



沢田 秀穂

1969年1月から3年半にわたり ネパールにおいて作業した国際連合開発計画事業の金属鉱床地質専門家タロフ技師によって「ネパールの地質と鉱石類」なる大部の報告書が1972年作成された。同氏はそれまでの諸資料の調査と自身の野外・室内における作業によりこの報告書をまとめている。読者の中にはすでにこれを御承知の方もあるかと思われるが未知の方々のために次に少しく同報告書から拾って若干の御紹介を試みることにする。尚本文中稀有金属とあるは Sn W Mo Ti Hg Sb Bi Be Ta-Nb 稀土類 Li を意味すると考える。

### 有用鉱物の種類とその将来性について

#### 石油・天然ガス

1932年の BOWMAN, T. S. 調査報告を嚆矢としていくつかの調査が行なわれているが現在の所では次の各地域が天然ガス・石油を胚胎の可能性ありとされている。

Terrai—面積約 20,000 km<sup>2</sup>

Churia Lekh 山嶺—面積約 15,000 km<sup>2</sup> Karnali.

Kaligandaki 両河に挟まれる Mahabharat 山脈の一部を含む Muktinath・Langu 両谷—面積約 3,500 km<sup>2</sup>

ネパールの石油・天然ガスの将来性については情報にきわめて乏しく従って諸説紛々たるものがある。

ネパール特に Terrai の石油・天然ガスの将来性ありとするものは Terrai における堆積状況や地質構造がインド・パキスタンに属する隣接区域のものと同様との臆測を基とする。一方6ヶ月間地質調査を実施した GLENNY, K., ZIGLER, M. A. (1963) の両氏は同国の石油・天然ガスの将来性については否定的な結論を下している。インドの地質技師中にもヒマラヤの foredeep のネパール領中の Nepalganj-Dailekh 地域にはかなり石油・天然ガスの見込みありとするものの地表地質調査・地球物理探査や深掘りの実施は地勢その他の現状の

下では事実上不可能であるとしているものがある。

ネパールにおいて石油・天然ガスを発見するについての地質的条件の最もととのっているのは西部 Terrai と思われるものの大鉱床を発見の可能性ありとは信じがたい。Terrai がその北部を占める Ganges 盆地全体が石油・天然ガスについては左程有望な地域であるとは考えぬ者が多い。

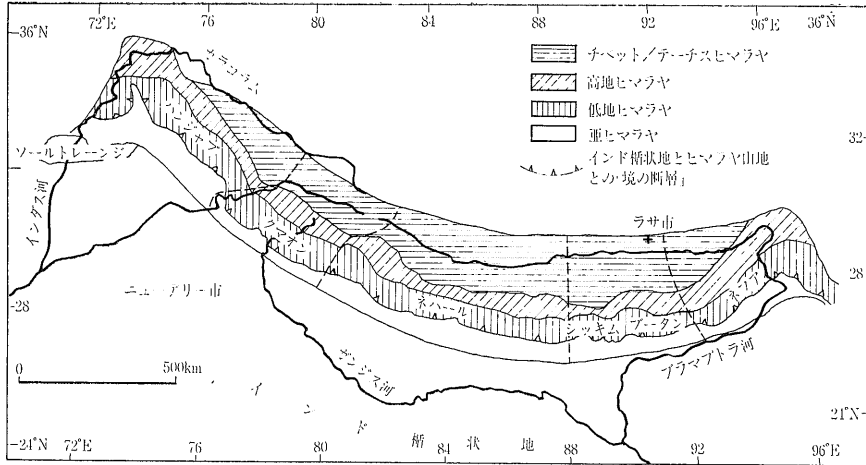
Nepalganj に近い西部 Terrai 地域の石油・天然ガスの将来性を確かめるについては運搬・交通の条件複雑な地質状況等から莫大な経費を要しかつて国連に提出された310万米ドルの計画(ボーリングを含まず)などでは到底行なうことができない。ましていわんやこの地区での古生層基盤の深さは7,500~9,000mに及ぶと思われる場合においておやである。

空中磁気・放射能探査を実施するについても地形の高峻なため空港・着陸地多数を要し現状では精査を十分行ない安全な飛行をすることは不可能である。

更にこれら計画実施の財源をいかにすべきか計画実施に当るべき熟練労働者技術者の欠如かかる要員訓練の実施されていないこと等をもみてもこの国において近い将来石油・天然ガスの探査を行なうことは明らかに不適である。1971~75年のネパール5ヶ年計画中には石油・天然ガス探査をまず Koilabas-Nepalganj 間の約5,000km<sup>2</sup>の地域において実施し次に Nepalganj-Dhangadhi 間の西 Terrai 平原約5,000 km<sup>2</sup>の地域および Kathmandu 谷において行なう計画がある。この計画によれば地質図作成重力・磁力・地震探査および層序調査用のボーリングを経費2,920万ネパールルピーで行なうことになっているがこの経費では到底この計画を完遂することはできないししかも好結果がえられるという保証はどこにもない。

#### 石炭

ネパールヒマラヤの地史をみれば明らかな様に含炭層の形成は高地ヒマラヤ (Higher Himalayas) と低地ヒ



第1図  
ヒマラヤ地質概略区分図  
GANSSEY, A: Geology of the  
Himalayas (1964) により沢田  
画

マラヤ (Lower Himalayas) との間の境に石炭・二疊紀中にあつたと思われるもののこの部分は現在完全に浸蝕し去られてしまっている。石炭が相当量堆積することは高地ヒマラヤの内側の諸盆地内には期待しがたい。堆積の停止は二疊紀においては殆ど認めることができずまた石炭紀にはその兆候すら全くみられない。

白亜紀一始新世の諸層中に石炭を求めるものもあつたが不成功に終わっているしその成果もけつして好結果はえられなかつたと思われる。即ち石炭は白亜紀中に存した内陸性条件下には堆積しえないし始新世の堆積は狭く深い海溝に限られていたことは明らかで永続性もなく従つてその堆積物もまた石炭の見込みがない。

結論としてネパールのヒマラヤ地方には石炭については實際上望みはないといふ。

**鉄 鉱**

各種の成因による鉄鉱がネパールにはある。岩漿型のものは斑岩類—輝緑岩類の小規模な侵入に関連し鉄石鉱物の代表的なものとしては磁鉄鉱とチタン鉄鉱とがある。FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量は12—18% TiO<sub>2</sub>のそれは2—4%を示す。鉄床は何れも済時的価値がない。

スカルン複合体の岩床状のものは(通常炭酸塩物中に)発達し migmatites および花崗岩化岩類の地区中に電気石—及び黒雲母—花崗岩類の exocontacts [接触部外縁の意か?] 及びそれらの roofs に発達する。

含鉄鉱物のおもなものは磁鉄鉱及び赤鉄鉱でそのレンズは通例黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・磁硫鉄鉱の混合体を伴つてスカルン多種金属鉱体 (skarn polymetallic ore bodies) 中に形成されることが多い。

この型のもは小規模なるため済時的価値はないが鉄の含有量は60—70%に達し又同一の地区内でスカルン中に多種金属を発見の可能性がある点注目に価する。

熱水性のものは製鉄の目的からは稼行に耐えないものの之に伴うべき多種金属鉄石の点からすれば注目の要があらう。

堆積源変成赤鉄鉱—磁鉄鉱岩床状鉄床は奥陶紀珪岩中及び震旦紀石灰岩類の下に位置する Khahre 岩石群 (Suite) 中に分布する。良質の鉄石の鉄床も多いが厚さが薄く一般に大きさが限られていて済時的価値に乏しい。

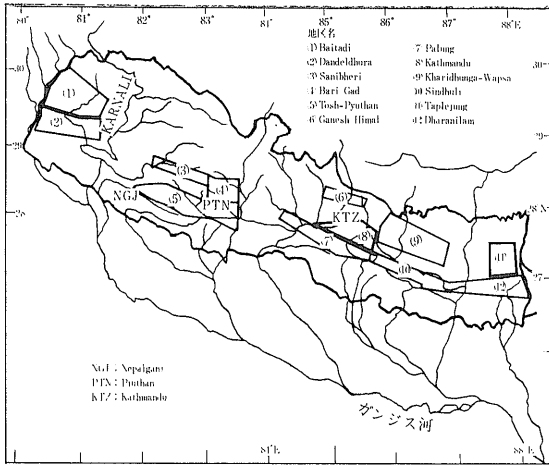
理論的には菱鉄鉄石や含鉄珪岩発見の可能性なしとしない。特に後者については探査の要がありというのもウラン鉄が之に伴つて発見される可能性あるためである。赤鉄鉱を伴う巨晶花崗岩岩脈を鉄鉱探鉱の対象と考えたものもあるがかかる岩脈の鉄鉱稼行を目的とする場合済時的に無価値なることは言をまたない。

**マンガン鉄**

マンガン鉄の存在は当国にはこれまでの所知られていないが低地ヒマラヤ諸盆地の南部縁辺部の寒武紀・奥陶紀の地層中に堆積源のマンガン鉄床を発見の可能性がないわけではない。

**バナジウム鉄**

バナジウムは主として多種金属鉄石・チタン—磁鉄鉱・鉄鉱等から副産物として回収されている。この点から注目すべきは斑岩—輝緑岩類の侵入体中にバナジウム含有量の高いものがあり時に0.1%にも達するこ



第2図 クラコフ技師のすすめるべき探査すべき諸地区 (ナショナルジオグラフィックマガジンの図を利用し 沢田画)

とがある点である。バナジウム混合物は又 Melmura 鉱床の錫一多金属鉱石中にも発見される。更に大いに注目すべきものとしては Sikri Khola・Rao Khola・Trisulganga 河・南東ネパール・北部ネパールの各種堆積源変成岩類—即ち 炭質片岩類・珪岩類・黄鉄鉱片岩類(pyritized schists) —中に高いバナジウム含有量(最高0.1%)をみることである。他の金属類との複合体中に更に高いバナジウム含有量をもつ地域も発見される可能性がある。

銅 鉱

記録には銅鉱床として51記されているもののその大部分は石英—黄銅鉱脈によって代表され 経済的価値はないが 時に鉱脈中の銅含有量は高いものがある。巨晶花崗岩脈中の銅鉱化作用の記載や かかる鉱床の探査の勧告は考慮に値しない。含黄銅鉱石英脈を示す鉱床の数は更に増加の可能性があり ネパール国中至る所にありとわいうる。ただしこの型のものはどんなに大きくても経済的鉱床とするには足りない。硫化銅鉱の既知鉱脈は世界の産銅額の2%にも足りず かつ大きさが小さいのを特徴とする。含銅砂岩類・銅一斑岩・熔離鉱(liquation ores)などの重要な型の銅鉱床は ネパールにこれまでしられたものがなく これを発見すべき条件もみあたらない。従ってこの国には独立して経済的に価値ある如き銅鉱床は期待すべきではない。しかしながら随伴金属としては 銅はスカルン多金属鉱床中にまた着鉛を主とし 鉛・亜鉛・銅・金など 時にはニッケル・錫・アンチモンなどの混合物を伴うきわめて有望な複合体の中に広く分布する。かかる型の鉱床を探索すれば 銅をも同時に回収しうる経済的規模の鉱床の発

見に至らないとはいえない。

銅一多金属鉱化作用

ネパールでは 銅のなかに着鉛・アンチモン・鉛・亜鉛・金・テルル・タングステン・錫・ニッケルをも含む 鉱石の存在が五カ所記録されていて その鉱石には各種のものがある。

重要な一つの型は岩石のスカルン化した部分で 炭酸塩物質との混合体である。Sirki Khola のものはこの型に属し 鉱石はタングステンとの混合物である。これと同じ型のものとしては Bering Khola, Punga 鉱体があげられ 主要金属は鉛および亜鉛である。

非常に興味あるものとしては Barghare 型の熱水性鉱石がありこれは破碎・珪化作用をうけた傾斜方向(cross-cutting)および層面に平行な(interstratal)帯状部に発達する。これらの鉱石は銅・鉛・亜鉛・着鉛・金ときにニッケルおよび錫を含有する。かかる鉱石ではおもな鉱物は着鉛で この型のもは ネパールでは経済的価値あること 論をまたない。これを証するものは Mandu Khola 河にそう電気石花崗岩類の exocontacts (Bimphedi 村地区)中の 厚さも延長も大で高品位の鉱体の存在である。この型の一例としては Siddhi Khani 鉱床があり ここでは多金属鉱化作用は 珪酸塩岩類の珪化作用に関連がある。

鉛 および 亜鉛 鉱

鉛—亜鉛鉱 特に鉛または亜鉛との複合多金属鉱石はネパールでは有望で 経済性ある大鉱床発見の可能性はある。銅・鉛および亜鉛を伴うスカルン多金属鉱石類については 前節にのべた。本来の鉛—亜鉛スカルン鉱床の例は Pangu 鉱石型のもので これに近いものは Ganesh Himnal 地区の鉱石であろう。斜長花崗岩類の花崗岩化作用の外縁(outer front)にはこの型の進展の結果 Himnal 統や Hilang 岩石群の石灰質層準のスカルン化をみる。北部ネパールではかかる変化の程度が大でスカルン型鉱石を探索の要があろう。

炭酸塩体 (Galang, Hilang などの岩石群中にある石灰岩類や白雲岩類)中の熱水性中温鉱床は 珪化作用や白雲岩化作用を伴い (Kabre Bhid 型) (螢石をも含む可能性あり) 徹底的に調査の要があり その結果 経済的鉱床発見に至ること疑いをいれない。

Piuthan 地区の鉱床で母岩の炭酸塩岩類の珪化および重晶石化を伴うものは 明らかに低温型のものである。その位置は交通・運搬によく この型の鉱床を探索・評価する必要が是非あり 経済的鉱床発見の可能性が多い。更に興味あるものとしては Barghare 地区の中温熱

水性鉱石類があり これは鉛 蒼鉛 亜鉛の他 金がかなり重要性がある。これは Piuthan の鉱床の鉱石類の型に近いものであろう。かかる鉱石類を電気石花崗岩類や斜長花崗岩類の侵入体の exocontacts の部分で探査することはすすめられる。脈状の鉛—亜鉛鉱石類は経済的には重要なものではない。

Broken Hill や Sullivan の諸鉱床に似た型の高熱熱水性多金属鉱床の発見可能性があり かかる型の鉱石類探査に最適の地域としては Taplejung 統の岩石類が分布する南東ネパールの諸地域があげられる。これらの岩石類は多金属鉱化作用を明らかに示して 詳細な探査・評価の作業を行なう要がある。

### ニッケル 鉱

ネパールには経済的価値のあるニッケル鉱床は未だ知られていない。熱水鉱床の複合鉱石中にニッケルが混合していても それだけでは意味がない。もっともニッケルを含有する塩基性或は超塩基性岩類を発見の可能性はないとはいえないが その可能性は大きなものではない。

### コバルト 鉱

Samarbhamar Netadarling, Tamgas, Nangre の鉱床の様なネパールにおける鉱床の含コバルト鉱石類はきわめて興味のあるもので 更に探査の要がある。コバルトの他 かかる鉱石類には銅 ニッケルがあり 更に (ネパールの低地ヒマラヤの 特殊な鉱床生成機構を考える時) 蒼鉛 金 アンチモン 鉛 亜鉛 ウラン テルル 銀 錫なども含む可能性は大きい。かかる含コバルト鉱石類の発見よりして 同様の鉱床が諸断層帯中や 酸性侵入体の exocontacts 中に発見される可能性があり かかる地域で探査を行なう要がある。

### 砒 鉱

純然たる砒鉱石はネパールにはまだ発見されておらず 又砒素そのものが工業的需要の大きいものではない。しかし砒鉱は熱水性鉱化作用の諸鉱床 (金鉱 複合多金属鉱 蒼鉛鉱の) に伴うため 地化学探査にあたって 砒素の低品位ハローをはっきりさせることは 探査上大きな意義をもっている。

### アルミニウム 鉱

ネパールヒマラヤの地史より明かな如く 低地ヒマラヤ 高地ヒマラヤとも原生代から二疊紀に至る間 堆積作用に大きな中断はみられず 従ってこの間におけるボーキサイトの生成は期しがたい。低地ヒマラヤにみら

れる二疊紀から始新世 (白亜紀を含む) に至る間の内陸期は上昇・浸蝕を伴い 従ってこの期もまたボーキサイトの生成の望みがない。

明礬石発見の可能性は若干あり明礬の項に後述する。

### 金 鉱

金だけの鉱床としては南東ネパールの Sumay のみが重要なものであるけれども 金鉱床発見の可能性はかなり大きい。この結論を裏付けるものは ネパールの岩石類中に金が広くみられる点で 金が全く異なる種類の諸岩中に存することは注目に値しよう。金の痕跡程度のもは 花崗岩類および巨晶花崗岩類の中 斑岩類および輝緑岩類中 珪化石灰岩類および片岩類中 無数の石英脈の中 銅・鉛・砒素などの硫化物の混合体を伴う珪化陸成層の中 銅・蒼鉛・多種金属の熱水性鉱石の各種のものの中にみられ 総計すると金は 150 以上の違った岩石試料中に発見されている。原生代の珪岩中には金がトンあたり 1 g の 100 分台でみられることは特徴的である。興味あるものとしては Nahan 岩石群の Siwalik 層中に金の発見されることがあげられ トンあたり 0.06 g (即ち原岩 1 m<sup>3</sup>中 150 ミリグラム) の金が記録されているのは Manhari 河河口の西 13 km Debichaur 村付近で採取の試料である。同じ岩石群の灰色粘土の一試料ではトンあたり 0.015 g (即ち原岩 1 m<sup>3</sup>中約 50 ミリグラム) の含金量がみられた (Hitaura 村 北 Nagauli 村向いの自動車道路)。即ち砂金の生成は初期 Siwalik 期に起こったものである。従ってかかる埋設した砂金鉱床を探査の要があり 特に未凝固岩類中であってすぐにも水洗がきき かつ露出がよくて露天掘に適する場合は有利である。ただし経済的に引あう鉱床発見の可能性は小であって 上記の如き探査は何をおいてもまずというのではない。

Lower Siwalik Nahan 岩石群の礫岩類中にある珪岩礫が金を痕跡程度含むことも興味がある。

重鉱物探査の結果 granitoid 侵入体の exocontacts 中に金のあることが判っている。上記の諸件から低硫化物および高硫化物型の熱水性金鉱床を諸断層帯中や珪化岩石類の部分の中に発見することは考えられる。また含金石英脈 網状鉱床および含金片岩帯も各種岩類中に存すべく 非鉄金属類の鉱石類中の金含有量を調べ 金を副産物として回収することを考えるのも試みるだけのことはあろう。ネパールの低地ヒマラヤで金目的の探査を探査計画全体の一部として行なうことは重要なことと考えられる。現在の河川の砂鉱床に対し探査を行なうことは困難かつ経済的に引合わぬというのは 若い地形の条件下では 規模が大で高品位の砂鉱床を発見の可

能性は少ないからである。少なくともこれは緊急を要する作業ではないと思われる。

### 銀 鉱

ネパールには銀鉱だけの鉱床発見の望みはないが鉛鉱石や多種金属鉱石中の銀含有分を調べるのが肝要でこれにより経済的に稼行しうる諸鉱石から主要鉱物の回収と同時に銀を副産物として取得することを考えるべきである。

### 錫 鉱

既知の錫の唯一の鉱床たる Melmura のものは未だ精査されていない。恐らくこの鉱床は蒼鉛—タングステン—水鉛—錫型に属し斜長花崗岩の酸性侵入体と関係あるものであろう。しかし接触変成帯中に濃集して錫石の分布がきわめて広くみられる点からして次の如き希望をもつことができる：即ち黒雲母花崗岩複合体の発達する区域内に石英—錫石 硫化物—錫石などの鉱床が発見できようしまた電気石花崗岩類と斜長花崗岩類の複合体の侵入体に関係ある硫化物—錫石の卓越する鉱床 電気石—錫石の卓越する鉱床が発見されよう。石英—マンガン鉄重石の錫石を伴うものが多分重要なものとなると思われる。

含錫石巨晶花崗岩は実際上ほとんど問題にならぬものと考えられるがグライゼン型のものの発見もほとんど期待しえない。しかしここに留意の要があるのはネパールに広く分布する含タンタル希有金属花崗岩類（と恐らく巨晶花崗岩類）の開発に当って副産物として錫石が採取できるかもしれないという点である。タンタル—ニオブ酸塩についてある程度のめどがついたならばかかる花崗岩類の錫含有量を調査の要ありと思われる。

錫石の調査に際してはそのインジウム含有量をしらべることがきわめて重要でインジウムが存する可能性があるに加えてもしあれば錫鉱石の価値を大いに増加するためである。

### タングステン 鉱

微々たる量ながらタングステンが各種岩類中にこれまで発見されている。比較的多量なのは（灰重石の形で）電気石花崗岩 斜長花崗岩 これらの岩類の巨晶花崗岩類中ならびに随伴する花崗岩化した岩石類中である。これら岩類のタングステン含有量は通常1%の1,000分台で最大0.07%に達する。石英—電気石脈中においてはタングステン含有量は0.08%に及ぶ。同様の含有量がスカルン化した部分にありその例は Sikri 地区にみられるがこの量はタングステン三酸化物の経済的

含有量の最低値に近い。灰重石（および程度は下がるがマンガン鉄重石）の非常に広い低品位ハローが重鉱物探索の結果はっきりしている。しかしタングステン鉱床発見の見込みはあまり大ではないとみられる。（スカルン—灰重石鉱石類の）最も有望な型はネパールでは広い分布を示さぬものと思われ岩石のスカルン化作用は灰重石を伴うスカルンとは異なる型で本質的には輝石の組成をもちザクロ石 長石を伴うのが特徴である。またこの国には gentle contacts をもちかつ大規模のスカルン鉱床を発達させるに特に適した大きな底盤の侵入はみられない。

これに比べ錫石を伴い又は伴わず比較的単純な組成の石英—マンガン鉄重石脈発見の可能性の方が大でこの型の探索に特に意を注ぐ要がある。また一方硫化物—タングステン型のものがある程度重要なものである可能性がありネパールにみられる既知鉱石類の鉱物組成や国全体の鉱床生成機構からして明らかな如くこの種のものはこの国では十分発見の可能性がある。

### 水 鉛 鉱

水鉛を伴う鉱石は唯一例 Khari Khola に知られているにすぎない。この例では水鉛の含有量は0.26%に達するが経済的価値のあるものではない。ただし水鉛の賦存は各所に知られ含有量1%の1,000分台のものは granitoid 岩類中に報ぜられている。Melmura 型の鉱石にあっては水鉛含有量は1%の100分台に達する。従って錫石—水鉛—タングステン 水鉛—黄鉄鉱 水鉛—電気石および水鉛—黄銅鉱組成に属する鉱床が発見される可能性はありかかる鉱床は花崗岩侵入体の exocontacts 内または付近に期待しえよう。

### 水 銀 鉱

ネパールの地質についての報告中に自然水銀が一か所報ぜられているものこれは疑わしい (Loc. 181)。腕かけの結果 Khimti Khola の右岸地区に辰砂の存在が知られている。ごく限られた数ながら水銀を目標にして行なわれた分光分析の結果 Pangu の鉛—亜鉛スカルン鉱中に水銀の存在がわかっていてその含有量は最高0.003%である。これらの事実からして低温熱水作用により水銀鉱床が生成された可能性が考えられ従ってネパールには無数にみられる断層の炭酸塩岩 珪酸塩岩中のものによって水銀鉱床を発見する可能性なしとしない。この場合特に重要なのは不浸透性岩石または破砕された断層面などによって遮られた閉鎖構造であろう。重鉱物探索及び水銀計測調査 (mercury-metric survey) が水銀探索の場合考えられる。

## アンチモン 鈹

純然たるアンチモン鈹床は未知であるが 輝安鈹および天水成アンチモン鈹物類が Barghare の鉛—蒼鉛鈹中にみられる。アンチモンをかなりの量含む鈹石はかかる鈹石を伴う複合体中に発見しうる。

## 蒼鉛 鈹

低地ヒマラヤには蒼鉛が広く分布している この地域の鈹床生成機構上特筆するに足る。このことは侵入岩類の地球化学的性状についてみても明らかであり また蒼鉛の含有量が例えば Baghare の一試料の0.36—0.4%の如く高い熱水性鈹石の構成にもみられる。1.7%という蒼鉛の高い含有量は Mandu Khola (Bhimphedi 村地区)にみられる同様の鈹石中に知られ 更に1.004%という値が斜長花崗岩の Sindi Khola 進入体およびその exocontacts 中の含黄銅鈹・輝蒼鉛鈹石英脈中に発見されている。その他 蒼鉛の存在は 次の各例中に知られている：石英—電気石脈 Wapsa の酸化鈹 南東ネパールの花崗岩化諸岩の中にある珪岩類；水鉛を伴う Melmura の含錫鈹石その他。

酸性侵入岩類の蒼鉛含有量は世界の平均花崗岩のそれに比べ150—1,260倍の多量を示し 熱水性鈹石中に蒼鉛の濃集すべき強力な根拠となる。従ってネパールの低地ヒマラヤに 蒼鉛を主とする（が銅・鉛・亜鉛・アンチモン・金 テルルその他の諸金属をも含む）複合鈹を発見する可能性はきわめて高いこと疑いをいれない。この金属はこの国の重要鈹物の一つたるべく 蒼鉛鈹石探査には最大の努力を傾けるべきである。蒼鉛の国際市場価格はいつも高く 鈹石中の蒼鉛含有量が大ききであれば 困難な経済事情下にあっても開発はひきあう。

## ベリリウム 鈹

斜長花崗岩類（および恐らく電気石花崗岩類）の含緑柱石巨晶花崗岩類はネパールに広く分布する。しかしその規模は小でせいぜいの所 鈹業としては緑柱石を手選する程度の国内だけの半企業化段階のものにしかならない。これより遙かに有望なものとしてタンタル—ニオブおよび稀有金属の鈹化作用を受けた花崗岩の開発に伴い 細かく鈹化した緑柱石を採取することが考えられよう（タンタル—ニオブ鈹の項参照）。

## タンタル—ニオブ・稀土類・リチウム 鈹

ネパールの鈹床生成機構の顕著且特徴的な点の一つは電気石花崗岩類と斜長花崗岩類との複合体に関係あるタンタル—ニオブ・稀有金属の鈹化作用がきわめて広くみられることである。Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.005% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.005%

Li<sub>2</sub>O 0.005% といった値が知られているのは Palung 電気石 花崗岩類 Sundi Khola 斜長花崗岩類 Dandeldhura 斜長花崗岩類・変質花崗岩類 (apogranites) Kokani-Trisuli 断層や南東ネパールの巨晶花崗岩々脈類 Trisuli 断層の脈状電気石花崗岩及びその他の半花崗岩類黒雲母花崗岩類などの中である。加えてこれらの花崗岩類は緑柱石 かなりの量のモナズ石；cyrtolite [ウラニウム・ベリリウム・稀土類を含む変質した一種のジルコン] 錫石 灰重石を含む。従って花崗岩体中のタンタル—ニオブ酸鈹鉱物の含有量の高い部分を明かにし機械的選鈹と有用精鈹の分離とを伴う総合的開発を行なうべきで 例えば窯業用に長石を 各種目的に石英を又片状雲母；mica scrap；ザクロ石精鈹；タンタル ニオブ 錫 モナズ石を含む稀有金属精鈹等を 分離することが考えられ 更にベリリウム リチウム鈹物の抽出をしかかる開発で行なうのが好ましい。かかる稀有金属花崗岩類の完全利用を伴う生産は 技術的にも実行可能であり 産業的にも意義あるものと思う。従ってかかる花崗岩類の精査を まず第一に Palung や Sindi Khola 進入体のものや Trisuli 断層の脈状花崗岩類 Dandeldhura 変質花崗岩類などについて実施することは直ちに行なうべききわめて重要なことと考えられる。巨晶花崗岩類はこの点からすると重要度が低く これは品位は高いかもしれないが 鈹量は大きくないことによる。ネパールの塩基性諸岩中のタンタル ニオブおよびリチウムの存在もまた重要で 稼行可能な鈹床探査が必要である。探査・評価の作業を然るべく行なうならば大鈹床が同国内に発見され ネパールは将来疑いもなくタンタル—ニオブおよび稀有金属諸鈹の大供給源となる。同時に留意すべきことながら タンタルを含むマンガニ鉄重石・錫石の鈹床がネパールの低地ヒマラヤに発見されるかも知れず かかる鈹床はタンタルのも一つの資源たりうる。

## 黄鉄 鈹

当国には黄鉄鈹を含む岩石や石英脈が無数にみられるとはいえ 黄鉄鈹鈹石の生産という点からはすべて無価値であるが 探査上の指針としては大いに役立つ。黄鉄鈹化作用は熱水性過程および鈹石生成過程を指示し これら過程はネパールにみられる条件下にあつては（岩漿複合体の生産性から判断すると）錫 水鉛 タングステン コバルト 金を含む鈹石の生成を伴うべく 従って探査に当っては 黄鉄鈹化帯を上記諸金属の存否について徹底的に調査の要がある。

## 天然硫黄

ネパールには天然硫黄の鈹床はない、しかし硫黄の

風解物（吹出し華）は時に硫化鉍体の酸化帯中にみられ（例えば Melmura 地区）非鉄金属の初生鉍石探索の一指針となりうる。

#### 硼素原料鉍物

スカルン化した岩石中に  $B_2O_3$  の高品位のものを明らかにしようと企てたがこれは成功せずに終わった。しかしながらネパールにおけるスカルンの鉄—マグネシウム組成からして datolite・danburite・ludwigite 等を伴うスカルン鉍石の発見は不可能とは思われないがこれは緊急の問題ではない。

#### 燐鉍

ネパールの燐塩鉍物の既知のものは  $P_2O_5$  の価が稼行に耐えるものではない。しかしながら将来燐灰土を探索することは決して無意義ではない。

#### 赭土類

当国の赭土類の既知鉍床は小規模かつ低品位である。これらは非鉄金属類の硫化鉍の焼け中にできたものであれば探索上の指針として考えられよう。

#### 岩塩類

ネパールには岩塩鉍床というべき程のものはない。高地ヒマラヤの二疊紀・三疊紀の地層中に一番その存在の可能性が高いがこれら地域はほとんど接近不能であり経済的には開発が困難である。

#### 研磨原料鉍物

結晶をなす鋼玉は重鉍物試料中に知られているもののその初生鉍床は未知である。ザクロ石は国中に広く分布するがこれだけを目標に稼行することはまず不可能で稀有金属花崗岩類の総合開発の場合には研磨材用としてザクロ石精鉍を抽出することは可能である。

#### 明礬および明礬石

明礬についてきわめて興味あることを Sanfore, R. S. が報じている。硫気孔における鉍化作用に母岩の明礬化作用が伴い更にこれに稀有金属鉍化作用が加ったものでネパールの事情からは当国の進入複合体の稀有金属分化作用を考えればこれはきわめてありうることで従って明礬石の探索は根拠があり成果が上るかもしれない。

#### 窯業原料鉍物

ネパールでは巨晶花崗岩や花崗岩から長石原料をほと

んど無限に得ることができ機械的選鉱さえできれば  $Na_2O$  と  $K_2O$  の割合も自由に選びうる。しかしかかる岩石類を窯業原料だけを目的として稼行することは当国の現状ではまず得策とは思われない。恐らく稀有金属花崗岩を開発するにあたって副産物として長石精鉍特に高級陶磁器用電気絶縁物用のそれを稼行することは見込みがある（タンタル—ニオブ酸塩鉍物の項参照）。カオリン粘土も若干重要と思われるがこれは花崗岩の風化帯にあって石英や雲母が混在するため選鉱が必要である。ここで注目すべきことはかかるカオリン中に稀有金属鉍物類が濃集している可能性があることで特に断層帯にそう風化した花崗岩中のものがそうである（例えば Kathmandu 谷の北縁 Kokani 断層中）。

#### 滑石

この国最大の滑石鉍床は Kharidunga 鉍床でその調査・開発の問題はマグネサイト開発の問題と結びつけて考えれば解決しよう。

#### 雲母

雲母の鉍床は多数あるにもかかわらずその調査は不十分で試料採取も事実上行なわれていないに等しい。その品質についても特別にテストもせずに決められたものであるのははっきりしない。多くは家内鉍業にむいたものである。それより重要なのは雲母を多く含む巨晶花崗岩類は錫稀有金属非鉄金属宝石などの諸鉍床が同一地区内に共存する岩漿過程を指示するという点である。

#### 石墨

既知石墨鉍床はいずれも経済的価値がない。しかし粗粒片状の石墨の比較的大きな鉍床が発見される可能性はありその場合には選鉱によって優良品とすることができよう。

#### 光学製品原料鉍

ネパールでは氷洲石 (Daram Khora 盆地の Hilang 岩石群) や圧光学石英 (piezooptical quartz) 発見のみこみがあるがその探索は割高で今すぐやるべきものではない。

#### 宝石および装飾用石

当国において発見みこみのあるこの種の石としては青玉 白青玉 紅玉 貴尖晶石 黄玉 多色性電気石 風信子鉍 ザクロ石 トルコ玉 水晶 煙水晶 vesuvianite 文象花崗岩がある。しかし宝石の探索は砂鉍としてのダイヤモンドの場合でも今すぐ行うべき性質の

ものではない。

### 重晶石

この国では重晶石が近い将来それだけで重要性をもつてくることはないと思われ それよりも多種金属鉱床の間接的な探査上の指示物として重要であろう。

### 菱苦土鉱 (マグネサイト)

当国最大の菱苦土鉱鉱床は Kharidunga 鉱床である。本鉱に対する需要は工業によって異なるので その探査の得失については本鉱消費の量と型とが決定した際の特別な経済的評価に基づいて決定すべきものである。

### 建築用原材料

本件については国内需要に基づいて将来研究すべきものである。

### 温泉

硫黄性の温泉の被圧面下からのもので 温浴治療上の条件を備えるものは 経済的に重要で 精査の要があり特に Pokhara の北や Majangdi Khola 河の下流などの風光明媚で交通便利な地域では 地下の温泉を調査して保養地—サナトリウム—観光地の総合施設を作ることができる。  
(筆者は元所員 現バンコクECAFE事務局)

### 地学と切手



### 第23回国際地質学会議 記念切手

P. Q.

1968年8月19日から27日までチエコスロバキアのプラハで開かれる予定だった 第23回国際地質学会議は8月20日深更の東欧5カ国軍の侵入により 3日目から流会になるという 不幸な学会だった。日本から参加していたのは 渡辺武男(名大) 市川浩一郎(大

阪市大) 立見辰雄(東大) 中村久由(地調)など23名だった。各国の登録人数は チェコ790人 アメリカ440人 ソ連295人 フランス250人 カナダ155人 イギリス135人 イタリア88人 ーポランド81人などである。

切手は8月8日に発行された 5種1組のものである。それぞれ化石または鉱物と それを産した所が画かれている。

30h ポヘミアの上部白亜系から産するアンモナイト *Hypophylloceras bizontatum* (FRITSCH)

60h 北ボヘミア Decin 近くの Bechlejovice の中新統から産した蛙の化石 *Palaeobatrachus granulipes* (GIEBEL)

80h ポヘミアンパラダイスの柱状玄武岩とめのう

1kcs タトラ山中 中新統石灰岩と珪岩から産する *Chlamys gigas* (SCHLOTHEIM)

1kcs 60h 中央ボヘミア オルドビス紀の三葉虫化石 *Selenopeltis buchi buchi* (BARR.)