

ニューカレドニアの地質と鉱物資源

高島 清

ニューカレドニアというと 南太平洋に浮ぶニツケルの島であるというイメージがもっとも強い。それも当然のことで ニッケル資源のないわが国は 太平洋戦以前から多量のニッケル鉱石をこの国から購入し ニッケルを生産していたもので 戦後25年以上におよぶ現在でもなお 年間300万トンにおよぶニッケル鉱石を この国から輸入していることも衆知の事実である。

次に この国がフランス領であることも知られており 戦後の世界で 大国の植民地が 原住民の自覚によりつぎつぎに独立している中で いまだに植民地として独立からほど遠い位置におかれていることも フランス政府のこの国についての資源 その他に強い関心を示していることにほかならない。人口は およそ11万人 うちヨーロッパ人3万人内外であるが その大部分はフランス人であり 大部分は人口4万の行政府の所在地 ヌメア市に居住している。

ニューカレドニアは 本島のほかに3つの小さな島からなり これらの島嶼を含めて 総面積16,750km²の保礁にかこまれた島群よりなっている。本島は北西から南東にほそ長くのびた延長約400km 幅40~50km (最大部)の島からなり 地形的には 西南部はラグーン サバンナからなる低地部が開けているが 東北部は概して山脈地帯よりなり1,000m クラスの山地となっている。高い山としては北部のパニー山(1,628m) 南部のフォンボルト山(1,634m) などがあ り 年間の

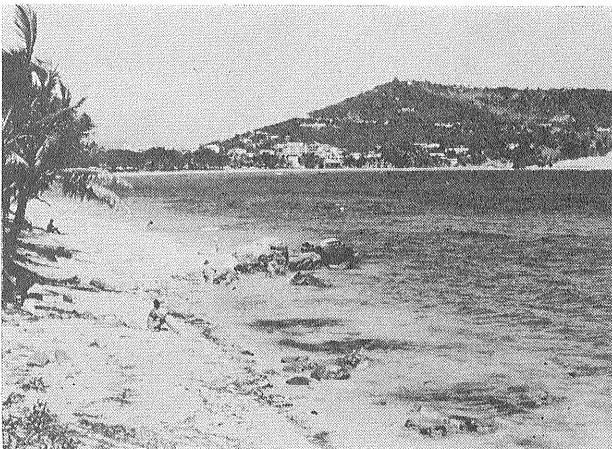
気温差は少なく 住みやすい環境のもとにある。雨量は 島全体で 地形的に支配されるため場所により変化が多いが 平均して南西海岸部で1,000mm 以下 東部山脈地帯で3,000mm 以上を示す。ただし 日本と逆方向の夏から秋にかけてのサイクロンの影響で多量の雨がともなわれることも知られている。

ニューカレドニアの鉱山行政は 本国政府から派遣された局長の下に 鉱山地質局により行なわれ 現在 B. R.G.M. との共同で ニューカレドニアの5万分の1図幅が作成されつつある。全図46図中 16図が完成 1973年には全図幅が完成出版される予定である。これらの予算は 6,800万フランであるといわれる。

ニューカレドニアの地質については 従来からフランス地質学者などにより研究されており 1958年 P. KOCH などにより地質報告書 No. 1 が出版されており また J. AVIAS (1953年) などにより研究がつけられている。

これらの地質を要約すると 本島中央部から北部に分布するこの地方の基盤岩石と考えられている片麻岩から千枚岩までの一連の変成岩帯は 下部古生界の岩石を原岩とし 先二疊紀にみられた造山運動に起因するとしている。さらに 三疊紀 下部白亜紀から始新世に至る海進とともに始新世における造山運動が著しいとしている。

一方 ニューカレドニア南方のニュージーランドでも



① ヌメア市近傍の海水浴場。 沖合にはサンゴ礁が保礁となり波はしずかである。

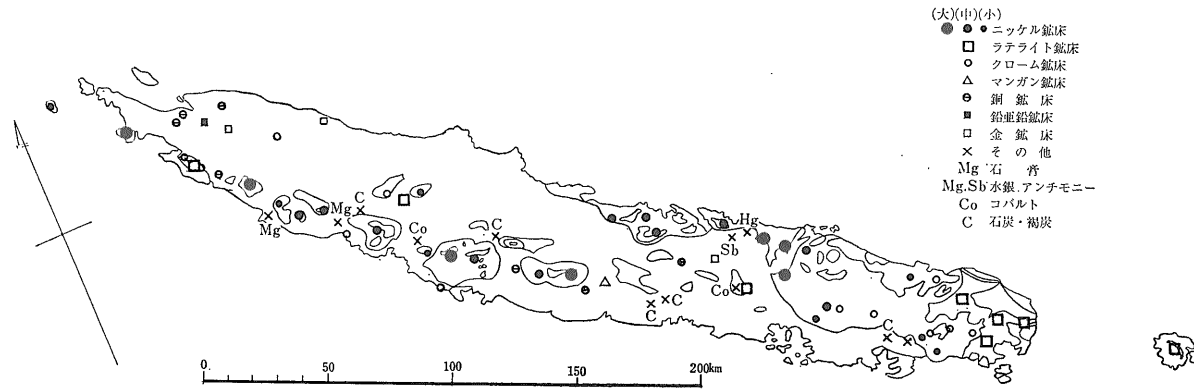
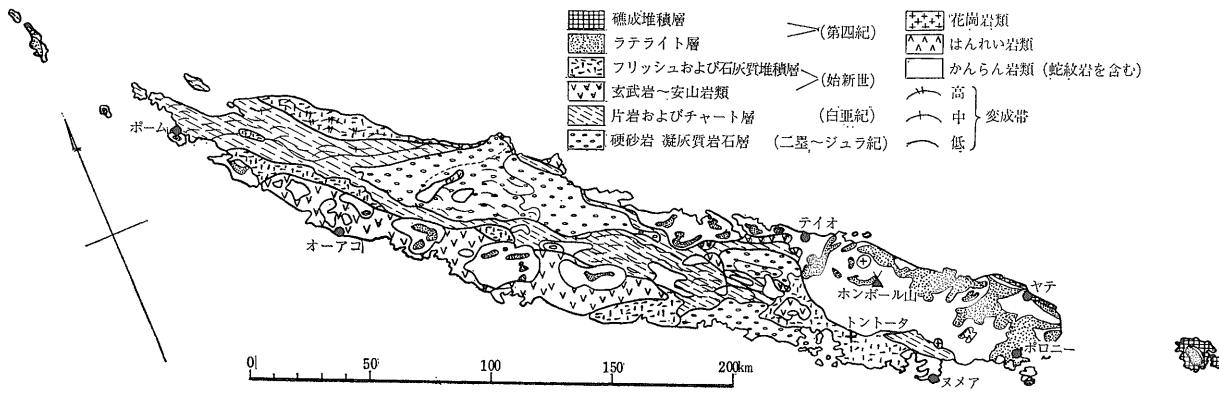
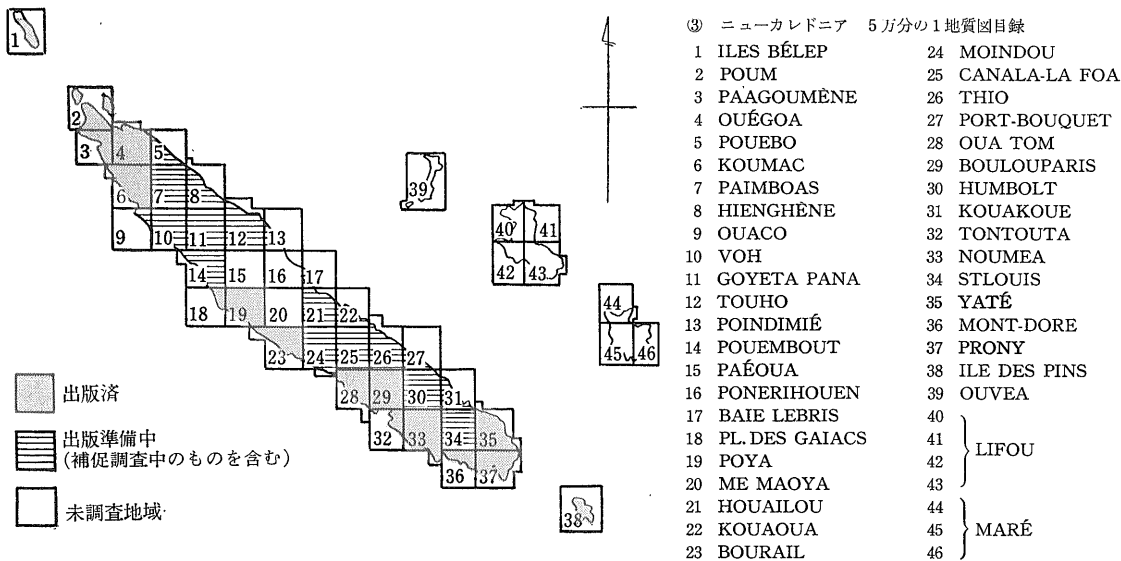


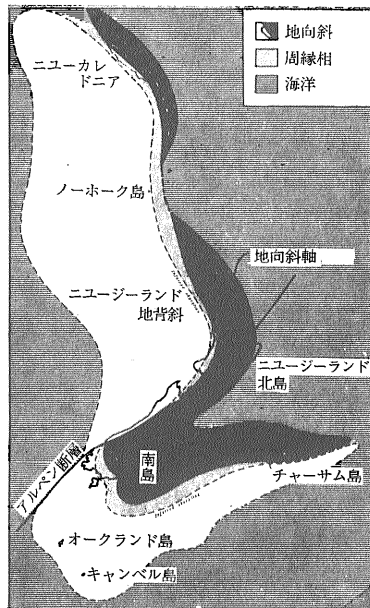
② ニューカレドニアの植民地政庁議会。 36議席があり 第一党の Union Caledonia のメンバーの大半は原住民である。

同様に H. W. WELLMAN (1956年) が提唱しているように 二疊紀～ジュラ紀におよぶ ニュージーランド地
向斜の発達と 中生代後期のランギタタ (Rangitata) 地
殻変動に起因すると思われるワカチプ (Wakatipu) 変成
岩帯の分布とも関連があるように推察される。 G. W.

GRINDLEY (1961年) は この地向斜の発達に 東方チ
ヤサム (Chatham) 島から ニューカレドニア ニューギ
ニアにまで連続するとしている。

H. L. DAVIS (1971) は パプア東部の超塩基性岩類
の研究の中で 白亜紀に形成されたとする玄武岩 斑岩





⑥ ニューゼaland地
斜形成期における
ニューカレドニアと
ニューゼalandとの
関係 (FLEMING による1962)

岩 累積成超塩基性 (Cumulus ultramafics) 岩石は 始新世のトーナライトにより貫ぬかれており これらの複合岩体は 始新世～漸新世時代に他の白亜紀の堆積岩層の上位に衝上しているとしている。そしてその原因はオセアニア大陸の南からのプレートと太平洋プレートとの間の INTERACTION によるとしている。

ニューカレドニアでは 三畳紀から白亜紀にわたって流紋岩 粗面岩 安山岩などの活動がよく知られ これらの活動とともに褶曲運動も著しく 前述のニューゼaland地相末期における造山運動 火成活動との関連をにおわせている。現在 ニューカレドニアにおける超塩基性岩体の主要なものは 第三紀造山運動による北東からの衝上運動に起因して貫入したものであろうとい



⑦ 始新世の堆積岩層上に分布するかんらん岩体 (トントウタの近く)

われる。

J. AVIAS 等によると 逆断層性構造運動により地背斜的ブロックの上昇 重力差による地殻のすべり 角礫化作用 褶曲作用などの一連の活動があり その結果ニューギニア ソロモン ニューカレドニアに連なる列島が形成されたとしている。そして ニューカレドニアの超塩基性岩体は漸新世～中新世の間に 太平洋地殻に接した Sialic の周縁に対して 西方からのマグマの衝上げがあったことに起因するとしている。一方 ニューカレドニアの地質学者の意見も これらの岩体の形成はアルペン造山運動の末期 多分始新世の形成期と考えており さらに 一部にはあとからの マントルの上昇もあったのではないかと推論している。

以上のような考え方をもとにして ニューカレドニアの超塩基性岩体は第三紀前期にほぼ形成されたということが推察される。

ニューカレドニアの超塩基性岩類の厚さは およそ 2,000m 以上におよび その岩体の主要岩石はかんらん岩である。これらは 始新世の玄武岩や堆積岩層の上位にあり 両者の境界面の関係は 西海岸でゆるやかな水平的な関係を示し 部分的には 数度の南々西の傾斜を示すが 東海岸では北北東 20° あるいはそれ以上の角度を示し 場合によっては 45° にもおよぶ傾斜を示すこともある。最終的な貫入岩体としての花崗岩類が一部に超塩基性岩類を貫ぬいてみられるが その分布は少ない。

O.R.S.T.O.M. の J. H. GUILLOU, L. J. LAWRENCE (1971年) により 上記超塩基性岩体および花崗岩類を下記のように分類している。

I) かんらん岩体

主要構成鉱物は 含鉄質かんらん石 頑火輝石 クローム尖晶石などであり 岩質的な変化は少ない。しかし 生成時の縞状構造やヅンかんらん岩 輝岩 ハルツバージャイトによる細かいリズミカルなバンドが認められることが多い。

II) ツンかんらん岩および斑輝岩体

I) の岩体の周縁部に分布し 大きな岩体として I) の岩体を切ったり 不規則な形で I) の岩体中に貫入している。ヅンかんらん岩の上部層はノーライト質はんれい岩やアノーサイト岩に漸移することも普通にみられる。

本岩体は斜方輝石 単斜輝石 斜長石などの増加 Fe-Mg 鉱物中の Fe 量の増加 クローム尖晶石 単斜輝石中の Al_2O_3 の増加などが特長的にみられる。

III) 石英閃緑岩および花崗閃緑岩体

この岩体は I) II) を貫ぬいて分布しているが その分布範囲は少ない。

第1表

ニッケル 鉱石 および 原岩 の 分析 表

(単位:%)

原岩石および鉱床の種類	採取場所	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	Cr ₂ O ₃	Ni	Co
変質ハルツバージャイト	ピンピン付近	44.55	0.11	9.41	3.32	27.03	0.50	3.32	0.05
変質ツンかんらん岩*	ボガタ付近	38.78	0.40	11.26	0.78	29.76	0.50	3.35	0.04
層状鉱床(上中部)	ポー近くの森林中	53.18	0.36	19.23	3.69	8.37	0.84	3.00	0.45
じやもん岩質鉱床(下部)	ポアロージェリマ付近	44.43	0.18	19.15	4.29	14.81	1.08	3.19	tr

* DANS A. LACRINX (1943) の分析による。

以上の分類の中で I) II) の超塩基性岩体中に含まれる Ni Cu Fe の硫化鉱物には 磁硫鉄鉱 輝コバルト鉱 ペントラングイト プラボアイト マッキナワイト 針ニッケル鉱 ヒーズレウッド石 輝銅鉱 キューパ鉱 黄銅鉱などがあり そしていずれも蛇紋岩化作用前に生成されており 単体がかんらん石 輝石などの結晶粒間 集合体間 劈開 あるいは結晶中の小さな包裹物としても賦存していることが知られている。

とくに ニッケルはこれらの初生岩体中では 硫化鉱物として賦存するのが普通であるが 珪酸塩鉱物の結晶構造の中にも入ってくることもであるとされている。すべてのニッケル量について調査した結果 硫化ニッケルは輝石の多い岩石に多いという結果が現われている。

硫化相における Ni/Cu 比は I) II) ともに高い値を示しているが II) の はんれい岩に近接すると急激に低下する傾向を示している。このことは転移部のウェブステライト (Websterite) 中で Fe と Cu の硫化鉱物が大量に含まれることを示している。そして III) の花崗岩 閃緑岩類中には磁硫鉄鉱とともに若干の銅鉱物が伴われているが ペントランド鉱は時々発見されるのみであるとしている。

場所により発見されている堆積岩中の Ni Cu Fe 鉱物の鉱染は初生岩石からの移動 再配合により形成されたものであると考えられている。

ヌメア鉱山局所有の記録から 第1表のごとき分析表が得られているが これらの鉱床は 原岩のニッケル含有品位とともに 風化作用の進捗度 物理化学的条件の変化あるいは有用金属の濃集の度合などに支配されることも多い。とくに 従来の調査報告などを参考とすると 鉱床は ①上層型と ②基盤型にわけられるとしている。

①の上層型は 主として ハルツバージャイト ツンかんらん岩からの風化残留物で ガーニエライトが スポットあるいはフレーク 細脈状に風化変質ラテライト質鉱石中に含まれるもので 赤褐色～オレンジ色粘土質鉱石となり 平均含水率は24%内外 ガーニエライト鉱

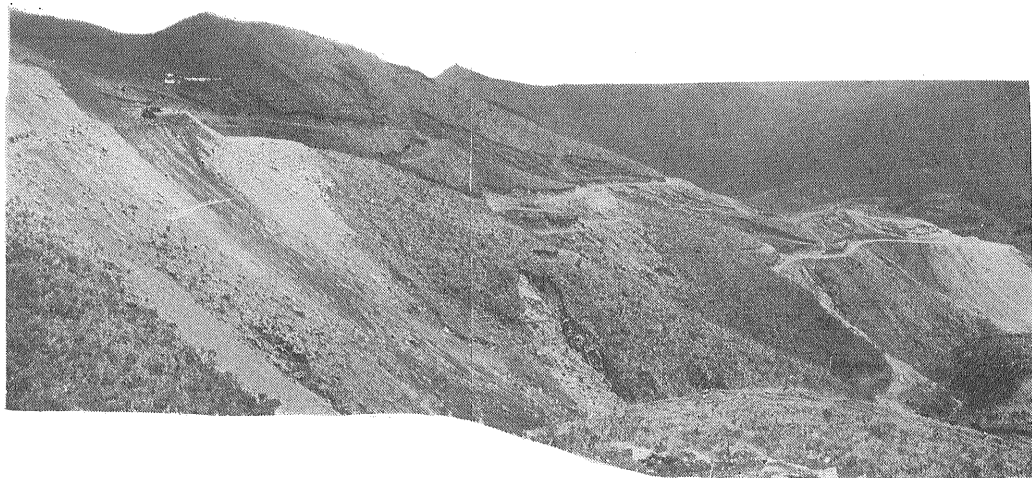
物の認められるものは 最高4.5~6%のニッケル品位を示し コバルトの含有は少ない。普通広範囲に分布しとくに南部地区に多く 山地頂上部および山腹に多く賦存する。

②の基盤型は 原岩の縞状 片理状構造を残すじやもん岩からの風化残留によるもので ガーニエライト鉱物は肉眼的に認めることはむずかしい。暗緑色～淡緑色を呈し 含水率は 前者①より多く 33%にも達する。ニッケル含有量は やや低く3.5~5%が最高で またコバルトの含有率も高く 0.6%内外を示すとされている。

要するに 風化作用の程度により 残留するニッケルが 他の鉱物の中に吸着 あるいは地形的に濃集されやすい場所があるか あるいは 流失と貯溜とのバランスの関係から ① ②の型の鉱床に分類されているようである。したがって 普通の状態の場合には一つの鉱床の形態の中で ① ② 両者が存在することもある。日本のニッケル鉱床(地質ニュース36号)における 宮川鉱山の場合においても 上層型のラテライト質ニッケル鉱床の基盤部位には ガーニエライトを伴い 既述の②に相当すると思われるような 鉱化層準が存在していることも知られている。



③ ガーニエライト鉱石(含有ニッケル3.5%)。鉱山局に試料として保存陳列されているもの。興味をそそられるのは 日本から輸入されたと思われる 1斗樽を置台として使用している。



⑨ ニューカレドニア南部地域のニッケル鉱床。中腹部に探鉱をかねて運搬開発道路がつけられ これを使用したニッケル鉱の採掘運搬が行なわれている。

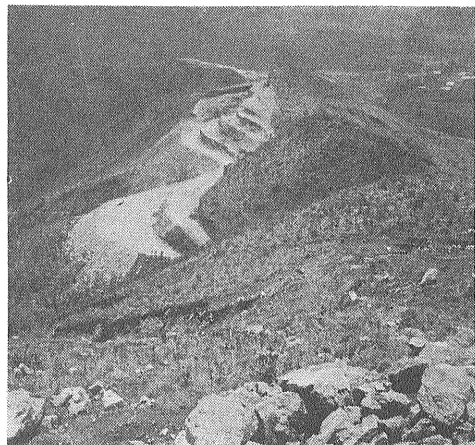
現在 ニューカレドニアで探鉱 開発生産の行なわれているニッケル鉱床は このようなニッケル鉱物を含有する岩石が 風化分解し その中に含有するニッケル分が 濃集して形成された露天化残留型鉱床である。

このような意味からその鉱床の賦存状況を把握するためには超塩基性岩石の分布をみると ほぼニューカレドニア本島の面積の1/3、約 6,500km² を占めており 南部では100km×40km にわたる広範囲の連続分布を示している。 鉱床は地表部が 厚さ3~10mのラテライト層 その下位層の厚さ8~10mの 含ニッケル層とに大別できる。そして これらは 地形により規制された鉱層状のものと 構造線 断層などともなう 脈型のものにわけられ 鉱床の規模は数万トン~100万トンと場所により変化がある。

鉱床をつくる主要鉱石鉱物は 珪ニッケル鉱 含ニッケルアンチゴライト 含ニッケルサポーナイトなどより

なり 滑石 海泡石などが主要な脈石となっている。この珪ニッケル鉱は ガーニエライト (Garnierite) とよばれ 1865年ガーニエール (GARNIER) により発見されたことにちなんでつけられた名称で。1905年 カナダのサッドベリーニッケル鉱床が発見されるまでは世界最大の生産地であった。現在ニューカレドニアのニッケル鉱埋蔵鉱量は 世界のほぼ半分 鉱石中含有ニッケル量にして約5,000万トン [Annales des Mines 3月号1971年による] (粗鉱量 33億トン 品位 Ni 1.4~1.7%) と考えられている。

また ニューカレドニアにおけるニッケル生産能力は1970年をベースとして 含有金属量にして 年間約12万トンと推定されている。その内訳は フランスの国策会社性格をもっている ル・ニッケル社のドニアンボ工場において生産されるニッケルマット フェロニック



⑩ ニッケル鉱採掘現場。中腹の支峯に数段の階段状の採掘切羽がもうけられている。



⑪ ニッケル鉱石の採掘。ラテライト質鉱石であるため ほとんど火薬を使用することなく ブルドーザーおよびローダーを使用して採掘している。

ル中の含有金属量44,000トンと 主として日本に輸出される鉱石中の含有金属量76,000トンである。

さらに ニッケル生産増強計画として 米国のカイザ一社との共同で行なわれているドニアンボ工場の拡張工事 第1次 69,000トン/年 第2次 15,000トン/年であり これらの計画は 低品位ニッケル鉱処理の加工工場であることが注目されている。 そのほか ニューカレドニア北部 南部などで低品位のラテライト質ニッケル鉱床の技術を含めた増産計画が注目されている。

ニッケル以外の鉱物資源については あまり注目されていないが 1970年の試掘申請では マンガン鉱7 モリブデン鉱9 銅および銅鉛亜鉛40 その他4 計60の申請がなされ 銅鉱床については B.R.G.M. による堆積型鉱床の探査活動が行なわれていることも注目すべきものと思われる。 以下 従来の生産を基礎としてニッケル以外の鉱種についてのべてみたいと思う。

ク ロ ー ム 鉱

1958年の報告によると 1953年ルーチエ (ROUTHIER) により チバジ (Tiebaghi) 山脈の南部 超塩基性岩体中に発見されている。 鉱床は 蛇紋岩化したゾンかんらん岩中に斑状 縞状を呈してクローム鉱物が胚胎するものであり 1952年 74,000トンの生産が記録されている。

その他同様の鉱床が 2 3 分布し 同年には合計10万トン内外の生産があったといわれ 埋蔵鉱量はあきらかではないが 年間5〜8万トンの生産能力があるものと考えられている。

当時の生産された鉱石品位は 次の通りである。

その他 海岸砂 洪〜沖積層中にも若干のクローム鉱が含有されているという。

	Cr ₂ O ₃	FeO	Al ₂ O ₃	MgO	Cr ₂ O ₃ / FeO
チバジ (Tiebaghi) 鉱	53~54%	14~15%	13~15%	13~15%	3.2~3.4
ピケ (Pique) 鉱	48~54	12~15	6~12	15~21	713

鉄 鉱

鉄鉱石としてウアイル (Houailou) 付近 コネ (Koné) 付近で磁鉄鉱 イタビライトなどが発見されているが 経済性をもつと考えられるのは 戦前 (1941年) 日本に 35万トン内外輸出されたこともあるという ラテライト 褐鉄鉱であろう。 これらのラテライトは 超塩基性岩石の風化残留型鉱床で 黄色 赤〜赤褐色の豆粒状を呈し 地表部 1~5m 内外の厚さで分布することが多く その分布は南部地区に多い。

プロニー (Prony) 近くでは Fe 54~56% Cr 2.75~3.00% Al₂O₃ 1~3% Ni+Co 0.1~0.6% の品位を示すが リリアンス (Liliane) 付近のように Ni の含有量の多い部分もある。

ペナマックス (Penamax) 計画として知られている Amax 社とペナロヤ (Pennaroya) 社の合弁による含ニッケルラテライト開発計画もこの地域で考えられている。

マ ン ガ ン 鉱

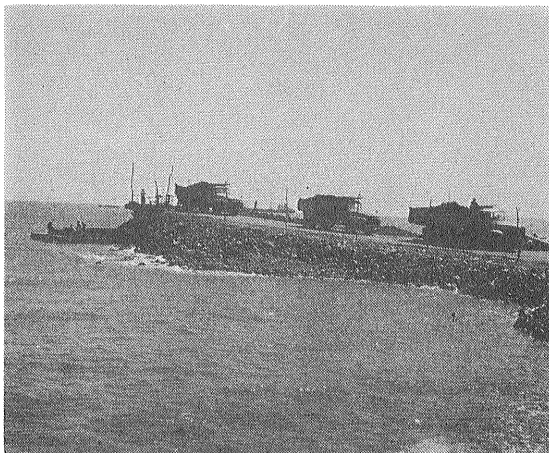
大部分は 軟マンガン鉱 硬マンガン鉱を含むワッドとして分布している。

ポヤ (Poya) 地区の鉱石の品位は

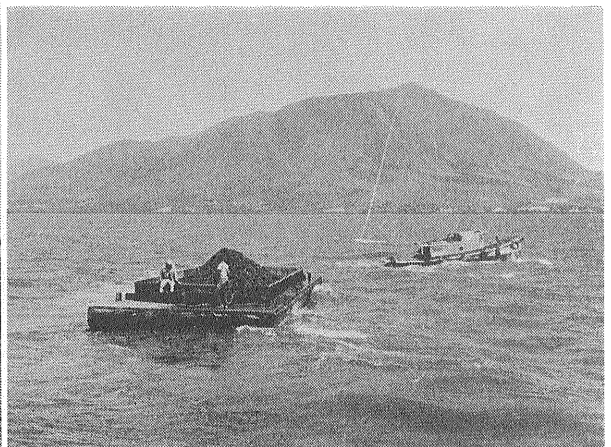
MnO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	P ₂ O ₅
54.58	13.34	10.60	3.10	9.94	Tr	0.29	0.06

(単位: %) (鉱山局分析)

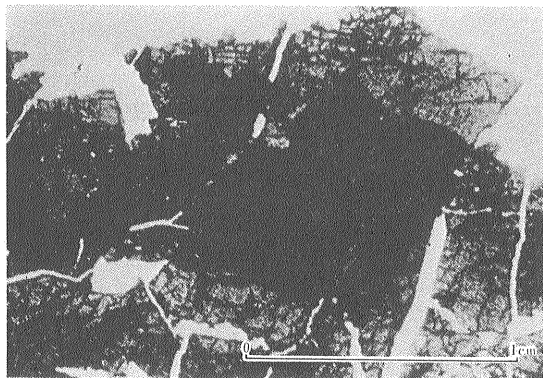
であった。



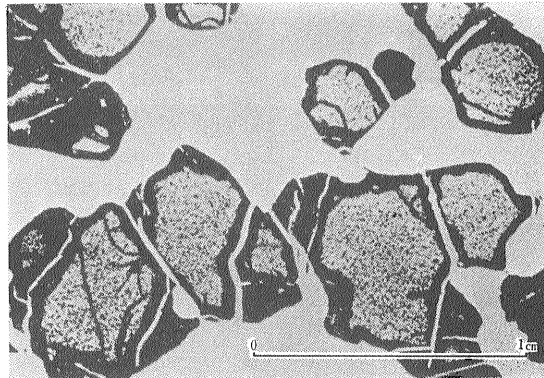
⑫ 日本の会社から提供された ダンプトラックにて鉱石が荷役されている。



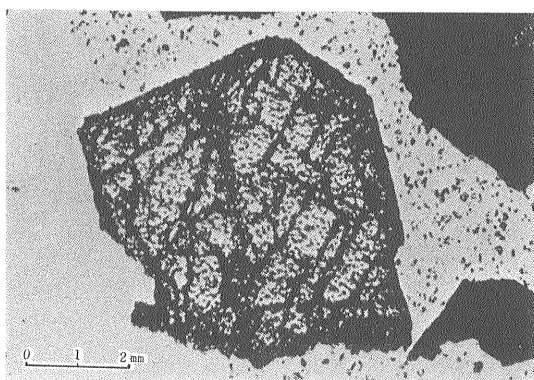
⑬ 鉱石は曳船にて本船にはこぼれる。



⑭ チバジ鉱床のクローム鉱 (R. L. STANTON) 周辺部は 半透明のクローム鉱で中央部は マグネタイトかあるいは 鉄の多いクローム鉱と考えられる。脈状部は蛇紋岩質部



⑮ ビケ鉱床から採取された クローム鉱の写真 (偏光) (R. L. STANTON)



⑯ モンターダネ鉱床の 二次鉱床中のクローム鉱

オーアコ (Ouaco) 付近で 1957年当時稼行されたことのある “La Lune” 鉱山の鉱床は 堆積型鉱床で 60m × 50m の範囲の拡がりをもつ小型鉱床であるが 興味がもたれている。当時の輸出鉱石品位は 次のようであ

った。

Mn 48.50% Fe 5.25~5.41% SiO₂ 7.5~8.3%

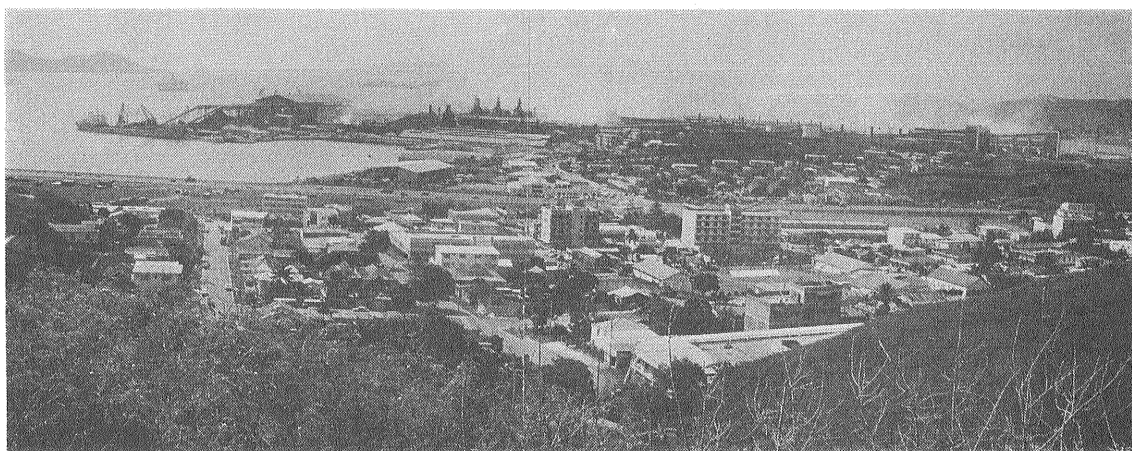
銅 鉱

銅鉱物としては始新世後の火山活動による火山岩類中あるいは超塩基性火成岩体中に鉱脈 鉱染状の黄銅鉱を主とする銅鉱物が発見されているが まだ経済的価値のあるものは発見されていない。ただ 結晶片岩帯に層状あるいは レンズ状を呈する含銅硫化鉱床が東北海岸イアンジエンヌ (Hienghene) からプーム (Poum) に至る間に発見されており B.R.G.M. はこのような堆積型 (?) 鉱床を対象として広域的調査を実施している。

この地域の銅鉱床開発の記録は古く 1875~1900年の間に約10万トンの銅品位 4.75~15%の鉱石が採掘され銅1万トン内外を生産したという。

鉛 亜鉛 銅

1884年 北部のウージョア (Ouegoa) 地区の変成岩帯



⑰ ニューカレドニア ノメア市にある ル・ニッケル社のニッケルマット フェロニッケル生産工場 (全景) その上空は 赤褐色あるいは白褐色の煤煙にて常によごれ この島独特の公害状況を示している。

中の風化部で 硫酸塩鉱 白鉛鉱 緑鉛鉱などの酸化鉱よりなる塊状鉱床が発見され 約3,000 トンの鉱石を産出したと伝えられている。

金 鉱

1870年 ウージョア(Ouegoa)地方でプチット(Petite) 鉱床が発見されている。これも 露天化残留型の鉱床で 低品位硫化鉱床中に含まれる数 g/t の金が 風化作用による富鉱化機構により採掘可能となったものと思われる。

金の含有がみられるおもなものにはポヤ (Poya) 付近の火成岩中の含銅硫化石英脈 (品位 Au 3~4g/t) Thio 付近あるいは 北部の変成岩体 かんらん岩中の石英脈のほか ポエボーガラリーノ (Pouebo-Galarino) オウデアオー (Haut-Diahot) カナラ (Canala) などにみられる砂金鉱床が 記録にのこっている。

その他の有用鉱物

燐鉱石 石膏 石炭などは一部探鉱が行なわれた程度にとどまり 水銀 アンチモニー タングステン モリブデン 重晶石も 鉱物の産出記載があるのみである。

最後に ニューカレドニアの鉱物資源についてはその

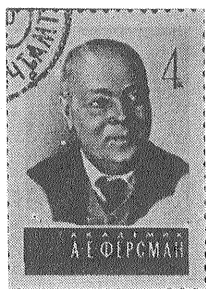
第2表 1975年以後のニューカレドニア生産予想

会 社 (プロジェクト名)	1970年	1973年	1975年	1975年以後
◎ル・ニッケル社 (工場拡張)	40	40	40	40
◎ネオカレドニアニッケル社 (ル・ニッケル社 カイザー社 (ネボイ工場建設)	5	40	45	45
◎カレドニア金属社 ル・ニッケル社 パチノ社他(ボエム工場新設)	—	10	40	40
◎コヒンパック社 インコ社他	—	—	30	45
◎ペナマックス社	—	—	5	50
計	45	90	160	220
輸出鉱石 (含有ニッケル80%)	65	70	70	70
総 合 計	110	160	230	290

(ニッケル含有量 ×1,000トン)

開発は 一部にクローム鉱床の開発などがあったにしても ニッケルに初まり ニッケルに終わるといっても過言ではなく INCO とともにフランスの国策会社であるル・ニッケル社の独占性が いちじるしく この中に最近になって 外国資本 技術の導入が徐々ではあるが 滲透しているのが現状で わが国としても 今後の資源対策上 買鉱一辺倒から脱脚し 長期ビジョン を考える時点にきているものと思われる。 (筆者は 鉱床部)

地 学 と 切 手



地球化学者フェルスマン記念切手

P. Q.

1966年3月30日に発行されたソ連科学者シリーズのうちの1種である。

フェルスマン(Александр Евгеньевич Ферсман)はすぐれた鉱物学者 地球化学者であるばかりでなく 鉱物資源の探査者 地質学の普及家としても知られている。彼は軍人の子として1883年11月8日 ペテルブルグで生まれたが 幼時はほとんどクリミヤ半島で過ごした。ここで彼の岩石学に対する愛情ははぐくまれた。1907年にモスクワ大学卒業。大学では鉱物学の講義をききヴェルナドスキーの指導を受けた。この間に結晶学

化学 鉱物学についての論文を5つ発表し 鉱物学会から金メダルを得た。卒業後2年間外国留学し ラクロワ ゴールドシュミットなどに師事し 帰国してモスクワ大学の教授になったのは27歳の時だった。しかし翌年にツァーの反動政策に反対して大学を追われている。

10月革命後彼は新政府に協力し科学アカデミーで研究をしながら ウラル~アルタイ地方 コラ半島の地質鉱床調査の指揮をとった。著書としては ペグマタイト (1931) 地球化学 (1933~39) コラ半島の有用鉱物 (1940) 有用鉱床の地化学的・鉱物学的探査法(1940) などがある。彼は1945年5月20日死んだ。

フェルスマンは地球化学を体系化する基礎的仕事をするとともに それを土台にして鉱床を開発することに重要な役割りを果たした。しかしそればかりでなく地質学の普及家としての彼の活動はとくにすぐれている。1928年にはすでに「おもしろい鉱物学」が出版され 多くの外国語に訳されている。「石の思い出」(1940年) 死後に出版「おもしろい地球化学」なども日本で知られている。