

カトマンズ盆地の天然ガス(その1 地質)

名 取 博 夫 (燃 料 部)
Hiro'o NATORI

滝 沢 文 教 (地 質 部)
Fuminori TAKIZAWA

本 島 公 司 ・ 永 田 松 三 (技 術 部)
Koji Motojima Shozo Nagata

カトマンズ盆地は ネパール・ヒマラヤの中央東寄りの小ヒマラヤ中に位置し 平均標高 1,350m 面積 400 km² の小山間盆地をなし 先カンブリア時代〜デボン紀のカトマンズ累層群 (Kathmandu Complex) と それを覆う第四紀の陸水成堆積物とによって構成される。

第四紀の陸水堆積物は 盆地を取り巻く分水界の内側約250km² の区域に 主として分布する。 分布区域は 低平な起伏の少ない丘陵地を形成し 幅広い沖積原を伴った河川によって開析される。 陸水堆積物を構成するものは 未固結〜半固結の泥 砂 礫層のほか 亜炭 泥炭 珪藻土を含み 沖積はん乱原 湖成デルタ 湖などの層相に区分できる。 はん乱原成の粗粒堆積物は 地表においては盆地北半部に分布する。 地下においては第四紀堆積物の基底相を構成し 盆地全域に発達する。 主として湖成の泥質物からなる細粒堆積物は 盆地中央〜南部に分布する。 主に砂からなる湖成デルタ堆積物は 湖成堆積物の北縁を占める。 第四紀堆積物の最大層厚は不明であるが 盆地南西部の地下水探査井は深度 457m に達し なお基盤に到達していない。 湖成堆積物を堆積させた湖は 盆地南方のマハバラト山脈 (Mahabharat Lekh) が 南流する先行河川バグマティ川 (Bagmati) の下方侵食を上回る速度で上昇することによって おそらく更新世に出現し 完新世に排水した。

天然ガスは 主としてはん乱原性の粗粒堆積物中に 水溶性ガスとして賦存する。 ガス徴は 盆地西部のカトマンズ市 および南接するパタン市内の 深度 20〜330mの多数の水井戸に見い出される。 200m以深に伏在する礫質砂層が有力な貯溜層を形成する。 内径 1.5 インチの側管をもつ自噴井の中には 70m³/d 程度のガスを産出するものがあり 坑口におけるガス水比は1:2に達する。 ガスの主成分構成は CH₄ 75〜80% CO₂ 14〜23% N₂ 1.5〜6% である。 泥質堆積物の分析値は 炭素質粘土が 有力なガスマ層となり得ることを示す。 カトマンズ市街地南部においては ガス水比の特に高い優良な鉱床が把握された。 この地域の面積約 4km² の区域においては 200m 以深の地下水中のメタン飽和度

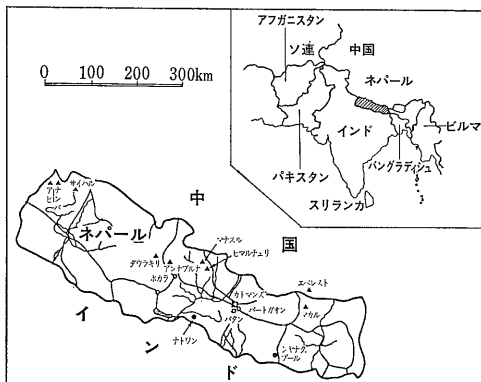


図1 位置図

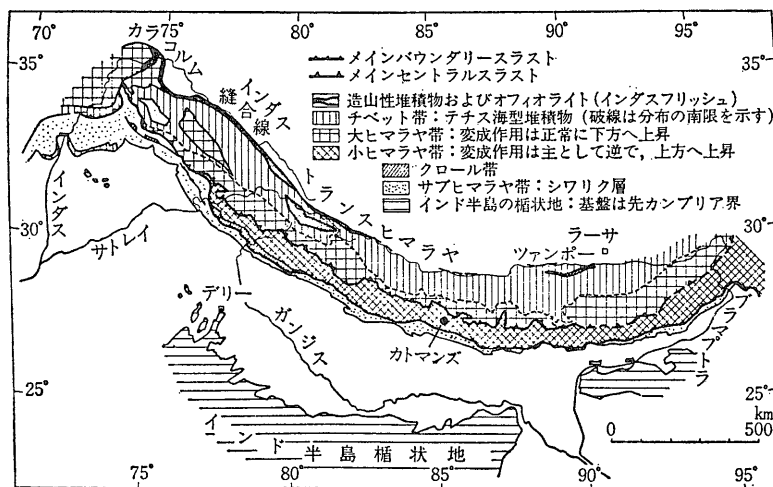


図2 ヒマラヤの構造図 (山下昇 1973より)

が100%を越える。ガス層の厚さを60m 孔隙率を35% 面積を4km² とするとこの区域の計算飽和ガス埋蔵量は4.2×10⁷m³ となる。坑井資料 重力探査資料などによると 水溶性ガスの貯溜層となり得るはん乱原性の粗粒堆積物は 盆地全域に広く伏在する。したがって カトマンズ盆地内には カトマンズ市街地南部区域以外にも 優良な水溶性ガス鉱床の潜在する可能性がある。カトマンズ盆地のガス鉱床は タイプ 規模等において 100 年間にわたって 生産の続けられている長野県下諏訪湖南岸のガス田に類似し 民生用燃料ガスとしての開発が期待される。

はじめに

ネパール王国は概して地下資源に乏しい。石油は産出せず 石炭も商業規模のものは発見されていない。

石油は中東ヤソ連から輸入されるが 1,000km 以上も離れたインドのカルカッタ港(写真1) に陸揚げされそこで製油されて 何日も掛けて陸路を搬入される。したがって主都カトマンズ市の燃料事情は極めて悪い。山また山の国であるから 家庭用の薪炭位には不自由ないだろうと思われ勝ちだが それさえも著しく不足している。この地方には カトマンズ市に充分な量の薪炭を供給できるような森林資源も また 道路網もないのである。

日本からネパールに向うとき 幅500kmにも達する世界最大のガンジス・デルタからヒンダスタン平原の上空を経てカトマンズに入るが よく晴れた乾期に ここを飛ぶ旅行者は はてしなく広がる赤茶けた大平原が 無数の集落によって覆い尽くされている風景を眼下にし

背筋の寒くなるような思いにかられる。この人口稠密地帯の上を 800km も飛行した後 ネパールとの国境を横切り ヒマラヤの前縁山脈の上空に差し掛ると 大地は突然波うち始めて 地形は一変する。しかし ここでも人間生活はダイナミックに営まれており 段々畑の耕地は山頂にまで達する。インド亜大陸の人口は平地からあふれ出て ヒマラヤの前縁山脈を越え はるか大ヒマラヤの雪線の直下にまで及んでいるのである。このようなわけで ヒマラヤ山脈の中といえども 質の良い森林資源は少なく 道路網の未発達とも重なり 人口集中地では薪炭にもこと欠くのが現状となっている。

カトマンズ市内では薪売りの姿がよく見られる。山地の住人が 背負って 長い道のりを徒歩で売りに来るのである(写真2)。したがって値段は高く 10kg 当たり3ルピー 円に換算して約55円である。農業労働者の日当が6ルピー(約110円) といわれるから 1日分の日当で買える薪の量は 20kg にすぎない。この国の諸物価に比べても この薪代は異常に高い。そこで庶民は家庭用燃料として“牛糞”を常用し 自衛している。よく知られるように ネパールは牛上位の国である。ヒンズー教を国教とするこの国では 牛は神の使いとしてあがめられる。車の運転者は 人ははねても牛は絶対にはねるなど教えられる。牛をあやめると極刑に科せられるのである。牛は交通ルールなど全くおかまいなしに 街中を悠然と歩き回り ところ選ばず排泄し庶民に燃料を提供する。壁に張り付けて乾燥させた餅盤状の牛糞(写真3)を 竹かごに乗せて 天秤棒で運搬する姿はカトマンズ風物の1つである。

カトマンズ盆地には第四紀の陸水堆積物が発達しており その分布区域の地下水井戸には 多数のガス徴が知



写真1 インド カルカッタ港の一部 ガンジスデルタ上のカルカッタ市内に位置する内陸港 外洋(インド洋)とは フーグリー川によって 100km 以上隔てられる

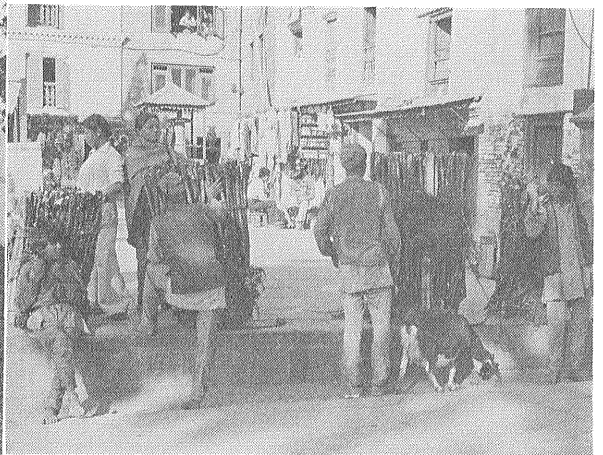


写真2 薪売りに下りてきた山地の住人 カトマンズ市内にて

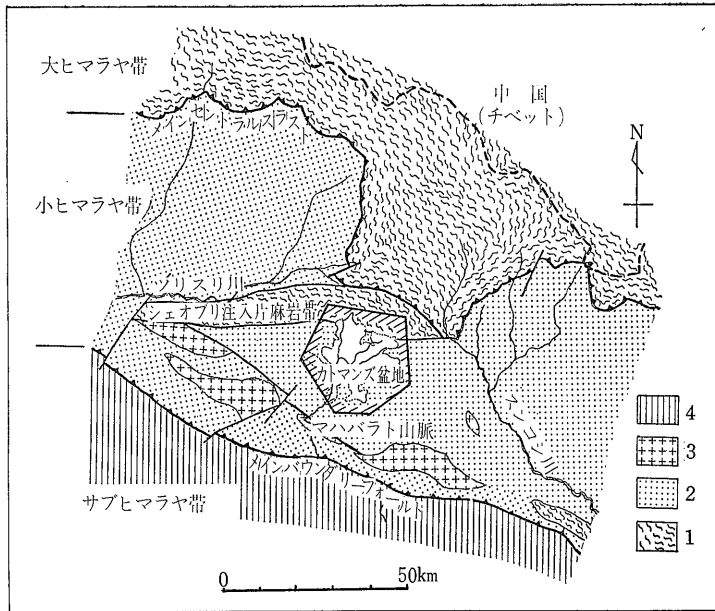


図3

中部ネパールの構造図

1. 先カンブリア時代の片麻岩 ミグマタイト 結晶片岩
2. 先カンブリア時代後期~古生代中期の変堆積岩類 花崗岩
3. シワリク統
4. (GANSSEY 1964 および HASHIMOTO et al., 1973 より編図)

地 形

カトマンズ盆地は ネパール・ヒマラヤの中央東寄りの小ヒマラヤ(Lesser Himalayas) 中に位置し(図2・3)ほぼ円形を呈する山間盆地である(図4)。ネパール語には 盆地を意味する言葉がなく この盆地は単に“Kathmandu”と呼ばれる。 欧文の文献では 常に“Kathmandu Valley”(カトマンズ谷)と記されているが 日本語に翻訳する場合には “盆地”と置き換えざるを得ない。これは “Valley”のもつ意味が 日本語の谷とは幾分異なっているからにほかならない。

られている。 それらの一部はすでに調理用燃料として使用されているものの 利用率は低い。

ネパール商工省・鉱山地質局 (Department of Mines and Geology) は この地方のひっ迫した燃料事情の緩和を計るため そのガス鉱床の地質学的 鉱床学的 地球化学的 地球物理学的調査研究を計画した。 筆者等は その計画への協力のため 1979年5月9日から6月8日までの1か月間 国際協力事業団を通じて同国へ派遣され 野外調査および室内分析を含む調査協力 並びにガス鉱床の探査技術 ガスクロマトグラフによるガス分析技術等に関する技術指導を行った。

るからにほかならない。

図4はカトマンズ盆地の周縁を限る分水界と その内側を示している。 集水域は 東西約25km 南北19km 面積約 400km²あり 長野県諏訪盆地より若干大きい。 盆地中央西寄りに位置するカトマンズ市の 標高は約 1,300m であり 盆地南部における盆地内最低部バグマティ(Bagmati) 峡谷付近の標高は1,250m 盆地内の平地部の最高所の標高は約1,450m である。 盆地周縁にはシワプuri (Siwapuri 2,732m) マニキュア (Manicuri 2,403m) マハデウポクリ (Mahadewpokhri 2,164m) プルチョウキ (Phulchauki 2,762m) チャッケル (Chakhel 2,517m) ジャマコック (Jamacok 2,096m) アーレ(Ahale

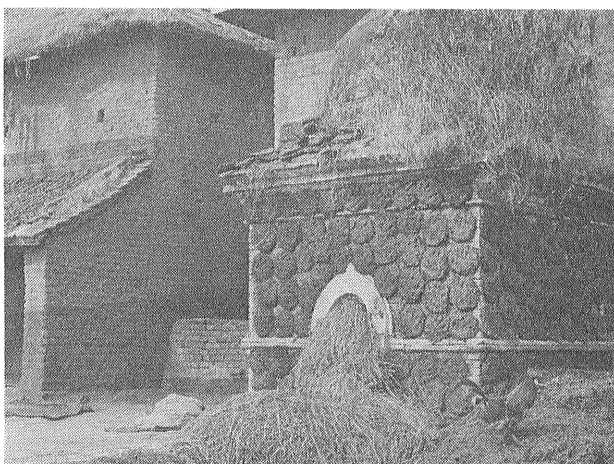


写真3 壁に張り付けて乾燥中の牛糞 燃料 肥料 ポーリング泥水の添加材にと用途は広い



写真4 牛糞集めのお手伝い? カトマンズ盆地東部バクタプールにて

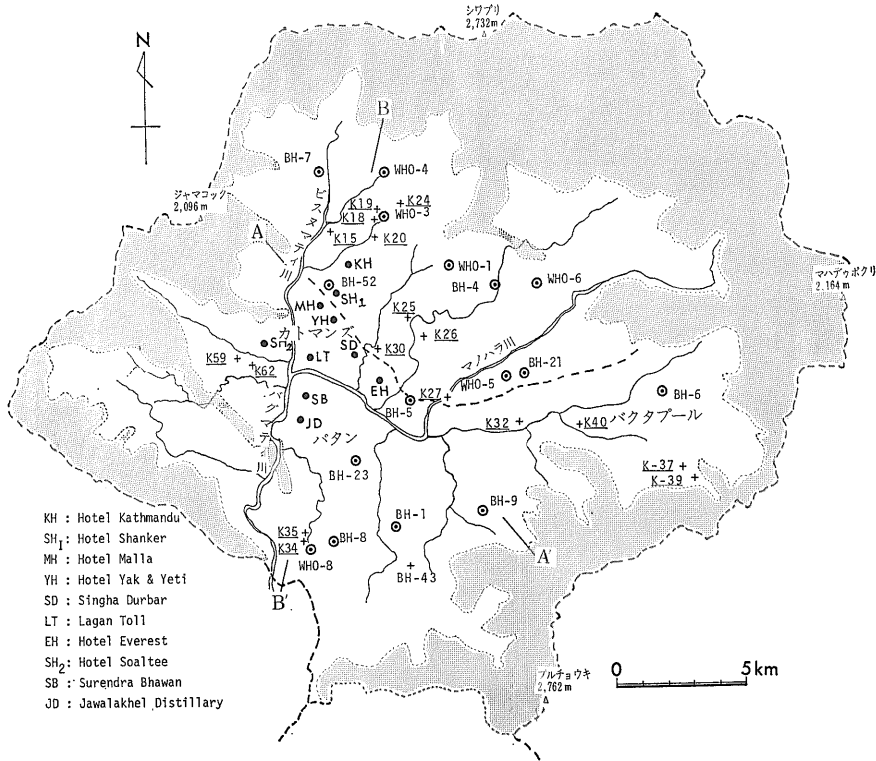


図4
カトマンズ盆地

二重丸は BINNIE and partners 1973 より引用した坑井位置
 黒点は Nepal International Drilling Co. により掘削された坑井位置
 プラス印は 地質柱状図を作成した露頭位置 (図8 9 10 12 参照)

2,321m) 等が連なる。山地の地形は 岩質の違いによる風化侵食の難易度を反映して 起伏に富む。谷や稜線は 地質構造を反映し WNW-ESE の方向性をもつものが多い。山麓から山頂までの比高は最大 1,400m に達するが 谷筋は概して短かく 急傾斜で下り 山麓に扇状地を形成する。谷の流量は 6～9月の雨期 (表1) および降雨時を徐くと 極めて少ない。

盆地内を流れる川は一般に勾配が緩く 平らで比較的広い河床をもつ。河川による侵食段丘がよく発達し 盆地全域に分布が認められる。段丘面の河床に対する比高は盆地中央部および北部よりも 盆地南部の方が大きい。南部では段丘面が 1,400mを越え 局所的には 1,450m に達する。南部の河谷は 第四紀堆積物および基盤岩を深く侵食しつつ 谷壁に急崖を形成する。バグマティ川の主流が南流するのに対して これらの河谷は一様に北流しており 第四紀堆積物の堆積後の隆起運動が 盆地南部ほど大きかったことを示す。

盆地内の主要な河川は 北部から南流するビスヌマティ川 (Bisnumati) 東部から西流するマノハラ川 (Manohara) 両者が合流した後南流するバグマティ川 (写真5) 等である。バグマティ川は盆地南部のバグマティ峡谷を出口として 盆地外に流出し マハバラト山脈 (Mahabharat Lekh) を横断して はるか南のヒンドスタ平原 (Hindustan Plain) に達し ガンジス川に合流する。

地 質

カトマンズ盆地の地質は 先カンブリア時代から古生代中期の変成～弱変成堆積岩類 および第三紀の花崗岩を含む火成類を基盤とし それらを著しい不整合で被覆する第四紀の河川および湖成堆積物等によって構成される。その層序は表2のように区分される。

ビンフェディ (Bhimphedi Group) 本層群は 盆地

表1 カトマンズにおける 1961～69年の月間平均降雨量

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
19	22	32	48	69	252	375	352	127	55	8	2	1,361

単位mm

表2 カトマンズ盆地の地質層序

新生代	山麓扇状地堆積物 崖錐堆積物 湖成堆積物 はらん原堆積物 (更新世~完新世)	砂シルト 粘土 珪藻土 泥炭 礫 砂シルト 粘土 泥炭 亜炭
古生代	プルチョウキ層群 チャンドラギリ層 (オルドビス紀~ デボン紀)	珪岩 珪質砂岩 頁岩 含化石石灰岩
カトマンズ累層群	チトラン層 (カンブリア紀?~ オルドビス紀)	礫岩 千枚岩 頁岩 砂岩 石灰岩
先カンブリア時代?	ビンヘディ層群 片麻岩類 (シェオプリ山地)	結晶片岩 珪岩 千枚岩 石灰岩 片状砂岩
	貫入岩類	ペグマタイト 花崗岩類 塩基性岩類 電気石花崗岩(第三紀)

北半部の周縁山地 および盆地南方に露出し(図5) 結晶片岩 珪岩 千枚岩 石灰岩からなり 一般に先カンブリア時代後期の堆積岩類であると考えられている。シェオプリ注入片麻岩帯(Sheopuri Injection Gneiss Zone 図3) では 結晶片岩類のほか注入片麻岩が発達し他地域より結晶度が高い。また 本帯中には しばしば花崗岩の貫入がみられる。

プルチョウキ層群 (Phulchauki Group)

カトマンズ地方のプルチョウキ層群は チトラン層とチャンドラギリ層とに区分され 盆地の中~南部周縁山地に露出し また盆地内にも島状に露出する。

ビンフェディ層群とプルチョウキ層群とが合体され カトマンズ累層群 (Kathmandu Complex) と呼ばれることがある。

チトラン層 (Chitlang Formation) 本層は礫岩 石灰岩 砂岩 頁岩 千枚岩からなり 化石は発見されていない。本層上部は 上位のチャンドラギリ層と漸移関係にあることから 後期オルドビス紀に堆積したものであろうとされるが 下部の年代については明らかにされていない。下位層とは断層関係にあり ビンフェディ層群が本層に衝上している。

チャンドラギリ層 (Chandragiri Formation) 本層は盆地南部のチャンドラギリ山およびプルチョウキ山付近に発達し 珪岩 砂岩 (写真6) 頁岩 石灰岩からな

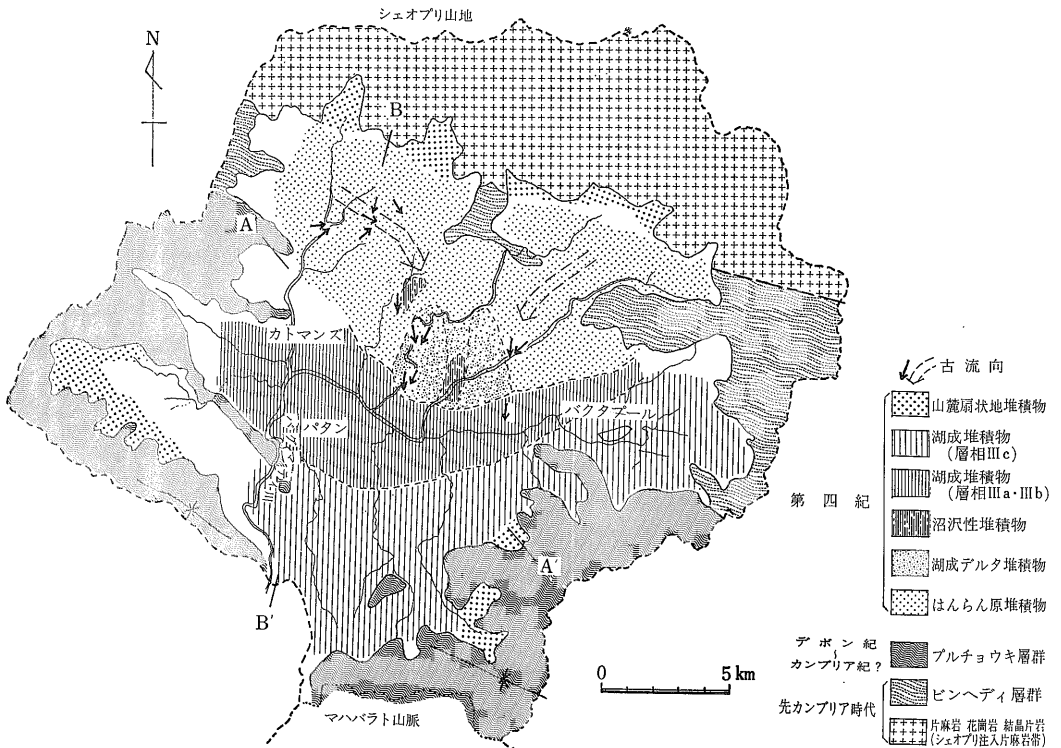


図5 カトマンズ盆地の地質概念図

A-A' および B-B' は 図13の地質断面位置を示す

り 三葉虫 頭足類等の化石を産し 下部はオルドビス系 上部はシルリア系 最上部はコノドントにより デボン系に対比されている。

火成岩類 カトマンズ盆地北部のビンフェディ層群分布区域には 片麻状花崗岩 ベグマタイト等がみい出される。カトマンズ盆地南方のビンフェディ層群中には 塩基性岩類および電気石花崗岩が貫入しており 後者の年代は第三紀であるとされている。

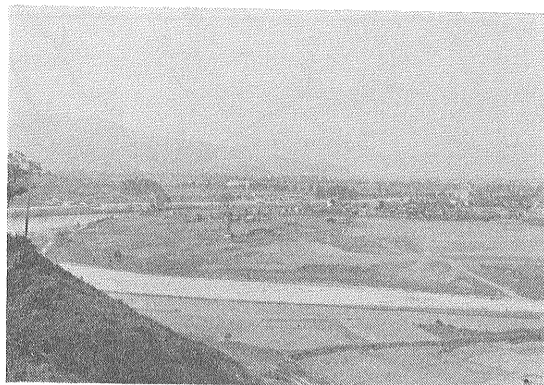


写真5 盆地南部を流れるバグマティ川

第四紀堆積物 カトマンズ盆地の第四紀堆積物は 盆地を取り巻く分水界の内側の低平な部分の東西約25km 南北約23kmの範囲に 約250km²の面積をもって分布する。その分布面積は 分水界内の総面積の60%に達する。ただし 南部には分水界の外側にも小範囲に分布する。分布域の標高は1,250~1,450mで 南流するバグマティ峡谷沿いの狭い区域を除けば カトマンズ市街地付近が最も低い。

する同層群 および両者の間に約25kmの幅をもって分布する古生界プルチョウキ層群は それぞれ複雑に褶曲し ヒマラヤ方向に調和的な WNW-ESE 方向の1つの複向斜構造を形成する。その向斜軸部は 盆地南縁部の Godawari-Pharphing 付近にあり チャンドラギリ層の石灰岩によって占められる。

堆積物は 粘土 シルト 砂 礫などからなり 湖沼沢地 河川 湖成デルタ 山麓扇状地など さまざまな堆積環境を示す。一般的に粗粒堆積物は盆地北半部に露出し 粘土およびシルトの卓越する細粒堆積物は 盆地南半部に発達する。細粒堆積物は 平均200mの厚さを有するが 一部においては 450mを越えて厚く発達する。細粒堆積物の下位には 粗粒堆積物が 厚く広く伏在する。MORIBAYASHI and MARUO (1980) は 重力探査により(図6) 第四紀堆積物の最大層厚を600m 余り(図7)と見積っている。

カトマンズ盆地の湖成堆積物を堆積させた湖は 盆地南方のマハバラト山脈の古期岩類の 更新世(?)における急速な隆起により形成された構造湖であり 先行河川として南流していたバグマティ川の下方侵食が 隆起に追いつけなかった結果 流れがダムアップされてきたものと解釈される。湖の排水は炭素質堆積物中の C¹⁴ による年代測定の結果から 5,000年前以降の出来事とされる (BOESCH 1974)。

先第四系の地質構造 カトマンズ盆地北部に発達する先カンブリア界ビンフェディ層群 盆地南方に発達

第四紀堆積物

盆地内に広く発達する第四紀堆積物は 粘土 シルト

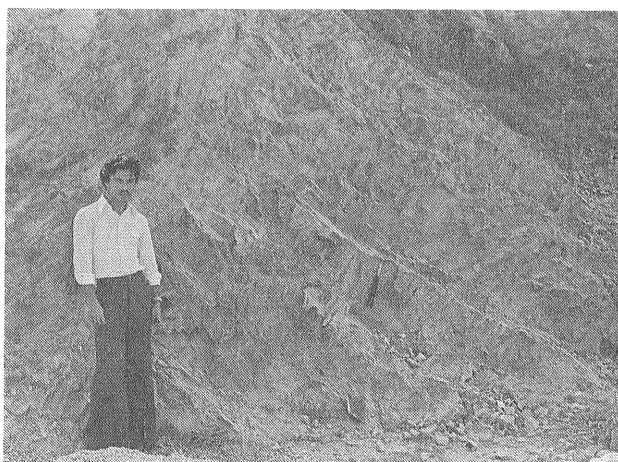


写真6 チャンドラギリ層の珪質砂岩露頭

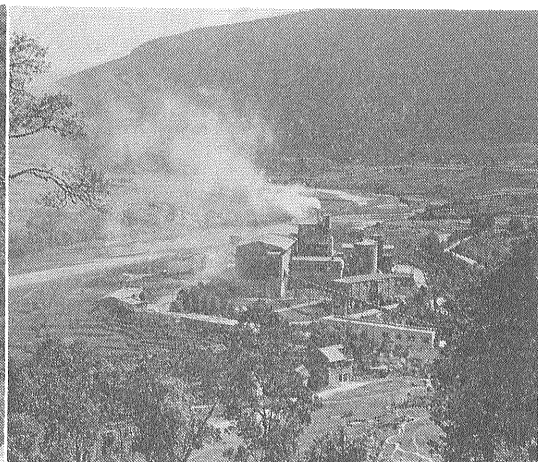


写真7 チャンドラギリ層の石灰岩を焼くネパール唯一のセメント工場(表紙説明文参照)

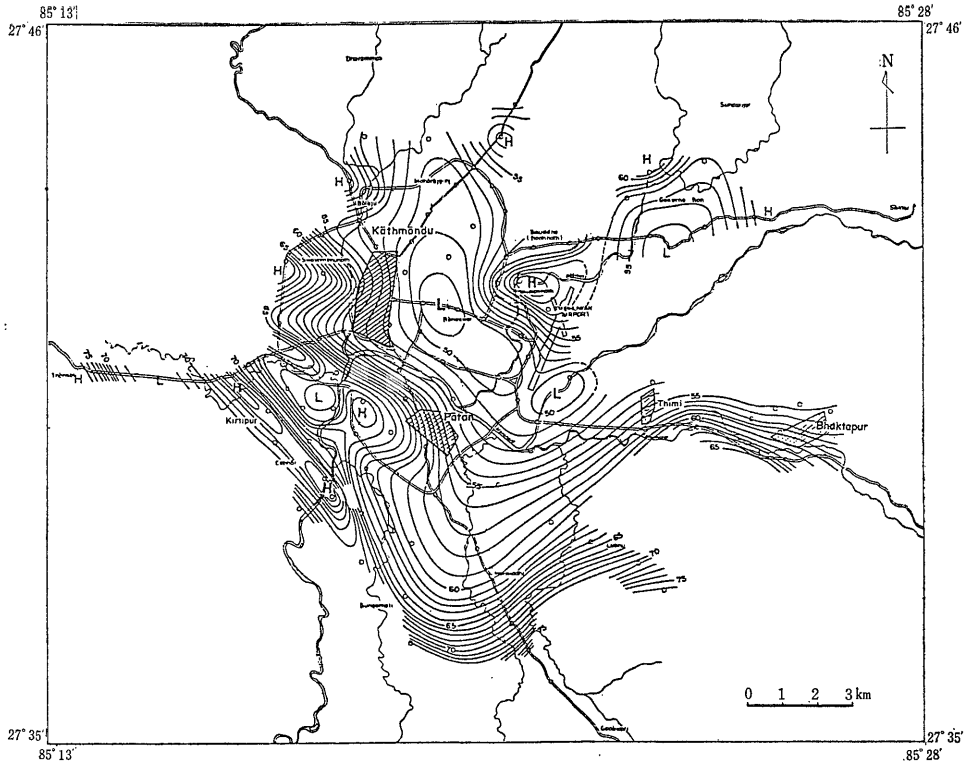


図6
重力図
コンター間隔1ミリ
ガル
(MORIBAYASHI
and MARUO 1980
より)

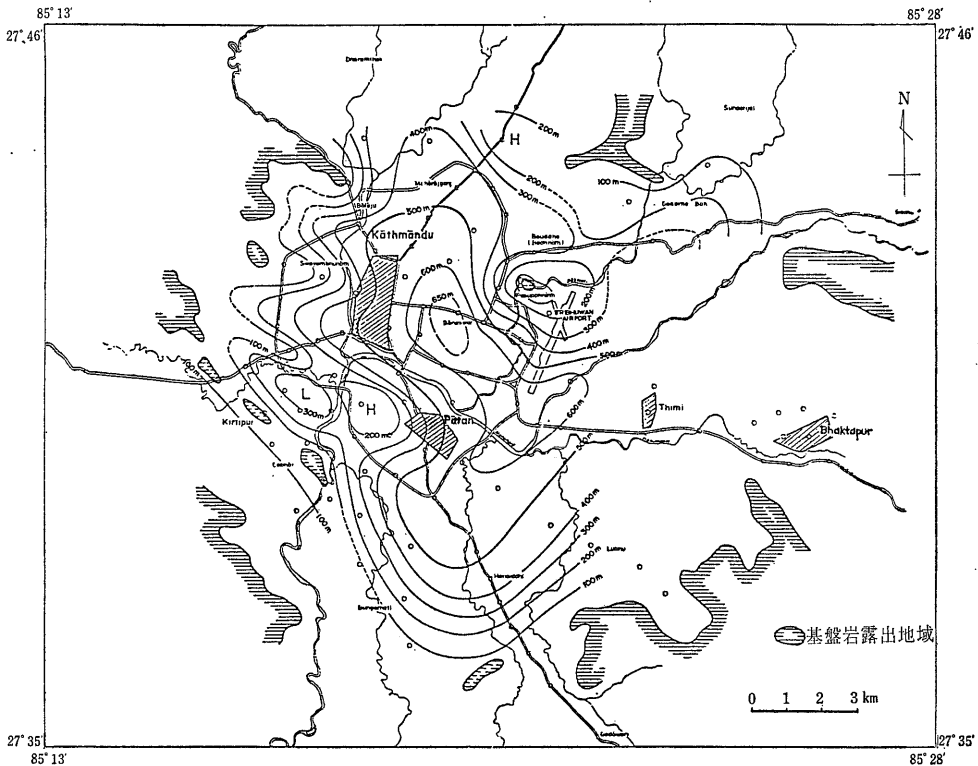


図7
第四紀堆積物
の深度分布図
第四紀堆積物と基
盤岩との密度差を
 $0.8g/cm^3$ と想定
して重力値から
計算されたもの
コンター間隔は
100m
(MORIBAYASHI
and MARUO
1980 より)

表3 第四紀堆積物の層相区分

		堆積環境	層相
層相 I	I a	沖積はん乱原 河川流路	<上方細粒化型の堆積サイクルを示す> (礫質)粗粒砂 砂質粘土およびシルト
	I b	はんらん原(沼沢地を含む)	
層相 II	II a	湖成デルタ デルタ前縁部およびデルタ斜面部	細~中粒砂 炭素質粘土およびシルト
	II b	デルタ頂部側方沼沢地	
層相 III	III a	湖 供給源に近い区域(盆地中部)	シルト・砂互層 炭理粘土および細粒砂 粘土(しばしば珪藻質ないし炭素質)
	III b	(盆地中西部および中央部)	
	III c	供給源から遠い区域(盆地南部)	

砂 礫などの碎屑性堆積物からなり 亜炭 泥炭 珪藻土を伴う。これらの堆積物は表3に示すように 層相I (沖積はん乱原堆積物) 層相II (湖成デルタ堆積物) 層相III (湖成堆積物) の3相に区分することができる。これらのほかに 山麓型の扇状地堆積物も存在し それぞれの大よその分布は図5に示される。地表付近の層相は 盆地北部から南部に向かって層相I 層相II 層相IIIの順に移化し 細粒化する。

層相Iの沖積はん乱原堆積物は 盆地北部に露出するほか 坑井地質資料(図8・9)によると 中~南部の層相IIIの下位も含め 第四紀堆積物の基底相として 盆地全域によく発達する。

中~南部の地表部を広く占める層相Iの湖成堆積物は 一般に約200mの厚さを有するが 南部の一部の区域では400mを越え 厚く発達するところがある。

盆地内には 基盤岩が島状に露出するところも多く 第四紀堆積物の基底面の起伏の激しいことを示す。

第四紀堆積物の堆積後の変形は 比較的少なく 概して湖の排水時の形態を留めているが 盆地南縁部のは 相対的に高い分布高度をもち 排水後の上昇を示している(図8)。 盆地北部の沖積はん乱原堆積物の中には 南に5°内外の傾斜を示すものがみられる。

層相I (沖積はん乱原堆積物) この層相に該当する堆積物は 礫 砂 シルト 粘土などからなり 通常5~10mの厚さの粗粒堆積物と 数mの厚さの細粒堆積物と

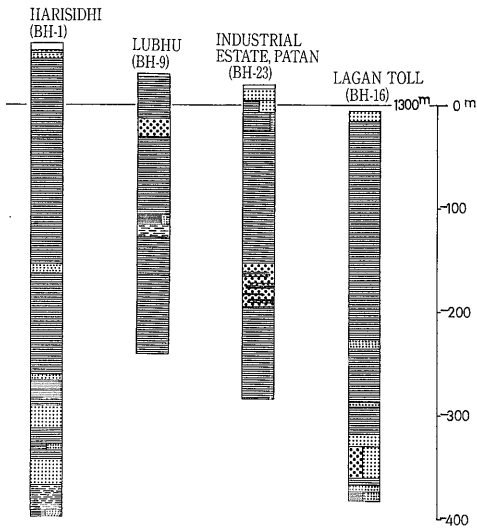


図8 第四紀堆積物中に掘削された地下水井の坑井地質柱状図(その1) 坑井位置については 図4参照

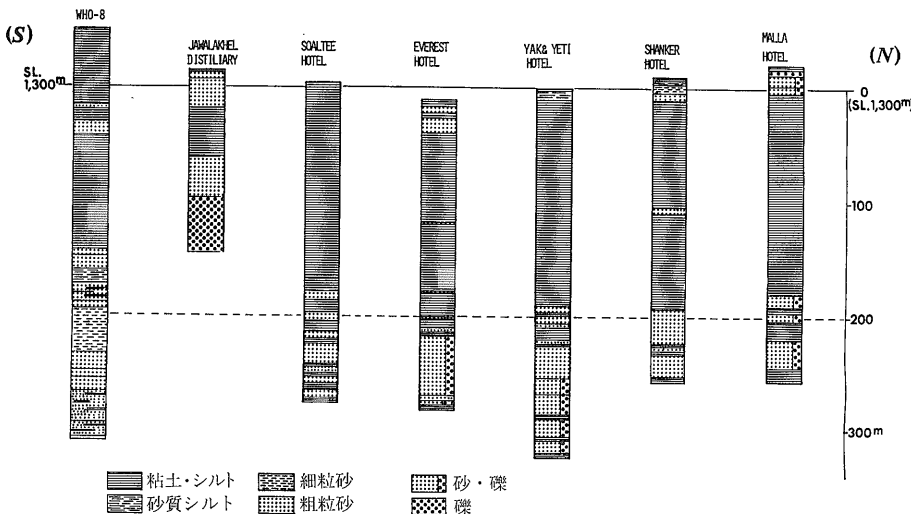


図9 第四紀堆積物中に掘削された地下水井の坑井地質柱状図(その2) 坑井位置については 図4参照

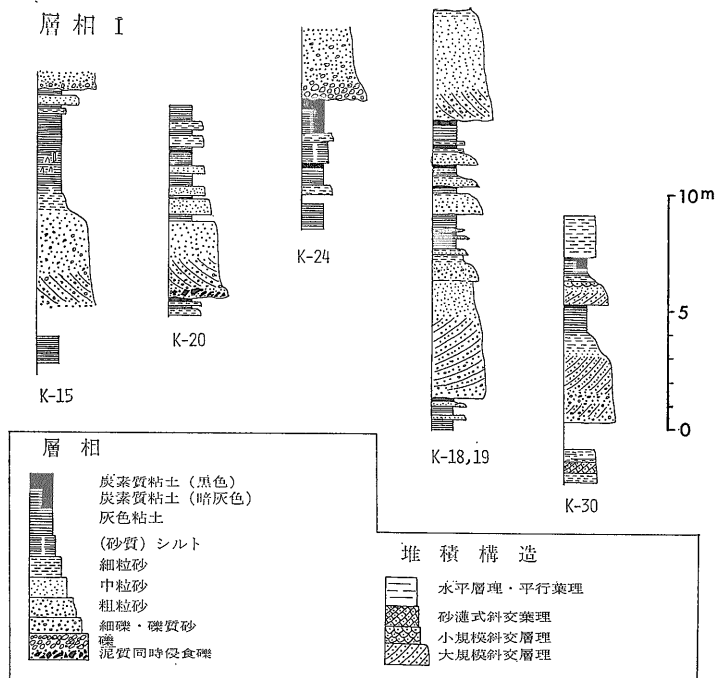


図10 第四紀堆積物 (層相 I) の地質柱状図 位置については 図4参照

の組合せを1つの単位とする上方細粒化型の堆積サイクルを形成する (図10およびグラビア写真3参照)。盆地北部においては 地表および地下に発達する。盆地中～南部では 200m 以深の地下に発達し 水溶性ガスの主要な鉱床を胚胎する。

図10に示されるように この堆積物のサイクル単位は礫または砂をもって始まり しばしば最下部に泥質の

同時礫を含む。基底部は常に下位単位と侵食面で接しており 下位の堆積物を侵食しつつ堆積したことを示す。砂層中には斜交層理や斜交葉理がよく発達する。

単位上半部の泥質部は 灰色粘土およびシルトを主とし しばしば薄い砂層および現地名を“カリマティ” (Kalimati) と呼ばれる黒色ないし黒灰色の炭素質粘土をはさむ。泥質部はまた 青緑色の藍鉄鉱 [vivianite: $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$] を斑状に含み 風化して肥沃な土壌となる。

以上のような特徴から 層相 I に属する堆積物は沖積はん乱原上を蛇行し側方に移動をくり返した河川に由来する堆積物であると判断される。図11にも示されるように サイクル単位下半部の粗粒碎屑物は 河川流路の堆積物であり 同上半部の細粒碎屑物は 流路側方のはん乱原に由来するものであろう。有機物に富んだカリマティは はん乱原上に消長した沼沢地の堆積物であろう。

層相 II (湖成デルタ堆積物) 盆地北部に分布するはん乱原堆積物 (層相 I) と 中～南部に分布する湖成堆積物 (層相 III) との間に位置し 両者の漸移相をなす砂の優勢な堆積物を層相 II として区別した。

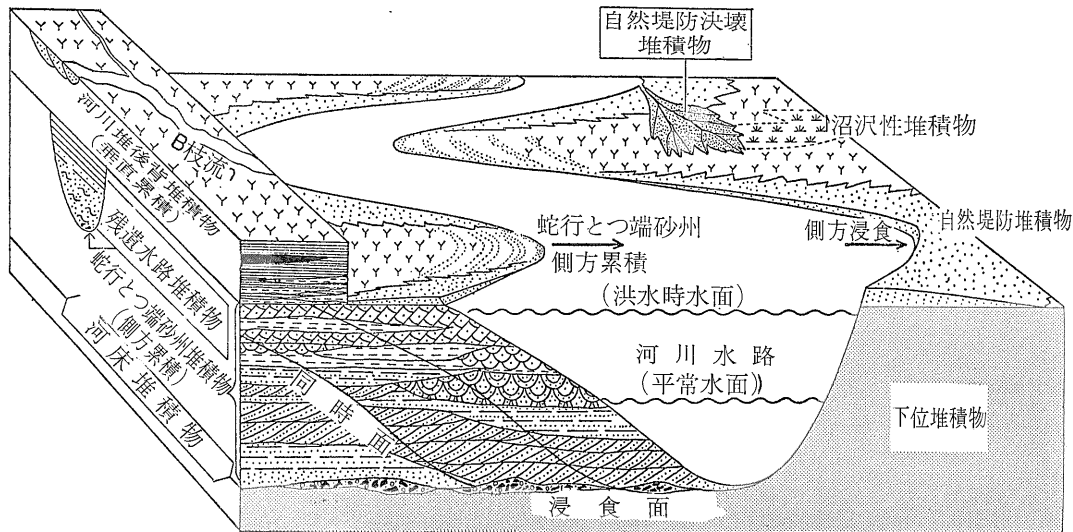


図11 はんらん原上における上方細粒化型堆積物の形成機構を示す模式図 (滝沢文教 1976より)

本相に属する堆積物は 主として成層砂層からなる層相 II a と 粘土およびシルトの優勢な層相 II b とに細分される(図12)。層相 II a は層相 II の主体をなし 淘汰のよい中～細粒砂からなり 斜交層理および平行葉理が発達する(写真8)。盆地中央部のトリブワン空港(Tribhuwan Airport)西側の環状道路(Ring Road)沿いにおいては デルタを特徴づけるクリノフォーム(cliniform)を示すシルト質砂層がみられる。層相 II b は 層相 II a に比べて より細粒の堆積物からなり 層相 II a に隣接して分布する。この層相中の粘土は有機物を豊富に含み暗褐色を呈する。

層相上の特徴と分布位置からみて 層相 II a の堆積物は 湖に開いた河口付近に形成された湖成デルタの堆積物であろうと考えられる。層相 II b は 湖成デルタ付近の低湿地ないし沼地に由来するものであろう。

この層相の地下における分布については 資料が不十分のため不明であるが 坑井地質資料によると 空港付近には 深度75～125m にも本相に相当すると思われる砂層が存在する。

層相 III (湖成堆積物) 本相は細粒の湖成堆積物によって代表され III a III b III c の3亜相に細分される。盆地中～南部に分布し 未固結～半固結の泥層を主とし 薄い細粒砂層および珪藻土を伴う(図9)。

層相 III a は縞状細粒砂 および細粒砂とシルト～細粒砂質泥の互層によって代表され 優砂部には 斜交葉理や平行葉理がよく発達する(写真9およびグラビア写真2参照)。この亜相は カトマンズ市街地北部から盆地中央部のティミ(Thimi)にわたり 層相 II に南接して分布する。層相 III b には 極細粒砂およびシルトの極薄層有機物を有む暗褐色粘土 葉理などによって彩られたシ

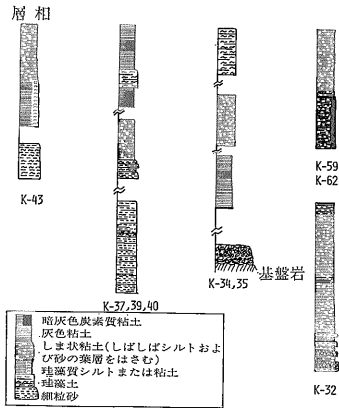
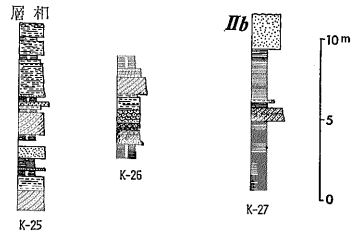


図12 第四紀堆積物(層相 II および III)の地質柱状図 位置については図4 参照

ルト質粘土を主とする縞状泥層などが含まれる(写真10)。カトマンズ市街地西～南部に分布し 層相 III a に南接する。

層相 III c は 灰色～暗灰色の粘土(写真11)に黄白色の珪藻土を伴う堆積物からなり 盆地南部に広く分布する。この亜相中には 有機物に富んだカリマティが しばしば含まれる。地表面におけるカリマティは 盆地周縁部に偏在する傾向が認められる。



写真8 湖成デルタに堆積した中～細粒砂(層相 II a)

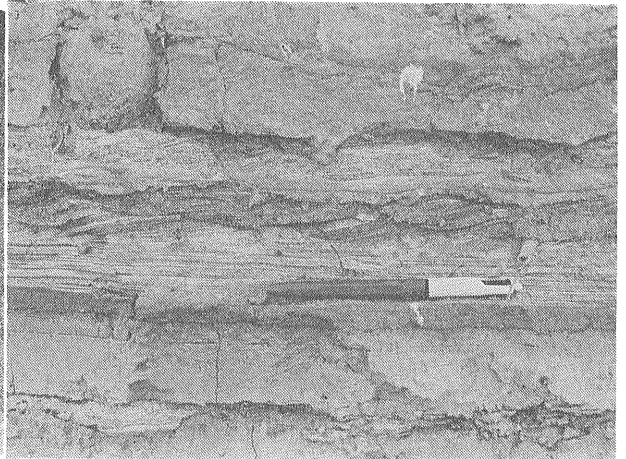


写真9 湖に堆積した砂およびシルト互層(層相 III a)

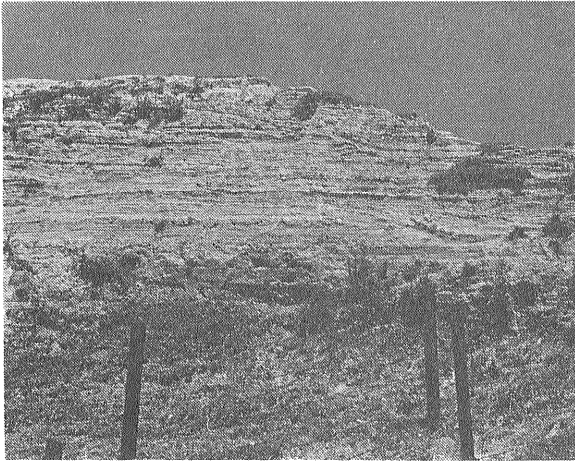


写真10 湖に堆積した縞状泥層(層相Ⅲb).

地下地質

カトマンズ盆地の第四紀堆積物分布区域には 地下水開発のためのボーリング井が 多数掘削されており 一部のものについては 坑井地質(図4・8・9)および電気検層資料(図14)が残されている。

図13はそれらの坑井資料により カトマンズ市街地を中心に画いた南北方向の地質断面図である(断面線の位置については図4参照)。カトマンズ市街地を構成する泥質物を主とする湖成堆積物(層相Ⅲ)は 概して深度200m 付近まで続くが 盆地南寄りの地区では更に深く Harisidhi では 450m以上に及んでいる(図8)。湖成泥質堆積物の下位には 厚さ数m~20mの砂層と より薄い粘土またはシルト層との互層が伏在し 暗褐色粘土



写真11
湖成堆積物中の粘土で
焼いた水ガメの山

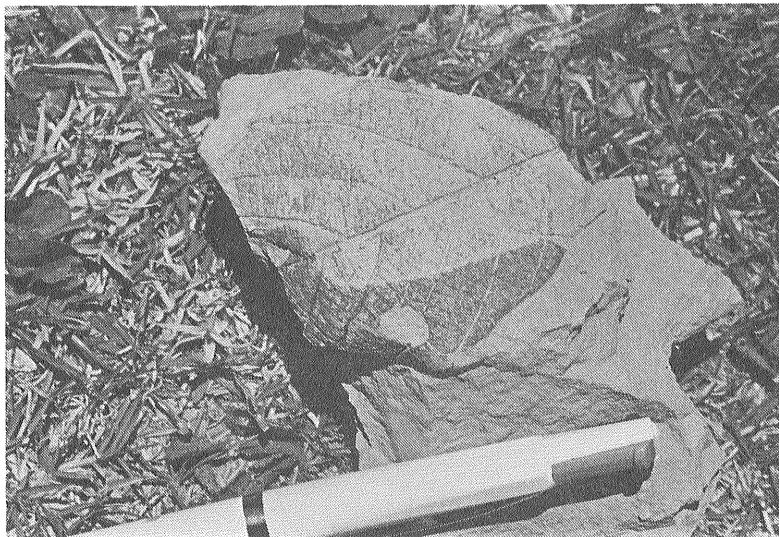


写真12
湖に堆積した珪藻質
粘土中の植物化石

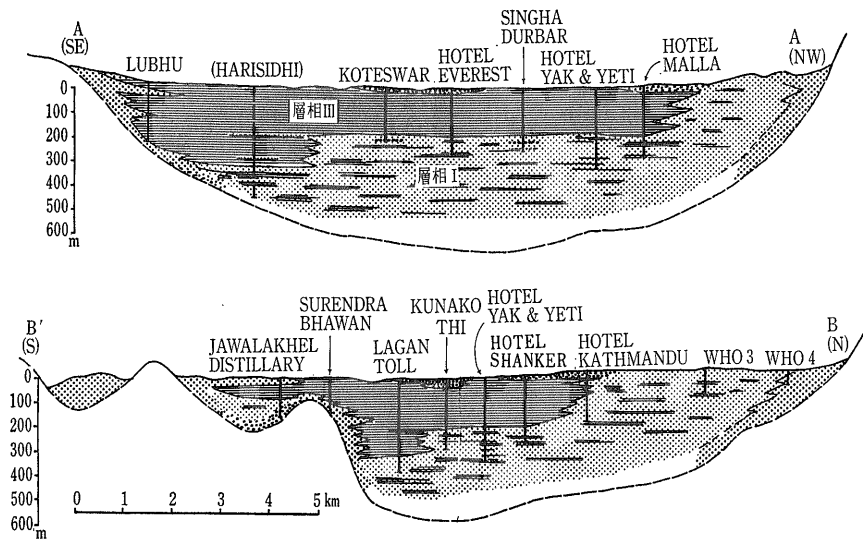


図13 第四紀堆積物の地質断面図 断面位置については 図4および5参照

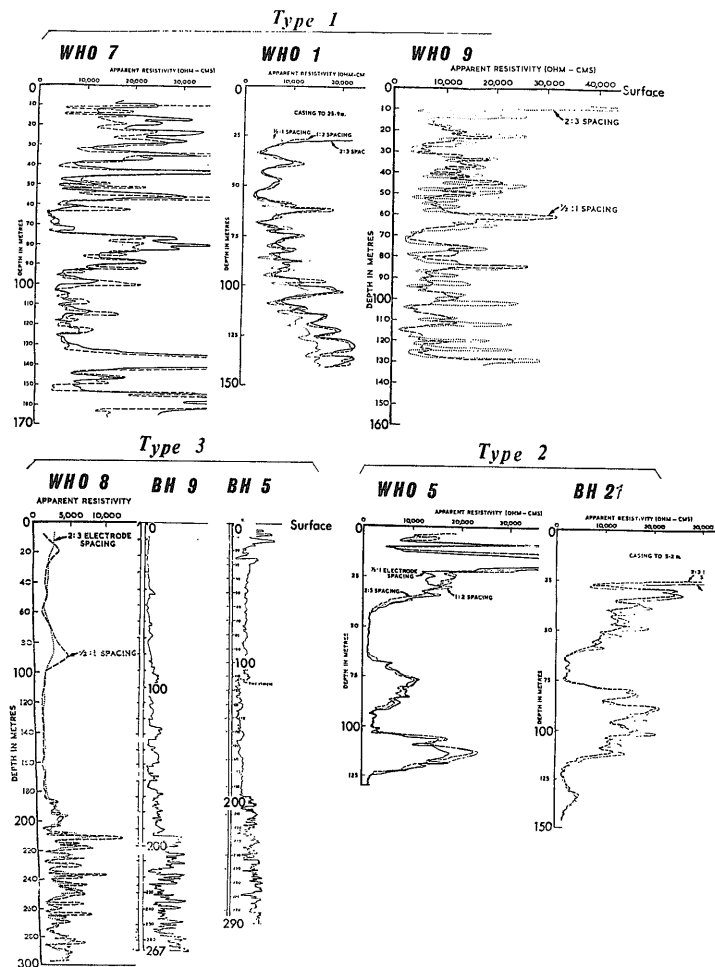


図14 第四紀堆積物中に掘削された地下水井の電気検層図 (BINNIE and partners 1973 より編集)

亜炭 泥炭など有機物に富む堆積物をはさみ 主要な水溶性ガス鉱床を形成している。

電気検層図(図14)によると この部分の電気抵抗のパターンは 盆地北部に分布する河川堆積物(層相I)のパターンと非常によく一致する。構成物質も地表で見られる北部のものと同様一致することから この部分も

河川作用により形成された層相Iに相当する堆積物であると言える。水溶性天然ガスはこの堆積物中の砂礫層を貯留層としているものと見られるが 砂礫層はその成因を反映して レンズ状あるいは帯状に分布する特徴をもつので ガスの探査・開発はこの点に留意しつつきめ細かく行う必要がある。

カトマンズ盆地内には 多数の地下水開発井が掘削されているが 盆地周縁部のものを除いて 基盤に達したものがないため 第四紀堆積物の真の厚さは明らかにされていない。盆地内の最深の坑井は 盆地南部のHarisidhiに掘削された地下水探査井(図4・8)である。このボーリングは 深度457mに達しているが 湖成と思われる泥質堆積物の中で掘りとめられ 基盤には到達していない。ところで 基盤岩と第四紀堆積物との密度差を 0.8g/cm^3 と仮定して計算した MORIBAYASHI and MARUO (1980) による重力解析結果によれば 第四紀堆積物の厚さは 最大600m余りとなり 最大層厚部は カトマンズ市街地とその東方に隣接するトリブバン空港との間に位置する(図7)。(つづく)