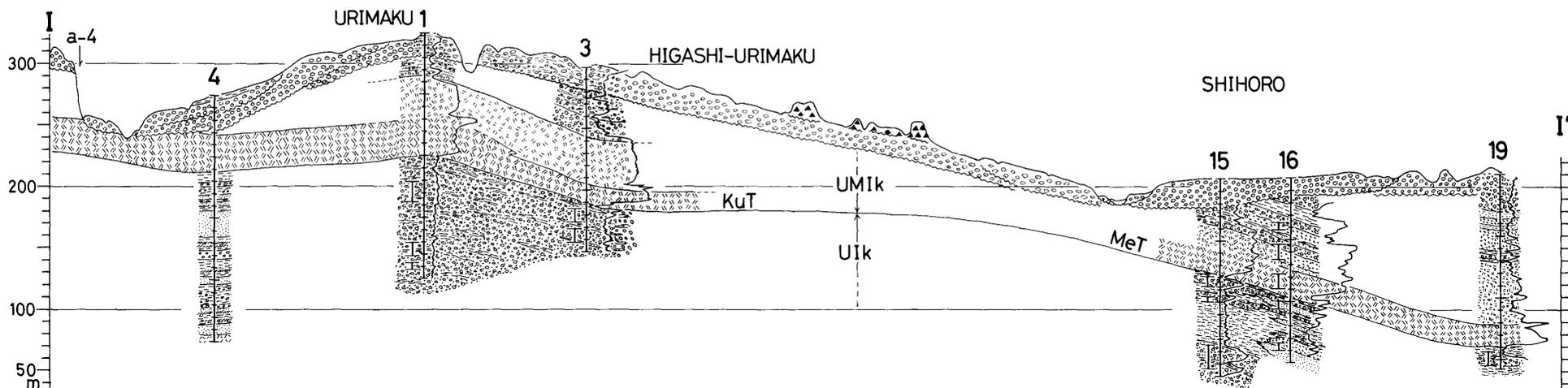
下部層：丸美ヶ丘温泉3号井で観察されるが、ここでは下限に到達しておらず、層厚は43m+である。日高帯起源と考えられる粘板岩・ホルンフェルスなどを主体とした礫～砂礫岩とシルト岩の互層（前者優勢）よりなっており、ときに貝化石を産出する。

中部層（凝灰岩層，NuT）：層厚25～40m。固結の進んだシルト～粗粒砂サイズの白色酸性火山灰よりなり、ときに軽石質となる。

上部層：層厚145～200m。丸美ヶ丘温泉3号井では、下半部は、主に白色～白褐色の凝灰質シルト岩～砂質シルト岩とごま塩状中粒～粗粒砂岩（粘板岩などの基盤岩砂粒と火山ガラス・石英混在）の互層よりなっており、ときに亜炭・砂礫岩をともなう。上半部は、亜炭をときどきはさむ灰色シルト岩～砂質シルト岩を主体とし、ときに火山ガラス質極細粒砂岩と互層状になり、ごま塩状粗粒～砂礫岩（貝化石を産する）をはさむ。宮森 悟井では、亜炭をひんぱんにはさむ白色～白灰色の凝灰質シルト～砂質シルト岩よりなり、まれにごま塩状粗粒砂～砂礫岩をはさむ。

IV.3 池田層群（1）

下部累層（LIk）・上部累層（UIk）・最上部累層（UMIk、地質図幅ではIu）に分けられる。本図幅地域とその周辺では、これらのうち上・下部累層の区分は、データ不足のため一部の所でしかとらえられないので、図幅ではこれらを一括

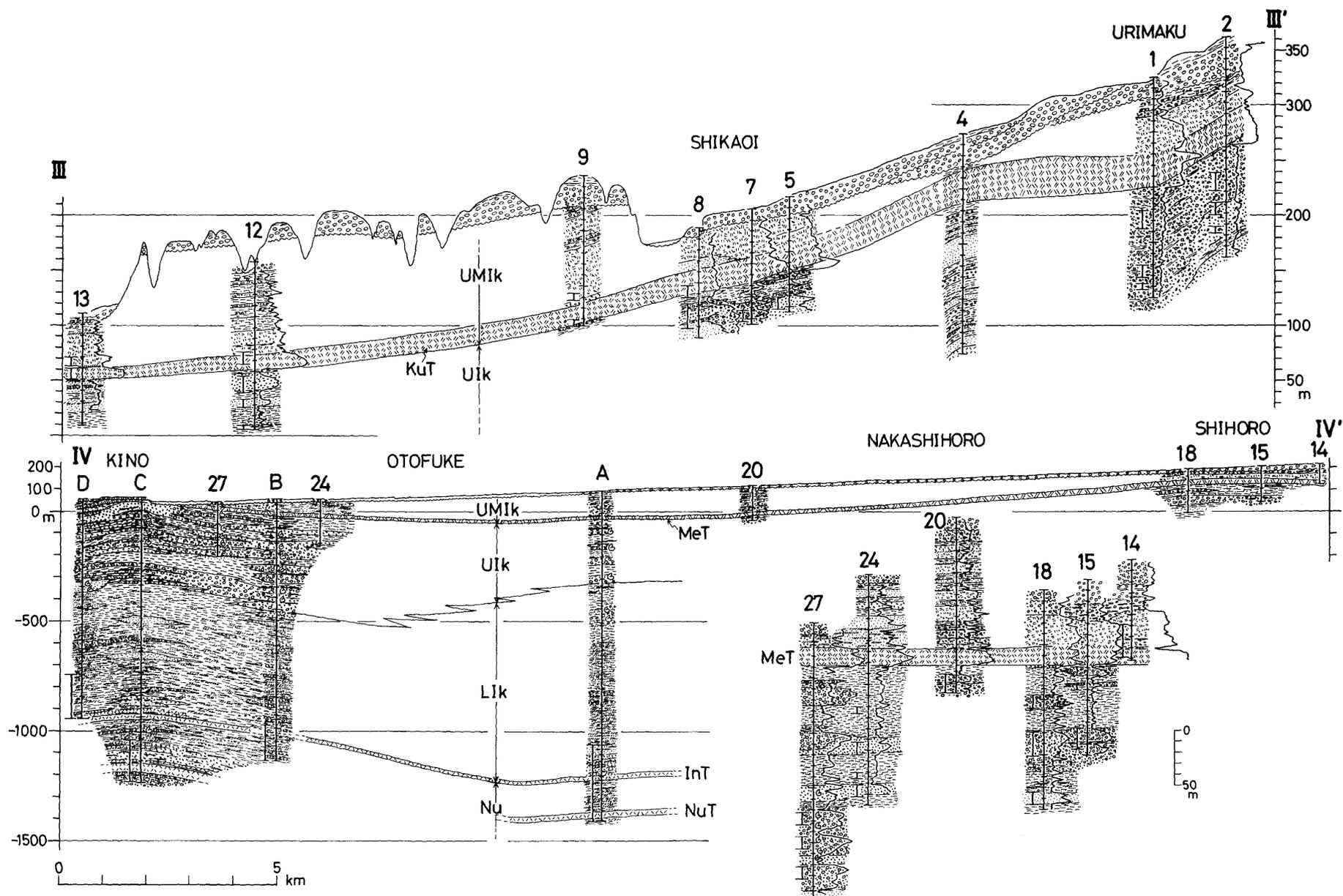


- | | | |
|---|---|---|
| a | f | k |
| b | g | l |
| c | h | m |
| d | i | |
| e | j | |

第8図 水井戸・泉源の対比による断面図(その1, 東西断面)

a : シルト岩, b : 砂質シルト~シルト質極細粒砂岩または砂岩・シルト岩互層, c : 極細粒~中粒砂(岩), d : 粗粒~極粗粒砂(岩), e : 礫(岩), f : 砂礫(岩), g : 凝灰岩, h : 軽石質凝灰岩(軽石流堆積物), i : 軽石質砂礫, j : 火山角礫, k : 亜炭, l : 貝化石, m : ストレーナー

KaT : 上然別凝灰岩層, KuT : 屈足溶結凝灰岩層, その他のアルファベット略号は第6図に同じ。



第9図 水井戸・泉源の対比による断面図(その2, 南北断面)
凡例は第8図に同じ。

し主部として表示した。

Ⅳ.3.1 主 部 (Im)

岡(1982)および岡ほか(1984)の池田層群よりそれぞれ音更累層および最上部累層を取り除いたもの、十勝団体研究会(1978)、松澤ほか(1981)および松井・松澤(1985)の池田層および長流枝内層を一括したものに相当。

木野付近から音更市街北方にかけての本層の状況は第8・9図のようになっている。泥岩と細粒砂岩の互層よりなる下部累層(LIk)と、砂~砂礫岩と泥岩の互層よりなる上部累層(UIk)に大きく2分できる。なお、上・下部累層は、第9図に示すように境界部で指交関係をとっている。

下部累層 (LIk)

層高570~900m(宮森 悟井で900m)。主にシルト~砂質シルト岩と極細粒~中粒砂岩の互層よりなり、細粒な岩相が卓越する。最下部に層厚15m程度の白色の酸性凝灰岩がはさまれるが、これは幕別台地東部の稲士別凝灰岩層に追跡・対比ができる。この凝灰岩層の上位30~90mあまりの厚さの部分は、白色の酸性凝灰岩を頻繁にはさみ、同質砂岩・泥岩に富む。全体に亜炭を頻繁にはさみ夾炭相をなしているが、まれに砂礫岩をはさむこともある。なお、最上部ではときに貝化石を産する。

上部累層 (UIk)

層厚300~450m。主にシルト~細粒砂岩(またはシルト岩・細粒砂岩細互層)と砂礫岩の互層よりなる。シルト~細粒砂岩には亜炭をともなうことがあり、一方、砂礫岩には貝化石を豊富に産し、全体としては瀕海成の岩相を示す。

上部200m以内については、ほぼ全域にわたっての水井戸ボーリングデータ(付図集I)が存在しており以下に述べるような岩相変化が明らかとなっている。すなわち、貝化石は木野~音更市街にかけての地域では豊富に産するが、その周辺的美蔓台地、瓜幕台地および中士幌~士幌地域では産出しない。このことから、周囲ではより陸成的ということが出来る。なお、瓜幕台地北部では、全体が砂礫岩の卓越した岩相*よりなるが(水井戸No.1, 2, 3),これはいわゆ

* 十勝団体研究会(1978)が居辺丘陵北部で局地的に発達するとした“居辺山層”に類似する。

る“山砂利”的な堆積物であり、然別火山山麓に発達した扇状地成のものと考えられる。

下部累層とは“玉石層”と呼ばれる礫岩層の出現をもって区分できるが、その層準は、堆積盆の中心（第9図Ⅳ-Ⅳ'断面A井付近）に向かってより後期（上位）となっている。第8図Ⅱ-Ⅱ'断面で居辺丘陵西縁との地層対比を示しているが、A井での上部累層は、岡（1976a）の十勝ヶ丘累層および札内累層に相当するものと思われる。

Ⅳ.3.2 最上部（Iu, 付図集Ⅰ・Ⅱ参照）

岡（1976a；b；1982）の池田層群最上部累層（UMIk）に相当。また、山口ほか（1973）、十勝団体研究会（1978）および松澤ほか（1981）の洪山層、国府谷ほか（1969）の熊牛層から下部砂礫粘土層を除いたものに相当。模式地を木野東方の十勝川北岸側（相生）から音更川東岸（宝来～開進）にかけてのルートに、副模式地を美蔓台地南端の国見山および瓜幕台地の誉橋～瓜幕川下流部のルートにおく。

下位よりA層（芽登凝灰岩層）、B層（夾炭シルト・細粒砂岩と軽石質砂礫互層）およびC層（砂礫層）に区分できる。

A層（芽登凝灰岩層, MeT, 地質図幅ではIua）

層厚10～30m。白色の軽石流堆積物であり、水井戸の電気検層（比抵抗）において特徴的な突出したカーブを描くことから、第8・9図に示すように、広く追跡できる鍵層となっている。

十勝団体研究会（1978）および松澤ほか（1981）によれば、模式地（足寄町芽登市街西方芽登川下流右岸地域）の本層は、厚さ約1.5mの礫層をはさんで上・下2層の軽石流堆積物よりなり、下部のもの（基底に降下軽石堆積物をともなう）が流紋岩質、上部のものがデイサイト質である。上部は削剝をこうむり模式地付近に局所的に分布し、下部のものが居辺丘陵西縁沿いに分布する。なお、音更町相生から十勝川ゴルフ場付近では基底に約50cmの降下軽石堆積物をともなうのが観察できる。

一方、美蔓台地北部では層厚が30mに達し、ここでは屈足溶結凝灰岩層（十勝団体研究会, 1978）、熊牛火砕流（柴田ほか, 1979）または屈足火砕流堆積物（池田, 1982）と呼ばれる（KuT）。十勝団体研究会（1978）および松澤ほか（1981）

によれば、新得町屈足27号十勝川河岸大露頭においては岩質と溶結相の発達状態から、下位よりⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳの4つのユニットに区分でき、岩質はⅣがデイサイト質である他はすべて流紋岩質である。このうち、ⅠおよびⅡは屈足27号大露頭から岩松ダム湖周辺に分布し、強く溶結している。一方、ⅢおよびⅣは、この大露頭から南側に分布し一般に非溶結であり、Ⅲが全体としてサーモンピンク色を呈する均質な火山灰質凝灰岩であり、Ⅳが淡桃色から淡褐色に変化する軽石流堆積物である。ⅢおよびⅣは、岩質、絶対年代値および磁化方位などを考慮すると、それぞれが芽登凝灰岩層の下部・上部に対比できる*。

B層 (Iub)

層厚50~80m。軽石質粗粒砂~砂礫、極細粒砂岩~中粒砂岩およびシルト~砂質シルト岩の互層よりなり、全体に亜炭を豊富にはさみ、中部に軽石流堆積物(上然別凝灰岩層, KaT, 地質図幅ではKt)および上部に青灰色縞状シルト岩層(BPS-b)がはさまれ鍵層として追跡できる。一般に下部では軽石質粗粒砂~砂礫が卓越し、上部では極細粒砂~中粒砂岩およびシルト~砂質シルト岩が卓越している。

軽石質粗粒砂~砂礫は、主にA層に由来した火山ガラス・石英・軽石(礫)などよりなり、軽石礫は円磨が進んでいる。最上部では粘板岩など基盤岩および新第三紀~更新世前期の火山岩(安山岩・石英安山岩など)礫~砂を混えるようになる。全体に葉理(特に斜交葉理)の発達が顕著で、ときにコンポリュート葉理の発達があり(p-3, p-4, r-9およびr-10など)、河川などの比較的強い流水の下での堆積相の特徴を示す。

極細粒砂~中粒砂岩は、一般に凝灰質で斜交葉理または平行葉理に富んでおり淘汰がよい。

シルト~砂質シルト岩は、一般に凝灰質で極細粒砂~細粒砂岩と細かい互層をなし、亜炭を頻繁にはさみ、炭化した樹幹を処々に含む。亜炭の炭丈は一般に50cm以下であるが、ときに1m程度になることもある(o-10~12, r-3)。本相は、河川後背湿地などの流水の影響が比較的弱くなった所の堆積物と考え

* KOSHIMIZU (1984) は、instrumental neutron activation分析により、芽室橋付近の屈足溶結凝灰岩層(軽石流)を居辺丘陵西縁の芽登凝灰岩層に同定している。

られる。

上然別凝灰岩層は、然別川沿いの誉橋付近と中士幌市街北北西約3.5 kmの音更川西岸側の河床に露出している。全容の観察できる誉橋付近での層厚は5～6 m程である。本層の命名は十勝団体研究会(1978)によりなされ、岩質はしそ輝石安山岩質とされている。誉橋付近では炭化樹幹を多く含んでいるが、これは軽石流流出の際に樹林を巻き込んだことによるものと考えられる。誉橋付近より南では、本堆積物は地表下にもぐるためその広がりには定かでないが、音更町北宝来の音更川東岸の露頭(g-4～7)で認められる厚さ1 m程度の軽石凝灰岩が本堆積物にあたる可能性がある。

青灰色縞状泥岩層は、いわゆる“湖成堆積物”様の堆積物であり、然別川、シブサラビバウシ川および瓜幕川沿(p-1～4, q-11～13, f-3～7, d-2～9およびe-1～4)に追跡でき、層厚は5～10 mであり、鍵層となる。本層は本図幅で初めて認定したものであり、模式露頭は国見山付近(p-1および2)におく。一般にかなり凝灰質であり、粘土～シルト～砂質シルト岩またはこれらと極細粒～細粒砂岩の細かい互層よりなり、新鮮な断面では青灰色を呈し細かい板状層理が発達することで特徴づけられ、所により砂～砂礫と互層をなす。シブサラビバウシ川沿いのo-8～12のように亜炭が発達したり、瓜幕川沿いのf-6地点などでは河道堆積物と考えられるチャンネル構造をともなった砂礫をはさむ。模式露頭のp-2地点では藍鉄鉱の小団塊を産し、さらにその付近のp-3地点では砂礫のはさみの中に貝殻破片を含んでいるのを見出した。なお、長尾(1958)は、模式露頭(p-1)において本層中から淡水棲の貝化石(*Unio* sp.)の産出を、本層直下の砂礫層中から *Pecten yessoensis*(JAY) タイプの貝化石を得たことを報告している*。

この青灰色縞状シルト岩層と同様な岩相は、十勝川南方の洪山台地や美生川沿いの池田層群最上部累層中にも認められ(層厚8 m+)、上下の層序関係からほぼ同層準と考えられる。中洪山の洪山川東岸の露頭では *Corbicula* などが散

* 昭和23年、田上政敏が十勝炭坑の依頼により亜炭調査を実施し、その報告(未刊行)によれば *Pecten takahashii* の疑いのある貝化石を産出したとされている(長尾, 1958; 橋本, 1954)。

点状に産出する。一方、美生市街南方2km付近の美生川東岸の露頭では、*Tapes*、*Macoma* および *Hiattella* などをともなう *Ostrea* 密集層がはさまれたり、*Patinopecten yessoensis*(JAY)を散点状に含んだりする。このように本層は、然別川中流域から十勝川南方にかけて分布しているもののようであり、池田層群最上部累層中の唯一の海水の影響下にあった地層である。

C層 (Iuc)

層厚6.5~30m+。美蔓台地、瓜幕台地および士幌台地の音更市街を中心とした地域の段丘堆積物下に分布する。主に礫~砂礫よりなり、縞状シルト岩層を2~3枚はさんでいる。礫~砂礫は、一般に最大10cm大までの亜角~亜円礫により構成されており、礫種は粘板岩・ホルンフェルスなどの基盤岩礫および石英安山岩・溶結凝灰岩などの新第三紀~更新世前期の火山岩礫よりなる。基質は泥質分が少なく火山ガラス・石英・粘板岩砂粒などの混合したごま塩状の細粒~極粗粒砂よりなり、全体に平行葉理の発達が目著である。礫種構成は、音更川東岸で粘板岩などの基盤岩礫を主体としているが、美蔓台地・瓜幕台地では基盤岩礫と火山岩礫の割合が1:1~1:3で一般に後者の割合が多くなっている。ただし、美蔓台地の北西部などでは基盤岩礫の増加が認められる。礫径は、美蔓台地北部で最大10~15cm、瓜幕台地南端部、美蔓台地南東部および音更川東岸で最大5cm程となり、南東方向に礫径の減少が認められる。

縞状シルト岩は、厚さが0.3~7m程であり、板状層理の発達したシルト岩または火山ガラス質の極細粒砂~中粒砂との細互層よりなっており、亜炭の薄層を頻繁にはさむ。一般に側方へ急激に薄層・尖減化する。河川の後背湿地の堆積物と考えられる。

下位のB層と一部同時異相関係となっている。

V 中~上部更新統および現世堆積物

本図幅地域に分布する中期更新世以降の地層は、段丘堆積物(第1~5)、然別火山噴出物(軽石流・熱雲堆積物)、現河床堆積物および降下火砕堆積物・ロームよりなる。

V. 1 段丘堆積物 (TD)

V. 1. 1 第1段丘堆積物 (T1)

国府谷ほか(1969)の美蔓面堆積物, 浜本(1977)の新・旧期瓜幕扇状地礫層および十勝団体研究会(1978)・松澤ほか(1981)の美蔓礫層と美蔓面堆積物を合わせたものに相当し, 更新世中期に位置づけられる。

美蔓台地の全域, 瓜幕台地の中～東部および音更川下流東岸台地(带状域)*に分布する。層厚は5～35mで, 一般には15m前後であるが, 美蔓台地北部では30m以上に達する。主部の礫層と上部の白灰色粘土層よりなる。

礫層は扇状地礫層の性格を有しており, 地域により層厚・岩相がかなり異なる。すなわち, 層厚は3～30mであり, 美蔓台地北部では10m以上に達し, 特にその東半部では20～30mとなっている(a-1, a-6およびc-4)。一方, 美蔓台地南部, 瓜幕台地中～南部および音更川下流東岸台地では5～10m前後となっている。礫径は, 一般に最大15cmであるが, 瓜幕台地や美蔓台地の北部では20～25cmに達している。垂角礫から円礫よりなるが, 美蔓台地北部では垂角礫の増加が認められる。礫種は, 粘板岩・ホルンフェルスなどの基盤岩礫と安山岩・石英安山岩・溶結凝灰岩などの新期火山岩礫よりなるが, 美蔓台地北端部や音更川下流東岸台地では後者が $\frac{2}{3}$ から $\frac{4}{5}$ 以上を占め, 瓜幕台地ではほとんど後者よりなっている。これに対して, 美蔓台地中～南部では, 一般に両者が半々の割合で混合している。基質は, 泥質分の少ない極細粒～細粒砂よりなる。平行葉理の発達があり, ときに砂薄層をはさみ互層状を呈することもある。なお, 美蔓台地北端では上部がいわゆる“くされ礫”化したり, 1m程度の厚さのローム質泥層をはさんでいる(a-1および6)。下位の池田層群最上部C層(礫～砂礫を主体とする)とは, 礫径のちがいが(C層の礫は最大10cm程度)および構造運動の影響の差異(瓜幕台地南端部のgおよびdルート, 音更川下流東岸qルートではC層は下位層と調和して顕著な傾動を示す)などにより明瞭に区別できる。

白灰色粘土層は, 1～4.5mの厚さで第1段丘面のほぼ全域に発達している

* 十勝団体研究会(1978)および松澤ほか(1981)は, 北居辺礫層として取り扱っている。

が、瓜幕台地（第10図A・B・Cルート参照）では一般に2 m以下の層厚で所により未発達である。特有の白灰色を呈する凝灰質粘土であり、水を含むとねばりを有することから“白粘土”層と呼ばれてきた（十勝団体研究会，1978）。岩質は極めて凝灰質であり，所により泥炭～泥炭質粘土をはさんだり（第11図D-3，E-2，3），凝灰質極細粒～細粒砂との細互層をなしたりする。また，下位礫層との境界部は含礫粘土となっている。このような岩質・岩相から，この粘土層の成因については，主部礫層堆積後削剥が行なわれ，「この削剥面上に火山灰起源の堆積物が滞水下に堆積し，粘土化したもの」と考えられている（十勝団体研究会，1978）。

この堆積物は，上位にはSpfa 1およびEn-aなどの降下火砕堆積物を含む褐色ローム層（または風化火山灰質砂層）をとまない，瓜幕台地北部では然別火山噴出物におおわれる。

V. 1. 2 第2段丘堆積物（T₂）

十勝団体研究会（1978）で美蔓礫層および美蔓面堆積物に含めて取り扱われており，更新世中期に位置づけられる。

瓜幕台地の西～南端部において第1段丘堆積物を縁取るように帯状に分布する。層厚は5～12mであり，主部の礫層と上部の白灰色粘土層よりなる。

礫層は，礫径が最大25cmに達し，大礫が目立つ。大礫はほとんどが新第三紀以降の火山岩礫（安山岩主体）よりなり，垂円～円礫である。径3～4cm大以下の礫では粘板岩などの基盤岩垂角礫に富む。

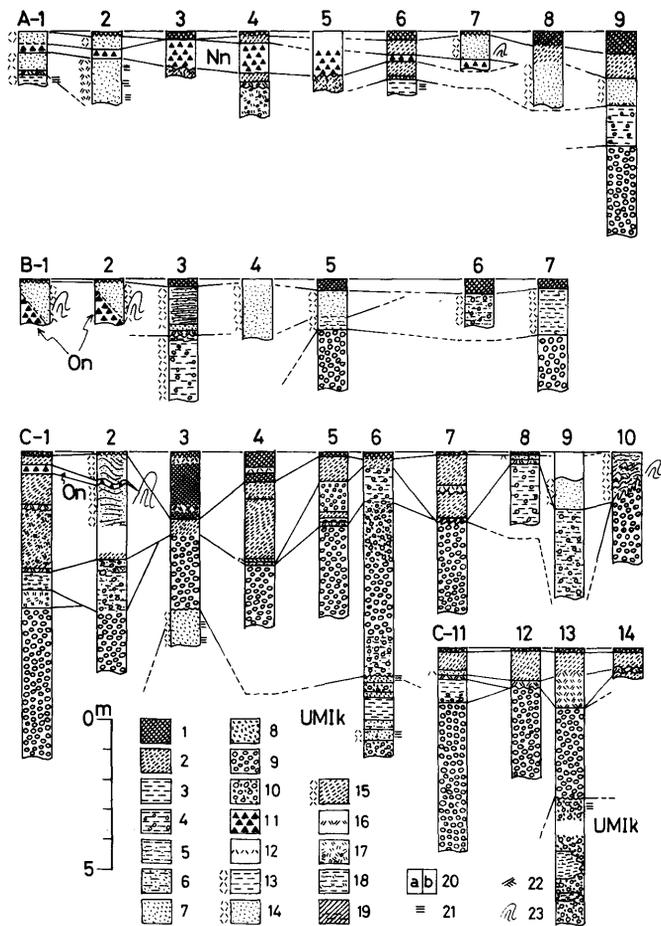
白灰色粘土層は，層厚1 m程度で，凝灰質粘土～砂質シルトよりなりときに含礫状となる。瓜幕台地南部では厚く2～5.5mに達する。この粘土層の成因については，第1段丘堆積物のものと同様のことが考えられる。

粘土層の上位には，1 m前後の層厚でかなりローム化した赤褐色～黄褐色火山灰質砂層（Spfa 1およびEn-aなどより構成）をとまなう。

V. 1. 3 第3段丘堆積物（T₃）

十勝団体研究会（1978）で美蔓礫層および美蔓面堆積物に含めて取り扱われており，更新世中期に位置づけられる。

瓜幕台地において第2段丘堆積物の西側に帯状に分布する。層厚約10m。主に礫相よりなる。新第三紀以降の火山岩（主に安山岩）の垂円～円礫より構成

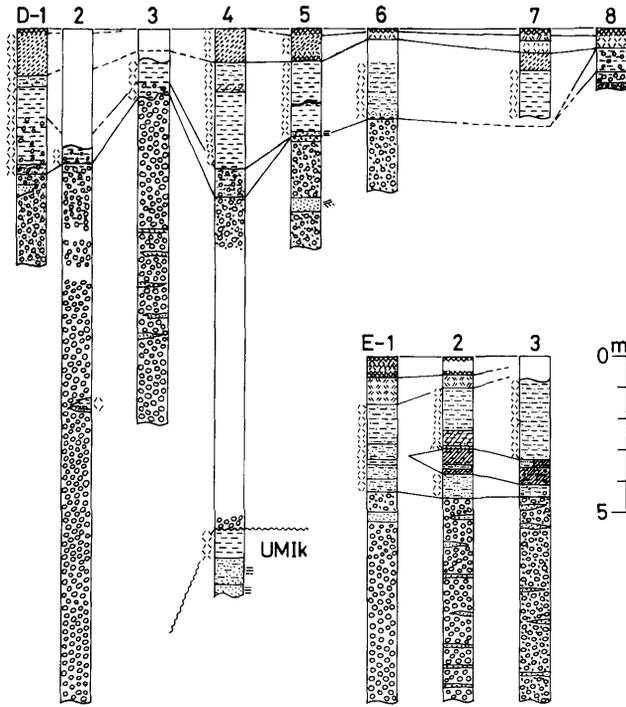


第10図 第1段丘の露頭柱状図 (その1)

A-1～9: パンケチン川中流, B-1～7: ポンチン川, C-1～14: 瓜幕川中・下流

1: 腐植, 2: ローム, 3: 粘土～シルト, 4: 礫まじり粘土～シルト, 5: 砂質粘土～シルト, 6: シルト質極細粒砂, 7: 極細粒～中粒砂, 8: 粗粒～極粗粒砂, 9: 礫, 10: 砂礫, 11: 火山角礫 (熱雲堆積物), 12: 火山灰, 13: 凝灰質粘土～シルト, 14: 火山灰質 (凝灰質) 極細粒～中粒砂, 15: 風化火山灰 (火山灰質砂), 16: 軽石, 17: 軽石質砂礫, 18: 軽石まじり粘土～シルト, 19: 亜炭・泥炭, 20: a・b 互層, 21: 平行葉理, 22: 斜交葉理, 23: インボリューション

Nn: 新熱熱雲堆積物, On: 扇が原熱熱雲堆積物, UMIk: 池田層群最上部



第11図 第1段丘の露頭柱状図(その2)

D-1~8:美蔓台地, E-1~3, 音更川下流東岸
凡例は第10図に同じ。

され、礫径は最大15cm程度となっている。径3cm以下の礫には粘板岩など基盤岩の亜角礫が多くなる。最上部には所により含礫粘土がともなわれる。

鹿追町北9線以南では、上位に1.5~3mの層厚の褐色風化火山灰質砂層(S pfa 1およびEn-aなどより構成)がともなわれる。

V. 1. 4 第4段丘堆積物(T4)

十勝団地研究会(1978)の上土幌礫層に相当し、更新世後期に位置づけられる。

東部一帯(土幌台地)および然別川下流域(上然別より下流)に分布する。層厚1.5~10数mで砂礫よりなる。径最大15~25cmの亜円~円礫よりなる。礫種

は新第三紀以降の火山岩（安山岩主体）が大半を占める。基質は細粒～極粗粒砂に富み砂礫状を呈し、平行葉理の発達が顕著である。

上位に0.5～1.5mの層厚の火山灰質砂層または同質ローム層（Spfa1およびEn-aなどより構成）をともなう。

V.1.5 第5段丘堆積物（T5）

現世の段丘堆積物に位置づけられる。

然別川中流域にもっとも広く分布し、その他、音更川および瓜幕台地南端部・美蔓台地内の小河川沿いに断続的に分布する。層厚1～4.5m。主に礫相よりなり、所により上部に1m程度の層厚の砂質粘土層が発達する。然別川・音更川沿いでは新第三紀以降の火山岩礫が大半を占め、径最大20～25cmの亜円～円礫より構成される。一方、美蔓台地内では径最大10cmまでの礫よりなり基盤岩礫が大半を占め、上部に砂質粘土層がかなり一般的に発達する。一般にローム層はともなわず、表層の腐植層中に1～2枚の火山灰薄層をはさむ。

然別川中流域の本堆積物については、十勝団体研究会（1978）は上土幌礫層に含めて取り扱っているが、上位に厚い火山灰質砂層または同質ローム層を欠如していることから、これとは区別して扱った。

V.2 然別火山噴出物

本噴出物は、主に「然別湖」図幅地域に分布し、山岸・安藤（1982）は、旧期（更新世前期？）と新期（更新世後期）のものに分けている。

然別火山の南麓に分布する噴出物は新期のものであり、下位より瓜幕軽石流堆積物・パンケチン熱雲堆積物・栄進“泥流”堆積物・新開熱雲堆積物・新田熱雲堆積物と現然別火山群の本体を形造る然別溶岩円頂丘群より構成される。このうち、本図幅地域内まで分布を広げるのは、瓜幕軽石流堆積物（Up）、扇が原熱雲堆積物（On）、新開熱雲堆積物（Sn）および新田熱雲堆積物（Nn）である。

V.2.1 瓜幕軽石流堆積物（Up）

瓜幕から東瓜幕にかけて分布し、本図幅地域内にはわずかな分布が認められるにすぎない。軽石は径1～5cmで、やや風化して粘土化しているものがある。まれに縞状軽石を含むことがある。岩片は、径1cm以下であり、少ない。軽石

は流理構造が顕著で、発泡したガラス中に斜長石・しそ輝石・角閃石などの自形結晶を含む。含まれる炭化木片についての¹⁴C年代として、山岸(1977)が>31, 920 B.P.(GAK-5796)を報告している。パンケチン川沿い(A-4)および瓜幕川沿い(C-1)で認められる第1段丘堆積物直上の軽石質砂礫は、本軽石流の2次堆積物である。

V.2.2 扇が原熱雲堆積物(On),新開熱雲堆積物(Sn)および新田熱雲堆積物(Nn)

これらの堆積物は角閃石しそ輝石安山岩の角礫と同質の火山灰サイズの破片からなる淘汰の悪い堆積物で、しばしば“灰かぐら”と呼ばれる火山灰のみの岩相をともなう。

扇が原熱雲堆積物(On)は、西ヌブカウシヌプリ南麓から扇が原を経て中瓜幕に至るなだらかな丘陵を構成し、火山角礫層と火山灰層とからなる。本図幅地域内では火山角礫層だけが分布し(B-1・2およびC-1・2)、これはローム(または火山灰質砂)層中にはさまれ(層厚50cm前後)、周水河現象の影響によりかく乱されている(インポリューション)。

新開熱雲堆積物(Sn)は、白雲山付近から南東に広がり、流れ山地形をともなう起伏のゆるやかな丘陵を構成している。本図幅地域内でも、西吉野付近で比高25m程の流れ山地形を作って分布し、その礫径は最大1.5mに達する。

新田熱雲堆積物(Nn)は、東ヌブカウシヌプリ付近から南東に広がり、平坦な緩斜面や小さな流れ山地形を構成する。本図幅地域内では東瓜幕東方一帯に分布し(A-1~7)、層厚は最大1mである。

V.3 現河床堆積物(A)

然別川、音更川およびそれらの支流の小河川沿いに狭長に分布し、主に礫相よりなり、層厚は5~6mである。

V.4 降下火砕堆積物

北海道火山灰命名委員会(1979;1982)によれば、本図幅地域内に分布する更新世後期~現世の降下火砕堆積物としては、支笏(Spfa1)、恵庭岳(En-a)、然別(SKa-1)および十勝岳(To-b, To-b1~3, To-c1およびTo-c2)の

各放出物がある。これらの降灰年代と特徴について一括すると第2表のようになる。

各降下火砕堆積物は、更新世後期のもの (Spfa 1, En-a, Ska-1) と現世のもの (To-b, To-b₁₋₃, To-c₁, To-c₂) に分けられる。今回の調査ではこれらの降下火砕堆積物を詳しく識別はしていないが、更新世後期のもの(上記以外のものも含まれている可能性がある)は風化火山灰質砂層または同質ローム層として産し、現世のものは表層にある腐植層中のはさみとして産出する(第10・11図)。

前述したようにローム(または風化火山灰質砂層)は、第5段丘面をのぞく第1～4の各段丘面にとまわれる。一般に厚さは1m内外であるが、第1・3段丘面では1.5～4.0mに達することがある。これらは、Spfa 1, En-aおよびその他不詳の降下軽石堆積物、それらの表層風化物およびそれらの2次堆積物の風化物などよりなると考えられる。また、瓜幕台地北部では然別火山より流出した軽石流堆積物・熱雲堆積物をはさんでいる。厚く発達する所では、往々にして周氷河現象の1つであるインボリューション構造が発達する(第10図B-1・2, C-1・2・10)。

第2表 「中士幌」図幅内の更新世後期・現世の主要降下火砕堆積物(北海道火山灰命名委員会, 1979; 1982より編さん)

火山灰名	降灰年代	特徴
To-b	200年前	灰黄褐色砂状火山灰
To-b ₁ b ₂ b ₃	200～1,000年前 (田村推定)	b ₁ ……黄褐～灰褐色細粒火山灰 b ₂ ……灰白色細粒火山灰 b ₃ ……灰白色細粒軽石
To-c ₁	B. P. 2,020±90 (田村・木越)	褐色ないし黄褐色の細粒火山灰
To-c ₂	B. P. 3,240±110 (田村・木越)	褐色の細粒火山灰で粘土化が著しい。
Ska-1	?	上部……黄褐色の細粒火山灰 下部……発泡の良くない岩片層(2～4mm暗灰色やや淡)
En-a	B. P. 13,100± 1,200<	灰黄橙色の降下軽石層
Spfa 1	B. P. 32,200 ±2,000	灰橙～明橙褐色の降下軽石層(のこず状)

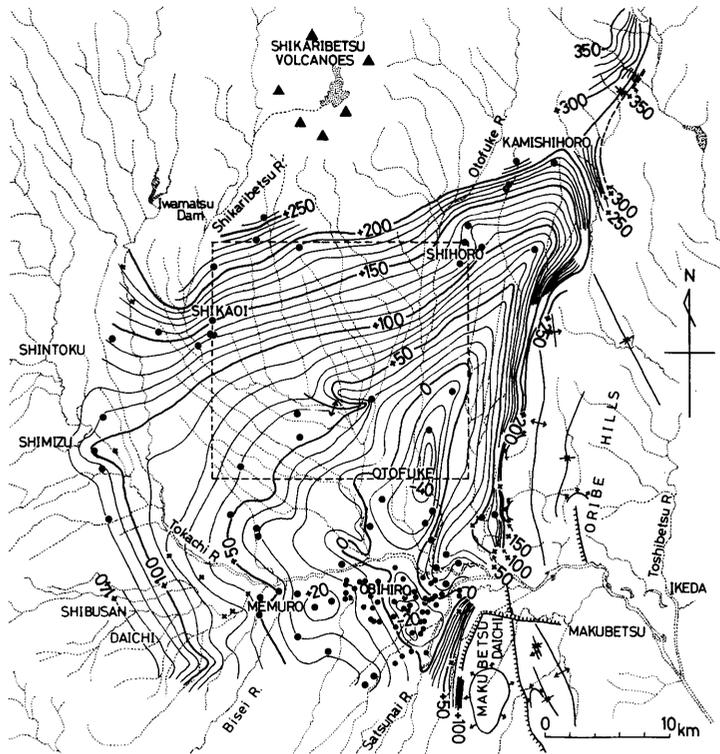
VI 地質構造と構造発達史

VI.1 “十勝西部構造盆地”の地質構造

池田層群最上部累層A層（芽登凝灰岩層）は、水井戸・泉源ボーリングあるいは地表露頭において明瞭な鍵層となっており（第6・7図および付図集I参照）、本図幅地域を含む“十勝西部構造盆地”では詳細な下限等高線図を描くことができる（第12図）。この等高線図より本構造盆地の地質構造については、次のような形態および特徴が明らかである。

- i) 全体としてN-S～NNE-SSW方向に伸びた細長い沈降域を示す。
- ii) 沈降の中軸部は東方に偏しており、東急西緩の極めて非対称な断面形態を示す。
- iii) 東翼の急傾斜帯（十勝中央部撓曲帯）では等高線パターンは屈曲の多い様子を示すが、これはこの急傾斜帯が雁行背斜群（右雁行配列）を成していることの反映である。
- iv) 東翼側では、木野市街東方においてW～SW方向に突出した半ドーム状構造（木野半ドーム）がある。
- v) 西翼側には、テラス状構造（西帯広付近・浜山台地）および沈降の長軸に直交するような隆起構造（瓜幕台地西南縁の誉ドーム）などが認められる。これらは基盤岩のブロック化とその差別的昇降運動に起因しているものと考えられる。

以上のように、東翼側と西翼側の構造形態は対照的な差異をみせるが、このことは、両地域がこうむった構造運動の性格のちがいに基づくものと思われる。すなわち、東翼側は十勝平野を二分する十勝中央部断層（十勝中央部撓曲帯、第2図参照）沿いの地域であり、西落ち東上がりの衝上性の激しい構造運動をこうむっている。一方、西翼側は基盤岩が比較的浅く潜在しており（例えば、岡ほか、1984によれば、西帯広-芽室市街の温泉ボーリングでは海水準下500～1,000m付近で日高累層群をとらえている）、比較的緩慢な正断層性の差別的ブロック運動が支配的であった。



第12図 “十勝西部構造盆地”における芽登凝灰岩層・
屈足溶結凝灰岩層下限の標高分布(単位はm)

黒丸は泉源・水井戸。居辺丘陵・幕別台地西縁部・洪山台地の等高線については、露頭における地層の走向・傾斜測定および下限の標高測定結果などに基づいて描いた。点線の囲は「中土幌」図幅範囲を示す。

VI. 2 鮮新世以降の地殻変位

岡ほか(1984)は、千代田堰堤-木野東方台地-帯広市街-芽室市街を結ぶ線の地表下1,300m付近までの地下断面を明らかにしている。これによると、池田層群底部をなす稲士別凝灰岩層の下限高度は、十勝川温泉東部から千代田堰堤付近では海水準下175~230mであり、一方木野東方台地から帯広市街下

では海水準下950~1,000mであることから、十勝中央部撓曲帯の両側の間での垂直変位量は720~825mになる。稲士別凝灰岩層の絶対年代について、KOSHIMIZU (1981) の $3.7 \pm 0.1 \text{ Ma}$ (F·T) を採用して変位速度を計算すると $19.5 \sim 22.3 \text{ cm} / 1,000 \text{ 年}$ となる。

芽登凝灰岩層の下位には一般に亜炭をはさむ細粒砂・シルト岩が認められることから、この凝灰岩層は低平な湿地を埋めて堆積したものと考えられる。そうすると、第12図はほぼその堆積後から現在までの地殻変位の結果を示していることになる。音更市街を横切る東西方向の線に沿って最大沈降域と居辺丘陵側との間の変位量を読み取ると、240mあまりに達している。芽登凝灰岩層の絶対年代について、KOSHIMIZU (1982) の $0.9 \pm 0.1 \text{ Ma}$ (F·T) を採用して変位速度を計算すると $26.7 \text{ cm} / 1,000 \text{ 年}$ という値になる。

また、十勝中央部断層をはさむ両側での稲士別凝灰岩層の変位から芽登凝灰岩層の変位を取り除くと、 $3.7 \pm 0.1 \text{ Ma}$ 以降 $0.9 \pm 0.1 \text{ Ma}$ までの変位がわかる。それは500~550m前後になり、約 $20 \text{ cm} / 1,000 \text{ 年}$ の変位速度が明らかになる。

以上のことは、十勝中央部断層を境にしての西落ち東上りの構造運動は、十勝平野中央部においては少なくとも鮮新世後半以降に $20 \sim 27 \text{ cm} / 1,000 \text{ 年}$ の変位速度を有していたことを示している。活断層研究会(1980)の基準によれば、このような平均変位速度から判断すると、十勝中央部断層の活動度はB級と位置づけられる。

松澤ほか(1981)は、音更川下流東岸の台地際から札内川に延びる断層(音更川-札内川断層)を推定し、この断層が洪山層(池田層群最上部)を切る断面図(東西方向)を描いている(音更市街付近では西落ち落差70m)。そして、段丘堆積物(光地園礫層・上土幌礫層など)もかなりの変位を見せているとした。一方、これに先立って活断層研究会(1980)は、十勝団体研究会(1978)を参考文献にしてこの断層*を確実度IIの活断層と表示している。

第12図に示すように、確かに音更川下流東岸側には隆起構造(木野半ドーム)が存在し、その西~南西側では局部的に変位が増大している。しかしながら、このような部分は札内川東岸側の変位増大部には直結しない。後者の変位増大

* 木野断層と呼んでいる。

部は、幕別台地の西縁を画する途別川沿いの断層の影響によるものであり、これらの変位増大部を一続きの構造線（音更川－札内川断層）として取り扱かうことはできない。なお、音更川下流部において洪山層（池田層群最上部累層）を断層が直接切るという証拠は不十分であり、この付近の変位増大部は、今の所、活断層というよりは、広義の活構造（活褶曲）としてとらえるのが適当である。

VI. 3 地殻変位を示す地形学的事実

VI. 1 で述べた様に、“十勝西部構造盆地”は、帯広－音更市街を中心に更新世初頭以降沈降しており第12図のような沈降形態が示される。このような形の沈降が更新世中期以降も継続していることは、次のような地形学的事実により推定できる。

- i) 沈降の中心部帯広－音更市街地域へ向かって、河川の流が集まる。
- ii) VI. 1 の v) で明らかにしたブロック運動は、地形的には士幌台地、瓜幕台地、美蔓台地および洪山台地などのちがいになってあらわれており、これらの台地は各ブロックの傾動方向のちがいを反映して、それぞれ独自の流系パターン・流向を有している（第1図参照）。すなわち、士幌台地はN→SからNNE→SSW、瓜幕台地はNNW→SSEからNW→SE、美蔓台地はN→SからWNW→ESE、洪山台地はW→EからWSW→ENE方向の流系が認められる。なお、“十勝西部構造盆地”内の主要河川（十勝川、然別川、音更川、士幌川、美生川および札内川など）は、各台地の境界部を流れる。
- iii) 美蔓台地では、台地内の小河川の大部分は、台地西側の西縁に斜交するようにSSE～ESE方向に流れ、十勝川でなく然別川に合流している（第1図参照）。また、本台地内の河川では一般に北～北東岸を侵食する傾向があり、台地中～南部で各河川沿いに発達する第5段丘面は一般に南～南西岸で分布が広く北～北東岸では分布しないこともある。このようなことは、国府谷ほか（1969）および松澤ほか（1981）の指摘する様に、美蔓台地の形成後におけるE～NE方向への傾動を示すものであろう。
- iv) 各台地を構成する主要段丘面の勾配は、士幌台地では士幌市街－音更市街間19km（第4段丘面）で約110m（5.8/1,000）、瓜幕台地では東瓜幕－北誉間13km（第1段丘面）で110～140m（8.5～10.8/1,000）、美蔓台地では岩松ダム－

国見山間35km（第1段丘面）で約280m（8.0/1,000）となる。このような勾配は、これらの台地の扇状地的性格を考慮しても異常に大きく、大部分は各台地（段丘面）形成後の地殻変位を反映したものであろう。

VI. 4 地質構造発達史

十勝平野の地質構造発達については、十勝団体研究会（1978）が総括的な展開を行なっている。すなわち、十勝平野は中新世末ないし鮮新世初頭に形成された北見―浦幌地塁の、傾動地塊としての西方への押し上げにともない、その前縁に位置する沈降域（十勝構造盆地）として誕生した。そして、この構造盆地の発達は、相次ぐ、しかし明瞭に前後の構造盆地とは異なる4つの構造盆地（鮮新世本別―足寄構造盆地、同 池田構造盆地、同 長流枝内構造盆地・居辺山扇状地および更新世前期渋山構造盆地・中里構造谷）によって不連続的に展開され、更新世中期以降には帯広構造盆地に引き継がれるとしている。

このように、十勝平野内に中新世末～鮮新世初頭以降、多くの構造盆地が細かく展開するという考え方の最大の根拠としては、十勝累層群の下部（本別層・糠内層・駒島含化石層・足寄層など）、中部（池田層）、上部（長流枝内層・居辺山層など）および最上部（渋山層・中里層）の4層準が相互に不整合関係で接しているということがあげられてきた。しかしながら、十勝平野中央部において、これらの地層がほぼ整合一連に堆積しているということが明らかになった（岡、1976 a, b, 1982；岡ほか、1984；吉田、1983；松井・松澤、1985）現在、このような構造発達の考え方は、次のように修正する必要がある（第13図参照）。

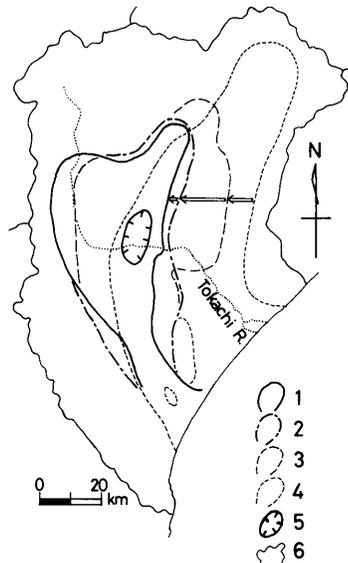
i) 中新世後期には、十勝南部を中心に堆積盆（生花苗層・大樹層の一部）が存在し、日高山脈寄りの所では礫質堆積物よりなる「海底扇状地」が形成されている。すなわち、日高帯南部の上昇運動が顕著となり、その前縁には深海域が形成されていた。

ii) 鮮新世初頭になり、北見―浦幌地塁の上昇運動（浦幌断層の活動）が発達し、相対的にその西側（十勝平野側）に沈降域が生じ、そこに十勝南部より内湾状の浅海域が広がった（十勝構造盆地の発生、本別層・糠内層および白糠層・大樹層の一部の堆積）。なお、豊頃丘陵中軸部から十勝川温泉東部地域に

かけては、既にバリヤが存在していたことが地層の欠如からうかがえる（岡ほか，1984）。

iii) 豊頃丘陵地域（南十勝）の隆起が次第に進み、猿別背斜が形成されてくる。堆積盆地は、湾口部が狭まり、主として汽水～淡水成の堆積物（池田層群幕別・千代田累層あるいは下部累層）が生じた。

iv) 更新世初頭になり、太平洋とのつながりは豊頃丘陵西側（大樹地域）に完全に限られるようになったが、浅海的环境が卓越し貝化石を豊富に産する堆積物（池田層群長流枝内川・十勝ガ丘・札内累層あるいは上部累層）が生じた。これと同時に十勝中央部断層の活動が幕別台地から北に向かって次第に活発化し、十勝構造盆地東半部の隆起－西半部の沈降の運動が顕著となってくる（“十勝西部構造盆地”の発生・発展と十勝中央部撓曲帯の形成）。



第13図 十勝構造盆地から“十勝西部構造盆地”への堆積盆の移動

- 1：池田層群音更累層（最上部累層）の堆積盆，2：同 札内累層（上部累層上半部）の堆積盆，3：同 千代田～十勝ガ丘累層（下部累層上半部・上部累層下半部）の堆積盆，4：本別・糠内層の堆積盆，5：“十勝西部構造盆地”の沈降の中心部，6：支庁界

v) 更新世前期後半になると、十勝南部において豊頃丘陵中軸が西方へ突出するような隆起運動が顕在化し、その西側にバリエヤが形成されてくる。このバリエヤにより堆積盆地は淡水域化し亜炭を頻繁にはさむ堆積物(池田層群音更累層あるいは最上部累層)が生じた。しかし、このバリエヤはそれ程強固なものではなく、更新世前期末の高海水面期(?)には一時、海水の流入を招き、含貝化石泥層(青灰色縞状シルト岩層)を堆積させた(第14図参照)。

vi) 同時に、周囲から扇状地状に礫・砂の堆積が始まり、これは時間の経過と共に一層活発化し、“十勝西部構造盆地”は十勝西南部地域の隆起と共に完全に内陸盆地化し、更新世中期以降の段丘形成時代へ移行する。

以上から明らかなように、現十勝内陸盆地の成立をめぐるのは、中新世後期の十勝南部を中心とした堆積盆から十勝構造盆地の発生・発展→その北・西方への移動→“十勝西部構造盆地”の発生・発展というように、主に2つの構造盆地の存在が浮きぼりになる。

そして、これら一連の構造発達過程においては、3つの構造帯(線)の活動が指摘できる。それらは、i) 日高帯、ii) 浦幌断層(網走構造線の一部)およびiii) 十勝中央部断層である。これらは、海域への延長部も含めてとらえると、いずれも同方向に延びて西南西方向にわん曲しており、基本的に同じ応力場の中で活動したものと考えられる。これらの動きはi) → ii) → iii) の順に活発化して行ったものである。しかし、これら一連の構造運動は基盤岩の単なる昇降運動ではない。これらの構造帯(線)は一様に西南西方向に突出したわん曲形態を示すが、このような形態は千島孤外帯の西南西方向への突き出し(木村, 1981)*の結果もたらされたものであろう。

外帯の西南西方向への突き出しが日高帯南部めがけて生じ、わん曲しながら衝上性の基盤岩上昇が生じ、それらの上昇帯の間に構造盆地(十勝構造盆地および“十勝西部構造盆地”)が形成された。

“十勝西部構造盆地”の形成メカニズムについてさらに言及すれば、十勝西南部では外帯の突き出し効果をまともに受け狭まった(ENE-WSW方向の圧縮)

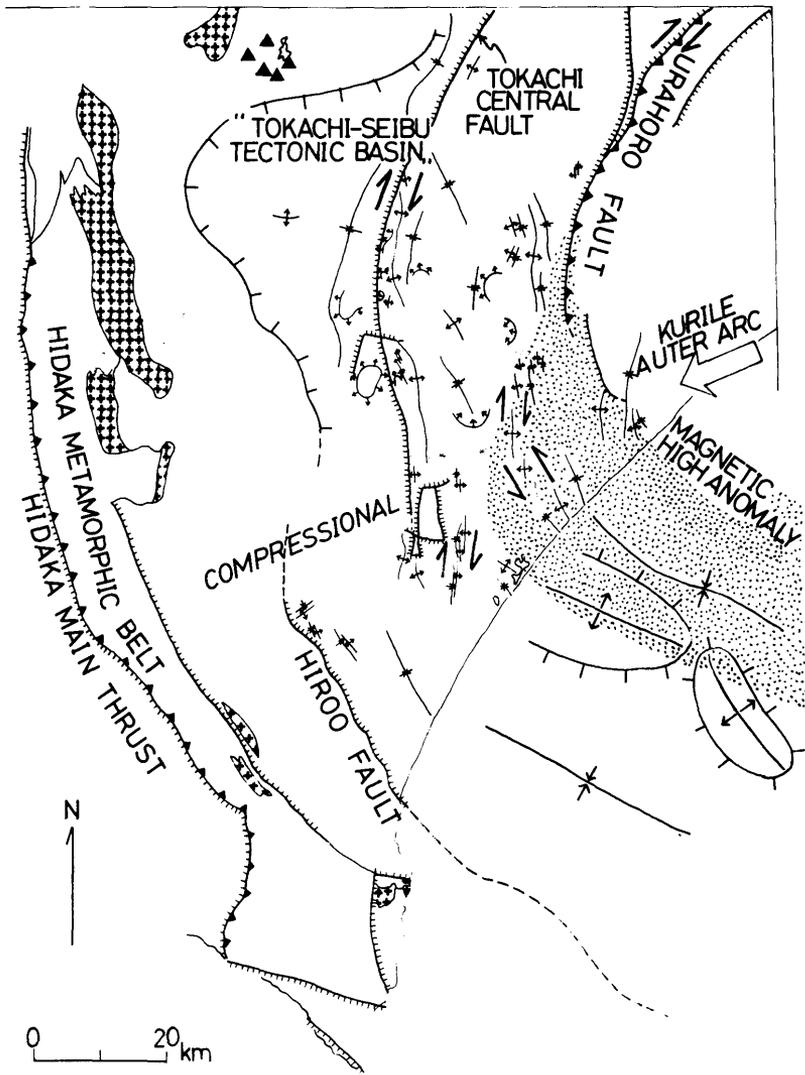
* 太平洋プレートがオホーツク陸塊(オホーツクプレート)に対して斜めに沈み込んだ結果もたらされたものである。



第14図 十勝平野の更新世前期末（池田層群最上部累層青灰色縞状シルト岩層堆積時，約70～80万年前）の古地理概念図

左上端に現十勝岳付近の火砕流山地を，真中上端に旧然別火山群を復元した。

のに対して，十勝北西部では相対的に広がった。そして，十勝中央部断層東側の上昇は豊頃丘陵中軸部に近い所程激しくなり，そのため東側地域は西側地域



第15図 “十勝西部構造盆地”の成立に関わる十勝地方の地質構造体系

に対して右横ずれ*を生じながら南に引き上げられるように移動したため、十勝北西部で十勝中央部断層に近い所を中心として沈降域が生じた(第15図)。これが“十勝西部構造盆地。”である。

VII 応用地質

本地域における地下資源の主なものとしては、亜炭、地下水、深層熱水(温泉)および骨材がある。

VII.1 亜炭

亜炭は、池田層群最上部累層中に頻繁にはさまれているが、炭丈は一般に50cm以下であり稼行の対象にはなりえない。しかし、洪山台地の南部では比較的厚いもの(炭丈1m程度)がはさまれ、かつて十勝炭鉱で稼行されたことがある。

VII.2 地下水

“十勝西部構造盆地。”は、帯広一音更市街地を中心とした盆状構造をなしているため優勢な被圧地下水帯となっている。池田層群上部・最上部累層には砂～砂礫層が頻繁にはさまれこれらが帯水層となっている。そして、これらの帯水層を取水対象として数多くの水井戸が存在している。これらのうちボーリング資料を入手できたものについては付図集Iに示した(ただし、本盆地の南部はのぞく)。

VII.3 深層熱水(温泉)

昭和51年8月に帯広市街の温泉ボーリング(ホテル大奥1号井、深度935m)で36℃・800ℓ/min.という大量の温泉水の湧出(自噴)をみたことを端緒として、帯広市街およびその周辺地域での温泉開発が活発化し、昭和60年8月末時点で

* VI.1で述べたように、十勝中央部断層沿い(十勝中央部撓曲帯中)に右雁行配列の褶曲群が認められるため。

は深度500m以上の泉源は42井を数えるに至っている。

一般に非火山地帯とされるような所でも2~6℃/100m程度の地温勾配が定常的に存在しており、地下深部で間隙・割れ目のある地層が存在すれば、その深度の温度条件に見合って温められた熱水が存在しているはずである。このような熱水が地下深部から大量に得られる場所としては「堆積盆地」があてはまるが、十勝平野や濃尾平野などはその好例である。そして、そのような熱水は「深層熱水（非火山性深部地熱資源）」と呼ばれている。

十勝平野中央部の深層熱水資源については、岡ほか（1984）および北海道立地下資源調査所（1979, 1985）によりとりまとめが行なわれている。“十勝西部構造盆地”で今までに行なわれた温度検層結果によれば、深度500mの所での地温は22℃弱~35℃、同じく1,000mの所では34℃~50℃弱となっており、ほとんどの所で1,200mを越えると40℃以上に達する。十勝平野中央部（帯広—音更市街地域およびその周辺）で地表下1,000mの深度というのは、ほぼ池田層群の最下部から糠内層の最上部に相当している。40℃以上の熱水が得られるのはこのような層準以下ということになり、現在（昭和60年8月末）までのところ、深度1,000~1,600mのボーリングにより池田層群の最下部から糠内層にかけての部分が主要開発層準となっている。そして、一般に溶存成分の少ない単純泉タイプの40~50数℃の熱水が、自噴で多量に得られている。なお、1,500m以上の深度の泉源が3井存在しているが、そのうち帯広市内の君ノ湯井などでは泥質岩を主体とした大樹層中かなり深く掘り込んでいるため、化石海水・天然ガス（メタン主体）の混入が生じ、弱食塩泉タイプの熱水が湧出している。

「中士幌」図幅内においては、泉源は今の所、音更市街北方の宮森 悟井（帯広リゾートホテル、深度1,504m）のみであるが、隣接の木野市街付近の600m以上の深度の泉源6井を含めて、泉源状況・泉質分析結果を第3表に示した。

「中士幌」図幅およびその周辺地域での深層熱水開発は、今の所、開発の緒についたばかりであるが、今まで述べてきたような“十勝西部構造盆地”の構造から判断して、木野—音更市街から士幌市街東方を結ぶ沈降の中軸部を中心にして非常に有望であるといえる。

第3表 泉源の状況と泉質一覧(地下資源調査所分析)

WP：水中モーターポンプ揚水，T.S.M：全固形物量，SiO₂：
比色珪酸，HCO₃：pH4.3アルカリ度，freeCO₂：pH8.4酸
度，CO₃：pH8.4アルカリ度

記号	A	B	C	〃	D	〃	〃
泉源名	宮森 悟	ホテルアイゼン	丸善ヶ丘 温泉2号	〃 3号	ちか 生産1号	〃 2号	〃 4号
深 度(m)	1,504	1,191.4	850	1,296.6	1,002	812	602
ストレーナー(m)	1.152- 1.104	1.026- 1.191	702~850	1.104.1- 1.296.6	804- 1.002	645.4- 810.4	481.0-596.5 (7区間)
管 径(mm)	150-100 -80	150-100 -80	150-90 &100	175-125 -90	150-100 -80	200-100	200-125
湧出状況	静-24.4 WP450ℓ/min 動(-)	自噴多量 動+1.2m	自噴多量 動+1.0m	自噴120ℓ/min WP600ℓ/min 動(-)	自噴600 ℓ/min 動(+)	自噴800 ℓ/min 動(+)	自噴約 2,000ℓ/min 動+0.6m
分析年月(昭和)	59.6	58.5	52.9	58.2	52.9	57.9	58.5
泉 温(℃)	48.6	44.3	37.4	48.8	41.6	37.9	31.3
pH (RpH)	7.5(8.2)	8.0(8.1)	7.9(8.3)	8.3(8.3)	8.3(8.5)	7.6(8.1)	7.1(8.5)
T.S.M(mg/ℓ)	1,067	344	523	512	287	519	315
Ca (mg/ℓ)	2.9	3.9	8.8	1.6	4.4	22.8	11.6
Mg (mg/ℓ)	2.4	2.7	13.9	0.3	2.0	14.9	6.8
Na (mg/ℓ)	353.5	100.4	157.3	162.6	88.2	139.3	56.1
K (mg/ℓ)	22.2	3.3	3.8	6.2	1.9	4.9	5.3
Total Fe(mg/ℓ) (Fe ²⁺ のみ、Fe ³⁺ はいずれも0.00)	0.13	0.14	0.14	0.05	0.05	0.43	1.50
Mn (mg/ℓ)	0.06	0.02	0.11	0.03	0.04	0.14	0.32
Cu (mg/ℓ)	0.004	0.000	0.006	0.000	0.002	0.000	0.000
Zn (mg/ℓ)	0.003	0.001	0.024	0.005	0.007	0.015	0.000
As (mg/ℓ)	0.036	0.004	0.011	0.012	0.012	0.016	0.008
Cl (mg/ℓ)	258.5	20.3	40.5	101.4	17.3	41.8	15.8
HCO ₃ (mg/ℓ)	545.3	264.7	456.3	272.6	244.0	449.0	212.3
SO ₄ (mg/ℓ)	1.0	1.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
F (mg/ℓ)	0.64	0.16	0.03	0.50	0.05	0.09	0.23
HBO ₂ (mg/ℓ)	10.0	7.0	25.5	16.6	2.5	8.1	11.9
SiO ₂ (mg/ℓ)	132.2	73.2	77.8	76.2	57.7	76.8	116.2
Free (mg/ℓ)	12.5	CO ₃ 5.9	CO ₃ 5.7	CO ₃ 7.5	CO ₃ 4.2	5.7	22.9
H ₂ S (mg/ℓ)	0.00	0.36	0.33	0.29	0.00	0.14	0.03
色 度(度)	66.0	53.8	54.2	146.2	81.3	70.5	33.1
遊離ガス (%)	O ₂	0.00	0.01	0.27	0.03		
	Ar	0.88	0.67	0.99	0.92		
	CO ₂	0.36	0.80	0.24	0.18		
	CH ₄	49.48	68.18	36.10	42.48		
	CnHm	0.00	0.00	0.00	0.00		
	N ₂ etc.	49.28	30.34	62.40	56.03		
備 考	淡黄褐色	淡黄褐色 ガス少量付随	淡黄褐色 ガス付随	淡黄褐色 ガス付随	淡黄褐色 ガス多量に付随	微淡黄褐色 ガス付随	微淡黄褐色 溶存ガス

Ⅶ.4 骨 材

稼行対象になるものは、段丘堆積物および現河床堆積物中の礫相であり、これは本図幅内の至る所に分布する。しかし、大半の地域が農地や牧野となっており、開発にあたっては農・畜産業との調整が必要である。現在、大規模な稼行は行なわれていないが、段丘堆積物の礫を対象として小規模の不定期な採取が行なわれている。

文 献

- 浜本武司 (1977) : 北十勝瓜幕扇状地の形成過程. 北海道地理, 第51号, p. 8—12.
- 橋本誠二 (1954) : 5万分の1地質図幅および同説明書「御影」. 北海道立地下資源調査所, 36P.
- 橋本誠二 (1971) : 5万分の1地質図幅および同説明書「佐幌岳」. 北海道開発庁, 32P.
- 橋本 亘 (1955) : 十勝支庁管内の地質及び地下資源. 十勝総合開発促進期成会, 53P.
- 北海道開発局官房開発調査課 (1983) : 北海道開発計画調査「帯広地区」熱エネルギー総合利用調査資料, 119P.
- 北海道火山灰命名委員会 (1979) : 60万分の1北海道火山灰分布図 (改訂版).
- 北海道火山灰命名委員会 (1982) : 北海道の火山灰. 24P.
- 北海道立地下資源調査所 (1979) : 北海道の地熱・温泉 (C) 北海道中央部. 地下資源調査所調査研究報告, 第7号, 192P.
- 北海道立地下資源調査所 (1985) : 北海道の地熱・温泉 (1985年・Ⅱ版). 地下資源調査所調査研究報告, 第16号.
- 池田保雄 (1982) : 北海道十勝川上流地域の酸性火砕流堆積物の層序と火山活動史. 地質学雑誌, 第88巻, 第1号, p. 55—70.
- 今井敏信 (1964) : 十勝平野の地形発達史. 東北地理, 第16巻, 第1号, p. 29—34.
- 活断層研究会 (1980) : 日本の活断層 (分布図と資料). 東京大学出版会, 363P.
- 木村 学 (1981) : 千島弧南西端付近のテクトニクスと造構応力場. 地質学雑誌, 第87巻, 第11号, p. 757—768.
- 国土庁土地局 (1976) : 20万分の1土地分類図 (北海道Ⅱ日高・十勝支庁).
- 国府谷盛明・松井公平・土屋 篁 (1969) : 5万分の1地質図幅および同説明書「新得」. 北海道開発庁, 27P.
- KOSHIMIZU, S. (1981) : Fission track ages of pyroclastic flows in the Pliocene Ashoro Formation and the Plio-Pleistocene Ikeda Forma-

- tion developed in Eastern Hokkaido, Japan. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser IV, vol.19, no. 4, p.505-518
- KOSHIMIZU, S.(1982) : Fission track dating of pyroclastic flows and tuffs (Workshop on fission-track dating). 5th international conference geochronology, cosmochronology and isotope geology (Nikko National Park, Japan), p.35-36.
- KOSHIMIZU, S.(1984) : Investigation of pyroclastic-flow deposits by instrumental neutron activation analysis (INAA). Chemical Geology, vol. 42, p.307-317.
- 松田武雄・須田芳朗 (1964) : 日本における重力異常図 (BOUGUER 異常図). 地質調査所報告, No.209.
- 松井 愈・松澤逸巳・山口昇一 (1970) : 十勝平野の前期洪積統一長流枝内層について一. 第四紀研究, 第9巻, 第3~4号, p.123-127.
- 松井 愈・松澤逸巳 (1985) : 十勝平野の構造発達史—帯広盆地と幕別台地の分化—. 第四紀研究, 第23巻, 第4号, p.233-244.
- 松澤逸巳・松井 愈・近堂祐弘・瀬川秀良・田中 実・小久保公司 (1981) : 帯広地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅). 地質調査所, 82P.
- 三谷勝利 (1964) : 北海道主部における鮮新世の層序と造盆地運動について. 地下資源調査所報告, 第32号, p.1-38.
- 三谷勝利・橋本 亘・吉田 尚・織田精徳 (1959) : 5万分の1地質図幅および同説明書「本別」. 北海道開発庁, 83P.
- 三谷勝利・石山昭三 (1982) : 5万分の1地質図幅および同説明書「高島」. 北海道立地下資源調査所, 30P.
- 三谷勝利・松澤逸巳・高橋功二 (1976) : 5万分の1地質図幅および同説明書「上土幌」. 北海道立地下資源調査所, 36P.
- 三谷勝利・小山内熙・橋本 亘 (1958) : 5万分の1地質図幅および同説明書「足寄太」. 北海道開発庁, 66P.
- 長尾捨一 (1958) : 十勝炭鉱調査報告. 地下資源調査所報告, 第20号, p.25-27.

- 長尾捨一・三谷勝利 (1960) : 十勝平野周辺地域天然ガス鉱床調査報告. 北海道地下資源調査資料, 第61号, p. 1-20, 北海道開発庁.
- 根本忠寛・大石三郎・渡辺武男 (1933) : 10万分の1地質図幅「帯広」および同説明書. 北海道地質調査会報告, 第2号, p. 1-20.
- 根本忠寛・佐々保雄 (1933) : 10万分の1地質図幅「大樹」および同説明書. 北海道地質調査会報告, 第3号, p. 1-36.
- 大石三郎・渡辺武男 (1932) : 10万分の1地質図幅「然別沼」および同説明書. 北海道地質調査会報告, 第1号, p. 9-21.
- 岡 孝雄 (1976a) : 十勝平野の鮮新・洪積統について (その1) — 居辺台地南部地域の池田層群上部 —. 地質学雑誌, 第82巻, 第4号, p. 241-258.
- 岡 孝雄 (1976b) : 十勝平野の鮮新・洪積統について (その2) — 帯広市付近の池田層群の地質構造について —. 地下資源調査所報告, 第48号, p. 1-19.
- 岡 孝雄 (1982) : 十勝平野の鮮新・更新統について (その3) — 幕別台地の池田層群 —. 地質学雑誌, 第88巻, 第2号, p. 79-100.
- 岡 孝雄 (1984) : 十勝平野の上部新第三系について. 地団研札幌支部ボレアロピテクス特集号 (北海道地質構造発達史の解明をめざすシンポジウムその8), p. 28-31.
- 岡 孝雄・二間瀬 洌・秋田藤夫 (1984) : 十勝平野中央部の深層熱水—地下構造および開発の現況—. 地下資源調査所報告, 第55号, p. 33-56.
- 柴田 賢・山口昇一・小久保公司・田中 実 (1979) : 北部十勝の鮮新統一更新統火砕岩のK-Ar年代と古地磁気. 地質調査所月報, 第30巻, 第4号, p. 231-239.
- 柴田 賢・山口昇一・佐藤博之 (1975) : 北海道十勝地域における中新統一更新統のK-Ar年代. 地質調査所月報. 第26巻, p. 491-496.
- 十勝団体研究会 (1978) : 十勝平野. 地団研専報, 第22号, 433P.
- 十勝平野地質図および地形面区分図編集委員会 (1981) : 20万分の1十勝平野, 地質図および地形面区分図.
- 山岸宏光 (1977) : 然別火山の火砕流堆積物. 地下資源調査所報告, 第49号,

p.37-48.

山岸宏光・安藤重幸（1982）：5万分の1地質図幅および同説明書「然別湖」.
北海道立地下資源調査所，26P.

山口昇一（1970）：豊頃丘陵北部地域の地質層序について．地質調査所北海道
支所調査研究会講演要旨録，第21号，p.47-55.

山口昇一・松井 愈・松澤逸巳・春日井昭・田中 実・小林保彦（1973）：長
流枝内層について．地質調査所北海道支所調査研究報告講演要旨録，
第24号，p.17-21.

吉田充夫（1983）：北海道十勝地方および石狩低地帯の鮮新-更新統．地団研
専報第25号（日本の鮮新・更新統），p.105-113.

EXPLANATORY TEXT
OF THE
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN
Scale 1 : 50,000

NAKASHIHORO
(KUSHIRO-30)

BY
Takao OKA

(Abstract)

The area of this map sheet, located between latitude $43^{\circ}00'-43^{\circ}10'N$ and longitude $143^{\circ}00'-143^{\circ}15'E$, is situated in the western portion of the Tokachi Plain, Eastern Hokkaido. Geologically, the Tokachi Plain is a Plio-Pleistocene basin which is named "Tokachi Tectonic Basin". Geotectonically, this basin is divided into two parts (western and eastern) by the Tokachi Central Fault (or the Tokachi Central Flexure Zone). The western part is a subsidence area of Early Pleistocene age to the Recent. The mapped area is located at the center in the subsidence area.

Topography

Topographically, the area consists of three uplands (Shihoro, Uri-maku and Biman Upland) which are composed of alluvial fans and river terraces. These fans and terraces are classified into five topographical surfaces based on altitude, surface morphology and character of deposits.

Geology

The stratigraphical succession of this area is shown in Table 1.

In this area, Pliocene to Early Pleistocene deposits (the Nukanai Formation and the Ikeda Group) were developed to a considerable thick-

Table 1

Geologic Age	Stratigraphy	Key beds · Tephra · Remarks										
Recent	Recent Fluvial Deposits	$\left. \begin{array}{l} T_0-b \\ T_0-b_1 \rightarrow 3 \\ T_0-c_1 \dots\dots\dots 2,020 \pm 90 \text{B.P. } (^{14}\text{C}) \\ T_0-c_2 \dots\dots\dots 3,240 \pm 110 \text{B.P. } (^{14}\text{C}) \end{array} \right\} \text{Loam}$										
Middle ~ Late Pleistocene	Terrace Deposits V Nitta Nuée Ardenite Deposits Shinkai Nuée Ardenite Deposits Ongigahara Nuée Ardenite Deposits Terrace Deposits IV Terrace Deposits III Urimaku Pumice Flow Deposits Terrace Deposits II Terrace Deposits I	<p>Terrace Deposits and Shikaribetsu Volcanic Products</p> <p>Ska-1 En-a..... > 13,100 ± 1,200 B.P. (¹⁴C) Spfa-1..... 32,200 ± 2,000 B.P. (¹⁴C) > 31,920 B.P. (¹⁴C)</p>										
Pliocene ~ Early Pleistocene	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="315 349 350 397" rowspan="3">Ikeda Group</td> <td data-bbox="315 397 350 446">Uppermost Part</td> <td data-bbox="315 446 350 495">C Member</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 446 350 495" rowspan="2">Main Part</td> <td data-bbox="315 495 350 544">B Member</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 544 350 592">A Member</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 592 350 641">Upper Formation</td> <td data-bbox="315 641 350 690">Blueish gray platy siltstone bed (BPS-b)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 690 350 738">Lower Formation</td> <td data-bbox="315 738 350 787">Kamishikaribetsu Tuff (KaT)</td> </tr> </table>	Ikeda Group	Uppermost Part	C Member	Main Part	B Member	A Member	Upper Formation	Blueish gray platy siltstone bed (BPS-b)	Lower Formation	Kamishikaribetsu Tuff (KaT)	<p>Meto Tuff (MeT)..... 0.96 ± 0.10 Ma (F·T) or Kuttari Welded Tuff (KuT) $\left\{ \begin{array}{l} \text{II } 0.75 \pm 0.38 \text{Ma (K-Ar)} \\ \text{I } 0.96 \pm 0.10 \text{Ma (K-Ar)} \end{array} \right.$ Inashibetsu Tuff (InT)..... $\left\{ \begin{array}{l} 4.1 \pm 1.1 \text{Ma (K-Ar)} \\ 3.7 \pm 0.1 \text{Ma (F·T)} \end{array} \right.$</p>
Ikeda Group	Uppermost Part		C Member									
	Main Part		B Member									
		A Member										
Upper Formation	Blueish gray platy siltstone bed (BPS-b)											
Lower Formation	Kamishikaribetsu Tuff (KaT)											
Neogene Tertiary	Nukanai Formation											
Quaternary												

ness. The author carried out the survey of the Nukanai Formation and the main part of the Ikeda Group by using drilling data of water and hot water wells, because these deposits were concealed under the ground.

Pliocene~Early Pleistocene Deposits

The Pliocene to Early Pleistocene deposits reaching 1,600 meters in total thickness, are composed of the Nukanai Formation, the main part of the Ikeda Group (lower and upper part) and the uppermost part of the same group in ascending order.

The **Nukanai Formation** of 350 m in thickness is divided into three members-lower, middle, upper. The lower member is composed of alternations of siltstone and conglomerates with sandstone. The middle member consists of acidic tuffs (silt~coarse size) with pumiceous seams. The upper member is alternations of silt~sandy siltstone and medium~coarse sandstone, and contains many intercalations of lignite and conglomerate.

The **Ikeda Group** 1,300 m thick is divided into three formations-lower, upper, uppermost. The lower formation is composed of alternating beds of silt~sandy siltstone and very fine~medium sandstone, containing much intercalated lignite. The base of this formation is white acidic tuff about 15 m thick, correlative with the type of Inashibetsu Tuff Member. The upper formation mainly consists of silt~very fine sandstone and conglomerate with sandstone. The silt~very fine sandstone is accompanied by lignite, but the conglomerate contains abundant marine molluscan fossils.

The uppermost formation of the Ikeda Group 150 m thick is divided into three units-Member A, B, C. The Member A consists of white pumice flow deposits and is correlative with the type of Meto Tuff Member in the north area of the Tokachi Plain. Because this member exhibits characteristically high resistivity of water well logging, it is a useful key bed. The Member B consists of pumiceous coarse sand~gravel, very fine~medium sandstone and silt~sandy siltstone, with much intercalated

lignite. In general, the lower part of this member is characterized by pumiceous coarse sand~gravel, and the upper part by silt~sandy siltstone. This member intercalates two characteristic key beds: pumice flow deposits in the middle part of this member (5~6 m thick, "Kamishikaribetsu Tuff") and a blueish gray platy siltstone bed with molluscan fossils in the upper part (5~10 m thick). The Member C mainly consists of gravel and sand intercalated by two or three platy siltstone beds.

Middle~Late Pleistocene and Recent Deposits

The Middle to Late Pleistocene and Recent deposits in the mapped area are composed of terrace deposits, Shikaribetsu Volcanic Products, Recent fluvial deposits, pyroclastic fall deposits and loam.

The terrace deposits are classified I to V in ascending order, based on distribution pattern, altitude, thickness, and character of sediments. These deposits primarily consist of gravel facies; however deposits I~III are accompanied by a whitish clay bed at the top. Late Pleistocene to Recent pyroclastic fall deposits and loam overlay these deposits in most cases. In the north of the mapped area, terrace deposit I is overlaid by the Shikaridetsu Volcanic Products.

The Shikaribetsu Volcanic Products are composed of the Urimaku Pumice Flow Deposits, Ohgigahara Nueé Ardente Deposits, Shinkai Nueé Ardente Deposits, and Nitta Nueé Ardente Deposits in ascending order. These nueé ardente deposits consist of Hornblende-hypersthene andesite fragments and volcanic ash, the latter of which are called "Haikagura".

The Recent fluvial deposits of 5~6 m in thick are mainly gravel.

The Pyroclastic fall deposits are composed of Late Pleistocene tephra (Spfa-1, En-a, Ska-1) and Recent tephra (To-c₂, To-c₁, To-b₁~b₃, To-b). The loam is weathered materials of Late Pleistocene tephra (Spfa-1, En-a, etc.) and their secondary sediments.

Economic Geology

The main economic geological resources in the mapped area are

lignite, groundwater, hot water (hot springs) and aggregate for construction.

Lignite

The uppermost formation of the Ikeda Group contains much intercalated lignite. But, this lignite is non-workable, because the lignite seam is very thin (maximum thickness 0.5 m).

Groundwater

As the western part of the Tokachi Tectonic Basin has a subsidence form centered at the Obihiro-Otofuke city area, it is an excellent artesian basin. The upper and uppermost formations of the Ikeda Group contain many intercalated sand~gravel beds acting as aquifers, that have been extensively developed for agricultural and municipal use.

Hot water (Hot spring)

Hot water is a groundwater contained in the deep of the sedimentary basin. In August 1976, deep drilling (Hotel Ouoku; 935 m deep) in Obihiro City resulted in a flow of low-temperature hot water (36°C, 800ℓ/min). Taking advantage of this opportunity, development of hot water resources in the Obihiro City area vicinity has been increasing; the total number of hot water wells (drilling depth > 500 m) has reached forty-two until August 31, 1985. In the mapped area there is only one hot water well at present (Obihiro Resort Hotel; 1,504 m deep). As the mapped area occupies the central part of "Tokachi Western Subsidence Area", development of hot water resources is very promising.

Aggregate

Gravels of Middle to Late Pleistocene terrace deposits and Recent terrace and fluvial deposits are workable. But, as the location of these deposits is in most cases agricultural or pasture land, it is necessary to compromise between agriculture (or pasture) and the development of quarries of gravels.

付図集 I 水井戸柱状図集

水井戸名

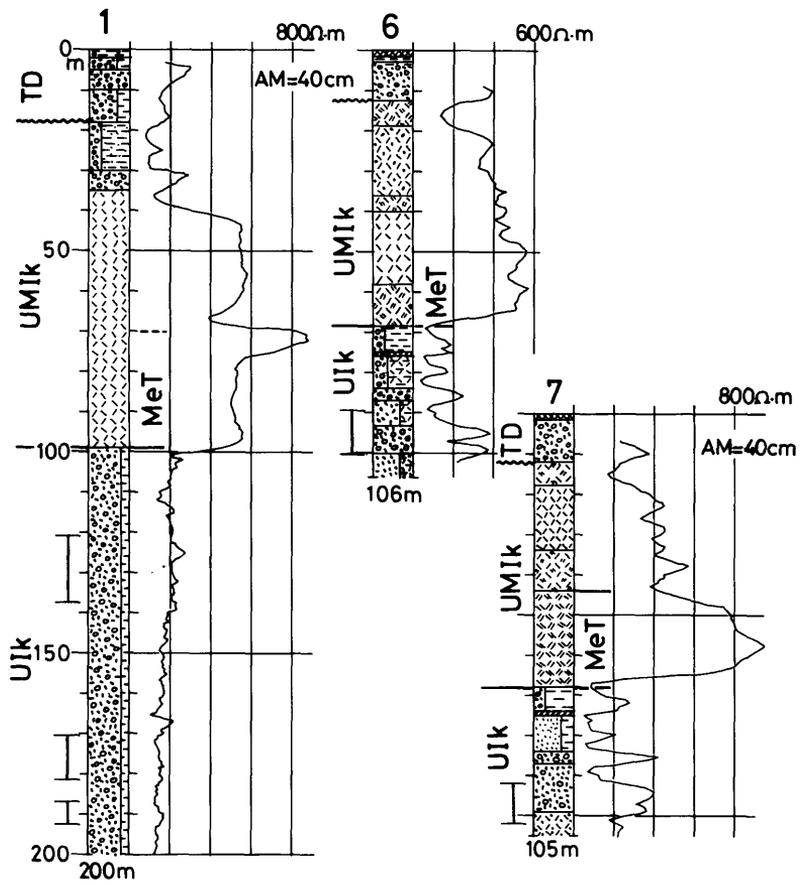
1：瓜幕川用水施設水源，2：瓜幕川用水深層地下水調査，3：共力地区深層地下水調査，4：自衛隊鹿追駐屯地，5：鹿追町特別養護老人ホーム，6：鹿追中学校，7：鹿追保育園，8：鹿追農協，9：美蔓西部簡易上水道水源，10：ハギノ地区営農用水（上然別村山），11：ハギノ地区道営大規模畑地帯総合改良事業，12：平和地区営農用水，13：上関山地区営農用水，14：士幌地区営農用深層地下水調査試掘2号，15：士幌町庁舎，16：雪印十勝食品工場，17：士幌町農協工場1号，18：同 2号，19：音更第2地区雑用水水源（帯広開建），20：中士幌地区深層地下水調査，21：十勝種畜牧場，22：下音更地区深層地下水調査，23：然別地区深層地下水調査，24：北海道協同乳業3号，25：同 5号，26：コカ・コーラ2号，27：同 3号

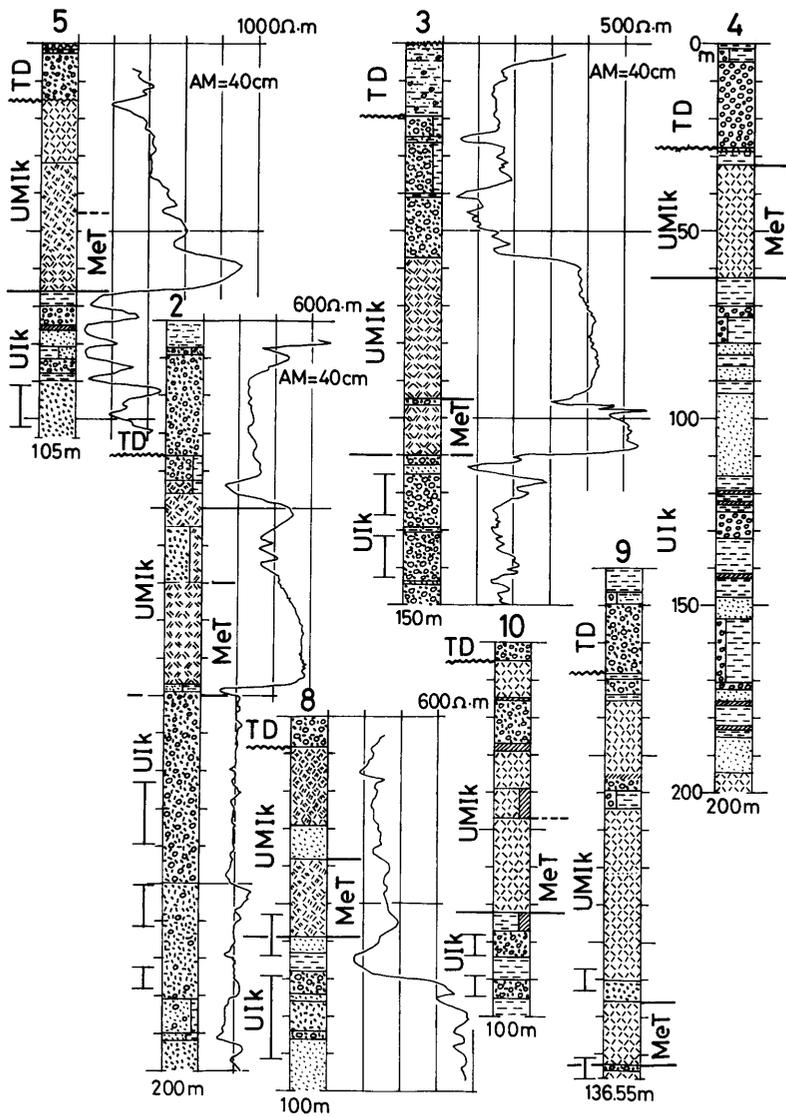
主に北海道水理地質図幅第9号「帯広」，北海道（農地開発部）の畑作振興深層地下水調査報告書「昭和49年度音更町然別地区」・「同53年度清水町下佐幌地区」・「同57年度音更町共力地区」・「同58年度音更町南中士幌地区」および北海道開発局農業水産部（・同土木試験所）の営農用水対策調査報告書「河東地区（昭和40・41・42年度調査）」・「士幌地区（同46・47・48年度調査）」・「下音更地区（同49・50・51年度調査）」に基づき，一部，筆者の判断で再整理。

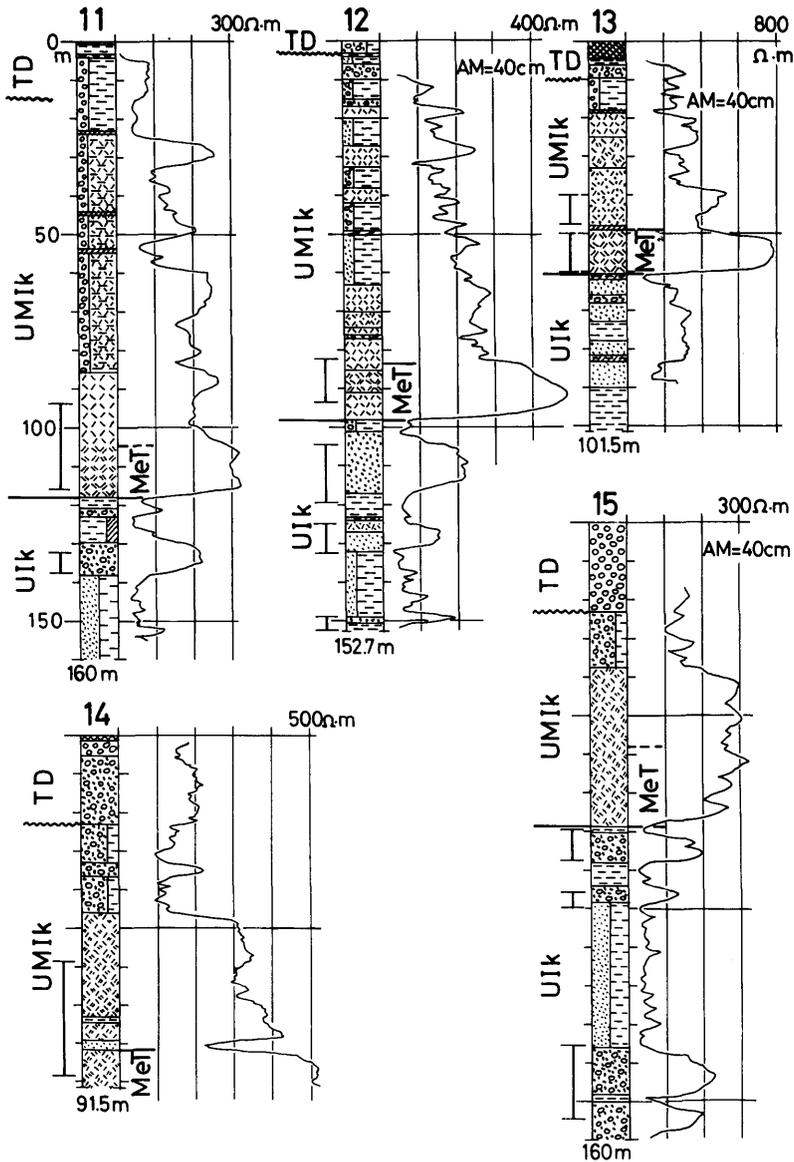
凡 例

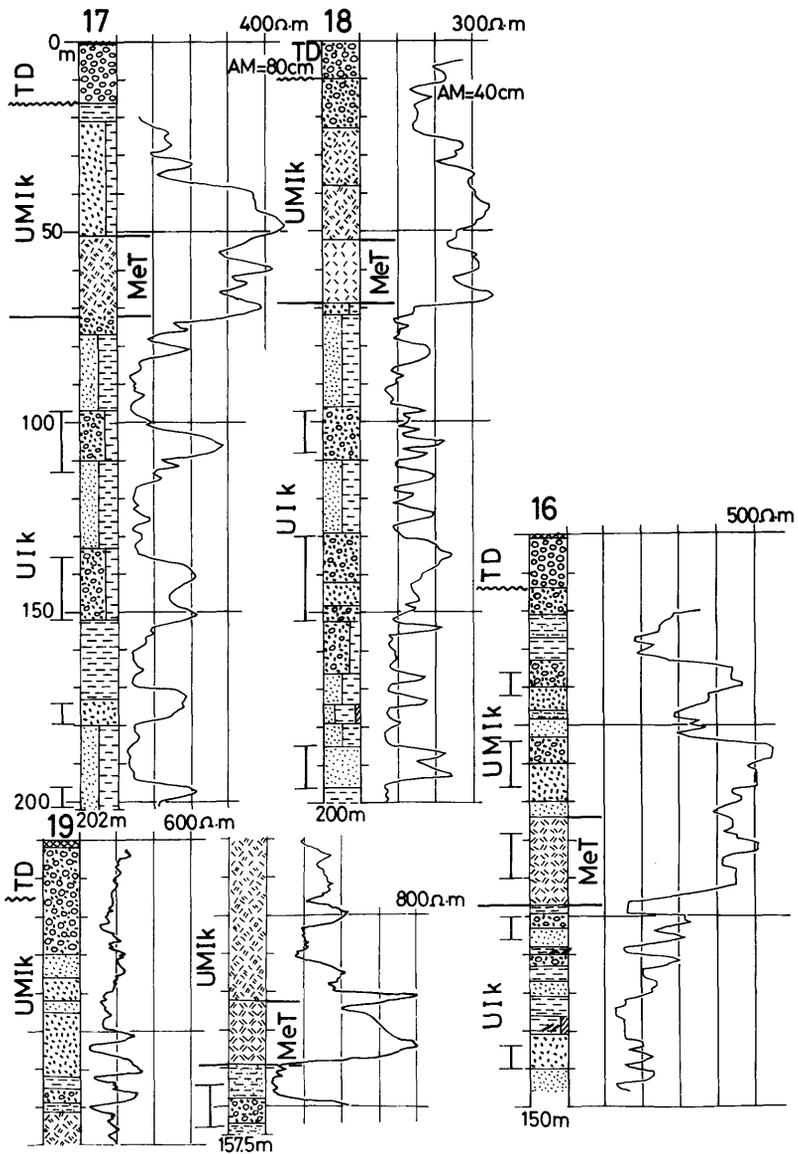
a：腐植およびローム，b：粘土～シルト（岩），c：砂質シルト（岩），d：極細粒～中粒砂，e：粗粒～極粗粒砂，f：礫，g：砂礫，h：凝灰岩（広義の凝灰質岩相），i：軽石質凝灰岩（主に軽石流堆積物），j：軽石まじり凝灰岩または軽石質砂礫，k：凝灰質砂，l：凝灰質粘土～シルト（岩），m：亜炭～泥質亜炭，n：材化石，o：A・B互層，p：貝化石，q：ストレーナー

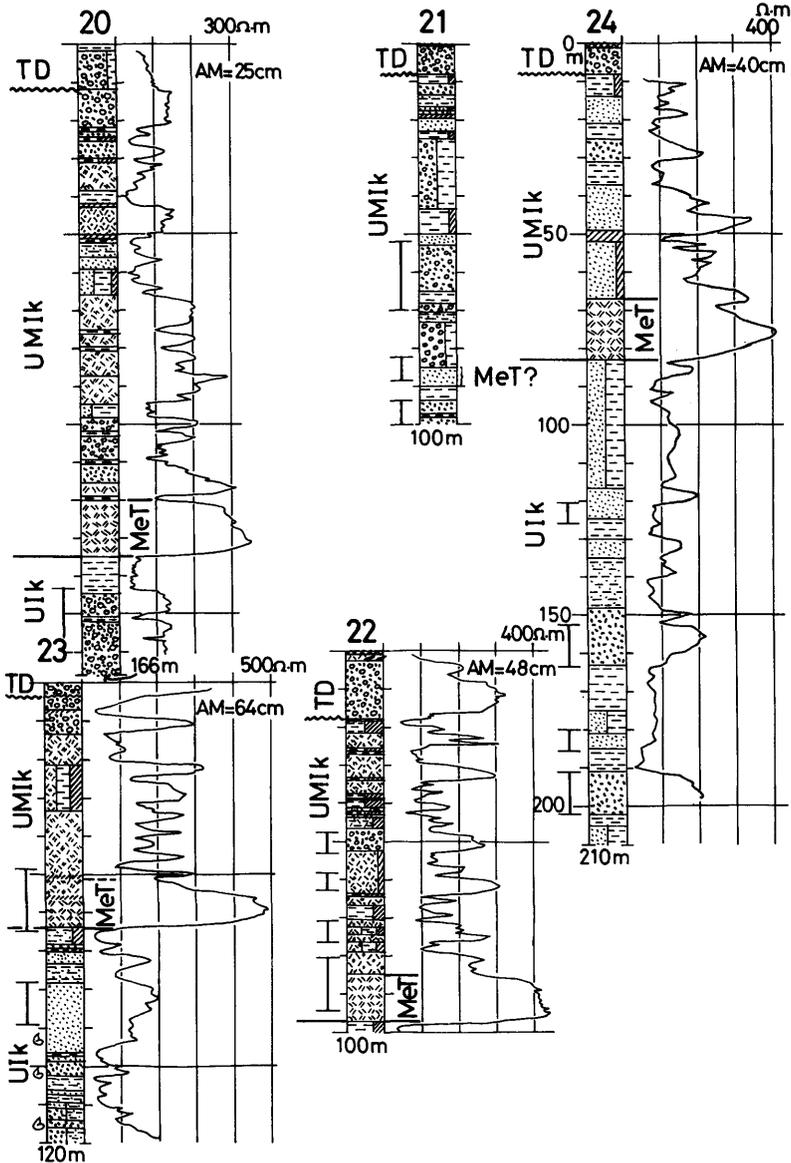
TD：段丘堆積物，UMIk：池田層群最上部，UIk：池田層群上部，MeT：芽登凝灰岩層（または屈足溶結凝灰岩層）

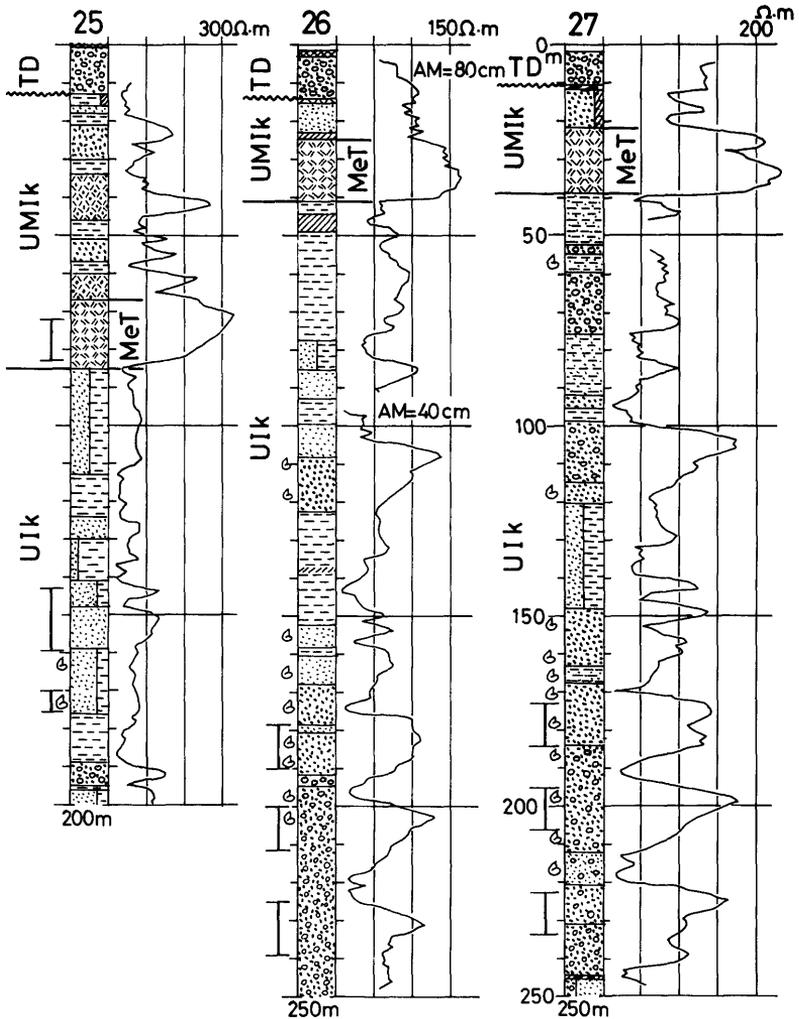












付図集Ⅱ 露頭柱状図集

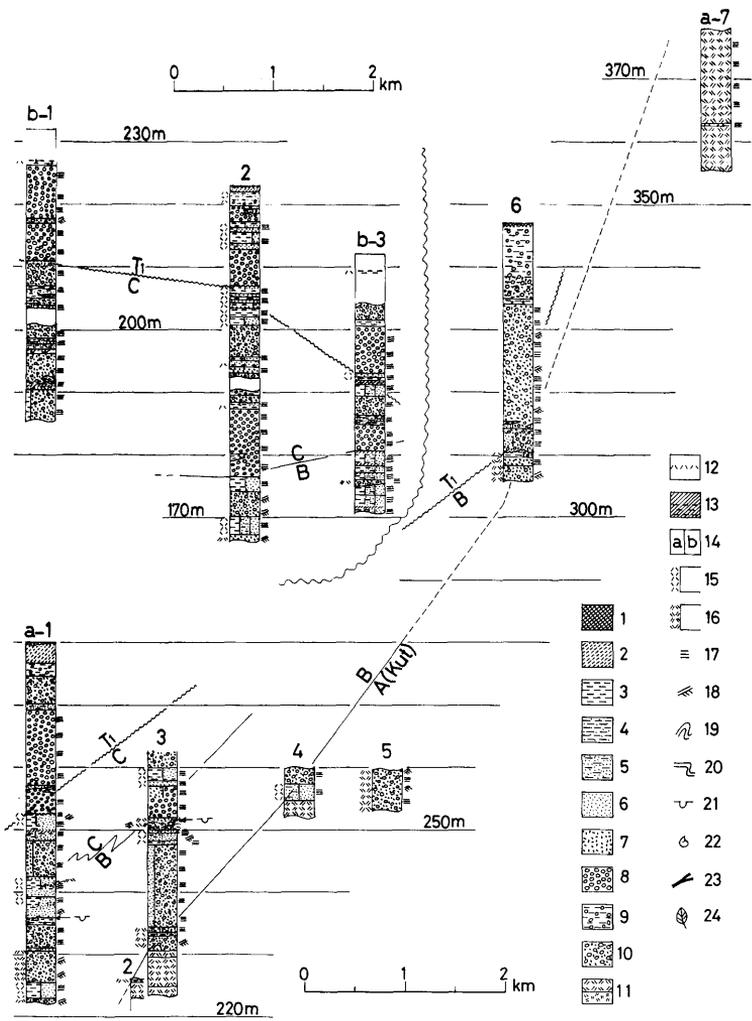
ルート名

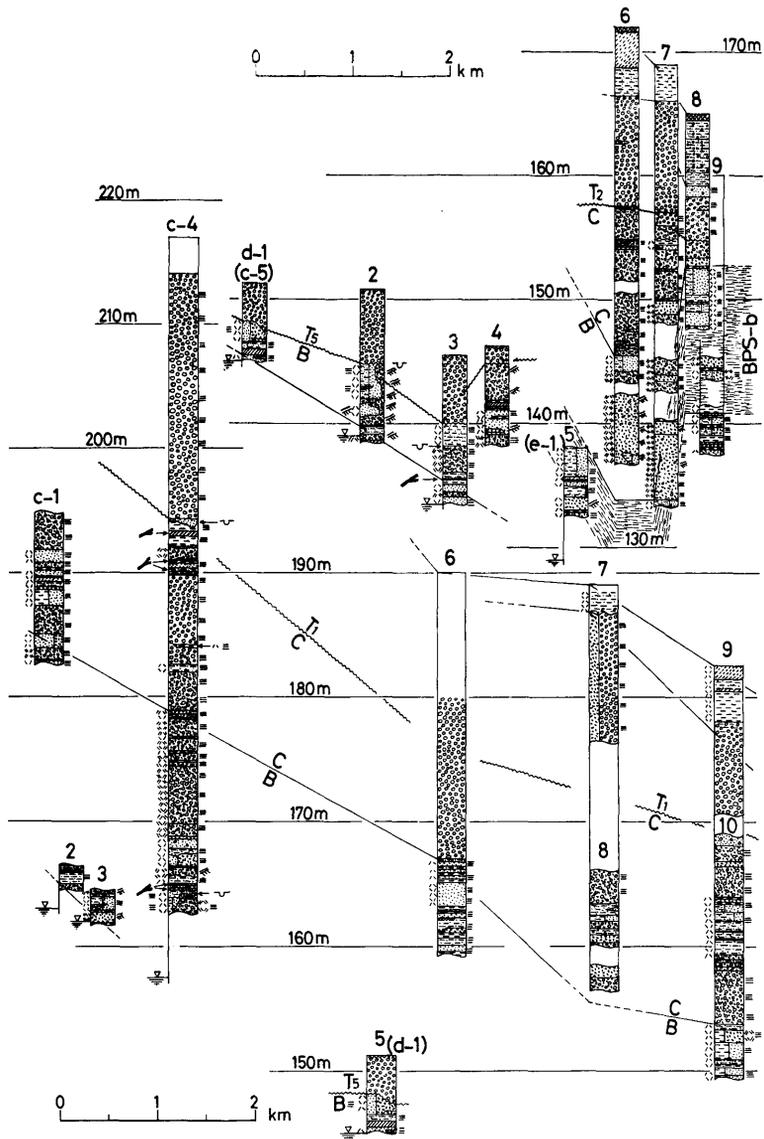
a-1~7: 然別川中流Ⅰ, b-1~3: 中美蔓, c-1~10: 然別川中流Ⅱ,
d-1~9: 然別川中流Ⅲ, e-1~7: 瓜幕台地北上然別の小沢, f-1~
14: 同 瓜幕川下流, g-1~14: 同 ペンケウレトイ川下流, h-1~8:
同 パンケウレトイ川下流, i-1~8: 同 ペンケチン川下流, j-1~6
: 然別川下流Ⅰ, k-1~7: 然別川下流Ⅱ, l-1~12: 美蔓台地ハギノ川
下流, m-1~8: 同 鎮鎌川下流, m-1~12: 同 シブサラビバウシ川中
流, o-1~14: 同 シブサラビバウシ川下流, p-1~9: 然別川下流Ⅲ,
q-1~12: 音更川下流東岸, r-1~13: 士幌川下流

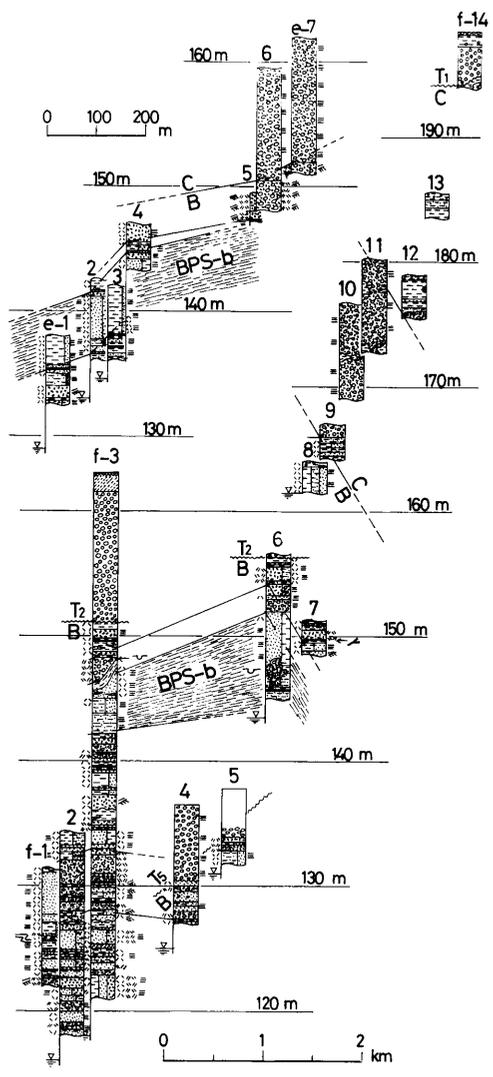
凡 例

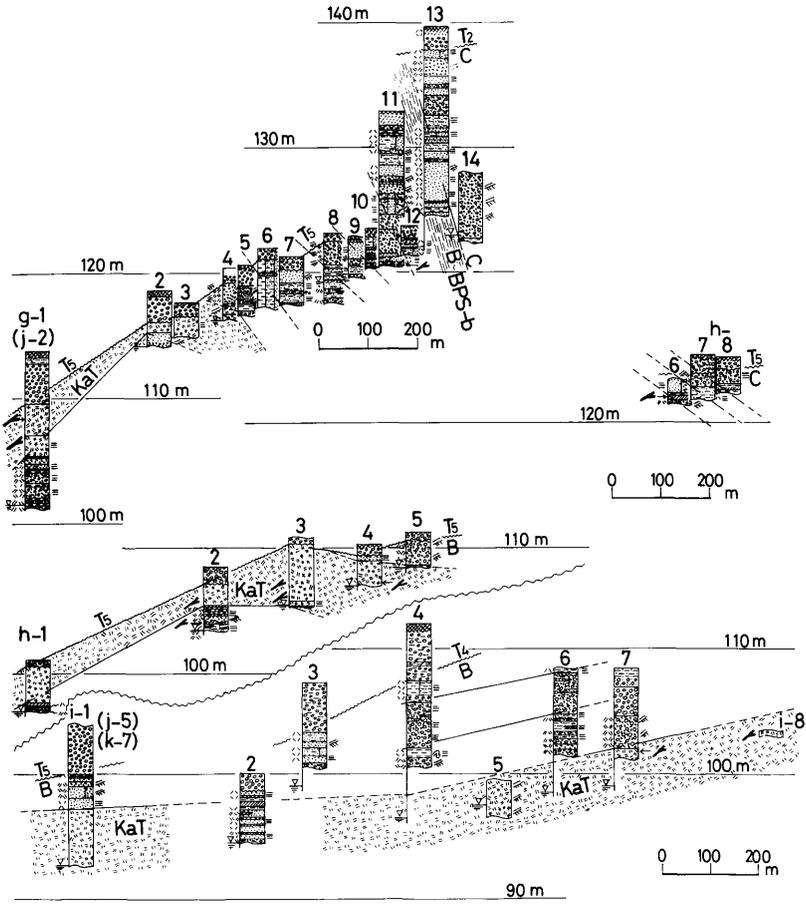
1: 腐植, 2: ローム(火山灰質砂層), 3: 粘土~シルト(岩), 4: 砂質シル
ト(岩), 5: シルト質極細粒砂, 6: 極細粒~中粒砂, 7: 粗粒~極粗粒砂,
8: 礫, 9: 礫まじり粘土~シルト(岩), 10: 砂礫, 11: 軽石質凝灰岩(軽石
流堆積物), 12: 火山灰薄層, 13: 亜炭~泥質亜炭, 14: a・b互層, 15: 凝灰
質岩相, 16: 軽石質岩相, 17: 平行葉理, 18: 斜交葉理, 19: コンポリュート
葉理, 20: スランピング, 21: チャンネル構造, 22: 貝化石, 23: 材化石, 24
: 葉化石

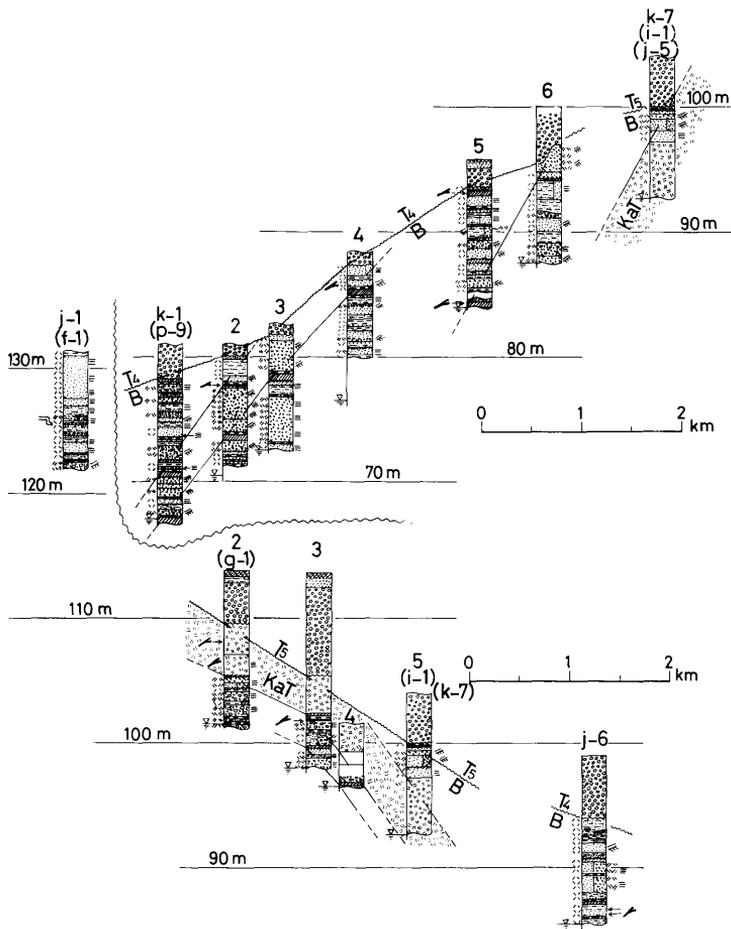
T₁~T₅: 段丘堆積物. UMIk: 池田層群最上部, A(MeT, KuT): 同 A層(芽
登凝灰岩層, 屈足溶結凝灰岩層), B: 同 B層(夾炭シルト・細粒砂岩と軽石
質砂礫互層), C: 同 C層(砂礫層), BPS-b: 同 青灰色縞状泥岩層, KaT
: 同 上然別凝灰岩層, UIk: 池田層群上部

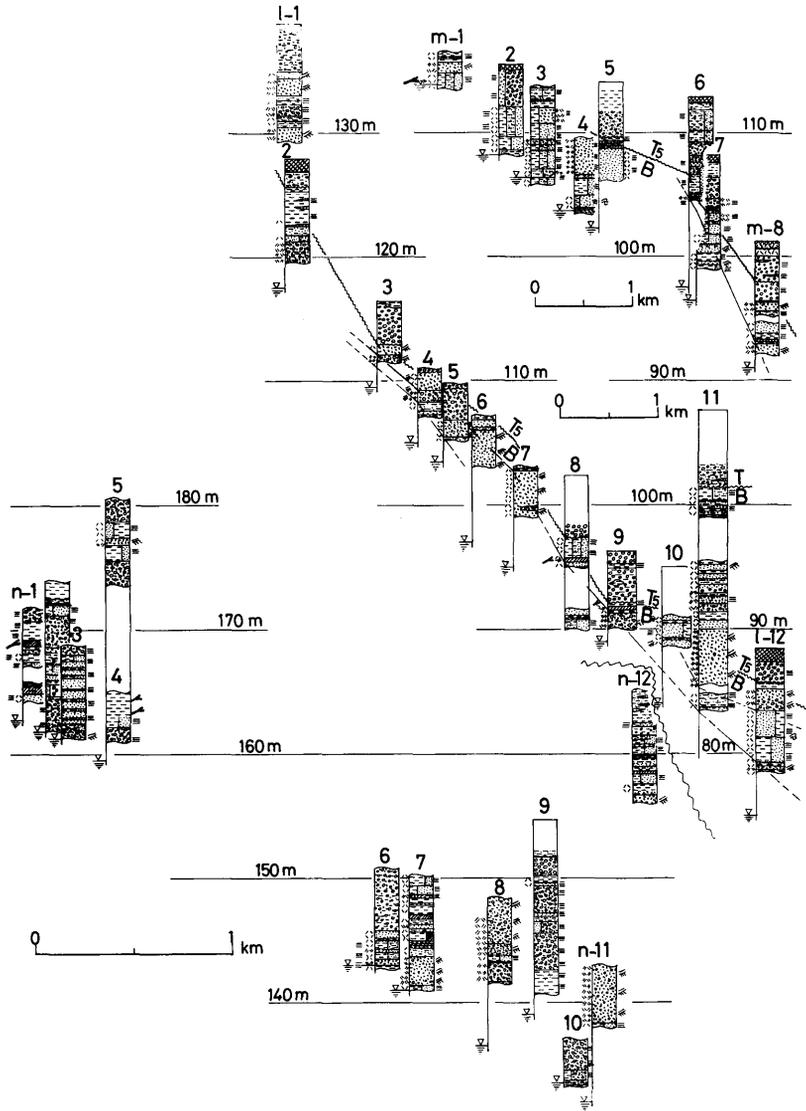


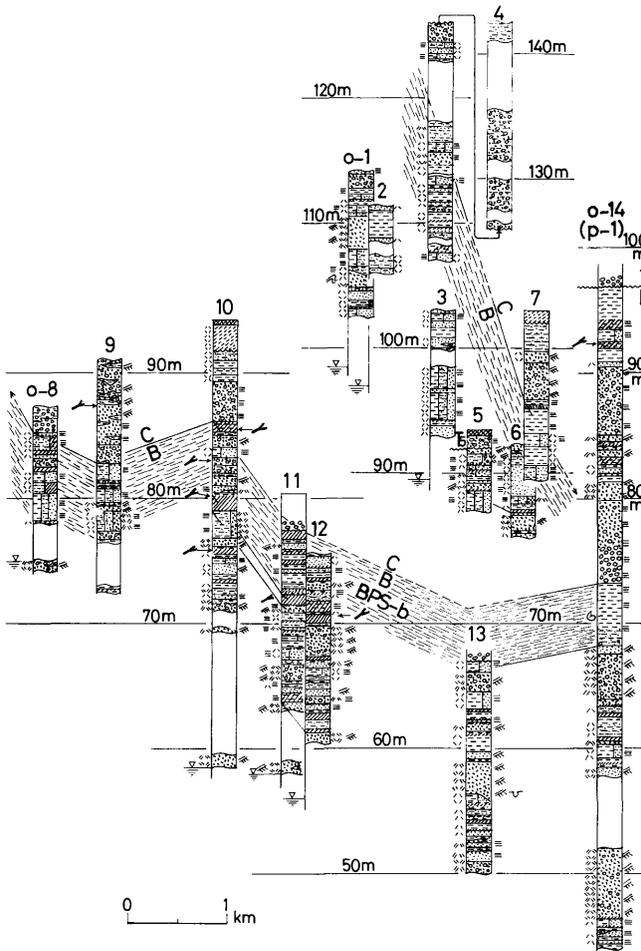


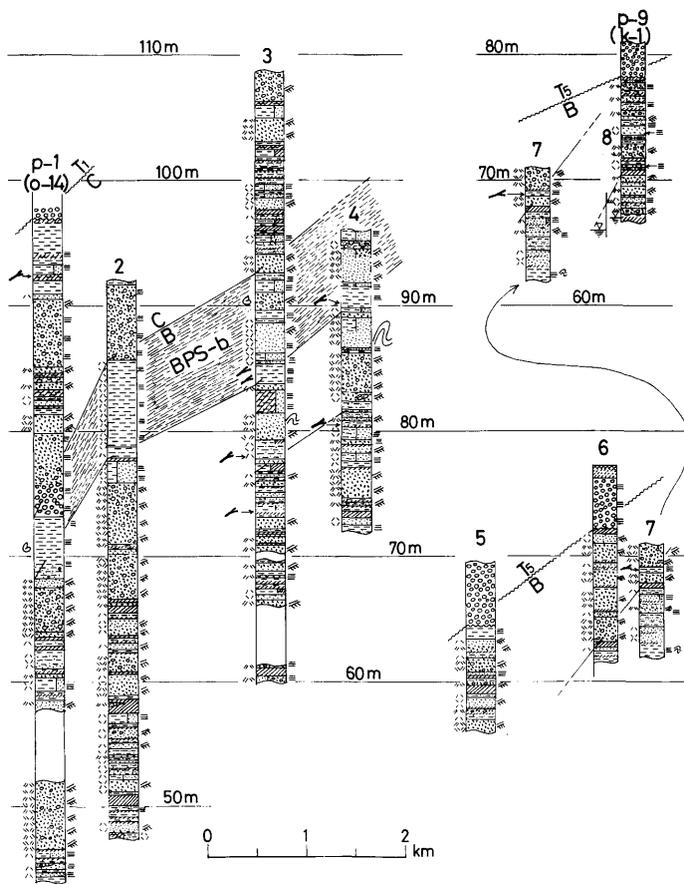


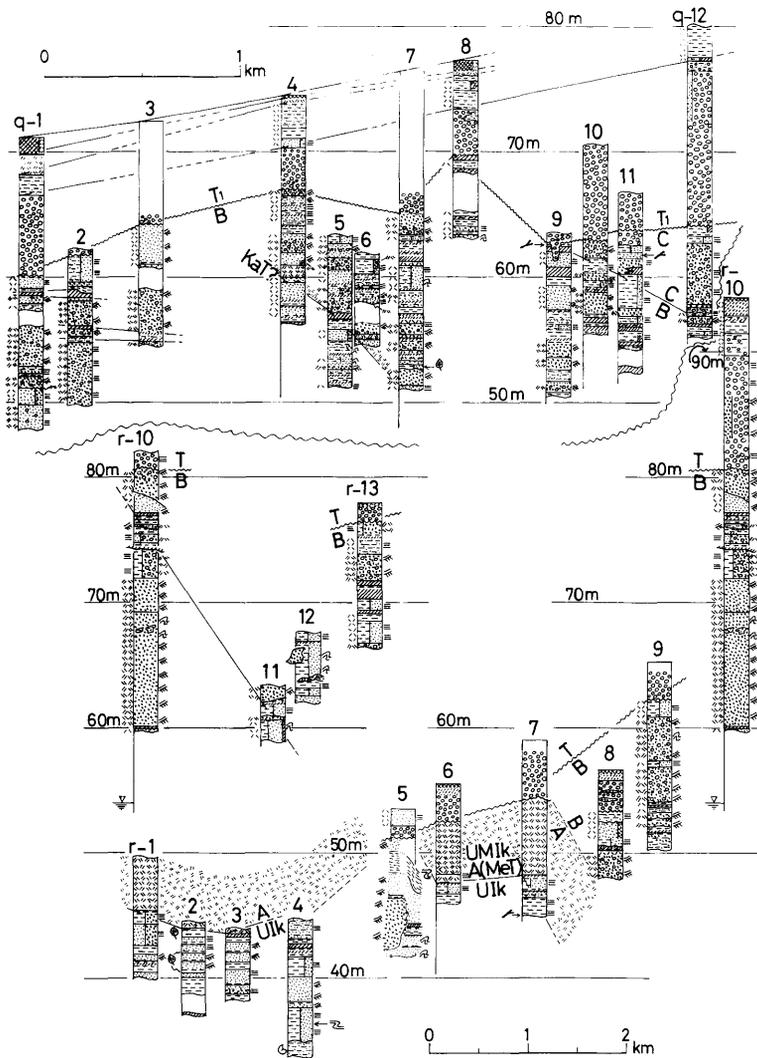












5万分の1地質図幅説明書
(中 士 幌)

昭和61年3月27日(1986)発行

北海道立地下資源調査所

〒060 札幌市北区北19条西12丁目

TEL(011) 747-2211(代)

印刷所 株式会社 大 宣
札幌市中央区大通西13丁目
TEL (011) 231-4107

EXPLANATORY TEXT
of the
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

SCALE 1 : 50,000

NAKASHIHORO

(KUSHIRO-30)

BY

Takao OKA

GEOLOGICAL SURVEY OF HOKKAIDO
SUMITOSHI SAKOH, DIRECTOR

Kita 19 Nishi 12 Kitaku, Sapporo, 060, JAPAN

1986