

インドデカン高原の玄武岩 ～海外学術調査～

倉 沢 一

まえがき

世界中には およそ20ほどの台地玄武岩がみつかり、そのなかでも最も大きいデカン高原玄武岩に接する機会をえた。その比較的均一な性質と多量な噴出量をもつことから、火成岩類の基とされ、本源マグマというカテゴリーを与えられているこの玄武岩の成因、あるいはマントルと地殻の関係、大陸移動説などに、つきぬ思いがこめられる。

デカン高原玄武岩は、日本の面積のおよそ1.5倍の分布をもち、大部分はソレイアイトである。というような単純な知識と、インドについては、図-1のような文句のなかの赤字の第1、3、5の項目程度の内容を知るのみであったが、デカンに行くことが決定してからは、とにかくより正確な知識をうるために資料をあさった。次にのべるように、調査は、文部省昭和44年度科学研究費補助金(海外学術調査)により、「インド・デカン高原玄武岩の総合調査(Geological, Geophysical and Geochemical Studies of the Deccan Traps, India)」のテーマで行なわれた。

なお、総合研究の責任者であった久野久大教授の突然の死去によって、一時は研究遂行があやぶまれたが、調査隊長に荒牧重雄が推され、調査旅行も無事終了した。ここに、現地の写真を中心にしてデカン高原を紹介しよう。記された内容の文責はすべて筆者にある。

さて、この研究の計画の具体化は昭和44年の春頃からであったが、すでに、昭和37年(1962年)5月に、東京

インド旅行案内

インドは日本の約8倍です

- インドの人口は世界第2位——5億人
- インドは8大第工業国の一つです
- インドには世界最高峰のヒマラヤ山脈があります
- インドの海水浴場の長さは世界一です
- インドは世界最古の文明を持っています
- インドには世界5大河のうち2つがあります
- インド国内航空の営業網は国内線で世界最長
- インド国鉄の営業キロは世界第3位
- インドの道路の長さは世界3大國の一つです
- インドの野生動物の種類は世界で最っとも多い

図1 インド旅行案内のうたい文句(インド政府観光局パンフレットから)

で開催された国際火山学会(International Symposium on Volcanology)の頃、グループの一部で、「デカンに行ってみたいな」ということばがかわされていた。

それは、火成岩とくに火山岩に興味を持つ研究者にとっての学問的な意味での願望であった。こういう雰囲気は、学会の合間の懇親会や会食時に発生するようである。

その後、1964年のインドでの国際地質学会議(International Geological Congress)での巡検旅行にBombay-Aurangabad-Ellora-Ajanta地域のデカン高原玄武岩の見学があり、故久野教授も参加した。この時から、デカンについての研究のやや具体的な方法が検討され、インド地質調査所の研究者らとの接触がはじまっている。

情報交換が進んでいる中に、具体化のきざしがみえ、1968年末頃からは、デカン高原調査の方法についてインド側との打ち合わせがはじまった。その案も固まっていよいよ昭和44年度の学術調査が認められて間もなく、昨年8月6日久野教授が亡なられた。同教授を交えての勉強会と打ち合わせ会の集りは、その直前の6月18日が最後であった。リーダーを引受けた荒牧氏は、同年9月の国際火山会議(ロンドン)の帰り、インド地質調査所に立寄り、最終打ち合わせの労をとった。調査計画、用具の準備など、隊員グループの活動が続き、いよいよ出発となった。

調査隊員は次のようである。

デカン高原学術調査隊メンバー

隊長	荒牧重雄	東京大学地震研究所
隊員	今田 正	山形大学理学部
	倉沢 一	工業技術院地質調査所
	木下 肇	東京大学理学部地球物理学教室
	河野 長	同上 地球物理学教室
	清水孚道	同上 地質学教室
	兼岡一郎	同上 地球物理学教室
	山川 稔	同上 地質学教室

なお、小嶋稔(東大・理・地物)は、当時在カナダのため不参加であった。

調査旅行の経過

旅行経過の概要を次に記しておく(図-2参照)

昭和44年12月13日 調査用具等を航空荷物として、ポ

ンベイ宛発送。先発隊として 荒牧 倉沢 木下は12月14日 カルカッタへ出発。ただし 隊長は当時流行の悪性インフルエンザのため 少々おくれた。15 16 両日インド地質調査所に出頭 挨拶と調査日程 現地案内の調査所職員などの確認を行ない ついで17日カルカッタのダム・ダム(Dum Dum)空港からボンベイのサンタ・クルズ (Santa Cruz) 空港へ飛び、1,700kmをジェット機で3時間。空港で Sahasrabudhe, Deshmukh, Rané 3 氏の出迎えを受く。ボンベイの日本総領事館に出頭し 人見鉄三郎総領事に面会。また執筆の Qureshi 氏には 大変お世話になる。18日~21日の間に調査荷物受取りのため税関立会い ボンベイ周辺地域の調査サンプリングなどで時間が消費される。ボンベイ東南方10kmの Elephanta 島のヒンドウ遺跡を見物。

12月21日 日本を発った後続部隊 今田 河野 清水 山川各メンバーが 22日ボンベイ空港着。23日にはインド地質調査所のジープ ピックアップ・トラックに分乗し 主要調査地の Mahabaleshwar へ向かう。途中 Poona (支所のあるところ)まで192kmを走り 一泊。翌24日 おくれの兼岡氏を迎えて 総勢日本側8名 インド側4名(ドライバーを除いて)は調査地へ出発。25日から31日まで 国道沿いの調査 サンプリング。主目標はまずまず達成された。

調査隊は2つに分かれ 南方 Ghat の Amboli 地域調査と ボンベイ帰りの組の 次の調査地航空券入手のための手順が進められた。Amboli 調査隊は1970年1月7日ボンベイに帰る。その間 ボンベイ組は 1月5日 ボンベイ北方約360kmの Baroda へ飛び 7日にボンベイに帰るまでの間 アルカリ岩系岩石の分布する

Pavagarh Hill 調査。翌日8日にはボンベイ北西方約370kmの Keshod へ飛び 酸性分化岩のみられる Girnar Hill を調査。手違いで乗れなかった飛行機から夜強走行のジープで Ahmedabad をして特急「Gujarat Ex-press」で11時間かかり やつとの思いでボンベイへ帰る。ボンベイ周辺のサンプリングを再度行ない 荷造り 発送に総領事館の協力をえて すべてを完了した。全期間中快晴であった。

その後は 各メンバー思い通りのルートを経て 東京に帰る。帰路 筆者は インド地質調査所の最大の支所 Nagpur を訪問し インド製の岩石薄片を鏡検し 一応の岩石名を記録した。なお 荒牧隊長と筆者はカルカッタの地質調査所に報告のため立寄った。筆者は およそ1ヵ月の調査旅行をおえ 1月14日東京に帰った。次に 調査に加わり 公私共に大いに協力して下さったインドの方々の名を記しておく(敬称略)。

- M.S. Balasundaram (地質調査所長)
 - R.K. Sundaram (部長級 今回の調査計画の責任者)
 - V. Subramanyam (部長級)
 - S.K. Banerjee (若い研究者)
 - Sri K. Nandi (同位体測定に関心ある)
 - G.C. Chaterji (前所長)
- 以上カルカッタ本所。

次は 野外調査で世話になった方々。

- Y.S. Sahasrabudhe (岩石学者 今回の野外調査旅行の責任者)
- S.S. Deshmukh (岩石学者)
- 以上 Nagpur 支所。
- V.V. Rané (地球物理)
- S.K. Roy (岩石学 日本に大いに興味をもつ)
- 以上 Poona 支所。

- B.N. Jayaram (野外地質学。Pavagarh と Girnar 調査で案内)
- N.C. Shekar (野外地質学)
- 以上 Ahmedabad 支所。

なお Pavagarh Hill 調査では Baroda 大学の S.S. Merh 教授の案内を受けた。また Nagpur の Maharashtra 州の地質学者として C.N. Maggirwar 氏も調査に参加した。同氏は かつて早川正巳氏(元日本の地質調査所物理探査部長 現東海大学教授)から Hyderabad で教育を受けたという。

このような訳で インド地質調査所の全面的な協力をえて成功したこの学術調査は 日・印科学協力ともいふべき形態をもつに至った。短期間に 広汎な地域を巡ることができたのは実に幸せであった。採集された岩石試料は 3月末日日本に到着した。

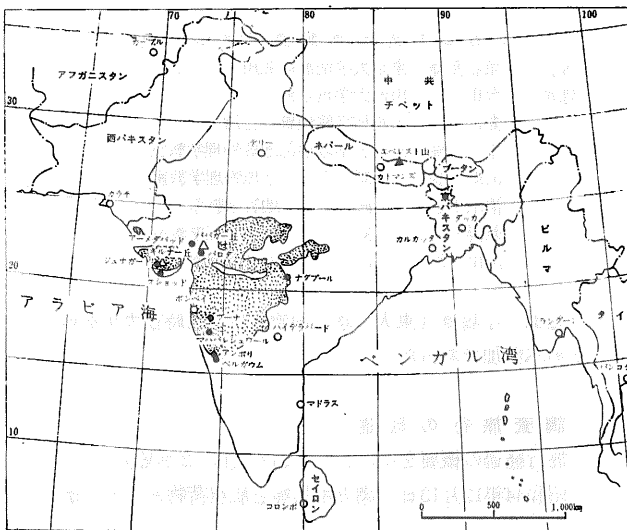


図2 インド大陸とその周辺地域位置図

表-1 新生代台地玄武岩の例

熔岩台地名	分布面積 km ²	厚さ km	噴出量 km ³	時代
1 白頭山火山地域台地 (満州-朝鮮国境地域)	22,000	0.5 (平均)	11,000	中新世(?)~現世
2 Tung-ning 南方台地 (満州-ソ連国境地域)	5,340	0.015-0.150	416	中新世又は鮮新世
3 コロンビア河台地 (アメリカ合衆国北西部)	220,000	1 (平均)	195,000	21.3-12.1 m.y.
4 デカン高原 (インド)	518,000	1.0 1.5 2.0	518,000 777,000 1,036,000	上部白亜紀~下部始新世 15m.y. (?)
5 北松浦玄武岩台地 (北西九州)	250	0.4 (最大)	49	鮮新世 (8m.y.)

1. 久野 (1953)
2. 久野 (1953)
3. Waters (1955, 1961, 1962)
4. Subramaniam & Sahasrabudhe (1964)
5. 倉沢 (1967)

デカン高原玄武岩の活動と規模

インドは広大な半島大陸である (図-3)。その地質図を図-4に示す。インドの面積は3,050,000km² 人口は5億3,700万人。その面積の1/6がデカン・トラップ (Deccan Traps) である。このDeccanの語源はサンスクリットのdakhshin (南)といわれる。Vindhyan 山脈の南方にあるインド半島に対してガンジス河地方の人々はdakhshinと呼んだ。現在ではインド半島の高原部つまりデカン高原玄武岩 (Deccan Plateau Basalts) の分布する地域がこれに対応しDeccanと呼ばれている。数百mから1,000mに達する高原地の基盤は先カンブリア紀の花こう岩 片麻岩 変成岩類からなりたっている。デカン高原玄武岩類をDeccan Trapsとも表現するがこのTrapsの語源ははっきりしない。スウェーデン語では黒色のいろいろの火成岩を昔Trapsと呼んでいた。その後この種の岩石として玄武岩相当の岩石に対して今でも北欧やドイツでTrapsと呼んでいる。またTrapsはスウェーデン語で「椅子 階段」を意味している。こうした地形的な要素の言葉として平面な頂をもった熔岩台地の開析台地 (やがてはメサになる) にあてはめ

ることができる。

デカン・トラップの西はインダス河口に近いCutch地方から東はNagpurの東北300kmにまでおよび一方北はUdaipurの東方から南はGoaの北境にまで広がり東西1,500km 南北1,400kmにもなる。東京-鹿児島島の距離である。

表-1に新生代台地玄武岩の規模と時代を示す。項目4のデカン高原玄武岩の分布面積はおよそ50万km²であるが噴出当時の全面積はさらに2倍ほどに達するものと考えられる。デカン玄武岩の厚さはボンベイ付近が最も厚く3,000mに達するといわれているが火山層序学的には2,000mよりいくらか厚い程度ともいわれている。このトラップは東方に行くにしたがい薄くなる。西部や東部の縁辺部ではその厚さが100m以下と報告されている。表-1には厚さが1,000m 1,500mおよび2,000mのそれぞれの場合の容

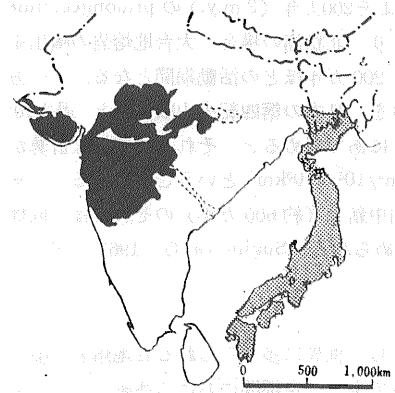


図3
インドと日本の大きさをくらべ (黒くぬりつぶしたところはデカントラップ)

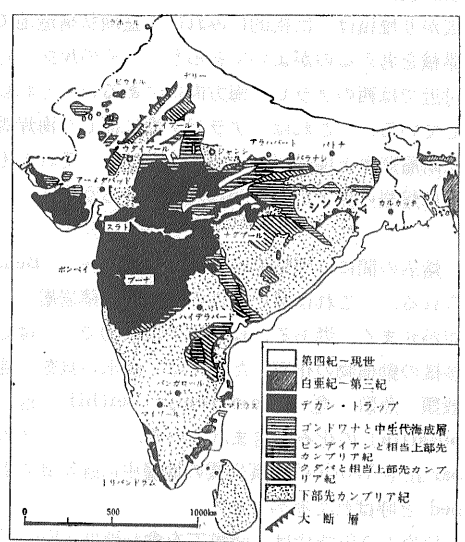


図4
インド半島大陸地質概念図

- 第四紀-現世
- 白亜紀-第三紀
- デカン・トラップ
- ゴンドワナと中生代海成層
- ヒンデヤンと相当上礫先カンブリア紀
- クアバと相当上部先カンブリア紀
- 下部先カンブリア紀
- ▲ 大断層

積を示してある。

トラップの基盤はきわめて起伏にとんだもので その高度差は400mにも達するという。Amboli地域の調査では基盤の先カンブリア紀片麻岩にデカン・トラップのおそらく最下位に属すると思われる粗粒な玄武岩熔岩が直接のっているところを確認している。デカン・トラップの南部にあたるこのAmboli地域は下部のグループ(Lower Traps)にまた主要調査地域であるMahabaleshwar付近は上部トラップ(Upper Traps)あるいは中部のそれといわれている。それぞれの上中下のトラップの厚さは457 1220 および152mと報告されている。またボンベイ付近のアルカリ岩系の岩石あるいはPavagarh Hill, Girnar Hillの岩石はそれらの中の上部のメンバーつまり最後の活動によるものといわれている。表-1には参考までに熔岩台地として日本で最大の北西九州北松浦玄武岩類の台地の数値を示しておく。

熔岩の厚さはMahabaleshwar Ghats地域で平均25~30mに達し厚いものでは50mをこえるようである。しかし一方20cmでいどのpahoehoe熔岩も一部にみとめられる。Mahabaleshwarの調査ルートだけでも40枚以上の熔岩が認められる。平均30mの厚さとしても1,200mの累積である。これらの熔岩の間に火山灰や火山砕屑岩層が挟まれていることはきわめてまれである。淡水性堆積物がはさまれていることなどからも噴出は陸上で行なわれたものであろう。一般には一枚の熔岩が何十kmあるいは百kmも追跡できるといわれている。また熔岩はほとんどフラットに広がり噴出後大きな変動を受けていない。このような平坦な広がり堆積は巨視的にみれば盆地状構造地での内陸累積を考えるのがよいであろう。その反面ボンベイ付近では西のアラビア海方向に5°あるいはそれ以上傾斜している。これはアラビア海に面した海岸線に沿った断層運動と関係づける考えもある。それとも西方方向に熔岩の流下が行なわれたのであろうか。

熔岩の間には間熔岩地層(Intertappean Beds)がみられる。これは薄い陸性の淡水性堆積岩層で水平分布がせまく湖あるいは河沼の堆積物でしばしば多種多様の動植物の化石たとえば淡水の貝類昆虫甲殻類魚類亀(Carteremys leithii)蛙(Rana pussilla)の化石が含まれている。ボンベイのMalabar丘やWorliには頁岩質の地層中に蛙が見られFrog-bedと呼ばれて有名である。

熔岩の噴出時代は貨幣石を含む地層(Eocene)にお

表-2 デカン・トラップの層序関係

時代	地層	岩石	分布地域
第四紀	ラテライト層		各地
第三紀	(始新世層 貨幣石層)	不整合 熔岩 (450m) 火山灰 含化石陸成層	Cutch 地方 Surat と Broah 地方
			Bombay 地方 Kathiawar 地方
	上部トラップ (Upper Traps)	(1100m) 熔岩 火山灰	Malwa 地方 Madhya Bharat 地方
	中部トラップ (Middle Traps)	(160m) 熔岩 火山灰層 含化石陸成層	Medhya Pradesh 地方 Narbada 地方 Berar 地方
上部白亜紀	下部トラップ (Lower Traps)	不整合 石灰岩など	
	Lameta 統 下部トラップ統 (Bagh 層)		
先カンブリア紀	Dharwahr 統	結晶片岩類	各地
	Peninsula 片麻岩	花崗片麻岩類	

おわれ白亜紀上部層(Danian)に不整合にのることから白亜紀の最末期(Late Cretaceous)から第三紀初頭の初期始新世(Early Eocene)にわたりおよそ1,500万年の活動期間があると考えられている(表-1 -2)。したがってもしデカン玄武岩の厚さが1,500mとすると噴出量は777,000km³となる。これを10⁸年単位において10³km²の面積に噴出する量はおよそ0.1km³になる。この単純な計算はColumbia River Plateau(北西アメリカ合衆国)の例(表-1)で計算しても活動期間はおよそ900万年であるからやはりおよそ0.1km³となる。この場合は東方から(下部から)ピクチャーゴージヤキマ後期ヤキマの順に熔岩のグループが認められており活動そのものも西方へ移動してきている。北西九州北松浦玄武岩類をおよそ50km³/250km²とすると上記の0.1km³/10⁸y・10³km²(max.)はおよそ200万年(2 m.y.)のprolonged timeとなる。つまり北松浦の場合大台地熔岩の噴出率を基にすると200万年ほどの活動期間となる。一方これらの考え方を日本の第四紀火山噴出物と過去10³年間の噴出物とにあてはめるとそれぞれ同様な計算から約0.025km³/10⁸y・10³km²ということになる。また初期~中期中新世(約600万年)のそれでは同様に0.19km³と求められる(Sugimuraら1963のデータをもとにして)。

以上のことから世界に多くみられる台地熔岩の噴出量が莫大であっても一定期間における活動としてはそ

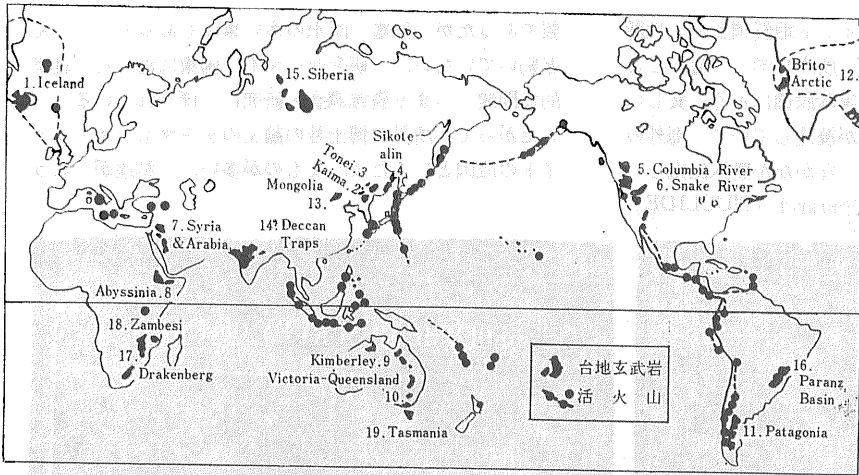


図5
世界の台地玄武岩の分布
1. 第三紀→現世
2. 第三紀鮮新世→更新世
3. 第三紀鮮新世
4. 第三紀
5~11. 第三紀中新世
12. 第三紀漸新世
13. 第三紀
14. 中生代白亜紀末→第三紀始新世の間
15~19. 中生代三疊紀末期か
ジュラ紀初期

れほど異常な量ではないことになるかもしれない。ともあれ この多量の熔岩の噴出が 長期間 ほぼきまっただ地点で行なわれていることが注目されるのである。

デカン玄武岩類の研究は進行中であるが K-Ar 年令として 次のような結果が報告されている(Rama, 1964)。

Malad (粗面安山岩)	60 ± 3 (百万年)
Lonavala (岩脈)	42 ± 6
Andheri (玄武岩)	45 ± 3
Pavagarh (玄武岩)	65 ± 4
Pavagarh (流紋岩)	43 ± 2

Pavagarh の流紋岩は 古地磁学的に逆転している。これらの年令は Eocene か あるいは上部 Paleocene に相当する。

世界中の台地玄武岩は中生代以後 とくに中〜新生代にかけて活動している(図-5)。それらは 地域的には おおむね大陸地域の地質構造上の弱線に關与しているようである。ただし とくに古いものについては それらが噴出した時点において 現在の位置が必ずしも一致しているとも限らないので 一考を要しよう。

デカン高原玄武岩の噴出地点については インド地質調査所の人々も異口同音に よくわからないという。

しかし 機上から見た Poona—Bombay 間の 北東—南西方向と 北西—南東方向のほぼ直交する岩脈群にみられるような fissure eruption 形式の活動によって流出したと思われる。ただし ある程度集中した噴火の中心点はどこかに存在するようである。一般に こうした岩脈群などが デカン・トラップの西部 とくにボンベイ付近に多いといわれているので 大中心地の一つとして その辺の地域をあげることもできよう。あるいは 噴出地点は何か処もあると考えるのが自然であろうか。

インド・デカン 調査旅行 カルカッタ そして ボンベイ

輝くばかりの東京の夜景にくらべて うす暗い裸電球のともっているようなカルカッタ上空を旋回してダムダム空港まで 東京からおよそ6,600kmを11時間でやってきた。異常な振動とバック・ファイヤーの爆発音に縮みあがりながら 夜の街に入り Lytton Hotel の客となった。リムジンがホテルに直接行ってくれたからよいものの 帰路立寄った時のタクシーのような 荒っぽい運転の洗礼を はじめにうけなかったのは幸いであった。12月 1月はインドで最高の快適なシーズン。カルカッタの朝夕は薄手の背広でちょうど良い。

英国風の朝食をとり すぐ前にそびえるインド地質調査所に行った。赤レンガの立派な建物である(図-6) 天井が高く 部屋の入口にはドアがなく あまりきれいではないカーテンがさがっている。それぞれ暑さに対する必然性から生れたものらしい。入口の受付 エレベーター 部屋入口のカーテンあげ係など人が多い。人が多いこと カースト制度が厳然として残っていることもかみあって いちがいにこれらの人々の職を奪うこともならないのであろう。こうした印象はいたるところでみられ このような正式な職場に勤めをもっている人々は まだ幸運なのかもしれない。

建物入口には 歴代所長の名が書きこまれている(図-7)。この調査の計画のはじめのころにタッチされた Chaterji 氏(図-8)は 所長をやめたばかり。新所長 Balasundaram 氏(名前は美と力をそなえているという意味らしい)に挨拶。最高責任者の Sundaram 氏(図-9)から詳細なスケジュールについて打合わせを受け 万事 OK。何しろ勝手のわからぬ大国インドのこと。一部の不安を残しながらもホットした。

いよいよインドのシンボルであるアショカ石石柱の柱

頭のマークの入った 歴史あるインド地質調査所の世話になることになった(図-10)。 所内見学。 見るごとに立派な化石の山。 しかし 実験設備は古く 貧しい。 インド独立以来 自給自足精神が浸透していて 海外の良い機械の情報を持っても なかなか購入出来ないといっている。 K-Ar 用質量分析計は「NUCLIDE」

製であったが 停電 断水の多い事情もあって ほとんど動いていない。 研究テーマも 国策に沿った 経済的な問題 つまり資源調査・研究にしばられている。 したがって 所員の博士号の論文のテーマも ポークサイトの成因といったようなものが多い。 私達が こう

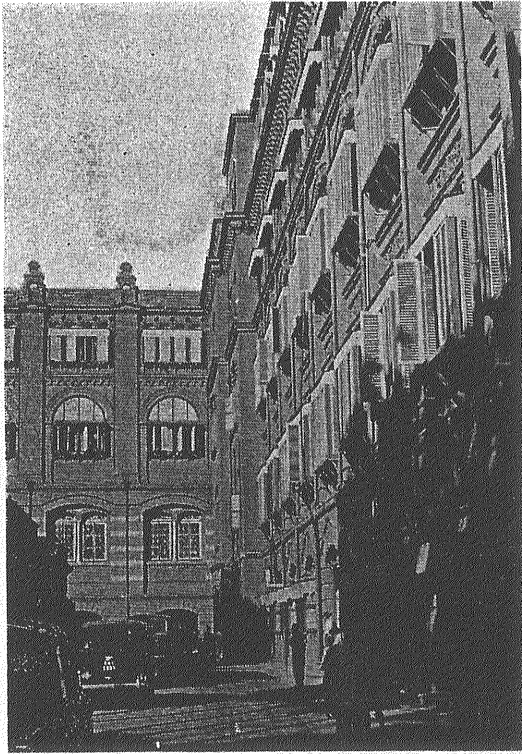


図6 インド地質調査所本所 (カルカッタ)

GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA		
Directors / Directors General		
DR. THOMAS OLDHAM	1851 - 1876	MR. M.S. BALASUBRAMANIAM 1964
MR. H.B. MEDLICOTT	1876 - 1897	
DR. WILLIAM KING	1897 - 1894	
MR. C.H. GRIESBACH	1894 - 1905	
SIR T.H. HOLLAND	1905 - 1910	
SIR HENRY H. HAYDEN	1910 - 1921	
SIR EDWIN H. PASCOE	1921 - 1932	
SIR LEWIS L. FERMOR	1932 - 1935	
DR. A.M. HERON	1935 - 1939	
SIR CYRIL S. FOX	1939 - 1943	
DR. E.L. GLEGG	1943 - 1944	
DR. W.D. WEST	1944 - 1951	
DR. M.S. KRISHNAN	1951 - 1958	
MR. V.P. SONDHI	1958 - 1958	
DR. B.C. ROY	1958 - 1965	
DR. A.G. JHINGRAN	1965 - 1966	
MR. G.C. CHATERJI	1966 - 1969	

図7 インド地質調査所の歴代所長名記録板

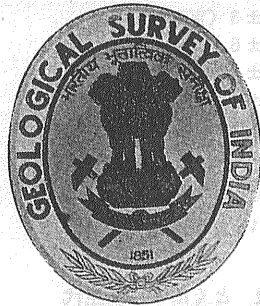


図10 インド地質調査所のシンボルマーク
ジープのドアにマークされていたもの



図8 前所長 (Director-General)
Mr. G.C. Chaterji

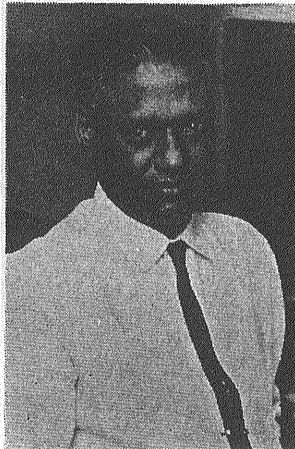


図9 直接お世話になった
Mr. R.K. Sundarm
(Director)



図11 インド地質調査所 Nagpur (ナグプール) 支所

して 玄武岩の研究で渡印してきている姿を 何ともうらやましい限りという。長い期日 野外調査に協力してくれた Deshmukh 氏は オーストラリア国立大学に留学するというが 自分のフィールドの玄武岩の研究のためではなく やはりボーキサイトの研究が目的だといっていた。帰国途上に訪問した Nagpur 支所には 分析機器 設備はあるが ここでもその分析対象は鉍石種が中心であった(図-11)。

カルカッタからボンベイまで 1,700kmの空の旅は 眼下の大平原 時折うねりをみせる先カンブリア紀造山帯の峯 やがてデカン高原に入ったらしいという期待感で たちまち過ぎて行った。ボンベイ付近の デカン熔岩類の大きな崖 北東-南西方向と北西-南東方向のまっすぐ延びた岩脈。交通機関の要所とともに 空からの写真撮影は一切禁じられているので これらの景色は 専ら眺めるに止まった。インドは中共とパキスタンとの国交関係がとだえ 戦時態勢に入っているからである。

デカン・トラップの西端を大きく旋回し ボンベイのサンタ・クルズ空港に着き Sahasrabudhe, Deshmukh, Rané 氏らの出迎えを受ける。ボンベイは カルカッタより南(北緯19°)で 強烈な太陽光線である。総領事館へ寄り Ascot Hotel に入る。乾期(冬?)とはいえ日中は32°C位になり やはり身体の調子がおかしくなる。人口800万人と推定され 人でごったがえしよごれた街並のカルカッタにくらべ 日本の大阪とも比べられる商業都市ボンベイは 「インドの門(図-12)」とよばれ 英国にとって大切な植民地への入口であったためもあり まったくヨーロッパ風の街である。きわめて清潔(?)で デカン玄武岩を材料にした ゴシック建築がならぶ。4×10km²のボンベイ島に 400万の人が住む。赤い二階建のバス。「女王の首飾り(Queen's Necklace)」と呼ばれる海岸と夕日に映えるアラビア海。カルカッタと全く対象的な街 インドのヨーロッパ ボンベイ。16世紀初頭は ポルトガル人によってひらかれて 「インドの門」に象徴される ポルトガル語の「よき港(ボンベイ)」。ホテルは 1泊2食(紅茶サービスは英国の残したもの)付で50ルピー以下(1ルピーは約50円)。果物はバナナ12本位で1ルピー。これすら買えない人々がたくさんいる。「バクシー(おめぐみ)」とすがられて歩けなくなることもあるインドの街。さて ボンベイの街を注意して歩くと 建物道路にデカンの石が多く使われているのに気付く。「インドの門」は ボンベイ北部産の粗面安山岩(図-12 14)。これらの石材は 現在建築中のビルの材料に 今も切出

されている。石切場は まことに暑い。太陽をさけるところもない。そこはボンベイ北方およそ30kmにある。ボンベイ北北東35kmの Gorai 部落の東南東12kmのヒンドウ遺跡「Kanheri Caves」の岩質は グリーンタフに似た lapilli-tuff。文献では pyroclastics となっている(図-15)。職業がら こうした岩石露頭をみると 気分が落ち着いてしまうから不思議である。そして自然を相手の天職(?)をもつことを幸せと思う(図-16)。

ボンベイ周辺地域には かんらん石玄武岩 粗面安山岩 ピッチストンなど アルカリ岩系岩石が分布する。ボンベイから東南方10kmのヒンドウ遺跡「Elephanta Caves」は 紀元およそ8世紀のもので 枕状熔岩を刻んだもの(図-17)。ヒンドウ教3億以上の信者のいるインド。仏教の発祥地に広がっているこの宗教は インド本来の宗教バラモン教の流れをくむ多神教でイスラム教とは相いれない。遺跡や寺院をみるとき 内部からあふれ出るような 強烈なエネルギーを感じる。仏教のもつ静的な美になれた私達には 建築の壁面を全くうずめつくしてしまう彫刻群や 複雑な構成で建つ寺院の雰囲気圧倒される。この洞くつ遺跡にも シバ神をはじめ さまざまな神が登場し 複雑さと統一とが感じられ 不可解なインドという社会の縮図を いたるところにみせている。これら宗教関係の遺跡 彫刻は 単に表面的なことのみではなく その材質 岩質のもつ 感触の効果もみのがせない。

Mahabaleshwar 地域調査

ボンベイから Poona(プーナ)を経てマハバreshwールへの道のりは 道路を走って314kmである。ボンベイ-プーナは空路で130km 陸路で192km。本隊はプーナに一泊の後 現地へ向う。小高い山波を越え 平原を走り 車輻隊は進んだ。途中の小休止にも木陰をさがす(図-18)。道路の両側にはさとうきび畑が広がる。山越えの折に見える水平層は すべてデカン玄武岩。アメリカ西部に似た風景である。砂漠のような土地に耕作地が広がっている(図-19)。山をいくつか越え マハバreshwール近くになると 樹木も多くなる(図-20)。いくらか高度を増したようだ。国道沿いの部落はバス停留所。水はめないが コカコーラはどんな山中に入っても 店があれば売っている。普通びんで1本50パイサ(25円)。神聖だという右手の指の入ったコップの濁った水はとてものむ気がしない。

マハバreshwールは海拔1,500m。インドの軽井沢というところ。バザールも 夕方にはにぎわうが 大都会のいやらしさが無い。何でも売られているが ナ

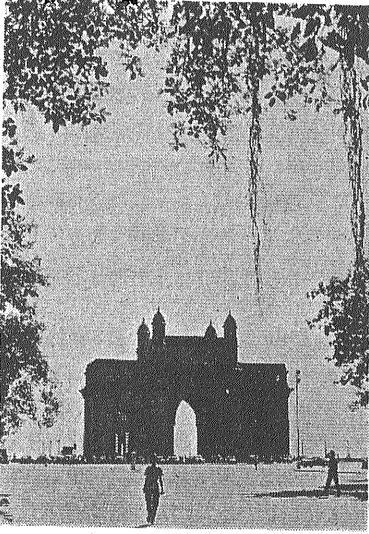


図12 ボンベイの Gateway of India (インドの門) 石材は粗面安山岩 英国ジョージV世とメリー女王の訪問を記念して建てられた



図13 ボンベイ街頭スナッフ 貧しい芸術家が デカン玄武岩敷石の上にチョークで絵を描く

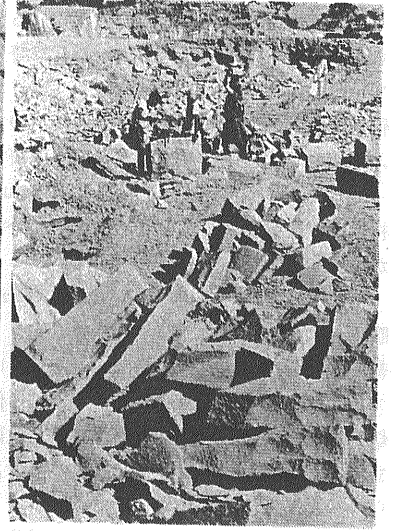


図14 ボンベイ島北部の粗面安山岩の石切場 「インドの門」の石材はこのもの



図15 ボンベイ島北部のヒンドウ遺跡「Kanheri Caves」



図17 ボンベイから東南方10kmの島のヒンドウ遺跡「Elephanta Caves」 紀元およそ8世紀のもの

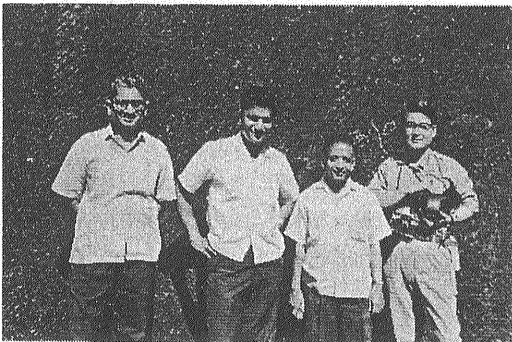


図16 Kanheri Caves 横で 右から筆者 Dr. Y.S. Sahasrabudhe, S.S. Deshamukh, V.V. Rané 小柄な Sahasrabudhe 氏が野外調査の責任者

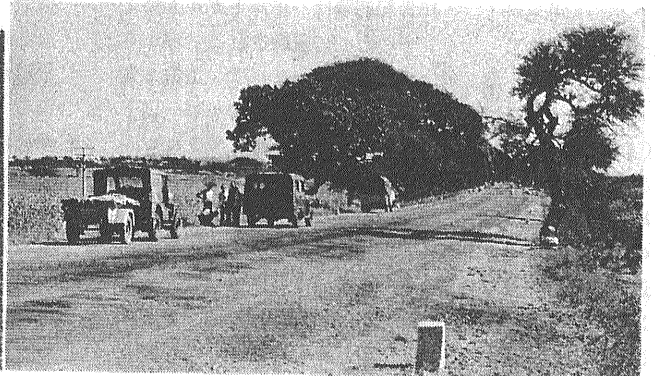


図18 ボンベイから マハバreshwār 調査地への途中の小休止



図19
ブーナからマハバ
レシュワールへの
国道からの展望
見えるものすべて
デカン玄武岩類



図20 国道傍の部落と木陰に休む人々

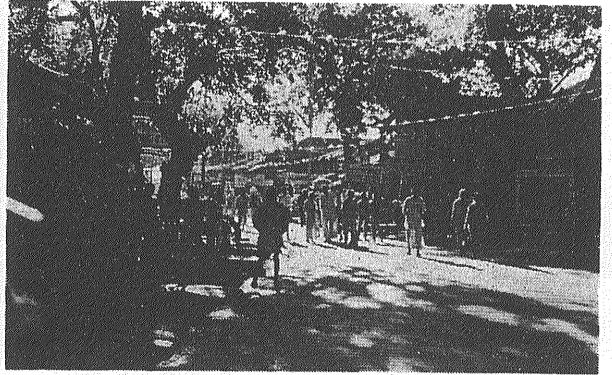


図21 デカン高原台地上(海拔約1,500m) マハバレシュワールのバザール通り

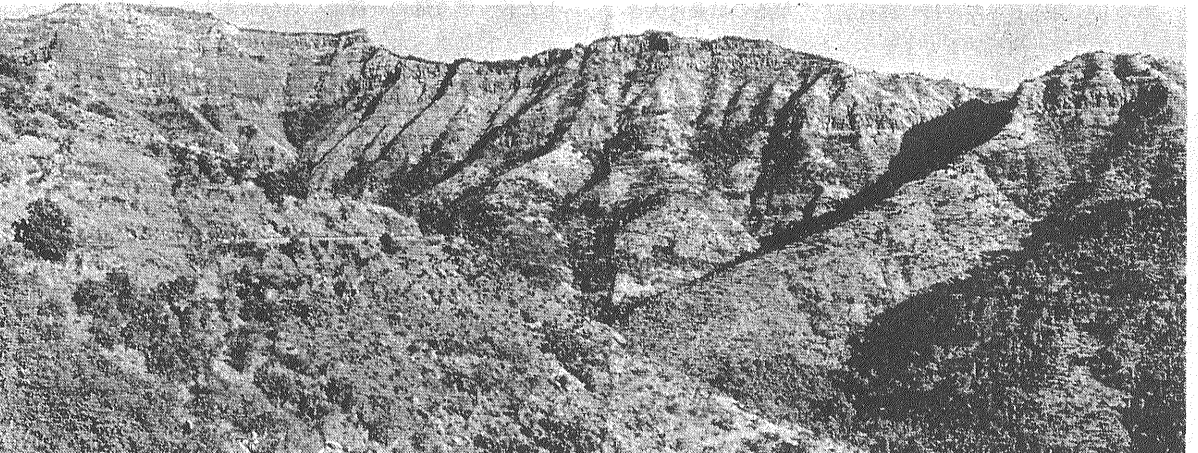


図22 マハバレシュワール 付近の国道沿いのデカン高原玄武岩層 左手側山頂はセロジ王の城壁

べ ベースンなどの金属製雑貨も 秤りで重さをはかり 値段が決められるのにはびっくり。日本のフィルムも売られている。質素ながらも 自国製品でほとんどの品物は間に合っているようだ。

調査の基地は Government Rest House という施設。Dadu (おじいさん グランパの意) というコックも張切る。調査は ここから車で一気に国道を 1,400m ほど下り 下位の熔岩から調査サンプリングにかかった。快晴のインドの太陽にやかれながら 国道沿いに歩く。ジープも続く。これまたすべて玄武岩の崖々。途中 Mughal Emperor (ムガル王朝) に反抗した King Suagh (又は Shivaji セワジ王) の Pratapgarh Fort 城壁を見上げる。17世紀のはなしである (図-22)。城壁に草が生え つわものどもにおいがしそう (図-23)。城跡からみたデカン高原玄武岩のおりなす大きな崖の横しま模様はグランド・キャニオンだ。左側の崖の高さは 1,000m を越えている。国道は右手の方を上る (図-24)。この崖 大セクションのクローズ・アップは 図-25。熔岩の平均の厚さは 25~30m。このあたりが熔岩の厚いところであろう。

忠実なドライバー (図-26) に助けられて 仕事もはかどる。この優秀なドライバーの給料は 1日8ルピー (約400円)。走りながらも 露頭にすればストップ。ディスクッションがはじまる。ラテライト・ポーキサイト・レッド・ボウル (red-bole) の関係について議論も行なわれる (図-27)。

マハバreshwār・セクションの下位の熔岩から順次追跡をはじめ。このあたりの熔岩は 一般に火山砕屑物や火山灰を挟んでおらず 熔岩の境界面のめやすは 熔岩の上部に特徴的な vesicular の存在でつける。vesicular には 二次鉱物の沸石類 方解石 玉ずいめ のう 海緑石がみられ 沸石類や方解石の結晶は大きくみごとで 沸石学もできそう。熔岩は きわめてまれに pahoehoe 熔岩の形態をのこしており (図-28) その薄い舌状の熔岩のもつれあいも面白い。厚い熔岩の上端部には ガスの逃げたあとの vesicular-top が多くこれをうめる二次鉱物の白さが印象的。それらは横に水平方向の配列をしているようである (図-29)。岩石のサンプリングの対象は 二次鉱物の採集を含めて 古地磁気学的研究用の定方位試料と分析用のブロック試料である。定方位試料のサンプリングは 日本から運んだガソリンエンジンのポータブル・ドリル・マシン (図-30)。現場には水がないので あらかじめポリタンクに用意する。パンツ姿の地球物理組は だろだらけである。方位の決定は 太陽の方位と 精確な時計の時・

分・秒とで記録し計算する (図-31)。測定中の河野氏 (写真右側) は5月にエベレスト登山隊として 頂上直下まで行った。

このサンプリング調査を熔岩一枚一枚について行なった。このルートで熔岩40枚をこえる。連日の快晴の旱天下での仕事は 身体を消耗をとまなう。間熔岩堆積層 (Intertrappean Beds) は 水平方向の連続性は認められないが 広いトラップの各地に露出している (図-32)。ボンベイの Worli では Frog-bed が有名である。

マハバreshwārのルートのサンプリングをおえ 台地上から見下すと 国道沿いに採集した地点が走馬灯のように思い出される。遠方には 砂漠のような風景がひろがっている (図-33)。厚い熔岩のごく一部に segregation vein (pipe) がみられたが 熔岩の厚さの割合には vein が少ない。岩石は ソレイアイト質玄武岩であり 一般に斑晶としてかんらん石 輝石が認められる。肉眼的には 北西九州の玄武岩などに似ていくらか変質した 暗緑灰色。粗粒のものもみられるが このルートでは 上位の熔岩は斜長石の巨斑晶に富む。長崎県の五島列島宇久島北端の燈台島にみられる熔岩とよく似ている。熔岩の境いには red-bole も何枚かみとめられる。おそらくモンモリナイトを含むものであろう。ある場合には vesicular-top のかわりに clinker-top (scoriaceous-top), vug, たまには green-bole の存在によって熔岩のトップ あるいは境界をみさだめることも興味の中心となる。デカン・トラップの上位の熔岩 それも地表に近いものは 表面の方からラテライト リソマージン ポーキサイト そして熔岩 (非変質) という分層がみられる。

こうして主要調査地のマハバreshwār地域を完了した後 調査隊の一部は さらに南方の Ambali (アンボリ) に向かった。彼らは先カンブリア紀変成岩に直接の熔岩を確認してきているが 筆者はその方面には行けなかった。彼らはベンガル虎に会ったという。

Pavagarh Hill 地域 調査

ボンベイから北へローカル線の飛行機で約1時間の 360kmをとび Baroda 空港でインド地質調査所の Jayaram 氏に会う。早朝のこととて そのままパバガー丘まで 40km をジープで走る。近づくほどに 平原にそびえる山体の意外の大きさに驚く。なるほど こうした風光のところは 宗教上の聖地となるのも 当然といえば当然と思う。山麓に廻り 車で のぼると思っていたものが テクテク歩くことになり 大汗をかく (図-

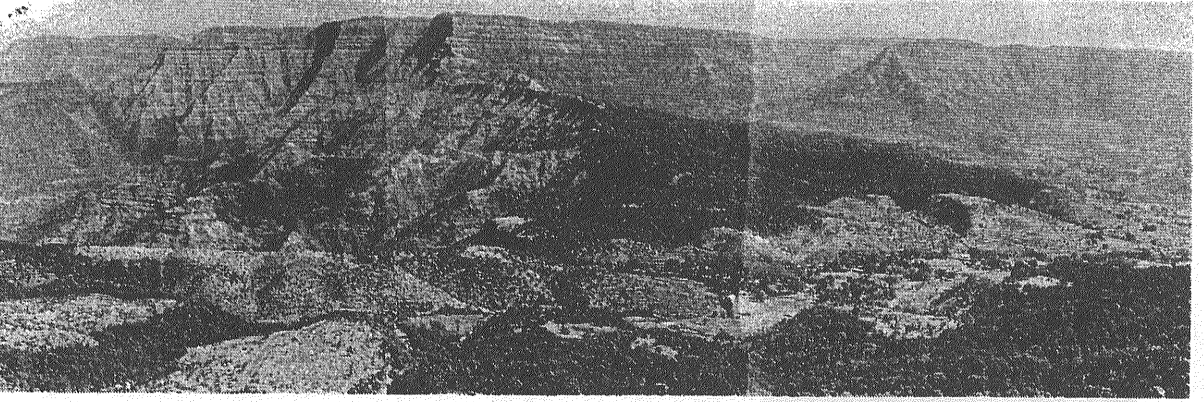


図24 セワジ王城跡から東方を望む 右手側山頂がマハバreshewール(海拔約1,500m)見えるものすべて玄武岩

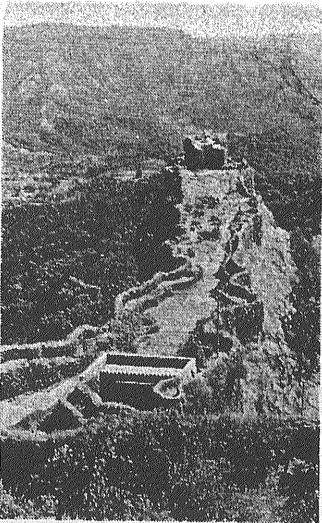


図23 セワジ王の Prapatgarh Fort 城跡 城壁はすべて玄武岩の石材で造られている

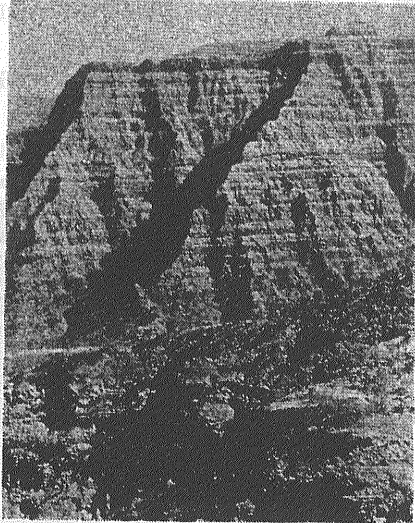


図25 デカン高原玄武岩の累積を示す大断崖 溶岩1枚の厚さは平均25~30m

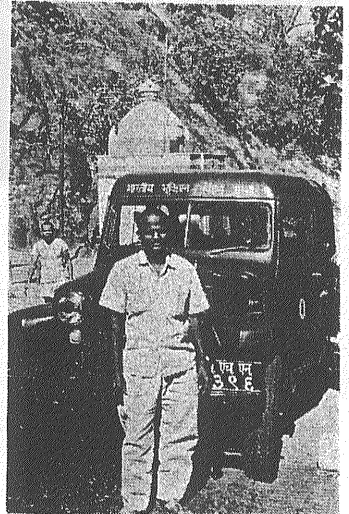


図26 インド地質調査所のジープと運転手



図27 小休止の合間も討論



図28 マハバreshewール・セクションの下部 (MA001) にみられる薄い溶岩 (pahoehoe lava)

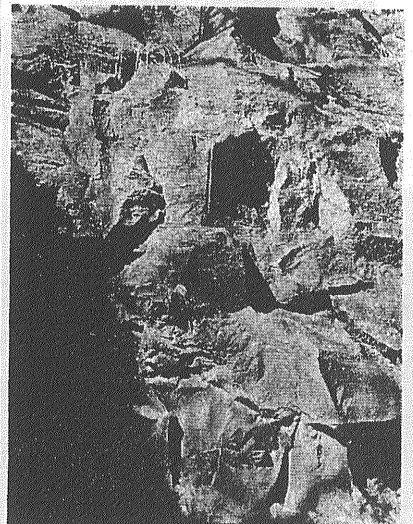


図29 厚い溶岩には vesicular-top がみられる



図30 ガソリンエンジン・ドリルで古地磁気学的研究用の方位試料採集

34). この横しま模様は どこまで広がっていたものか. K-Ar 年令測定では この辺りの石は43~65m.y. (百万年)となっている. 全山アルカリ岩系の岩石で下位にかんらん石斑晶に富んだ玄武岩 上位に流紋岩質熔岩がのり その直下にやわらかい緑色の酸性凝灰岩層がある. 山体は 熔岩台地の開析によって取残されたメサ状の独立した峯となったものである. この岩体は1869年頃 W.T. Blanford によって発見され 多くの研究者によって研究されてきている.

アルカリ岩系の玄武岩 つまり塩基性熔岩の上位に酸性熔岩(ピッチストーン)がのりことは どう解説できるかこれからのたのしみだ. この山上にはヒンドウの寺院がある. 山頂の肩に また山腹に 古い穀蔵が残っている. インド人は1,200年前のものだと簡単にいうが こういう石造りの遺跡に乏しい私達には これらの保存状態があまりにも良いために 感覚的にびびとこない(図-35). 山麓の石切場では めずらしい ankaramite や mugearite 熔岩も採集できた. 翌日は周辺



図31 コア抜きしたサンプルの方位の記録作業 精確な時計時と太陽の方位とをもとにして計算する

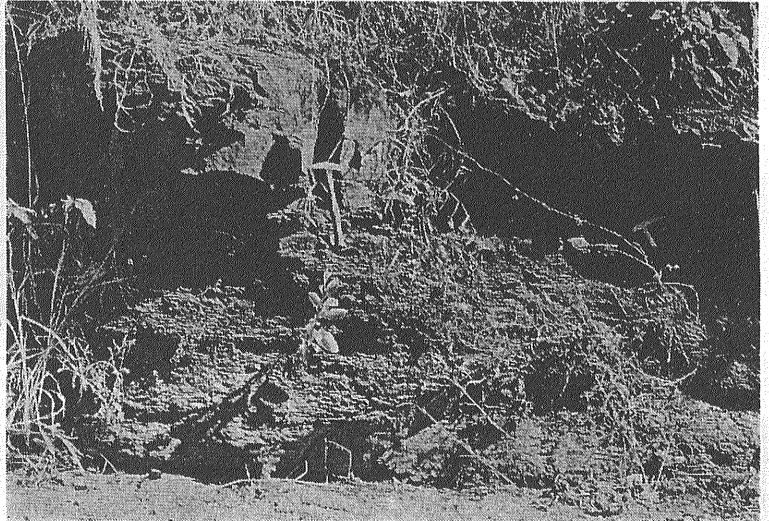


図32 デカン高原玄武岩類の間にみられる淡水性の「Intertrappean Bed」

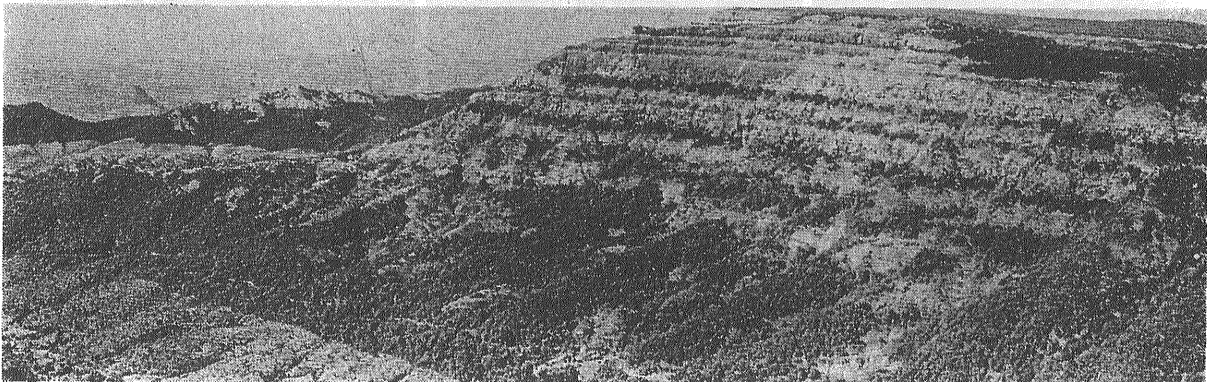


図33 マハバレッシュワール付近台地上からの展望

地域を調査してあるき その次の日 ボンベイに帰る。

Girnar Hill 地域調査

パバガー丘から帰った翌朝は またローカル線の飛行機で 370kmを約1時間半でとび Keshod 空港へつく。また Jayaram 氏に出迎えてもらう。宿泊地 Junagadh に着き小休止。午後は目的の Girnar Hill (ギルナー丘)の山麓を歩く。

ギルナー丘は デカン玄武岩を貫いて リフト・アップした複雑な深成岩体である。日数が少ないので詳細な地質学的観察は不可能であったが 岩体の大ドームの大部分は 閃緑岩とモンゾニ岩である(図-36)。この図にみられるように 左右に広がる傾斜地形は もち上げられたトラップ玄武岩熔岩である。遠望ではまるで火山体の外輪山と その中央の熔岩円頂丘の組合わせによく似ているが まったく異なるもの。

山麓の部落をすぎ 見上げる山頂には 白い寺院がはっきりみとめられる。この辺りは静かな落ち着いたインドの田舎の風景(図-37)。山頂まで石の階段が続き海拔およそ1,200mもあり 登山はきつい。某氏はあまりのどの乾きに コカコーラ8本を消費した。山頂から見晴らしは広大。大平原のむこうはかすんでいる(図-38)。山頂近くの岩壁には ほぼ水平方向の閃長岩岩脈と それらをさらに切る何本かの塩基性岩脈がみごとである(図-39)。山麓などの露岩には 塩基性岩を貫く酸性岩脈がめだつ。塩基性岩としては 玄武岩質→はんれい岩質→角閃岩質へと粗粒になるものまであり これを貫く酸性岩には閃長岩質 ランプロフアイヤ 文象斑岩 珪長岩あるいはペグマタイトにまで変化に富む。図-40は その例で 左手側にペグマタイトがみえる。とりこまれた塩基性岩(おそらく玄武岩が再結晶し 粗粒になっている)のかけらが面白い模様をつくっている。これらの個々の岩石種の関係については ごく部分的な関係をみているに過ぎないので 本格的な sequence 調査を試みたいものだ。それにしても 山頂近くのジャイナ教寺院(Jain Temples)は立派である。紀元2 3世紀のものという。例によって あまりにも精巧で美しいために それだけの長い年月を感じさせない。壁面には彫刻 屋根には モザイク。寺院の内部の天井には神々の美しい彫刻がぎっしりはめこまれているが 神聖なところというわけで 写真をとれない(図-41)。強い太陽の日ざしにさらされて 壁一面に広がる神々の姿も生々としている。砂質石灰岩のクリーム色がかった白も 部分的に黒ずんで趣きをそえている(図-42)。その横の壁面にみられた日本の家紋によく似たデザインは何を意味するのか まことに深遠であ

る(図-43)。

このようにして 今回のインド・デカン高原調査は終わった。ただ このギルナー調査の帰りの飛行機にのれずびっくりした。つまり 切符を入手しても リザーベーションを確実にしなければならぬのであった。Indian Airline Office に顔なじみになる程日参することだ。かくして 夜通しジープを走らせ 早朝 Ahmedabad Station に着き やつとの思いで “Gujarat Express” にのり 11時間かかってボンベイ・セントラル駅に帰ることができた。その間 インド地質調査所の Jayaram 氏とドライバーの配慮は大変なものであった。私達のスケジュールがつまっていたからである。帰る頃には インドの新聞に内容はかならずしも的確ではなかったが 私達のことが報道されていた(図-44)。

インド半島の先カンブリア紀

デカン・トラップの下にかくれている先カンブリア紀造山帯を含めて インド半島のこれらの岩石の年令測定も進み 造山運動のサイクルの解明が行なわれている(図-45 表-3)。Sarkar (1968) のまとめたものを図示したのがこの図である。また表によると 8~9回の造山運動がみられる。古いものではおよそ33億年となっており インド大陸形成の歴史が世界的にみてもきわめて古くからあったことになる。なお インド北西部の Aravalli Belf が折れ曲って東方の Satpura Belf につながるものか あるいは南の Dharwar Belf につづくものか それとも Aravalli 地向斜の基盤岩か などの謎もとかれつつある。

デカン高原玄武岩類の岩石学的特徴

これらの玄武岩類は “その規模から第一級のものであるが あまりの大きさに圧倒されてか 近代的な まとまった研究は少ない。古い研究は50年程も前にはじめられているが H.S. Washington の研究で有名になった。めぼしいものでは 元インド地質調査所長であった Sagar 大学の W.D. West 教授が 西インド デカン・トラップのボーリング・コアの研究を行なっている(1958 69)。

総合的なものとしては 1964年 インドで開催された国際地質学会議の「Plateau Basalts」の Proceedings がある。またその際の地質巡検ガイド・ブックにも その骨子がうかがえる。Sukheswala と Poldervaart (1958) によるボンベイ地域の玄武岩類の研究は デカン・トラップのうちのアルカリ岩系との関係を知る手がかりとなる。さらに 久野による「Plateau Basalts」

と題する総括論文が1969年に出され デカン・トラップ玄武岩が扱われている。

これらの資料によれば 明らかに 玄武岩類の主要な部分は ソレイアイトであり 前にも記したように 西部 西北部にアルカリ岩系 あるいはそれらの分化物とみられる酸性岩類がみとめられる。 岩石名はすでにあ

げてあるので略すが これらの熔岩に 二次鉱物が多量にみられることも特徴である。

代表的な岩石の化学組成を表-4 に示しておく。 また 世界中の台地玄武岩類の三成分比を図-46 にプロットしてある。 デカンのソレイアイトの組成は 相対的に鉄に富んでおり 結晶分化の尺度で考えると 大分

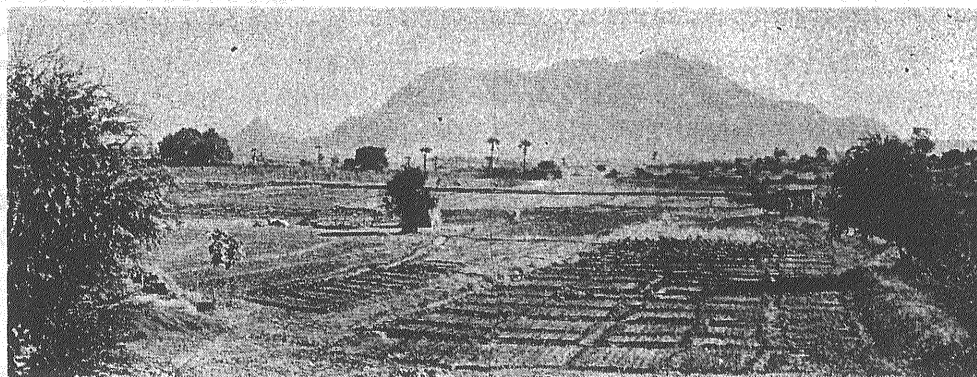


図34
ボンベイ北方
375kmの Pa-
vagarh(パバ
ガー)Hill(海
抜約920m)

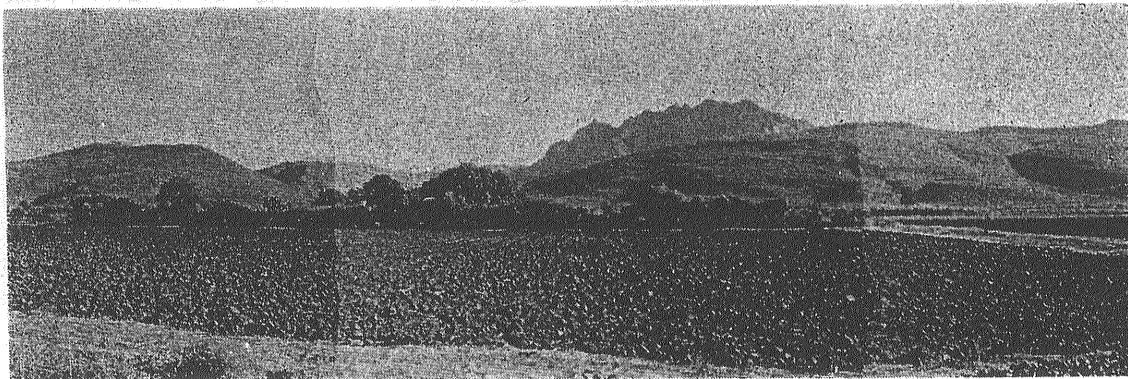


図36 Girnar (ギルナー) Hill (海拔1,200m) の遠望 中央右手のドームは閃緑岩—モンゾニ岩のリフト・ドーム

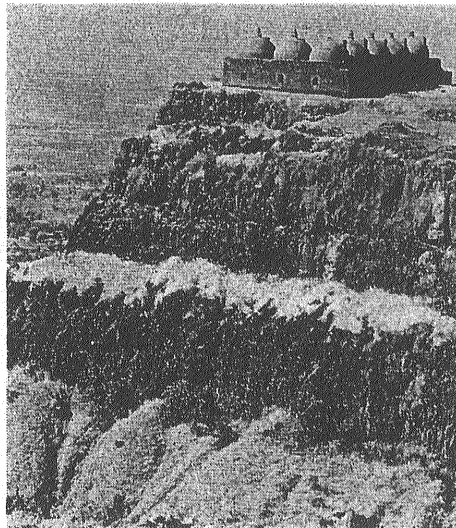


図35 パバガー丘上の穀物蔵 ヒンドウ遺跡の1つ 7世紀ころのものという

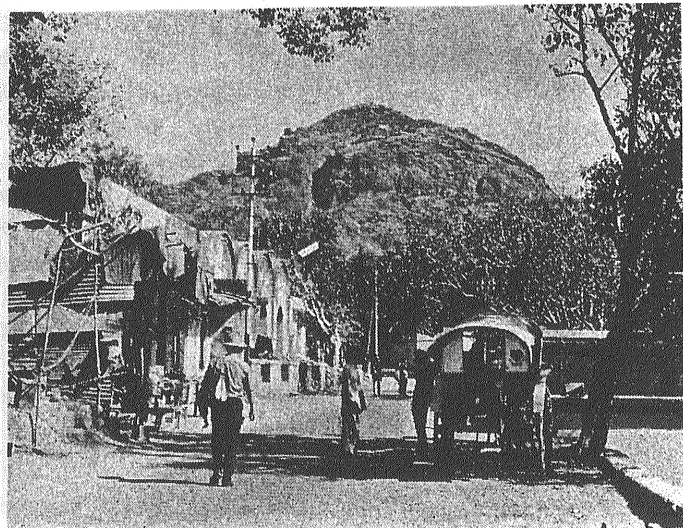


図37 Junagadh の町の東方に望む Girnar Hill

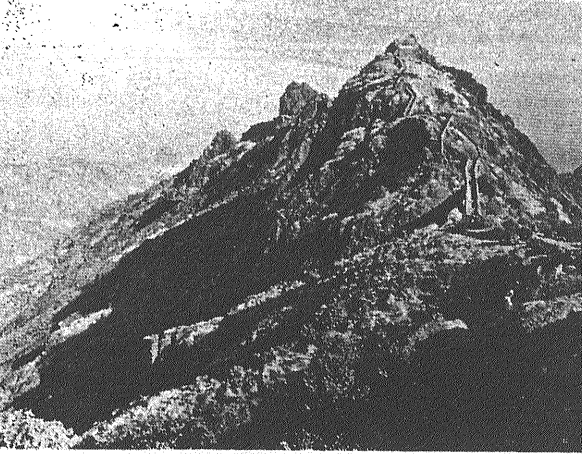


図38 ギルナー丘山頂

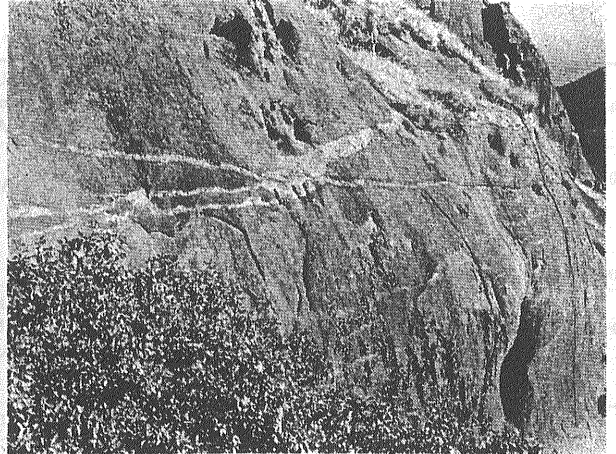


図39 山頂近くの閃緑岩—モンゾニ岩岩体を貫く閃長岩岩脈
右手側の黒い垂直線は塩基性岩脈

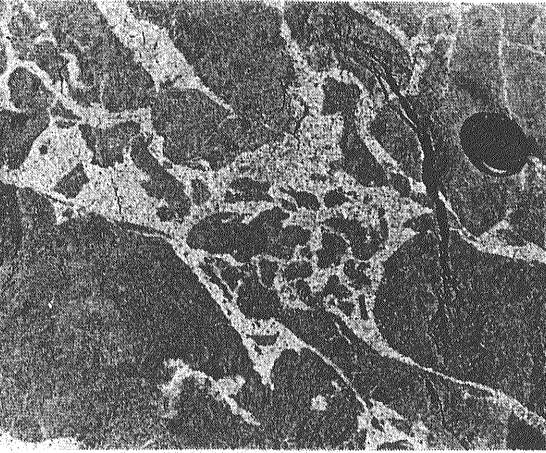


図40 ギルナー丘山麓で見られる塩基性岩を貫く酸性岩脈



図41 ギルナー丘山頂近くのジャイナ教寺院と遠景にジュナガードの町
図37は前方下の道路からのぞんだもの

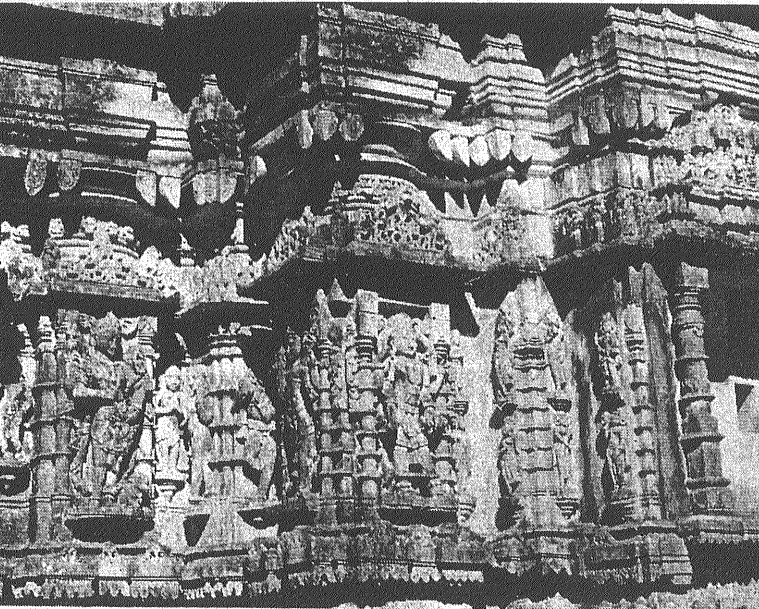


図42 寺院の壁のみごとな彫刻 砂質石灰岩からなる

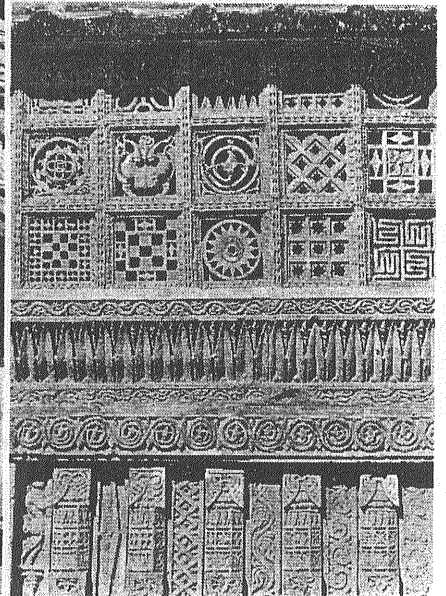


図43 同寺院の壁の彫刻模様 四方形の一边は
およそ30cm

表-3 世界各地の大陸橋状地の先カンブリア紀造山輪廻の対比 (Sarker, 1968)

m.y.	INDIAN SHIELD (Sarker, 1968)	BALTIC SHIELD (Polkanov & Gerling, 1960)	UKRAINIAN SHIELD (Semenenko, 1967)	AUSTRALIA (Compston & Arriens, 1967)	AFRICA (Cahen & Snelling, 1966)	CANADA (Stockwell, 1967)	SCOTLAND (Lambert <i>et</i>
400-600	450-600 INDIAN OCEAN	600-640 RIPHEIDES (II)	570-700 RAKHOVIAN	400-600 ADELAIDE	450-750 KATANGAN MOZAMBIQUIAN	600 DOUBLE MER	420 MOINE DALRADL
600-900	735-860 DELHI RAIALO	.....	.....	.....	.....	.....	.....
900-1600	950-1500 850-1550 ARAVALLI-SATPURA	865-1090 RIPHEIDES (I)	800-1000 BLACK SEA	1100-1350 MUSGRAVE BANGEMALL	850-1300 KIBARAN, BURUNDIAN KARAGWE-ANKOLEAN	945 GRENVILLE	1300 GAIKLOCH
	1330 1200 SAKOLI NANDGAON	.....	1200-1500 OVRUCH	.....	.....	1370 ELSONIAN	.....
1600-2000	1450-1730 c. 1600 AMGAON EASTERN GHATS (II)	1550-1860 KARELIDES	1500-1700 VOLYNIAN	1400-1800 MC ARTHUR S. NICOLSON	1650-2150 BUGANDA, LUIZIAN, UBENDIAN, MAYUMBIAN	1735 HUDSONIAN	1800 LAXFORD
	.....	1700-1950 SVECCOFENIDES	1700-2000 KRIVROY-ROG	1700 MT. BRUCE, WILLYAMA	.....	.....	.....
2000-2500	2000 CLOSEPET DHARWAR (III)	2000 BELMORIDES 2300-2450 SAAMIDES (II)	2000-2300 BUG-PODOLIAN 2300-2700	.....	.....	.....	2190-2250 INVERNI.
2500-3000	2600-2700 DHARWAR(II) IRON ORE, EASTERN GHATS(I)	2600-2700 SAAMIDES (I)	ROSINSKY	2600-2700 KALGOORLIE	2470-2710 DIBAYA, DODOMAN ZADINIAN	2490 KENORAN	2600 ASSYNTL
	2800-3000 DHARWAR (I)	.....	2700-3100 AULIAN	2700-3000 YILGARN	.....	.....	.....
3000-3500	3000-3500 OLDER METAMOR- PHICS, BASEMENT COMPLEX	3000-3500 KATARCHEAN	3100-3500 KONKIAN	c. 3000 PILBARA	3000-3400 SWAZILAND	.....	.....

分化の進んだものである。ただ 本源マグマは何かといえ岩石成因の大きな謎となるので その結論はいま進行中の研究結果をまって あらためて述べることができよう。結晶分化尺度 (SI.) つまり $MgO \times 100 / MgO + FeO + Fe_2O_3 + Na_2O + K_2O$ の値でいえば 40あたりが本源マグマとすると 図-47 の頻度分布のピークが中期にあり 気になるのである。玄武岩類のあるものに TiO_2 が高い (表-4 の E)。またあるものは低い (同表の A)。この差も問題である。デカン玄武岩の鉛同位体組成については ボンベイの Andheri の玄武岩の Pb^{206}/Pb^{204} 比が 17.10 で きわめて less radiogenic であるという 注目すべき結果が報告されている (Gast, 1967)。また Rb/Sr は 0.07 Sr^{87}/Sr^{86} 初生値は 0.7045~0.7050 あたりといわれている。これらの値は 次に述べる大陸移動の可能性の吟味も含めて 注意して扱いたい。

熔岩地域は地下資源に乏しい。一般に 玄武岩は道路用砕石として利用されるか まれに建築材料として採石されているのみである。インドでの綿の生産地が

デカン・トラップに集中しているのは その栽培に適した風化土壌となるためであろうか。また前に出てきた 洞くつ遺跡芸術は ほとんどこれらの熔岩あるいは火砕岩に刻まれている。その意味では インドの文化・歴史に重要な役割をはたしているデカン玄武岩である。

デカン高原玄武岩・インド大陸半島・大陸移動
中生代のはじめのころ 今から 2 億年ぐらい前には一つの巨大な大陸があったとウエゲナーは考えていた。しかし最近では もし大陸移動を考えるならば 一つではなく むしろ二つの巨大な大陸があったといえる。その一つは北にあって 北米 ヨーロッパ アジア大陸の大部分をふくむヨーロッパ大陸 もう一つは南にあって 南米 アフリカ アラビア インド オーストラリア 南極大陸をふくむ Gondwanaland である。

この Gondwanaland に属する各大陸のつながり方の細かい点については まだ問題があるが 1,000m の深さの等深線をもとにして大陸をつなげると 南極大陸は現

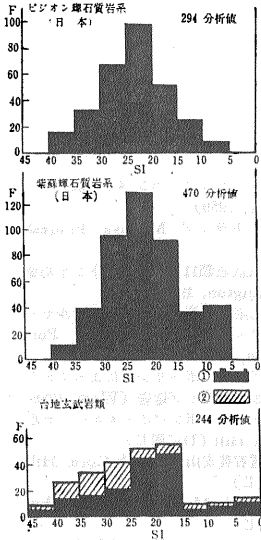


図47 岩系別頻度分布図 ①ソレノイトと高アルミナ玄武岩系
②アルカリかんらん石玄武岩系 (SI: 結晶分化尺度)

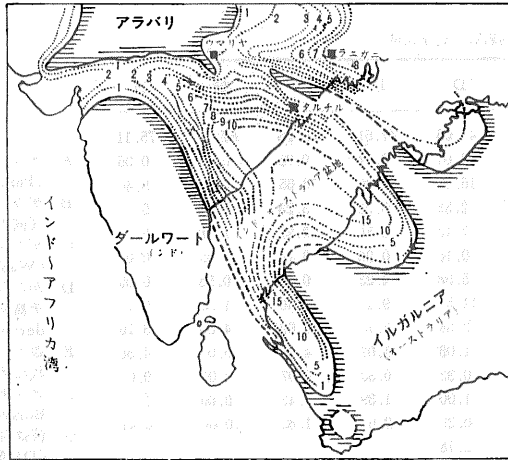


図48 インドと西オーストラリアの古生代-二疊紀の地層 (ペルム紀)の厚さを1,000フィート単位で示す(Ahmad 1961)

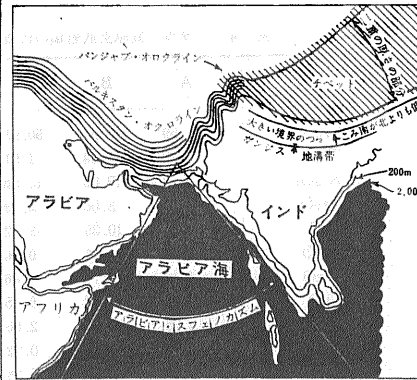


図49 アラビア・スフェノカズムとインドの北進の結果生じた地形と構造 (S.W. Carey 1955)

37度から南緯13度へ北向きに移動したことがわかってい
る。つまり 白亜紀の終わりに北向きに移動で ポン
ペイが現在の位置まで およそ 5,000km を 7,000 万
年かかって移動してきたことになる。平均 7cm/年
である。さらに 北の方への移動に加えて 反時計ま
わりに 25~30度回転している。これはアラビアと印
度の西岸の間の三角形のすきまの角度にえいきょうし
ている。こまかい議論は省略するが デカン・トラップ
にみられるラテライト (laterite 紅土) 化作用はインド
が赤道を通過した証拠とも考えられる。アラビアと印
度との間のアラビア海は アラビア・スフェノカズム
(Arabian Sphehochazm, sphe=くさび) といっ
て 一種の分離運動の割れ目によってできたものといわ
れている (図-49)。その運動にひきづられたのかどうか
ははっきりしないが ポンペイの海岸では 10,000 フ
イートの厚さのデカン玄武岩が 西方へ10~20度傾き南北
に走る断層によってみだれており 海の下でわからな
くなっている。それにしても デカン高原玄武岩は南半
球において生成され噴出したものであろうか。

ところでカシミール (海拔 1,500m) は過去百万年の
間に 1,500m ほどの隆起をしていることになるという。
第四紀の化石の話しからである。チベット高原は平均
5,000m の高度にある。その南の部分は およそ 1 億
年前の白亜紀のころから 第三紀にかけての造山運動で
数 km 隆起している。これらの広い地域が異常な高さ
をもち さらに隆起をつづけているといわれている。
この説明には 図-50 の上図のようなモデルがえがか
れている。実際に チベットの下には厚さ 60km にも達
する地殻が認められている。図-49 にも示されている
ように インド大陸の北進のためにできたと考えられる

orocline (オロクライン oro=山) あるいは世界最高峯の
エベレストのあるヒマラヤ山脈など 雄大な現象を説明
することができそうである。さてさて デカン高原玄
武岩はどう扱ったらよいのであろうか。

では インド土産として 切手の一部をごらんにい
れ (図-51) 現地での隊員の元気な姿でひとまずしく
くりとする (図-52)。そしてインドよ Badai (さよう
なら)。(筆者は地球化学課)

参 考 文 献

専門的でまとまった論文 (年度順)
Washington, H.S. (1922) Deccan traps and other plateau
basalts: Geol. Soc. Amer. Bull., 33, 765-803
Mathur, K.K., V.S. Dubey, and N.L. Sharma (1926) Mag-
matic differentiation in Mount Girnar: Jour. Geol., 34,
289-307
渡辺武男 (1956) インドのデカン玄武岩熔岩台地: 科学, 26,
353-358
Sukheswala, R.N., and A. Poldervaart (1958) Deccan ba-
salts of the Bombay area, India: Geol. Soc. Amer. Bull.,
69, 1475-1494
West, W.D. (1958) The petrography and petrogenesis of 48
flows of Deccan Trap penetrated by borings in western
India: Trs. Nat. Inst. Sc. of India, 4, No. 1, 1-56
West, W.D. (1959) The source of the Deccan Trap flows:
Trans. Geol. Soc. Ind., 1, 44-52
Sundaram, R.K. edited (1964) Plateau basalts: Report of
The 22nd Session, Intern. Geol. Congress, India, 1964,
1-140
Subramanian, A.P., and Y.S. Sahasrabudhe (1964) Geology
of Greater Bombay and Aurangabad-Elloia-Ajanta area:
Intern. Geol. Congress, 22nd, India, 1964 Guide to Exc.
Nos. A-13 and C-10, 1-12
Verma, R.K. and H. Narain (1968) Terrestrial heat flows
in India: Amer. Geophy. Union, Geophy. Monogr. 12,
22-34
Sarkar, S.N. (1968) Pre-cambrian stratigraphy and Geoc-

hronology of Peninsular India: Dhanbad Publishers, India, 1—33

Kuno, H. (1969) Plateau basalts: Amer. Geophy. Union, Geophy. Monogr. 13, 495—501

Vilas, J.F., and D.A. Valencio (1970) Palaeogeographic reconstructions of the Gondwanic continents based on palaeomagnetic and sea-floor spreading date: Earth and Planet. Sci. Lett., 7, 397—405

Rao, R.U.M., R.K. Verma, G. Venkateshwar Rao, and M.L. Gupta (1970) Heat flow at Damua and Mohapani, Satpura Gondwana Basin, India: Earth and Planet. Sci.

Lett., 7, 406—412

インドについての一般書

堀田善衛 (1957) インドで考えたこと: 岩波書店 1—210

石田保昭 (1963) インドで暮らす: 同上 1—192

蠟山芳郎 (1967) インド・パキスタン現代史: 同上 1—220

「河出書房」(1968)世界の旅—3 (インド/東南アジア): 1—150

「世界文化社」(1970)世界文化シリーズ21(インド): 1—146
日本でのインド案内所

インド政府観光案内所 東京都中央区銀座7丁目1番地

パール・ビル一階 電 (571) 5062—3

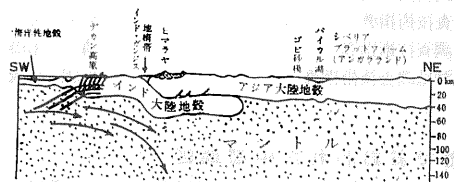


図50 インド大陸とアジア大陸地域のモデル断面図(上図) 大構造図(下図)(横線の部分は古く安定した地域)

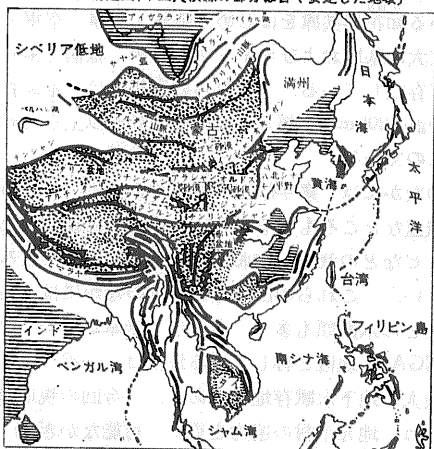


図51
インドの切手
(上 左から)
インド国際地質学
会議 (1964)
ガンジー生誕100年
中世彫刻
(中 左から) マ
ンゴー 茶つみ 電
気機関車 (インドは
大部分蒸気機関車)
家族計画
(下 左から) ボ
ンベイ近くのトロ
ンベイ原子力発電所
インド北部のダル湖
観光



図52
調査隊員一同 マハ
パレシュワールにて
右はし筆者