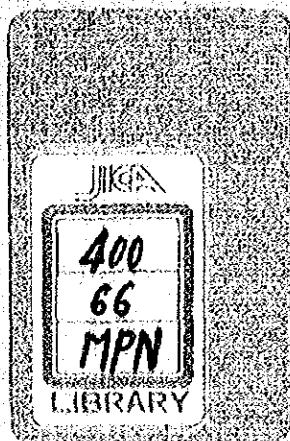


アフリカ諸国
鉍工業プロジェクト選定確認調査
報告書

1976年10月



国際協力事業団

國際協力事業団	
輸入 月日	84.4.1
	400-
	66
登録No.	02691
	MPN

まえがき

国際協力事業団派遣アフリカ鉱工業プロジェクト進
定確認調査団は、昭和51年5月26日から同年6月
12日までの18日間にわたり、ニジェール経済協力
調査団のメンバーとして、ニジェールを訪問するとと
もに、昭和50年10月の前回の鉱工業調査団のフォ
ローアップとして、アルジェリアに立寄り、更に鉱工業関連
案件のフォローとして、中近東のアブダビ及び東南ア
シアのマレーシアも訪問した。以下は、鉱工業案件に
ついての報告である。

JICA LIBRARY



1016001[8]

目 次

1. 調査団構成	1
2. 調査団の日程	1
3. ニジェールの鉱工業	3
4. アルジェリアの鉱工業案件	13
5. SAY鉄鉱床のDoguel Kaina地区調査報告書	15

1 調査団構成

向井 保 通産省通商政策局技術協力課
 浅野 栄 市 国際協力事業団鉱工業計画調査部資源調査課
 石原 弘 明 日鉄鉱コンサルタント(株)

2 調査団の日程

月 日	行 程 等	内 容
5-26	東京発 → バリ着	出 発 日
5-27	バリ発	移 動 日
5-28	ニアメ着	ニジュール外務省、鉱山水利省訪問
5-29	ニアメ	ニジュール 計画、農業、経済 各省訪問
5-30	ニアメ→サイ鉄鉱床→ニアメ	サイ鉄鉱床調査
5-31	ニアメ	ニジュール計画省、工業との会議
6-1	ニアメ	ニジュール鉱山水利省、計画省で の会談
6-2	ニアメ	SONICELAM (レンガ工場)、 SONIPLA (プラスチック工場)訪問
6-3	ニアメ→テイラベリ→ニアメ(前)	ニアメーテイラベリ間の環境調査
6-4	ニアメ発→バリ着	移 動 日
6-5	(向井) バリ発	アブダビへ向う
"	(石原) バリ発	東京へ向う
"	(浅野) バリ発→アルジェ発	アルジェ日本大使館、ジエトロと の会議

月 日	行 程 等	内 容
6-6	(向井) アブダビ着	アブダビの日本大使館訪問、NP P (Abu Dhabi National Plastic Pip) と会談
"	(石原) 東京着	帰 国 日
"	(浅野) アルジェ	アルジェの日本大使館、ジェットロ との会議
6-7	(向井) アブダビ	農業自治省ハツサー農業局長と会談 IHI現地事務所(セメント工場) を建設中 訪問 沙漠緑化地帯見学
6-7	(浅野) アルジェ	日本大使館中本書記官とともに 工業省化学石油工業局 N. Bakalem局長補および同省 鉄鋼金属局M. Abdelmadjid局 長他との会議
6-8	(向井) アブダビ	アブダビ石油、日本大使館、日本 商社との会談
"	(浅野) アルジェ発→パリ着	移 動 日
6-9	(向井) アブダビ発→ボンベイ着	移 動 日
"	(浅野) パリ発	東京へ向う
6-10	(向井) ボンベイ発→ クアラルンプール着	在マレーシア日本大使館訪問
"	(浅野) 東京着	帰 国 日
6-11	(向井) クアラルンプール	日本大使館、日本商社との会談 PETRONASのMr. R. Haai (Executive Director) らと会談
6-12	(向井) クアラルンプール発 →東京着	帰 国 日

3 ニジェールの鉱工業

鉱工業分野においても、過去6年間にわたる早魁は、1976-78年の開発3カ年計画に大きく影響しており、ニジェールとしては、まず早魁前の水準ないし、それを上廻る水準を目標として開発投資計画を立てている。しかしながら、鉱工業分野に対する早魁の影響は、当然ながら、農林牧畜業等に対するほど直接的なものではないため、その影響のあらわれ方は、総投資額の配分計画で、農林牧畜分野の優先的な配分によって、鉱工業分野が比較的低くなっていることであろう。例えば、政府投資計画においては、総計約870億CFAフランのうち、鉱工業及び商業分野は約37億フランにすぎず、全体の4.3%にとどまっている。農業3.6%、インフラストラクチャー46.8%、人材養成15.3%に比して極めて少ないものである。もっとも半官及び私的な分野においては、総計約478億フランのうち、鉱工商業分野には約195億フラン、全体の40.8%を見込んでおり、更に、ニジェールが現段階で最も実現可能性のあるものとしている鉱工商業分野のプロジェクトでは、ウラン資源開発等で、3カ年計画期間中に、約322億フランが投資されることを見込んでいる。

したがって、鉱工商業分野に対する投資計画は、純政府部門においては低率におさえられているにせよ、民間部門を加えた総計においては重要分野となっている。なお、ニジェールの統計では、鉱工商業分野が一括して計上されている場合が多く、特に商業と工業の区分は困難であるが、その中では、圧倒的に鉱業分野の比率が高く、以下の通りである。

	鉱工商業全体	内鉱業部門 (単位1億CFAフラン)
政府部門	37	20
半官及び私的部門	195	184
実現期待プロジェクト	322	320

更に、統計上はエネルギー部門やインフラストラクチャー部門に算定されているものの多くは、鉱工業分野の基盤となるものであり、この点からも鉱工業部門の強化は、3カ年計画の最重要政策の1つとなっていると云えよう。

現段階のニジェールの鉱工業は、ウラン開発等大型のものは諸外国の資源開発関連企業等の協力によって実施されているが、そのほかは極めて小規模のものが多い。産業振興、自国資源の活用の方針にそって今後の開発を促業して行こうとするニジェールは、鉱業における基本姿勢として、①すでにわかっている資源の開発、②新たな資源の発見努力、③鉱業関連法規等の設定などを指向し、工業分野においては中小企業育成などを核としつつ振興を図ろうとしている。

ニジェールでは未だ調査が不十分ながら、大量の地下資源があると予想されており、とくにウランはその開発によって国家財政の基盤強化につながるものとして、大いに期待されているものである。しかしながら、ウランのような特殊な資源は別とすると、ニジェールがアフリカ内陸国であることから国際市場での経済性のある資源開発はその輸送手段面での不利という点からのみでも、よほど採掘条件、品位等がすぐれている鉱種に限定せざるを得ないのが現状である。したがって、まず内需を自国資源でどうカバーするか、ついで国際市場へどの程度の加工度で輸出可能か等、今後の工業振興、国際市場動向等との関連で、鉱種ごとに調査をすることが課題となつてこよう。ニジェールの鉱工業の開発、振興は関連インフラ、特に海まで千数百kmもあるアフリカ内陸国であるための輸送手段の開発、更に国際市場動向等が大きく影響して来るものである。

以下、ニジェールで現在、稼働中の企業等を見るが、各種データの間大きな差がある場合もあるので妥当と推定される事項を記すにとどめた。

ニジュールの稼働中、鉱工業関係企業等

① SOMAIR (アイール鉱山社)

所 在 アーリット
鉱 種 ウ ラ ン
生産能力 年 1,500 トン

② S.M.D.N (ニジュール鉱山社)

所 在 アガデイス
鉱 種 錫
生産能力 年 140 トン

③ SICONIGER (ニジュール商工業社)

所 在 マラディ
品 種 落花生油及び油粕
生産能力 年 45,000 トン

④ S.H.N (ニジュール油製社)

所 在 マタメイエ
品 種 落花生油及び油粕
生産能力 年 25,000~30,000 トン

⑤ SEPANI (ニジュール落花生社)

所 在 ナガリア
品 種 落花生
生産能力 年 40,000 トン

⑥ SOTRAMIL (ニジュール粟加工社)

所 在 シンダー
品 種 粟等
生産能力 日産 21,200 kg

⑦ BRANIGER (ニジェールビール及び清涼飲料水社)

所 在 ニアメ
品 種 ビール及清涼飲料水、氷
生産能力 ビール 年42,000hl
清涼飲料水 年60,000hl
氷 日産35トン

⑧ Abattoir Frigorifique de Niamey (ニアメ冷凍肉社)

所 在 ニアメ
品 種 冷凍肉
生産能力 時間当3トン

⑨ SOLANI (ニアメ牛乳社)

所 在 ニアメ
品 種 牛乳
生産能力 (データ欠如)

⑩ CONCONIGER (ニジェールジャム社)

所 在 マラダイ
品 種 ジャム
生産能力 年450g入 127,000箱

⑪ Le Riz du Niger (ニジェール米社)

所 在 ティラベリ
品 種 粳、白米等
生産能力 年3,800~4,500トン

⑫ SONERAN (ニジェール畜産資源開発社)

所 在 ニアメ
品 種 肉類

生産能力 (2種の統計に大差あり不明)

- ⑬ NITEX (ニジュール繊維社)
- | | |
|------|-------------------------------|
| 所 在 | ニアメ |
| 品 種 | 製糸, 織物等 |
| 生産能力 | 製糸 年 1,800 トン
織物 年 9 百万米 等 |
- ⑭ C.F.D.T (製糸, 織物フランス社)
- | | |
|------|--------------------|
| 所 在 | マダッア, ガヤ, サガ, マラディ |
| 品 種 | 綿種等 |
| 生産能力 | 年 15,000 トン |
- ⑮ NIGELEC (ニジュール電気社)
- | | |
|------|---------------------------------------|
| 所 在 | アガディス, アーリット, マラディ, ニアメ, タフア,
ジンダー |
| 品 種 | 電 気 |
| 生産能力 | 年 27,167 KW |
- ⑯ O.N.P.P.C (国家医薬, 化学品社)
- | | |
|------|------------------|
| 所 在 | ニアメ |
| 品 種 | 医薬品等 |
| 生産能力 | 日産 2,000 flacons |
- ⑰ S.P.C.N (ニジュール化学品社)
- | | |
|------|---|
| 所 在 | ニアメ |
| 品 種 | 石鹼, 洗剤, 香水等 |
| 生産能力 | 石鹼 年 6,000 トン
化粧石鹼 年 400 トン
洗剤 年 200 トン |

香水 年4百万 cl s

⑩ SOGANI (ニジュールガス社)

所 在 (データ欠如)
品 種 酸素, アセチレン
生産能力 酸素 年252,000 m³
アセチレン 年48,000 m³

⑪ SONIPLA (ニジュール靴及びプラスチック加工社)

所 在 ニアメ
品 種 靴, プラスチック加工品等
生産能力 (データ欠如、但靴は年20万足弱)

⑫ NIGER-PEINTURES (ニジュールペンキ社)

所 在 ニアメ
品 種 ペンキ
生産能力 月産61トン

⑬ Fabrique de Sandles et Confection des Slips
(サンダル, スリッパ製造社)

所 在 ニアメ
品 種 サンダル, スリッパ
生産能力 サンダル 年42万
スリッパ 年6万

⑭ S.N.C (ニジュールセメント社)

所 在 マルバザ
品 種 セメント
生産能力 年4万トン

⑳ SONICERAM (ニジエール陶器社) 所 在 所 在

所 在 エアメ

品 種 煉瓦

生産能力 年 15,000トン

㉑ SONIFAME (ニジエール金属製作社) 所 在 所 在

所 在 エアメ

品 種 針金, 農具, 家具等

生産能力 (データ不明確)

㉒ FABMETAL (ニジエール金属製品社) 所 在 所 在

所 在 マラダイ

品 種 金属製家具

生産能力 (データ不明確)

㉓ METAL-NIGER (ニジエール金属社) 所 在 所 在

所 在 エアメ

品 種 運搬用車等

生産能力 (データ不明確)

㉔ Usine de portes isoplanes en bois (木製門製作社)

(木製門製作社)

所 在 エアメ

品 種 門

生産能力 8,100 (データ欠如、年産と推定)

㉕ Entreprise Diabato Segdou (ダイアパテ・セイドラー社)

所 在 エアメ

品 種 金属及び木製家具

生産能力 (データ不明確)

⑳ Ets. D. D. F (D. D. F社)

所 在 ニアメ
品 種 金属板等
生産能力 亜鉛鍍金，錫鍍金板等 年計3.6トン

㉑ S. I. N. N (ニジェール国家印刷社)

所 在 ニアメ
品 種 製紙，印刷(データ不明確、推定)
生産能力 (データ欠如)

㉒ SOPAC (製紙，製帳社)

所 在 ニアメ
品 種 紙，帳面
生産能力 年 500トン

㉓ IMPRADUNI (ニジェール速成印刷社)

所 在 ニアメ
品 種 (データ欠如、但分類上は紙，印刷関係)
生産能力 (データ欠如)

㉔ Etablissements Goussanou Solomon

(グサノ・ソロモン社)

所 在 ニアメ
品 種 (データ欠如、但分類上は紙，印刷関係)
生産能力 (データ欠如)

㉕ SONITAN (ニジェール皮なめし社)

所 在 マラディ
品 種 皮なめし
生産能力 年 9.0万皮

⑤ SOTAPO (ポイエ皮なめし社)

所 在	ジンダー
品 種	皮なめし
生産能力	年22~24万皮

⑥ その他

以上、稼働中企業を記したが、その他、今後稼働すると推定される企業等を見ると、次の通りである。但し、関連統計データ等が殆んどなく、以下の諸企業等の大部分については、現状も不明確である。

- ① COMINAC (ウラン)
- ② SONICAR (石炭)
- ③ NIGERGAZ (ブタンガス)
- ④ SORENIGER (タイヤ)
- ⑤ SONIFAC (木綿)
- ⑥ COREE-NIGER (陶器)
- ⑦ SONIBRI (煉瓦)
- ⑧ SONIPRI (野菜)
- ⑨ CIPEL (電池)
- ⑩ ONERSOL (蒸留)

以上の如くニジェールには現段階では、ごく一部の企業を除くと、規模が小さいのみでなく、業種も限られ、又、企業数も少なく、かつ技術的高度のものもごく少ない。3カ年計画中、鉱工業分野で最も実現性の高いプロジェクトとして期待されているのは磷鉱石とウランの増産であるが、そのほか促進すべきプロジェクトとしては、資源有望地域の地質図の作成、各種資源探査、鉱山学校の運営、研究設備の充実等があり、商工業の振興もニジェールの地下資源開発を基盤として促進される要素が強いといえよう。

なお、今回の調査団は、ニジェール工業の具体的な現状把握と今後の技術協力の参考に資するため、前述のSONIPLAとSONICERAMを訪問したので、以下略述する。

SONIPLA (ニジェール靴及びプラスチック加工社)

1962年、資本金3,500万CFAフランで私企業として設立され、その後1974年BDRN(ニジェール共和国開発銀行)の所有となる。工場労働者74名、その他事務職員12名、靴及び各種プラスチック加工品を作っている。年間売上高約7,900万CFAフラン、そのうち靴が約5,500万フラン、その他約2,400万フランである。靴需要はすべて内需であり、小売価格は原料費、利益率15%、売上税率18%等を含めて定めている。輸入靴より割安で販売しているがそれでも内需は不十分で在庫品が出ている。

使用機械類はドイツ、フランス、イタリア等からの輸入品、プラスチック原料はフランス、イタリア等から輸入している。靴以外にもプラスチックチューブ、鞆、バケツ、サンダルその他さまざまな雑貨類を作っている。今後の問題は、機械設備が古くなっているので、新規機械の導入による作業能率の向上及び新製品の開発による販売促進等であろう。

SONICERAM (ニジェール陶器社)

資本金6,900万CFAフランの92.5%をニジェール政府が出資しているレンガ工場である。工場労働者63名で、日産7,000~8,000個の建築資材用レンガを生産している。レンガの小売価格はニジェール政府が定めることになっており、現在の価格は20×20×30cm1個50CFAフランとなっており、この価格は1976年2月に従来の価格よりも安く定められたものである。

ニジェールの家屋は、現在は日乾レンガや藁づくりが多いのでこの工場生産される窯レンガの建材としての需要は、今後は当然増加するものと推定される。現在年間15,000トン前後の売上げで収支が8,000万程度であり、工場の拡張を計画している。問題点は、イタリア製の機械設備が10年も前ので古く、型造段階でのロスが多いのと生産プロセスで人手に頼る回数が8度もあって、その間のロスも多いなどの点であろう。生産工程の近代化による能率向上が課題であろう。

サイ鉄鉱床

今回のニジェール訪問にあたって、鉱工業関係の最も大きな調査項目は、ニアメ南東約130～50kmにあるサイ鉄鉱床の開発可能性の検討であった。同鉱床中のドウメルガイナ地区について現地調査をした結果はウーリテック構造の褐鉄鉱であり、鉄分約52%、燐分約1%と品位の低いものであった。調査団は、この鉄鉱床の処理について高炉処理、酸化焙焼直接還元法等、種々検討したが、技術的、経済的に開発は極めて困難であるとの結論に達した。

以上、ニジェールの鉱工業の現状等を検討したが現地での何回かの討議の中では、例えばラジオ組立工場、マッチ工場、モーターバイク工場、セメント工場等いくつかの協力可能性のある案件も出たが、その場も技術協力にとどまらず、資金協力面での見直しのある案件でないと、効力のある協力は困難なものであると思われた。

更に、ニジェールのように使用言語がフランス語の国に対する協力には調査団にしても、専門家にしてもフランス語の使用が必要であり、この方面での人材養成も必要などである。

4 アルジェリアの鉱工業案件

アルジェリアに対しては、昭和50年10月8日～10月11日にかけて、前回の鉱工業プロジェクト進定確認調査団が出ており、今回はそのフォローアップであった。具体的には、前回調査団の作成した次の2つの検討レポートを前回調査団と討議したアルジェリア工業省の化学石油工業局および鉄鋼金属局に対して説明し、アルジェリア側の見解を確認することであった。結果はとりあえず日本側の技術協力のプロセスと、協力案件の例示を説明したのに対し、アルジェリア側は日本の努力を評価したものの今後日本案をもとに、アルジェリア側の要請内容を検討するというものであった。

提出した日本案

① PROPOSITION PRELIMINAIRE POUR DESEETUDES
A IDENTIFIER ET A RESOUDRE LES PROBLEMES
DE L'INDUSTRIE D'HYDROCARBURE EN COURS
DE CROISSANCE EN ALGERIE

この案の主要項目は次の通りである。

- ① 合成繊維および合成繊維原料工業の総合計画
- ② 工業化に伴う環境破壊の防止対策
- ③ プラスチック加工業の育成計画
- ④ 炭化水素利用工業の最適化計画

② OFFRE DU PLANNING DE BASE POUR LA CONS-
TRUCTION DUN CENTRE DE TRANSFORMATION ET
DISTRIBUTION DES PRODUITS SIDERURGIQUE
(CENTRE OU COMBINAT DE TRANSFORMATION ET
DISTRIBUTIONS DE PRODUITS SIDERURGIQUES)

この案の主要項目は、鉄鋼製品の高次総合加工基地の建設可能性を検討し、その基本構想を作成するという前提とし、主要工業の発展方向検討、立地条件検討、関連インフラ等を検討するものである。

アルジェリア 1970～73年の第1次4カ年計画を好調に終了し、現在は、1974～77年の第2次4カ年計画を実施中であり、日本との経済・貿易関係も深まりつつある。

アルジェリアの目標とする重化学工業化部門への技術協力は、現時点では極めて有意義なものと判断されよう。なお、上記の2つの日本側の案は例示であり、かつ具体的にはアルジェリアの要請があった場合は、日本側の予算・実施時期等を検討して対策をたてることとなる。

SAY鉄鉱床のDoguel Kaina地区調査

1. 調査目的及び概況

1-1. 調査目的

Say鉄鉱石の利用の可能性の検討に於て、本鉄床の鉄量は極めて多量に埋蔵されていることは明らかであり、鉄石の品質に問題があると判断される。

今回の調査は鉄床の概要及び現地の一般状況を調査し、サンプルを採取し鉄石の品質の検査を行うためのものである。

1-2. Say鉄鉱床に関する資料

Say鉄鉱床に関して現在までに色々調査が行われたが、調査団が入手した資料は次の2つの報告書のみであった。

(a) W. B. KACHINSKYの報告書(1974年2月)

(b) G. BOURNATの報告書(1961年)

2. 調査地区の概要

Say市はNiameyの南南東約50kmにある都市であり、Say鉄鉱床はSay市の北西部に非常に広い地域に拡って存在する層状鉄床で、今回調査した地区はこの中のDoguel Kaina地区である。Doguel KainaはNiger河の右岸でNiameyより南南東約30kmの所であり、鉄床の中心部に位置する。

この鉄床はDoguel Kaina小部落の北方約4kmのKohan地点のNiger河の川岸に於てその露頭が最も明らかに表われている。この川岸は硬い露頭のため3m~5mの断岸をなしており、鉄床の厚さ及びその形状がはっきりと見られる。露頭はDoguel KainaよりSay市に至るまでのNiger河の右岸で所々で表われて数mの断岸をなしており、露頭の表われていない川岸はゆるやかな斜面を呈している。鉄床は川岸よりほぼ水平に内陸に延びており、鉄床を蔽っている表土は川岸では殆ど0の部分より数mの厚さの部分までである。内陸部では地形の起伏により表土の厚さは変化し

川岸より 1km位の所では数 m より 10 m 位にまで及んでいる。

3. 鉱床及び鉱石

川岸の露頭の形状より見るに、鉱床の厚さは 3 m ~ 4 m の層状鉱床で殆ど水平に近く、僅かに内陸側に傾斜している部分も見られた。表土は大体砂層で一部砂礫層も見られ、表土の厚さは露頭附近では 0 より数 m であり、地表の起伏によりその厚さは増減している。

鉱石は褐鉄鉱であり所謂魚卵状構造をしている。鉱石は一般に黒色で縦横に割れ目が多く、場所、部分により異った外観のものがあるが、大別して

- (a) 砂岩状の比較的硬いコンパクトな構造のもの。
- (b) 硬くない崩れ易い泥混りの砂岩状の構造のもの。
- (c) 見かけ上珪化していて硬いが品質は低品位のものが観察された。この地区では大部分は(a)と(b)であった。

4. サンプル及び分析結果

今回採取したサンプルは Doguel Kaina 小部落を中心に露頭より 3ヶ所、ピット跡の鉱石より 4ヶ所計 7ヶ所を採取した。

- № 1. サンプル Doguel Kaina 北方約 4km の Kohan の Niger 河の川岸の露頭部
- № 2. Kohan の南方約 1km の pit 跡の鉱石より採取。
- № 3. Doguel Kaina 小部落附近の pit 跡の鉱石より採取。
- № 4. Doguel Kaina 南方約 1km の pit 跡より採取。
- № 5. Doguel Kaina 南方約 2km の pit 跡より採取。
- № 6. № 5 採取地点より川岸に近い露頭部

No. 7 採取地点川岸の転石

分析結果

(perte an feu)

サンプル No	T. Fe %	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %	Ig. loss %
No 1.	52.62	3.86	5.01	0.09	1.14	13.76
No 2.	35.26	2.00	37.50	0.05	0.69	8.64
No 3.	50.96	3.36	8.49	0.08	1.06	13.75
No 4.	51.72	3.51	6.55	0.10	2.06	13.80
No 5.	51.81	3.90	6.38	0.10	0.53	14.05
No 6.	44.65	4.11	19.62	0.12	0.41	11.19
No 7.	50.85	3.84	10.50	0.06	0.56	12.47
No 1, 3, 4, 5, 7 の平均 (No 2, 6を除)	51.59	3.69	7.39	0.09	1.07	13.57
No 1~7 平均	48.27	3.51	13.44	0.09	0.92	12.52

5. 鉄石の性状及び品位に関する考察

S a y 鉄石は現在の世界中の製鉄所で広く使用されている赤鉄鉱 (Hematite) 及び磁鉄鉱 (Magnetite) と異り、品位の低い褐鉄鉱 (Goethite) 及びレノナイト (Leinonite) で、しかも製鉄上有害な不純分とされている燐分(P)を含んでいる所謂“下級”の鉄石であることは明らかである。今回は、この鉄床中で最も良いと見られる。鉄石についてその性状を調査した。

5-1. 分析結果より

(a) Fe の品位については、低品位である No. 2. 及び 6. を除いた No. 1, 3, 4, 5, 7 の平均は 51.9% であった。

(b) アルミナ (Al_2O_3) とシリカ (SiO_2) については、Fe と同様に No. 1, 3, 4, 5, 7 の平均は Al_2O_3 3.69%, SiO_2 7.39% であった。

(c) 問題の P については、全体の平均として P_2O_5 1.07% であった。

(d) 褐鉄鉱であるため所謂結晶水を含んでおり、Ig. loss (灼熱減量) が全体の平均で 12.52% No. 1, 3, 4, 5, 7 の平均で 13.57% であった。

(e) Bournat の報告書の中でチタン (Ti) が含まれていることが述べられているので、チタンの分析を行ったが、その結果は平均 TiO_2 0.09% で問題になる含有量ではなかった。

5-2. Bournat の報告書中の分析結果と今回の分析結果との比較。

Bournat の報告書中の Doguol Kaina の鉄石中川岸に近

いPit (№23~29)よりのサンプルの分析結果は

- (a) Feは45.2%~53.9%であり、品位の高いPit №25と27では51.4%と53.9%である。
これは今回採取したサンプルの分析と大体類似した値を示している。
- (b) SiO₂については、傾向としてはFe品位の低下と共にSiO₂品位は高くなり、Bournatの報告書ではFe 53.9%の時にSiO₂は7.9%でFe 51.4%に於てSiO₂は10.5%である。今回の分析ではFe 52.6%の時にSiO₂ 5.01%を示し、Fe 50.85%でSiO₂は10.50%であった。今回の分析結果がSiO₂についてはBournatの報告書よりも低い値であったが、大体同じ傾向を示している。
- (c) Al₂O₃及びP₂O₅についてはBournatの報告と今回の分析結果は大体同種の値を示している。

5-3. 以上の結果より総合的に検討するに、Doguel Kainaの鉄鉱石の中の硬い鉄石の品位は次の如きものと考えられる。

- (a) Fe品位は51~53%程度の魚卵状褐鉄鉄。
- (b) SiO₂は7~10%程度
- (c) Al₂O₃は3~4%程度
- (d) P₂O₅は0.9~1.0%程度
- (e) I g . l o s s (灼熱減量)は11~13%程度

6. 反射顕微鏡 による 魚卵状鉄石の検査

資料の報告書の中で、Say鉄鉄石は魚卵状褐鉄鉄であることが報告されているので、採取した鉄石サンプルの研磨片を作成し、反射顕微鏡による鉄

石の構造の検査を行った。添付の顕微鏡写真により、この鉄鉱石は明らかに魚卵状構造の褐鉄鉄であることが観察される。

7. Say鉄鉄石の処理方法と夫々の場合の経済性(採算性)の検討

7-1. 鉄鉄石の国際市場価値について

Say鉄鉄石は所謂魚卵状褐鉄鉄である。入手した2種の報告書及び現地で採取したサンプルの分析結果より、鉄床中の比較的良質と判断される部分でさえもその品質はF₀ 51~53%で低品位であり、且つP₂O₅を約1%も含んでいる。この様に鉄品位が52%程度で低いこと及び製鉄上有害なる燐をP₂O₅として1%も含んでいることはこの鉄鉄石はそのままでは国際市場では売れないことは明らかである。通常国際市場では鉄品位は少なくとも60%以上であり、燐についてはP₂O₅として最大限0.1% (出来れば0.05%)以下であることが要求される。

7-2. 各種処理方法と夫々の経済性(採算性)

この様に鉄品位が低く燐含有量が多いSay鉄鉄石を技術的に処理する方法としては次の方法が考えられるが、夫々の場合その経済性は以下に述べる如く極めて困難である。

a. 高炉による製鉄

褐鉄鉄は鉄品位が低いため、普通国際市場では取引されていない。

この褐鉄鉄をそのまま鉄鉄石として利用するためには高炉による製鉄を行うことが必要である。

しかし、低品位鉄鉄石を使用すると云う不利な条件を克服するためには高度の技術、大きな需要面、石炭及び石灰石等原料の容易且つ安価な入

手等の条件が満されることが必要である。

現段階では、ニジェールに於けるこれらの条件より見て、Say鉄鉱石の高炉による製鉄は極めて困難である。

b 進鉄処理及び予備処理

鉄品位を国際価値のあるF_e 60%以上にすることとP₂O₅を少くとも0.1%以下(出来れば0.05%程度)にすることが進鉄その他の予備処理の試験研究により可能となれば、品質的には国際市場価値のあるものとなる。

即ち、売鉄可能なものとなると云うことが出来る。

F_e品位の上昇については鉄石が褐鉄鉄であるため、60%以上にするには焙焼によって結晶水を除去することが第一に必要である。更にSay鉄石についてはSiO₂とAl₂O₃の含有量が高く、両者の合計が10%以上となるので、焙焼による結晶水の除去のみではF_e品位が不十分であるため先づ磁化焙焼を行い、磁力進鉄を行ってF_e品位の高い精鉄を生産する方法を採用しなければならない。

又、磷の除去については通常浮遊進鉄法が適用される。しかし、浮遊進鉄法によって除去出来る磷分は単体に分離した磷酸鉄物(普通磷灰石)のみであり、鉄鉄物の中に染み込んだ磷酸分或は鉄鉄物の組織の中に細かく組み込まれているものを除去することは非常に困難である。

以上の如き処理によってPの除去が技術的には可能となったとしても、

- ① 磁化焙焼(褐鉄鉄→磁鉄鉄)
- ② 磁力進鉄(磁力進鉄により高品位鉄精鉄の生産)
- ③ 浮遊進鉄(浮遊進鉄法により磷分の除去)

①→②→③の3工程で通常の場合の3倍の処理を行うため、非常に高いコストになることは避けられない。更に、Sayの場合、山元より積出港までの距離が非常に長いので輸送費が極めて高くなることも避けることの出来ない不利な立地条件である。

C C 直接還元法

S a y 鉄鉱石を利用するための処理方法として直接還元法により還元鉄を生産する方法がある。この直接還元法には色々な方式があり、最近になって特に見直されて新しい効率の良い方式が開発されている。鉱石の性状、使用する燃料及び還元剤の種類により夫々適切なる方式が異なるので、充分研究して最も適した方式を決定しなければならない。

還元鉄は前節 b の還元及び予備処理による成品（精鉄）よりも遙かに付加価値（価格）の高いものであり、S a y 地方の如く輸送費の高い場合にはコスト中の輸送費の占める割合が低くなるので採算性は良くなる。

しかしながら、一般的にはこの直接還元設備は燃料の安い所、即ち天然ガス或は石油の生産地に近い区域に建設される場合が多い。最近プラントの建設費が非常に高くなり、諸コストが値上りしたため、直接還元鉄の生産コスト中の燃料費の占める割合が以前よりも低くなったが、それでも直接還元法に於ては燃料が安いことが重要な要素であることには変りはない。

S a y 地方で直接還元法を採用して還元鉄を生産する計画を検討するに当り、燃料及び還元剤をどうするかが最大の要点となり、現状では石油、天然ガス、石炭の資源がなく、且つ安く入手出来る可能性は見当らないので、この直接還元法も S a y 地方では経済的に困難と判断される。

8. 結 論

S a y 鉄鉱石の利用について技術的可能性及びその経済性（採算性）について検討を行った結果、現状ではこの鉄鉱石を利用することは非常に困難であると判断される。その理由を要約すれば

(a) S a y 鉄鉱石は品質的に劣るものである。

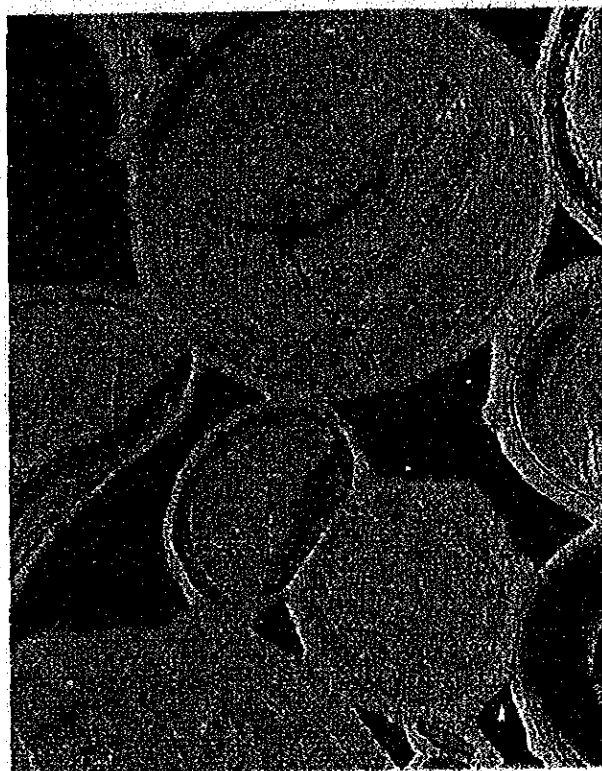
鉄品位は 52% 程度で低く、且つ燐を P₂O₅ で 1% 位含んでいる。

(b) 技術的にこの鉄鉱石の処理方法を検討したが、市場価値のある成品を生産するためには非常に複雑な工程及びコストの高い処理方法を採用しなければならない。更に、有害成分である燐の除去は非常に困難である。

(c) 複雑な処理工程、高い原料費、非常に高い輸送費等のためコストは非常に高いものとなる。



ニシエール鉄鈦石の反射顕微鏡写真



0 0.5mm

ニシエール鉄鈦石の反射顕微鏡

