

# インドの鉄鉱石

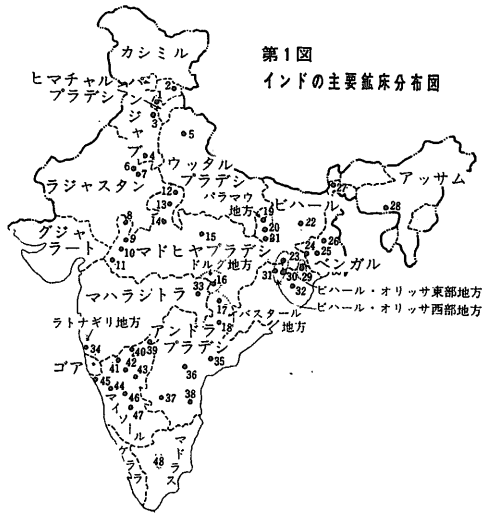
## 地質相談所

1963年日本鉄資源の需要の85%以上は海外に依存し、その約5分の1の580万トンはインド(ゴア Goa を含む)から輸入され、1963年の国内鉄資源の生産量419万トンの約1.4倍に相当する(第1表)。クリシナン(Krishnan)によれば、インドの鉄鉱石の確定推定鉱量は64億トンで、東南アジアにおいて第1位である。日本鉄鋼連盟案によれば、インドの鉄鉱石の日本への輸出見込みは1970年1,800万トンで、これは日本の輸入鉄鉱石見込み総量の約40%に相当するとのことである。これから

第1表 1963年日本鉄資源供給関係 単位:万トン

| 項目              | 量    | 備考            |
|-----------------|------|---------------|
| 国内生産            | 419  |               |
| 鉄鉱石             | 113  | 平均品位 Fe 55.6% |
| 砂鉄              | 129  | 平均品位 Fe 57%   |
| 硫酸焼鉱 (Fe 50%以上) | 177  | 平均品位 Fe 59%   |
| 輸入              | 2627 |               |
| 鉄鉱石             | 2598 |               |
| インド             | 580  |               |
| 含マンガン鉄鉱         | 10   |               |
| 硫酸焼鉱 (Fe 50%以上) | 19   |               |
| 計               | 3046 |               |

出所: 本邦鉄業のすう勢 昭和38年 通商産業調査会版



第1図  
インドの主要鉱床分布図

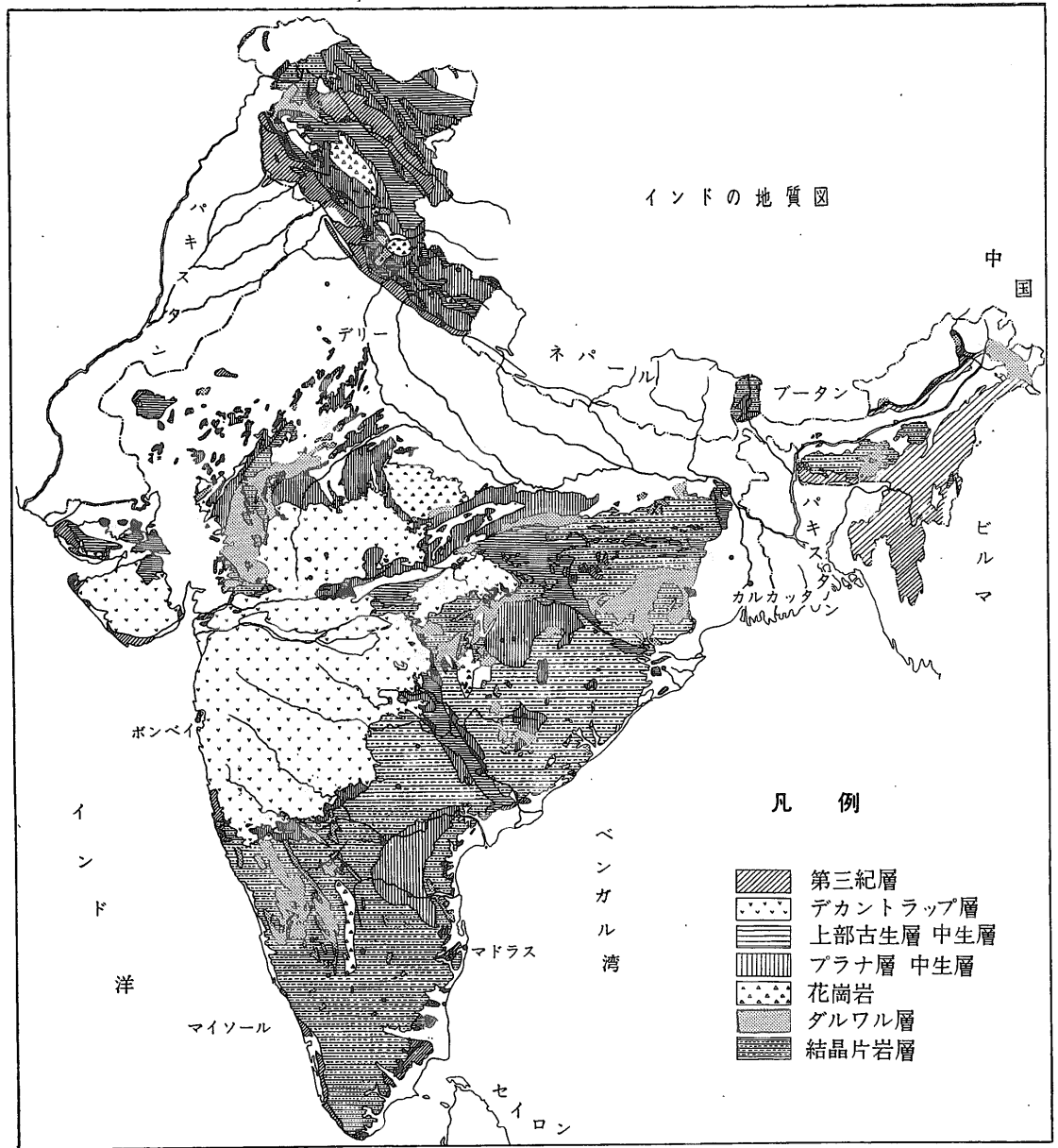
見ても、日本の製鉄業は将来共にインドの鉄鉱石に依存することが如何に大であるかがわかる。インドの鉄鉱石について認識を高めるために、その賦存状況・利用状況などを明かにすることは有意義と思う。

第2表 インド鉄鉱石地質的分布

| 地層                       | 鉄鉱石の性質           | おもな産出地方  |
|--------------------------|------------------|--|
| 先カンブリア紀層<br>塩基性 超塩基性岩    | 含チタンバナジウム磁鉄鉱     | ビハール: シングプーム<br>オリッサ: マニルバンジ<br>マイソール: 南部地方  |
| 花崗閃緑岩                    | 燐灰石磁鉄鉱岩          | ビハール: シングプーム<br>オリッサ: マニルバンジ   |
| 花崗岩                      | 磁鉄鉱(残留)          | アッサム: ジャイアンチア丘   |
| 縞状鉄鉱層(ダール層)              | 赤鉄鉱(塊状・頁岩状・粉状など) | ビハール: シングプーム<br>オリッサ: マニルバンジ<br>ケオンジャール<br>ポナイ<br>マイソール: ベラリダルワル<br>南部地方<br>マハラシトラ: ラトナギリ<br>チャンド<br>マドヒヤ<br>ブラデシ: パスター<br>ドルグ<br>ゴア |
| (変質)                     | 磁鉄鉱珪岩            | マドラス: サレム<br>トリチノ<br>ポリ<br>グンツール<br>マイソール<br>南部地方<br>ヒマチャル<br>ブラデシ: マンディ   |
| アラバリ層                    | 赤鉄鉱              | ラジャスタン: シカル<br>ジャイプール<br>パンジャブ: モ<br>ヒンデルガール<br>パチアラ   |
| プラナ層<br>(クツダパー層)         | 赤鉄鉱・鉄質珪岩         | アンドラ<br>ブラデシ: クツダ<br>パー<br>マドヒヤ<br>ブラデシ:<br>ジュツプルポール   |
| (ビンドヒヤ層)                 | 赤鉄鉱・鉄質珪岩         | マドヒヤ<br>ブラデシ: マンド<br>ソール<br>マイソール: ビジ<br>ヤプール  |
| ゴンドワナ層                   | 鉄石・菱鉄鉱           | ベンガル: ビルブーム<br>ブル<br>ドワン<br>ビハール: パラマウ   |
| 三疊紀層                     | 赤鉄鉱・褐鉄鉱          | カシミル   |
| ジュラ紀層<br>ラジャマハール<br>トラップ | 鉄石               | ベンガル: ビルブーム<br>ビバ<br>ール: ラジャマハール丘  |
| 白亜紀層<br>ウシア層群            | 紅土質鉄鉱            | グジャラート   |
| 第三紀層<br>始新層<br>中新層       | 粘土鉄石・褐鉄鉱<br>鉄石結核 | アッサム: 北東地方<br>ウツタル<br>ブラデシ: ナイニ<br>タル<br>ベンガル: ダー<br>ジ<br>リ<br>ング  |
| 第四紀層                     | 紅土               | 多くの州(デカン<br>トラップ<br>を含む)多くの地層からみちび<br>かれる  |

出所: M. S. Krishnan: Iron ore, Iron and Steel, 1953 筆者補足

1. マンディ地方
2. カングラ地方
3. パチアラ地方
4. チモヒンデルガール地方
5. ナイニタル地方
6. シカル地方
7. ジャイプール地方
8. マンドソール地方
9. シヤジャポール地方
10. インドル地方
11. ダール地方
12. グワリオル地方
13. シンプル地方
14. グナ地方
15. ジュブルポール地方
16. ダーリ・ラジャール
17. ローガート
18. バイラデイラ
19. アウラング炭田
20. スタル炭田
21. ゴール
22. ラジマハール丘
23. シングプーム地方
24. ラニガンジ炭田
25. ブルドワン地方
26. ビルブーム地方
27. ダーゼイリリング地方
28. シヤイアンチア丘
29. マニルバンジ地方
30. ケオンジャール地方
31. ポナイ地方
32. ダイエテリ地区
33. チャンド地方
34. レディ
35. グンツール地方
36. クノール地方
37. クツダパー地方
38. ネル地方
39. バイダル地方
40. グルバルガ地方
41. ビジャプル地方
42. ダルワル地方
43. ベラリ地方
44. チクマガル地方
45. ノオスカナ地方
46. チタルドローグ地方
47. ツムカール地方
48. サレム・トリチノポリ地方



### 産 状

インドの鉄鉱床はいろいろな地層中に胚胎するが、その多くは中生代以前の古い地層中に存在する。現在とくに重要な鉄鉱床は最も古い先カンブリア紀層中に賦存する。それよりも比較的若い地層中にも相当な量の鉄鉱石が含まれ、その中にはかつて地方製鉄家によって使用されたものもあるが、高品位の赤鉄鉱石の大鉱床が発見されたために、赤鉄鉱塊が重要視されるやうになった。

インドの鉄鉱石は起源上大別して沈澱源と火成源とが

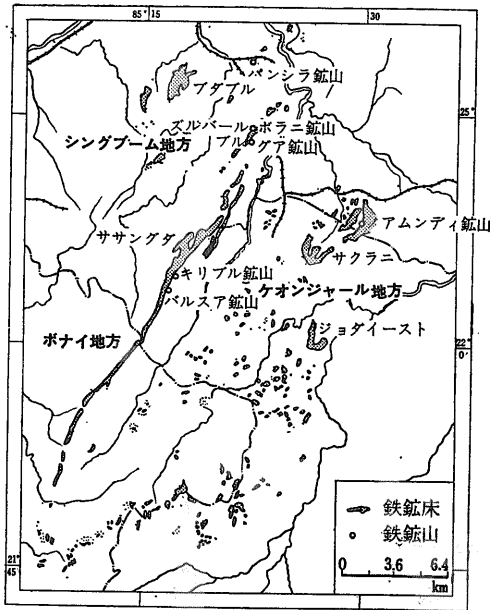
あり、重要なのは沈澱源であって、日本向輸出鉄鉱石はこの起源に属する。

### 1. 沈 澱 源 の 鉄 鉱 石

#### (a) ダルワル (Dharwar) 層

##### A. 縞状赤鉄鉱石

インドで最も重要な鉄鉱床は沈澱源の縞状赤鉄鉱石からなるもので、南インド(マイソール[Mysore]・マハラシトラ [Maharashtra]・ゴア)と北インド(ビハール [Bihar]・オリッサ [Orissa]・マドヒヤ プラデシ [Madhya Pradesh])の太古代のダルワル層中に賦存する。原岩は



第2図 ビハール・オリッサ西部地方鉄鉱床分布図

赤鉄鉱と珪酸鉄物を主とする縞状赤鉄鉱珪岩である。その地方は高温多湿の気候のため、紅土化と呼ばれる風化作用を受けることが多い。原岩が紅土化を受けると珪酸分が流れ去り、鉄分濃集作用がさかに行なわれ、その結果、凹凸な地形ができて、一般に突出した峯や丘の頂きが形成される。ビハール・オリッサ西部地方に分布する鉄鉱床の多くはその好例である(第2図)。

縞状鉄鉱石の重要なのは、紅土化を受け塊状化した鉄鉱石の分布の広いことである。過去の数多くの試験結果が示す如く、この紅土化のおよぶ深さは最も深くても約30mであつて、したがって、地下に向っている坑道の多くは最深30m止まりで、それ以上は未富鉄化の低品位鉄のため、未採行のままのことが多い。そのために鉄鉱床の多くはその表面またはその近くではFe60%以上の高品位鉄鉱石を含むが、他方紅土化の及ばぬ大量の低品位鉄鉱石が通常その下部に伴われている。この高品位鉄鉱石が製鉄業の鉄鉱石原料としてもっぱら利用され、日本輸入のインド鉄鉱石の大部分はこの種の鉄鉱石で占める。この種の鉄鉱石の主産地はつぎの通りである。

- (1) オリッサのマユルバンジ (Mayurbhanj) のダイテリ (Daiteri) 地区
- (2) ビハール・オリッサ西部地方 (シングブーム (Singbhum)・ケオンジャール(Keonjhar)・ボナイ(Bonai)の各地方)
- (3) ビハール・オリッサ東部地方(マユルバンジ地方)
- (4) マドヒヤ プラデシのバスター (Baster) とドルグ

(Drug) の両地方

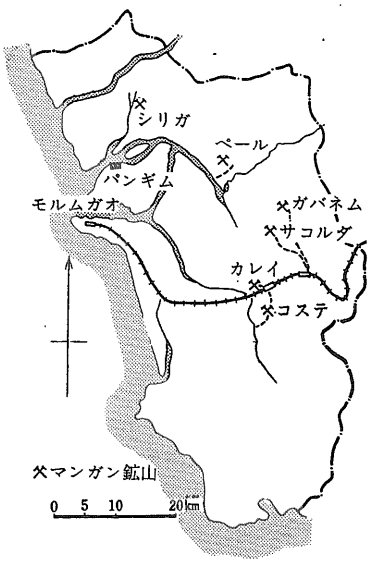
- (5) アンドラ プラデシ (Andra Pradesh) のネロル (Nellore) 地方など
- (6) マイソール北部地方(ダルワルとベラリ (Bellary)の両地方)
- (7) マイソール南部地方(チクマガルル (Chickmagalur)・チャルドログ (Chitaldroog)・ノオス カナラ (North Kanara) などの各地方)
- (8) ゴア地方
- (9) マハラシトラのラトナギリ (Ratnagiri) とチャンダ (Chanda) の両地方
- (10) ヒマチャル プラデシ (Himachal Pradesh) のマンディ (Mandi) 地方
- (11) パンジャブ (Punjab) のカングラ (Kangra) 地方

a. ビハール・オリッサ西部地方 (第2図) この地方で最も顕著な鉄床群は南シングブームよりケオンジャール・ボナイの近接地方にわたつて延長約50kmの山脈をつくり、3、4カ所の短い間隙を除いて連続する塊状赤鉄鉱床で、それらはこの山脈の大部分をおおっている。この山脈の北部には平行鉄鉱層があり、同じ鉄層が断層や褶曲によって繰り返され、高品位鉄鉱石によっておおわれ平行等斜褶曲をつくる。この地域はアイロンベルト (Iron Belt) と称され、世界有数の高品位鉄鉱石地帯である北米五大湖地方のスーパーイオル (Superior) 湖付近の鉄鉱床地帯ときさうものである。インド地質調査所によると、この型の鉄鉱床の総埋蔵量は約80億トンと見積られ、そのうち、確定鉄量は27億トンといわれている。この地域内で、1億トン以上の埋蔵量を占むる鉄鉱層につきのものがある。

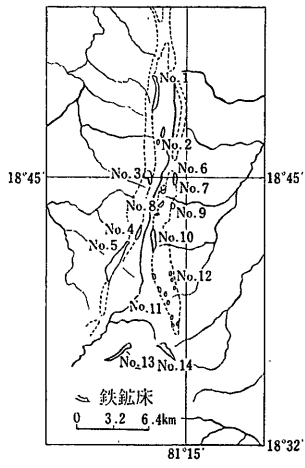
|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| ノアムンディ 鉱山 (Noamundi)  | 埋蔵量2.8億トン |
| ブダブル (Buda Buru)      | 埋蔵量1.5億トン |
| ササングダ (Sasangda)      | 埋蔵量4.2億トン |
| ジョダ イースト (Joda East)  | 埋蔵量1.3億トン |
| ズルバル プル (Durbar Buru) | 埋蔵量 1 億トン |

ササングダの一部にキリブル (Kiri Buru) 鉱山があり、Fe 60%以上の赤鉄鉱が約1.7億トン埋蔵し、1956—61年に日本・アメリカ合衆国の協力のもとに、これを主として対日輸出向けに開発する計画が進められ、1961—6年に具体化されることになっている。他方、日本政府がこの地方の鉄鉱床開発に対し、1957年に800万ドル相当の円借款を与えて鉄鉱山開発に寄与し、代償として1964年より日本は採掘鉄鉱石年200万—400万トンの輸出を受けることになった。

b. ゴア地方 (第3図) ゴア地方の鉄鉱床は北西から南東に長くつらなる鉄鉱石山脈としてほとんどゴ



第3図 ゴアの鉄山分布図



第4図 バイラディラ鉄鉱床分布図

ア全域を縦貫している。鉄石は主として結晶質粒状(一部はち密質)赤鉄鉱よりなり ところによって多少の磁鉄鉱または時にマンガン鉄を伴う。

一般に紅土層によって広くおおわれ その下に下方に向かって粒状鉄・粉状鉄(ブルー ダスト[Blue Dust]といわれる赤鉄鉱の微粉よりなる)・未富化鉄(紅土化を受ない初生鉄)または粘土の順に堆積している。総埋蔵量が1.5億トンといわれる。生産された鉄鉱石がすべて輸出に向けられ 輸出先は主として日本と西独である。

日本の鋼管鉄業会社がこの地方の鉄鉱業に対して戦後2回にわたり合計 334万ドルを投資した。

c. バイラディラ(Bailadila)地方(第4図) マドヒヤ プラデシのバスタール地方の縞状赤鉄鉱層はバイラディラ・ローガート(Rowghat)などの地方に著しく発達する。バイラディラの鉄鉱層はほとんど縞状赤鉄鉱珪岩と含鉄片岩の接触部付近に産する。主要鉄鉱層の数は14で 南北に走る東西2列の山稜よりなるバイラディラ山脈に沿って胚胎する。東部の延長は南北に16km 西部の延長は同様に18kmであり Fe60—69%の鉄鉱石が36億トン埋蔵すると推定される。日本は年400万トンの鉄鉱石を出産することを前提条件として3鉱床だけを1960年に調査した。その結果 No. 5のみが Fe 67%の鉄鉱石1億トン埋蔵することがわかった。

d. ローガート地方 バスタール地方でバイラディラの鉄床に匹敵しうる良質の鉄鉱石を持つ鉄床にローガートの鉄床がある。インド地質調査所によると深さ45mまでの縞状鉄鉱石の埋蔵量は合計7.4億トンで

ある。表面の部分は Fe 63—66%で 燐の含有率が少ない。

e. 西部ドルグ地方 ドルグ地方のダーリ(Dhalli)・ラジャーラ(Rajhara)の丘に存在する鉄鉱床は平地の上 厚さ120mの鉄鉱層をなし 延長30kmにわたって分布し 千枚岩および縞状赤鉄鉱珪岩を伴い 鉄石はごく少量の磁鉄鉱を含む塊状赤鉄鉱鉄石である。その埋蔵量は Fe66—69%1.2億トンである。そのほかに縞状赤鉄鉱鉄石の埋蔵量1億トン以上の産地として 次のものがある。

f. マイソールのケムマンゲンディ(Kem-mangundi) (第5図) 埋蔵量 赤鉄鉱1.35億トン 磁鉄鉱3.25億トン 合計4.6億トン

g. マイソールのベラリ(Bellary)地方 埋蔵量 Fe 60—67% 1.3億トン

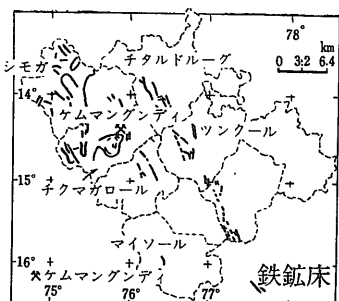
**B. 縞状磁鉄鉱鉄石**

局部的にまたは火成岩の貫入を受けて変質した縞状赤鉄鉱チャートは石英磁鉄鉱岩に変わり 若干の地域(マドラス [Madras] のサレム [Salem]・トリチノポリ [Trichinopoly] の地方・南マイソール)に相当重要な磁鉄鉱鉄石が埋蔵されている。これらの鉄鉱石は約Fe35—40%の低品位のもので 製鉄業に利用するには適当な大きさに砕き 選鉱する必要がある。以前には高品位の部分のみが製鉄に利用されたこともあるが 元来磁鉄鉱鉄石の還元作用が赤鉄鉱鉄石ほど容易に行なわれないうと 低品位のため 高品位赤鉄鉱鉄石の大量発見後は全くかえりみられなくなっていた。最近になり 技術の進歩と共に使用されるようになった。その例としてマドラスのサレム地方の磁鉄鉱鉄石をあげることができる。すなわち この地方の鉄鉱石は高炉用以外の製鉄試験にしばしば利用されている。この種の鉄鉱石の主要産地は 次の通りである

- a. アンドラ プラデシのグントール(Guntur)地方
- b. マドラスのサレム・トリチノポリ地方 埋蔵量3億トン
- c. マイソールのチクマガルール地方 埋蔵量3.25億トン

**(b) アラバリ (Aravalli) 層**

ラジャスタン(Rajasthan)とパンジャブの鉄鉱石は太古代に属するアラバリ層中に存在する。この鉄鉱石は石灰岩・珪岩・角岩・角礫岩を母岩とする赤鉄鉱鉄石および赤鉄鉱を伴う磁鉄鉱鉄石であり 基底の角閃石質片



第5図  
マイソール南部  
地方鉄鉱床分布  
図

岩中にも鉄鉱石が産する。この種の鉄鉱石のおもな産地は次の通りである。

- a. ラジャスタンのシカル (Sikar)・ジャイプル (Jaipur) などの各地方
- b. パンジャブのモヒソデルガール (Mohindergarh) とパチアラ (Patiala) の両地方
- c. マドヒヤ プラデシのグワリオル (Gwalior) 地方 アラバリ層に対比されるグワリオル層の鉄石頁岩層中にこの地方の鉄鉱石が産する 合計の厚さは約600mである

### (c) プラナ (Purana) 層

インドにおいて太古代の上部層より古生代カンブリア紀の下部層までにわたる地層を総称してプラナ層といいこの地層中 とくに多量の鉄鉱石を含む地層として クッダパー (Cuddapah) 層とビンドヒヤ (Vindhya) 層をあげることができる。

a. **クッダパー層** この地層中には局部的に鉄質の富鉄部層が存在し やや大規模ならば 稼行可能な鉄鉱床がある。この種の鉄鉱床はアンドラ プラデシのクッダパー地方に産する。マドヒヤ プラデシではクッダパー層に対比されるビジャワル (Bijwar) 層中に鉄鉱石が産する。その母岩は礫岩・角礫岩・石灰岩・珪岩・頁岩である。おもな分布地域はインドル (Indor)・ダール (Dhar)・ジュブルポール (Jubbulpore) などの各地方である。とくに 大きいのはジュブルポール地方の珪岩頁岩を母岩とする雲母質鉄鉱層で Fe 45—61% の鉄鉱石 1 億トンを埋蔵する。

b. **ビンドヒヤ層** ビンドヒヤ層の砂岩・頁岩中にある程度まで鉄質のものがあリ マドヒヤ プラデシのマンドソール (Mandsor) 地方のものだけが顕著でこれらの地層中にあまり有用な鉄鉱床が知られていない時々 褐鉄鉱のポケット・結核がこの地層中に見出される。マイソールのビジャプル (Bijapur)・グルバルガ (Gulbarga) の各地方のビンドヒヤ層のビーマ (Bhima)

層中に鉄鉱石が産する。この鉄鉱床は小さくて重要でない。

### (d) その他の先カンブリア紀層中の鉄鉱層

a. **ビハールのパラマウ (Palamanu) 地方** この地方に結晶片岩からなる地層中に 下部に磁鉄鉱片岩層を伴う磁鉄鉱層が発達する。ゴール (Gore) 付近に延長600m 幅平均27m 平均品位 Fe 55—60%の富鉄部が存在する

b. **その他** ベンガル (Bengal)・ウツタル プラデシ (Uttar Pradesh)・ケララ (Kerala)・ヒマチャル プラデシの先カンブリア紀層中にも鉄鉱層が見出される。

### (e) ゴンドワナ (Gondwana) 層

#### a. 下部ゴンドワナ層

A. **ベンガルのブルドワン (Burdwan) 地方** ベンガルとビハールにまたがる地域に下部ゴンドワナ層 (中部二畳紀層) のダムーダ (Damuda) 統が発達し その中の鉄鉱頁岩層中に菱鉄鉱系統の粘土鉄鉱が産する。その中心地域はベンガルのブルドワン地方のラニガンジ (Raniganj) 炭田で その鉄鉱頁岩層の規模は東西40km 幅2—3km 厚さ平均 420m で 多くの人々により計算されたところによれば 推定鉱量は 5 億トン 予想鉱量は 20 億トンである。表面より 6—9m の深さでは 鉄鉱石は灰色の炭酸鉄よりなるが 表面の褐鉄鉱は酸化作用・水化作用によって原炭酸鉄から導かれたものが主体となっている。鉄鉱石は菱鉄鉱の粘土鉄鉱を含み その菱鉄鉱鉄石は地層中に薄いレンズになって不規則に分布する。鉄鉱レンズ結核は地層の容積の5—7%をつくらるところがあるといわれる。これらの鉄鉱石は実際にベンガル鉄鋼会社とその前身によって1875—1914年高炉で使用されていた。その鉄鉱石の平均品位は Fe 43.9%の低品位である。その後 高品位の赤鉄鉱鉄石が多量に発見されたために この種の鉄鉱石は製鉄原料として利用されなくなったが 近年になり再び注目されるようになってきた。ラニガンジ炭田の東方では鉄鉱頁岩層のみならず その下のバラカル (Barakar) 層または真上のラニガンジ層中に少量の粘土鉄鉱・褐鉄鉱の結核が見られる。

B. **ベンガールのビルブーム (Birbhum) 地方** 下部ゴンドワナ層のマハデバ (Mahadeva) 層中にも粘土鉄鉱が産する。

C. **ビハールのパラマウ地方** この地方のアウラン

が(Auranga)炭田・フタル(Hutar)炭田などにもダムーダ統の鉄質頁岩層中に粘土鉄鉱が存在し とくに アウランガ炭田では鉄質頁岩層の分布が広く 以前にはこの鉄鉱石が地方製鉄に利用されたこともある

**b. 上部ゴンドワナ層**

上部ゴンドワナ層の鉄鉱石はアンドラ プラデシの砂岩中に鉄鉱石結核として産し かつて利用されたが 重要なものでない

**(f) ジュラ紀層**

ラジマハール トラップ(Rajmahal trap)岩 この岩層中に鉄鉱石結核が含まれ 以前に小規模に製鉄されたことがある。その産地はベンガルのビルブーム地方とビハールのラジマハール丘である

**(g) 白亜紀層**

ウミア(Umia)層群 グジャラート(Gujerat)には下部白亜紀層のウミア層群の最上部近くに紅土質鉄鉱が産するが 近代産業にとって重要なものでない

**(h) 第三紀層**

**a. 始新層** アツサム(Assam)の東北地方において始新期の炭層中に粘土鉄鉱の薄層と頁岩・砂岩中に褐鉄鉱質の薄層がある。風化した露頭には一種の鉄鉱石礫があり 不純物が多い

**b. 中新層** ウツタル プラデシ・アツサム・マドラス等の中新層中には すべて高品位の鉄鉱結核を含み 以前には上述の地方で それぞれ鉄鉱石として利用された。おもな産地はウツタル プラデシのナイニタル(Nainital) 地方・ベンガルのダアジイリング(Darjeeling)地方などである

**(i) 第四紀層**

**紅土**

デカン トラップ(Deccan trap) 岩の表面またはその近くにおいて熱帯性の風化作用が行なわれ 紅土の塊状層ができ 多くの場所において鉄分に富み 多分平均品位Fe25—30%に達しているであろう。紅土はチタン・ボーキサイト(Bauxite)を含む。その岩石は とくにシブプル(Shivpur) とグナ(Guna)の両地方に多く そのここでは 特徴的ながけを時々つくる厚い岩帽が見られる。普通紅土は多孔質である。おもな産地は 次の通りである

- (1) マドヒヤ プラデシのマンドソール・シブプル・グナなどの各地方
- (2) マイソールのバイダル(Bider) 地方

**2. 火成源の鉄鉱石**

インドでは火成源の鉄鉱床は沈澱源の鉄鉱床に比して重要なものがない。その中心地方はマイソール・シングブーム・マユルバンジなどである。そのうち 塩基性 超塩基性火成岩貫入体に伴う 含チタン磁鉄鉱体が比較的広く分布している。

- a シングブームとマユルバンジの両地方の含チタン磁鉄鉱 この地方の磁鉄鉱石は はんれい岩質超塩基性火成岩中に薄い脈・レンズ・ポケットをなして産し いくらかのパナジン分( $V_2O_5$  0.59—4.84%)を含む
- b マイソールの含チタン・クロム磁鉄鉱 この地方の含チタン・クロム磁鉄鉱は超マフィック岩中に胚胎し クロム鉱物としてクロム鉄鉱が存在する この鉄鉱石の製錬を工夫すれば この鉱体の若干は稼行可能となるであらう
- c シングブーム地方の燐灰石磁鉄鉱 この地方の南東部銅地帯の花崗閃緑岩中に燐灰石・磁鉄鉱が含まれる この鉱石は銅鉱体の上盤側に普通雁行するレンズとして見出される。鉱床は比較的小さくて 鉄鉱石資源として重要でない。
- d シングブーム地方の磁鉄鉱 この地方の片岩質マグネシア岩層中に磁鉄鉱鉱床が 鉱粒・不規則な形・鉱脈として産する
- e アツサムの磁鉄鉱 この地方の花崗岩質岩は深さ9—12mまで風化されおり その中に磁鉄鉱粒が含まれている
- f アンドラ プラデシのクルノール(Kurool) 地方の赤鉄鉱 この地方の鉄鉱床は太古代の片麻岩と低部のクツダパー層を切る断層中の赤鉄鉱の交代鉱床で 鉱床は約8kmの距離にわたって賦存し 露頭から30mの深部までの埋蔵量は約370万トンである
- g ビハールのパラマウ地方の磁鉄鉱・赤鉄鉱 この地方の下部ゴンドワナ層のバラカール層中のこうはん岩は磁鉄鉱・赤鉄鉱を含む

第3表 インド重要絹状赤鉄鉱石平均分析値

| 地 域 名             | 平均分析値%         |                |                |                  |                                |          |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------|----------|
|                   | Fe             | P              | S              | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 不溶物      |
| シングブーム<br>ケオンジャール | 63.88          | 0.074          | 0.020          | NA               | NA                             | 2.15     |
| バイラディラ            | 68.47          | 0.096          | 0.040          | NA               | NA                             | NA       |
| ローガート             | 63.80          | 0.086          | NA             | 1.94             | NA                             | NA       |
| ラジャーラ<br>ラジャーラ    | 66.35<br>68.56 | 0.058<br>0.064 | 0.108<br>0.071 | 1.44<br>0.71     | NA<br>NA                       | NA<br>NA |
| ケムマンゲンディ          | 62.71          | 0.074          | 0.034          | 1.41             | 2.90                           |          |
| サンデュール            | 64.86          | 0.068          | 0.065          | 0.94             | 2.82<br>(5.26)                 |          |
| レディ               | 60.64          | 0.042          | 0.018          | 3.47<br>(5.30)   | 3.70<br>(9.40)                 |          |

NA 資料なし ( )最大値を示す  
出所: Indian Minerals Year Book, 1960

第4表 インド主要磁鉄鉱石・菱鉄鉱石分析値

| 地域名                              | ラニガンジ |       | パラマール |                                       | マニル |       | バンジ  |     | サレム |      | ツムカール |  |
|----------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------|-----|-------|------|-----|-----|------|-------|--|
|                                  | 炭     | 田     | 地方    | 地方                                    | 地方  | 地方    | 地方   | 地方  | 地方  | 地方   | 地方    | 地方                                     |
| 鉱石の性質                            | 菱鉄鉱   | 磁鉄鉱   | 含チタン  | 磁鉄鉱                                   | 磁鉄鉱 | 磁鉄鉱   | 含チタン | 磁鉄鉱 | 磁鉄鉱 | 含チタン | 磁鉄鉱   | 磁鉄鉱                                    |
| Fe %                             | 47.72 | 65.37 | —     | 56.78                                 | —   | 44.24 | —    | —   | —   | —    | —     | 56.82                                  |
| SiO <sub>2</sub> %               | 8.6   | 4.24  | —     | 0.57                                  | —   | 32.25 | —    | —   | —   | —    | —     | 0.88                                   |
| TiO <sub>2</sub> %               | —     | 0.12  | —     | 13.84                                 | —   | 1.92  | —    | —   | —   | —    | —     | 11.60                                  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | 4.04  | 0.50  | —     | 2.83                                  | —   | —     | —    | —   | —   | —    | —     | 1.79                                   |
| CaO %                            | 1.0   | 2.15  | —     | 痕跡                                    | —   | 0.72  | —    | —   | —   | —    | —     | 0.72                                   |
| MgO %                            | 0.85  | 0.04  | —     | 0.20                                  | —   | 1.27  | —    | —   | —   | —    | —     | 1.58                                   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %  | 0.57  | 0.06  | —     | 0.97                                  | —   | 0.28  | —    | —   | —   | —    | —     | —                                      |
| S %                              | 0.220 | —     | —     | —                                     | —   | 0.21  | —    | —   | —   | —    | —     | 0.049                                  |
| 他 %                              | 16.0  | —     | —     | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>0.59 | —   | —     | —    | —   | —   | —    | —     | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>3.09 |

出所: M. S. Krishnan: Iron ore, iron and steel, Series A, Econ. Geol. Bull, Geol. Surv. India, 1954.

埋蔵量

第5表 インド鉄鉱石埋蔵量 単位: 億トン

| 種類   | 確定    | 推定    | 鉱量 | 予想     | 鉱量 |
|------|-------|-------|----|--------|----|
| 赤鉄鉱  | —     | 53.16 | —  | 175.30 | —  |
| 磁鉄鉱  | 6.05  | —     | —  | 16.10  | —  |
| 菱鉄鉱質 | 5.00  | —     | —  | 20.00  | —  |
| 計    | 64.21 | —     | —  | 211.40 | —  |

出所: M.S. Krishnan: Iron ores of India, 1955, 149.

上表より考察すれば全埋蔵量の83%が赤鉄鉱石の埋蔵量に相当し 磁鉄鉱石と菱鉄鉱質褐鉄鉱質鉱石はそれぞれ8%と9%である。賦存状況より考察すれば赤鉄鉱石はビハール・オリッサ・マドヒヤ プラデシ・マハラシトラ・マイソール・ゴアに多く 磁鉄鉱石はマドラス・アンドラ プラデシ・マイソールに集中し菱鉄鉱石はベンガルにのみ多い

第6表 世界鉄鉱石主要国別埋蔵量 単位: 億トン

| 国名      | 開発埋蔵量   | 潜在埋蔵量   | 計       |
|---------|---------|---------|---------|
| カナダ     | 17.536  | 28.128  | 45.664  |
| アメリカ合衆国 | 25.542  | 60.422  | 85.964  |
| ブラジル    | 17.970  | 84.875  | 102.845 |
| フランス    | 21.818  | 18.800  | 40.618  |
| ソ連邦     | 92.460  | 55.710  | 148.172 |
| 中国      | 13.930  | 33.030  | 46.768  |
| インド     | 33.936  | 65.500  | 94.486  |
| 日本      | 0.239   | —       | 0.239   |
| 全世界     | 290.411 | 421.299 | 711.700 |

出所: R. W. Hyde and W. W. Glaser, Arthur D. Little, Inc., Cambridge, Massachusetts, United States, World Mining, 1964.

第6表によれば インドの開発埋蔵量は全世界の11.8%を占め ソ連邦の31.8%について 第2位である。潜在埋蔵量に関しては インドは 全世界潜在埋蔵量の15.6%を占め ブラジルの20.1%について 第2位である。総埋蔵量に関してはソ連邦(20.6%) ブラジル(14.5%)について インドは 14.0%を占め 第3位で

ある。いずれにしても埋蔵量の点では インドの埋蔵量はアジアでは第1位である。

生産

第7表 1960年インド(除ゴア)鉄鉱石 品位別生産量 単位: トン

| 州名         | 品位別生産量  |           |           |          |           |           |
|------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|            | Fe67%以上 | Fe65-63%  | Fe63-60%  | Fe60-58% | Fe58%以下   | 計         |
| アンドラ プラデシ  | 10,367  | 90,151    | 59,868    | 123,468  | 22,946    | 15,811    |
| ビハール       | —       | —         | 1,113,130 | 168,862  | 192,747   | 1,372,465 |
| マドヒヤ プラデシ  | —       | —         | 2,066     | —        | 1,446,664 | —         |
| マハラシトラ     | —       | —         | 2,837     | 255,841  | 61,622    | —         |
| マイソール      | —       | 1,493,778 | 165,669   | 65,533   | —         | 147,026   |
| オリッサ       | 293,552 | 164,540   | 1,019,394 | 212,535  | 1,204,704 | 840,031   |
| パンジャブ      | —       | —         | 12,259    | —        | —         | —         |
| ラジャスタン     | —       | —         | 80,156    | 45,269   | —         | —         |
| 計          | 303,919 | 1,748,469 | 2,455,379 | 871,508  | 2,928,683 | 2,375,333 |
| 全生産に対する割合% | 2.8     | 16.4      | 23.0      | 8.2      | 27.4      | 22.2      |

出所: Indian Minerals Year Book, 1960.

ゴアを除いた全インドで1960年は生産した鉄鉱石の平均鉄分は61%であった。第7表は1960年ゴアを除いた全インドの鉄鉱石品位別生産量表である。同表によれば 全生産量の約16%はFe67—65%品位の鉄鉱石で マイソール州にはこの品位のものが最も多く生産する。ビハール州の場合はFe65—63%品位の鉄石が最も多く生産し 全インドのこの品位の生産量は全生産量の23%を占める。マドヒヤ プラデシの全生産はFe60—58%品位の鉄鉱石である。Fe58%以下の低品位鉄の大部分はビハールとオリッサの両州から生産される。ゴアの生産鉄鉱石の平均鉄分は55%である。各州における過去5カ年間の鉄鉱石生産傾向を 第8表に示す

第8表 1956—60年インド鉄鉱石州別生産量 (単位: 万トン)

| 州名        | 1956年 | 1957年 | 1958年 | 1959年   | 1960年   |
|-----------|-------|-------|-------|---------|---------|
| アンドラ プラデシ | 42.5  | 27.2  | 21.0  | 22.6    | 32.3    |
| ビハール      | 187.7 | 197.6 | 226.2 | 323.4   | 284.7   |
| マドヒヤ プラデシ | 3.3   | 3.1   | 23.4  | 41.4    | 141.9   |
| マハラシトラ    | 12.9  | 12.4  | 14.6  | 32.5    | 32.0    |
| マイソール     | 57.3  | 59.1  | 97.2  | 105.4   | 187.2   |
| オリッサ      | 179.9 | 207.8 | 219.7 | 261.5   | 373.5   |
| パンジャブ     | 1.5   | 2.2   | 1.7   | 2.0     | 1.2     |
| ラジャスタン    | 12.4  | 7.4   | 9.2   | 9.4     | 12.5    |
| ゴア        | 208.0 | 220.0 | 288.9 | 302.5   | 576.4   |
| 計         | 497.6 | 516.7 | 906.5 | 1,105.6 | 1,654.0 |

出所: Indian Minerals Year Book, 1960  
ゴア: 1962 Mineral Year Book, vol. 1

生産量による鉄山分布(ゴアを除く)

1960年の全鉄鉱石出産の44%以上が年産50万トン以上の5鉄山によって生産される。約27%は年産10万—50万トンの13鉄山によって占められる。年産1万トン以

下の鉱山は140で 1960年における生産量は全生産量の4%以下と報告された。 第9表は1959—60年の生産量群による鉱山の分布を示す

第9表 1959—60年生産量群による鉱山の分布 (単位: トン)

| 生産量群            | 1959年 |           |              | 1960年 |            |              |
|-----------------|-------|-----------|--------------|-------|------------|--------------|
|                 | 鉱山数   | 各群の全生産量   | 全生産量に対する割合 % | 鉱山数   | 各群の全生産量    | 全生産量に対する割合 % |
| 500まで           | 62    | 3,848     | ..           | 36    | 5,054      | 0.1          |
| 500-1,000       | 12    | 9,005     | 0.1          | 16    | 11,857     | 0.1          |
| 1,001-5,000     | 51    | 137,030   | 1.7          | 63    | 166,997    | 1.6          |
| 5,001-10,000    | 28    | 202,559   | 2.5          | 25    | 196,782    | 1.8          |
| 10,001-25,000   | 38    | 604,661   | 7.6          | 46    | 795,559    | 7.4          |
| 25,001-50,000   | 12    | 437,192   | 5.5          | 25    | 890,468    | 8.3          |
| 50,001-100,000  | 10    | 726,008   | 9.1          | 14    | 1,005,192  | 9.5          |
| 100,001-500,000 | 10    | 2,170,225 | 27.2         | 10    | 2,865,745  | 26.4         |
| 500,001以上       | 4     | 3,691,665 | 46.3         | 5     | 4,748,637  | 44.4         |
| 計               | 227   | 7,981,819 | 100.0        | 243   | 10,683,291 | 100.0        |

出所: Indian Minerals Year Book, 1960.

### 用 途

いろいろの鉄鉱石中 赤鉄鉱石はほとんどすべて製鉄業に利用されている。 赤鉄鉱石に比べて他の鉄鉱石はその利用が低い。 現在技術の進歩と共にその利用度が次第に増している。 赤鉄鉱石はもっぱら高炉に利用され 径10mm以上の大きさの塊が還元度を増進するために希望されてきた。 したがって径10mm以下の赤鉄鉱は細粒と呼ばれて 従来 廃棄されていた。 実際にその細粒は 生産物取扱輸送中に相当に生じた。 生成された細粒の量は鉱床ごとに 同じ鉱床でも部分ごとにさへも変わるが 平均して これは鉱山で取り扱われる鉄石の約30%を占めるといふことである。 この数字はインド鉱山局によって行なわれた多くの探鉱計画を通して得られたもので この事実は稼行鉱山の大多数から集められたものである。 この中には粉状鉄が含まれていない。

第3次(1961—66年)生産計画に現われた鉄鉱石 3,200万トンの計画目標と共に生成される細粒の量は約900万トンと予想される。 インドの鉱山で出産鉄鉱石の販売量が多いほど生成される鉄鉱石の細粒が多くなる。 その上にインド鉄鉱石に対して外国の輸入業者は供給鉱中に径10mm以下の大きさの鉄鉱石が ごく少量でなければならぬことを規定している。 したがってそのような細粒を国内製鉄所で消費に利用するか 事前処理して輸出するかなどが考えられる。 そのためにインド政府は鉄鉱石細粒利用委員会を設けて 採掘 その他取扱中細粒生成減少の問題・細粒のレンガ化・焼結・ペレット化などの事前処理の問題などを研究している。 また粉状

鉄は細粒よりこまかい微粉とも称すべきもので 鉄床により粉状鉄の陪伴量が異なり ゴアの鉄鉱床の如く 多量の粉状鉄を伴う場合があるので 細粒同様にその利用が研究されている。 鉄山によっては粒状鉄 粉状鉄が将来の利用のために貯えられているところがある。

赤鉄鉱石中の磷分を考えて見る。 モヒンデルガールの鉄鉱石とラジャスタンのわずかの鉄鉱石を除いて すべて赤鉄鉱石は磷分が低く (P0.1%以下) 製鉄にとって条件がよい。 P約0.2%のモヒンデルガール地方から高磷鉄鉱石の製鉄に関して 国立製鉄研究所で行なわれた試験はP0.6—0.7%の鑄鉄がこれらの鉄鉱石から生産されたことを示した。 できた鉄滓は磷酸肥料に利用される。 インドの磁鉄鉱石は主として重煤質石炭洗滌機に利用されている。 石炭に粘着する粒子除去に関して 磁鉄鉱は他の媒質砂に比して明かに有利であるためである。 近年直接製鉄法による製錬が研究され全インドに数カ所の製鉄所設立の計画がある。 シングブーム・マユルバンジ・マイソール・マドラスの磁鉄鉱石は少量のパナジンを含む含チタン磁鉄鉱よりなる。 二酸化チタンは難融解鉄滓をつくるから 含チタン磁鉄鉱を高炉に用いることは適当でない。 チタン鋼の特殊型をつくること除いては 鉄生産用にそんな鉄鉱石を使用することは不経済である。 菱鉄質鉄鉱石は煨焼して水素発生に利用されている。

### 製 鉄 所

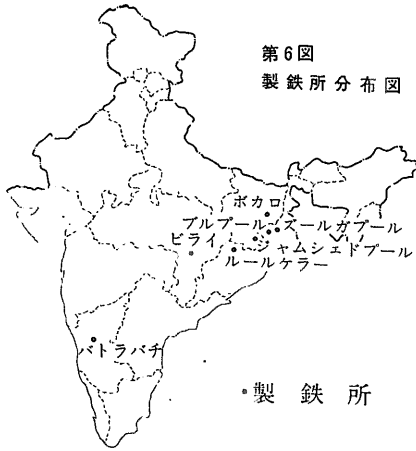
インドでは製鉄所建設位置として良質の赤鉄鉱石と粘結炭とが大量入手できる好都合な場所が選ばれている。 すなわち 鉄鉱石として綿状赤鉄鉱石が多量埋蔵するビハール・オリッサ西部地方 ドルグ地方 パドラバチ (Bhadravati) 地方 石炭として強粘結炭を多量に埋蔵するゴンドワナ層の発達するビハール・ベンガル地方が主として考へられ 第10表の如き位置に製鉄所が建設されている(第6図)。

第10表 インドの製鉄能力 (完成時の見込み)

| 製鉄所所在地                 | 鋼塊能力<br>万トン | 高 炉  | 電 気  |     | 国営 民営 |
|------------------------|-------------|------|------|-----|-------|
|                        |             |      | 基    | 基   |       |
| ジャムシエドプル<br>Jamshedpur | 200         | 1100 | 1    | 55  | 民営    |
|                        |             |      | 800  | 1   |       |
|                        |             |      | 600  | 1   |       |
|                        |             |      | 1650 | 1   |       |
| ブルポール<br>Burupore      | 100         | 1250 | 2    | 250 | 民営    |
|                        |             |      | 700  | 25  |       |
| パトラバチ<br>Bhadravati    | 10          |      |      |     | 民営    |
| ルールケラー<br>Roulkela     | 100         | 1000 | 3    | 40  | 国営    |
| ピライ<br>Bililai         | 100         | 1135 | 3    |     | 国営    |
| ゾルガブル<br>Durgapur      | 100         | 1250 | 3    |     | 国営    |

出所: インドの鉄鋼業 1960 東南アジアの資源構造 1961





第6図  
製鉄所分布図

以上のほかに ボカロ (Bokaro) 製鉄所と 8 製鉄所の計画がある。

第11表 1959—60年インド鉄鋼生産量 (単位: 万トン)

| 項目           | 生産量   |       | 1959年よりの増加の割合% |
|--------------|-------|-------|----------------|
|              | 1959年 | 1960年 |                |
| 鉄            | 312.5 | 417.5 | 34             |
| 鋼塊(鋳物用金属を含む) | 246.8 | 328.6 | 33             |
| 半仕上げ鋼        | 221.3 | 346.3 | 56             |
| 仕上鋼          | 176.3 | 222.3 | 24             |
| 合金鉄          | 6.7   | 9.3   | 39             |

出所: Iron and steel controller.

## 輸 出

1956—61年ゴアを除くインド鉄鉱石の輸出状況を第12表に示す。

第12表 1956—61年インド(ゴアを除く)鉄鉱石生産量と輸出量 (単位: 万トン)

| 年              | 1956年 | 1957年 | 1958年 | 1959年 | 1960年  | 1961年  |
|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 輸 出 量          | 201.4 | 225.1 | 189.6 | 251.1 | 342.8  | 351.8  |
| 生 産 量          | 497.6 | 516.7 | 613.0 | 798.2 | 1068.3 | 1318.1 |
| 生産量に対する輸出量の割合% | 40.5  | 43.0  | 30.5  | 31.5  | 32.0   | 29.0   |

出所: 1956-60年: Indian Minerals Year Book, 1960  
1961年: 1962 Mineral Yearbook, vol. 1

最近6カ年 ゴアを除外したインドでは1958年の輸出量は前年に比して約16%と著しく減じている以外 生産量の増加にしたがって輸出量も増加している。その鉄鉱石の主要輸出国は 日本・チェコスロバキア・西独・ポーランド・イタリアなどである。日本は輸出先の首位で その大半を占める。これにつぐのはチェコスロバキアで1961年では全輸出量の28%を示す。ゴアでは生産されたものはすべて輸出され 1961年の輸出量は65.2万トンで 日本への1961年の輸出量は356.2万トン

で 第1位を占め 西独・チェコスロバキア・イタリアなどこれにつぐ。ゴアを含めたインド全体の輸出量は1961年約1,000万トンで 3大輸出国は日本・西独・チェコスロバキアで それぞれ約500万トン 200万トン 100万トンの輸出量を示す。

第13表 1961年インド鉄鉱石輸出国別輸出量 (単位: 万トン)

| 輸 出 先 国   | 輸 出 量 |           |        |
|-----------|-------|-----------|--------|
|           | ゴア    | ゴアを除いたインド | 全インド   |
| 日 本       | 356.2 | 164.5     | 520.7  |
| チェコスロバキア  | 14.9  | 99.0      | 113.9  |
| イ タ リ ア   | 64.9  | 15.7      | 80.6   |
| ポ ー ラ ン ド | 1.0   | 11.0      | 12.0   |
| 東 ド イ ツ   | —     | 2.2       | 2.2    |
| 西 ド イ ツ   | 191.5 | 7.5       | 199.0  |
| オ ラ ン ダ   | 11.1  | 2.2       | 13.3   |
| ハンガリー     | —     | 8.2       | 8.2    |
| フ ラ ン ス   | 4.8   | —         | 4.8    |
| 他         | 12.0  | 41.5      | 53.5   |
| 計         | 656.2 | 351.8     | 1008.0 |

出所: 1962 Minerals Yearbook, volume 1.

全インドの鉄鉱石の輸出先は 日本・東欧・西欧の諸国に3大別される。中間港の発展がインドよりの鉄鉱石輸出量の増加を予想している。インドの地理的位置は日本および東欧・西欧諸国の速かな製鉄業発展への鉄鉱石供給基地となることのできる。インド産鉄鉱石の性質はブラジル・スウェーデン・南北アフリカのやうな他の主要鉄資源に比較される位優秀である。これらよりしてインドの鉄鉱石の輸出は今後増加の傾向をたどる。1965—66年には 輸出総量は1,700万トンに増加するものと推定される。

第14表 1959—60年インド鉄鉱石輸出品別割合

| 輸 出 港                     | 1959年(a) | 1960年(b) |
|---------------------------|----------|----------|
| マ ド ラ ス (Madras)          | 18.2     | 16.2     |
| カ ル カ ッ タ (Calcutta)      | 24.8     | 15.4     |
| ボ ン ベ イ (Bombay)          | 8.9      | 13.1     |
| レ デ イ (Redi)              | 10.5     | 12.2     |
| ク ツ ダ ロ ー ル (Cuddalore)   | 8.2      | 8.0      |
| マ ス リ パ ム タ (Masulipatam) | 5.4      | 6.4      |
| ベ レ ケ リ (Belekeri)        | 1.2      | 5.7      |
| カ ル ワ ル (Karwar)          | 3.9      | 5.5      |
| マンガロール (Manglore)         | 4.8      | 4.8      |
| カ ン ド ラ (Kandla)          | 5.3      | 4.2      |
| カ キ ン ダ (Kakinda)         | 4.1      | 3.2      |
| ビシカーパタム (Viskhapatam)     | 3.6      | 2.7      |
| チ ョ ー チ ン (Chochin)       | 1.1      | 1.7      |
| バブナガール (Bhavnagar)        | —        | 0.4      |
| ボンデイチエリイ (Pondicherry)    | —        | 0.3      |
| 計                         | 100.0    | 100.0    |

出所: (a) Monthly Iron and Steel Review for 1959.  
(b) Monthly Iron and Steel Review for 1960.  
インドのビシカーパタムおよびゴアの両港より日本の川崎まで海上距離はそれぞれ7,217km および8,281kmである。

輸 出 港

鉄鉱石の輸出の大部分はマドラス・カルカッタ・ボンベイ (Bombary) を通して行なわれている。ラジャスタンにおいて生産される鉄鉱石は 西海岸のカンドラ (Kondla)・バブナガール (Bhavnagar) の港を通して輸出された。西海岸のレディ港はマハラストラ産の鉄鉱石の出口であった。第14表は1959—60年のインド鉄鉱石輸出の各港別の輸出割合が示される(第7図)



第7図 インド鉄鉱石輸出港

結 び

日本の製鉄業は1957年インドの基本銘柄鉄鉱石に対しておおよそ100万トンの輸出を受けることを要求し その上 鋭意開拓し 実際に1960年450万トン 1963年600万トン近くを輸入している。現在日本への鉄鉱石輸出に関してはインドはマレーシアにつき多量である。残存埋蔵量についてはインドはマレーシアに比して比較にならないほど大である。

港の発展と貿易契約によりインド鉄鉱石輸出は次第に増加し マレーシアの輸出量を超越することは近い将来のことと思われる。

日本鉄鋼連盟案によれば 1970年日本輸入鉄鉱石要請見込み量 約4,500万トン中 インド分は1,800万トンと見込まれる。目下開拓を進めているオーストラリアの鉄鉱石も日本の製鉄業に大いに関係してくるであらうが上述の数字より考えて 将来日本の鉄鉱石原料がインドに依存することがますます大となる傾向がある。

第15表 輸出国別月本輸入鉄鉱石量(単位:万トン)

| 輸 出 国   | 1959年 | 1960年 | 1963年 |
|---------|-------|-------|-------|
| マレーシア   | 370   | 540   | 670   |
| インド     | 340   | 450   | 580   |
| フィリピン   | 130   | 120   | 140   |
| 韓国      | 20    | 20    | 60    |
| 香港      | 10    | 10    | 10    |
| カナダ     | 70    | 110   | 190   |
| アメリカ合衆国 | 60    | 80    | 180   |
| ベネチア    | 60    | 60    | 290   |
| チリ      | —     | —     | 330   |
| ブラジル    | 20    | 40    | 50    |
| 南アフリカ   | —     | —     | 60    |
| 他       | 20    | 70    | 40    |
| 計       | 1050  | 1500  | 2600  |

出所: 1959-60: Indian Minerals Year Book, 1960.

1963年: 本邦鉄業のうす勢 昭和38年 通商産業調査会版

(編者は宮本弘道)

(3頁からつづき)

地盤沈下の研究としては 昭和33~35年頃新潟で地盤沈下問題が起こり 浅層の実態について迅速に調査研究を行なって 独自の研究成果を出したが はからずも今回の新潟地震の被災に関して対策を樹てるのにきわめて役立った。地震に伴って発生したクイックサンド現象については 昭和39年度新潟被災地において 18本の間隙水圧測定井(25m)を掘り このほど間隙水圧上昇率 地層緻密度(または粒径中央値) 深度の3元よりなる特殊のダイアグラムを作成して その図形から地層破壊面深度を知る方法を新しく考案し その深度の平面分布図を描いたところ 震害図ときわめて良好な一致を見るに至った。その理論的な裏付けについては さらに立入って研究を継続している。

昭和39年度に 吉原市において“輪型井研究”という

実験を試みたことがある。口径150mmの浅井戸(-25m)を掘り 半径10mの円周上に 深度-5m -10m -15m -20mの側井(口径65mm)を掘り 井底に間隙水圧計を埋込み 中央の本井より水を揚げたり 圧入させたりして その影響が側井の間隙水圧にどのように現われるかを実験したことがある。浅層の収縮過程の究明については 余り知られていないので この種の実験は今後も折あれば行なってみたい。一方恒久的な基礎研究の一つとして 地下構造調査観測井において 水位観測を約2カ年づつ継続して そのデータを収集中である。いまのところ全国20地区の水位記録の週周期性を検討しているが 各地区毎に水位の上下に特色があることが判りそれらと年間自然沈下量(水準測量により実施)との間にどんな関連があるかを 土質地質的測定値と照合させながら解析中である。どうも単なる過剰揚水だけが沈下の原因ではないようである。(筆者は応用地質課長)