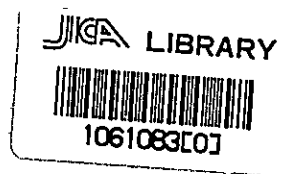


西パキスタン

鉍物資源開発計画
調査報告書

昭和46年7月

海外技術協力事業団



月

西パキスタン

鉦 物 資 源 開 発 計 画
調 査 報 告 書

昭和46年 7 月

海外技術協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	117
登録No. 00714	66.1
	KE

は し が き

日本政府は、パキスタン政府の要請に基づき、西パキスタンの鉱物資源開発の可能性を検討するため地質概査及び資料収集を行うこととし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

海外技術協力事業団は、金属鉱物探鉱促進事業団海外調査課長竹田英夫氏を団長とする3人の専門家からなる調査団を編成し、本年2月10日から3月26日(45日)にわたって派遣した。

調査団は、西パキスタン工業開発公社(West Pakistan Industrial Development Corporation)、工業天然資源省(Ministry of Industries and Natural Resources)原子力委員会(Atomic Energy Commission of Pakistan)、パキスタン地質調査所(Geological Survey of Pakistan)と意見交換を行い、主としてバルチスタン州のチャガイ、フズダール、フォルトサンダーマン地区及びパンジャブ州のデラガジハーン地区を調査した。この他にヒンドバーク、ジャラット及びコイマラン地域等の鉱床の調査をした。

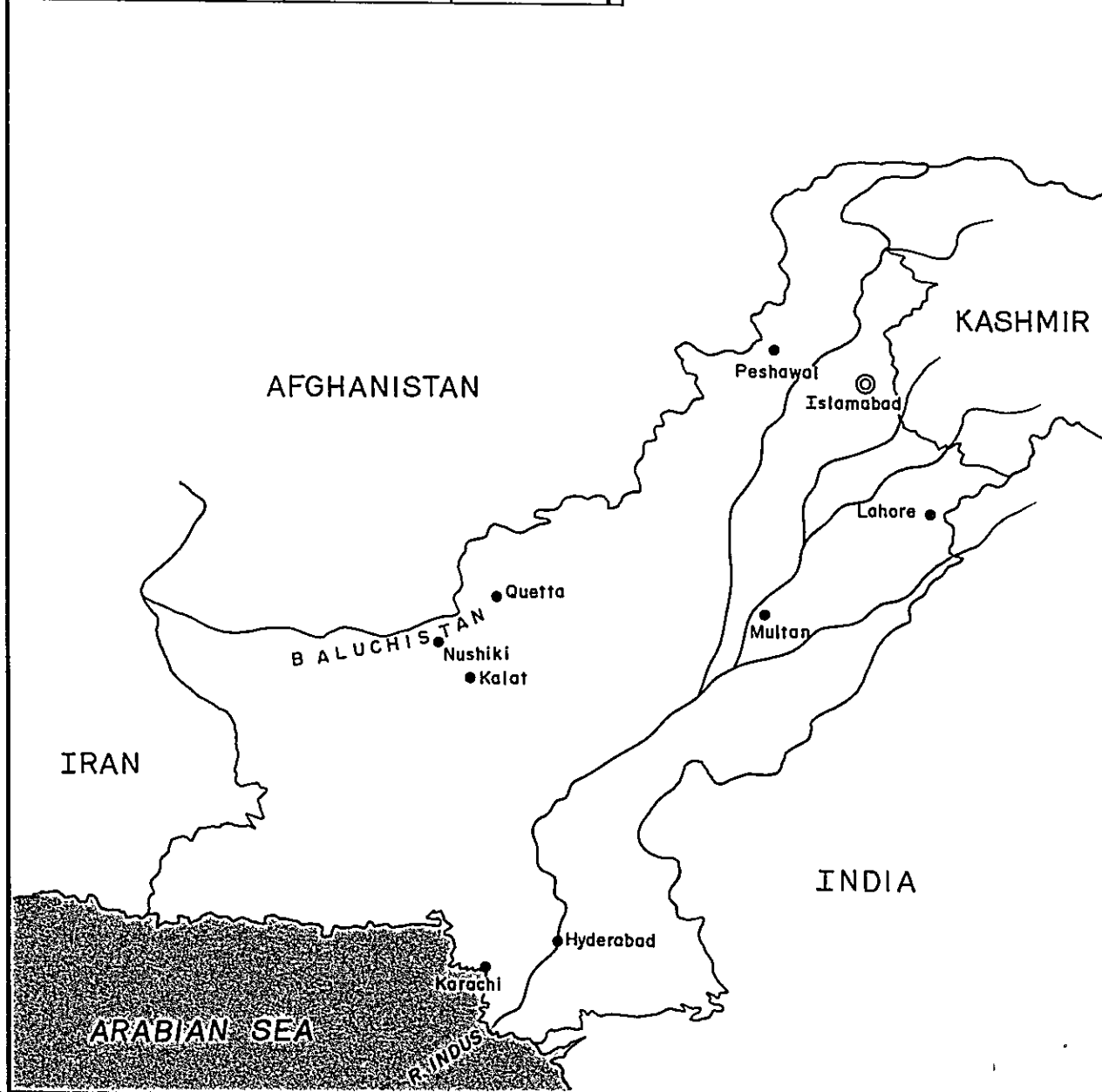
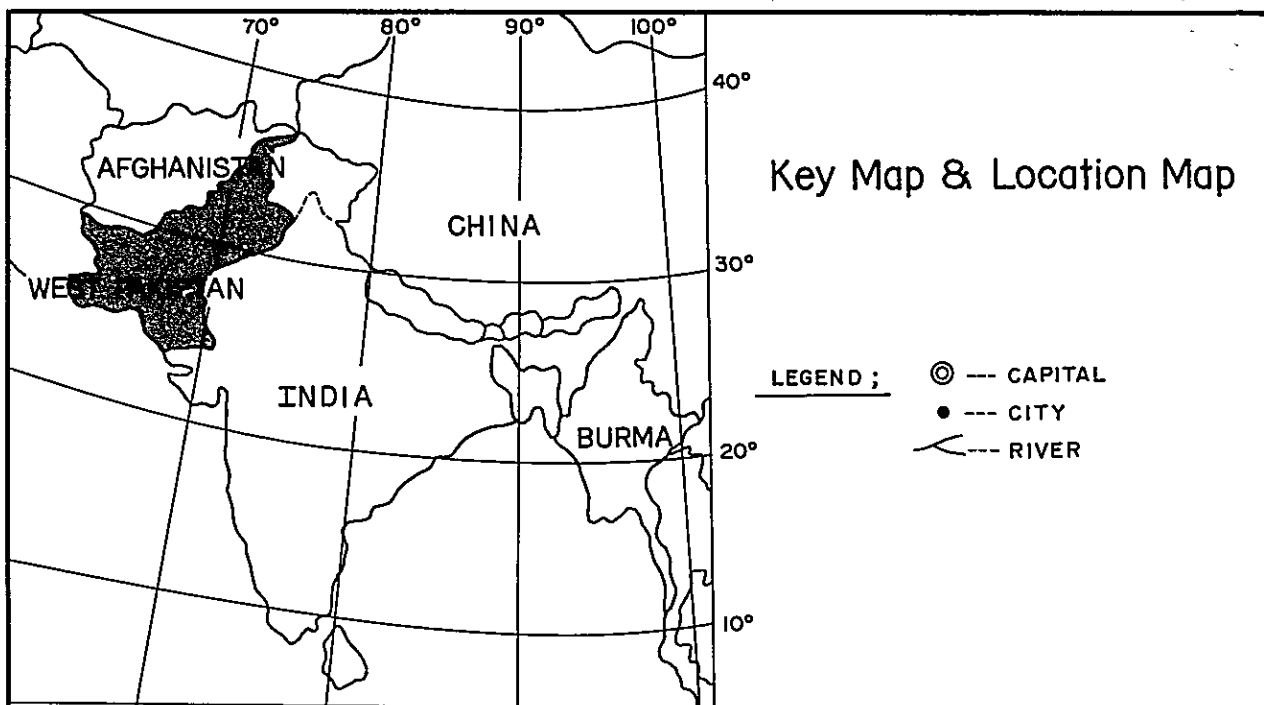
本報告書は、調査団員が、収集した資料及び地質概査等をもとにとりまとめたもので、その結果(1)西パキスタンに分布する主として第三紀層中のカーボンによる放射能鉱物調査、(2)フズダール地区以南に分布する超塩基性岩中のニッケル及びクローム資源の探査を遂行していくことを勧告している。

本報告書の提出にあたり、これがパキスタン国の鉱物資源の開発、ひいては国民経済の発展に寄与するとともに、同国とわが国の友好親善の推進に役立つことを願うものである。

終りに、本調査の任に当られた団員各位の労をねぎらうとともに、調査に協力されたパキスタン政府及び関係機関の方々、並びにわが国の通産省、外務省を初めとする関係各機関の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

1971年7月

海外技術協力事業団
理事長 田付景一



目 次

は し が き

Key Map & Location Map

1	緒 言	1
1-1	調査の経緯	1
1-2	調査団の編成	1
1-3	調査行程	1
1-4	謝 辞	3
2	西パキスタンの一般事情	5
2-1	位置・面積・地勢	5
2-2	気 候	5
2-3	人口・言語・宗教・教育	7
2-4	運輸・通信	10
2-5	政 治	14
2-6	経 済	15
2-7	産 業	16
2-7-1	農 業	16
2-7-2	工 業	18
a	大規模工業	18
b	手工業・小規模工業	19
2-7-3	林 業	19
2-7-4	水 産 業	19
2-7-5	畜 産 業	20
2-8	水利・電力	20
2-9	貿 易	21
2-10	国民生活	22
2-11	外国からの経済援助・技術協力	24
3	一般地質	25
3-1	概 要	25

3-2	北部造山帯地域	25
3-3	インダス平原地域	27
3-4	Salt Range・ボトワール台地々域	27
3-5	バルチスタン地向斜地域	29
3-5-1	総 説	29
3-5-2	地向斜前縁堆積盆地域	30
3-5-3	地向斜中軸帯地域	31
3-5-4	Chagai 地域	33
3-5-5	南および北 Makaran 堆積盆地域	34
4	鉱業および鉱物資源	55
4-1	鉱 業	55
4-2	鉱物資源の概要	57
4-3	金属鉱物資源	57
a	アンチモン	58
b	砒 素	58
c	セレストライト (Celestite, 天青石)	58
d	クロム鉄鉱	58
e	銅	58
f	金	59
g	鉄	59
h	ラテライト・ボーキサイト	60
i	鉛	60
j	マンガン	60
4-4	非金属鉱物資源	61
a	石 綿	61
b	重 晶 石	61
c	緑 柱 石	61
d	建築用石材	61
e	粘土鉱物	61
f	長 石	62
g	螢 石	62
h	柘 榴 石	62

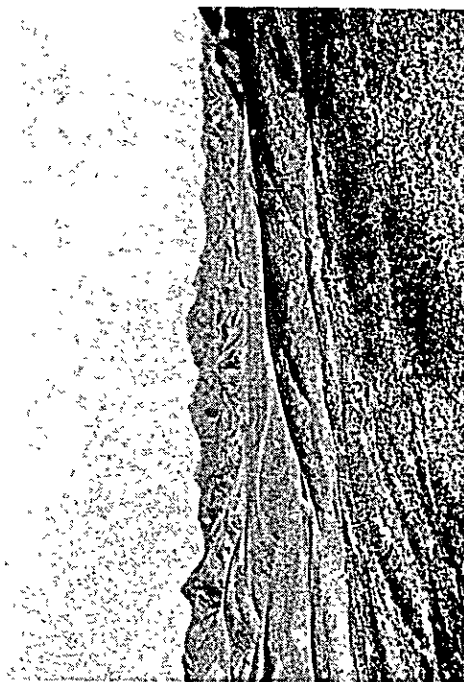
i	ジェムストーン	62
j	石 墨	62
k	石 膏	62
l	石灰石・ドロマイト	62
m	マグネサイト	63
n	大 理 石	63
o	雲 母 類	64
p	磷	64
q	石 英	64
r	岩 塩	64
s	珪 砂	64
t	滑 石	64
u	硫 黄	65
4-5	燃 料 資 源	65
a	石 炭	65
b	石 油	66
c	天 然 ガ ス	66
4-6	放射性鉱物資源	66
5	調査鉱床の概要	68
5-1	Chagai 地区の鉱床	68
5-1-1	概 要	68
5-1-2	Saindak 銅鉱床	68
5-1-3	Chilghazi 鉄鉱床	72
5-1-4	Bandagan 鉄鉱床	76
5-2	Khuzdar 地区の鉱床	79
5-2-1	概 要	79
5-2-2	Monar Talar 重晶石鉱床	82
5-2-3	Shekran 鉄鉱床	83
5-3	Hindubagh 地区クロム鉱床	88
5-4	Fort Sandeman 地区の鉱床	92
5-4-1	概 要	92
5-4-2	Pakhrail 銅鉱床	95

5-4-3	Torghundi 銅鉱床	96
5-4-4	Rohak 銅鉱床	97
5-4-5	Shingar Hill Station 銅鉱床	97
5-4-6	所 見	98
5-5	Dera Ghazi Khan 西方のウラン鉱床	98
5-6	その他鉱床	101
5-6-1	Ziarat ラテライト鉱床	101
5-6-2	Koh-i-Maran 螢石鉱床	103
6	ま と め	107
7	今後のプロジェクトについて	109
8	あ と が き	110
	参考文献	113

目 次

	Page
Fig. 1 Location map of East and West Pakistan	卷頭
Fig. 2 Mean annual rainfall in West Pakistan	6
Fig. 3 Railways in West Pakistan	11
Fig. 4 Air route in West Pakistan	12
Fig. 5 Geologic map of West Pakistan	卷末
Fig. 6 Tectonic map of Baluchistan Geosyncline	27
Fig. 7 Oil and gas-fields in West Pakistan	36
Fig. 8 Coal field in West Pakistan	37
Fig. 9 Chromite deposits in West Pakistan	38
Fig. 10 Barite, fluorite, gypsum and anhydrite deposits in West Pakistan	39
Fig. 11 Important clay deposits in West Pakistan	40
Fig. 12 Limestone and dolomite deposits in West Pakistan ...	41
Fig. 13 Rocksalt deposits in West Pakistan	42
Fig. 14 Antimony and arsenic deposits in West Pakistan	43
Fig. 15 Celestite deposits in West Pakistan	44
Fig. 16 Copper deposits in West Pakistan	45
Fig. 17 Main gold washing centres in West Pakistan	46
Fig. 18 Iron deposits in West Pakistan	47
Fig. 19 Laterite and bauxite deposits in West Pakistan	48
Fig. 20 Lead deposits in West Pakistan	49
Fig. 21 Asbestos deposits in West Pakistan	50
Fig. 22 Graphite showings in West Pakistan	51
Fig. 23 Magnesite deposits in West Pakistan	52
Fig. 24 Silica sand deposits in West Pakistan	53
Fig. 25 Talc deposits in West Pakistan	54
Fig. 26 Geologic map of Saindak area	70
Fig. 27 Geologic map of Chilghazi area	74
Fig. 28 Geologic map of Bandagan area	77

		Page
Fig. 29	Geologic map of Khuzdar area	80
Fig. 30	Geologic map of barite deposits (2 sheets)	85
Fig. 31	Map showing distribution of Shekran iron deposits ...	87
Fig. 32	Geologic map of Hindubagh area	89
Fig. 33	Geologic map of Fort Sandeman area	94
Fig. 34	Geologic map of Ziarat area	102
Fig. 35	Geologic map of Koh-i-Maran (2 sheets)	105



Saindak 銅鉾床，鉾床を胚胎する石英閃緑岩体は，緩傾斜の低い丘陵をなし，いちじるしい地形的特徴をしめす。



Saindak 銅鉾床露頭



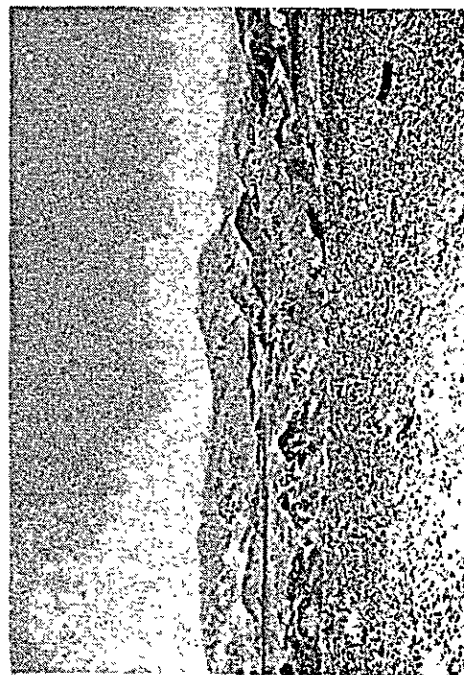
Saindak 銅鉾床露頭付近。手前中央部の丘が鉾床を胚胎する石英閃緑岩。



Chilghazi 鉄鉾床露頭



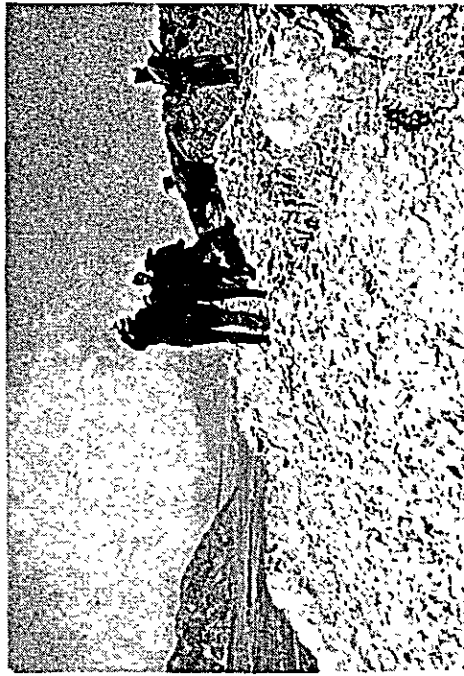
Bandagan 川の Ras Koh Intrusions. (主として石
英閃緑岩, モンゾニ岩, 閃長岩等)



Khuzdar 西方超塩基性岩。地表部はラテライト化作用
を受けて低い丘陵を形成している。



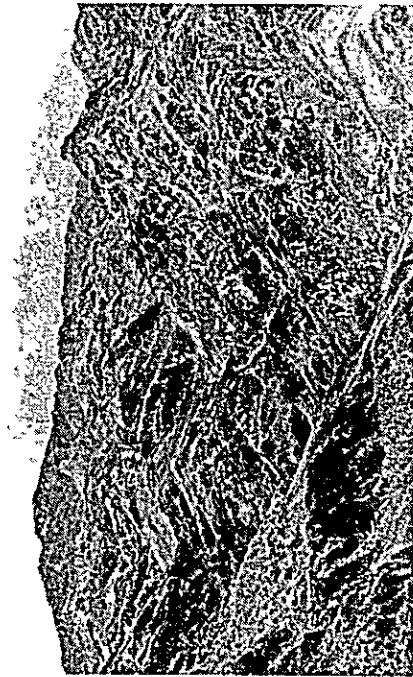
Bandagan 鉱床露頭



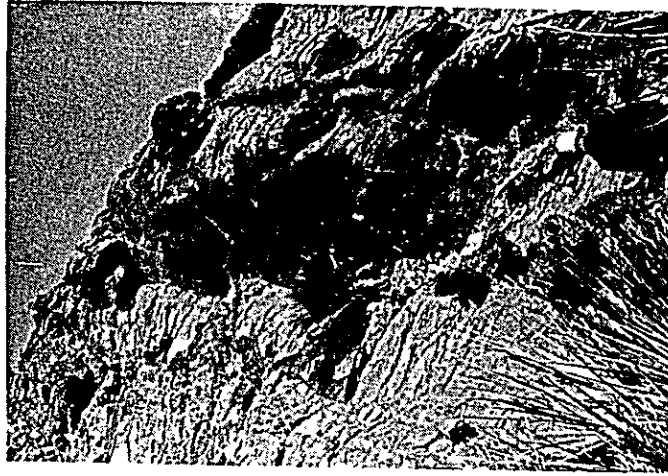
Monar Talar 重晶石鉱床露頭



Shekran 鉄鉱床露頭。下方の丘が鉱床露頭で更に左上方の小さな丘に連続している。



Hindubagh Intrusions, 淡色部は主として Dunite, Peridotit, 濃色部は Harzburgite.



Shekran 鉄鉱床中央部の露頭。下方一上方の黒色部分が鉱脈で、いくつかの旧坑口がみられる。



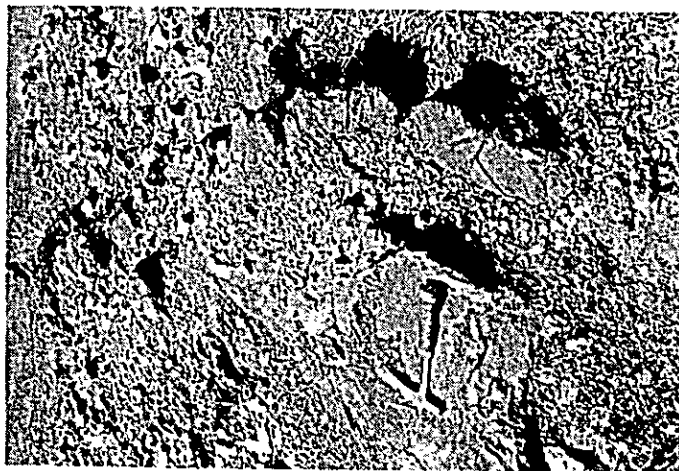
Hindubagh Chromite 鉍床。露天堀の長軸方向が鉍
体の延長方向、現在は坑内で採掘中。



Fort Sandeman, Pakhrai 銅鉍床露頭附近



Fort Sandeman, Torgundi 銅鉍床露頭



Fort Sandeman, Torgundi 銅鉱床露頭



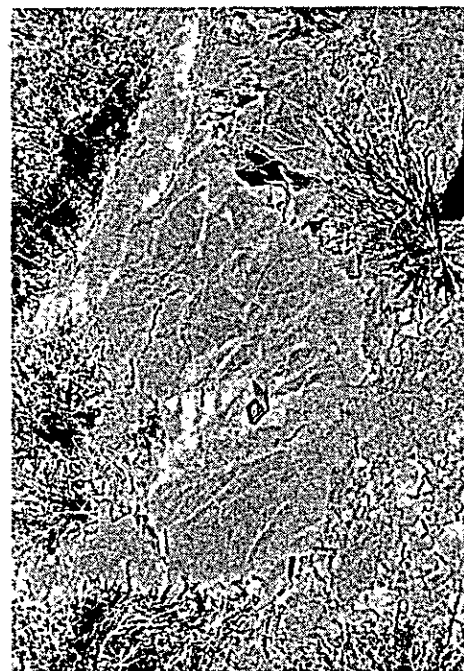
Fort Sandeman, Rohak 銅鉱床露頭附近



Derag Ghazi Khan ウラン鉱床附近の Siwalik
砂岩層



Dera Ghazi Khan ウラン鉍床露頭



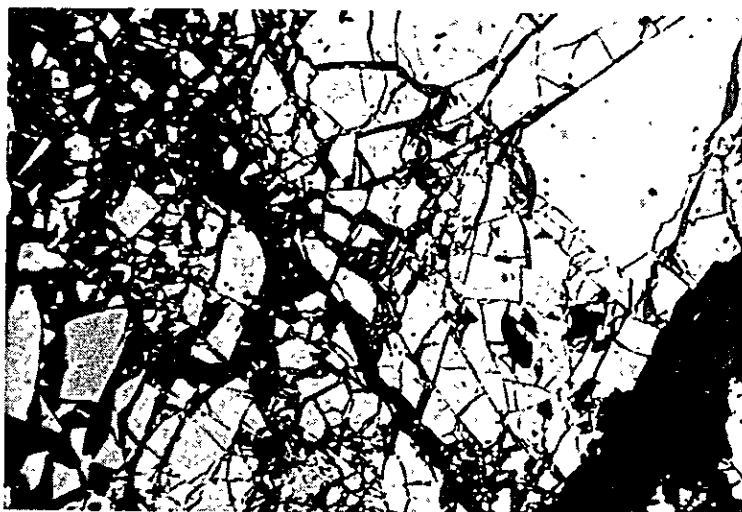
Koh-i-Maran 鉍石鉍床。鉍脈露頭の一例。



Koh-i-Maran 鉍石鉍床。
採掘中の鉍石一方解石鉍脈。



Koh-i-Maran山地。ジュラ紀のKoh-i-Maran
石灰岩から構成されている。

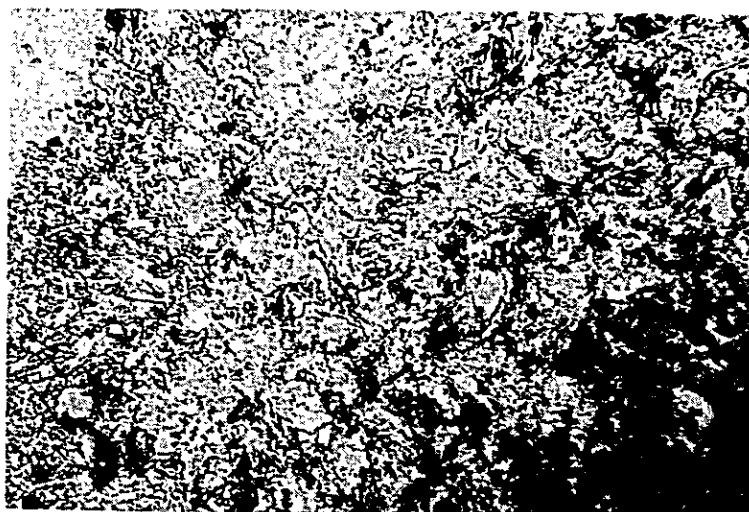


×80

Hindubagh クロム鉄鉍



Fort Sandeman 地区, Pakhrai 銅鉍床, 黄銅鉍一内亜鉛鉍々石



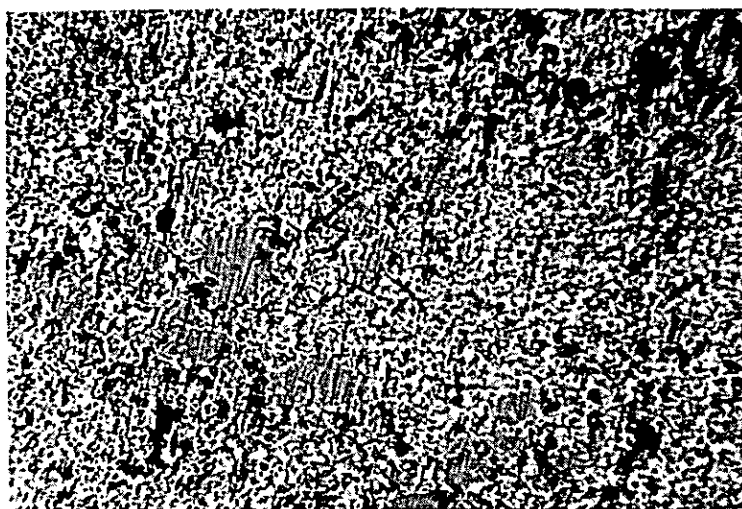
× 80

Fort Sandeman 地区，Pakhrui 銅鉞床付近の輝緑岩 // ニコル



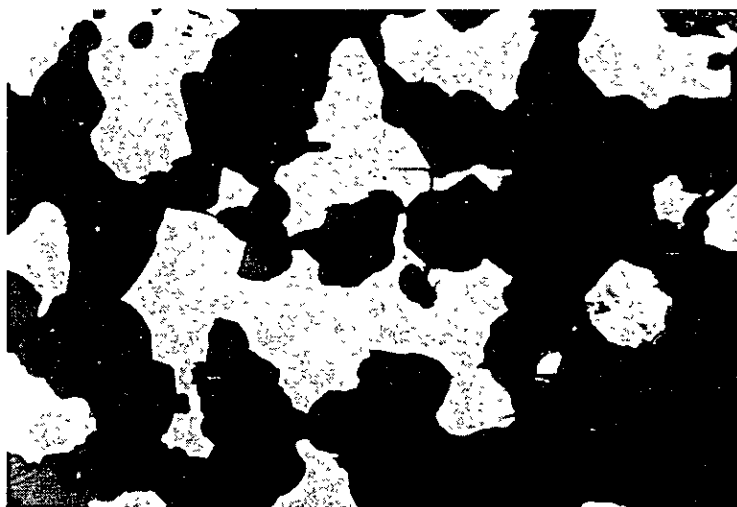
× 80

Fort Sandeman 地区，Pakhrui 銅鉞床の玢岩々脈 // ニコル



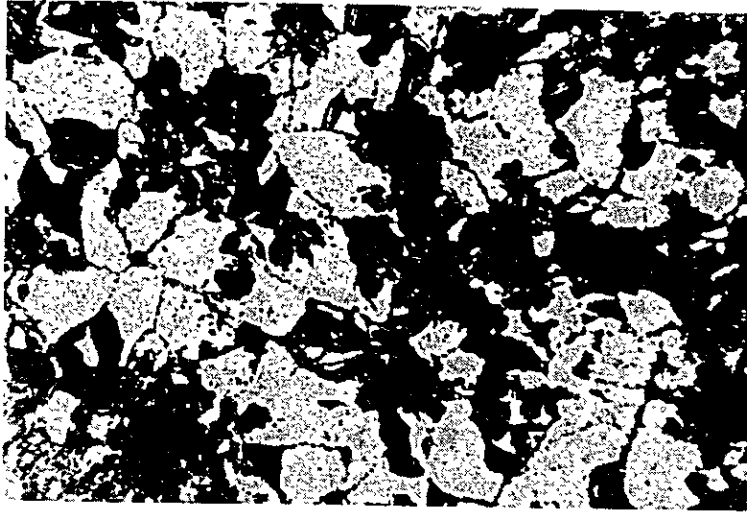
× 80

Chilghazi 鈇床，磁鉄鈇々石



× 80

Bandagan 鈇床，黄銅鈇（白色）—内亜鉛鈇（暗色）



× 80

Bandagan 鉄床，磁鉄鉄



× 80

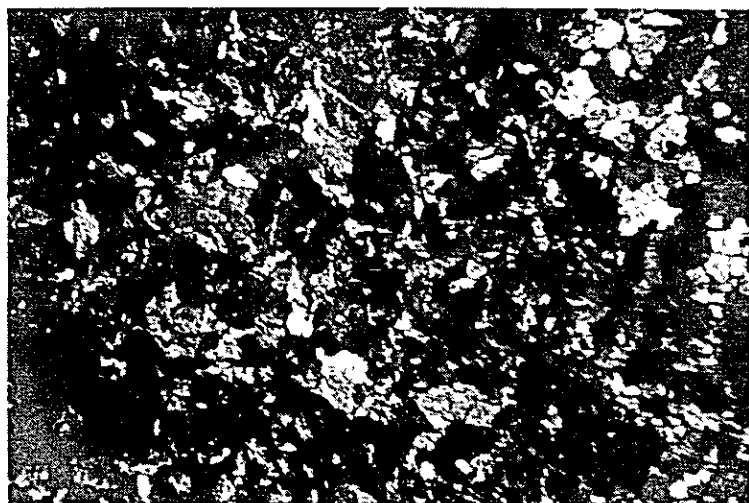
Saindak 地区， Sinjrani 層の安山岩 // = コル



× 80

Saindak 地区, 黒雲母ホルンフェルス

十ニコル



× 80

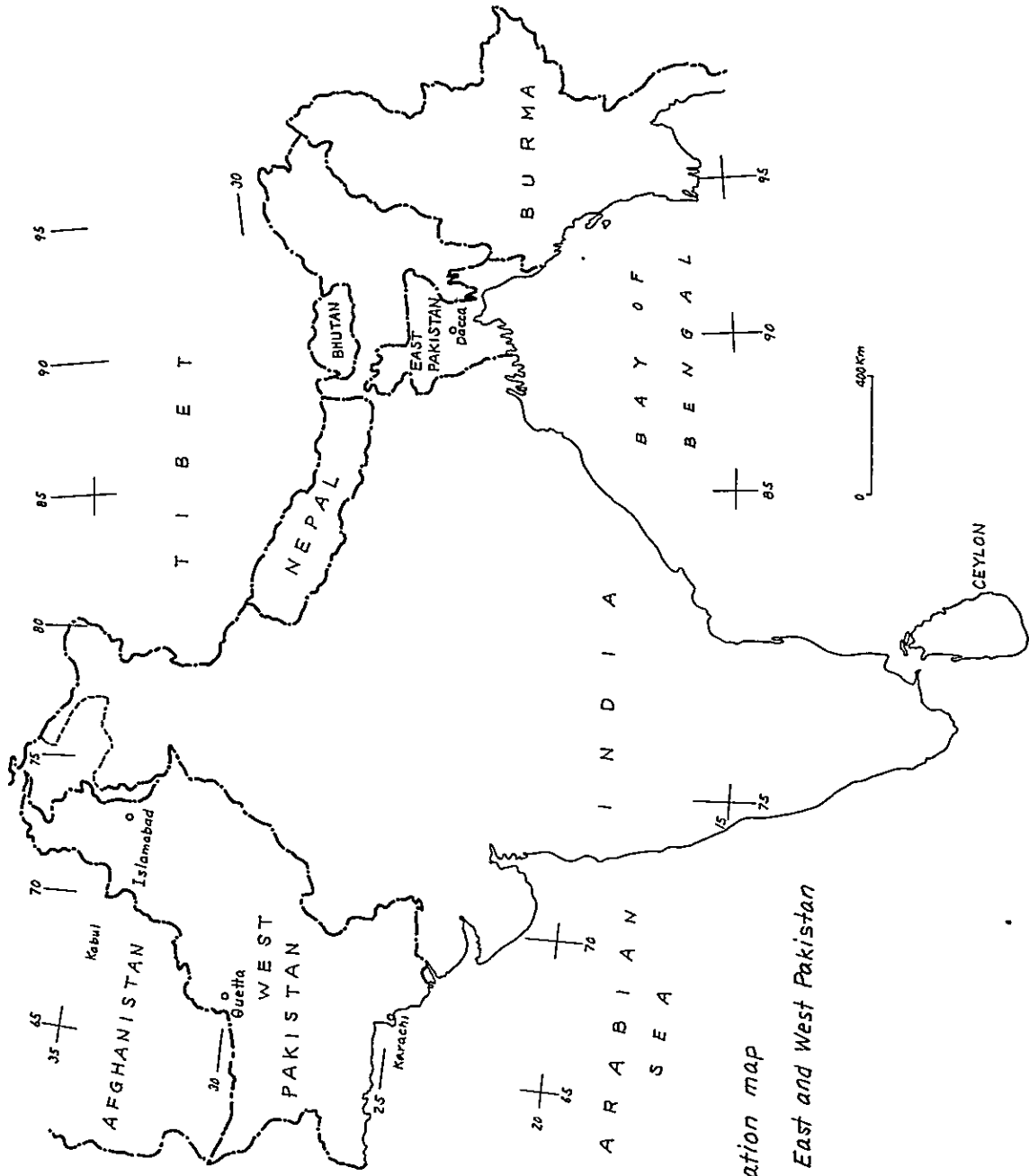
Chilghazi 鉄鉱床, Sinjrani 層のホルンフェルス

十ニコル



× 80

Bandagan 銅・鉄鉱床近くの内緑岩 // ニコル



*Fig 1 Location map
of East and West Pakistan*

1. 緒 言

1-1 調査の経緯

西パキスタンの鉱物資源については従来コロポ計画等により、アメリカの地質調査所およびカナダ等で、その基礎的調査が行なわれており、また、パキスタン地質調査所およびパキスタン産業開発公社で開発調査が引き続き実施されている。

パキスタン政府は、西パキスタンに存在する種々の鉱化作用の情報に基き、日本政府に対してこれらの開発に関する調査協力の要請を行ってきた。

この要請の下に、日本政府は調査団派遣の実施を海外技術協力事業団に依頼し、調査団の編成と派遣が行なわれた。

我が国では西パキスタンの鉱物資源に関してきわめて断片的知識しかなく、資料も不備であるため、調査団は、基礎的資料の収集と将来協力調査の対象となるプロジェクトファイディングを目的として、主としてバルチスタン州を中心とした鉱床について調査を実施した。

1-2 調査団の編成

団 長	竹 田 英 夫	金属鉱物探鉱促進事業団 海外部地質調査課長
団 員	山 田 敬 一	工業技術院地質調査所 鉱床部主任研究官
団 員	杉之原正暁	動力炉・核燃料開発事業団 資源部海外調査課主査

1-3 調査行程

日 順	月	日	曜	行 程
1	2	10	水	東京発 — カラチ着
2		11	木	西パキスタン産業開発公社 (WP IDC) 訪問, 日本総領事館と打合せ
3		12	金	WP IDC 訪問, 資料収集
4		13	土	カラチ発 — イスラマバード着 日本大使館と打合せ, 工業・天然資源省訪問 (Mr, R. Rahman と会談) . Dr. S.H. A. Shah が全行程調査団に同行
5		14	日	資料整理
6		15	月	工業・天然資源省訪問, A.K. Soofi 次官補と会談
7		16	火	イスラマバード発 — ラホール着
8		17	水	A E C 鉱物資源部訪問
9		18	木	ラホール発 — クエッタ着 バルチスタン州政府訪問

日 順	月	日	曜	行 程
10	2	19	金	Riaz Hussain 州知事と会談 . Mr. Javed Ahmed 調査に同行
11		20	土	パキスタン地質調査所 (GSP) 訪問。A.M.Khan 所長・他と会談
12		21	日	GSP 調査打合せ・資料収集
13		22	月	調査準備・資料整理
14		23	火	クエッタ発 - ダルバンディン着 チャガイ地区鉍床調査
15		24	水	ダルバンディン発 - サインダック着
16		25	木	サインダック銅鉍床調査, サインダック発 - ノックンディ着
17		26	金	ノックンディ発 - ダルバンディン着, チルガジ鉄鉍床調査
18		27	土	バンダガン銅・鉄鉍床調査
19		28	日	ダルバンディン発 - クエッタ着
20	3	1	月	資料整理
21		2	火	クエッタ発 - フズダール着
22		3	水	超塩基性岩類および重晶石鉍床調査
23		4	木	シェクラン鉄鉍床調査
24		5	金	フズダール発 - クエッタ着
25		6	土	GSP 訪問 資料収集
26		7	日	クエッタ発 - ジェラット着 ラテライト鉍床調査
27		8	月	クエッタ発 - ヒンドバーク着
28		9	火	ヒンドバーク クロム鉄鉍床調査
				同 上
				ヒンドバーク発 - フォルトサンデマン着
29		10	水	フォルトサンデマン地区銅鉍床調査
30		11	木	同 上
31		12	金	フォルトサンデマン発 - クエッタ着
32		13	土	GSP 訪問, 打合せ
33		14	日	コイマラン螢石鉍床調査
34		15	月	資料整理
35		16	火	フズダール - ラスベラ地区超塩基岩類の調査 (航空機)
36		17	水	バルチスタン州政府 . Hussain 州知事と会談, 調査結果の概要説明
				クエッタ発 - ムルタン - サッキーサルワル着

日 順	月	日	曜	行 程
37	3	18	木	サッキーサルワル発 — ウラン鉱床調査 — ムルタン着
38		19	金	ムルタン発 — イスラマバード着, 日本大使館で調査結果説明
39		20	土	工業・天然資源省訪問, 調査結果の概要説明
40		21	日	資料整理
41		22	月	イスラマバード発 — カラチ着 日本総領事館で調査結果説明
42		23	火	帰国準備
43		24	水	カラチ発 — バンコック着 ECAFE 訪問 資料収集
44		25	木	ECAFE 訪問 資料収集
45		26	金	バンコック発 — 東京着

1-4 謝 辞

今回の調査にあたり、パキスタン国政府は地質調査所を通じて種々の便宜を与えられ、また、バルチスタン州政府も同時に調査に対する援助を与えられた。調査団が不慣れな土地で、広範な地域にわたる調査を短期間内に有効に実施することが出来たのは、パキスタン国政府ならびに同国民の御支援の賜であり、ここに深甚な謝意を表する。

とくに現地調査の際、同国地質調査所およびバルチスタン州政府からジープを貸与され、また、2名の地質技師が同行されて案内の労をとられ、調査に際して多大の便宜と援助を供与された。

また、現地において調査および資料収集に関して在パキスタン日本大使館並びにカラチ総領事館の御指導と御協力を頂いた。併せてこれらの方々に厚くお礼を申し上げる次第である。

なお、本調査に対するパキスタン側の協力者は以下のとおりである。

Central Government

Central Government (Ministry of Industries and Natural Resources)

Mr. A. K. Soofi

Deputy Secretary

Mr. Rezaur Rahman

Section Officer

(Geological Survey of Pakistan)

Dr. Abdul Manan Khan

Director General

Mr. J. M. Master

Deputy Director General

Dr. M. W. A. Iqbal

Deputy Director General

Dr. S. Tayyab Ali	Deputy Director General
Dr. S.H.A. Shah	Director (調査に同行)

(West Pakistan Industrial Development Corporation)

Mr. W.U. Siddigui	General Manager
Mr. Aftab Ahamad Khan	Deputy Chief Geologist
Mr. Abdus Sattar Memon	Assistant Geologist

(Atomic Energy Commission)

Mr. K.M. Aslam	Director, Directorate of Nuclear Minerals
Mr. M. Younas Moghal	Senior Geologist

Government of Baluchistan

Mr. Lt-Gen. Riaz Hussain	Governor
Mr. Qazi Iqbal Saeed	Chief Economist
Mr. Amir Yusuf Ali Khan	Secretary, Industries of Mineral Div.
Mr. Javed Ahmed	Geologist (調査に同行)

2. 西パキスタンの一般事情

2-1 位置・面積・地勢

西パキスタンは北緯 23 度 30 分から 36 度 45 分，東経 61 度から 75 度 30 分に位置している。この地域は北および北西はアフガニスタン，西はイラン，東はインドと国境を接し，南はアラビア海に面している。

パキスタンはインドをはさんで東と西に分かれており，西パキスタンの面積は 310,403 平方マイル（776,008 平方マイル），東パキスタンは 55,126 平方マイル（137,815 平方マイル）で，両者を合わせて，日本の約 2.5 倍の面積を有している。

西パキスタンは地勢上の特徴から次の 7 区に区分される。

- (i) 北部山岳地帯 : Himalaya 山脈および Trans Himalaya 山脈
- (ii) 西部国境山岳地帯 : Hindukush からカブール川に至る小山脈地帯
- (iii) Salt Range およびポトワール高原地帯 : Jhelum 地方から，その南西 Dera Ismail Khan に至る地域
- (iv) 上インダス平原 : Ravi 川，Chenab 川，Jhelum 川 および Indus 川にはさまれた流域
- (v) 下インダス平原 : Indus 川下流々域の氾乱原堆積物層の発達地域
- (vi) パルチスタン高原 : 北部アフガニスタン国境沿いには Toba Kakar と Chagai 山地，中央部には Brahui と Makaran 山地，南に Makaran Coastal 山地があり，乾燥地域を構成している。
- (vii) タール砂ばく Indus 川の南東域，インドから続く Rajputana 砂ばくの 1 部を構成している。

西パキスタンには Indus 川，Jhelum 河，Chenab 川，Ravi 川 および Sutlej 川の 5 大河流が流れており，各河川とも Indus 川に合流してカラチ付近でアラビア海に注いでいる。

2-2 気 候

西パキスタンの大部分は海から遠く，その北部と西部に山岳地域を有し，その気候はきわめて乾燥しており，雨量も少い。気温の上から夏季（4 月 - 9 月）と冬季（10 月 - 3 月）に分けられている。夏季の後半はモンスーンによる雨季である（7 月 - 9 月）。

西パキスタンの大部分の地域における夏季の平均最高気温は 110°F - 112°F （ 43°C - 44°C ），冬季の平均最低気温は 40°F - 50°F （ 4°C - 10°C ）である。

また，雨量は，地域的に差があり，インダス平原の年間平均 5 インチ（127mm），北部ヒマラヤ山地の 35 インチ（889mm），パルチスタン地方で 8 インチ（203mm），カーラン砂

Fig 2. Mean annual rainfall in West Pakistan



ばくで2インチ(51mm)である(Fig・2 参照)。低い雨量および日中気温の高いことなどのため湿度はきわめて低いのが特徴である。

西パキスタンの主要都市における年間平均気温・平均雨量を次表に示す。

第 1 表

都 市		年間平均気温		年 間 雨 量	最高気温		最低気温		月 平 均 雨 量 インチ
		最高	最低		月	°F	月	°F	
北部・北西部山岳地域	Gilgit	°F 72.2	°F 52.1	インチ 5.18	7	95.6	1	32.0	0.05/11月-0.96/4月
	Murree	64.0	46.6	59.4	6	80.7	1	30.7	0.73/11月-13.81/8月
	Srinagar	67.8	43.9	26.0	7	87.8	1	27.3	0.44/11月-3.65/4月
	Bannu	87.3	54.6	11.1	6	106.1	1	39.9	0.04/11月-2.21/7月
	Peshawar	85.0	60.5	13.6	6	105.0	1	40.4	0.23/10月-2.44/3月
バルチスタン高原地域	Dalbandin	87.3	54.6	3.02	7	108.7	12	35.0	0.0/9月-0.96/2月
	Fort Sandeman	79.7	53.7	10.8	7	99.3	1	30.6	0.1/10月-2.14/7月
	Kalat	72.1	42.7	7.0	7	92.1	1	25.9	0.09/9-10月-1.39/2月
	Las Bela	94.5	64.2	8.4	6	105.6	1	46.0	0.0/11月-2.63/7月
	Nok Kundi	89.9	62.1	1.95	6	110.1	1	38.3	0.0/6-10月-0.89/1月
	Quetta	73.8	44.1	9.4	7	94.0	1	27.6	0.04/9月-1.98/2月
Salt Range・インダス平原地域	Dera Ismail Khan	89.6	62.7	9.1	6	107.8	1	40.3	0.11/10月-2.29/7月
	Jacobabad	94.5	66.9	3.6	6	113.9	1	44.9	0.03/10月-0.95/7月
	Karachi	84.1	71.6	7.7	6	90.4	1	47.4	0.02/10月-3.20/7月
	Lahore	89.2	61.0	19.2	6	105.9	1	30.1	0.10/11月-5.45/7月
	Multan	90.1	65.0	7.1	6	106.6	1	32.0	0.06/11月-2.01/7月
	Sukkur	93.2	67.2	3.7	7	104.3	1	35.0	0.0/11月-1.44/7月
	Rawalpindi	84.0	57.9	36.4	6	103.5	12	27.8	0.28/11月-9.17/8月
	Sibi	93.9	67.1	4.6	6	112.7	1	42.0	0.0/10月-1.40/7月

2-3 人口・言語・宗教・教育

(1) 人 口

パキスタンの人口は、1961年の国勢調査によれば93,830,000人(東パキスタン:5,090万人,西パキスタン:4,290万人)である。現在の人口増加率は年間2.7%と推定さ

れている。パキスタン国家計画委員会の資料によれば1970年の人口は、128,430,000人（西：58,490,000人，東：69,940,000人）と推定されている。

1961年における都市人口は全人口の13.1%で、西パキスタンではその比は22.5%であった。また、パキスタン人口の特徴は女子人口に対する男子人口の比がきわめて高いことで、1961年の資料では、100：111で、とくに都市部でこの傾向がいちじるしい。1961年における西パキスタンの経済活動人口は1,276万人（東パキスタン1,744万人）で、うち59.3%は農業に従事している（東パキスタンでは85.3%）。パキスタンの識字人口は1,433.6万人（西：538万人，東：895.6万人）で全人口の15.9%（東：17.6%，西：13.6%）にすぎない。

1961年の地域別、性別人口は第2表のとおりである。また、年齢別人口および識字人口は第3表にしめした。

第 2 表

	1961年					
	合 計	男	女	都 市	地 方	識字率
	× 1,000人	× 1,000人	× 1,000人	× 1,000人	× 1,000人	%
西パキスタン	42,880	22,948	19,903	9,646	33,204	13.6
東パキスタン	50,840	26,349	24,491	2,641	48,200	17.6
パキスタン計	93,720	49,297	44,394	12,287	81,404	15.9

第 3 表

年 令	パキスタン		西パキスタン人口		パキスタン識字人口		西パキスタン識字人口	
	人 数	%	人 数	%	人 数	%	人 数	%
0-4	15,722,021	17.42	6,457,785	16.37	—	—	—	—
5-9	16,001,151	17.72	6,471,715	16.41	1,707,568	10.7	501,442	7.8
10-14	8,455,346	9.36	3,808,462	9.66	2,596,699	30.7	1,071,901	28.2
15-19	7,438,928	8.24	3,533,457	8.96	2,030,236	27.3	949,164	26.9
20-24	6,896,425	7.64	3,083,245	7.82	1,686,756	24.5	719,865	23.4
25-29	7,042,659	7.80	3,042,479	7.71	6,314,550	17.7	2,137,936	13.3
30-34	5,770,164	6.39	2,532,460	6.42				
35-39	4,896,634	5.42	2,084,143	5.82				
40-44	4,278,028	4.74	1,910,724	4.84				
45-49	3,330,133	3.69	1,512,736	3.84				
50-54	3,213,559	3.56	1,465,881	3.72				
55-60	1,850,805	2.05	805,419	2.04	14,335,809	19.2	5,380,308	16.3
60~	5,386,821	5.97	2,733,933	6.93				
計	90,282,674	100.00	39,442,439	100.0				

(2) 言 語

パキスタンの公用語はベンガル語とウルドゥ語で、前者は東パキスタンで98%の人々に使用されている。西パキスタンでは、ウルドゥ語以外にも、パンジャビ語（パンジャブ地方）、シンディ語（シンド地方）、バシュトー語（北西辺境地方）、バルチー語（バルチスタン地方）等が使用されている。なお、西パキスタンを通じて官公庁および商業では英語も広く使用されている。これら各言語を母語とする人口比は第4表に示すとおりである。

第 4 表

母 語	パキスタン%	西パキスタン%	母 語	パキスタン%	西パキスタン%
ベ ン ガ リ 語	55.48	0.12	ブ ラ ウ イ 語	0.41	0.93
パ ン ジ ャ ビ 語	29.02	66.39	ベ ル シ ャ 語	0.03	0.07
バ シ ュ ト ー 語	3.70	8.47	ア ラ ビ ア 語		0.01
シ イン デ ィ ー 語	5.51	12.59	英 語	0.02	0.04
ウ ル ド ウ 語	3.65	7.57	そ の 他	1.09	1.32
バ ル チ ー 語	1.09	2.49			

(3) 宗 教

パキスタンは典型的な回教国で人口の88%は回教徒である。この比率は西パキスタンで、更に高く97.2%に達している。この他、人口の約11%、900万人のヒンズー教徒(大部分は東パキスタン)、0.78%・約75万人のキリスト教徒(西パキスタンのラホール地区)、0.4%・約38万人の仏教徒(東パキスタンのチッタゴン地方)約5,000人のパーシー教徒(カラチ)、その他が知られている。

(4) 教 育

パキスタンでは教育の普及が遅れており、政府は教育制度の拡充を重点政策として取り上げている。

初等教育の普及率は1960年33.4%、1965年38%(全学令児童数約1,800万人)と云われ、1970年にはこれを70%にまで高かめることが目標とされていた。

中等教育は3過程に区分されている。第1過程は11-13才のグループを対象とするもの、第2過程は14-15才のグループを対象としている。1966-1967年度には両過程を合して260万人が就学し、うち女子は21%であった。第3過程は、16-17才を対象とし1967-1968年度には、233,000人が就学し、うち女子は13%である。

パキスタンにおける各種学数・生徒数は第5表のとおりである。

第 5 表

1967/1968年度

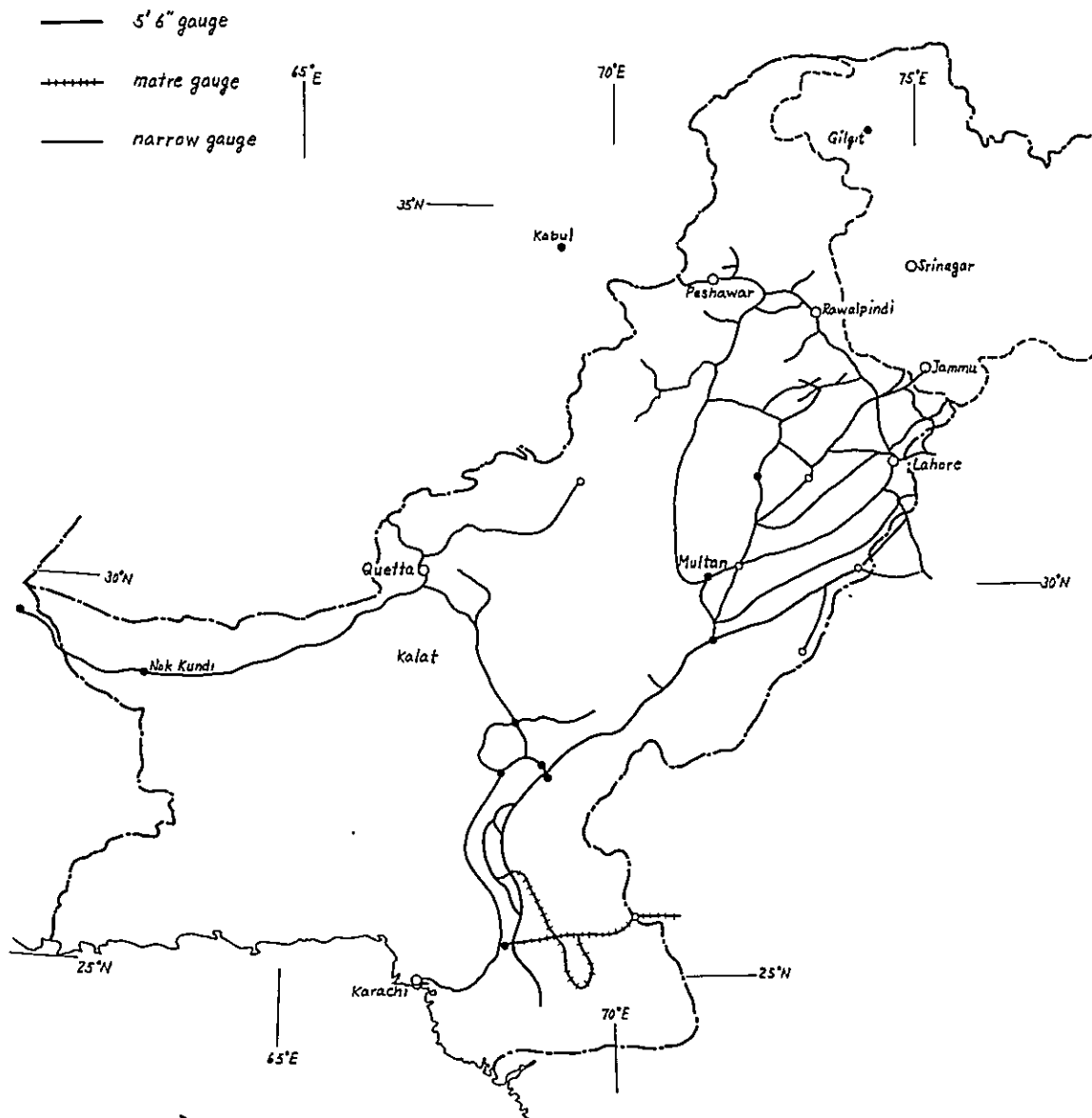
	パキスタン		西パキスタン	
	学校数	× 1,000	学校数	× 1,000人
初 等 教 育	64,850	8,500	36,400	3,580
中 等 教 育	9,950	2,326	5,050	1,218
中等職業教育	346	41	152	24
専 門 教 育	77	29	48	21
大 学	12	6	7	4

2-4 運輸・通信

i) 鉄 道

パキスタンにおける鉄道は、全て国有で、パキスタン西鉄道(Pakistan Western Railway)とパキスタン東鉄道(Pakistan Eastern Railway)に分かれ、とくに、西パキスタンでは主要な輸送手段である。西パキスタンにおける鉄道網の発達はFig. 3 にしめすとおりである。幹線鉄道線としては次のものがある。

Fig 3 Railways in West Pakistan



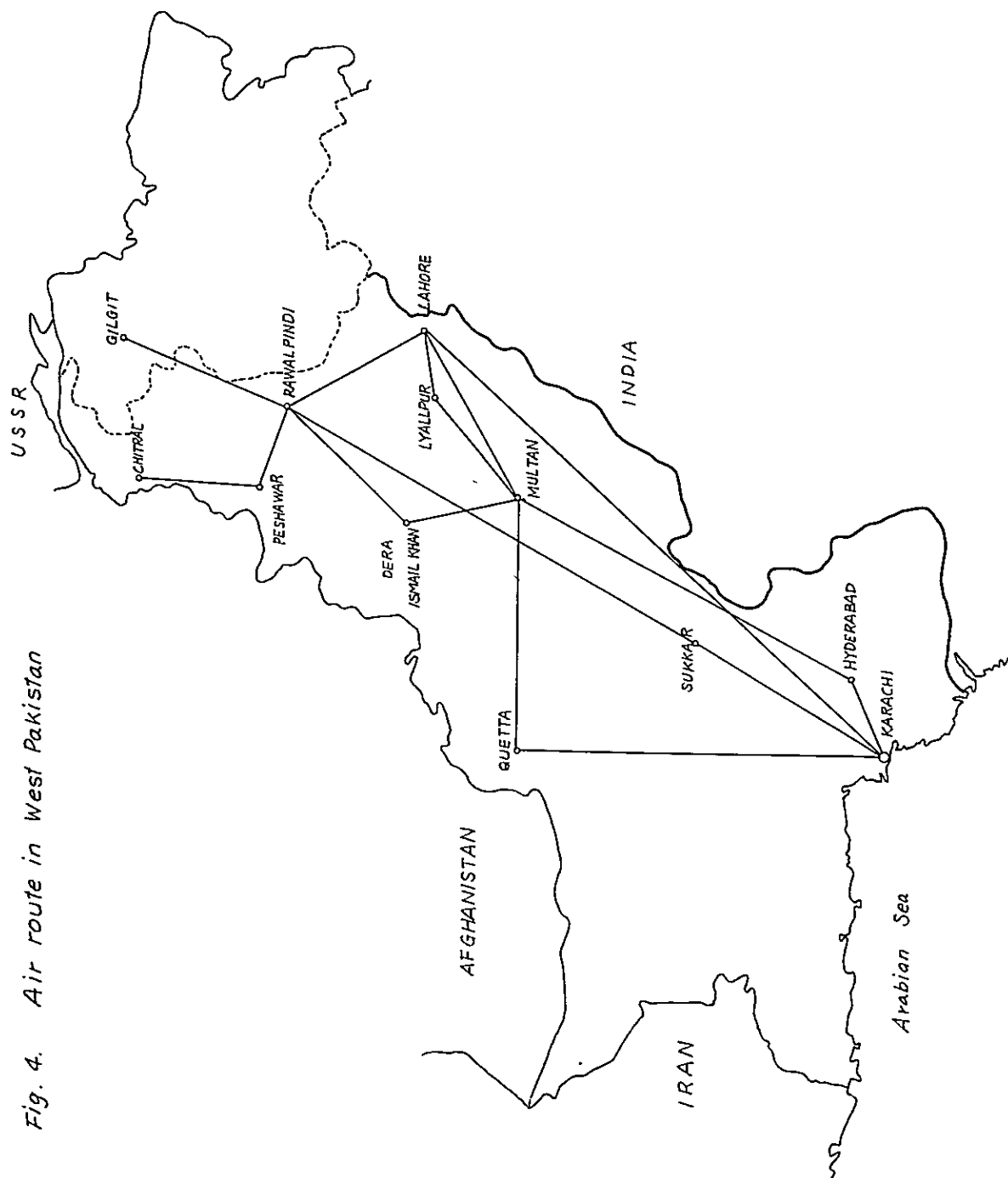


Fig. 4. Air route in West Pakistan

a) ペシャワール — カラチ線 (延長 1,045 マイル)

b) カラチ — クエッタ線 (延長 533 マイル)

c) ローリー — チャマン線 (延長 327 マイル)

d) ラホール — マリインダス線 (延長 330 マイル)

西パキスタン西鉄道の全長は、5,335 マイルで、うち広軌 4,678 マイル、メートル軌道が、277 マイル、狭軌 380 マイルである。東西両パキスタンの 1967/1968 年の旅客輸送量は、 $8,361 \times 10^6$ 人・マイルで貨物輸送量は $5,259 \times 10^6$ トン・マイルである。

ii) 道 路

1947 年の独立当時、西パキスタンでの道路延長は 13,781 マイル (22,178 Km), うち年間を通じて使用出来る道路は、5,050 マイル (8,127 Km) であった。その後第 1 次 — 第 2 次開発計画で道路整備が重点的に進められてきた。1967/1968 年における西パキスタンの道路全長は、26,577 マイル (約 42,790 Km), うち年間を通じて使用できるのは、12,730 マイル (約 20,295 Km) である。

主要幹線道路としては

Grand Trunk 道 (Peshawar — Rawalpindi — Lahore), Lahore — Karachi 線, Quetta 線, Quetta — Karachi 線等がある。主要市町村間には、道路輸送公社 (RTC) のバスが運行されており、1968 年の同社の輸送人員は 160,000,000 人である。

iii) 航 空

鉄道と道路の発達が遅れているため、パキスタンの民間航空の発達はいちじるしいものがある。現在、唯一の航空会社である Pakistan International Airlines (PIA) が国際線はもとより国内要都市間に就航している。

国内線の主な就航ルートは Fig. 4 にしめすとおりである。

iv) 通 信

1969 年現在、パキスタンには 13,615 の郵便局があり、一部では電報・長距離電話を取扱っている。全国では 200 万通/日の郵便物を取扱っている。主要都市の商業地区では約 150 局の夜間郵便局も開設されており、農村地区では移動郵便局も利用されている。

1969 年末現在の電話数は、194,000 台で前年度に比し 17,500 台の増加をみた。また、電報局は、1,241 局で 15,000 通/日 を処理している。

TELEX サービスは、日本およびロンドン経由で米国まで行なわれている。その他、カラチ—サウジアラビア、ローマ経由ヨルダンおよびキプロス、香港経由インドネシア線も開設されている。

2-5 政 治

1947年8月15日、2世紀続いたイギリスの支配から脱し、インドと分離して独立したパキスタンはイスラム教を建国の原理として西側ではパンジャーブ・北西辺境州・シンド・バルチスタン地方、東側では東ベンガル地方を統治することとなった。当初M.A. ジンナーの率いるムスリム連盟が中心となって治世が始められたが、1958年にM.アユーブ・カーンによるクーデターが成功して軍部独裁政権が成立し、基本的民主体制が廃止された。しかし、実質的にはすべて大統領の統制下におかれてきた。その後、1969年ヤヒヤ大統領と交代したが、軍政は継続しており、戒厳令が布告されてきた。この軍部独裁に対して民政移管を望む声が昂まったため、ヤヒヤ大統領は1970年12月7日国会の総選挙、ひき続いて12月17日地方選挙を実施した。その結果、ムジブル・ラーマンを党首とし東パキスタンを根拠とするアワミー連盟が国会で過半数を制し、西パキスタンではZ.A.ブットーの率いるパキスタン人民党が多数の議席を獲得して第2党となった。このため1971年2月15日—21日に第1回の国会が開催されることになり、国会後120日以内に憲法を制定することを予定した。この場合、憲法の承認には国会の2/3の賛成を必要とし、もし2/3の賛成が得られないときは国会が解散されることが申し合わされた。しかし、ヤヒヤ大統領は国会の招集を延期し、憲法制定委員会も開かなかったため、とくに、東パキスタンで不満が昂まり東パキスタンを分離して独立させる運動が始まった。このため、3月下旬大統領はダッカにおもむき、ムジブル・ラーマンと会談し、さらにブットーも加わって一時は政局が好転するかに見えたが、結局これは決裂に終り、ヤヒヤ大統領が東パキスタンの民衆の独立運動を武力で抑圧したため、内戦が開始される端緒となり、多数の死傷者を出すことになった。内戦の直接的原因は以上のようなものであるが、その背景には、パキスタン共和国がイスラム教で統一されているとは云うものの西パキスタンではパンジャーブ人、東パキスタンではベンガル人が過半数を占めているための人種的対立、東西パキスタンの経済格差に対する、とくに、東パキスタンの不満、また、アワミー連盟が国家主義的ではあるが親米的であり、西パキスタン側では親中国的動向にあることなどが内戦の間接的な要因となったと云われている。

パキスタンは、1956年2月に制定された憲法に基づく大統領を首長とする共和国で、1962年には憲法が改正されたが、その立場は変わっていない。1969年3月25日以降は、戒厳令下であり憲法は停止されたままである。

この国の行政組織としては大統領の任命による中央政府と州政府（東パキスタン、パンジャーブ、シンド、バルチスタン、北西辺境の5州）とがあり、さらにこの下に地区・町村の行政機関がある。

中央政府の内閣構成は次のとおりである。

大統領府、内閣関係、国防、外務、財政、内務、工業・天然資源、食料・公共事業、商業

教育・科学、情報、通信、司法・国会関係、保健・労働・社会福祉・家族計画。

国民議会は定数 313 名で、うち 13 名は、とくに婦人のためのものである。この他、各州には州議会があり、その定数は次のとおりである。

第 6 表

州 別	国 会		州 議 会	
	一 般	婦 人	一 般	婦 人
東 パ キ ス タ ン	162	7	300	10
バ ン ジ ャ ブ	82	3	180	6
シ ン ド	27	1	60	2
パ ル チ ス タ ン	4	1	20	1
北 西 辺 境 州	18	1	40	1
部 族 地 域	7			
計	300	13		

2-6 経 済

1947年分離独立当時のパキスタンでは、見るべき工業は皆無で、農業の生産性も極めて低かった。1960年代以降はかなり順調な発展を遂げ、とくに工業部門での発展がいちいちるしい。しかし、パキスタンの一人当たり国民所得は1969-1970年で約423ルピー（≒33,000円）と低く、また、国民総生産の約46%は農業が占めている。

経済活動については政府の大幅な統制・介入があるが、工業・農業部門への民間企業の進出が奨励され助成策が講じられている。また、民間企業の進出が遅れている部門については、パキスタン産業開発公社（PIDC）を通じて企業育成を図り開発が進められている。

パキスタンの経済開発計画は1951-57年の6ヶ年計画に始まり、1970年までに第3次にわたる5ヶ年計画が実行されている。さらに1968年11月には第4次5ヶ年計画（1970-1975）が発表された。

第3次5ヶ年計画は、1965年の印・パふん争、外国援助の低下、農業生産の停滞等の要因が重なり計画の修正を余ぎなくされた。

1968-70年のGNPに対する投下資本の比率は約14%（当初計画20%）、外国援助は1964-65年の6.8%から4.2%、貯蓄は同じく11.5%から9.8%（いずれもGNPに対する比率）となっている。

第3次計画での公共事業への投資総額は、300億ルピー（国内資金55%、外国資金45%）

が見込まれていたが、実支出は 218,6 億ルピーの予定に対し約 218 億ルピーと推定されている。
 パキスタンにおける国民総生産中の産業別構成は第 7 表のとおりである。

2-7 産 業

2-7-1 農 業

パキスタンは古くから農業を主とする国で、今日でも、農業の経済に占める比重は高く、最大かつ最重要の産業部門である。

第 7 表 国民総生産

× 10⁶ ルピー

	1959/1960		1964/1965		1966/1967		1967/1968		1968/1969	
		%		%		%		%		%
農 業	16,753	53.3	19,761	48.1	20,296	45.0	22,524	46.5	23,201	45.5
製造業	2,930	9.3	4,711	11.5	5,346	11.8	5,676	11.7	6,018	11.8
建設業	651	2.0	1,921	4.7	2,052	4.5	2,257	4.6	2,708	5.3
鉱 業	70	0.2	131	0.3	1.41	0.3	145	0.3	151	0.3
その他	11,068	35.2	14,524	35.4	17,288	38.4	17,924	36.9	18,960	37.1
計	31,472		41,048		45,123		48,526		51,038	

パキスタンにおける、1966/1967 年の耕地面積は、7,110 万エーカーで、西パキスタンが 4,870 万エーカー、東パキスタンが 2,240 万エーカー、国土の総面積に対する比率は、それぞれ、24.5% および 63.5% である。この他、水利問題の解決によって耕作可能となる土地が西パキスタンに 3,220 万エーカー、東パキスタンでは 110 万エーカーあり、かんがい事業の拡充と既耕地の生産性の増大が重要な問題とされている。また、西パキスタンの耕地の 79% は 10 エーカー以下の耕地所有者に、20.7% は 10 - 100 エーカーの耕地所有者によって耕作され、全耕地の約 50% がかんがいをされているに過ぎない。この他、土地の冠水、塩害、土地の侵蝕、小資本、近代的農業知識の不足等の解決が今後の課題である。

パキスタンにおける主要な農産物としては米、小麦、トウモロコシ、豆類、ジュート、綿花茶、砂糖きび、煙草等がある。

米はパキスタンにおける最も重要な農産物で、東パキスタンにおける主食である。1968/1969 年の作付面積は 2,792 万エーカーで生産量は、13,165,000 トンで、うち、東パキスタン 11,165,000 トン、西パキスタン 200 万トンである。また、1 エーカー当りの生産量は東パキスタンで 470 Kg、西パキスタンでは 530 Kg である。

小麦は米に次いで重要な食料穀物で、主として西パキスタンで耕作され主食とされている。1968/1969 年の作付面積は、1,493.8 万エーカー（西パキスタン 1,465.2 エーカー）、

生産量 6,985,000 トン（西パキスタン 6,892,000 トン）である。1969 年までは、主として、アメリカ合衆国から大量の輸入をしていた。1 エーカーあたりの生産量は 815 lbs で、日本の約 50 % 程度である。東パキスタンでも米が不足し需要が増大しているため、Mexpak 種の採用で増産を図っている。

その他の食料穀物としては、Baira, Jowar, トオモロコシ、大麦、グラム等がある。1968 / 1969 年度のこれらの作付面積および生産量は次のとおりである。

第 7 表

	作付面積 (エーカー)			生産量 ×1,000 トン		
	全パキスタン	西パキスタン	東パキスタン	パキスタン	西	東
Bajra	1,819,000	1,819,000	—	325	325	—
Jowar	1,172,000	1,170,000	2,000	258	258	—
トオモロコシ	1,531,000	1,523,000	8,000	619	616	3
大 麦	455,000	358,000	97,000	116	98	16
グラム	2,578,000	2,408,000		574	520	54

なお、政府は馬鈴薯の消費と生産の増大を図っている。1968 / 1969 年の生産量は 98 万トンで前年度比約 10 万トンの増となっている。

ジュートは最も主要な商品作物で、同国最大の外貨獲得源である。生産地は東パキスタンで、1969 / 1970 年度の作付面積、生産量、単位面積当り生産量はそれぞれ 2,413,000 エーカー、7,028,000 俵（約 1,280 トン）、530 Kg である。パキスタンは世界生産量の約 30 % を占め、世界第 1 位のジュート生産国である。

綿花は、ジュートに次ぐ重要な商品作物で、主として西パキスタンのかんがい地域で生産されている。1968 / 1969 年度の作付面積は 4,342,000 エーカーで生産量は 520,000 トン（うち西パキスタン 4,308,000 エーカー、518,000 トン）である。生産量の約 60 % は国内綿繊維工業用、残り 40 % が輸出に振り向けられている。

茶は東パキスタンが主産地で、うち 90 % 以上は Sylhet 地方で生産されている。1968 / 1969 年の作付面積 103×10^3 エーカー、生産量 28×10^3 トン（全 東パキスタン）である。

煙草は、東パキスタンの Rangpur 地方、西パキスタンの各地で生産されている。1968 / 1969 年の生産量は、東パキスタン 136×10^3 トン、西パキスタン 128×10^3 トンである。

その他、砂糖きび、なたね、からし、ごま、等の生産があり、1968 / 1969 年の生産量は、それぞれ $28,921 \times 10^3$ トン、 347×10^3 トン、 39×10^3 トン、である。

また、パキスタンでは各種の生鮮果実や乾燥果実の生産が見られる。1964/1965 には、前者の生産量は 2.6×10^6 トンである。

2-7-2 工業

a. 大規模工業

パキスタンの工業は、独立当時は皆無に近い状態であった。独立後政府は積極的に工業化政策を進め、国民総生産に占める比も 1949/1950 年度の 5.8 % から 1968/1969 年には 11.8 % にまで増加した。

主要大規模工業としてはジュート工業、綿繊維工業、精糖工業、製紙業、化学肥料工業、製鉄業、機器製造業、電気機器業、造船業、セメント工業、石油精製業等がある。

ジュート工業は豊富に産する生ジュートを利用して早くから発達してきた工業である。とくに、東パキスタンで最重要な工業で、1967/1968 年には工場数 40 , 紡機 258,000 台、織機 20,000 台 で 491,000 トンの生産を挙げており、1969 年には生産量は 513,000 トンに増加している。西パキスタンでもジュート工場の建設が行なわれており、1970 年には 32,000 トンの生産が計画されている。ジュート加工品の輸出は、同国の輸出総額の約 20 % を占めている。

綿繊維工業は、パキスタンにおいて最も発達した、最大の工業で大規模工業での全雇用者数の約 1/3 200,000 人が就業している。1968 年には工場数 132, 紡機 2,785,000 台、織機 38,000 台 で綿布 787×10^6 ヤード、綿織物 565×10^6 ポンド (1968/1969 年はそれぞれ 776×10^6 ヤード、 611×10^6 ポンド) である。この他綿花生産地では多数の綿繰り工場が操業している。

精糖工業は独立以来次第に発展し、1967/1968 年には 29 工場 で 419,000 トンの生産を挙げている。年間需要は 525,000 トンと推定されているため 1970 年には 640,000 トンまでの生産増が計画されている。

製紙業は、若干種の製品は国内需要を満し輸出能力を有しているが、全般的に発展のテンポが遅れている。現在工場数 4 で全生産量 115,000 トン (1968/1969) である。最近東パキスタンに製紙工場が新設されている。(生産能力 15,000 トン/年)。

化学肥料工業は食糧自給の達成、農業生産性の増大のため重要視されて既設工場の拡張、工場新設が積極的に進められている。主要な化学肥料としては過磷酸肥料、硫酸および窒素肥料で、1968/1969 年の生産量は、それぞれ 14,000 トン、42,000 トン、197,000 トンである。

製鉄業では、東パキスタンのチッタゴン製鉄所が 1967 以来試験操業を 1969 以降本格的な操業を開始し、生産能力を 15 万トン/年 から 25 万トン/年に増加する計画が実施されている。西パキスタンでは、既設ラホールやカラチの製鉄工場に加えて、カラバーク* および、

* カラバーク製鉄所の計画は最近保留された。

カラチに 50 万 トン/年 の製鉄所建設計画が進められている。

機械製造業の面ではダッカに工作機械工場（年産 12, 155 トン，1970 年生産開始），タキシラ重機械複合工場（年産 14, 000 トン），ランディ（カラチ）工作機械工場，その他の建設が実施されている。

電気機器製造業ではチッタゴン電線工場（年産 6,000 トン）の建設が進められ，また，WP IDCによってタキシラに重電気機器総合工場の建設が計画されている。

造船業ではカラチ造船所の拡張が行なわれ，年に 12, 000 トン 以上の船舶 3 隻の建設能力を有する。東パキスタンでは，ナラヤンガンジに乾ドック，クルナに修理工場，チッタゴンに乾ドックおよび鉄鋼工作工場の建設が計画されている。

セメント工業は，国内に多量に存在する石灰岩を利用して，とくに，西パキスタンにおいて盛んである。セメント生産量は国内需要を満たしていないため 1970 年 までには 600 万トンの生産目標がたてられていたが同年の実績は 270 万トン程度である。

石油精製業，現在 4 精製工場があり処理能力は 510 万トンである。数年前までは，西パキスタンのアトック製油所が国産原油を 300, 000 トン/年精製していたにすぎなかった。1969 年の消費量は 480 万トンと推定されている。1967/1968 年には石油製品の輸出により 3,100 万ルピーの外貨を獲得している。

以上挙げたものの他，ウール工場業，絹織物，煙草工場，製粉・製米工場，皮革製造業，製菓業，ガラス工業，プラスチック，ゴム，マッチ，食品等の工業生産がある。

b. 手工業・小規模工業

パキスタンのように，農村部人口が多数を占める国では，家内工業が国民経済の上で重要な役割を果たしている。現在，これらは両パキスタン小工業公社（EPSIC, WPSIC）により，その発展が図られている。

手織りによる綿，ウール，絹ジュート製品工業は農業の副業として広く行なわれ，輸出もされている。その他，刺しゅう細工，皮製品，陶器，木製品，金属製品等が生産されている。

2-7-3 林 業

パキスタンでは国土面積の約 4.5%，1,070 万エーカーが森林地帯である。西パキスタン，540 万エーカー，2.5%；東パキスタン 530 万エーカー，16%）。このため，政府によって植林計画が進められており，主な植林地域は，西パキスタンではかんがい地帯のサイワル地区とタール地方で，その面積は 1966/1967 年までに 551,000 エーカーである。東パキスタンでは 1965-1969 年に 25,000 エーカーが植林されている。

1966/1967 - 1968/1969 年間に約 69,000 トンの木材が生産された。

2-7-4 水 産 業

パキスタンにおける水産業の発展はまだ充分ではない。漁獲高は 1964 年に比し 1969 年

で僅かに7%の増がみられただけで、同年間の人口増加の半ばにみたない。1969年の漁獲高は451,000トン(うち、東パキスタン272,000トン、西パキスタン179,000トン)である。また、1969年7月—1970年3月の輸出高は、7,680万ルピーである。東西両パキスタンでは養魚場での養成も盛んにおこなわれている。

2-7-5 畜産業

家畜およびその加工品の生産額は農業生産額の約20%を占めている。最近では農耕用以外に羊毛と皮革生産に重点が移行してきている。

- (i) 牛・水牛、農耕・運搬用あるいは乳牛として利用されている。1961年の国勢調査では牛3,35万頭(60%は東パキスタン)、水牛840万頭(約10%が東パキスタン)と云われている。とくに、西パキスタンにおける牛の不足が目立っている。
- (ii) 羊・山羊、羊は、主として乾燥地帯にみられる、毛皮、肉および羊毛用に飼育されている。羊毛の生産量は4,000万ポンド/年(18,000トン/年)程度で、約半量は輸出向で残りは、カーペット、粗ラシャ、洋品類に使用されている。1961年には1,030万頭の羊がおり、うち、96.5%は西パキスタンで飼育されている。同年山羊は1,300万頭で約58%が西パキスタンにいた。皮・肉・毛等が利用されている。
- (iii) ラクダは砂ばく地域の交通運搬手段として重要なもので、西パキスタンでは農耕、運搬、揚水に利用されている。西パキスタンで約68万頭のラクダがおり、東パキスタンにはみられない。
- (iv) ろば・らばはともに荷物運搬に利用されている。前者は乾燥地帯、後者は丘陵地帯で使用され、その頭数は1961年で925,000頭および25,000頭である。
- (v) 馬は都市部、農村部で運搬手段として利用されており、1961年に約497,000頭で、バルチスタン種やパンジャブ種が良質のものと云われている。

2-8 水利・電力

独立以来、水利・電力の開発・発展は最優先の問題として取り上げられている。1947—1965年には、4,128,000エーカーの土地が新にかんがいされ、1,100万エーカー以上の土地でかんがい、排水、洪水調整機能の改善が図られている。

2-8-1 水利

東パキスタンでは、1954年に地表水によるかんがい計画が始められた。主なプロジェクトとしては次のようなものが挙げられる。

ガンジス・コバダク計画

テースタ堰堤計画

地下水開発計画

洪水調節計画

ブラマブトラ築堤計画

ダッカ・ナラヤンガンジ・デムラ計画

東パキスタン農事開発公社計画

フェニ排水計画

これらの計画によって 2,952,000 エーカーの土地がかんがいされ、4,138,000 エーカーが洪水から守られることになる。

西パキスタンでは、耕作可能地 6,600 万エーカーのうち半分以下がかんがいされているにすぎず、うち、2,500 万エーカーはカナールから給水されている。西パキスタン水利電力公社 (WAPDA) では 50 の水利開発計画を実施してきたが主なものは次のとおりである。

タンダダム計画

ゴマルダム計画 (多目的ダム)

カンブールダム計画

カラチ灌漑計画

インダス盆地計画 (マングラダムおよびタルペラダム計画)

土地再開発計画

チャージドアップ計画

民間部門の計画 (42,000 の掘抜井戸)

2-8-2 電 力

東パキスタンでは、主として、火力発電所の建設・拡張が行なわれている。公共部門の 1970 年 6 月までの発電能力は 589,000 KWH で、送配電線の総延長 4,313 マイル、589 の市町村が電化され国民 1 人当りの年間消費量は 13KWH である。

西パキスタンでは、1970 年度末までに、年間発電量 2,200,000 KWH、送配電線延長 25,000 マイルが計画されている。その他、マングラダムの水力発電所 (600 mW)、火力発電所 (600 mW) およびカラチ原子力発電所 (134 mW)、スイの天然ガスを利用する火力発電所計画もある。

1969 年半ばまでには発電能力 1,926,500 KW、電力消費者数約 $1,107 \times 10^3$ 人に達している。

主要都市の電圧、サイクルは、いずれも、交流 50 サイクルでダッカ・チッタゴン・ラホール・ラワルピンジで 230 および 400 ボルト、カラチでは 230 および 380 ボルトである。

2-9 貿 易

パキスタン経済に占める輸出入の役割は大きく、1968-1969 年の国民総生産中、それ

それ 4.8 % および 7.2 % である。

主要輸出品は、従来、1 次産品が多かったが、最近では繊維製品を中心とした工業製品も増加している。輸入は機械類、工業用原材料、燃料、各種工業製品が主体である。主な輸入手国は、アメリカ合衆国、英国、西ドイツ、日本、香港、中国等である。しかし、年々輸出入相手国が多様化してくる傾向が認められる。

第 9 表 輸出入の推移（単位 10⁶ ルピー）

年 度	輸 入			輸 出		
	パキスタン	東パキスタン	西パキスタン	パキスタン	東パキスタン	西パキスタン
1964/65	5, 374. 2	1, 701. 8	3, 672. 4	2, 407. 7	1, 268. 1	1, 139. 6
1965/66	4, 208. 4	1, 328. 1	3, 880. 3	2, 717. 7	1, 514. 4	1, 203. 6
1966/67	5, 192. 2	1, 566. 6	3, 625. 6	2, 912. 7	1, 574. 6	1, 338. 1
1967/68	4, 654. 7	1, 327. 5	3, 327. 2	3, 348. 2	1, 484. 1	1, 864. 1
1969/70	4, 870. 0	1, 823. 4	3, 046. 6	3, 305. 4	1, 542. 7	1, 762. 7

(i) 輸 出

パキスタンの主要輸出品目はジュート・同製品、綿花・同製品、米等である。輸出総額中に占める原材料の比率は 1959/60 年 の 62.7 % から、1968/69 年の 39.3 % に低下し、工業製品は同年間で 28.2 % から 51.9 % にまで増加、食料品類は、年によって変動があるが、8.7 - 8.8 % 前後である。

(ii) 輸 入

機械類の輸入が第 1 位を占しており、消費材の輸入比が次第に低下している。鉄鋼の輸入が第 2 位を占め、次いで輸送機械、食料、電気機械等がある。機械・鉄鋼類の輸入は外国援助に大きく依存している。

2-10 国 民 生 活

(i) 所得水準

パキスタンにおける 1 人当りの国民所得は、1960/61 年の 326 ルピーから 1969/70 年の 423 ルピーまで次第に増加しているが、いぜん低水準にある。10 年間の増加率は約 30 % 年率 3 % で、この間の人口増加率は 2.7 % であった。工場労働者の年間平均賃金は 1,395 ルピー（但し 1965 年）で、最高 2,048 ルピー（造幣局）から最低 1,176 ルピー（木材・石材・ガラス工業）までである。

(II) 物 価

パキスタンにおける物価・生計費は1966年頃から次第に上昇の傾向をみせている。

1959/60年を100とする御売物価指数は1964/65年は112.43, 1965/66年は117.54, 1966/67年は133.88, 1967/68年128.58, 1968/69年136.07, 1969年9月148.56と急激に増へ、1970年3月には136.13とやや下降している。主要都市別・職種別労働者の生計費指数は次のとおりである。(1961年を100とする)

第 9 表

都 市	職 種	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69
カラチ	工場労働者	109.34	114.87	125.01	127.83	129.71
	政府・商業部門の事務員	110.01	114.41	123.06	128.07	130.88
ラホール	工場労働者	107.65	109.92	121.31	124.47	124.65
	政府・商業部門の事務員	108.53	110.08	117.36	121.65	122.63
ナラヤンガンジ	工場労働者	111.52	112.52	123.55	125.34	131.72
	政府・商業部門の事務員	—	—	—	—	—
チッタゴン	政府・商業部門の事務員	106.20	109.87	123.24	122.87	128.38

(III) 保健・医療

パキスタンでは、従来から医療水準・衛生の向上、医師・看護婦・医療施設の増加に力を入れている。しかし、東西パキスタン、都市・地方間の格差がいちじるしい。

1969年登録医の数は20,000人(うち、東パキスタン7,600人、西パキスタン12,400人)で都市部では人口700人当り医師1名、農村部では10,000—20,000人当り1名の割合である。また、看護婦は4,485名、この他に、助産婦3,291名である。看護婦については、26の訓練所から年間350名の卒業者が、助産婦は37の訓練所から300名/年の卒業者がいる。

病院のベッド数は1968/69年で38,000床、診療所は平均人口50,000人当り1ヶ所、地方保健所613、である。

また、マラリア撲滅、結核撲滅、BCGキャンペーン、学校衛生、母子・乳児保護などの総合計画が実施されている。

2-11 外国からの経済援助・技術協力

パキスタンの経済開発計画中に占める外国援助の割合はきわめて大きい。

1950年以降1969年末までの外国からの援助額は供与 $1,316 \times 10^6$ ドル、借款 $4,717 \times 10^6$ ドルで、最近では借款の占める割合が1950-55年の32.5% から1965-1969の93%と内容が変化してきている。各国別では、アメリカ ($2,670,127 \times 10^3$ ドル)、ドイツ ($415,625 \times 10^3$ ドル)、英国 ($369,389 \times 10^3$ ドル)、カナダ ($347,691 \times 10^6$ ドル)、日本 ($301,575 \times 10^3$ ドル)、世銀 ($614,269 \times 10^3$ ドル) などが、主な援助国である。

その他、国連やコロンボプランによる技術援助があり、1950-1967年には後者で総額 $91,480 \times 10^3$ ドルに達している。

3. 一般地質 (Fig. 5)

3-1 概要

西パキスタンにおける地質はFig. 5に示すとおりである。ここでは先カンブリア紀から第三紀中新世に至る地層が、それぞれ特徴ある地質構造単位を構成して分布している。

西パキスタンは、地質構成・地質構造・火成活動の特徴から次のように区分される。これら区分は地形学的特徴とも良く一致している。

北部造山帯(褶曲山脈)地域： 先カンブリア紀から第三紀中新世までの各種変成岩類、堆積岩類および第三紀初期までの活動による各種深成岩類から構成される。カラコラム山脈、カイラス山脈およびヒマラヤ山脈がNNW方向からSSW方向に湾曲して分布している。

インダス平原地域： インダス川以西の地域で先カンブリア系と第四系とから構成されている。

Salt Range・ポトワール台地： 北部の山岳地域とインダス平原との間に位置し、カンブリア紀—第三紀中新世の地層によって構成されている。

バルチスタン地向斜地域： この地域は、さらに、地向斜前縁堆積盆地、地向斜中軸帯、南および北マカラン帯、チャガイ火成活動域に区分される。地向斜地域全域は、主として三疊紀以降の堆積物層および白亜紀後期から先中期始新世の超塩基性岩類、酸性岩類等の火成岩類から構成されている。

3-2 北部造山帯地域

ヒマラヤ山脈の西端にあたる地域で、K 2 峰 (28,250 ft) や Nanga Parbat 峰 (26,660 ft) 等の高山を有している。南部の Siwalik 丘陵地帯を除けば、平均高距 2000 m 以上の急峻な山岳地帯である。本地域を構成する地質は先カンブリア系から第三系までの地層および火成岩類である。

先カンブリア系は地域の南縁部に沿って分布し、変成岩類、粘板岩類から構成されている。カンブリア系は、主として Kashmir 地方に分布し、粘板岩・硬砂岩・石灰岩等から構成されている。

シルル系—オルドビス系は Kashmir 地方に小規模に分布し、シルル系は珪岩・砂岩・石灰岩、オルドビス系は粘板岩・頁岩・石灰岩から構成されている。

デヴォン—シルル系は、Hazara—Swat 地方、Chitral 地方に分布し、結晶片岩類・珪岩・ドロマイト等から構成されている。

石炭系は Chitral 地方に分布し、主として頁岩類から構成されている。二疊系は Kashmir 地方に分布し、頁岩・石灰岩・結晶片岩類等から構成されている。また、二疊—石炭系の粘板

岩・珪岩・片麻岩類・石灰岩からなる地層が Chitral - Gilgit 地方に分布している。

後期古生代—初期中生代層も Chitral - Gilgit 地方に広く分布している。本層は角閃石片麻岩および閃緑岩・粗粒玄武岩・玄武岩・安山岩等の熔岩・凝灰岩・集塊岩から構成されている。

上部三疊系—白亜系は Chitral 地方に分布し、また、石灰岩・ドロマイト・頁岩・砂岩から構成される三疊系が Kashmir 地方に広く分布している。

第三紀初期—白亜紀の地層は Chitral, Gilgit, Kashmir 地方に分布している。これらは石灰岩・砂岩等から構成され、一部では凝灰岩層を伴っている。

第三紀始新世—中新世の地層は、主として石灰岩あるいは頁岩・砂岩から構成されている。

火成岩類には、第三紀初期の活動によると考えられる花崗閃緑岩・花崗岩・閃長岩・閃緑岩・ペグマタイト等がある。主として、これら火成活動に伴って各種の金属・非金属鉱床が形成されている。

3-3 インダス平原地域

インダス川以西の広大な砂ばく・平坦地を構成している。

地質は先カンブリア系と第四系とからなるが、Sukkar の南方には僅かに石灰岩・泥灰岩および頁岩からなる第三紀始新世の地層が分布している。

先カンブリア系は Sargodha から南東方に小規模な分布域が点在しているものの他、西パキスタンの南東端 Nagar Parkar 地域の丘陵地に分布している。Sargodha 地方のものは変成岩類および花崗岩からなり、古期楕状地の一部を構成し、バルチスタン地向斜の基盤と考えられている。

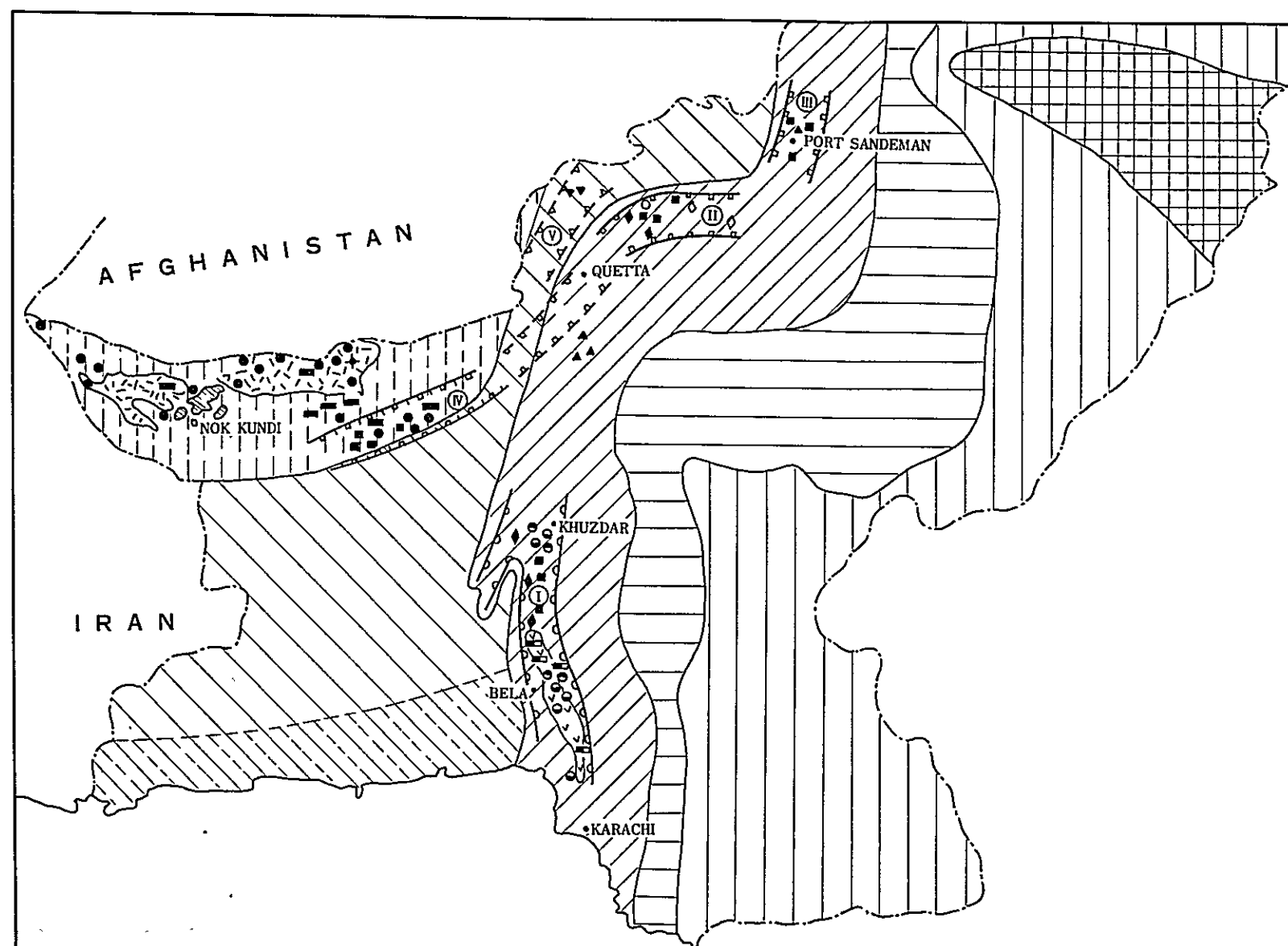
第四系は、下位から上位に古期段丘堆積層、古期風成堆積層、古期扇状地等堆積層、古河川堆積層、山麓沖積層、扇状地堆積層、新期風成層、現河川堆積層に区分されている。

3-4 Salt Range・ポトワール台地地域

Salt Range は、Jhelum 付近から始まり、Jhelum 川の北岸地域を北に拡がる湾状をなして分布し、Kalabagh 付近から南下して Dera Ismail Khan 地方に達している。この北側域にポトワール台地が分布している。

Salt Range はカンブリア系から現世に至る各地層が見られ、岩塩、石膏あるいは石炭の産地としても知られている。

カンブリア系は Salt Range 累層と Jhelum 層群とから構成されている。Salt Range 累層は本地域の最下位を占める地層で石膏・岩塩・泥灰岩から構成され、その時代については先カンブリア紀の可能性もあるとされている。



- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | The Indian Platform | 17 | ● Copper (chalcopyrite-skarn and hydrothermal) and copper-molybdenum (hydrothermal) |
| 2 | The Sargodha Schield | 18 | ✦ Lead-zinc, hydrothermal |
| 3 | The Central geosynclinal through | 19 | ▲ Epithermal fluorite |
| 4 | Areas of development of submarine effusives | 20 | ▼ Antimony |
| 5 | The Chagai median massif | 21 | S Native sulphur |
| 6 | Areas of development of terrestrial effusives | 22 | ↗ Chromite confined to fracture zones in the trough part of the geosyncline |
| 7 | Old Quarternary volcanoes | 23 | ↗ Chromite in fracture zones on the jointing of geosynclinal marginal troughs with mediah massifs |
| 8 | Late Pishin-Makran trough | 24 | ↗ Possible extension of Hindubagh chromite zone (II) |
| 9 | South Makran depression; filled with Upper-Neogene molasses | 25 | ↗ Zone of development of manganese, barite and barite-polymetallic deposits, chromite being of minor significance (within the zone, manifestation of iron ore and copper deposits in association with plagiogranite intrusions is possible) |
| 10 | Pre Deccan foredeep deposits | 26 | ↗ Zone of development of epithermal mineralization (sb; Hg, F) |
| 11 | Manganese associated with marine volcanogenous beds | 27 | Numbers of zones |
| 12 | ■ Chromite | ① | Las Bela zone |
| 13 | ◆ Asbestos | ② | Hindubagh |
| 14 | ● Barite and barite-galena | ③ | Fort Sandeman (Southern fragment of Waziristan zone) |
| 15 | ● Galena (sometimes) with barite | | Ras Koh zone |
| 16 | ■ Iron ore volcanogenous In association with terrestrial effusives, skarn hydro-thermal | | |

Fig. 6 Tectonic map of Baluchistan Geosyncline

Jhelum層群は砂岩・頁岩から構成されている。

石炭一二畳系は Talchir 層（石炭紀？）、Nilawahan 層群、Zaluch 層群からなり、石灰岩・砂岩・頁岩等から構成されている。

ジュラ系は Datta 累層と呼称され、主として石灰岩から構成されている。上部白亜系の地層としては Chichali 累層がある。本累層は、主として砂岩から構成され鉄鉍層を胚胎している。

第三紀暁新世の地層には Ranikot 層群があり、頁岩・砂岩・石灰岩の互層からなる。始新世の地層には Laki 累層がある。本累層は大部分が石灰岩から構成され、泥灰岩や頁岩を伴っている。下部 Laki 層は最も重要な石油胚胎母岩である。

漸新世の地層には Nari 累層がある。本累層は砂岩・石灰岩から構成されている。中新世の地層には Rawalpindi 層群があり、砂岩・頁岩から構成されている。

中一鮮新世の地層には Siwalik 層群がある。本層群および相当層は Dera Ghazi Khan から Sibi 地方、さらには Makaran 地方に分布している。Siwalik 砂岩層の上部層準には、Dera Ghazi Khan でウラン鉍床が発見されている。

3-5 バルチスタン地向斜地域 (Fig. 6)

3-5-1 総 説

本地域は、二畳—石炭紀から第三紀鮮新世にかけて、大規模な堆積作用、火成作用あるいは造山作用が行なわれた、いわゆるテーチス海の1部を構成している。

地向斜の始まりは古生代後期で、ジュラ紀以降には1部地域の上昇が始まり、Central および Las Bela 地背斜、北部 Chagai 地背斜が形成された。堆積作用、造構造運動の発展に伴って、本地域は白亜紀以降堆積環境を異にする2つの堆積盆に分化した。1つは砂質堆積物を他は石灰質堆積物を特徴としている。これらはさらに堆積盆の分化、火成活動等によって、5つの構造单元に区分されるようになった。

本地域に分布する地層には次の各時代のものがある。

二畳—石炭系： Central 地背斜の軸部に、この時代の化石を産する地層が知られている。Alozai 層群、Shirinab 累層の1部がこれに相当する。

三畳系： 地向斜中軸帯に沿って複背斜構造の中核部に分布している。Alozai 層群、Shirinab 累層、あるいは Windar 層群、Zidi 累層の1部が含まれる。暗灰色石灰岩と石灰質頁岩とから構成されている。

ジュラ系： 地向斜中軸帯およびそれ以東に広く分布している。Loralai および Chiltan 石灰岩層がこの時代のもので、Alozai 層群、Shirinab 累層の上部および Windar 層群、Zidi 累層の一部も含まれる。暗灰色石灰岩を主体として、石灰質頁岩、砂岩を伴っている。

石灰岩中では鯛状、豆状構造が特徴的である。

白亜紀： 地向斜中軸帯、前縁堆積盆地域および Chagai 地域に分布している。白亜紀は、Central および Las Bela 地背斜の最盛期で、火成活動が広範に行なわれ、堆積作用にいちじるしい変化のあった時代である。したがって、地域毎に、それぞれ、特徴的な地層が分布している。地向斜中軸帯および Chagai 地域では、海底火山活動が盛んな時代である。

第三紀暁新統： 地層の分布は白亜系と同様である。地層は石灰岩、泥灰岩、砂岩、頁岩から構成され、とくに Chagai 地域では砂岩・頁岩の分布が顕著である。また、この時期には Porolai および Hindubagh 侵入岩類中の斑岩、閃緑岩が侵入している。

第三紀始新統： 始新世の地層では石灰岩、石灰岩質頁岩が卓越しており、地向斜中軸帯およびそれ以東に広く分布している。Chagai および Makaran 地域では、一般に、頁岩が卓越している。この時代には地向斜が次第に残くなり、堆積盆が細かく分化し始め、地区毎に堆積物の岩相変化が顕著である。Saindak, Chagai, Ras Koh 山地等の火成活動もこの時期のものである。

第三紀漸新統： この時代の地層は最も広い分布をしめしている。漸新世には地向斜堆積物は石灰岩に代って砂岩・頁岩が次第に主体を占めるようになった。堆積環境も、次第に三角州的あるいは河成的な要素が加わってきている。

第三紀中新統： 中新統の分布は前の時代のものに比較してせまくなり、南 Makaran 地域、Hindubagh - Fort Sandeman の北方地域あるいは、バルチスタン地向斜の東縁部に発達している。

第三紀鮮新統： 小規模の堆積盆が点在し、地層としては Talar 砂岩層、Chatti 泥岩層、Ormara 累層、Hinglaj-Greshak 層上部、Manchar 累層、Shaigalu 層上部、Sidi 層群、Multana 層上部の礫層、Urak 層群上部層等が知られている。

3-5-2 地向斜前縁堆積盆地域

堆積盆の沈降はジュラ紀に始まり第三紀末まで堆積作用が継続している。特徴的な堆積物は石灰岩である。第三紀漸新世以降には砂岩が次第に増加している。この変化は、堆積物供給源が、漸新世以前は地向斜域の東方のインダス平原地域の基盤岩類だったものが、それ以後は北東方のヒマラヤ山地に変わったためと考えられている。

分布の知られている地層には次のものがある。

ジュラ系： Chiltan 石灰岩層、少量の頁岩を伴う。Khuzdar の東方から、Loralai 付近を通って Fort Sandeman 東方に分布している。

白亜紀系： Parh 層群と Pab 砂岩層とがある。Parh 層群は、1 部地域では下位の Belemnite 層と上位の Parh 石灰岩層とに区分される。

Pab 砂岩層は Parh 層群の上部と同一層準にあるもので、南部地域と北東端付近に広く分布している。

第三紀暁新統： 未区分の Dungan 層群，Ranikot 層群，Dab 累層その他が分布している。Dungan 層群には白亜紀後期から第三紀始新世初期までの地層が含まれている。

Ranikot 層群は、砂岩・頁岩の互層からなり、上部には、石灰岩を多量に伴っている。

Dab 累層は、主として北部山地に分布している。本累層は頁岩を主とし、砂岩、石灰岩および少量の礫岩を伴っている。

第三紀始新統： Laki 層群，Ghazi j 頁岩層，Tiyon 累層，Brahui 石灰岩層がある。Laki 層群は Hyderabad 地方から Sind 地方西部にかけて広く分布している。本層群は石灰岩を主体とし、一部泥灰岩、石灰質頁岩、砂岩、ラテライト質粘土を伴っている。Ghazi j 頁岩層も全域に広く分布している。岩相変化がはなはだしく、頁岩・石灰岩からなる場合、頁岩・粘板岩・砂岩・石灰岩・礫岩および夾炭層から構成されている場合がある。Tiyon 累層は、Sind 地方西部と地域の南部に分布し、頁岩、泥灰岩、石灰岩から構成されている。Brahui 石灰岩層は主として南部に分布している。本層は下部の石灰岩・泥灰岩・頁岩部層 (Kirthar) と上部の石灰岩部層 (Gorag) に区分されている。

第三紀漸新統： Nari 累層が知られており、南部の地方に最も広く分布している。本層は主として砂岩、頁岩から構成され、石灰岩、礫岩を伴っている。

第三紀中新統： Gaj 累層あるいは Sibi 層群があり、前者は南部地方に、後者は北部地方に分布している。Gaj 累層は、分布域の北部では頁岩、砂岩を主体として石灰岩を伴っているが、南部のカラチ北方では石灰岩と石灰質砂岩とが主体をなしている。Sibi 層群（漸新世—鮮新世）は、従来、Siwalik 層群と呼ばれていた地層である。砂岩・頁岩の互層からなり礫岩および少量の石灰岩を伴っている。

第三紀鮮新統： Manchar 累層が南部の山麓地域に分布している。砂岩、頁岩が主体で礫岩を伴っている。

本地域には粘土、石膏、オーカー、建築石材等の産出が知られている。また、Hyderabad 西方には天青石鉱床がある。

3 - 5 - 3 地向斜中軸帯地域

本地域における主要な地質構造单元として Central および Las Bela 地背斜がある。前者は Fort Sandeman 北方から Quetta の西方を通り Kalat, Surab の西方を経てさらに南方に続いている。Las Bela 地背斜は Karachi 北西方から Khuzdar に至り、この付近でその方向を転じて東西に変わり地向斜前縁堆積盆地に達している。これら構造は白亜紀に完成されたものである。これら2つの地背斜の形成によって、本地域の堆積環境は、Central 地背斜以東の石灰岩・同質岩を特徴とする地域と、同以西の砂岩・頁岩を特徴とする地域に2分されてい

る。

先白亜系： 先白亜系は地背斜軸部および背斜構造軸部に帯状をなして分布している。Alozai 層群, Shirinab 累層, Loralai および Chiltan 石灰岩層あるいは Zidi 累層がこれに属している。これら地層の分布は、主として、本中軸帯に限られている。

白亜系： 先白亜系を取りまいて、主として Central 地背斜以東に分布している。Fort Sandeman - Quetta, Khuzdar 周辺, Karachi 北西方 - Bela 周辺等の地区が主要分布域である。Belemnite 頁岩層, Parh 石灰岩層, Bela 火山岩層, Moro 累層, Pab 砂岩層等が白亜紀に属している。白亜紀末から第三紀暁新世初期にかけては、Central 地背斜に沿って Hindubagh 侵入岩類の活動が行なわれている。

第三紀暁新統： 分布が小規模で各地に点在している。また、時代についても、白亜紀末 - 始新世初期にまたがる地層が多く、Gidar Dhor 層群, Dungan 層群, Siazgi 石灰岩層はその例である。この他、Thar 累層, Brewery 石灰岩層, Rattaro 累層, Bad Kachu 累層, Wad 石灰岩層が分布している。

第三紀始新統： 地域の東部に主として分布している。石灰岩を主体とする地層にとみ、また、礫岩層の発達も顕著である。Rodangi 累層, Jakkher 層群, Jamuburo 層群, Marap 礫岩層, Nimargh 石灰岩層, Spintangi 石灰岩層, Khude 石灰岩層, Kasria 層群, Nisai 層群等がある。

第三紀漸新統： 中軸帯縁部に広く分布し、岩質は東部が石灰岩層 (Nari 累層), 西部は頁岩・砂岩層 (Murgha Faqirzai 頁岩層) が卓越している。

第三紀中新統： 中新統は、Quetta の東方, Khuzdar の西方に分布している。漸新世から引続く石灰岩層 (Nal 石灰岩層) 以外は、全て砂質堆積物が特徴である。また、この時期の堆積物は時代未区分のものが多く、Sibi 層群は漸新世初期 - 鮮新世, Urak 層群は漸新世 - 第四紀初期, Greshak 層群は漸新世末 - 第四紀初期, Shaigalu 砂岩層は漸新世後期 - 第四紀初期の地層を含んでいる。

第三紀鮮新統： 分布は中新世層と同じ地域で、その規模は小規模である。第三紀暁新世後期 - 始新世初期にかけては、Las Bela 地背斜に沿って Poralai 侵入岩類の活動がみられる。

地向斜中軸帯は、西パキスタンにおける主要な鉱床区の1つである。Hindubagh 侵入岩類に伴ってクロム鉄鉱々床、マグネサイト鉱床が多数知られている。また、Khuzdar - Las Bela 地域には Poralai 侵入岩類が広く分布しているこの地域には、重晶石、マンガ、鉄等の鉱床が知られている。重晶石に伴っては方鉛鉱の産出も知られ、微量のアンチモンも伴われている。Koh-i-Maran 山地の螢石鉱床も中軸帯中に位置している。Fort Sandeman - Waziristan 地方では、クロム、銅、螢石鉱床等の徴候地が知られている。

3-5-4 Chagai地域

Chagai地域は、中軸帯と並んで火成活動の顕著な地域で、とくに、酸性火成活動が特徴である。本地域には白亜紀—第三紀末の堆積岩類、火成岩類が分布している。白亜紀末のこの地域は浅海性の堆積盆を形成し、火山活動が顕著で、火山性堆積物層に富んでいる。白亜紀末から第三紀暁新世初期にかけては花崗岩類の進入がみられ、また、Ras Koh 地背斜の形成が始まっている。白亜紀末の堆積物はドロマイト質石灰岩層を特徴としている。白亜紀末からChagai地域は北部Chagai山地、Mirjava-Dalbandin 地溝帯、Ras Koh 山地、Nausherwan地溝帯に分化をはじめている。

Mirjava-Dalbandin 地溝帯では礫岩層がその特徴の1つである。暁新世—始新世には各地で、石灰岩層の堆積が行なわれているが、主たる堆積物はSaindak 層群のような火山碎屑物層である。

白亜系： 北部Chagai山地およびRas Koh 地背斜域に、東西に長く分布している。Sinjrani火山岩層、Humai累層あるいはKuchakki火山岩層が知られている。Sinjrani火山岩層はChagai地域で最下位のもので、北部Chagai山地に分布している。本岩層は斑状安山岩の集塊岩、熔岩、凝灰岩から構成され、少量の砂岩、頁岩、石灰岩を伴っている。Humai累層は北部Chagai山地に小規模に分布している。石灰岩、頁岩、火山礫岩、凝灰岩、少量の熔岩等から構成され、岩相変化が顕著である。Kuchakki火山岩層は、Ras Koh 地背斜域に分布し安山岩質集塊岩・熔岩から構成され、上部には石灰岩、凝灰質頁岩、砂岩を伴う地層である。一部で粗粒玄武岩岩脈、閃緑岩に貫かれている。

第三紀暁新統： 地域の西端部付近およびDalbandin 付近から東方に分布している。前者はJuzzak累層と呼ばれる頁岩、砂岩、火山岩類および少量の石灰岩から構成される地層である。Dalbandin 付近から東方に分布する地層はRakhshani 累層と呼ばれ、頁岩、砂岩および礫岩から構成され、1部で少量の安山岩あるいは玄武岩熔岩を伴っている。

第三紀始新統： 地域の西端付近とRas Koh 山地に分布している。Saindak 累層、Washap石灰岩層、Robat 石灰岩層、Kharan石灰岩層およびPishi 層群の1部がある。Saindak 累層は、Mirjava 向斜の軸部に沿って北西方向に帯状分布をなしている。頁岩、石灰岩、砂岩および火山岩類から構成され岩相変化がいちじるしい。Washap 層はイラン国境付近に僅かに分布している。Robat 層は地域の北西隅に僅かに分布している。両者は共にMirjava-Dalbandin 地溝中の堆積物である。Kharan 層はRas Koh 山地南麓から東方にかけて分布しNausherwani 地溝の堆積物で、北方Dalbandin 地溝中のPishi層群とは岩相を異にしている。Pishi層（暁新世後期—漸新世）はRas Koh 山地の北側に広く分布している。軟質の砂岩、礫岩、頁岩等から構成されている。下部に少量の石灰岩を伴い、また、地層には石膏の薄層あるいは細脈を介在している。Ras Koh 山地での本層は

頁岩，砂岩の互層で構成され，少量の石灰岩を伴っている。

第三紀漸新統： Amalaf 累層，Nauroz 累層，Pishi 層群が分布している。Amalaf 累層は Saindak 付近から南東方に小規模に分布する頁岩，砂岩，火山岩類および少量の石灰岩から構成される地層である。Nauroz 累層は始新世—漸新世の地層で，Ras Koh 山地の南方に分布している。頁岩，砂岩から構成され，少量の石灰岩，礫岩を伴っている。

Chagai 侵入岩類（白亜紀後期～）： 北部の Chagai 山地に分布している小規模の岩体は Mirjawa-Dalbandin 地溝域にも産する。主岩相は石英閃緑岩—花崗岩で，ベクマタイトの小岩体を伴っている。北部では大規模な底盤を，南部では貫入岩体をなしている。

Bunap 侵入岩類（後晩新世—先始新世中期）： Ras Koh 山地に限られて分布している。Rakshani 累層の頁岩中に層理に平行なレンズ状貫入岩体として産する超塩基性岩類で，斑斕岩，閃緑岩，蛇紋岩等も知られている。

Ras Koh 侵入岩類（始新世，後始新世？）： Ras Koh 山地に分布し，Ras Koh 山や Koh Kambara 山を構成している。閃長質閃緑岩，閃長岩，閃緑岩等が主岩相で，花崗閃緑岩，石英閃緑岩，アブライト，斑斕岩相も認められる。

Shor Koh 侵入岩類（始新世後期～？）： 小規模の岩脈が Saindak 周辺，Robat 周辺に多数集中して分布している。Saindak の南方にはやや大規模の板状侵入岩体も知られている。粗粒玄武岩あるいは閃緑岩が主体で，閃緑岩質斑岩，閃長岩等も認められている。

Koh-i-Sultan 火山岩類（第四紀更新世）： 北部 Chagai 山地に分布している。旧火口が 3 カ所で確かめられている。その他，数ヶ所に火道と考へられる所がある。安山岩質集塊岩，同質凝灰岩からなり，熔岩を伴っている。各所に鉍染状硫黄が認められ，Koh-i-Sultan 硫黄鉍床がかつて稼行されたことがある。

Saindak, Chagai 山地および Ras Koh 山地には数多くの鉍床，同徴候地が知られており，火成活動に伴う鉍化作用が最も密集して行なわれた地域である。

3-5-5 南および北 Makaran 堆積盆地域

本地域は，主として第三紀漸新世以降の堆積岩類の分布する地域で，バルチスタン地向斜域では最も広い面積を占めている。本地域で先漸新世層の分布する範囲はイランとの国境地方で，Central 地背斜の延長部と推定される地域である。この範囲には白亜系が僅かに露出している。その岩質上から Parh 層群に対比されている。第三紀晩新統の分布も同様である。晩新統は巨礫を伴う礫岩層が知られ（Ispikan 礫岩層）ている。始新世の地層は主として北 Makaran 堆積盆の西部に分布している。砂質石灰岩を主体とする地層（Wakai 石灰岩層）で頁岩，砂岩を伴う部分がある（Siahan 頁岩層）。漸新世の地層は，本地域で最も広く分布している。この下部層準は頁岩に富むもので，Murgha Faqirzai 頁岩層，Hoshab 頁岩層および Siahan 頁岩層の上部がこれにあたる。上部層準は砂岩を主体とし頁岩を伴い，Panjgur 砂岩層，

Binga 礫岩層あるいは Shaigalu 層の一部等がこれに属する。中新統は、主として南 Makaran 地域に分布している。北部 Makaran 地域のは砂岩、頁岩の互層からなる Diz 砂岩層である。南 Makaran 地域では Parkini 泥岩層が広く分布している。中新世末には Talar 砂岩層、Hinglaj 層群が、更に、鮮新世には、Chatti 泥岩層、Ormara 累層の堆積が行なわれ、この時期には北 Makaran 堆積盆は陸化していた。

南および北 Makaran 堆積盆地では火成活動は認められていない。

鉤床は、Pishin 近くに、アンチモン鉤床が知られている。

Fig 7 Location map of oil and gasfield in West Pakistan

● Oilfield x Gasfield

- | | |
|------------|--------------|
| 1 Bolkasar | 1 Zih |
| 2 Dhulian | 2 Sui |
| 3 Joyamair | 3 Uch |
| 4 Karasal | 4 Jaccobabad |
| 5 Khaur' | 5 Mazarani |
| | 6 Kandkot |
| | 7 Khairpur |
| | 8 Mari |
| | 9 Sari Sing. |

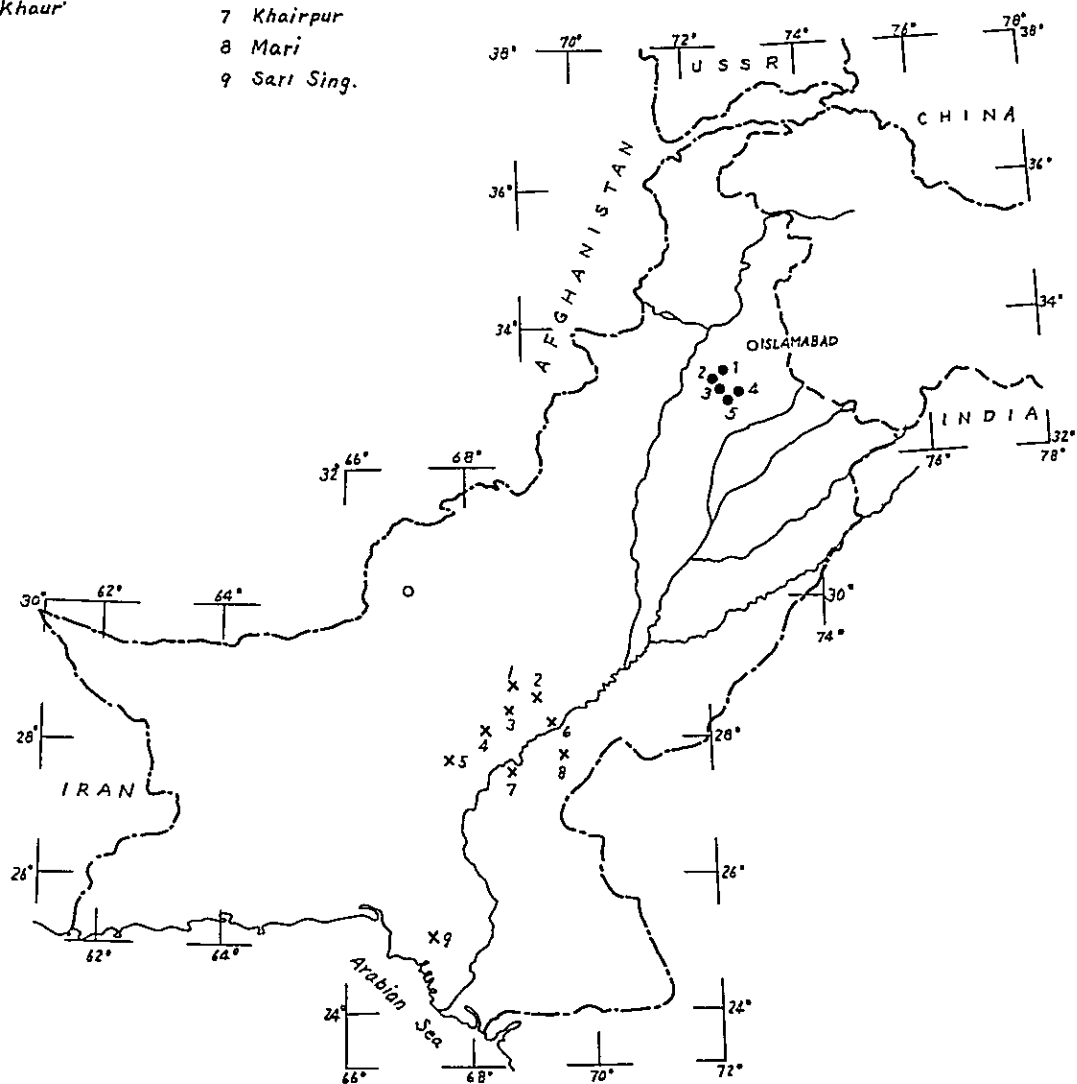


Fig.8 Location map of coal deposits in West Pakistan

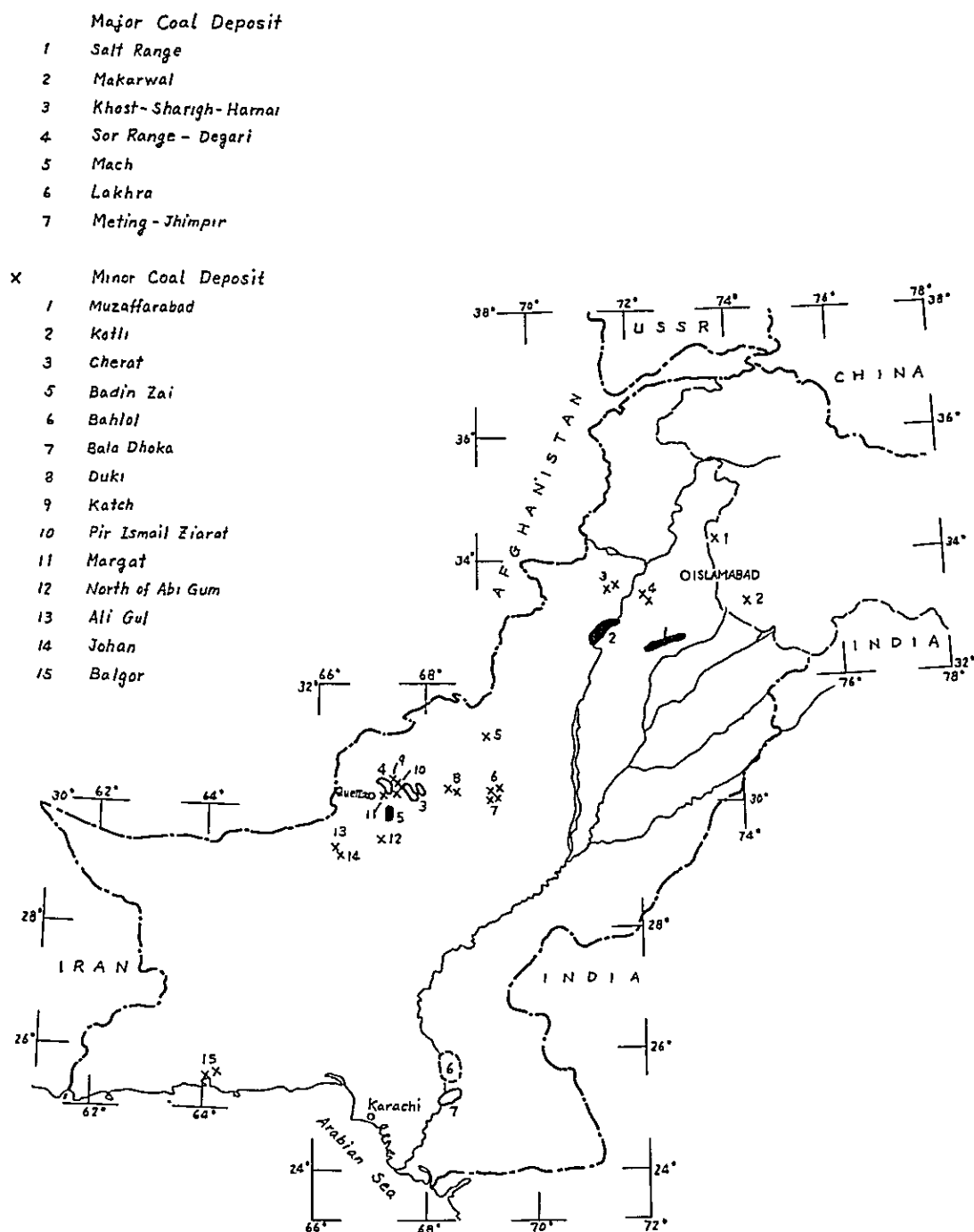


Fig 9 Chromite and manganese deposits in West Pakistan

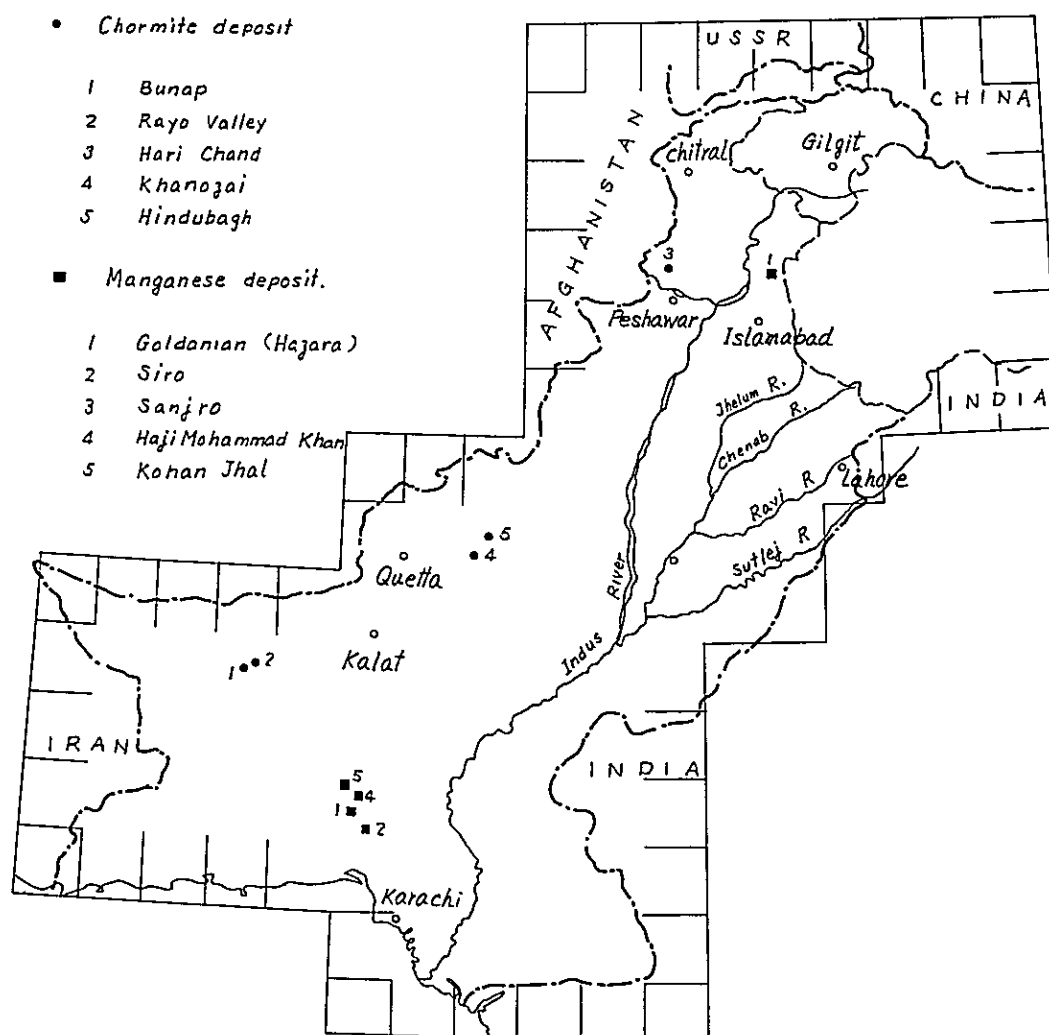


Fig.10 Barite, fluorite, gypsum and anhydrite deposits
in West Pakistan

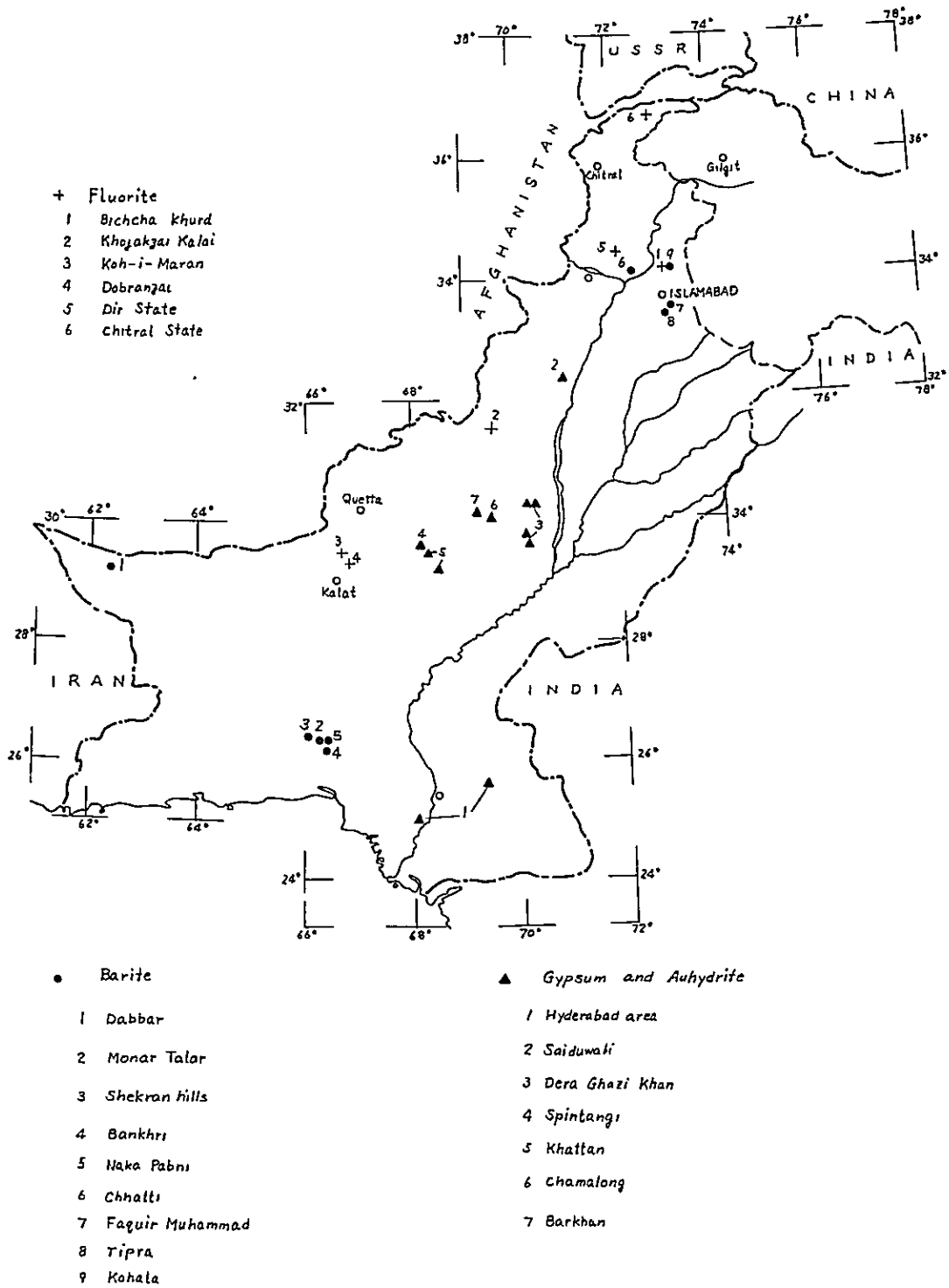


Fig. 11 Important clay deposits in West Pakistan

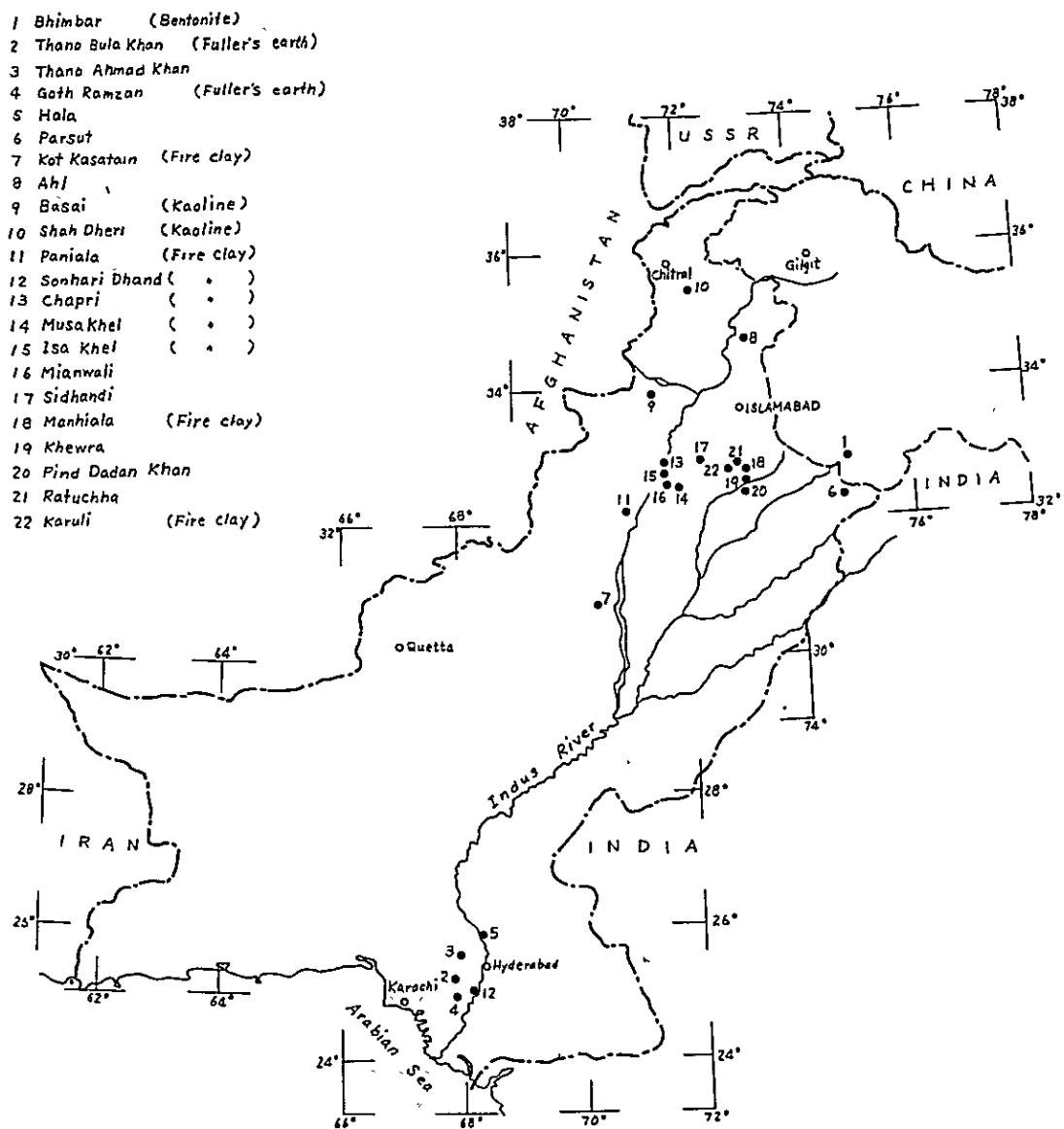
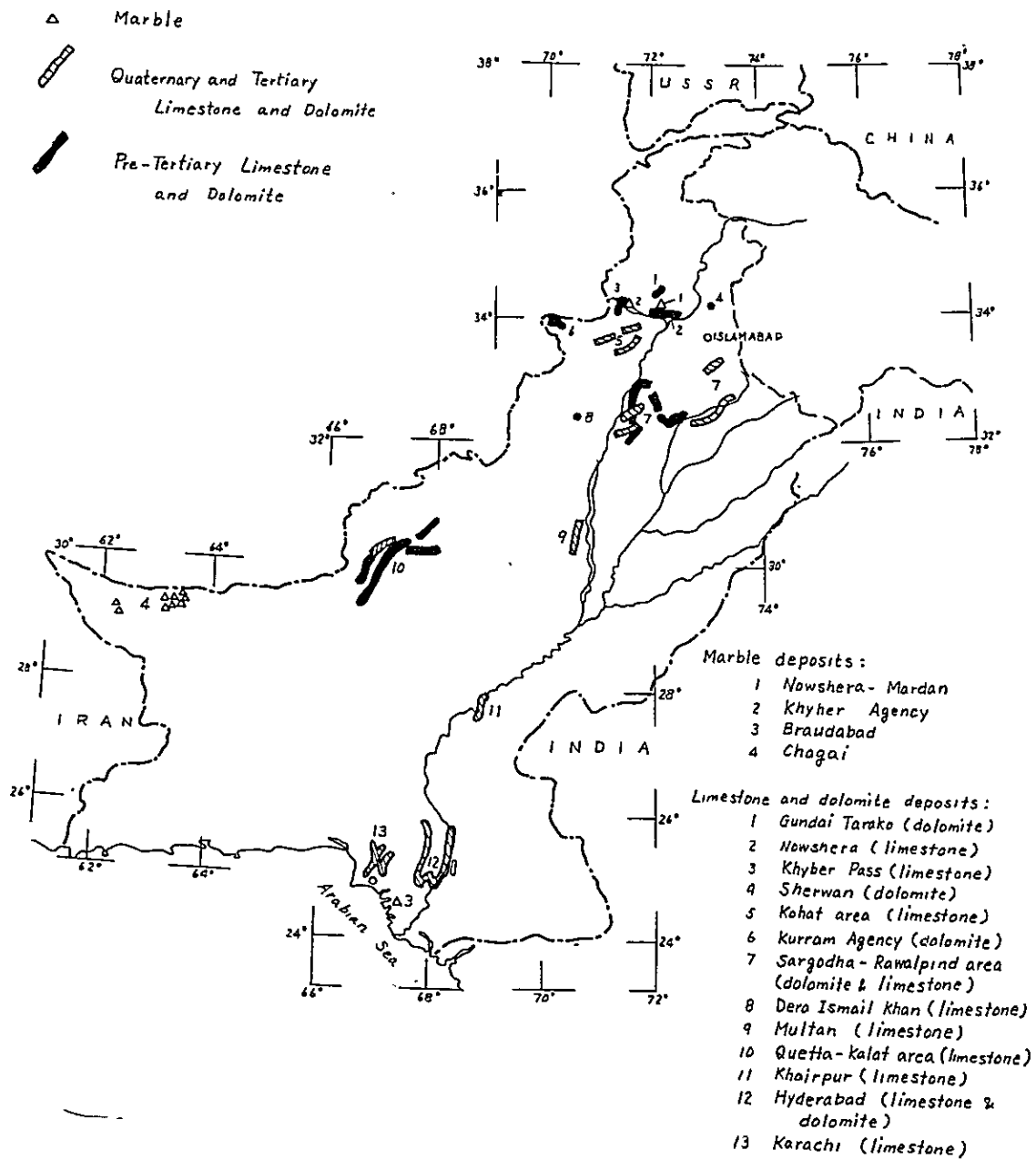


Fig.12 Limestone and dolomite deposits
in West Pakistan



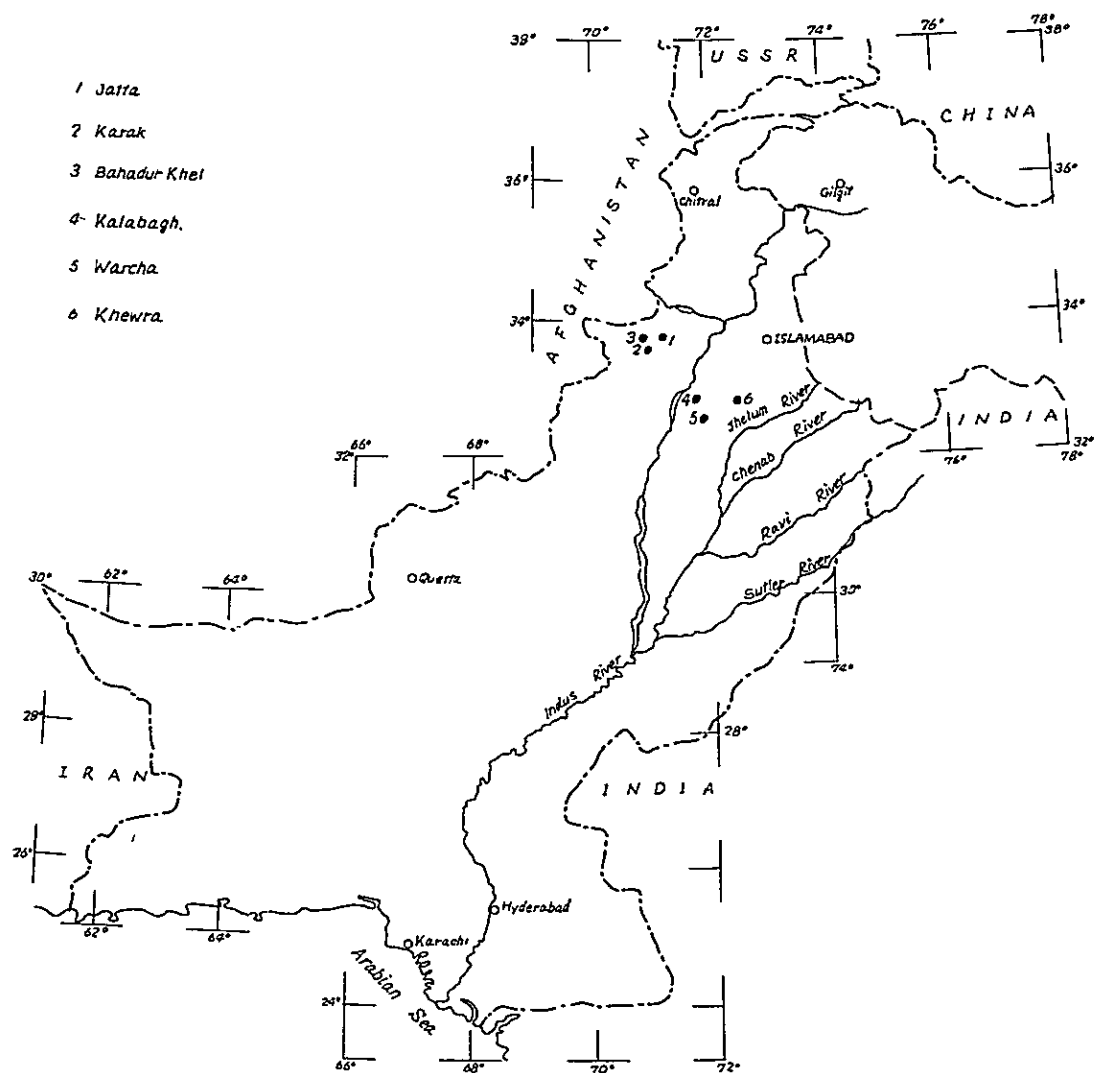
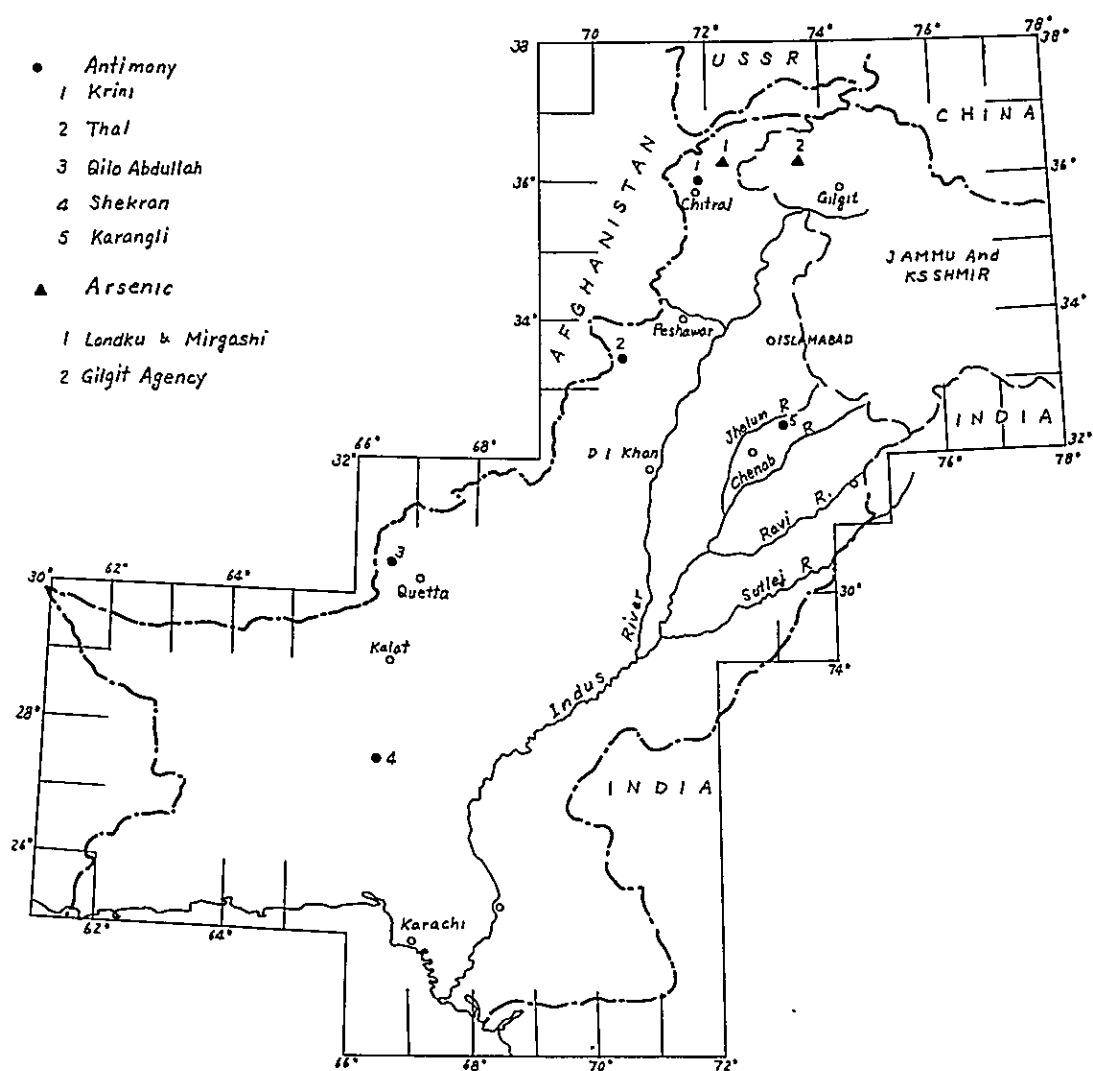


Fig. 13 Rocksalt deposits of West Pakistan

Fig. 14 Antimony and arsenic deposits
in West Pakistan



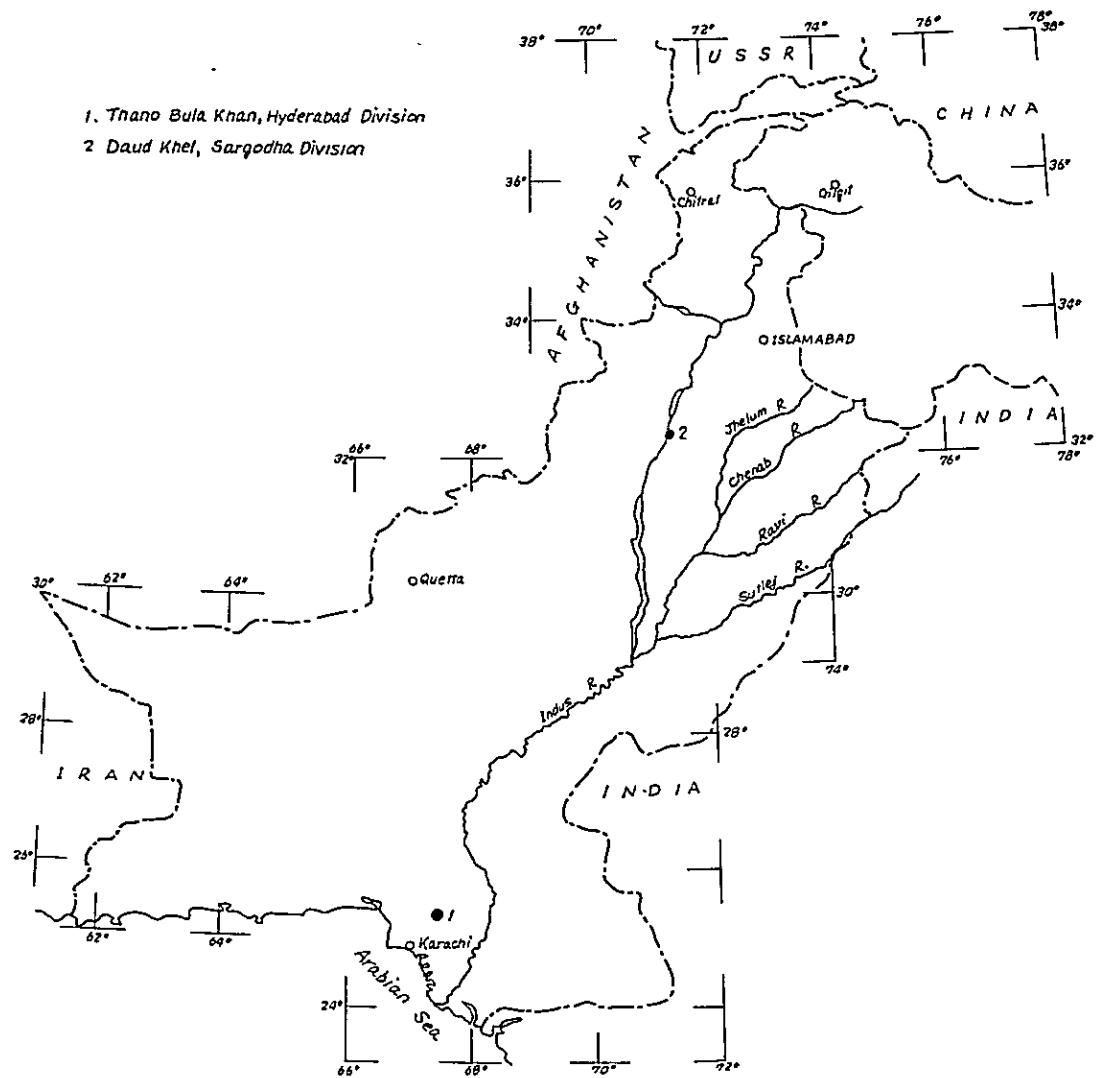
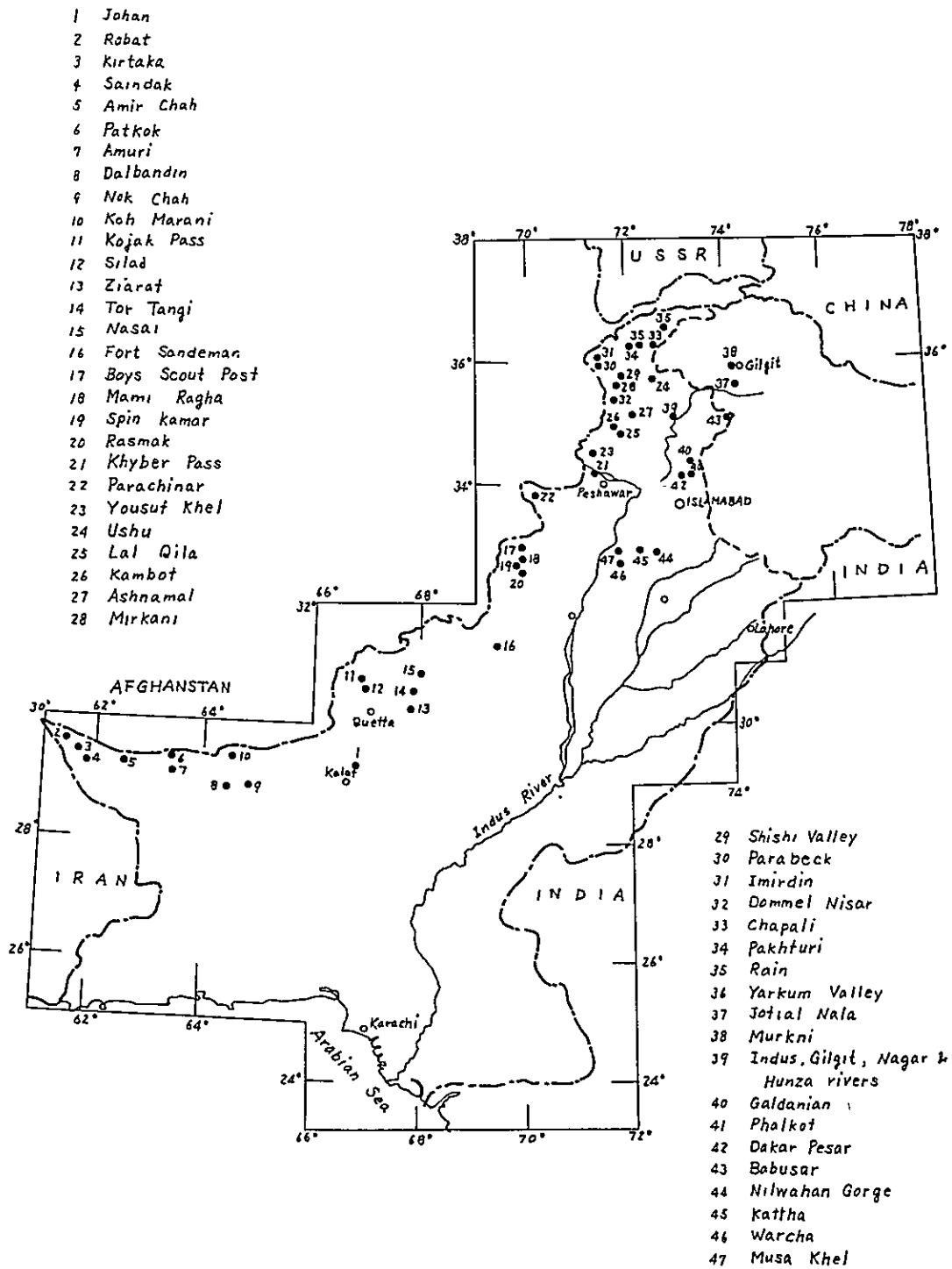


Fig 15 Celestite deposits in West Pakistan.

Fig. 16 Copper deposits in West Pakistan



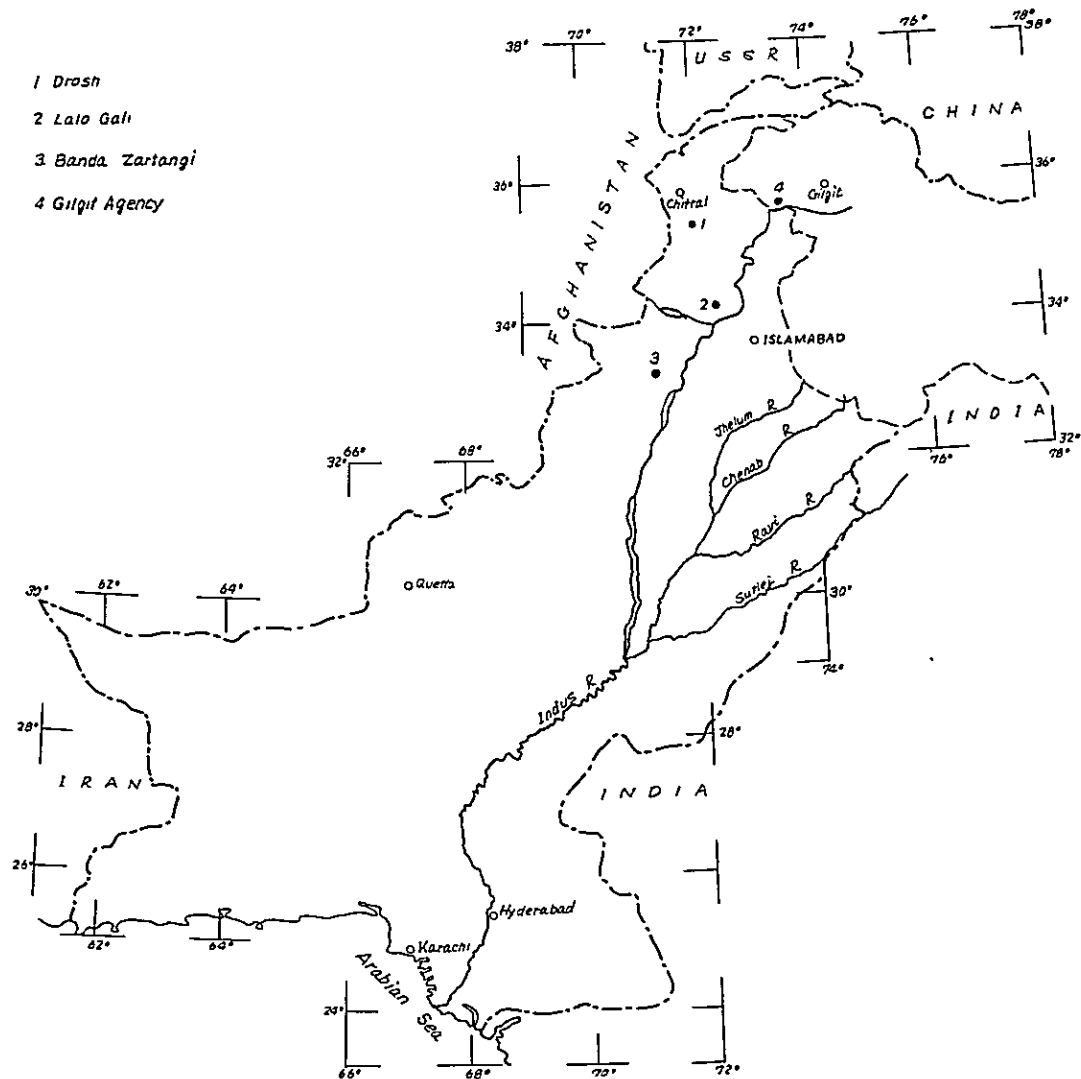


Fig 17 Main gold-washing centres in Pakistan

Fig. 18 Iron deposits in West Pakistan

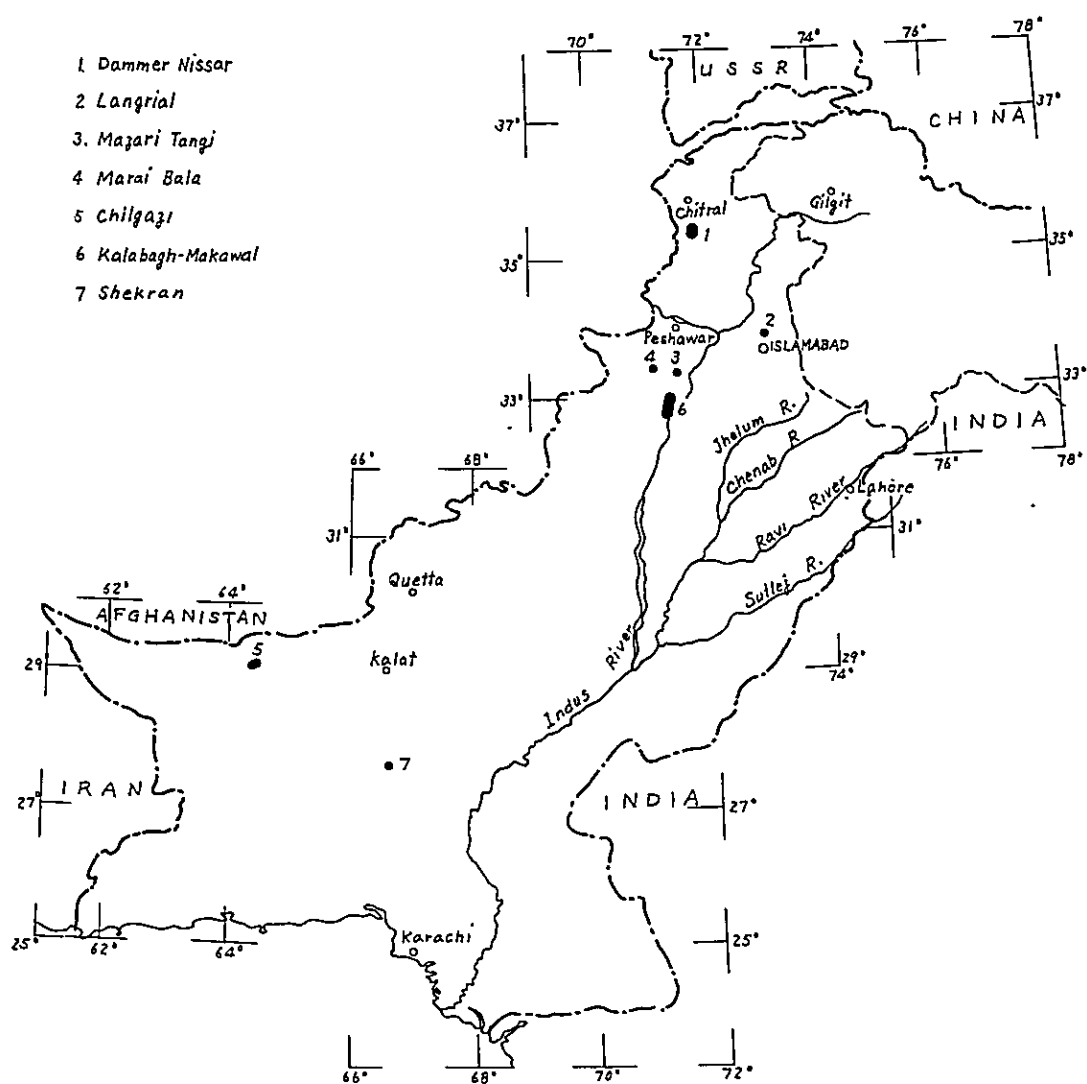


Fig.19 Laterite and bauxite deposits in West Pakistan

- Al-1 Mujaffarabad deposit
- Al-2 Dhammanjhal-Niagpur deposit
- Al-3 Northwest Mujaffarabad deposits
- Al-4 Kotli Tehsil deposits
- Al-5 Chitral deposits
- Al-6 Lakhra deposits
- Al-7 Meting deposits
- Al-8 Makli Hills deposits
- Al-9 Nagar Parket deposits
- Al-10 Northeast Garhi Habibullah deposits
- Al-11 Northwest Garhi Habibullah
- Al-12 Shekhan Bandi deposits
- Al-13 Bandi Kipla-Khanpur deposits
- Al-14 Galdamian deposits
- Al-15 Dhoarian deposits
- Al-16 Ziàrat-Chauki Sar deposits and their extensions
- Al-17 Wadan-Sanjawi deposits
- Al-18 Margala Hills deposits
- Al-19 Surg deposits
- Al-20 Moja Mangivali deposits
- Al-21 Gakkar deposits
- Al-22 Pind Trer deposits
- Al-23 Kala Chitta Range deposits
- Al-24 Daud Khel deposits
- Al-25 Zaluch Gorge deposits
- Al-26 Kathwai deposits

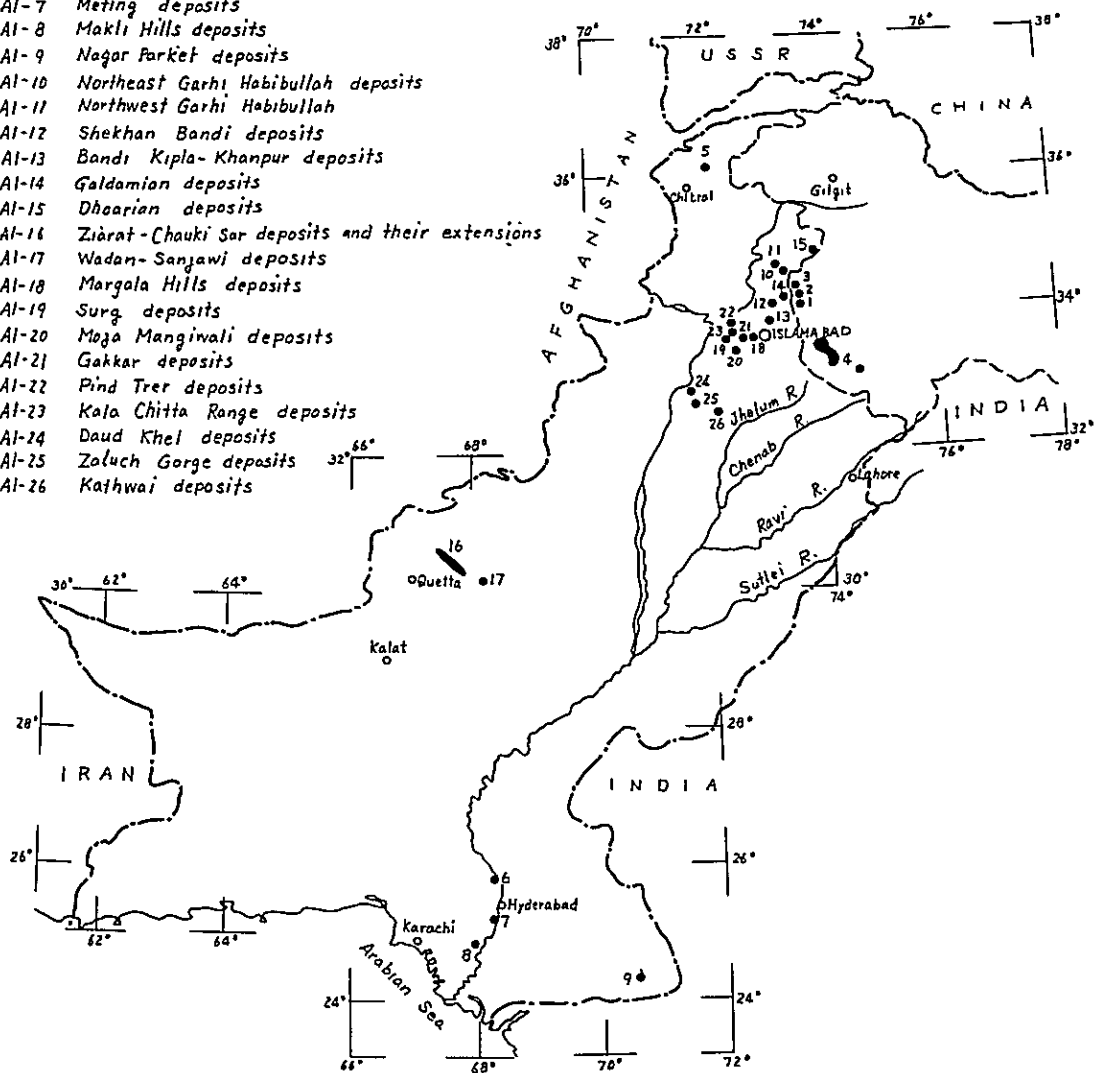
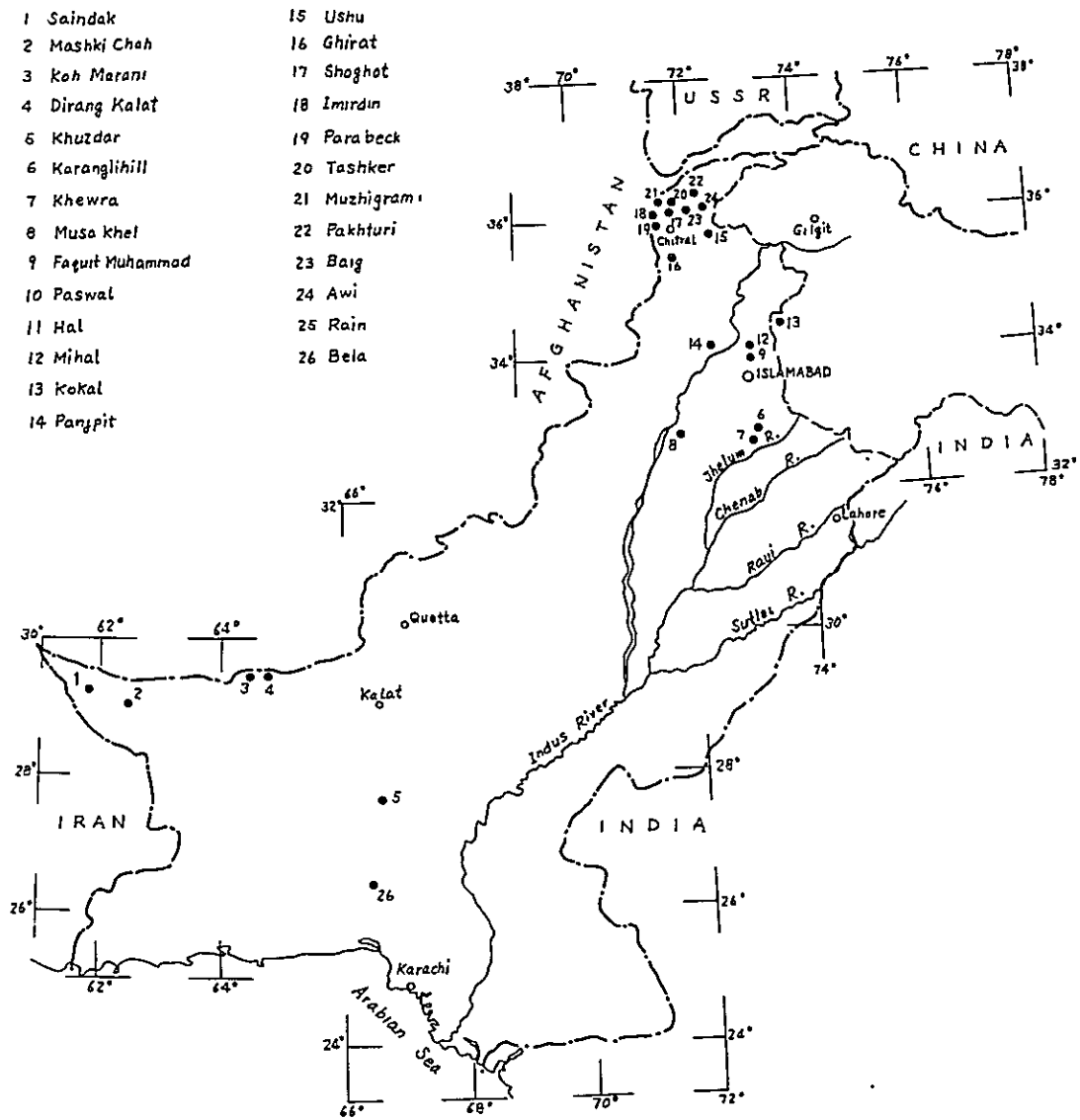


Fig 20 Lead deposits in West Pakistan



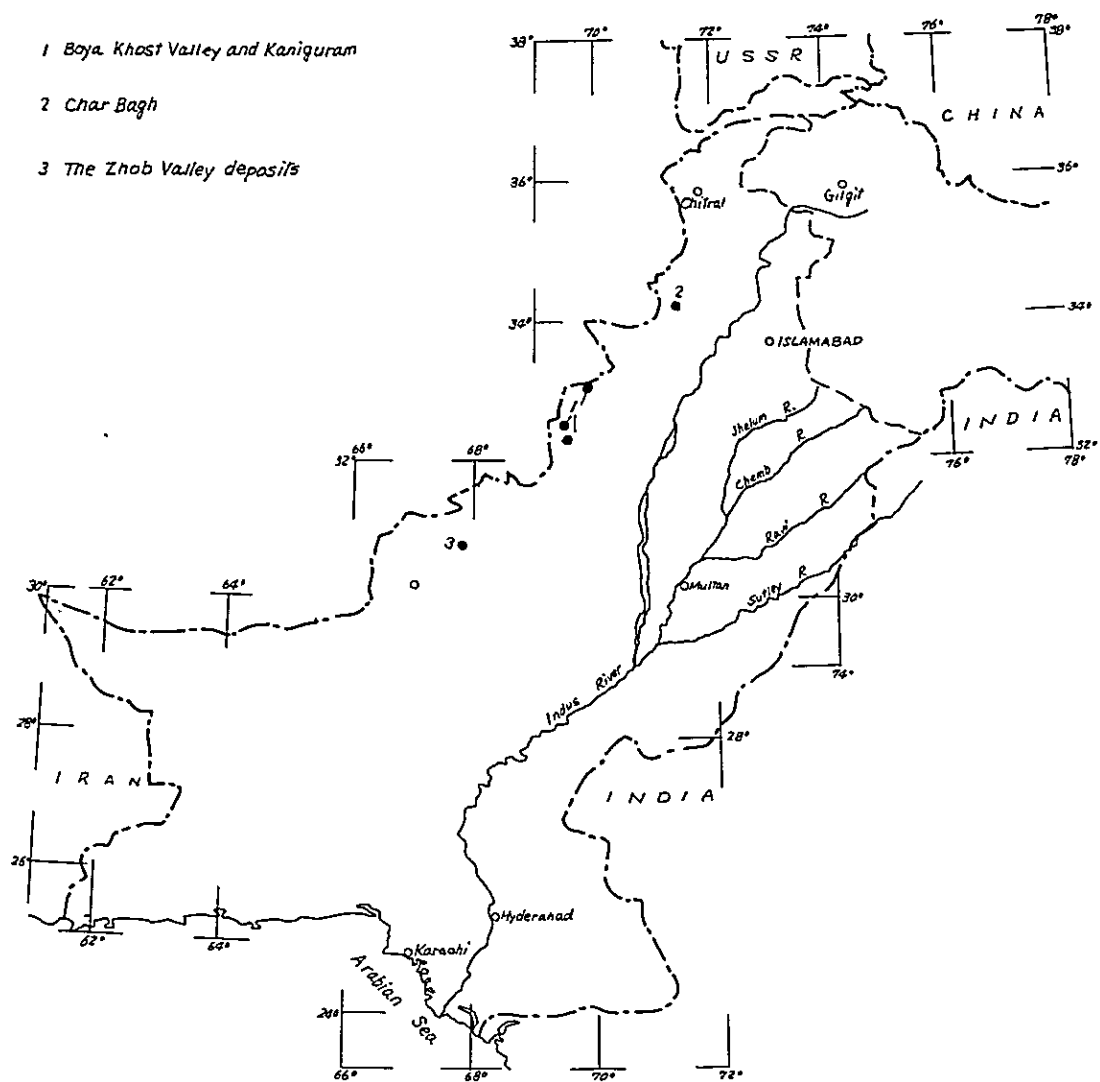


Fig. 21 Asbestos deposits in West Pakistan

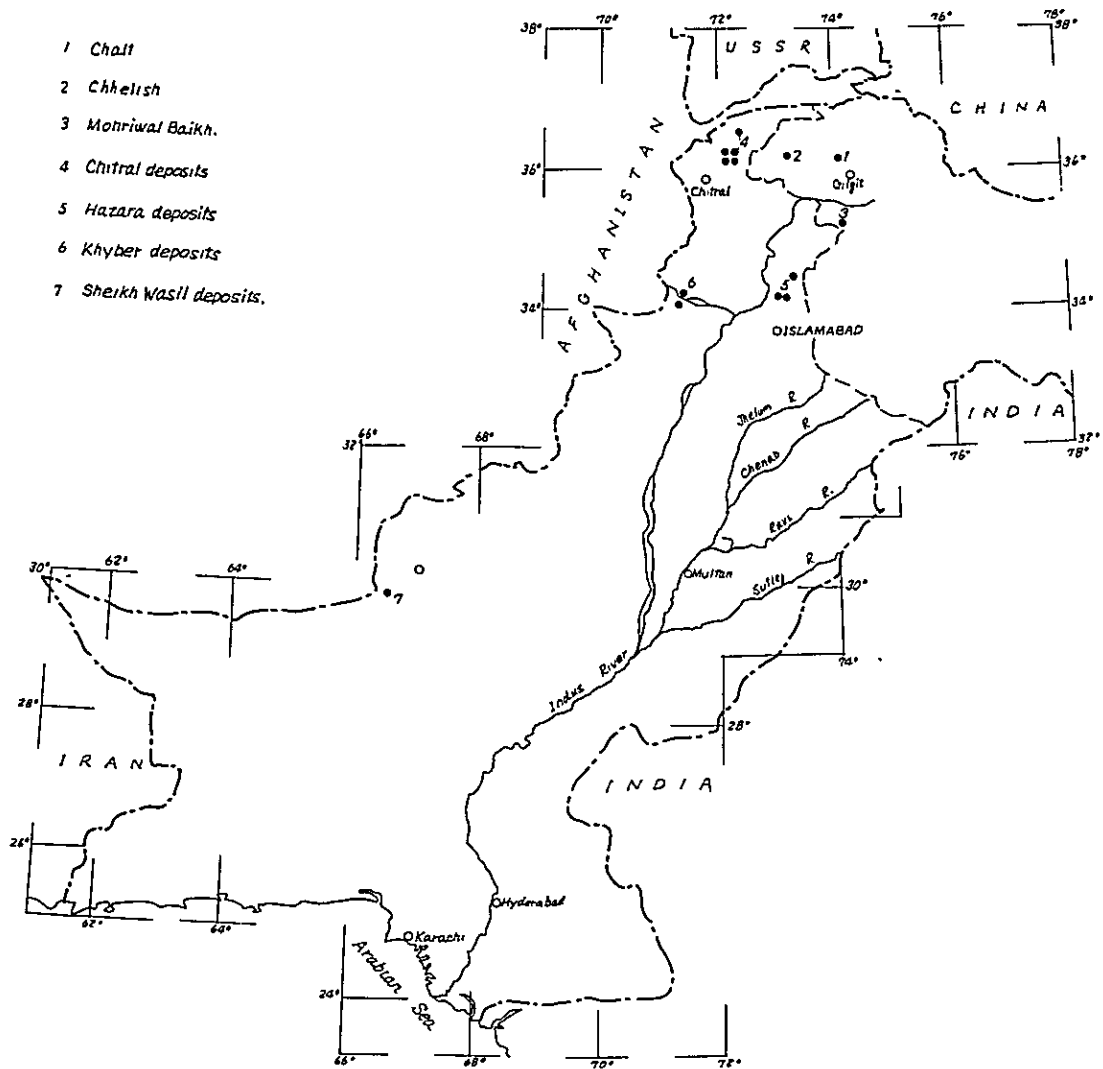


Fig. 22 Graphite showing in West Pakistan

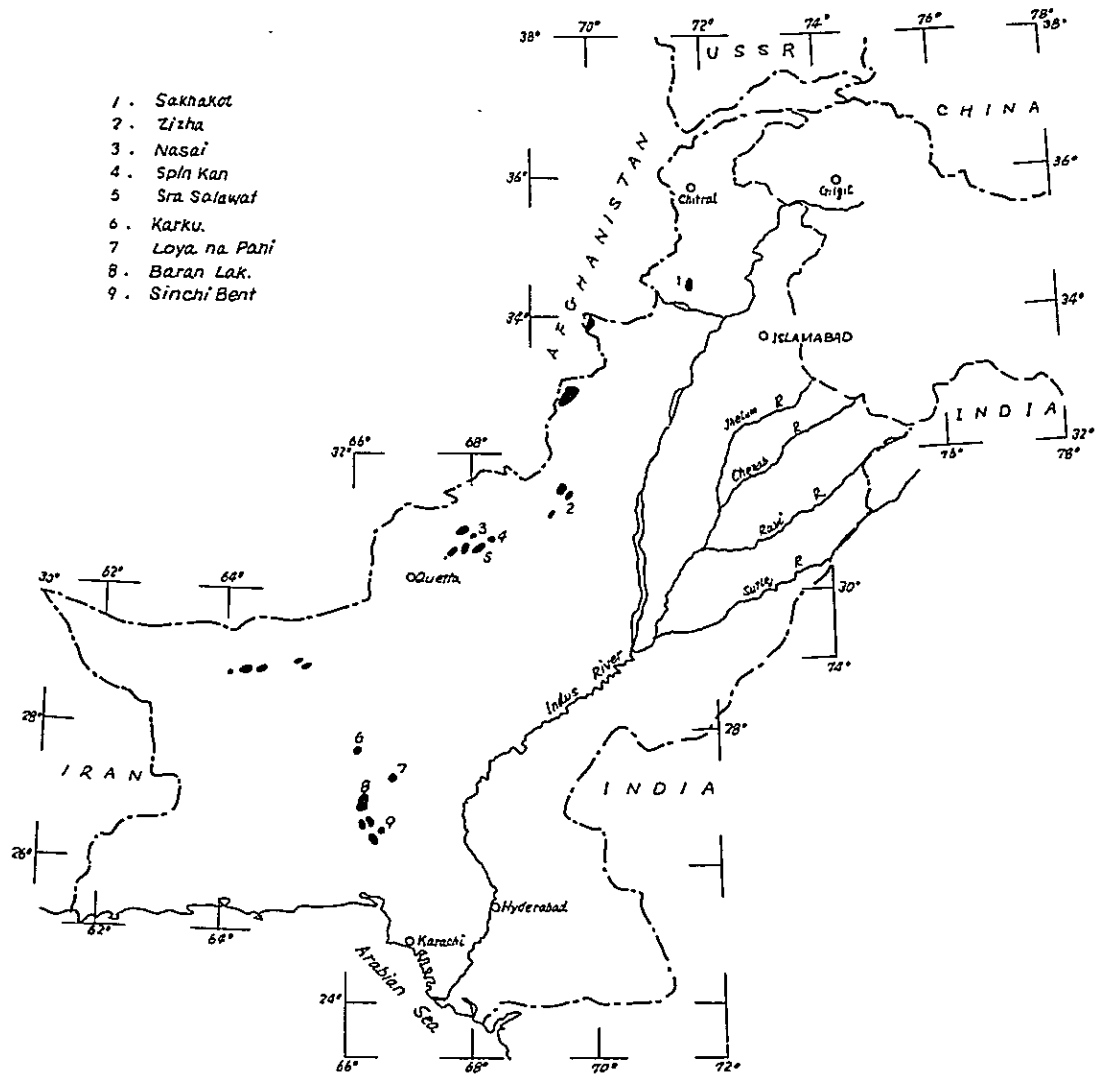


Fig. 23 Magnesite deposits in West Pakistan

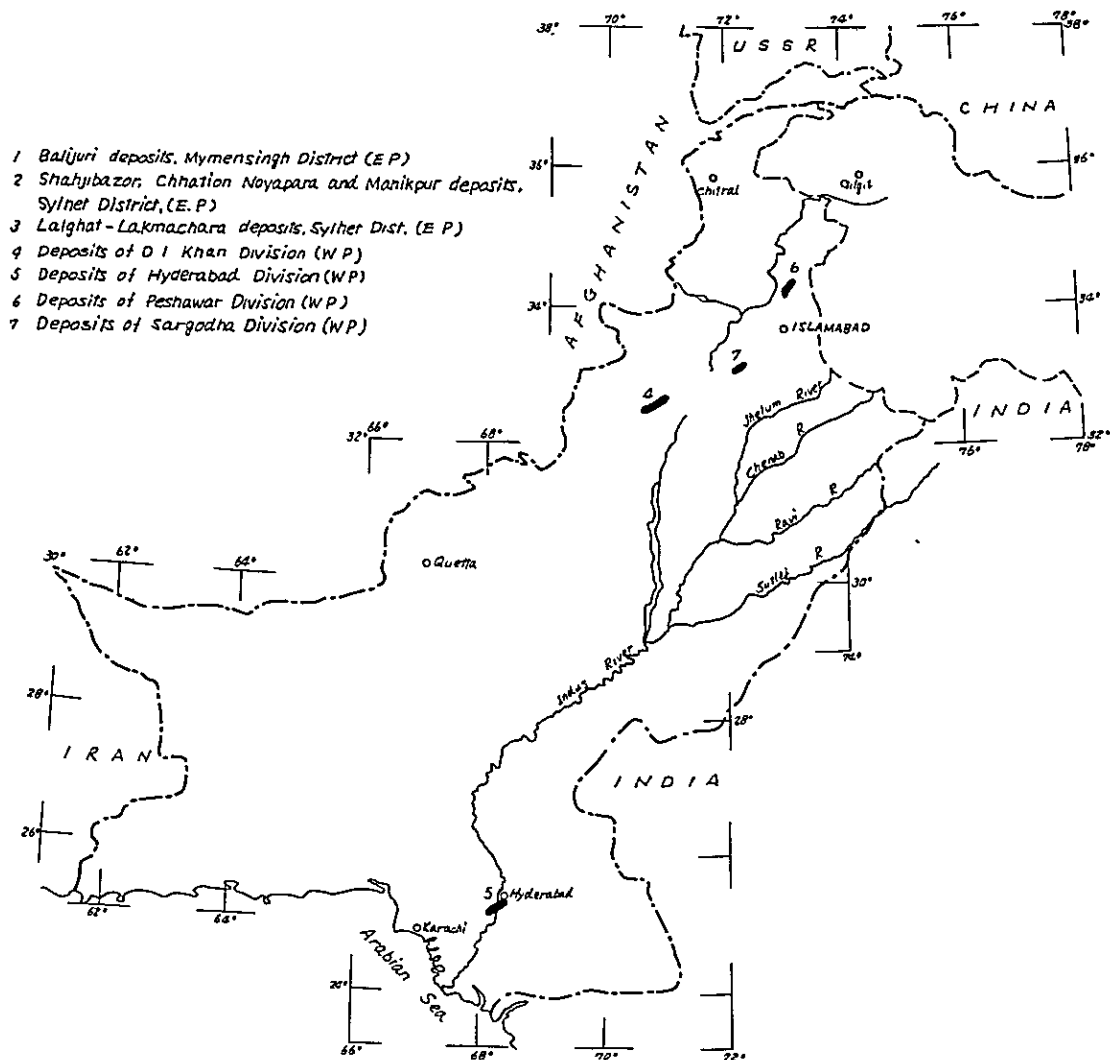


Fig. 24 Silica sand deposits in West Pakistan.

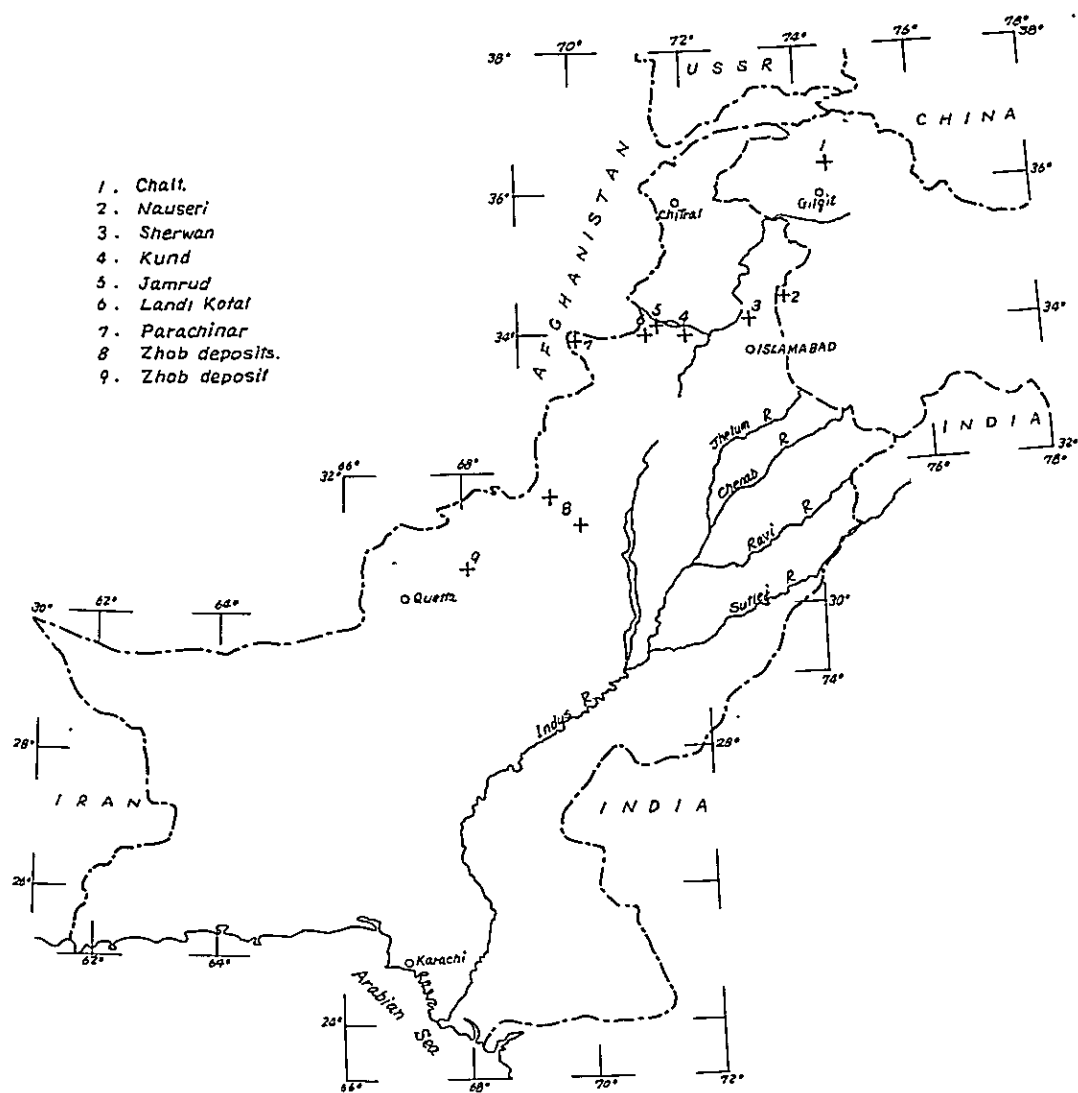


Fig. 25 Talc deposits in West Pakistan

4. 鋳業および鋳物資源

4-1 鋳 業

鋳業生産は、主として、西パキスタンで行なわれているが、この部門での生産額は国民総生産の僅か 0.3 % を占めるにすぎない。政府は、石油・天然ガスの開発、石炭の開発、鉄鋳石の開発、地質調査等に重点をおき 1965-1969 に 467×10^6 ルピーを投じている。

鋳業生産指数は 1959/60 の 100 から 1964/65 年 174.5, 1968/69 年 208.2, 1969/70 年 227.4 と増大している。

現在、鋳業政策の決定は中央政府が行ない、この下に地質調査所 (GSP) と東西パキスタン産業開発公社 (E または WPIDC), ガス開発公社 (Oil and Gas Development Corporation, OGDC) があり種々の調査を行なっている。石油を除く鋳物資源の開発については各州政府が権限を有し、民間企業との接触を行なっている。東西パキスタンの産業開発公社もまた、鋳物資源の探査・開発に力を注いでおり、石炭、鉄鋳等いくつかのプロジェクトを実施している。この他、原子力委員会の鋳物資源部門でも、とくに、核燃料物質資源の探査開発を実施している。

鋳業関係技術者の養成のためには、いくつかの処置がとられている。クエッタの鋳業技術専門学校、ラホールの西パキスタン工業・技術大学、パキスタン石油研究所、クエッタおよびジャマルガンジの鋳業訓練所等の設置がそれである。

パキスタンで生産されている鋳産物としてはクロム鉄鋳、大理石、アンチモン、セレストライト (天青石), ドロマイト, 耐火粘土, フーラー土, 石膏, 石灰石, マグネサイト, マンガン鋳, 珪砂, ソープストーン (滑石), 重晶石, 岩塩, 石炭, 石油および天然ガスがある。

これらの生産量は第 11 表にしめすとおりである。(Fig.7 - Fig.13 参照)

第11表 鉱物生産量

鉱種	単位	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/1969
Antimony	ton	265	61	914	758	(July-Dec.) 29
Chromite	"	15,000	20,000	38,000	23,000	26,000
Iron Ore	"	11,789	12,139			
Manganese ore	"	950		814	667	(July-Dec.) 130
Aragonite	"	9,171	10,575	9,663	9,585	17,000
Barite	"	12,298	8,795	6,228	8,606	(July-Dec.) 5,517
Celestite	"	432	239	524	480	(July-Dec.) 327
China clay	"	983	1,289	3,001	1,456	
Dolomite	"	544	84	547	856	(July-Dec.) 495
Fire clay	"	18,000	19,000	20,000	19,000	19,000
Fuller's earth	"	10,000	10,000	18,000	14,000	(July-Dec.) 3,000
Gypsum	"	184,000	115,000	122,000	60,000	234,000
Limestone	"	2,005,000	1,882,000	2,432,000	1,695,000	2,232,000
Magnesite	"	622	655	774	1,231	1,304
Marble	"	9,736	7,328	9,596		
Rock salt	"	217,000	289,000	231,000	273,000	365,000
Silica sand	"	27,000	16,000	78,000	86,000	(July-Dec.) 81,000
Soapstone(Talc)	"	2,429	971	2,870	2,081	2,931
Coal	"	237,000	1,186,000	1,323,000	1,200,000	1,250,000
Natural gas	×10 ⁶ m³	62,896	79,036	79,980	84,751	100,071
Crude oil	10 ⁴ barrel		3.4	3.2	3.2	3.4

4-2 鉱物資源の概要

パキスタンでは、現在生産されているものも含めて、次のような鉱物資源が知られている。

金属鉱物資源： アンチモン、砒鉱、セレストライト、クロム鉄鉱、銅、金、鉄、ラテライトおよびボーキサイト、鉛、マンガン、

非金属鉱物資源： 石綿、重晶石、緑柱石、建築石材、粘土、長石、螢石、ザクロ石、ジューストーン、石墨、石膏、石灰石、ドロマイト、カヤナイト、マグネサイト、大理石、雲母、磷鉱、石英、岩塩、珪砂、ソープストーン（滑石）、硫黄

燃料資源： 石炭、石油、天然ガス、

核燃料資源： ウラン

これら各種鉱物資源は西パキスタンにおける地質構成・地質構造と密接に関係して分布している。西パキスタン北部の造山帯には、火成活動に伴って形成されたペグマタイト、スカルン、熱水鉱床が分布している。鉱床の実態が十分に解明はされていないが、ペグマタイトに伴う緑柱石、雲母、石英、放射性鉱物、磁鉄鉱のスカルン鉱床、銅、鉛、アンチモン・金・螢石・黄鉄鉱等の熱水鉱脈鉱床が知られている。

西パキスタン西部のバルチスタン地向斜（火成岩侵入帯）帯は、さらに、(1) 地向斜前縁大陸域、(2) 地向斜前縁地積盆地、(3) 地向斜中軸帯域、(4) 南 Makaran 堆積盆地、(5) 北 Makaran 堆積盆地、(6) Chagai 火成活動域、に区分される。（Fig. 6 参照）

(3)の西縁部は超塩基性岩体の侵入帯でもありクロム鉄鉱々床、銅鉱床（スカルンおよび鉱脈）石綿、螢石あるいは、マンガン鉱床が分布している。(6)は超塩基性岩、酸性深成岩等の活動帯で、クロム鉄鉱鉱床、斑岩銅鉱床、その他銅、鉛、亜鉛、鉄等の鉱床が分布している。その他、(1)・(2)・(3)・(5)・(6)の地域では、主として堆積性鉱床、鉄、ラテライト・ボーキサイト・石灰石・ドロマイト・石膏・磷灰石・放射能鉱物・珪砂・粘土・石炭・石油等の鉱床が分布している。

これら鉱物資源の探査・開発は重要課題の1つであり、政府は独立以来重点政策の1つとして取上げてその進展を図っている。しかし、現状では、鉱物資源の開発は、第3次5ヶ年計画の目標を大きく下廻っている。また、既知鉱床に対する調査も不十分で、鉱床評価がなされないまま放置されているものが多い。さらに、地質環境等から予測される鉱床賦存可能地域に対する地質・鉱床調査も、きわめて、不十分で、これらに関する進展は今後の問題である。

4-3 金属鉱物資源

現在、開発されている最も重要なものはクロム鉄鉱々床で、今後可能性の高いものとしては銅鉱床、鉄鉱床等がある。これら資源は、バルチスタン州の北西部から北西辺境州にかけて集中して分布している。鉱床探査上、最も有望な地域としては Chagai 地域があり、本地域に対

しては1971年からソ連の技術協力で大規模な調査が実施される計画である。

a アンチモン (Fig. 14) : 輝安鉍を主とする鉍脈が Chitral, Peshawar, Sargodha および Quetta 地域に知られている。Chitral 地域の鉍床は、現在、小規模に採掘されている。Krinj 鉍山の鉍床が最大のもので、古生層あるいは中生層中の石英-輝安鉍々脈が延長約 2.5 Km にわたり開発されている。(厚さ主要鉍脈で 2~3 フィート)。その他地域の鉍床はきわめて小規模のもので、僅かに石英-輝安鉍、石英-方鉛鉍-輝安鉍鉍脈あるいは鉍物としての輝安鉍の存在が知られているにすぎない。

b 砒 鉍 : 白亜紀の大理石および石灰質頁岩中の雄黄および鶏冠石脈が Chitral 地方に知られている。この鉍床は、1945-1946年に11トンの雄黄を出鉍している。

この他 Gilgit 地方でも黄銅鉍-黄鉄鉍-硫砒鉄鉍々脈の存在が知られている (Fig. 14)。

c セレストタイト (Celestite SrSO_4) : 2ヶ所の産地が知られており、産状を若干異にしている。1つは Thano Bula Khan 鉍床で石灰岩中、他は Daud Khel 鉍床で石膏鉍床に伴っている。前者の鉍床は暁新世石灰岩の背斜構造の西翼に発達する割れ目帯に胚胎するので、走向 N-S ないし $N 20^\circ E$ 、傾斜 $70-80^\circ W$ 、鉍化帯の延長は約 3.2 Km、幅員平均 30-45 cm である。現在の採掘箇所を中心とした総埋蔵鉍量は 52,500 ロングトン、鉍化域全体の鉍量は約 31 万トンと云われている。Daud Khel 鉍床は、幅員 0.9-1 m の不規則脈状で、単一脈の規模は最大 0.9-1.5 m \times 30 m 程度で、総埋蔵鉍量は 10,000 トンと推定されている。(Fig. 15)。

d クロム鉄鉍 : 本鉍床は、Chagai 地域の Ras Koh 山地、Quetta 北東の Hindubagh 地区、Fort Sandeman 地区、Waziristan 地方および Peshawar 北方の Hari Chand 等に知られている (Fig. 9)。Ras Koh Range の鉍床は、岩床状をなして E-W にのびる始新世の輝岩・カンラン岩中に胚胎し、かつて、採掘されたことがある。鉍床は蛇紋岩化作用の進んだ部分に岩脈状鉍体・その他として産し、全埋蔵鉍量は約 2 万 t と推定されているが、その大部分は採掘済である。Hari Chand 鉍床は、主としてヅンカンラン岩中に胚胎し、鉍体周辺では蛇紋岩化作用がいちじるしい。かつて、1,300 トン程の鉍石が採掘されたことがあり、品位は Cr_2O_3 32.0-60.8 %、平均 46.1 % である。埋蔵鉍量は 12,000-14,000 トンと推定されている。Hindubagh 地区の鉍床を除いては、いずれも、経済価値に乏しいと云われている。Hindubagh の鉍床については後で述べる。Waziristan および Fort Sandeman 地区の鉍床は、その存在が知られているのみで未調査である。

e 銅 (Fig. 16) : 現在パキスタンで開発されている銅鉍床はない。既知鉍床・徴候地の分布は Fig 16 a-b に示すとおりである。主要な分布域は北部の造山帯地域、Sargodha Shield 地域、Balchistan 地向斜域の北部超塩基性岩侵入帯、Chagai 地域である。北部造山帯地域の銅鉍床は Chitral, Dir, Gilgit, Hazara 等の地方に密集して分布している。

Chitral 地方： 変成岩類，花崗岩類，古生層—中生層の珪岩・頁岩・石灰岩中に胚胎する鉍染～鉍脉型銅鉍床が分布している。

Dir 地方： 変成岩類，閃緑岩，花崗閃緑岩，花崗岩中に胚胎する石英—黄銅鉍，石英—黄銅鉍—黄鉄鉍—磁硫鉄鉍々脉が知られている。

Gilgit 地方： 変成岩類中の石英—黄鉄鉍—銅，石英—孔雀石鉍脉が Hunza 川流域に知られている。

Hazara 地方： 石英—黄鉄鉍—磁硫鉄鉍—螢石鉍脉，孔雀石—黄銅鉍々脉，堆積性赤鉄鉍鉍床に伴う孔雀石等が知られている。

Sargodah 地域： 古生層の "Speckled" 砂岩層中に赤銅鉍・孔雀石の産するのが知られている。

Waziristan—Hindubagh 地域： 蛇紋岩中の鉍染状—鉍脉鉍床，中—古生層の鉍脉あるいは炭層中の結核状孔雀石，藍銅鉍等の産出が知られている。

Chagai 地域： 白亜紀末から第三紀初期の酸性火成岩類に伴って多くの銅鉍床が分布しており，最も有望な地域と考へられている。Saindak 付近にはボーフィリー—銅型鉍床，Nok Chah のスカルン鉍床，その他花崗閃緑岩・閃長岩・安山岩質玢岩・白亜系集塊岩等中の鉍脉が知られている。

これら各地域の銅鉍床については，詳しい鉍床調査は，ほとんど，なされておらず，鉍床の規模，構成鉍物，品位，成因等について不明のことが多い。

f 金 (Fig. 17)： 金の初生鉍床は Gilgit 付近と Khyber 地区に金—黄鉄鉍々脉が知られているのみで，他は，砂金採集地がいくつか知られている。主な砂金採集地は Chitral 地方で，Chitral 川流域の河床堆積物および段丘堆積物層中のものである。この他，Gilgit 川，Hunza 川，Yasin 川，Basha 川，あるいは Attock 南の Indus 川等でも小規模な採集が行なわれている。

g 鉄 (Fig. 18)： 既知鉄鉍床としては Chitral 地方の Dammal Nissar, Chagai 地方の Chilghazi, Khuzdar 地方の Shekran, および Salt Rang 地方の鉄鉍床がある。Dammal Nissar 鉍床は片麻岩・雲母片岩・緑色片岩および晶質石灰岩と花崗閃緑岩との接触部に胚胎する磁鉄鉍鉍床である。18 のレンズ状鉍体が知られており，確定鉍量は Fe 55—65% で 253,700 トン，推定・予想鉍量は約 350 万トンと云われる。Chilghazi 磁鉄鉍鉍床は白亜系の Sinjrani 火山岩類中に胚胎する熱水交代鉍床と云われ，埋蔵鉍量 Fe 55% で 250 万トン，Fe 25—30% の低品位鉍が 2,000 万トンと云われている。Shekran 鉍床はジュラ紀石灰岩中の菱鉄鉍を主とする不規則脉状鉍床である。この他，Chagai 地方には Baluchap Kundi の方解石—菱鉄鉍，赤鉄鉍—磁鉄鉍，Bandagan 磁鉄鉍 (黄銅鉍) 鉍床が知られている。Salt Range 地方の鉄鉍床は全て堆積性鉍床で，Kalabagh, Langrial,

Mazari Tangi, Marai Bela, Galdanian, Abbottabad, Samana Range 等の鉄床がある。Kalabagh鉄床は上部白亜系の砂岩層中のもので鉄物組成から Kuch 型 (chamosite-siderite, Fe 34.2%, P 0.25%, S 0.33%) と Chichali 型 (glauconite-siderite, Fe 32.0%, P 0.30%, S 0.26%) に分類されている。Krupp-Renn 法による製錬試験で本鉄床の開発が有望視されており, Kalabagh 製鉄所の建設計画がたてられている。本鉄床の埋蔵鉄量は Kuch 型のものが約 35×10^6 トン, Chichali 型 206×10^6 トン, 中間型が約 52×10^6 トンと云われる。Langrial 鉄床は白亜紀末の石灰岩・砂岩と暁新世下部との不整合面に胚胎する chamosite, limoite, hydro-hematite, hematite の縞状鉄石からなるもので Fe 9-50%, 埋蔵鉄量約 28×10^6 トンである。Goldanian 鉄床はジュラ紀層中の赤鉄鉄質粘土層で Fe 平均 20%, 鉄床の規模 $3,000 \text{ m} \times 300 \text{ m} \times 3 \text{ m}$, 埋蔵鉄量 100×10^6 トンである。Abbottabad 鉄床は Goldanian と類似の鉄床で Fe 30% - , 鉄量 2.6×10^6 トンである。Mazari Tang 赤鉄鉄鉄床はジュラ紀の石灰岩層中に 2 層胚胎し, Fe 44.6% である。Marai Bela 鉄床は中部白亜系中の鉄に富む結核状鉄床で Fe の平均品位は 25% である。Samana Range の鉄鉄床は白亜系下部層の上部に胚胎するもので赤鉄鉄質・褐鉄鉄質粘土質鉄石から構成されている。

パキスタンにおける鉄鉄石の総埋蔵鉄量は約 4.5 億トン, 鉄床型式としては Minette 型鉄床が大部分を占めている。

h ラテライト・ボーキサイト (Fig. 19): この種鉄石は, 主として, Salt Range 地方に分布しており, 他に, Quetta 北西方の Ziarat 地方等に知られている。鉄床は, 二畳・石炭系と第三系暁新統との不整合面に胚胎するもの, 白亜系と暁新統との境界部に胚胎するもの, 第三系始新統中のもの等がある。鉄石は豆状含鉄あるいは含アルミナ粘土質岩からなり, 西パキスタンにおける総埋蔵鉄量は約 1900 万トンと推定されている。

i 鉛 (Fig. 20): Chitral 地方に密集して分布しており, 他に, Hazara, Chagai, Sargodha, Khuzdar 等の地方に分布が知られている。Chitral 地方の鉄床は石英-方鉛鉄, 石英-黄銅鉄-方鉛鉄, 石英-方鉛鉄-輝安鉄鉄脈で, 一部にかって採掘されたものがある。Hazara 地方の鉄床は, 先カンブリア系中の石英-重晶石-方鉛鉄, 石英-方鉛鉄, 石英-方鉛鉄-黄鉄鉄-閃亜鉛鉄-黄銅鉄等の鉄脈で, 一部坑道探鉄が行なわれたものがある。Chagai 地区鉄床は銅鉄床に伴うもので, Sargodha 地区の鉄床はカンブリア系の Magnesian 砂岩層中に方鉛鉄の鉄染が認められるものである。

j マンガン (Fig. 9): Bela 地域のマンガン鉄床が古くから知られている。Bela 地域のマンガン鉄床は粗粒玄武岩中に胚胎する, サイロメラン鉄・水マンガン鉄を主とするもので, 一般に低品位である。この他, Clitral, Peshawar, Fort Sandeman, Chagai 等の地方にもマンガン鉄床の徴候地が知られている。これら鉄床中やゝ大きなものは Bela 地域の

Siro 鉛床(鉛量45万t), Peshawar地方の Ghura Gali 鉛床(鉄鉛床に伴うものでMn 22%, 鉛量5万トン) Bela 北方の Sanjro 鉛床(約2.2万t, Mn 14.8-17.1%)であるが、現状では、いずれも開発対象となるものはない。

4-4 非金属鉛物資源

非金属鉛物資源として現在開発されている主要なものに石灰岩、岩塩、石膏等がある。これら資源は金属鉛物資源とその分布域を異にしている。

a 石綿(Fig. 21): 主としてクロム鉄鉛々床分布域の Peshawar北西方、透角閃石脈、Waziristar地方のものは蛇紋岩中のクリソタイル脈、Hindubagh 地方のものは透角molit脈、Waziristar地方のものは蛇紋岩中の Chrysotile 脈、Hindubagh 地方のものは閃石脈、がある。これら各鉛床は、いずれも、きわめて小規模で経済的価値は認められていない。

b 重晶石(Fig. 10): パキスタンで最重要、最大規模の鉛床は Khuzdar 地方の鉛床で、鉛量164万トンと云われている。その他、Las Bela地方、Hazara 地方、Chagai 地方の Nok Kundi 等に重晶石鉛床の賦存が知られている。Las Bela地方の鉛床には Ban Khri 鉛床と Naka Pabni 鉛床とがあり前者が現在稼行されている。Bankhri 鉛床はジュラ紀珪岩中の重晶石脈で走向NE-SW、傾斜40°NW、延長30m、幅0.9-2.7mである。Hazara地方の鉛床は脈状~筒状鉛体でジュラ系、第三系暁新統に胚胎し、最大の Kohala 鉛床は先カンブリア系の粘板岩中の鉛脈およびレンズ状鉛体からなり、総鉛量は30,000トンと云われ、現在10トン/日程度の生産を挙げている。

c 緑柱石: Chitral, Gilgit, Hazara等の地方でベグマタクトに伴うものが知られている。Hazara地方の RajdhawariおよびMiranai の緑柱石鉛床は1955-1961年間に断続的に稼行された。Rajdhawari 鉛床のベグマタイトは延長140m、幅6~15m程度のものが数岩体知られ約2,000ポンドの緑柱石を産した。また、Miranai 鉛床では1961年までに数トンの生産を挙げている。

d 建築用石材: Hyderabad 地方の花崗岩、Peshawar地方の花崗岩・流紋岩・角閃石片麻岩・粘板岩・東パキスタンの砂岩等が利用されている。その他、主として東パキスタンの Sylhet, Chittagong地方では河川砂利が利用されている。(総埋蔵量は 530×10^6 立方フィート)。

e 粘土鉛物(Fig. 10): Azad Kashmir, Hyderabad, Peshawar, Rawalpindi 地方のベントナイトおよびフーラー土、Hyderabad, Peshawar のカオリン質粘土、Dera Ismail Khan, Hyderabad, Multan, Rawalpindi, Sargodha 地方の耐火粘土等が利用されている。Hyderabad 地方の Thano Bula Khan のフーラー土鉛床、

Sargodha地方の耐火粘土鉱床が規模も大きく、生産量も大である。

f. 長石：ペグマタイトに伴う長石鉱床がChitral, Gilgit, Hazara, Chagai等の地方に知られている。

g. 螢石 (Fig. 10)：後述するKoh-i-Maran鉱床の他Chitral, Dir, Hazara等の地方に知られている。Dir地方の螢石鉱床は白雲母片麻岩・片岩中に胚胎する螢石脈で1963年末まで小規模に稼行されていた。Koh-i-Maran鉱床はジュラ紀石灰岩層中の方解石-螢石脈で、20数条の鉱脈から構成されている。現在きわめて小規模に断続的に稼行されている。

h. 柘榴石：Swat-Dir 地方に柘榴石に富む雲母片岩、石灰岩等が分布している。Chagai 地方のRas Koh Rangeにも柘榴石が産出する。これらは研磨材料として地方的需要に応じて採掘されている。

i. ジューストーン：藍玉がBaltistan・Kashmir・Dir 地方、緑柱石がDir 地方、エメラルドがPeshawarの北やSwat 地方、軟玉ひすいがTeri Toi川、Mari ダイヤモンドと称する両錐結晶の石英がMari, ルビーがBaltistan 地方、ブルーサファイアがBaltistan 地方、黄玉がChitral 地方、ヴェスブ石がHindubagh 地方にそれぞれ知られている。

Peshawar, Swat 地方のエメラルドが有名できわめて小規模に稼行されている。

j. 石墨 (Fig. 22)：Gilgit, Chitral, Hazara, Khyber, Qutta等の地方に土状石墨の産出が知られているが、いずれも経済的価値に乏しいものである。Quetta 地方の鉱床はジュラ紀層中の割目帯に胚胎するもので、稼行されたことがある。

k. 石膏・硬石膏 (Fig. 10)：Rawalpindi・Sargodha 地方のSalt Rang の鉱床、Peshawar 地方のKohat 鉱床が大規模なものである。この他、Quetta, Multan, Hyderabad 地方に小規模のものが知られている。これら鉱床の時代は、Salt Range のものがカンブリア紀、Quetta 地方のものが第三紀中新世-鮮新世、Hyderabad 地方のものは現世の鉱床である。Kohat 鉱床は総埋蔵鉱量 5×10^6 トン(1946年)、Quetta 地方のSpintangi 鉱床400,000トン、同じChamalang 鉱床は 7×10^6 トン、Salt Range 鉱床群の1部で 83×10^6 トン、である。現在、石膏の国内需要は10-15万トン/年であるが、化学肥料工業やセメント工業の今後の発展によって需要の伸びが期待される。

l. 石灰岩・ドロマイト (Fig. 12)：石灰岩は西パキスタンで最も豊富な地下資源で石炭系から暁新統までの地層中に胚胎している。西パキスタンにおける主要な石灰岩鉱床の分布域は次のとおりである。

Hyderabad 一下~中部始新世の石灰岩が採掘されている。Ganjo Takar 鉱床の鉱量4000万トン。

Karachi — 漸新世—中新世の石灰岩が採掘されている。Murli Hill, Mangho Pir, Cape Monze 等の鉍床があり、後2者の鉍量は 11×10^6 トン、
 290×10^6 トン。

Khairpur — 始新世中—後期の石灰岩が採掘されている。

Dera Ismail Khan — ジュラ紀および暁新世の鉍床が知られている。

Multan — Dera Ghazi Khan 地区で始新世の石灰岩が採掘されている。鉍量 8×10^6 t

Sargodha—Rawalpindi — 二疊紀から始新世の各時代の石灰岩が採掘されている。Salt Range, Potwar 台地, Margalla丘陵等が大規模で総鉍量約 $2,210 \times 10^6$ トン。

Peshawar — Kohat 地区にジュラ紀 ($15,000 \times 10^6$ トン), 白亜紀 ($1,000 \times 10^6$ t), 暁新世 ($20,000 \times 10^6$ t), 始新世 ($5,000 \times 10^6$ t) の石灰岩鉍床がある。

Quetta—Kalat — ジュラ紀, 白亜紀, 暁新世等の石灰岩が分布している。Loralai 地区のジュラ紀石灰岩は $13,500 \times 10^6$ t, Harnai 地区の白亜紀—始新世石灰岩は $43,099,013,000 \times 10^6$ t,

西パキスタンにおける主要なドロマイト分布域は次のとおりである。

Hyderabad — Jhimpir 鉍床が知られている。 0.5×10^6 t,

Sargodha—Rawalpindi — Kalabagh—Makarwal 地区 (400.5×10^6 t) Doya—Lunda 鉍床 (300×10^6 t), Narmia—Punnu 鉍床 (200×10^6 t), Salt Range のいくつかの鉍床が知られている。

Peshawar — Kachhi, Sherwan, Gundai Tarako 等の鉍床がある。

m マグネサイト (Fig. 12) : 西パキスタンで9鉍床が知られている。Khuzdar から Bela にかけての地域のもは超塩基性岩中の鉍脈—網状脈で小規模のものである。Hindubagh 地区の鉍床は Hindubagh 超塩基岩体中の鉍脈で、いくつかの鉍脈が知られている。この他、Peshawar 地方にも超塩基性岩中およびドロマイト・ドロマイト質石灰岩中の鉍脈が知られている。ドロマイト中のマグネサイト鉍床については WP IDC の調査があり総鉍量約 1,230 万トンと計算されている。

n 大理石 (Fig. 12) : Peshawar, Chagai 地方が主要産地である。Peshawar 地方の大理石は古生層中の晶質石灰岩が主で、Shahidmena, Ghundai Tarako, Maneri 等の鉍床で白色大理石を採掘している。また、Nowshera の大理石はピンク色のものであるが割目の発達のため色の均一な大塊の採掘ができないと云われている。Shahidmena 2.2×10^6 立方フィート, Ghundai Tarako 100×10^6 立方フィート, Maneri 2.4×10^6 立方フィート, Nowshera 3.8×10^6 トンの埋蔵鉍量を有している。

Chagai 地方の大理石は温泉作用による生成物で、縞状構造が良く発達し、Onyx-marble として輸出されている。主要鉱床は、Zard Kan, Patkok, Juhli, Butah, Mushki-Chah, Tozghi, Zeh 等である。Mushki Chah 鉱床 (第1-第7 鉱体で $1,461 \times 10^3 \text{ t}$) が最大で Juhli (第1-第5 鉱体で $626 \times 10^3 \text{ t}$) がこれに次ぎ、Chagai 地方の総可採鉱量は $2,492 \times 10^3 \text{ t}$ である。Juhli 鉱床の緑色縞状、Mushki Chah 鉱床の白色縞状、Batak 鉱床の黄色縞状のもの等が採掘されている。

r 雲 母： 西パキスタンの各地で白雲母の産出が報告されているが経済価値のあるものは発見されていない。主な産地は、北西部の Gilgit, Chitral, Dir, Hazara 等で、白雲母ベグマタイトとして産する。

p 磷： パキスタンでは稼行の対象となる磷鉱床は発見されていない。現在知られているものはジュラ紀、白亜紀、古第三紀の地層中に団塊・その他として磷分に富む部分がある程度にすぎない。これら岩石の主な分布域は Karachi (暁新統中の団塊), Multan (始新統中の団塊), Dera Ismail Khan (始新統中の団塊), Quetta (後期白亜系中の団塊), Sargodha-Rawalpindi (暁新統中の団塊), Peshawar (ジュラおよび白亜系中) である。

q 石 英： Hazara 地方の Rajdhawari ベグマタイト鉱床が稼行されている。その他、Gilgit, Waziristan 等に石英脈が知られている。

r 岩 塩 (Fig. 13)： 主要鉱床分布域は Salt Range と Peshawar の Kohat 地区である。Kohat 地区では、E-W にのびる始新世の地層の背斜軸部に岩塩鉱床が分布している。主な採掘地としては Jatta, Bahadur, Khel, Karak 等がある。岩塩層の厚さは 30-100 m である。Salt Range では Junata から Mari Indus にかけて約 80 マイル (= 130 km) にわたって岩塩鉱床が分布している。主な鉱床としては Khewra, Warcha, Kalabagh の各鉱床がある。Khewra 鉱床は Salt Range 層群 (カンブリア紀) 中の下部 Saline Marl 層 (厚さ 600 m) を稼行の主対象とし埋蔵鉱量は $35 \times 10^6 \text{ t}$ 以上である。Warcha 鉱床では 5 層の岩塩層 (厚さ最大 15 m) があり、鉱量は $2.45 \times 10^6 \text{ t}$, Kalabagh 鉱床では、3 層の岩塩層を稼行しており総鉱量は $1 \times 10^6 \text{ t}$ である。

s 珪 砂 (Fig. 24)： Salt Range の Datta 層群 (ジュラ紀) 中、Hyderabad では始新世、漸新世の地層中のものが知られている。Salt Range の珪砂鉱床は厚さ 1-10 m でガラス製造用に適していると云われる。

東パキスタンでは沖積層中の珪砂が知られている。Mymensingh, Sylhet 地方の鉱床の鉱量は約 2,850 万 t である。

t 滑 石 (Fig. 25)： パキスタンで発見されている大規模な鉱床はドロマイトが熱水交代作用を受けて形成されたもので、Sherwan, Jamnud, Parachinar 地区, Landi

Kotal 等の鉛床がある。その他、Zhob 地方には超塩基性岩や粘板岩中の滑石脈がある。
Sherwan 鉛床はシルル紀あるいはデヴォン紀の Abbottabad 層群中のドロマイトを交代した不規則層状の鉛床で（走向 $N 70^{\circ} W$ 、傾斜 $10^{\circ} NE$ ）埋蔵鉛量 $624,500 t$ である。
Sherwan では Bandi, Chelethar, Khanda Khu, Panjkuian の 4 鉛山が生産の大部分を挙げ、他に、Parachinar でも採掘が行なわれている。

u 硫黄： 主要な鉛床は Chagai 地方の Koh-i-Sultan 鉛床である。Kalat 地方の Sanni 鉛床はかつて稼行されたことがある。その他、硫化鉛物鉛脈、温泉沈澱物に伴うもの等が各地に知られているが資源的に重要なものはない。

v 蛭石： Chagai 地方の Ras Koh Range 西部の片岩類中のもの、その他、Peshawar や Swat 地方に産出が知られている。

4-5 燃料資源

a 石炭 (Fig. 8)

パキスタンにおける石炭鉛業は 19 世紀末から行なわれていた。独立後は生産量の増大と新炭田の発見に力が注がれてきた。現在西パキスタンに知られている石炭鉛床は、第三系の基底部に産する亜炭～亜れき青炭質のものである。最近、東パキスタンの Chittagong 地方の Gondwana 層群中に良質の石炭が発見されている。西パキスタンの主要な炭田は次のとおりである。

Lakhra 炭田： 暁新世の Ranikot 層群中のもので厚さ $0.8 - 2.5 m$ 、延長 $26 Km$ 、確定鉛量 $21.9 \times 10^6 t$ 、その他 $2518 \times 10^6 t$ 、

Meting-Jhimpir 炭田： 後期暁新世の Ongar 層の上部を占める。主要炭層は 1 枚で、可採鉛量 $28 \times 10^6 t$ 。

Khost-Sharigh Harnai 炭田： 始新世の Ghazij 累層中の 3 層の炭層を稼行中。可採鉛量は $40 \times 10^6 t$ 。

Mach 炭田： 始新世の Ghazij 累層中の鉛床、可採鉛量 $15 \times 10^6 t$ 。

Sor Range-Degari 炭田： 始新世の Ghazij 累層中の鉛床で数枚の炭層がある（最大厚さ $3 m$ ）。現在 WPIDC が開発を行なっている。埋蔵鉛量 $53 \times 10^6 t$ 。

Makerwal 炭田： 暁新世の Dhak Pass 累層の下部に産し、夾炭層は、Kuch まで連続している。炭層は 1 枚で（厚 $0.6 - 3.0 m$ ）、塊炭の産出率が同国では 1 位。鉛量は水準面上 $1 \times 10^6 t$ 、同下 $19 \times 10^6 t$ 。

Salt Range 炭田： 初期始新世の Patala 頁岩層中に産し、稼行炭層は 1 枚（厚さ $\sim 1.5 m$ ）で水平方向での変化がはげしい。鉛量 $75 \times 10^6 t$ 。

これらの他、小規模なものが知られている。

b 石油 (Fig. 7)

パキスタンにおける石油の探鉱は1868年から始められている。現在はRawalpindi地方で5油田が開発されている。現在、石油生産はPotwar台地の東部で行なわれており、含油層の層準は、ジュラ紀層、第三紀暁新世、始新世および中新世の各地層である。開発中の油田としては次のものがある。

Balkasar油田— 1945/46年から探鉱が始められた。本地区では 10×4 平方マイルにわたって緩かな背斜構造がみられる、始新世のBhadrar およびSakesarの2石灰岩層準から産油している。

Dhulian 油田— 1934年に発見されたパキスタン最大の油田である。地域全体は緩やかなドーム構造をしめし、産油層準は下部からジュラ紀の頁岩・砂岩層、Rhairabad 石灰岩層(暁新世)、Sakesar 石灰岩層(始新世)、およびMurrees 砂岩・頁岩層の4層準である。

Joyamair油田— 1944年に発見された。幅のせまい背斜構造が発達し、多数の断層が存在する。含油層準はSakesar 石灰岩層である。

Karsal 油田— 1955年に発見された。緩傾斜の背斜構造が発達している。含油層準はSakesar 石灰岩層である。

Khaur 油田— 含油層準はMurrees 砂岩・頁岩層とSakesar 石灰岩層である。前者は断層に沿って2次的に移動したものとされている。

c 天然ガス (Fig. 7)

西パキスタンにはJacobabad, Kandkot, Khairpur, Mari, Mazarani, Sarising, Sui, Uch, Zin 等のガス田がある。また、東パキスタンにはChhatak, Habibganj, Jaldi, Kailas Tila, Rasid, Sylhet, Titas のガス田が知られている。

西パキスタンでは、Sarisingガス田を除く他のガス田は、第三紀始新世の下部Laki 層群のSui Main石灰岩層準が貯溜層準である。Kandkot ガス田の埋蔵量は 0.2×10^{12} 立方フィート(メタン含有79.2%)、Khairpurガス田 1.0×10^{12} 立方フィート(CO_2 70%)、Mari ガス田 5×10^{12} 立方フィート(メタン66.2%)、Suiガス田 63×10^6 立方フィート(メタン88.5%)、Uchガス田 2.5×10^{12} 立方フィート(メタン27.3%)である。東パキスタンではChhatak ガス田(埋蔵量 $20,000 \times 10^6$ 立方フィート、メタン99.05%)、Sylhet ガス田(0.28×10^{12} 立方フィート、メタン95.4%)等が生産を挙げている。

4-6 放射性鉱物資源

現在、Dera Ghazi Khan の北西方に分布するSiwalik 砂岩層中にウラン鉱床が発見されている。その他、Hunza 川、Chitral 川、Hazara地方のIndus川等の河床砂礫層中か

ら放射能鉍物が発見されている。これについては、パキスタン原子力委員会の鉍物資源部門が探査計画を進めている。東パキスタンでも Cox's Bazar 付近の海浜砂層中に放射性鉍物が発見されている。また、Kashmir, Peshawar 地方では頁岩、ラテライト、粘土等の中に若干の放射能異常地が報告されている。

Dera Ghazi Khan 地方の堆積性鉍床を除いては、いずれも資源的価値はない。

5. 調査鉱床の概要

5-1 Chagai 地域

5-1-1 概 要

Chagai 地域は西パキスタンにおいてもっとも鉱床賦存の可能性の高い地域として従来から注目されており、1971年から5ケ年にわたりソ連がローンでパキスタン地質調査所と協力の下に探査開発の計画を遂行する予定と云われている。

Chagai 地域には種々の金属鉱床またはそれらの示徴が多数分布している。その中 Ras-Koh 山脈にある超塩基性岩中のクローム鉄鉱床がもっとも古い時期に形成されたと考えられているが、これらの超塩基性岩体は一般に上部白亜系と下部第三系の接する構造線上に分布する傾向がみられる。この地域のクローム鉄鉱床は小規模のものが多く、鉱化帯の厚さは15～50 m程度で延長方向に数100 m続くことがある。

また本地域には Sinjrani 火山岩層と呼ばれる後期白亜紀の火山岩類が発達するが、この中に Chilghazi 鉱床で代表される地層と略整合的な鉄-銅化作用が認められる。この種の鉱床は緑簾石化作用を伴うレンズ状の磁鉄鉱々床が多いが、一般に鉱床の厚さは3～4 mで延長は0.5～2 Kmの範囲に止まっている。

この他上部白亜系～下部古第三系の火山作用を伴う堆積岩中に酸性～中性火成岩類が貫入し、これと関連して形成されたスカルン型鉱床が存在する。その例としては Bandagan および Kuudi 鉱床があげられる。

Chagai 地域で注目すべきものとしては Saindak の酸性火成岩体中の銅-モリブデン鉱化作用-するわ ポーフィリー・カッパー型鉱床の存在であり、この岩体の周辺には黄鉄鉱-灰重石の鉱染した石英-電気石脈も知られている。また、これらと共に小規模の鉛-亜鉛鉱床も存在する。

本地域でのもっとも新しい鉱化作用は第四紀の火山活動に伴う自然硫黄鉱床であり、Koh-Kundi の北にみられる。

次に Chagai 地域で概査した鉱床について述べる。

5-1-2 Saindak 銅鉱床

(i) 位置・交通

Saindak 鉱床は Chagai 地域の西端にあり、イラン国境から約5マイルの地点に位置する。また Quetta から道路距離にして約450マイル(724 Km)、Nok-Kundi より Mirjawa に到る幹線道路上の Juzzak から北方に向い約19マイルの距離にあり、ジープを使用すれば容

易に現地に到着し得る。

(ii) 地 形

Saindak 地区は北側の砂漠平原の標高は約1800フィート、西側の Saindak koh山が3983フィート、東側の Amalaf 山は4006フィートに達する。この地区の水系は Sinjrani 火山岩類および閃緑岩体の付近は鮮明であるが、石英モンゾニ岩および石英閃緑岩の付近は侵蝕が進み低地化しているため水系が不明瞭となる。一般に水系は地層の走向傾斜に支配され、東南～北西方向に卓越する傾向がみられるが、雨量が少ないため、溪谷は乾燥している。気温は夏期には115°Fに達するので、冬期に調査することが望ましい。

(iii) 地 質 (Fig . 26)

Saindak 地区は Balchistan 地向斜に属し、白亜紀の火山活動と第三紀の酸性～中性火成活動が特徴的である。堆積岩類は主として白亜紀から第三紀始新世のものから構成され、これらの上部に漸新世ないし鮮新世さらに第四紀の地層が堆積する。

この地区で基盤を構成する白亜系および古第三系の地層は頁岩、シルト岩、火山礫岩を主とし、少量の含化石石灰岩と石灰質頁岩を伴っている。この地区では2時期の不整合面が認められ、また一般に北西方向を軸とする褶曲ならびに断層運動を受けている。

侵入岩類としては閃緑岩、石英閃緑岩、玢岩等の岩株が存在し、周縁の堆積岩類は熱変成作用を受けている。この他中性乃至塩基性の岩脈が処々にみられる。

(1) 堆積岩および火山岩類

1) 白亜系

本地区の基盤岩として白亜紀の Sinjrani 層が分布する。この Sinjrani 層は頁岩、凝灰岩質砂岩および泥質石灰岩等のフリッシュ型堆積岩類、浅海性の火山岩類を挟在する頁岩、砂岩および石灰岩、ならびに赤色の頁岩、砂岩、礫岩等から成る。これらの地層の厚さは少なくとも5,000フィート以上あり、実際はこれに数倍する層厚をもつと考えられている。

2) 第三系

Saindak 地区の第三系は下部から上部にかけて Juzzak 累層、Saindak 累層および Amalaf 累層の3層に分けられる。

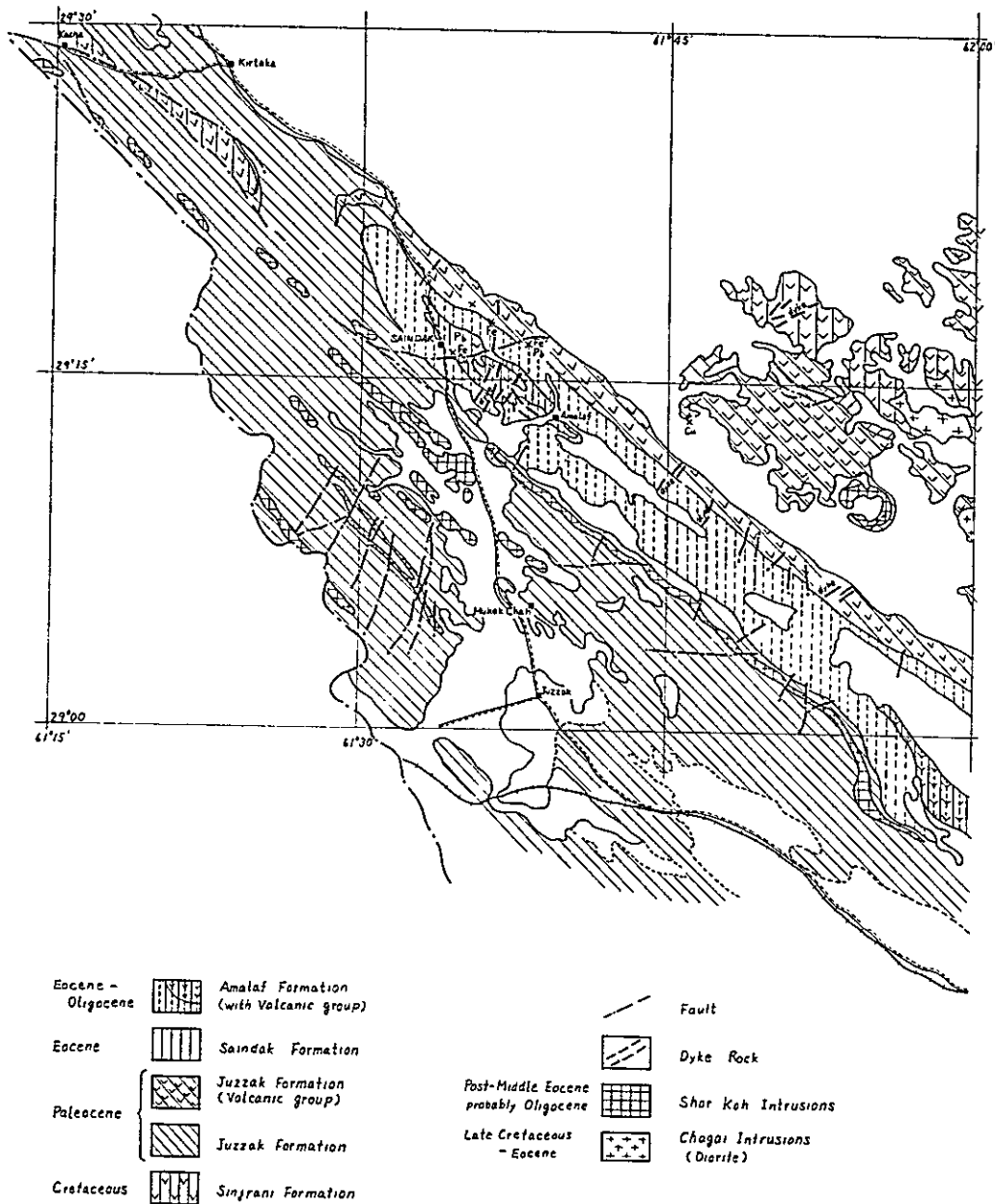
a) Juzzak 累層

Sinjranil 層の上部には不整合の関係でもって火山礫岩と塊状石灰岩を伴う頁岩、シルト岩、砂岩および泥質石灰岩から成る海成層が発達する。この海成層は Juzzak 累層と呼ばれ、その大部分は暁新世に属するが、最上部は始新世中部となっている。本層の厚さは東部で100フィート、西部で4000フィートとなっており、層厚の変化がいちじるしい。

b) Saindak 累層

本層は下部と上部に分けられ、下部層は火山礫岩、集塊岩および砂岩から成り、少量の熔岩

Fig 26 Geologic Map of Saindak Area



と石灰岩を伴っている。上部層は主に頁岩、シルト岩、砂岩および泥灰岩によって構成される。Juzzak 累層と Saindak 層は整合関係にあり、本累層の時代は始新世とされている。また層厚は 3,500 ~ 4,000 フィートである。

c) Amalaf 累層

Amalaf 累層は前述の Saindak 累層の上部に整合的關係を示して分布する。一般に赤褐色の頁岩、シルト岩および砂岩から成り、含まれた化石からその時代は漸新世とされている。Saindak 地区では Amalaf 累層は 1500 ~ 2000 フィートの厚さを示すが、全体の層厚は不明である。

3) 第四系

Saindak 地区では上述した第三系と不整合の關係でもって第四系が発達する。一般にゆるく褶曲した火山礫岩を主とし、円礫を伴う礫岩、砂岩、プリットおよび酸性の凝灰岩が伴われる。これらの時代は洪積世に属し、Kamerod 層に対比されている。この他第四系には沖積層および砂丘も発達する。

(2) 貫入岩類

本地区の火成活動は 4 つの型に分けられる。すなわち、もっとも顕著なものとしては Saindak の南西に分布する晩新世以前に貫入したとみられる玢岩があり、また第三系を貫くいくつかの閃緑岩の岩株が存在する。これらの他に鉍化作用と密接な關係を示す漸新世以後に活動した石英閃緑岩の岩株もみられ、さらに白亜紀以降種々の時代にまたがり、且つ成分的には塩基性から酸性にまで及ぶ岩脈類も分布する。とくに、岩脈類は石英閃緑岩体の付近に多い傾向がみられる。

(3) 熱変成岩

Saindak 地区では、石英閃緑岩体を中心にして熱変成帯は北西方向に延びる傾向があり、一般に不変成帯に比較して硬化しているため、高地を形成し易い。変成度は概して低く、変成鉱物としては寄木組織の綠簾石、黒雲母が認められ、一部には角閃石が生じている。

(4) 地質構造

本地区では(1)白亜紀末期(2)晩新世中期(3)洪積世の 3 回の褶曲運動が認められる。

白亜紀末期の褶曲運動は白亜紀層中に $N60^{\circ}W$ 方向の烈しい褶曲で表現され、その後始新統が堆積している。第三系は同じく NW 方向の褶曲運動を受けているが、褶曲軸の方向は南側で $N60^{\circ}W$ であり、北西側で $N20^{\circ}W$ に変化する。洪積統中の褶曲は全般にゆるやかとなり、褶曲軸の方向は第三系と略々一致しているが、軸部付近で引きずり褶曲のみられることが特徴としてあげられる。

また断層運動は前期と後期の 2 時期に分けられる。すなわち、前期の断層運動はいちじるしく褶曲した白亜系中で、褶曲軸に略々直角な $N20^{\circ}E$ と $N60^{\circ}W$ 方向の平行な 2 方向の断層と

して存在している。後期のものは第三系において走向断層が多くまたこれと直交する断層も伴っている。

(Ⅳ) 鉍 床

Saindek 地区では以前から黄銅鉍、方鉛鉍およびそれらの酸化鉍を含む細脈および鉄鉍床が知られていたが、1960年代の後半に到って銅-モリブデンの鉍化作用を伴うポーフィリー・銅-銅型鉍床が発見され、パキスタン地質調査所で調査され試錐も試みられた。

このポーフィリー・銅-銅型鉍床は石英閃緑岩の岩株に低品位の銅鉍物が鉍染したものであり、この貫入岩体の新鮮な部分では黄銅鉍の鉍染がみられるが、風化した部分では酸化銅鉍が存在しており、一部に二次富化帯の存在が期待される。試験的に採取したこれらの代表的鉍石の品位はCu 2.65%, Mo 0.0009%であるが、地表付近は溶脱されている可能性があり、正確な品位を代表しているとは云い難い。これまでパキスタン地質調査所で行った試錐ではCu 0.23%, Mo < 0.1%の結果となっているが、組織的な化探および物探が不充分であり、これらの試錐結果でもって鉍床の将来性を判断することは難しい。

Saindak 地区の北西端には石灰岩を交代した高品位の孔雀石を伴う赤鉄鉍脈が存在するが、小規模である。また同じく石灰岩中に磁硫鉄鉍脈もみられる。この他、本地区では火山礫岩、集塊岩および凝灰岩中に黄鉄鉍が不規則に鉍染する部分も存在する。またSaindak-koh付近には多くの熱水性細脈が存在しており、方鉛鉍、黄銅鉍の他孔雀石、赤銅鉍、白鉛鉍等の酸化鉍物を伴っている。

(Ⅴ) 所 見

Saindak 地区にはポーフィリー・銅-銅型鉍床をはじめ交代性および熱水性鉍床が存在するが、この中とくにポーフィリー・銅-銅型鉍床は注目に価すると思われる。しかし、これまでの調査結果ではこれらの鉍床に関して組織的な調査が行われているとは云い難い。すなわち正確且つ詳細な地形図に基づく地質精査、地化学探査ならびに物理探査（とくにI・P）を実施し、それらの結果から異常地を選定してグリッド・ボーリングを実施することが望ましい。

また地質条件からみてポーフィリー・銅-銅型鉍床をはじめ接触交代鉍床の可能性はSaindakに限らず、Chagai の他の地区についても存在するため、航空写真による写真解析の再検討とこれに平行した空中磁気探査および空中電磁探査を実施することも必要と思われる。

さらに、これらの調査と平行して開発時に不可欠な水の問題も出来れば検討することが望ましい。

5-1-3 Chilghazi 鉄鉍床

(i) 位置交通

Chilghazi 鉄鉍床はChagai地域の北側Afghanistan国境近くにあり、Quettaの西約

214 マイル, Dalbandin の北西 32 マイルの地点に位置する。交通は Dalbandin から Nok-Kundi に到る幹線道路を 1 マイル進み, さらに北に向ってパキスタン地質調査所の建設した調査用道路をジープで 34 マイル行けば, Chilghazi 鉱床に到達し得る。

(ii) 地 形

Chilghazi 鉱床は Chagai 山系中にあるが, 一般に Chagai 山系は 3500~4500 フィートの高度でもって東西方向に延びており, 北側は急峻な地形を示すが, 南側ではゆるやかに傾斜している。Chilghazi 付近の水系は南に向っているが, Saindak 地区と同じく雨量が年間 5~15 mm であるため, 溪谷は乾燥している。また気温は冬期の 12 月~1 月には最高 60°F, 最低 25°F であるが, 夏期の 6~7 月には最高 117°F に達するため, 調査は冬期を選んだ方がよい。

(iii) 地 質 (Fig. 27)

Chilghazi 地区は Saindak と同じく Balchistan 地向斜に属しているため, その地質は Saindak と共通性が多いが, 本地区では古第三紀末期に陸化しているため, 第三系の堆積は Saindak に比していちじるしくない。しかし, Saindak 地区と同じく酸性~中性の貫入岩類がみられ, また岩脈類を伴っている。

(1) 堆積岩および火山岩類

1) 白亜系

a) Sinjrani 層

本地区もまた Sinjrani 層が基盤を構成しているが, Saindak 付近とは若干の岩相変化がみられ, 主に集塊岩, 凝灰岩, 火山礫岩, 熔岩等から成り, 頁岩, 砂岩および石灰岩を伴っている。これらの全体の層厚は 3000~4000 フィートである。

b) Humai 累層

本層もまた上部白亜紀に属し, 石灰岩, 頁岩, 砂岩および礫岩を主とし, 火山礫岩, 凝灰岩, 熔岩等を少量伴っている。Humai 累層は Sinjrani 層の上部に存在するとみられているが, その基底礫岩には花崗岩, 花崗閃緑岩および珪岩の礫を伴っている。本層の厚さは 300~1000 フィートである。

2) 第三系

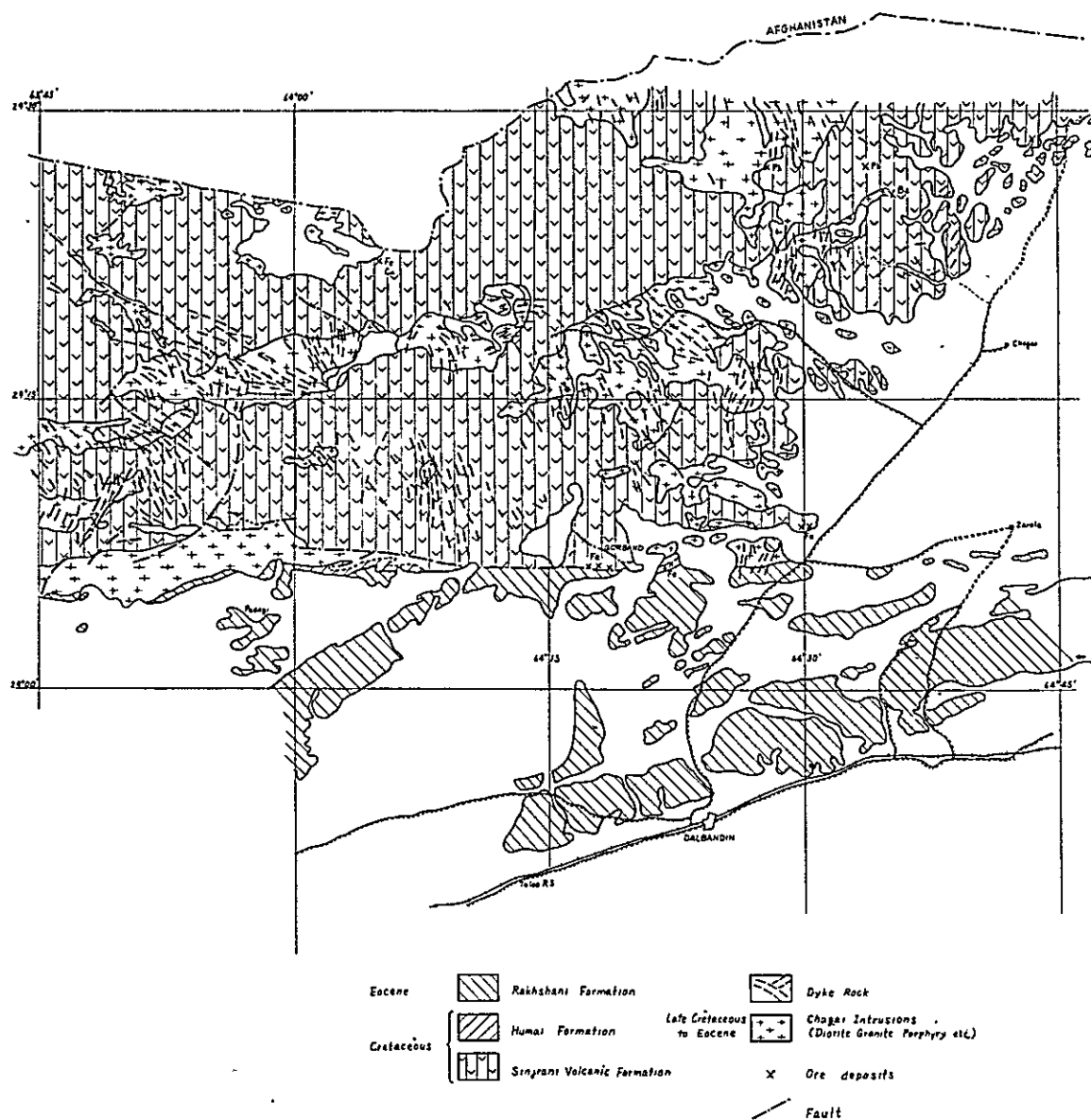
白亜紀末期から古第三紀にかけて Rakshani 累層が堆積している。本層は主に頁岩と砂岩から成り, 礫岩および石灰岩を伴ない, その層厚は約 5000 フィートに達する。

3) 第四系

上記の地層を蔽って, 第四系一主として洪積世一の礫層および砂層が発達するが, 一般に火山性のものが多い。この他, 沖積層も存在する。

(2) 貫入岩類

Fig. 27 Geologic Map of Chitqahzi Area



本地区においても主要な褶曲と略々同時期または末期に貫入したとみられる花崗閃緑岩、石英モンゾニ岩および閃緑岩等の深成岩類と褶曲後に貫入した岩脈類が存在する。

1) 深成岩類

a) 花崗閃緑岩

Chilghazi 鉱床の西および北西に花崗閃緑岩が分布する。この岩体の鉱物組成は斜長石 55% ($An_{28\sim45}$)、石英 20%、角閃石 10~20%、黒雲母 8~10% カリ長石 12~14% の他、チタン石、磷灰石、風信子鉱等を伴っている。この貫入時期は第三紀早期とみられている。

b) 石英モンゾニ岩

本岩は Chilghazi 鉱床の北 3 マイルのところにみられ、その鉱物組成は斜長石 35% ($An_{20\pm3}$)、カリ長石 35%、石英 20%、角閃石 5%、黒雲母 5% の他、チタン石と磷灰石を伴っている。

c) 閃緑岩

Chilghazi の北方に閃緑岩が分布するが、その鉱物組成は斜長石 44~55% ($An_{27\sim32}$) 角閃石 20~25%、普通輝石 10~12%、石英 10%、磁鉄鉱 5% となっており、岩体の一部に熱水変質がみられる。

2) 岩脈類

岩脈類は小規模のものが多く、一般に斑岩質であり、その巾は 4~10 フィート程度である。また一部にアブライト質のものもある。これらの岩脈類の貫入時期は主要な褶曲運動後であるが、洪積世以前と考えられている。

(3) 地質構造

Chilghazi 地区では鉱床の南約 6 マイルの距離に Great Chappar 断層が通り、Sinjrani 層と Huani-Bakshani 層とがこの断層で分割されている。鉱床付近は Sinjrani 層に属するが、背斜構造がみられ、南翼では 2~10°S 北翼で 5~20°N の傾斜を示している。この背斜構造は WNW 方向の 2 つの断層により切られている。

Ⅳ) 鉱 床

Chilghazi 鉱床は近年発見され、1966 年パキスタン地質調査所で地質調査を実施し、1967 年 14 孔（全延長 5443 フィート）の試錐を行い、さらに磁探を実施後 6 孔（全延長 1536 フィート）の試錐を行った。現在 W P I D C によって坑道探鉱等による再調査が実施中である。

本鉱床は Sinjrani 層中に胚胎しており、母岩は安山岩質であるが、一部石英安山岩も含まれる。この中、鉱化帯は 3 層認められ、層序上最下低にある鉱化帯は磁鉄鉱が鉱染したもので品位が低く、中間にある鉱化帯は小規模であるため、稼行対象にはならない。もっとも鉱化作

用のいちじるしい部分は最上部の緑簾石—磁鉄鉱—安山岩帯と呼ばれる中にある。一般に鉱体は塊状緻密の磁鉄鉱から成り、地層に略々整合的なレンズ状を呈している。また鉱体の厚さは3～5フィートで一鉱体の延長は0.5～2 Kmである。鉱石鉱物は一般に細粒で磁鉄鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱からなり脈石鉱物としては緑簾石、石英、絹雲母がみられるが、地表付近では酸化銅鉱が存在する。

品位はFe 32～55%で平均45%であり、チタンの含有量は低くTiO₂ 0.5%以下であり、これまでの試錐の結果では推定鉱量約246万トン見込鉱量約336万トンとされている。なお、採取した代表的鉱石の品位はCu1.10-2.24%, Fe3.93-60.2%である。

(V) 所 見

Chilgahzi 鉱床の開発の可能性については目下WPIDCが検討しているが、鉱床の賦存状況からみて露天掘による採掘は困難であり、鉱量的にみて規模も比較的小さく、品位もFe 45%前後で、余り良好とは云えない。また立地条件からみて輸送費も夫程安くつくとは思われず、水資源の問題もあり、Chilgahzi 鉄鉱床のみ単独で採掘することは経済的にみて適切な処置とは云い難い。もし採掘を計画する場合は西パキスタンの立地条件の良い地域に製鉄所を設置し、各地の鉄鉱床を総合的に開発して製鉄所に集中的に鉱石を供給することを検討した方がよいと思われる。

しかし、一方鉱床賦存の可能性についてみた場合、これらの銅を含んだ鉄の鉱化作用は後述するBandagan鉱床を含めてChagai 地域に接触交代鉱床の存在を示唆しており、近い将来空中磁探等の方法による大規模の接触交代鉱床を探索する必要があると判断される。

5-1-4 Bandagan 鉄鉱床

(i) 位置交通

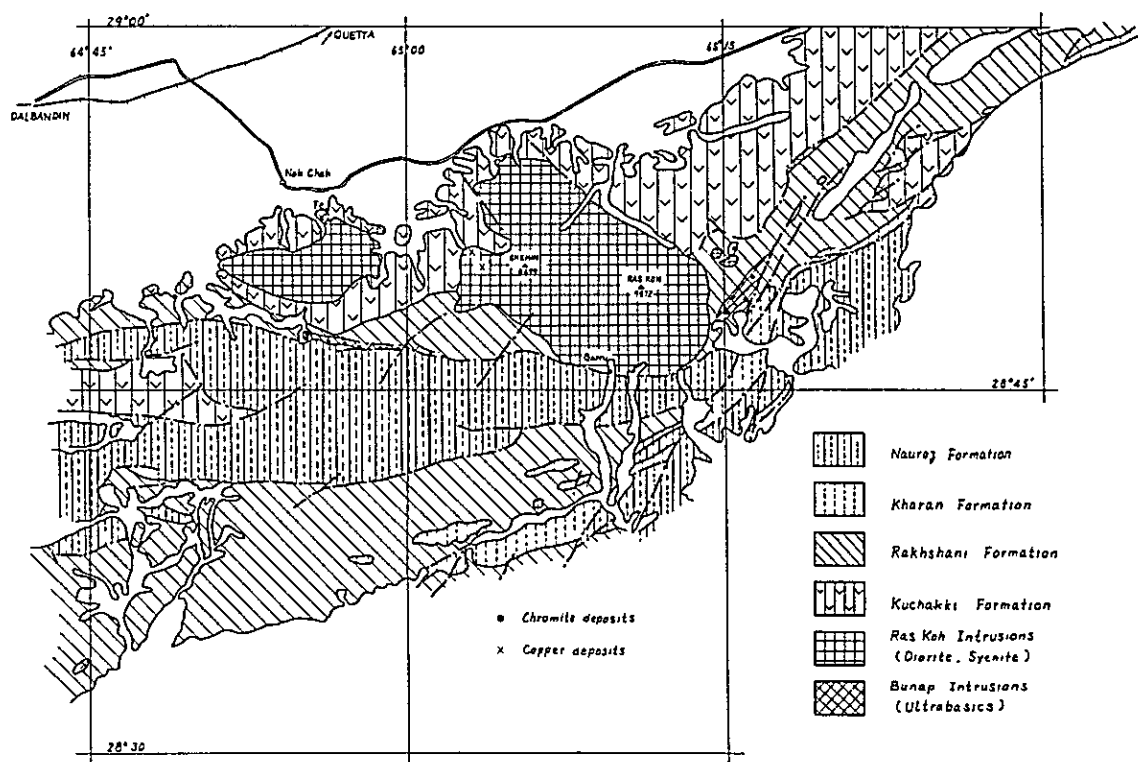
Bandagan 鉱床はChagai 地域の中のRas-koh 山脈中にあり、Quetta-Zahedan の幹線道路上Dalbandinの東約47マイルのJadino Landi からパキスタン地質調査所の建設した道路をジープで南に6マイル進み、さらにこの地点から徒歩にて2マイル行ったところに位置する。

(ii) 地 形

Ras-koh 山脈はChagai 地域の南東部に存在し、北東—南西方向に弧状をなしており、南部では海拔3200～6600フィート、中央部では4000～10,000フィートの山系が連結し、北部でその勾配は若干ゆるやかとなっている。この地形は地質状況を反映しており、南部では古第三系の堆積岩類、中央部は貫入岩類、北部は火山岩類から成り、Ras-koh およびKambran等の高峯は閃緑岩およびモンゾニ岩で構成されている。Ras-koh 山脈においても乾燥しており、雨量はきわめて少なく、水系は高所で深い溪谷を形成するが、水流は乏しい。

(iii) 地 質 (Fig. 28)

Fig. 28 Geologic Map of Bandagan Area



Bandagan 鉍床は Ras-koh 山脈の東部に属し、白亜紀上部の火山岩類を主とする Sinjrani 層および始新世下部～中部の火山岩類を含む堆積岩類から成り、これらの地層を貫いて超塩基性岩および中性乃至酸性に到る貫入岩類が分布している。さらにこれらを蔽って第四系が発達しており、これらの時代的關係は次表の通りである。

Bandagan 付近の構成岩類の時代的關係

冲積層および段丘堆積物	第四紀
Sorag 系	始新世中期
Kullan 頁岩	同上
アブライト	} 始新世早～中期
玢 岩 } 岩 脈	
粗粒玄武岩	
閃 長 岩	
閃 緑 岩	
超塩基性岩	
Erikalag 石灰岩	同上
Bunap 頁岩	同上
Sinjrani 系	白亜紀後期

第四系を除くこれらの堆積岩類および火山岩類はいちじるしい褶曲運動を受けており、その褶曲軸は Ras-koh 山脈の方向に略々一致して北西方向を示している。また、深成貫入岩類の周辺部には熱変成作用がみられる。

(Ⅳ) 鉍 床

Bandagan 鉍床については相当古くから知られており、パキスタン地質調査所において 1955 年から 1957 年にかけてこの付近一帯の地質調査を行い、1961 年磁気探査、さらに 1962 年 9 孔（全長 1563 フィート）の試錐を行った後、さらに浅掘り試錐を 5 孔追加している。

本鉍床は Sinjrani 層に属する古期火山岩類と閃長岩—モンゾニ岩質貫入岩の接触部付近に形成され、主として凝灰岩層を交代した磁鉄鉍々床である。鉍化作用は Bandagan 溪谷に沿って延長方向に約 400 フィート巾 60 フィートの範囲に認められ、鉍化帯の厚さは鉍染部を含めて約 15 フィートである。

鉍石は磁鉄鉍を主とし黄鉄鉍、黄銅鉍の細脈を伴っているが、地表付近では酸化銅がみられる。また脈石中には柘榴石、石英、緑簾石が存在する。

これらの鉍石の品位は Fe 35～60 % であり、銅は一部 2.17 % に達する部分もあるが、一般には 0.5 % 前後のものが多し。鉍量はこれまでの試錐結果により確認されたものが 7500

トン推定鉱量として32000トン (Fe 40~50% Cu 0.5~1%) の存在が見込まれている。採取した代表的鉱石の品位はCu 0.03~4.56%, Fe 12.4~57.8%である。

(V) 所 見

Bandagan 鉱床はその規模も小さく経済的価値に乏しい。また立地条件も良好とは云えない。しかし, Chilghazi 鉱床において述べた如く, この種の鉱化作用は大規模な接触交代鉱床の存在の可能性を示唆しており, 将来Chagai 地域の広域的な地質調査を基盤とした鉱床探査を行うことによって, 新鉱床発見の可能性があると注目する必要があると思われる。

5-2 Khuzdar 地区の鉱床

5-2-1 概 要

(i) 位置・交通

Khuzdar は Quetta の南方約205マイル (約330km), 北緯27°47', 東経66°35' の地点にあり, Quetta から自動車を利用して約5時間で達する。(Quetta-Kalat 間約95マイル舗装道路, Kalat-Khuzdar間約110マイルは道路舗装工事中)。Khuzdar は新に建設された町で人口約6000人, Kalat 地方の行政の中心地である。Khuzdar から Bela を経て Karachi に至る道路も発達している。

(ii) 地 形

Khuzdar は Gaj 川の最上流域, Kirthar 山脈と Pab 山脈に挟まれた盆地に位置し, 周辺には7000~8000フィートの山地がある。本地区は, 主として堆積岩類で構成される急峻な山地と, 超塩基岩類の分布する丘陵地および解析の進んだ幅の広い峡谷・盆地とからなる。

(iii) 地 質 (Fig. 29)

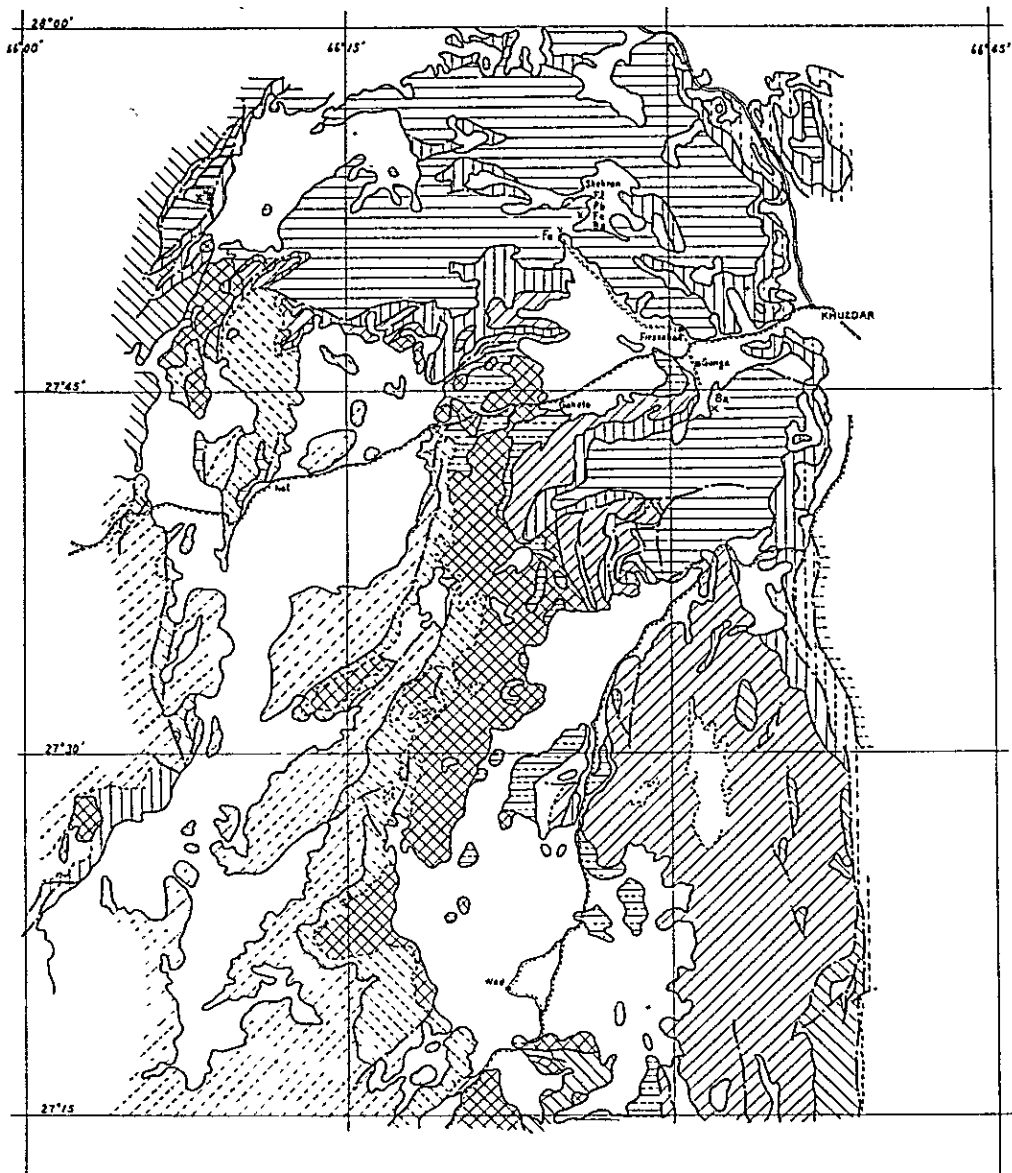
本地区は二畳一石炭紀, ジュラ紀, 白亜紀, 第三紀暁新世一鮮新世の地層と白亜紀後期一第三紀初期の Poralai 侵入岩類とから構成されている。

Shrinab 累層 (二畳紀一ジュラ紀初期), 本地区の北西部に僅かに分布している。本累層は主として石灰岩, 頁岩の互層からなり, 石灰岩中に鮎状, 豆状構造がみられる。本累層の上位は Chiltan 層が漸移関係で被覆している。

Zidi 累層, Chiltan 層 (ジュラ紀), Zidi 累層は, Khuzdar の西側に広く分布している。石灰岩・頁岩の互層からなり, 一般に複雑な褶曲構造をしめしている。Chiltan 層は, 地区北西部に小規模に分布している。主として石灰岩からなり, 少量の頁岩を伴っている。

Parh 層群 (白亜紀), Zidi 累層の上位を占める地層で下部は頁岩に, 上部は石灰岩に富んでいる。本累層は, Karachi 市の北方から Fort Sandeman にかけて広い分布をしめている。本地区の南方では, 安山岩質および玄武岩質熔岩, 凝灰岩, 集塊岩, 角礫岩等が多数含まれ,

Fig. 29



とくに、Bela 火山岩層と呼ばれている。

Pab 層（白亜紀後期）、Parh 層の上位に位置する地層で砂岩からなる。本地区の東部を、ほぼ、南北に伸びる広い分布をしめしている。

Thar 累層（白亜紀後期—第三紀暁新世）Khuzdar の西南西 Wad 付近から南方にかけて分布している。本累層は頁岩・砂岩・泥灰岩等から構成され石灰岩や火山礫岩を伴っている。

Bad Kachu 累層（白亜紀後期—第三紀暁新世）Khuzdar の南方、Pab 山地に沿って分布している。本累層は、砂岩、頁岩、礫岩、泥灰岩および石灰岩から構成されている。基底部には含鉄質および石灰質泥灰岩と頁岩が卓越している。下位の Pab 層とは一般に整合関係にあるが、一部では不整合も知られている。Thar 累層との直接関係は不明である。

Gidar Dhor 層群（白亜紀後期—第三紀始新世初期）本地区の北西隅に僅かに分布している。頁岩、砂岩、礫岩、石灰岩および火山砕屑物などから構成されており、岩相変化がいちじるしい。下位の Parh 層群とは漸移的に移り変わる。

Wad 層（第三紀暁新世後期）Firozabad の南方および Wad 付近から南方にかけて分布している。石灰岩を主体とし、角礫状のチャートを伴っている。下位の Thar 累層とは漸移関係にある。

Jamburo 層群（第三紀暁新世—漸新世初期）Pab 山地に沿って分布している。頁岩、石灰岩、泥灰岩から構成されている。直接下位にある Parh 層群とは漸移している。

Nari 累層（第三紀漸新世—中新世初期）、Pab 山地に沿って広く分布している。砂岩、頁岩から構成され、下部に石灰岩や礫岩を伴っている。

Nal 石灰岩層（第三紀漸新世後期—中新世初期）本地区の西部に南北に伸びて分布している。石灰岩、砂岩、頁岩から構成され、礫岩を伴っている。各種の化石を多産する。礫岩中には蛇紋岩、閃緑岩、チャート、石灰岩、砂岩等の礫がみられる。

Hinglaj 層群（第三紀中新世—鮮新世）Nal 石灰岩層と平行して、本地区の西部に広く分布している。砂岩層を主体として、礫岩、頁岩、石灰岩を伴っている。

Poralai 侵入岩類（第三紀暁新世後期—始新世初期）、本侵入岩類は Khuzdar 西方から Bela 付近にかけて広く分布している。岩質は中性—超塩基性にわたるが花崗岩類はきわめて少ない。

超塩基性岩類としては輝岩、カンラン岩、蛇紋岩がある。これらは、小規模なレンズ状岩体として地層の層理にほぼ平行して産する。

中性—塩基性岩類には閃緑岩と斑岩とがある。とくに前者の分布が最も多い。一部にはベグマタイトが伴われている。大規模な侵入岩体をなすと共に、一部では Thar, Wad あるいは Parh, Pab 層群中に侵入して、複合岩相をしめしている。

(V) 鉱 床

本地区には石綿、重晶石、鉄、鉛等の鉱床・同徴候地が知られている。その他、鉱物としての存在が知られているのまで含めれば次のとおりである。

アンチモン：Shekran Hill の鉛鉱床に伴って Sb の存在が報告されている。

石 綿：Wad 周辺に数ヶ所の石綿（Chrysotile）の産出が知られている。

重 晶 石：後述する Monar Talar の鉱床の他、Shekran 丘には鉄・鉛・螢石に伴って産する重晶石がある。

銅：本地区の南方 Las Bela 地区に、Poralai 侵入岩類あるいは Bela 層群中に胚胎する孔雀石を主とする徴候地がある。

鉄：Zidi 累層中に胚胎する不規則状一脈状鉄床が知られている（Shekran Hill）また、Monar Talar の重晶石鉱床の近くに赤鉄鉱の網状脈が知られている。この網状脈部は厚さ 1.5～3 m、延長約 800 m、山の斜面沿いに傾斜延長 100 m であるが経済価値はないと云われている。

この他、Las Bela の北方、東方にも赤鉄鉱—褐鉄鉱—孔雀石あるいは菱鉄鉱の産出が知られている。

鉛：Monar Talar の重晶石鉱床中および付近の河川堆積物中に方鉛鉱の存在が知られている。Shekran 丘のものは、19 世紀初期に移行されたと伝えられている。この鉱床は幅 0.9 m、延長 20 m 程度のもので、断層に沿って重晶石と共生している。

マグネサイト：本地区および周辺の Nal, Wad, Khabri, Dhora, Uthal 等にマグネサイト脈が知られている。

マンガン：本地区の南方 Bela 地区が主なマンガン鉱床分布域である。

ニッケル：ニッケル鉱床については、現在まで、全然調査されていない。Kuzdar 地区から Bela 地区を径てカラチ北方に至る地域には多数の超塩基性岩体が分布している。これら地表部は、種々の色調を呈するラテライトに変化しており、丘陵性地形を形成している。乾燥地域におけるラテライト化作用の性質については不明の点もあるが、この超塩基性岩侵入帯はニッケル鉱床の有望な探査地域と考えられる。（なお採取した試料の品位は Fe 4.40—36.9%，Ni 0.001—0.182% である）

5—2—2 Monar Talar 重晶石鉱床

(i) 位置・交通

本鉱床は Khuzdar の南西方直距離約 6 マイル（約 10 Km）の地点に位置している。Khuzdar から約 7 マイルは砂利敷道路を Gunga 村まで 15 分で達する。Gunga 村から南方へ約 2.5 マイル（約 3 Km）は河床上をジープを利用して約 15 分で鉱床に達することができる。

(ii) 地 形

鉍床周辺は、Mona Talar と呼ばれる丘陵地帯である。

(iii) 地 質

鉍床周辺は Zidi 累層と呼ばれるジュラ紀の石灰岩層から構成されている。石灰岩層の走向は $N 5^{\circ}W$ で、傾斜は $35^{\circ}W$ の単斜構造をしめしている。この地域での Zidi 累層は、下部の無層理石灰岩・頁岩層と上部の細かな層理の発達する石灰岩層とに区分されている。

(iv) 鉍 床 (Fig . 3 0)

重晶石鉍床は Monar Talar 丘陵の山麓部に位置し、Zidi 累層の下部層中に層状をなして胚胎している。個々の鉍体は不規則レンズ状で、分布延長は南北に約 1.4 Km である。鉍床の厚さは南端部で 6 m、北端部では 15 m で、南鉍体、主鉍体、北鉍体の 3 つに区分されている。鉍体の下盤側は幅最大 30 m にわたり珪化作用あるいは酸化作用が認められる。重晶石鉍床の下位層準には赤鉄鉍の細脉や汚染のいちじるしい部分がある。

本鉍床はジュラ紀石灰岩を交代した熱水交代鉍床と云われている (Klinger and Ahmad 1967)。

南鉍床は走向 $N-S$ 、傾斜 $50-70^{\circ}W$ で長さ 140 m、厚さ 4-5 m および長さ 80 m、厚さ 2-5 m の 2 鉍体からなる。鉍量は約 7 万 t で重晶石が鉍石中の 85 % を占めると云われる。主鉍床は走向 $N-S$ 、東部鉍体は傾斜 $60^{\circ}W$ 、西部鉍体は $20-30^{\circ}W$ で、総延長 360 m、厚さ 9-24 m である。鉍体中で重晶石が 75 % で鉍量は約 145 万 t と云われる。北鉍床は、ドーム状を呈し、厚さ 1.5-12 m で総鉍量約 12 万 t、重晶石品位 75 % と云われる。

(v) 鉍石・品位

鉍石は重晶石を主とし、方解石、石英、少量の赤鉄鉍、針鉄鉍の他方鉛鉍、白鉛鉍、ジャロサイト、辰砂、菱マンガン鉍(?)を伴うと云われている。

主鉍床からの鉍石試料については $BaSO_4$ 91.86-95.92 %, SiO_2 1.84-2.48 %, Al_2O_3 0.26-2.73 %, Fe_2O_3 0.02-0.03 %, CaO 0.49-0.98 %, MgO 0.76-1.91 % の結果が得られている (Klinger and Ahmad, 1967)。

なお、採集した鉍石試料についての品位は $BaSO_4$ 95.6 % である。

(vi) 所 見

本鉍床は、比較的大規模で、交通の便も比較的良好で、胚胎位置が地表部に近く、例えば露天堀が可能である等開発に有利な点が多い。また、手選によって品位の向上も容易と考えられる。また、周辺地区にも重晶石の産出が知られているが、十分な鉍床調査は行なわれていない。今後の調査によっては新鉍床発見の可能性もあるものと予想される。

5-2-3 Shekran 鉄鉍床

(i) 位置・交通

本鉍床はKhuzdar の西北西 15 マイル (約 2.4 Km) の地点にあり, Khuzdar から Fir-ozabad を経て, ジープで約 40 分で到達できる。

(ii) 地 形

鉄鉍床周辺は解析の進んだ幅広い峡谷とやや急峻なジュラ紀石灰岩の山地とから構成されている。

(iii) 地 質 (Fig. 31)

鉍床周辺はジュラ紀の Zidi 累層に属する石灰岩層から構成されている。石灰岩層の走向・傾斜は、鉍床の東南部で $N 80^{\circ}W, 40^{\circ}S$, 鉍床露頭の下盤側で $N 80^{\circ}E, 50^{\circ}N$, さらに西側に向って $N 55^{\circ}E, 70^{\circ}S$, $N 45^{\circ}E, 45^{\circ}N$, $N 20^{\circ}E, 60^{\circ}N$, と変化している。本層中では、やや、複雑な構造をしめし、不規則な褶曲構造が発達している。鉍床の北部には NEE-EW に走る断層の存在が知られ、断層の南側には NW に走る背斜軸も認められている。旧坑内では花崗岩の産出が報告されている。

(iv) 鉍 床

鉍床は、Zidi 累層の石灰岩中に胚胎する褐鉄鉍-赤鉄鉍-菱鉄鉍-方解石鉍脉である。

鉍脉は、石灰岩層の層理と斜交して、走向 $N 85^{\circ}W \sim EW$, 傾斜 $65^{\circ}N$ で、延長約 70 m, 幅員 2 ~ 13 m, 上盤側に 2・3 の分岐脉を伴っている (最大延長 50 m)。鉍脉内部は塊状、網状をなして赤鉄鉍脉が分布し、肥大部では母岩の角礫を多数含んでいる。鉍脉の末端部は褐鉄鉍に汚染された方解石の平行細脉群に移化している。これら不毛部を含めた、1 つの鉍化部は延長約 300 m, 幅員最大 20 m である。Shekran 丘陵の鉍化域には、上記規模の鉍化帯が 4 条程認められ鉍化域の総延長は約 2.5 Km に達している (Fig. 31)。鉍化域の中央部に位置する鉍脉は、19 世紀初期に稼行されたと云われるもので、多数の旧坑がみられる。これらの観察によれば、地表下 6 m 土までは褐鉄鉍化赤鉄鉍が、それ以深では菱鉄鉍が卓越していると云われる (Hunting Survey Corp. 1961)。鉍化域の南端部付近では、鉍脉の北側に、褐鉄鉍-菱鉄鉍々脉が平行しており 300 ヤード土連続している。

本鉍床の北方約 1.0 Km の地点にも、小規模な同種鉍床が存在しており螢石、重晶石、方鉛鉍を伴うと云われている。

これら鉍床は、露頭部付近では酸化帯を形成して褐鉄鉍・赤鉄鉍を主とする塊状鉍石が卓越している。しかし、下部では数条の方解石・菱鉄鉍々脉に分岐し、個々の鉍脉は幅員 1 m 以下の小規模のことが多い。

鉍床中には、平行ないし斜交する方解石脉が多数発達し、1 部晶洞を形成している。方解石脉は、鉍床の下盤側および末端部にとくに多量に分布している。

(v) 鉍石・品位

鉍石は淡褐色、赤褐色、暗褐色の褐鉄鉍質赤鉄鉍々石および黄褐色-淡褐色の菱鉄鉍々石と

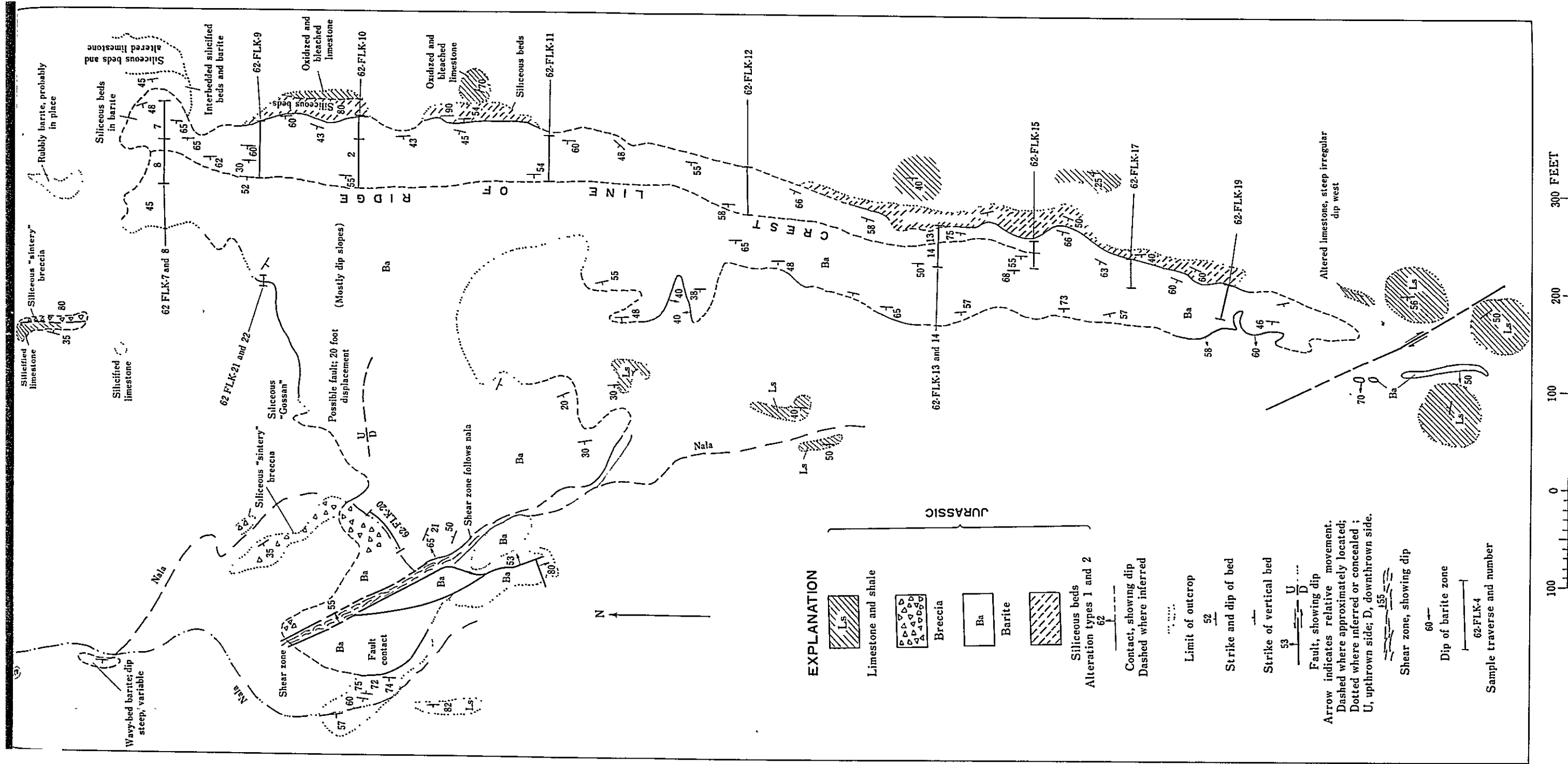
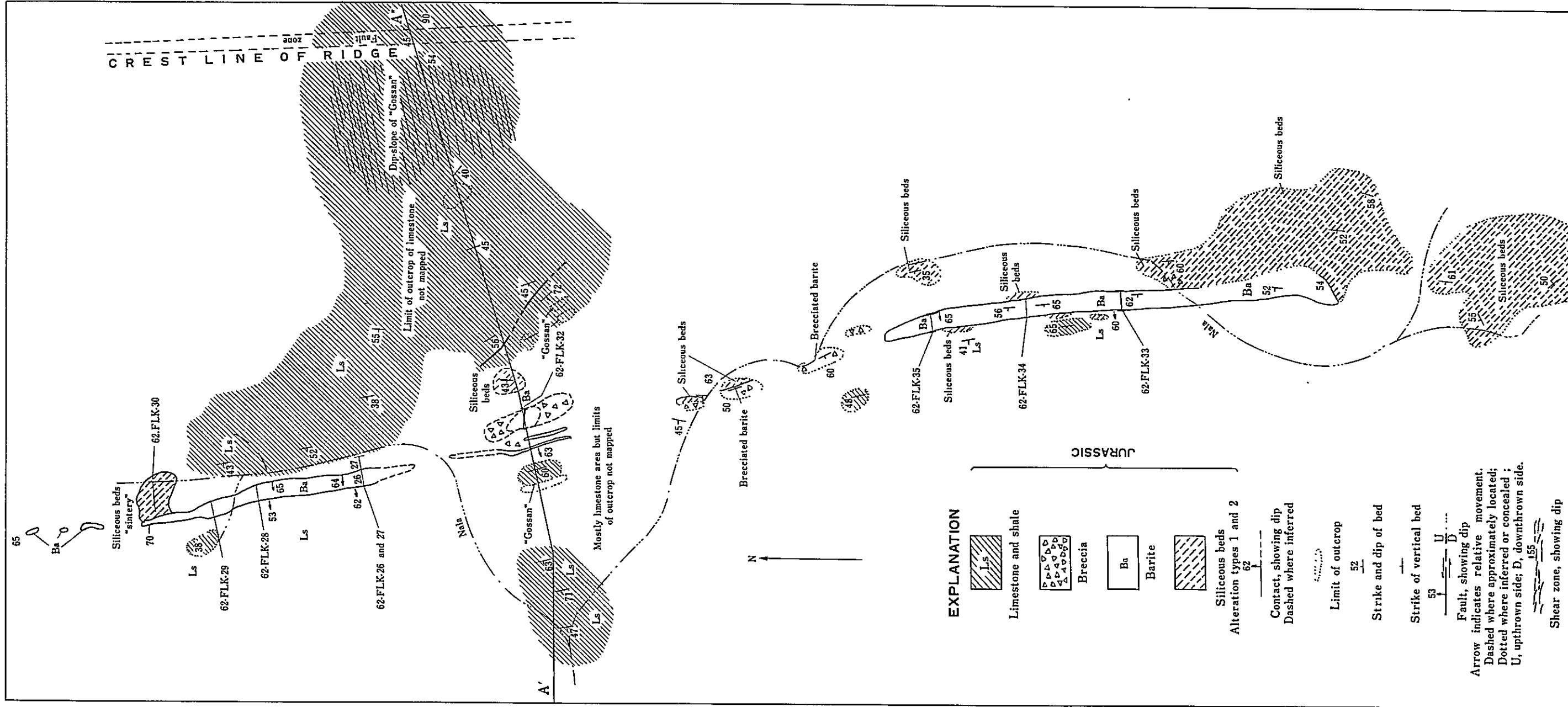
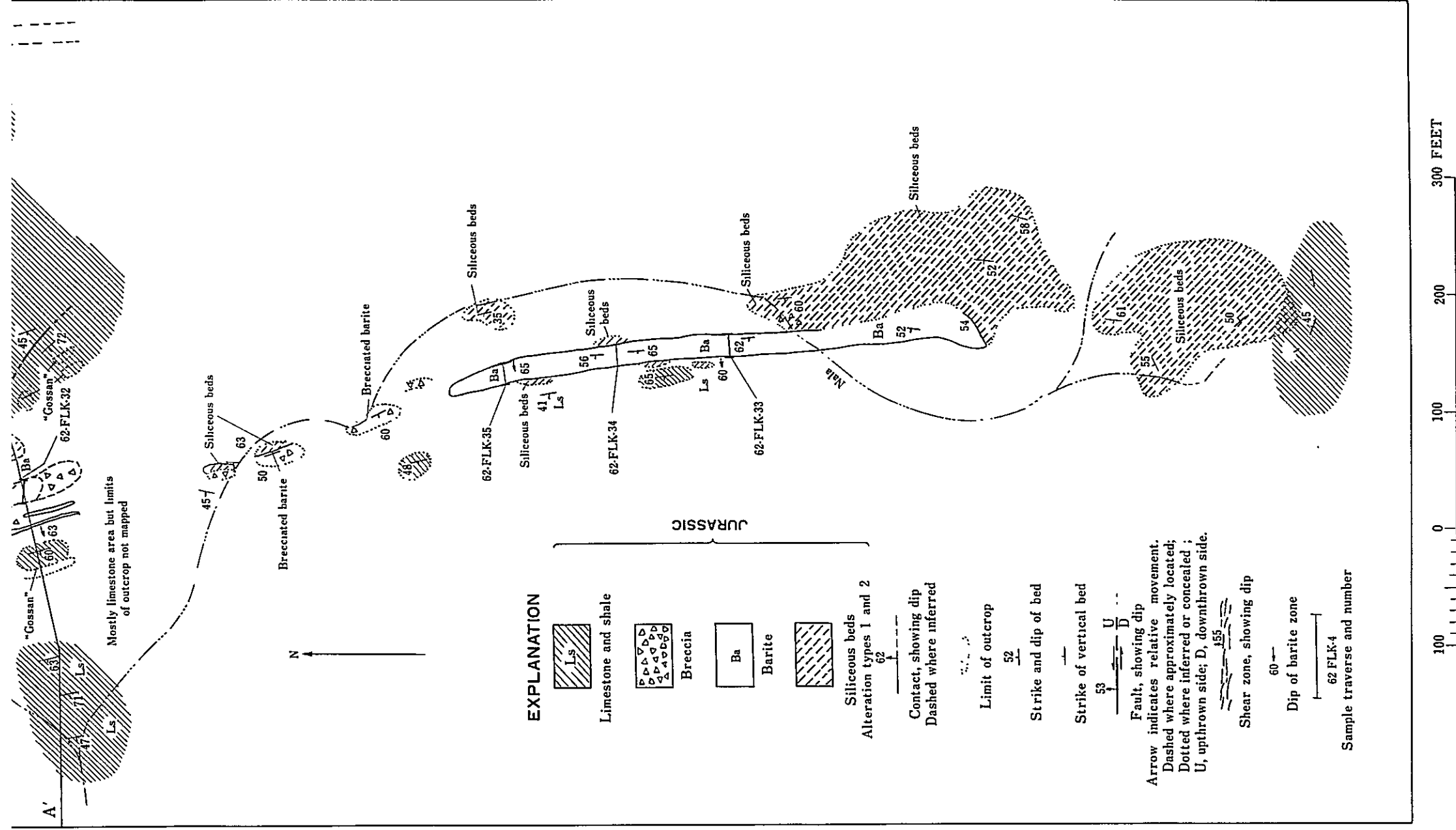


Fig. 30--a Geologic map of barite-deposits





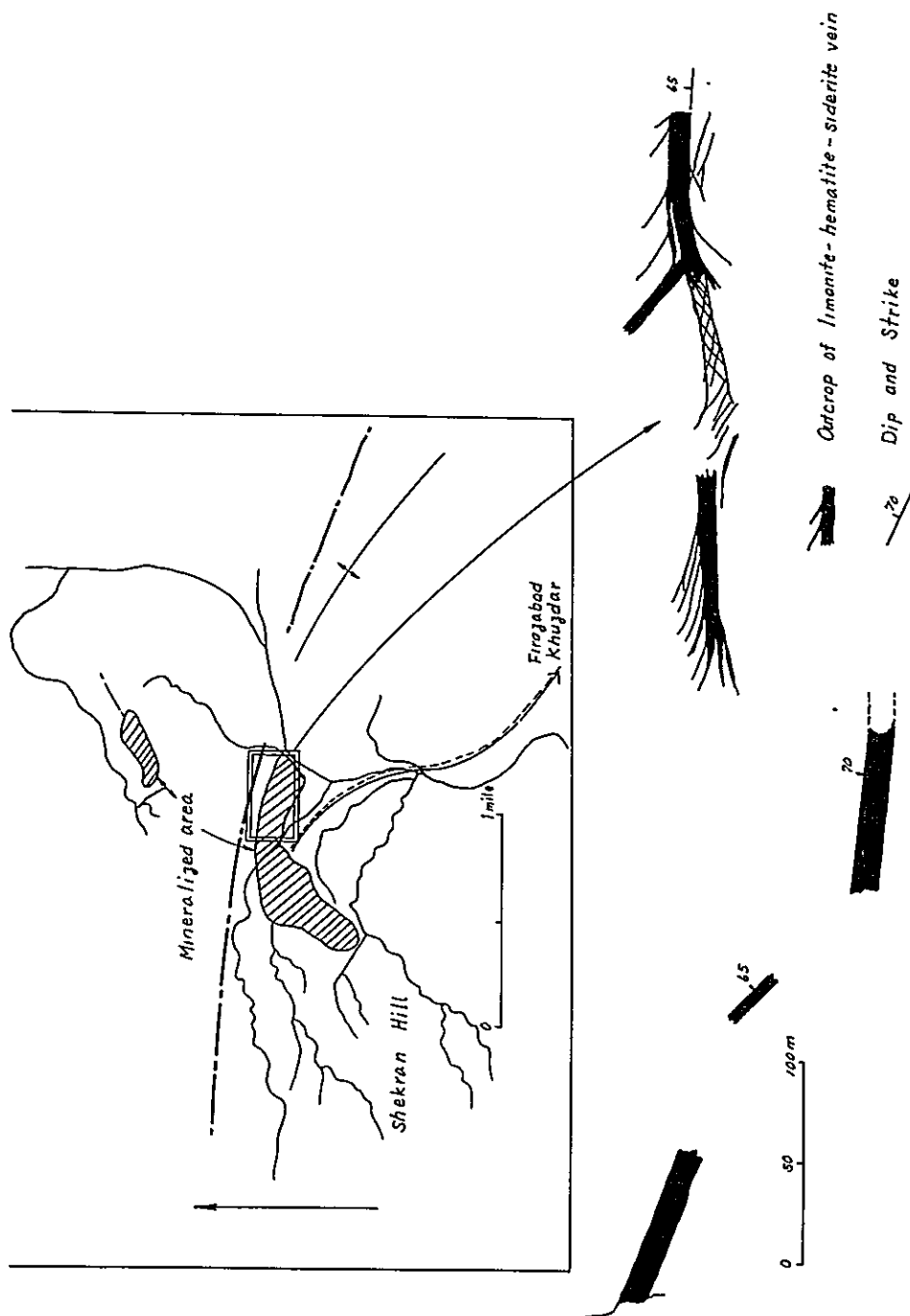


Fig. 31 Map showing distribution of Shekran iron deposits

からなる。

鉍石鉍物としては褐鉄鉍，赤鉄鉍，菱鉄鉍の他に，方鉛鉍を伴うと云われ，また，旧坑付近の鉍からはアンチモンが検出されている。

鉍石の品位はFe 30%±と称されている。採取した代表的鉍石の品位はFe 35.0%である。

(V) 所 見

本鉍床の埋蔵鉍量は，Hunting Survey Corp. (1961) によれば 9×10^6 t (Fe > 40%)，北側の，他鉍化域の鉍床は 1.3×10^6 t と算定されている（但し地表下15 mまで）。

今回の観察結果からみれば，鉍脈延長の50～60%は不毛部と考へられること，酸化帯の深さは数mどまりであること，品位が低いこと，酸化帯の下部は菱鉄鉍の比較的細脈に移化すること等の理由から，現状では開発の対象とはなり得ないと考へる。

5-3 Hindubagh 地区クロム鉍床

(i) 位置・交通

HindubaghはQuettaの北東方約80マイル（約130 Km），北緯31°10'，東経67°44' 付近に位置している。QuettaからはFort Sandemanに至る狭軌鉄道が通っており，地区内にはHindubagh, Nasai, その他の駅がある（本鉄道は週に1回月曜日に運行されている）。また，Quettaからは平坦な舗装道路があり，自動車で約2時間半で達することができる。

(ii) 地 形

Zhob 川の上流々域をしめ，Zhob 川沿いには幅5—10 Kmの沖積平地が発達している。後背山地は，南北系のZhob 川支流によって解析されやや急峻な地形をしめし，高度2500～3000 mの山が東西に連らなっている。

(iii) 地 質 (Fig. 32)

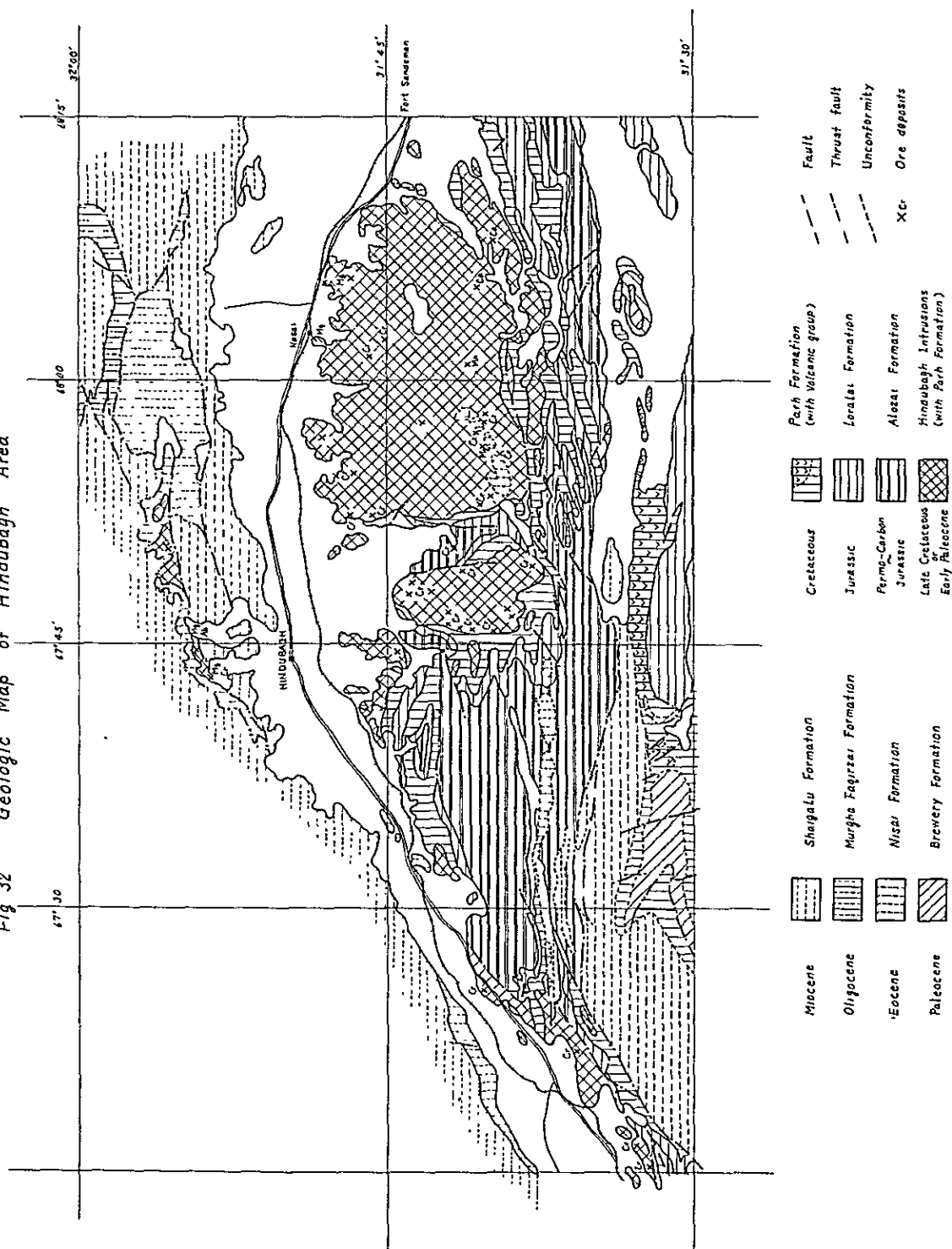
本地区は，二疊—石炭紀，ジュラ紀，白亜紀，第三紀暁新世—中新世の地層とHindubagh 侵入岩類とから構成されている。

本地区のZhob 川以南では東西性の構造が顕著で，地層の分布も，ほぼ，東西であるが，Hindubagh 侵入岩体付近では南北性の構造も認められる。Zhob 川以北では北東—東西性の構造が発達している。

Alozai 層群（二疊—石炭紀—ジュラ紀初期），主として背斜構造の軸部に位置し，東西に広く分布し，雁行しながらFort Sandeman北方まで連らなっている。石灰岩，頁岩からなり，下部に含鉄質石灰岩を伴っている。

Loralai 石灰岩層（ジュラ紀），Alozai 層群をとりまいて，整合関係で分布している。

Fig 32 Geologic Map of Hindubagh Area



石灰岩を主体とし若干の頁岩を伴っている。細かな、規則的な層理の発達の特徴である。

Parh 層群（白亜紀）本地区の Parh 層群は、白亜紀中一下部に相当するもので、頁岩、石灰岩および火山岩類（安山岩—玄武岩質熔岩、凝灰岩、集塊岩）から構成されており、一部に礫岩層を介在している。

Brewery 石灰岩層（白亜紀後期—第三紀暁新世）、地区の南部に東西に分布している。Ziarat 地方では本層の最下底部にラテライトを伴っている。

Nisai 層群（第三紀始新世初期—漸新世初期）Zhob 川以北の山地を構成して広く分布している。石灰岩、泥灰岩および頁岩から構成され、1 部に砂岩、礫岩を伴っている。

Murgha Faqirzai 頁岩層（第三紀漸新世）、Zhob 川の北側山地に僅かに分布している。頁岩を主体とし、砂岩、石灰岩を伴っている。

Shaigalu 砂岩層（第三紀漸新世後期—鮮新世？）、Zhob 川の北方山地を構成して広く分布している。砂岩、頁岩からなり礫岩、石灰岩を多量に伴っている。

Urak 層群（第三紀漸新世—鮮新世）、Shaigalu 砂岩層とは、ほぼ、同一層準のもので、Zhob 川以南に広く分布している。礫岩、砂岩、頁岩を主体に、ときに少量の石灰岩を伴っている。

Hindubagh 侵入岩類（白亜紀後期—第三紀暁新世初期）、主として Zhob 川流域に分布し、各種岩相の岩体から構成されている。Hindubagh 南方に最も集中して分布している。主な岩石種としてはハルツバージャット、ダナイト、カンラン岩、蛇紋岩で、相互に移化している。その他、粗粒玄武岩、斑 礫 岩、閃緑岩がある。侵入岩類はシル、不規則岩株状あるいは岩脈をなして産する。超塩基性岩類は火山岩や堆積岩類と互層状をなして産している。不規則岩株状のものは、Hindubagh の南西方に分布している。Zhob 川北方には完全に蛇紋岩化された岩株状貫入岩体が分布している。小規模のシルや岩脈は、粗粒玄武岩を主とし、活動の末期をしめすものである。Hindubagh の南東方には、この種岩脈が、ほぼ、平行に配列して多数分布している。

本地区の粗粒玄武岩岩脈は Parh 層群までを貫き Nisai 層群には被覆されている。超塩基岩類等はこの岩脈に貫らぬかれていることから、Hindubagh 侵入岩類の活動時期は白亜紀後期—暁新世初期とされている。

(V) 鉱床の概要 (Fig. 32)

本地区の Hindubagh 侵入岩類に伴って多数のクローム鉱床が知られている。その他、石綿やマグネサイト鉱床が分布している。また、Urak 層群中には石炭の産出も知られている。

石 綿： Hindubagh の北方約 8 Km の地点で蛇紋岩化した超塩基性岩中に、繊維状の角閃石質石綿（直閃石）鉱脈がある。

クロム： Hindubagh 侵入岩類の超塩基性岩体に伴って多数のクロム鉄鉱々床が知られて

いる。鉍床は主として蛇紋岩化作用の進んだダナイト、カンラン岩中に胚胎している。クロム鉄鉍は鉍染、鉍脈、レンズ状鉍体、筒状鉍体をなして産し、その規模は多様である。鉍石の品位は西側から東側に向けて次第に低下している。本地区の鉍床は、西から東へ、Khanozai地区、Jangtorghar地区、Salplaitorghar地区およびNasai地区の4つに区分されている。

Khanozai地区：本地区での超塩基性岩は、幅約1マイル、延長12マイルにわたり分布している。蛇紋岩化したダナイトが大部分を占め玄武岩や粗粒玄武岩々脈が多数認められる。一部ではGSPによる試錐調査も行なわれたことがある。高品位鉍の Cr_2O_3 は49.3-52.9%、 $\text{Cr}:\text{Fe}$ が3.4:1-3.6:1である。

Jongtorghar地区：最も高品位の鉍石を産する鉍床地区で、同名の山(約3,000m)の周縁に鉍床が分布している。鉍床は蛇紋岩化の進んだハルツバーチャイ中の鉍脈およびレンズ状鉍体である。

Salplaitorghar地区：Jongtorgharの西方山地一帯に鉍床が分布している。 Cr_2O_3 は44-52.5%、 $\text{Cr}:\text{Fe}$ は一定で3:1である。

Nasai地区：Hindubaghの東約20マイルにあり、蛇紋岩化したダナイトの分布が卓越している。鉍床は板状に近いレンズ状鉍体である。低品位鉍の品位は Cr_2O_3 が40.0-46.0%、 $\text{Cr}:\text{Fe}$ は2.5-2.8:1である。

本地区では、現在パキスタン・クロム鉍業会社が操業し、年間30,000t程度の生産を挙げている。

(V) Mine No7 ML クロム鉍床

Hindubaghの東南方直距離約30kmの地点にある。鉍床は蛇紋岩化の進んだカンラン岩中に胚胎するレンズ状鉍体である。鉍体の伸びの方向は $\text{N}45^\circ\text{E}$ で $70-75^\circ\text{SE}$ の傾斜である。 $\text{N}30^\circ\text{W}$ 方向の分岐したレンズ状鉍体も見られている。鉍体は幅員4m±、走向延長25m±で、鉍石は塊状鉍、縞状鉍、鉍染鉍などから構成されている。鉍石の品位は Cr_2O_3 47%±と云われている。この付近のカンラン岩の風化部には、0.2-0.3%のNiの含有が認められている。鉍石は手選によって高品位鉍と低品位鉍に選別している。本鉍床は、斜坑(方向 $\text{S}38^\circ\text{W}$ 、傾斜 32° 、延長250フィート)で着鉍し、開発されている。かつて採掘されていた同名鉍床富鉍体の下部延長にあたるものである。

(VII) Mine 71 クロム鉍床

現在稼行されているSalplaitorghar地区の中央部に位置している。鉍床は蛇紋岩化のいちじるしいカンラン岩中の鉍脈状鉍床で、1925年に採掘が始められている。現在まで、高品位鉍を75,000t出鉍している。現在、月産300t、鉍石は Cr_2O_3 55-56%、 $\text{Cr}:\text{Fe}=3:1$ である。

(VIII) Mine 153 クロム鉍床

Hindubaghの東方約3.2 Kmの地点にある。鉍床はカンラン岩中の脈状、網状あるいは不規則な偏平筒状鉍体である。また、鉍体中および周辺には緑簾石-マグネサイトの網状脈が発達している。主鉍体は方向N50°E、傾斜65°Sで延長約20 m、傾斜方向の延長約60 mの偏平筒状をなしている。下盤側には鉍染部を伴っている。この他、走向EW、傾斜60°Nの脈状-網状鉍床があり露天堀・坑内堀で採掘された。鉍石の品位は、塊状鉍でCr₂O₃ 48 %±である。

(X) Nasai マグネサイト 鉍床

Hindubagh の東方約40 Kmの小丘陵に位置している。

鉍床は蛇紋岩化したダナイト中に胚胎し走向N80°W、傾斜90°のマグネサイト鉍脈である。鉍脈の規模は幅員1.5-5 m、延長200 m、深さ30 m±で、更に東方へ延長している。鉍石は、白色細粒塊状で微晶質のほとんど純粹のマグネサイトから構成されている。パキスタン・クロム鉍業会社の手で採掘されており、露頭部付近だけで埋蔵鉍量は60,000 tと云われている。採取した代表的鉍石の品位はMgO 21.0 %である。

(X) Hindubagh 地区クロム 鉍床についての所見

本地区のクロム鉄鉍鉍床は1901年に発見され、1903年から採掘が始められている。1969年末までに約91万tの生産を挙げている。現在はPakistan Chrome Mine Ltd 1社が採掘を行っており、埋蔵鉍量は高品位鉍1.5×10.6 t (Cr₂O₃ 48 %以上) , と云われる (なお採取した代表的鉍石中塊状高品位鉍の品位はCr₂O₃ 47.1 %, Fe 10.3 %, 鉍染状低品位鉍はCr₂O₃ 20.5 %, FeO 22.4 %である)。また、1鉍体の規模は最大0.3×3×30 m程度である。

超塩基性岩類の分布範囲は、Hindubagh南方の2岩体で延長40 Km×幅20 Kmと広範囲にわたっている。クロム鉄鉍々体は蛇紋岩化したカンラン岩中に胚胎しているが、母岩の岩相変化が激しくかつ不規則なこと、鉍体が小規模であること、鉍体分布の規則性あるいは構造規制が確認されていないこと、鉍体の形が不規則であること等のため鉍床の探査開発に種々困難がある。塊状鉍体周辺の鉍染状鉍 (低品位鉍石) の開発も解決を迫られている問題の1つである。

鉍床探査については、地表地質精査によって岩相分布、露頭徴候の把握を行ない、既知鉍体とあわせて、分布の規則性あるいは構造規制等を解明する必要がある。大縮尺の地形図も完備すべきである。

5-4 Fort Sandeman 地区の鉍床

5-4-1. 概 要

(i) 位置・交通

Fort Sandemanは北緯31°22' , 東経69°27' で、Quettaの東北東約22.6マイ

ル（約365km）の地点に位置している。

Quetta-Fort Sandeman間には西パキスタン鉄道の狭軌鉄道があり、週に1度運行されている。Quettaから自動車道を利用して約7時間で到達できる。

(ii) 地 質 (Fig. 33)

Fort Sandeman地区は、バルチスタン地向斜の中軸帯北部に位置し、ジュラ紀初期—第三紀中新世の地層と、白亜紀後期—第三紀暁新世のHindubagh侵入岩類とが分布している。

各地層中にはNNE-SSWないしNE-SWに長軸を有する背斜構造、向斜構造が発達し、また断層が認められる。

Fort Sandemanの西方約14マイル（約23km）にはNNE-SSWに走る断層があり、断層の西側には主として第三紀始新統一中新統が、東側にはジュラ系—白亜系が分布している。

Alozai層群（二疊・石炭紀—ジュラ紀初期）：本地区の中央部付近、主として、Fort Sandeman北方に広く分布し、頁岩・石灰岩から構成されている。

Loralai石灰岩層（ジュラ紀）：Alozai層の東および西側に帯状に分布している。

Parh層群（白亜紀）：Fort Sandeman東方に帯状の分布をしめすもの、Loralai層分布域中で向斜構造の底部に分布するものがある。後者中にはHindubagh侵入岩類が複雑に貫入し、また、主要な鉱化域を形成している。

Pab砂岩層（上部白亜紀）：地区の東部に向斜構造をなして分布している。砂岩、頁岩および泥灰岩等から構成されている。

Nisai層群（第三紀始新世—漸新世初期）Fort Sandeman西方に幅狭い帯状をなして分布している。石灰岩、頁岩から構成されている。

Murgha Faqirzai頁岩層（漸新世）、本地区の西方に分布している。

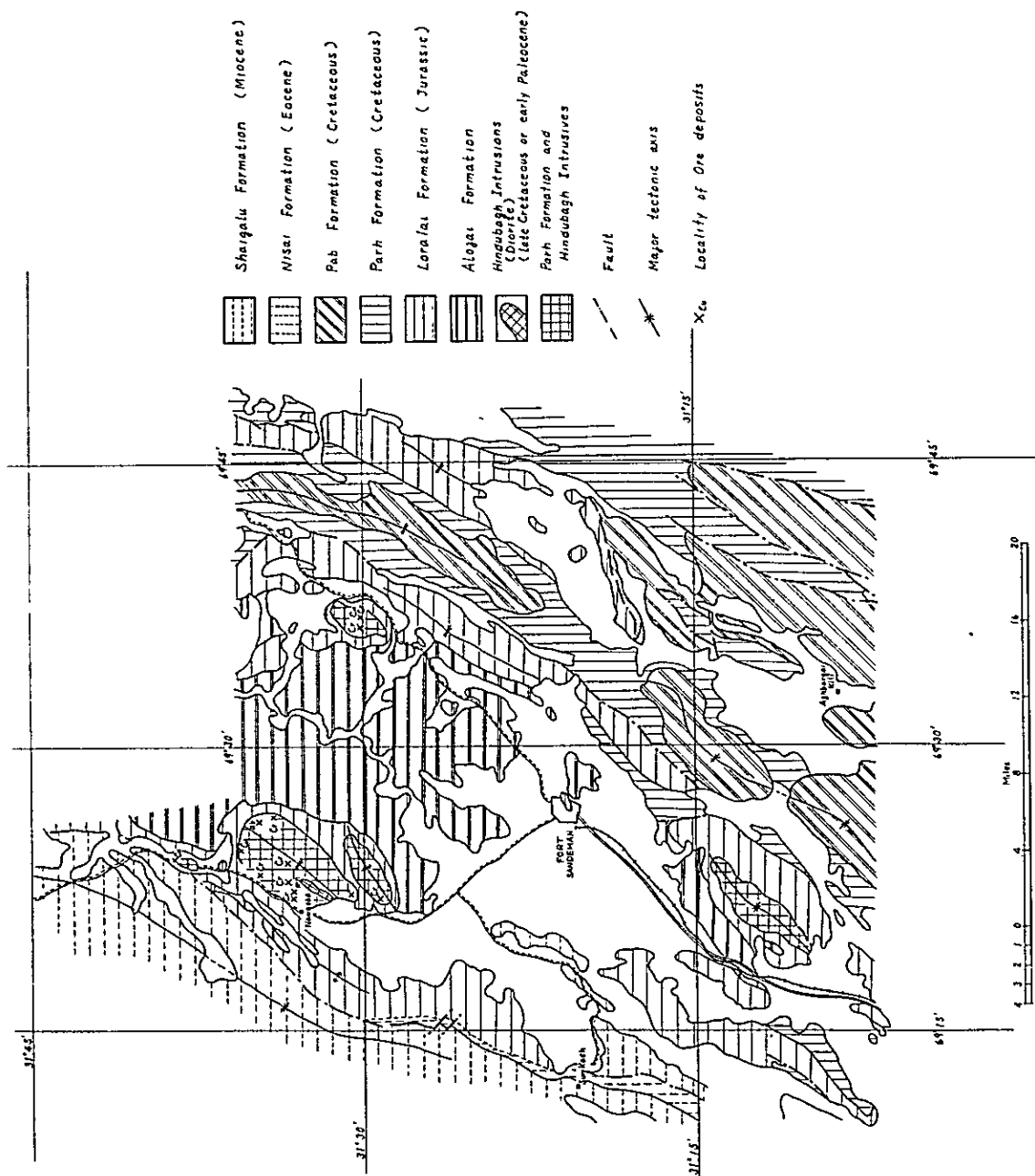
Multana層（漸新世中期—第四紀初期）、Naweoba付近から、北方および南方にかけて広く分布している。礫岩層を主体とし頁岩、砂岩から構成され、北方では頁岩、砂岩が卓越している。

Hindubagh侵入岩類（白亜紀後期—第三紀暁新世初期）：Naweoba付近、Fort Sandemanの南西方、Zhezha山等に分布している。これらは、盆状構造を呈するParh累層中に侵入したもので、カンラン岩、斑禰岩、輝緑岩、玢岩等がある。各岩体は、いずれも小規模で岩脈、岩床・岩株状をなして産している。本地区は、Hindubaghあるいは北方のWaziristan地区と同様、白亜紀後期からの火成活動の盛んな地域の1つである。したがって、この活動に伴う各種の鉱化作用が行なわれ、とくに、Parh層群中にいちじるしい。

(iii) 鉱 床

本地区には数多くの鉱床露頭が知られている。これらは、Hindubagh侵入岩類の活動と関係して生成されたもので、銅、クロム鉄鉱、石棉、その他がある。

Fig. 33 Geological Map of Fort Sandeman Area



石綿：Naweoba の東方や Zhizha 山に小規模のクリソタイル脈の産出が知られている。

方解石：Naweoba の北東方の Tor Ghundi 丘陵および Naweoba の南東に方解石脈が知られている。Tor Ghundi の鉱床は幅 0.3 – 1.8 m, 延長 60 – 120 m と云われ、とくに透明度の高いものが同地方のモスクの天井の装飾用に採掘されたことがある。

クロム鉄鉱：Naweoba, Zhizha に鉱床の存在が知られている。Naweoba の鉱床は蛇紋岩化カンラン岩中のもので、8 鉱体が知られている。Zhizha では延長 1 – 1.5 マイル、幅は 500 – 1000 フィートの 2 つのカンラン岩体があり、クロム鉄鉱々床を胚胎している。この鉱床は幅 0.6 – 1.0 m の小レンズ状鉱体の集合からなり、総延長 15 m である。

螢石：Fort Sandeman の北東方の Khojakzai Kalai に螢石の産出が知られている。

マンガン：Naweoba の東方に、Hindubagh 侵入岩類と互層する石灰岩中に徴候地が知られている。

銅：Sange Gar, Zhizha, Shin Ghar, Otman, Sulaiman Dawal, Ollaskar 等の地域に徴候地が知られている。

本地区の鉱床は、いずれも、露頭発見の段階に止まっており、また、鉱床地域が部族地域であるためもあって、地質・鉱床調査は実施されていない。例へば、クロム鉄鉱々床では、Naweoba 付近の既知鉱床と同様の地質環境が Fort Sandeman の南西方、その他に知られているが鉱床探査はなされていない。本地区においては、火成活動の性質、火成岩類の分布、規模等から大規模の金属鉱床賦存の可能性は比較的少ないと考へられる。しかし、既知鉱床およびその周辺地区については、鉱床の産状、規模、品位等を明らかにする必要があると考へる。

5 – 4 – 2 Pakhrai 銅鉱床

(i) 位置・交通

北緯 31°33'；東経 69°22' 付近にあり、Fort Sandeman より N 18°W 方向に約 24 Km の地点に位置する。

Fort Sandeman よりジープにて Wana 方面へ通ずる道路ぞいに 21.3 mile (34.1 Km) の地点まで北上し、それより東に山麓に向って徒歩で約 500 m, Fort Sandeman より約 50 分で到達する。

(ii) 地 形

当地域はやや急峻な山地を形成している。

(iii) 地 質

当地域は下部白亜紀の石灰岩、砂岩、泥岩などからなる Parh 層群およびそれを巾約 200 m の規模で貫く輝緑岩からなっている。この付近の Parh 層群は NE-SW の軸をもつ向斜構造を示しており、鉱床の露頭はその西翼に位置する。

(iv) 鉱 床

当地域の鉍化帯は輝緑岩およびそれをN 60°E, 60°SE 方向に貫く巾約1 mのひん岩脈の周辺にみられる。

露頭は玢岩岩脈の上盤および下盤にそってフィルム状に延長1.5 m～2 mにわたって胚胎し、褐鉄鉍化作用をうけている。

またひん岩に近い輝緑岩中においてはN 60°E, 20°S の方向の数本のごく細いわれ目にそって、銅の二次鉍物が小規模に鉍染状に入っているのが観察できる。部分的には石英脈ともなう。なお母岩の輝緑岩は一般に緑簾石化および緑泥石化作用をはげしくうけている。

(M) 鉍石・品位

鉍石鉍物としては一般に銅の二次鉍物の孔雀石、珪孔雀石などであるが、一部には黄銅鉍もみられる。その他方鉛鉍もごく少量みとめられる。

脈石鉍物としては、緑泥石、緑簾石、石英および方解石がみとめられる。採取した代表的鉍石の品位はCu 2.59%, Fe 1.12%である。

5-4-3 Torghundi 銅鉍床

(i) 位置・交通

Fort Sandeman よりN 8°W方向に約3.4 Kmの地点、北緯31°38', 東経69°24' にある。

当地点へはジープにてFort Sandeman よりWana 方面へ通ずる道路によって27 mile (43 Km) 北上し、その地点から東北に川原にそって約500 m北上し、Torghundi 部落に着く。さらに部落より徒歩で約300 m北へ向い露頭に達する。

Fort Sandemanからの所要時間約1時間30分である。

(ii) 地形

当地域はSri Toi 川の支流の平坦な川床のそばに横たわる小だかい丘陵地である。

(iii) 地質

当地域は下部白亜紀の火山礫凝灰岩～凝灰岩からなっており、一般に赤褐色化している。

(iv) 鉍床

鉍床は凝灰岩を切る含銅方解石脈である。

この鉍脈は巾約1 mで走向はN 65°W, 傾斜は80°Nである。

鉍脈はほとんど方解石からなっており、方解石脈の中に巾約30 cmのレンズ状を呈して銅の二次鉍物の孔雀石および藍銅鉍が認められる。

この付近には上記の鉍脈の他に平行な含銅方解石脈が数本観察されるが、いずれも劣勢で、あまり探鉍の価値の認められるものはない。

(v) 鉍石・品位

鉍石鉍物としては孔雀石および藍銅鉍が認められる。その他の鉍物としては閃亜鉛鉍、およ

び方鉛鉱が存在する。脈石鉱物としては方解石である。採取した代表的鉱石についての品位は Cu 17.6%, Fe 4.58% および Cu 0.36%, Fe 0.74% である。

5-4-4 Rohak 銅鉱床

(i) 位置・交通

Fort Sandeman より N 8°W の方向に 27 Km の地点 (北緯 31°35', 東経 69°25') に位置する。

当地点へはジープにて Fort Sandeman より Wana 方面へ通ずる道路に沿って約 23 mile (37 Km) 北上し、その地点より 7.2 mile (11.5 Km) 川原にそって北東にのぼる。これより徒歩で山道を (標高差約 100 m) 上り、山腹の露頭に到着する。所要時間ジープで 1 時間半、徒歩 30 分を要する。

(ii) 地 形

当地域は超塩基性岩をすどく侵蝕して形成した急峻な山岳地帯で、銅の露頭はその山腹にみられる。

(iii) 地 質

当地域は後期白亜紀～前期暁新世に活動したと考えられる Hindubagh 貫入岩類の超塩基性岩が発達している。岩質は大部分橄欖岩または蛇紋岩からなっている。

(iv) 鉱 床

鉱床の露頭はやや蛇紋岩化した橄欖岩中の走向 NS, 傾斜 30°E, 約 30 cm の間隔をおいた平行な割れ目にそって孔雀石、藍銅鉱などが認められ、その延長は約 3 m である。

露頭の連続性はきわめてわるい。

(v) 鉱石・品位

鉱石鉱物としては、孔雀石、藍銅鉱などが認められる。採取した代表的鉱石の品位は Cu 3.48%, Fe 10.0% である。

5-4-5 Shingar Hill Station 銅鉱床

(i) 位置・交通

北緯 31°36', 東経 69°44' 付近に位置し、Fort Sandeman より N 45°E の方向に約 40 Km の地点である。

当地点へはジープにて Fort Sandeman より Mughalkot 方面へ通ずる道路に沿って約 32 mile (約 52 Km) 北東へ向う。約 2 時間で Shingar Hill Station に到達する。更にそれより山腹に向って約 1 mile 上る。その地点より徒歩にて約 20 分で達する。(露頭標高約 2140 m)

(ii) 地 形

当地域は一般にゆるやかな傾斜の山間部を呈しており、露頭はその山腹に位置する。

(iii) 地 質

当地域は下部白亜紀の頁岩および凝灰質頁岩からなっている。凝灰質頁岩は一般に酸化鉄のために赤褐色化している。

(iv) 鉍 床

露頭は上記の頁岩または凝灰質頁岩中のN 45°E系の割れ目に銅の二次鉍物が小レンズないし皮膜状をなして胚胎している。(巾0.2 m延長1 m+)

露頭の状況は極めて劣勢である。

(v) 鉍石・品位

鉍石鉍物としては、孔雀石がみとめられる。採取した代表的鉍石の品位はCu 0.69%, Fe 2.10%である。

5-4-6 所 見

上述の4鉍床は、露頭状況が観察し得るのみで鉍床評価の段階には達していない。採取した鉍石の品位は、Cu 0.36-17.6%であるが、これらは鉍脈中の局所的富鉍部の品位をしめすもので、現状では資源的価値は認められない。しかし、これらに鉍床については、鉍床調査を行なって、その規模、品位分布等を確認することが必要である。

5-5 Dera Ghazi Khan 西方のウラン鉍床

(i) 位置・交通

このウラン鉍床はDera Ghazi Khan の町より約26 mile (約42 Km) 西の部落 Sakhi Sarwar より西約37 mile (約60 Km) の地点(約北緯30°00', 東経70°20')に位置する。

Sakhi Sarwar までは平坦な地形にそっていわゆる簡易舗装道路(現地ではこれを metal road といっている)が通じている。Sakhi Sarwar よりウラン鉍床露頭まではジープがかろうじて通ることのできる細い非常に路面の悪い道路が通じており、ほぼ2時間40分で到達できる。

なおDera Ghazi Khan より東約30 mile (約48 Km), Muzaffargarh 附近には Multan を通って北の Lahore 方面へ、又南へは、Karachi 方面へ通ずる鉄道が敷かれている。

(ii) 地 形

鉍床附近は標高約1650 mの地点に位置し、附近の Sakhi Sarwar との比高差が約1000 m前後の丘陵地帯である。

(iii) 地 質

当地域には主として第三紀中新世中期及びそれ以後のヒマラヤ山脈の上昇運動にともない広

く山脈の前面に堆積した厚い非海成の後造山期堆積物の Siwalik 層群が大規模に分布している。

同層群は模式地の Potwar 台地では下部は中新世中期の偽礫岩と砂岩及び頁岩からなっており、厚さは 1500 m、中部は中新世後期～鮮新世前期の砂岩および礫岩からなっており、その厚さは 1800 m であり、ヒマラヤ山脈の隆起にともなって前面の平原が沈降し、この厚い堆積物が形成された。

同層の分布地域は主として北部、中央部及び南西部の三つに分けられる。すなわち北部では、Sialkot 北部から Rawalpindi を通って Bannu にかけて Salt Range の北麓にそってほぼ東西に分布しており、又中央部では Bannu から Dera Ghazi Khan 附近を通って Sulaiman-range にそって Quetta 附近まで円弧状に伸びている。又南部については Khuzdar からアラビア海にそって発達する Makran coast range にそって分布している。

Siwalik 層群は一般に鮮新世末から洪積世にかけて活動した地殻運動の影響を強くうけており、激しい褶曲がみられる。

鉱床の周辺は大部分始新世の Limestone の上に Siwalik 層群が発達している。始新統および Siwalik 層群は背斜構造の東翼を形成している。

Siwalik 層群は主として中粒アルコーズ質砂岩からなっており、一般にかたく淡黄色ないし淡灰色を呈し、黒雲母及び白雲母の破片が非常に多い。部分的には小礫大又は一部は中礫大の礫からなる数 10 cm～1 m 程度の厚さの礫岩層がレンズ状に砂岩中にはさまれている。また粘土岩も部分的にはさまれている。露頭附近の同層群の走向および傾斜はそれぞれ $N 20^{\circ}E$, $20^{\circ}E$ 程度である。

Ⅳ 鉱 床

1959年5月10日、J・A・ReinemundおよびMuhammad Abu Bakrによって西パキスタンのほぼ中央部の Dera Ghazi Khan District, Rakhimnahr village の Siwalik 層群中において放射能異常が発見された。その後1960年5月には S・A・Asad (Geological Survey of Pakistan) により、1961年1月には、フランスチームにより、又同年9月には、S・A・Asad および R・G・Schmidt (United States Geological Survey) により概査が実施された。その後1968年より現在までパキスタン原子力委員会によりトレンチ試錐等を含む詳細な地質調査が実施され、その結果 Dera Ghazi Khan 附近から北方の Dera Ismail Khan にかけてほぼ南北に約 120 mile (約 200 km) にわたって点々と放射能異常が確認された。又1971年10月より2年計画で国連開発計画 (UNDP) によって調査が実施される予定である。

現在までにこの地域において6つの地区に放射能異常が認められているが、パキスタン原子力委員会はそのうちの二ヶ所について試錐及びトレンチなどの探鉱を実施している。

すなわち試錐は露頭周辺に50 feet 間隔グリッドで約300孔の浅掘試錐(深度50～100 feet)が実施され、又トレンチについては数m～10数m間隔で行われている。

調査は一般に各鉱体ごとに鉱床の走向方向にはある程度の追跡がなされているが、傾斜方向にはほとんど探査が進んでおらず、今後の調査に待つところが多い。

鉱床の母岩は鮮新統に属するSiwalik 層群上部層の中粒～粗粒砂岩で、その主要構成鉱物としては石英、長石、黒雲母、白雲母および数%の石灰岩などからなっており、その固結度は一般に弱い。

鉱床の規模は一般には長径200～300 feet, 短径100～200 feet, 厚さ2～5 feet 程度である。現在までに発見されているもののうちで最大の鉱体は、長径1200 1200 feet, 厚さ平均3 feet である。

当地域の鉱床は中粒砂岩中にほぼ層理面に沿って胚胎している。またウランの沈澱と褐鉄鉱の沈澱が何らかの関係があると考えられる部分がある。又砂岩中にレンズ状にはさまれる粘土岩が露頭周辺に観察されることがあるが同層の存在は母岩の透水性がウランの沈澱に特に深い関係のあることを示している。又植物の破片の濃集している部分に伴ってウランが濃集しているところが認められる。なお炭質物の存在は露頭周辺においては特に知られていないが露頭以外のSiwalik 層群中においてみとめられている。このことも鉱床の母岩の重要な特徴といえる。

またS. A. AsadおよびR. G. Schmidt (1962)も指摘しているように同鉱床をふくむSiwalik層群はアメリカのコロラド州のMorrison 層と岩石学的に非常に類似しており、Siwalik層群全般について充分探鉱する価値があると考えられる。

(V) 鉱石・品位

品位は、0.1～0.5 % U_3O_8 程度で局部的には2%以上の部分も認められ、平均0.14 %程度と言われている。

今回の3ヶ所の試料の分析の結果0.47 % U_3O_8 , 0.86 % U_3O_8 , および1.09 % U_3O_8 の値を得た。

鉱石鉱物は主として二次鉱物のチュヤムン石($Ca(UO_2)_2(UO_4) \cdot nH_2O$)(1971: 広野修一郎)よりなっている。

なおMarie Lindberg(U. S. G. S, Branch of Geochemistry and Petrology: Report No. WX-2898)によればこの附近のウラン鉱物はメタチュヤムン石であろうということが報告されている。またL. Warning(U. S. G. Branch of Geochemistry and Petrology: Report No. WS-3897)によれば分析の結果ウランおよびバナジウムを確認したと報告されている。

(VI) 所 見

本鉍床は、現在、小規模の範囲が試錐等によって精査されているにすぎない。また、各鉍体は比較小規模であるが、精査の結果では上部 Siwalik 層中で数層準のウラン胚胎層準が確認されている。ウラン鉍床徴候地は、北方の Dera Ismail Khan 地方にかけて点々と知られており、その分布範囲はきわめて大規模である。鉍石の平均品位も 0.14% U_3O_8 程度で 1% 以上の部分も見られ、かなり有望な鉍床と考へられる。

本鉍床については、試錐技術上の困難も考へられるが、地層の傾斜方向での鉍体分布域の確認を行なうべきであろう。

Siwalik 層群の分布は、きわめて、広範囲にわたっている。本層群の堆積環境を考へれば、その分布域全域に対してウラン鉍床の探査を実施すべきである。調査は、自動車による放射能調査を先ず実施することが望ましい。

5-6 その他鉍床

5-6-1 Ziarat ラテライト鉍床

(i) 位置・交通

Ziarat は北緯 $30^{\circ}20'$ 、東経 $67^{\circ}43'30''$ に位置している。Quetta から約 56 Km は舗装道路を、さらに非舗装道路を約 74.5 Km、ジープで 2 時間半で達する。ラテライト鉍床は、Ziarat の北西約 42 Km の Kach 付近から、Ziarat の東方約 60 Km の Sanjawi 付近まで Loralai に通ずる道路沿いに点在している。

(ii) 地形

Ziarat 地域の地形は、地質構造と関係しており、ほぼ、東西にはしる幅狭い山系と峡谷で特徴づけられる。しかし、白亜系の分布域ではジグザグな峡谷が発達し、異なる特徴をしめしている。

(iii) 地質 (Fig. 34)

本地域を構成する地質は下部からジュラ紀の Loralai (またわ、Chiltan) 石灰岩層、白亜紀の Belemnite 頁岩層および Parh 石灰岩層、後期白亜紀-初期始新世の Dunghan 石灰岩層および始新世の Ghazij 頁岩層である。

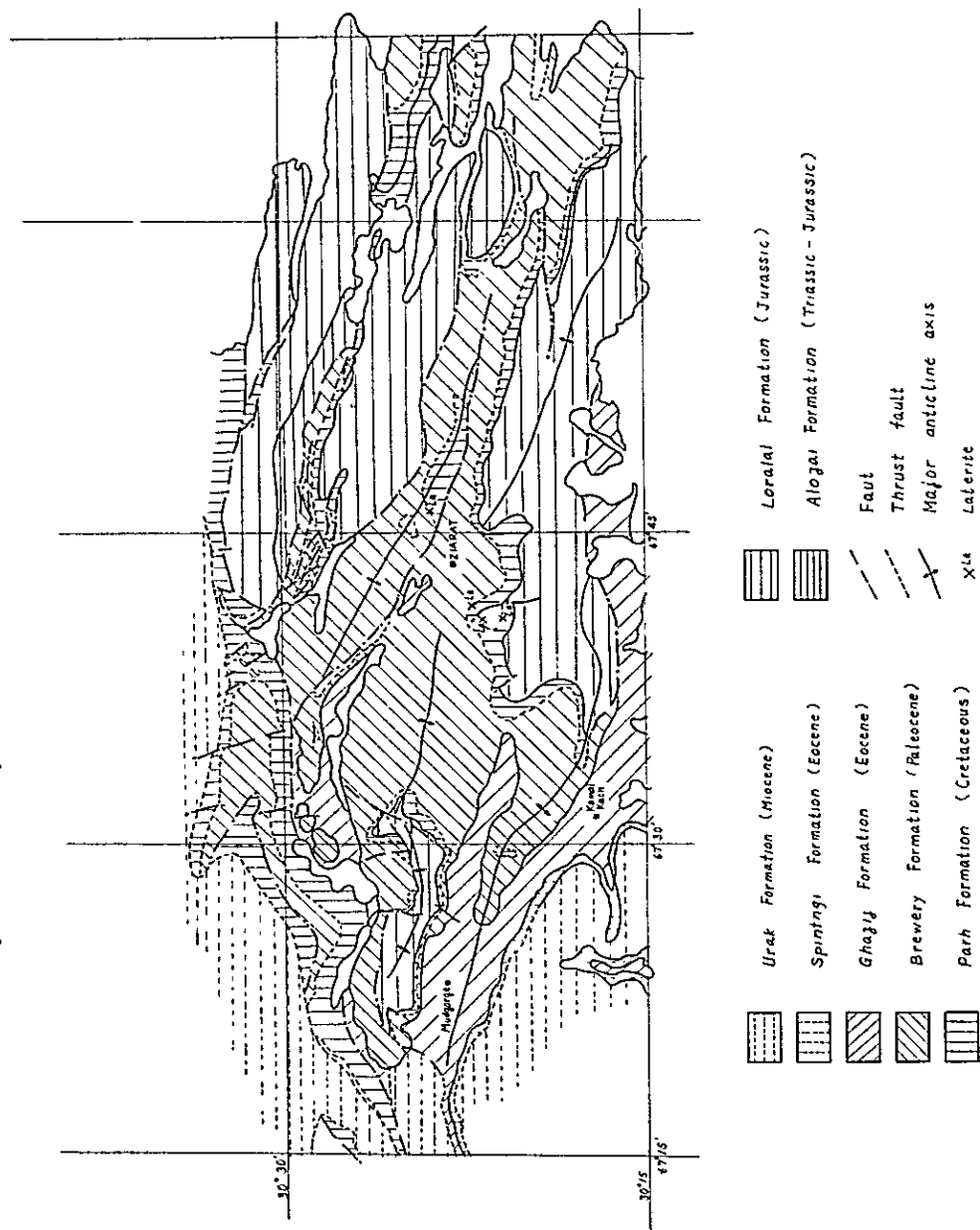
Loralai 石灰岩層は灰色ないし暗灰色と主に褐色を呈し、鱗状~細粒結晶質で粗い層理ないし塊状の地層である。

Belemnite 頁岩層は、Loralai 石灰岩層を不整合に被覆し、上部には石灰岩層を介在している。

Parh 石灰岩層はパステル色をしめし、えび茶色の縞が発達している。層理が発達し、少量の頁岩や泥灰岩を介在している。

Dunghan 石灰岩層は、Parh 石灰岩層を不整合に被覆し、暗褐色~灰色で化石に富み、粗い

Fig. 34 Geological Map of Ziarat Area



層理が発達し、また、団塊状構造がみられる。本層の基底部にラテライト鉱床が分布している。

Ghazij 頁岩層は灰色、黄緑灰色、えび茶色を呈し、石灰質で少量の石灰岩、砂岩を挟んでいる。

本地域には E-W ないし NWW-SEE に軸を有する褶曲構造が発達している。その他、これら褶曲軸と平行な断層、衝上断層が発達している。

(Ⅳ) 鉱 床

本地域の鉱床については Kazmi (1954), Shah (1960), Hunting Suruey Corporation (1960), 等の調査報告がある。ラテイト鉱床の成因について Hunting Suruey Corporation は下位層準の Parh 石灰岩層の風化残留によるものと報告している。Kazmi および Shah は、ラテライト層準に分布している火山性堆積物層の風化残留によるとしている。その後、USGS の J. J. MATZKO と S. A. STANIN がラテライト鉱床の層序と鉱物について報告している。

本地域のラテライト鉱床は Parh 石灰岩層と Dunghan 石灰岩層との不整合面に胚胎している。本鉱床の厚さは 0-15 m, 平均 4 m 土である。鉱床は、不整合面に沿って、総延長 100 Km 余にわたって追跡されている。Shah (1960) によれば、総埋蔵鉱量は 15×10.6 t と計算されている。

(Ⅳ) 鉱石・品位

鉱石は褐色、赤色、黄色、暗灰色あるいは灰色等をしめし、礫質である。鉱石中には粘土質団塊を含み、豆状、鱗状、団塊状構造が一般的で、ときに、褐鉄鉱脈を伴っている。

鉱石鉱物は、J. J. MATZKO と S. A. STANIN によれば、ベーム石、赤鉄鉱、褐鉄鉱、ダイアスポー石で、カオリン、方解石、石膏、ギブサイト、石英、長石、その他を伴っている。また、鉱石の品位は、平均、 Al_2O_3 22.6-42.0%, Fe_2O_3 31.0-37.0% と報告されている。

採集した代表的鉱石の品位は Fe 24.5%, Ni 0.001% である。

(Ⅳ) 所 見

本鉱床は、Dunghan 石灰岩層の基底部に胚胎する火山碎屑物層から変化したものと考へられる。鉱床の延長は 100 Km 余に達し、その分布も Quetta-Loralai 道路沿いに分布している。しかし、平均層厚が 4 m 前後と薄く低品位であり、かつ急傾斜で胚胎している。したがって、採掘上難点があり資源的価値に乏しいものと考へられる。

5-6-2 Koh-i-Maran 螢石鉱床

(i) 位置・交通

本鉱床は、Quetta の南方 65 マイル (約 105 Km), 北緯 $29^{\circ}31'$, 東経 $66^{\circ}54'$ の地点に位置している。

本鉍床の最寄鉄道駅はKalpur駅である。Quetta—Kalpur間28マイル(約45 Km)は平坦な舗装道路が、Kalpur—鉍床付近の37マイル(約60 Km)は自動車を通ずる道路がある。Quettaからジープで約3時間、Kalpurからは2時間で達する。本鉍床付近の主な村落にTang, Isplinjiがある。

(ii) 地 形

鉍床の位置するKoh-i-Maran山地にはKoh-i-Maran山(10751フィート)があり、やや急峻な地形をしめしている。鉍床周辺の山頂部は、やや、平坦に近く、緩傾斜の斜面に連なっている。谷は、一般に、V字型あるいは函型で急崖をなし、東西あるいは南北に走っている。鉍床分布域の平均高度は2,200—2,500 mである。

(iii) 地 質 (Fig. 35)

Koh-i-Maran山地を構成する地質は、ジュラ紀および白亜紀の石灰岩層である。石灰岩層は、いずれも、NNEに伸びる分布をしめし、平行するいくつかの背斜・向斜構造が認められる。

ジュラ紀石灰岩層はChiltan層(本地域ではKoh-i-Maran石灰岩層と呼称)と呼ばれている。灰色～灰黒色で、角礫、団塊状、鱗状あるいは小規模の洞穴構造をしめしている。本層はNNEに長軸を有する背斜構造をしめし、この構造に平行および直交する節理系にとんでいる。背斜構造の東翼部にはHapurshi断層はじめ数条の断層が知られている。

白亜系は、下部のBelemnite頁岩層および上部のParh石灰岩層に区分されている。白亜系は、ジュラ系の分布に平行に、その東側に分布し、向斜構造をなしている。Belemnite頁岩層は緑色、暗灰—淡灰色で泥灰岩や石灰質砂岩層を介在している。Parh石灰岩層は紅色—淡紫色を呈し、層理が良く発達し、頁岩やチャートの薄層を介在している。

(iv) 鉍 床

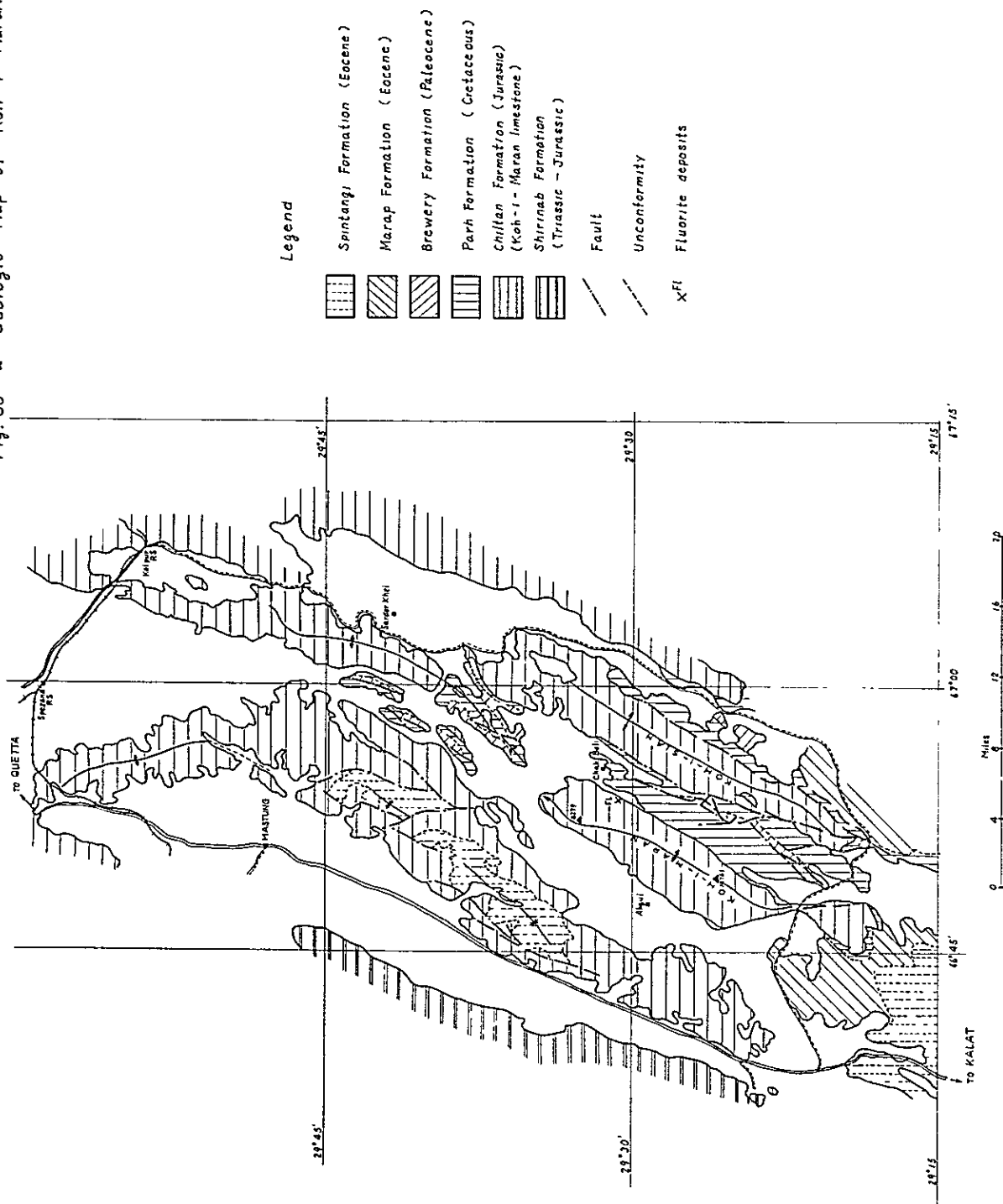
本鉍床は1954年に発見され、1957年にはGSPおよびWPIDCの手で調査・探鉍が行なわれている。

現在日産10～20トン程度で小規模に稼行されている。

本地域の螢石鉍床は、ジュラ紀のKoh-i-Maran石灰岩層(Chiltan層)中に胚胎する方解石—螢石鉍脈で、25条の鉍脈が知られている。これら鉍脈は、Koh-i-Maran山地の北部、背斜構造の東翼に、約4平方マイルの範囲に分布している。鉍脈には走向がN—S系、NE系およびE—W系の3系列のものがある。各鉍脈の脈幅は数cmから最大2 m—で、延長は数mから300 m程度、主要な14条鉍脈の平均は幅1 m、延長300 m、傾斜延長30 mと云われている。

鉍床分布域の石灰岩中には、既知鉍脈以外にも、幅数mm—数cmの方解石を主とする平行細脈や網状脈が認められる。これらは、局所的に肥大部を形成して幅1 m±に達し、1部には螢石

Fig. 35-a Geologic Map of Koh-i-Maran Area



を伴っていることがある。

(Ⅳ) 鉍石・品位

鉍石は方解石および螢石からなり、白色、淡黄色、淡紫色を呈している。鉍脈中の螢石含有率は10～80%と云われ、手選で¼インチ塊以上の螢石が選別されている。ラホールにあるパキスタン西鉄道の電気鋳工場で利用試験が行なわれ、電気鋼用に適したものと結論されている。採取した代表的鉍石の品位は CaF_2 88.07 %および88.31 %である。

(Ⅴ) 所 見

本地域の螢石鉍床は、すでに、小規模に移行されている。しかし、鉍床分布域全域についての詳細な鉍床調査は報告されておらず、既知鉍脈相互の関係についても充分解明されていない。採掘も地表部付近のトレンチによるもので、鉍脈の規模、下部延長、富鉍部の位置・規模・形状等についても不明の点が多い。

詳細な地表鉍床調査によって、さらに、新鉍脈の発見、鉍脈胚胎位置の地質構造的な特徴、鉍化作用の性格等が解明されると考えられる。その結果によっては、大規模な組織的な開発計画も可能となろう。

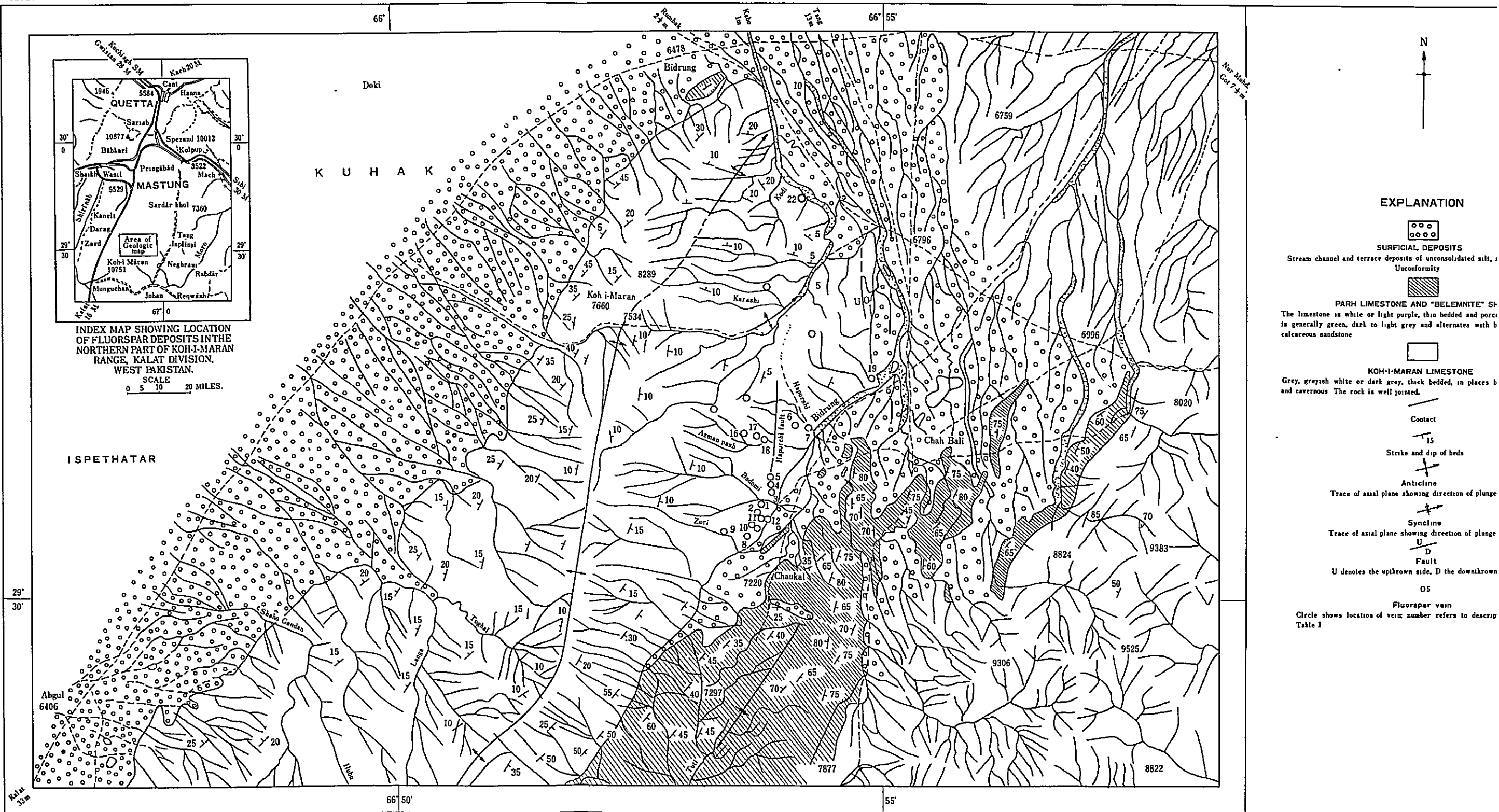


Fig.35-b Geologic map of Koh-i-Maran Area

0 1 2 3 MILES.

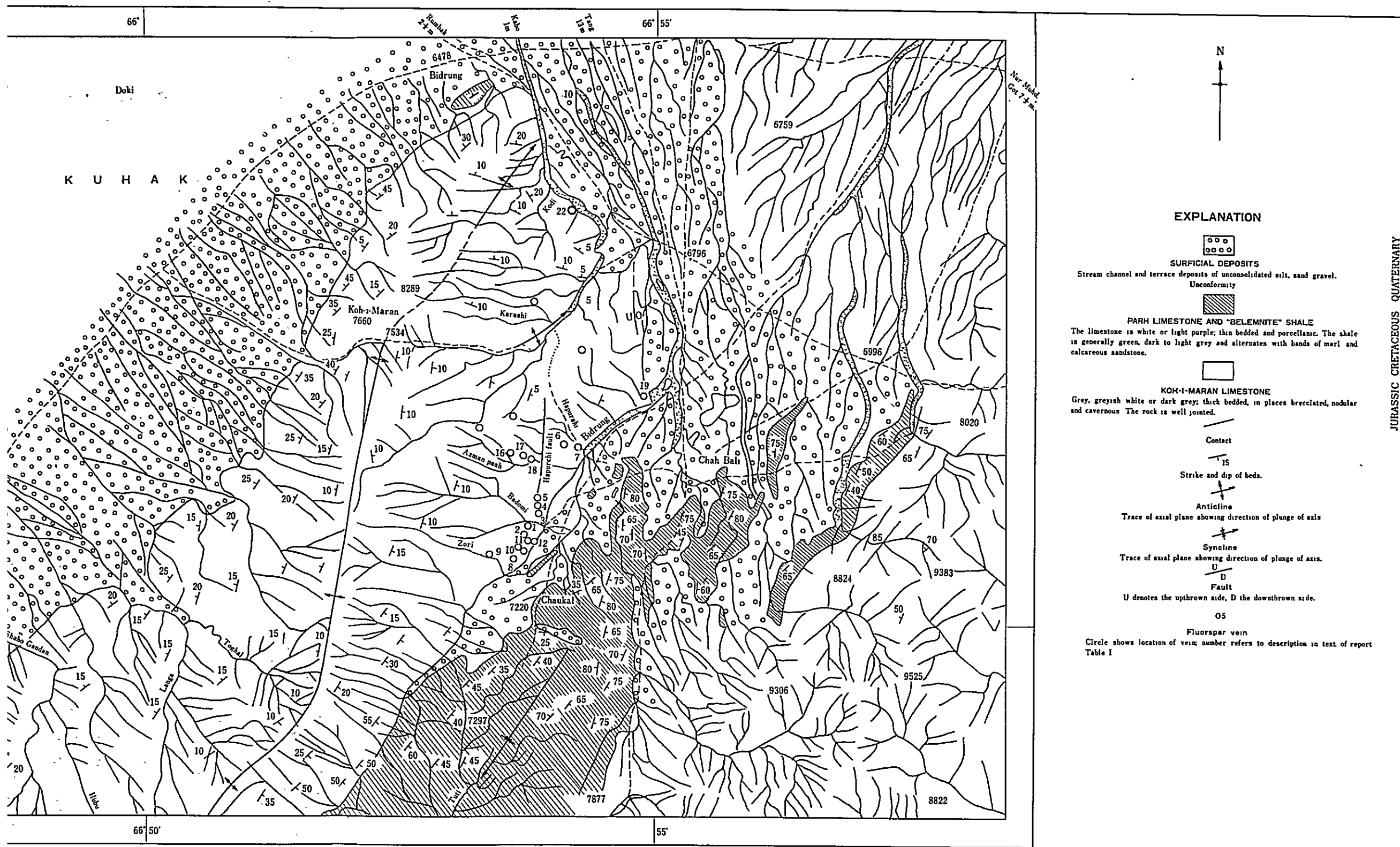


Fig.35-b Geologic map of Koh-i-Maran Area

0 1 2 3 MILES.

6 ま と め

調査対象の各鉱床について、鉱床型式、鉱床の規模、母岩、鉱石の品位等を要約してしめしたのが第13表である。

調査対象鉱床については、それぞれの項で所見を述べた。今後、調査開発を促進するにあたっては下記事項に留意する必要がある。

(1) 地形図の整備・航空写真の利用

(2) 鉱床周辺地域の基礎的地質・鉱床調査

現状では(1)および(2)はきわめて不十分である。少なくとも鉱床周辺地域については、地形図の整備とあわせて、岩相分布、地質構造・露頭分布の全容・各露頭相互の層序構造上の関係、変質作用の有無とその規模等を明確に把握する必要がある。これらの事項は岩石の露出状況からみて容易に成果を挙げることができ、かつ、その後の探査・開発を促進する上で、きわめて、有効であろう。

(3) 物理探査法・化学探鉱法の適用

現在は、露頭発見後、すぐに試錐調査あるいは採掘計画に移行している例が多い。しかも、その結果は、必ずしも成功していない。調査対象の鉱床型式・鉱種によって、基礎的地質・鉱床調査と併用して物・化探を実施することが望ましい。その結果、地表部における地質状況とあわせて鉱化作用に伴う元素の分散・濃集あるいは地下における地質構造、鉱化帯の分布等の解明が可能となろう。

(4) 交通・用水

西パキスタンにおける主要な鉱物資源分布域は、1部鉱種を除いては、北部・北西部山岳地域あるいはバルチスタン州である。これら地域における鉄道・道路網の発達には、きわめて遅れており、鉱床探査・開発を進める上で不利な条件となっている。また、鉱物資源開発にあたっては用水確保も大きな問題となろう。したがって、きわめて大規模な鉱床あるいは特殊な高品位鉱を除いては、個々の鉱床を、それぞれ、単独で開発すること経済的に困難と考へられる。このため、Chagai 地域の項で述べたように、広域にわたる総合的な開発を計画して、中小規模の鉱床の有効開発を図るべきである。

第13表 調査鉱床一覧表

地区・鉱床名	鉱床型式	鉱床の規模等	主要鉱石鉱物	母岩	品位
Chagai 地区:					
Saindak 銅鉄床	鉱 (ポーフリー-カッパー)	鉱化域約1平方マイル	孔雀石, 藍銅鉱, 黄鉄鉱	Saindak 累層を切る石英 閃緑岩	Cu 0.23% Mo 0.1%以下
Chilghazi 鉄鉄床	浸染交代鉄床	露頭延長: 5-20.0m Fe > 55% 250万t	磁鉄鉱, 黄鉄鉱	Sinjrani 層 (白亜紀)	Fe 32-55% TiO ₂ 0.5%以下
Bandagan 銅・鉄鉄床	浸染鉄床 (鉄脈状)	1.8×4.20×4.5m 40000t (Fe 40-50%, Cu 0.5-1.0%)	黄銅鉱, 黄鉄鉱, 磁鉄鉱 赤鉄鉱	Plash 層と閃緑岩, モノゾミ岩 閃緑岩との接触部の浸染帯	Fe 35.5% Cu 0.5%
Khuzdar 地区:					
重晶石鉄床	層状 レンズ状	80m×2-5m, 140m×4-5m, 360m×9-15mの各鉱体がある。 走向N-S, 傾斜20-30°W, 50-70°W, 鉱量164万t	重晶石	ジュラ紀石灰岩 (Zidli 累層)	75-85%重晶石
Shekran 鉄鉄床	鉄脈	走向傾斜E-W 70-300m×2-20m, 鉄脈は4条, 総延長2500m	磁鉄鉱, 赤鉄鉱, 磁鉄鉱	同 上	平均Fe 30%±
Hindubagh 地区:					
クロム鉄鉄床	脈状, レンズ状, 鉄脈	鉱量 1.5×10 ⁴ t (Cr ₂ O ₃ 48%以上)	クロム鉄鉱	Hindubagh 侵入岩類中の磁鉄 岩化カンラン岩	Cr ₂ O ₃ 47-55%
マグネサイト	鉄脈	走向N80W, 傾斜90°±, 200m×30m±×1.5-5m	マグネサイト	同 上	MgO 21.0%
Port Sandeman 地区:					
Pakhrail 銅鉄床	鉄脈	走向N60°E, 傾斜60SE, 延長15-20m	孔雀石, 藍銅鉱, 閃重鉛 鉱, 方鉛鉱, 黄銅鉱	下部白亜紀層を貫く輝緑岩 岩脈中及び周辺	代表鉄石 Cu 2.59% { Cu 17.6% Cu 0.36% , Cu 3.48% , Cu 0.69%
Torghundi 銅鉄床	鉄脈	走向N65°W, 傾斜80°N, 幅10m, 平行脈	孔雀石, 藍銅鉱, 閃重鉛 方鉛鉱	下部白亜紀の火山噴灰岩	
Rohak 銅鉄床	鉄脈	走向N-S, 傾斜30°E, 延長30m, 平行細脈	孔雀石, 藍銅鉱	Hindubagh 侵入岩類中の磁鉄 岩化カンラン岩	
Shingar 銅鉄床	鉄脈	走向N45°E, 幅0.2m±, 延長10m±	孔雀石	下部白亜紀の頁岩あるいは凝灰 質頁岩	
Dera Ghazi Khan 地区:					
クラシ鉄床	層状	走向N20°E, 傾斜20°SE, 60-100m×30-60m×0.5-1.5m 最大360m×1.0m, 鉄脈体	チューラムナイト	第三紀中新世中期以降の上部 Siwalik 砂岩	0.1-0.5% U ₃ O ₈ , 平均 0.14% U ₃ O ₈ , 代表鉄石 0.47-1.09% U ₃ O ₈
その他:					
Ziarat ライト鉄床	層状	厚さ 0-15m (平均4m±), 総延長100km±	赤鉄鉱, 磁鉄鉱, ペーナイト, ダイアスポイト,	白亜紀の Parh 石灰岩層と白亜 紀-始新世 Dughan 石灰岩層 との不整合部	Al ₂ O ₃ 2.20-4.20% Fe ₂ O ₃ 31.0-37.0%
Koh-i-Maran 鉄鉄床	鉄脈	300m×30m×10m (14条の平均), 総計25条+	鉄石, 方解石	ジュラ紀 Koh-i-Maran 石灰岩層	10-80%鉄石, CaF ₂

7 今後のプロジェクトについて

今後日本がパキスタン国に対する技術援助等で取り上げるべきプロジェクトとしては次のものが考えられる。

(1) ウラン鉱床調査

Siwalik 層群・同相当層分布域に対する自動車放射能調査

(2) ニッケル・クロム鉱床調査

Khuzdar-Bela 地域に分布する超塩基性岩体を対象とする地表鉱床調査および地化学探査。

(3) 空中磁気調査

現在パキスタン国政府が計画中の空中磁気調査の 1 部もしくは全部を対象とする技術援助。

8. あ と が き

1 ウラン鉱床調査について

(I) 地 質 環 境

Dera Ghazi Khan 西方のウラン鉱床は、第三紀中新世中期以降の堆積物、Siwalik 層群上部層中に胚胎している。Siwalik 層群は、主として中粒アルコーズ質砂岩から構成され、1 部にレンズ状礫岩層（厚さ数 10 cm - 1 m 土）、頁岩層を伴う非海成堆積物層である。本層群堆積時には、バルチスタン地向斜の分化が進み、地向斜中軸域では Central および Las Bela 地背斜が、ほぼ完成され、また、ヒマラヤ山脈の上昇運動がいちじるしかった時期である。Siwalik 層群は、これらの影響を受けて地向斜縁堆積盆が幅の狭い地溝に形を変えた際に、ヒマラヤ山地を堆積物の供給源とする非海成層として堆積したものと考えられる。

(II) Siwalik 層群・同相当層の分布

Siwalik 層群は Sialkot 北方付近から西北西に伸びて Rawalpindi 付近に至り、ここから Salt Range の北縁に沿ってほぼ東西に分布し、Bannu 付近からは南北に方向をかへて Dera Ghazi Khan 西方に分布している。本層群と同一層準を占める地層の 1 として Sibi 累層がある。Sibi 累層は、Sibi 南方から、大きな向斜軸部に沿って Quett の東方を径て更に南方に帯状に分布している。この延長は Kirthar 山脈東麓に分布し、Gaj 層群および Manchar 層群と呼ばれ Karachi 周辺まで連続している。アラビア海に面したマカラン海岸沿いにも Gaj 累層・Manchar 累層の分布が知られている。

Gaj 累層および Manchar 累層は Siwalik 層群あるいは Sibi 層群とは堆積盆を異にするものと考えられている。Gaj および Manchar 累層は、南 Makaran 堆積盆中に堆積し、その供給源は Chagai 山地や地向斜中軸域で、三角州あるいは河成的な堆積物とされている。

(III) 鉱床賦存の可能性

すでに述べたとおり Dera Ghazikhan 西方では Siwalik 層群上部層中にウラン鉱床が発見され同種の徴候地は、北方 Dera Ismil Khan に至る間に数ヶ所発見されている。したがって、Sibi および Siwalik 層群の分布域については今後の調査によって鉱床発見の可能性はきわめて高いと考えられている。また、Gaj および Manchar 累層については、現在まで、未調査である。これら累層については鉱床賦存の可能性を調査する必要がある。

(IV) 鉱床調査の手法

鉱床探査の対象地層の分布がきわめて広い範囲にわたることから、第 1 段階としては自動車放射能調査を実施することが望ましい。その結果発見された異常地周辺で地質・鉱床精査を実施すべきであろう。調査地域としては Rawalpindi 周辺から Bannu にかけての Siwalik 層群分布域、Sibi 周辺から南方にかけての Sibi 層群分布域および Makaran Coast が挙げら

れよう。

なお、第三紀層の調査と同時に、先第三紀層中で類似堆積環境をしめす地層についての検討も必要であろう。

自動車放射能調査に伴う経費 (単位円)

調査1班について：

調査旅費(2名分)	3,050,000
調査用具購入費	
ジープ購入費(測定機器搭載用)	1,220,000
カーボン機器一式	2,500,000
放射能測定器(TCS-122B)	220,000
紫外線発生装置	30,000
その他消耗品等	170,000
一般調査用具	304,000
現地調査費	1,490,000
ジープ借上費, 人夫費, その他	
報告書作製費	700,000
計	9,684,000

但し、調査班1班は地質1名、物探1名、ジープ2台(1台は現地で借上げ)、調査期間は一応3ケ年、年間の調査日数は90日間とする。

2 Khuzdar—Bela地区のニッケルおよびクロム鉱床調査

(I) 地質・鉱床

Khuzdar—Bela地区は、地向斜の中軸域に属し、第三紀暁新世後期—始新世初期に、大規模な塩基性・超塩基性火成活動が行なわれた所である。ごく一部では花崗岩類の分布も知られている。これら火成岩類の分布範囲は南北約100マイル以上にわたっている。また、超塩基性岩類等は種々の程度にラテライト化作用を受けている。

既知鉱床としては鉄、重晶石、マンガン等のほか、石棉、螢石、セlestait、クロム鉄鉱の産出が知られている。これら鉱床はBela火山岩類およびPoralai侵入岩類の活動に伴って生成されたものである。しかし、一部鉱床を除いては、その産出が知られているのみで地質鉱床調査は実施されていない。また、超塩基性岩体の地表付近に発達するラテライトについても、地質・鉱床学的調査は全然行なわれていない。

(II) 調査対象鉱種

本地区の超塩基性岩分布域について、ニッケルを主対象とする鉱床調査を実施することが望

また、この調査の実施によって他鉱種鉱床の探査も同時に行なうことができ、鉱床の産状、形態、規模等を明らかにして開発の指針を得ることができる。地表部にみられる地質条件から云へば、本地区で、たとへば、大規模なポーフリー・銅鉱床あるいは接触交代鉱床を発見することは困難であろう。しかし、適当な物理探査方法の実施によって潜在する酸性深成岩体の有無、規模、形態等が確認されれば、潜在鉱床の探査を有効に進めることができよう。

ニッケル鉱床の探査には地表地質・鉱床調査および化学探鉱が適当である。本地区では各種岩石の露出状況はきわめて良好である。したがって、火成岩類分布域について適当の間かくでグリッドを想定し、井戸堀、溝堀りによる地表部から基盤岩石までの試料採取を行ない、ニッケルの品位分布を全域にわたり明らかにする必要がある。鉱床としてはラテライトに伴うガーニーライト鉱床が探査・開発の対象となろう。上記調査結果から、ラテライト化部分の厚さ、品位変化およびニッケル濃集部の存在の有無等を検討の上必要があれば精査地点の選定を行なうべきである。

調査は Khuzdar, Bela, Karachi 等を基地として行なうことができる。本地区の交通事情からみて、ジープの使用が必要である。

これらの地域は、これまでの鉱化作用の情報に基いて抽出されたものであり、その主な目的は鉱化作用の直接的な探査にあるが、これと関連のある地質構造の把握も考慮されている。

(i) 162 Chagai および Kharan 地域

とくに本地域は酸性—中性の火成活動がいちじるしく、また鉄・銅・鉛・亜鉛等の鉱化作用

が多数存在することが判明しており、超塩基性岩に伴うクロム鉱床も知られている。

地質に関しては、コロポ計画に基きカナダが実施した Hunting 報告およびパキスタン地質調査所で行なった個々の鉱床地区についての記載もあり、その概略は判明しているが、未だ未調査地域も相当残っていると思われる。

Hunting 報告は空中写真の解析により、地質図を作製しているが、これと平行して空中磁探を実施して磁気異常の結果と対応すれば、有効な探査の指針が得られると判断される。とくに Chagai 地域は露出状態はきわめて良好であるが乾燥気候により地表に露出する岩石類の表面は酸化のため均一に黒色化していることが多く、鉱床露頭を見逃す可能性もあるため、空中磁探による空中写真の地質解析の再検討も必要であろう。

(ii) 165 Khuzdar - Bela 地域

本地域の空中磁探に関しては Chagai 地域と若干異った趣きがあり、直接鉱床探査に有効であると云う結論は得がたい。すなわち、本地域に分布する鉱床はその大半が浅熱水性鉱床であり、地表付近に接触交代鉱床は期待し難い。また Chagai 地域と同じく露出状態はきわめて良好であるため、例へば超塩基性岩の分布の確認についても空中写真で判別可能であり、空中磁探の磁気異常と新鉱床発見とは直接結びつかない恐れがある。

しかし、本地域には酸性－中性火成活動と関係のある浅成の熱水鉱床が分布している。これは潜頭の火成活動が存在していることを物語っており、将来地下にひそむ鉱床を探査するためには空中磁探により潜頭の火成活動の存在を立証する必要がある。

(iii) 西パキスタンにおける他の候補地域については未だ空中写真による地質解析が終了していないので、空中磁気探査と平行して空中写真による地質解析を実施することが望ましい。また、これら空中調査実施後、鉱化作用に富む地域を選出して詳細な地表調査－地質調査、地化学探査、物理探査等－を実施し、更に試錐も行なうと云った過程で探鉱する必要があると思われる。

参 考 分 献

- Hunting Surv. Corp. Ltd. (1961) ; Reconnaissance Geology of Part of West Pakistan
- Kazi S. Ahmad (1969) ; A Geography of Pakistan
- Zaki Ahmad (1969) ; Directory of Mineral Deposits of Pakistan. Records of the Geological Survey of Pakistan (Rec. G S P), Vol. 15, Part 3
- Ministry of Finance (1970) ; Pakistan Economic Survey 1969-1970
- Rafe Uz Zaman (1970) ; Pakistan Year Book 1970
- E. R. Gee () ; The Mineral Resources of North Western India. Rec. G S P., Vol. 1, Part 1
- M. L. Ahamad (1951) ; Volcanos and Sulphur of Western Baluchistan. Rec. G S P., Vol. 4, Part 3.
- M. Abu Bakr (1957) ; Preliminary Report on Vermiculite near Doki River in Western Ras Koh Range, Kalat Division, West Pakistan. Information Relase (I. F.), No. 5, G S P.
- A. H. Kidwai & S. A. Immam (1958) ; Magnetite Deposits of Dammer Nissar, Chitral State, West Pakistan. I. F. No. 7, G S P.
- R. A. Khan Tahirkheli (1959) ; Report on Lead-Zinc Deposits near Ushu, Swat State, West Pakistan. I. F. No. 9, G S P.
- W. Danilchik & R. A. Khan Tahirkheli (1959) ; An Investigation of Alluvial Sands for Uranium and Minerals of Economic Importance : The Indus, Gilgit, Nagar and Hunza Rivers, Gilgit Agency, West Pakistan. I. F. No. 11, G S P.
- Jan M. Master (1960) ; Manganese Showings of Las Bela District, West Pakistan. I. F. No. 13, G S P.
- Waheeduddin Ahmed (1960) ; Iron Deposits of the Baluchap and Kundi Areas, Dalbandin, Chagai District, West Pakistan. I. F. No. 16, G S P.

- R. G. Bogue (1961) ; Cost Estimate for Concentrating Low-Grade Chromite Ore, Hindubagh Mining District, West Pakistan. Mineral Information Circular (M. I. C.) No. 1, G S P.
- Waheeduddin Ahmed (1962) ; Copper Showing near Barwa-Kambat, Dir State, West Pakistan, M. I. C. No. 7, G S P.
- Muhammad Abu Bakr (1962) ; Vermiculite Deposits in the Doki River Area, Ras Koh Range, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 9, Part 1.
- Muhammad Abu Bakr (1962) ; Fluorspar Deposits in the Northern Part of Koh-i-Maran Range, Kalat Division, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 9, Part 2.
- Richard G. Bogue (1963) ; Manganese Deposits at Sanjro near Bela, Kalat Division, West Pakistan. M. I. C. No. 9, G S P.
- M. Abu Bakr (1963) ; Geology of the Western Ras Koh Range, Chagai and Kharan Districts, Quetta and Kalat Divisions, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 10, Part 2-A.
- S. A. Bilgrami (1964) ; Mineralogy and Petrology of the Central Part of the Hindubagh Igneous Complex, Hindubagh Mining District, Zhob Valley, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 10, Part 2-C
- Curt Teichert (1964) ; Recent German Work on the Cambrian and Saline Series of the Salt Range, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 11, Part 1
- M. Abu Bakr (1965) ; Geology of Parts of Trans-Himalayan Region in Gilgit and Baltistan, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 11, Part 3.
- W. Ahmed (1965) ; Onyx Marble of Chagai District, Quetta Division, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 12, Part 2.
- S. Tayyab Ali, J. A. Calkins & T. W. Offield (1964) ; Mineral Deposits of the Southern Hazara District, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 13, Part 1.

- M. A. Rashid & et al (1965) ; Mineral Deposits of the Eastern Kohat
Région, West Pakistan. Rec. G S P., Vol. 13,
Part 2
- S. H. A. Shah (1965) ; The Structure of the Area between Ziarat and Wani,
Sibi and Loralai District, West Pakistan.
Rec. G S P., Vol. 14, Part 2
- Abul Farah & Arif Raza Jafree (1965) ; Regional Gravity Survey of Tatta
District, Hyderabad Division, West Pakistan.
Rec. G S P., Vol. 15, Part 2
- M. Abu Bakr (1965) ; Vermiculite Deposits of Pakistan. Rec. G S P.,
Vol. 16, Part 1
- M. Abu Bakr (1965) ; Fluorspar Deposits of Pakistan. Rec. G S P.,
Vol. 16, Part 2
- M. Ahmed (1965) ; Marble in Pakistan. Rec. G S P., Vol. 17, Part 1
- F. L. Klinger, J. J. Matzko & S. H. Abbas (1966) ; Antimony Deposits
of the Quetta-Pishin District, Quetta Division,
West Pakistan.
USGS Technical Letter Pakistan Investigation Pk-2
- W. Ahmed, S. N. Khan & R. G. Schmidt (1966) ; Geology of the Saindak
Quadrangle, Chagai District, Pakistan. Pakistan
Investigation Pk-9
- J. J. Matzko & S. A. Stanin () ; Stratigraphy and Mineralogy of
Laterite beds near Ziarat, Quetta Division, West
Pakistan. USGS Technical Letter Pakistan
Investigation Pk-23
- R. H. Nagell (1967) ; Reconnaissance of the Geology and Ore Mineralization
in Part of the Chagai District, West Pakistan.
USGS Project Report Pakistan Investigations
(IR)-Pk-27
- Roger von Vloten (1967) ; Interim Results of Geological Investigations of
Chromite Deposits in the Nasai Area, Hindubagh
Mining Districts, West Pakistan. USGS Project

- Report, Pakistan Investigation (IR)-Pk-41
- R. G. Schmidt (1967) ; Exploration Possibilities in the Western Chagai District, West Pakistan. USGS Technical Letter, Pakistan Investigation Pk-42
- S. Anisuddin Ahmed (1966) ; Report on Limestone Resources of Loralai and Harnai Area, West Pakistan. Pre-Publication Issue No. 60, G S P.
- S. A. Bilgrami (1968) ; Geology and Chemical Mineralogy of the Zhob Valley Chromite Deposits, West Pakistan. Am. Mineral. Vol. 54, P. 134-148.
- Ali Asad (1962) ; Uranium Mineralization near Rakhimunh Village, Dera Ghazi Khan District, West Pakistan. M. I. C. No. 5, G S P.
- R. G. Bogue (1962) ; Introductory Mineralogic Studies of Chromite, Hindubagh and Fort Sandeman Mining District, West Pakistan. Interim Geological Report No. 1, G S P.
- F. L. Klinger (1967) ; Barite Deposits near Khuzdar, Kalat Division, West Pakistan. USGS Technical Letter Pakistan Investigation Pk-21
- R. A. Khan Tahirkheli (1967) ; Reconnaissances for Radioactive Minerals in Dardistan, Baltistan and Harmosh in Gilgit Agency, West Pakistan. I. R. No. 33, G S P.
- A. D. Shcheglov (1969) ; Main Features of Endogenous Metallogeny of the Southern Part of West Pakistan. Memoirs of the Geological Survey of Pakistan, Vol. 7
- S. Hasan Gauhar (1969) ; Economic Minerals of Pakistan (A brief review). Pre Publication Issue No. 88., G S P.

