

# ニッケル探鉱 ブームに湧く オーストラリア

高島 清

昨年 10月2日 オーストラリアのすべての新聞は西オーストラリアの砂漠の中で探鉱中のポセイドン(Po-seldon N. L) という名も知られなかった会社の探鉱区で一本のパーカッション試験錐がニッケル品位3.56%の鉱体をあてたというニュースを報道した。

このニュースと同時に 今まで60セント(約240円)であった同社の株価があれよあれよというまにどんどん上昇し 最高 Au\$30.<sup>50</sup>(約12,200円)となり 世界の株式業界にせん風をまきおこした。(1969年12月8日現在で AU\$67.<sup>50</sup> 1970年1月9日現在では Au\$220.<sup>00</sup>となっている参考までに12月18日付の W.M.C. の株価は Au\$13.<sup>10</sup>である)

このような現象は 数年前に WESTERN MINING CORPORATION がカンパルダ地区でニッケル鉱床を発見したときにもみられたが このような事実からみると 最近のオーストラリア人の鉱業・探鉱開発に対する関心の深

さを示していると考えられる。

オーストラリアの統計資料(Commonwealth Bureau of Census and Statistics)によると数年前までは ニッケル資源は皆無と考えられ ニッケル国内消費はすべて輸入によってまかなわれていた。

1968年には ニッケル金属量にして1,849トンが輸入されている。ニッケル資源の世界的分布からみると最大の産出国はカナダで ついでニューカレドニア アメリカ合衆国 南アフリカ インドネシアなどが続いているが 自由世界の産出量(1968年の世界の生産量は55万トンであった)ではカナダとニューカレドニアでその 80%以上の生産を示している。

このため カナダのニッケル生産が減少あるいはストップすると世界におけるニッケル需給バランスがくずれ世界的にニッケル恐慌をもたらす その価格は異常なまでに高騰する結果ともなる。このような現状において 鉱業界はニッケル資源の確保のために探鉱に熱を入れ出し 世界的に探鉱開発が盛んとなってきている。

わが国鉱業界でも わが国にはほとんど産しないニッケル鉱物資源を海外において確保し 自主開発により長期的供給源の確保に動き出し じょじょにインドネシアその他でニッケル鉱山の開発調査に動き出しつつある。

ニッケル鉱床には カナダのサッドベリー鉱床のように 塩基性火成岩類に胚胎する含ニッケル磁硫鉄鉱床として産出するもの(サッドベリー型鉱床) ニューカレドニア島におけるように 蛇紋岩の風化分解により 母

MINE PRODUCTION OF PRINCIPAL MINERALS : AUSTRALIA

Mineral	Unit of Quantity	1963	1964	1965	1966	1967	1968
<b>Metallic Minerals</b>							
Copper	ton	112,967	104,050	90,866	109,537	90,252	104,475
Lead	"	410,291	374,856	362,137	364,898	375,031	379,678
Zinc	"	351,470	344,600	349,225	369,341	399,582	412,578
Nickle	"	—	—	—	—	15,753	37,233
Tin	"	2,860	3,642	3,871	4,807	5,600	6,615
Gold	'000f, OZS.	1,024	964	877	917	801	797
Silver	"	19,642	18,427	17,313	18,888	19,783	22,637
Iron Ore	'000 tons*	5,515	5,669	6,695	11,553	17,036	25,980
Bauxite	"	354	784	1,166	1,798	4,177	4,865
Rutile Conc.	tons*	183,260	182,371	214,949	243,858	273,425	288,987
Ilmenite Cone.	"	200,983	303,628	445,302	513,011	537,721	550,117
Zircon Conc.	"	184,830	184,082	224,377	235,649	294,752	309,910
Tungsten Conc.	"	1,352	1,400	1,638	1,806	1,660	1,972
<b>Fuel Minerals</b>							
Black Coal	'000 tons	24,856	27,401	31,439	33,334	34,707	40,236
Brown Coal	"	18,456	19,035	20,659	21,783	23,384	22,674
<b>Petroleum—</b>							
Crude Oil	'000 barrels	—	1,490	2,621	3,390	7,600	13,887
Natural Gas	'005 cu. ft	95,725	106,490	143,402	142,978	152,360	215,805

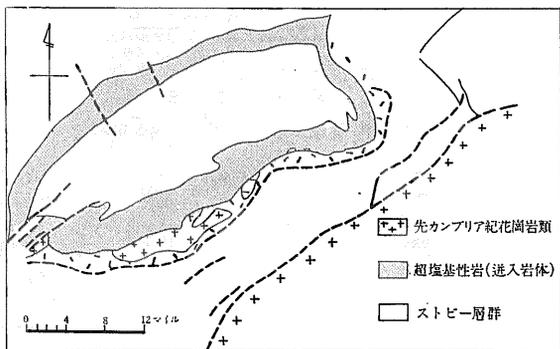
(Source : Commonwealth Bureau of Census and Statistics)

岩中のニッケル分が濃集し 含ニッケル珪酸塩鉱物（ガーニエライト鉱など）を主とする残留型鉱床を形成する。一般に蛇紋岩中の含鉄鉱物の分解により ラテライトなどの鉄鉱床をつくることもあり ラテライト型ニッケル鉱床（ニューカレドニアのニッケル鉱床が代表的なところからニューカレドニア型鉱床ともよばれる）と呼ばれるものである。以上のほかに 他の熱水性金属鉱床と共にコウニッケル鉱（NiAs） ペントランド鉱（ $FeNi_9S_8$ ） 針ニッケル鉱（NiS）などのニッケル鉱物が共生するものがある。このような鉱床は学問的興味のあるものは多く上記二型式の鉱床に比較して規模の小さいものが多く日本では有名な夏梅鉱山や大屋鉱山などはこの種の例とされている。茅野鉱山は日本に存在するただ一つのラテライト型ニッケル鉱床であるが その規模は非常に小さいものである。オーストラリアのニッケル鉱床は最近の鉱山開発ブームにより じょじょに そのペールをぬぎつつあるが 今までの調査により わかった範囲では上記二種類のものが確認されているようである。

**硫化ニッケル 鉱床**

（主としてサッドベリー型鉱床）

この種類の鉱床探査は 西オーストラリアのカルグーリー地域において盛んに行なわれている。その一部は

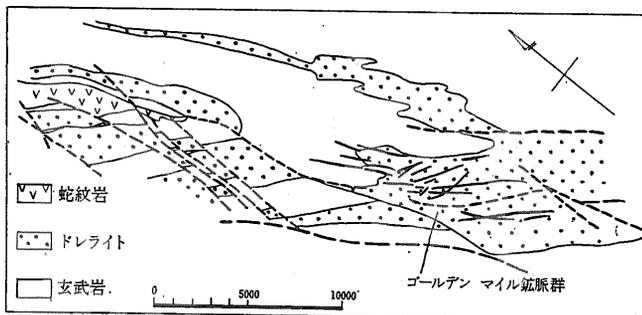
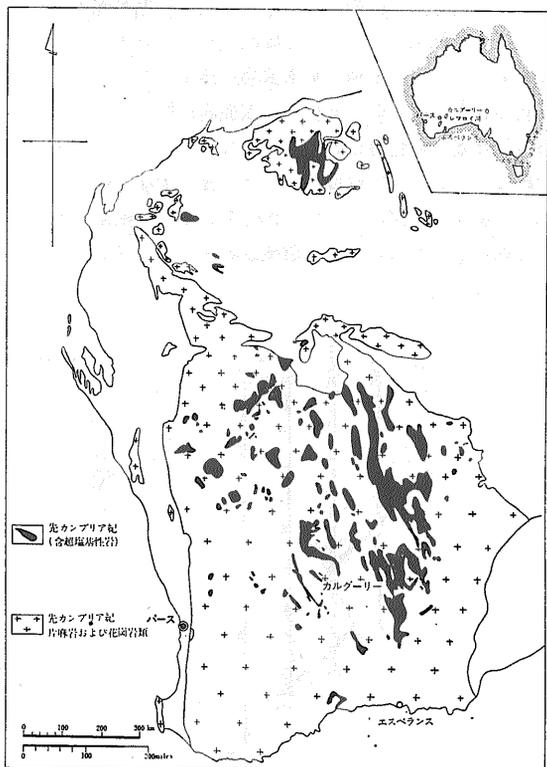


サッドベリー地域の鉱床図

すでに生産をあげ 現在までに数万トンにおよぶニッケル精鉱を日本に輸出（1967年にはW. M. C. のカンバルダ鉱山で採掘された15,800トンのニッケル精鉱が日本に向け輸出されている）している。このカルグーリー地域の鉱山は金鉱開発によってはじめられている。

東南部オーストラリアの有名なベンディゴ バララットの鉱山開発よりやや遅れ 1893年に初めてこの砂漠の中に金鉱床が発見されている。その後の探鉱によって現在のカルグーリー金山の主脈であるゴールデンマイル (GOLDEN MILE) の鉱脈が発見され 現在までに3,400万オンスにおよぶ金を産した。今 この金鉱山地帯に新しい鉱物資源としてニッケルが登場してきた。そしてこのニッケルは 金にかわってゴールドラッシュならぬニッケルラッシュでにぎわっている。

この地域の地質はオーストラリア大陸の基盤である Pre Cambrian Shield により 構成されている。その主体は花崗片麻岩類よりなり この中に緑色岩類を主とする Kalgarre- Yilgarr 層群の分布ならびにこの中に侵入 貫入する花崗岩類があり これらの火成活動と関係があると思われる Ta Sn Li などの稀元素を含むペグマタイトの貫入と共にこの地域の主要な金の鉱化作用が行なわれたとされている。これに対して ニッケルの鉱化作用はどうかと推察するに 金の鉱化作用より古く別表の R. W. WOODALL によるカルグーリー地域の



カルグーリー金山地域の鉱床図

西オーストラリア Precambrian Shield の対比表

(R. W. Woodallによる)

(単位100万年)	イルガン地域	ビルバラ地域	メディアン地域	アルバニー・エスペランス地域
Proterozoic	650	塩基性岩脈類 鉛銅の鉱化作用	スラジーン層群	銅鉱化作用
	1,100	カルダップモーラバドグラダ層群	~(不整合)~ 花崗岩進入 金鉱化作用 モスキートクリーク層群	ステーリング山脈 マウントパーレン層 群花崗岩進入 片麻岩類
Archaean	2,000	~(不整合)~ 後期花崗岩進入 Ta Sn Liを含むマタイトと主要金鉱化作用	花崗岩進入 金銅Taの鉱化作用	花崗岩進入 "
	2,700	前期花崗岩進入 片麻岩類 カイルガリー層群 新期緑色岩類 白色岩類 後期緑色岩類 片麻岩類	片麻岩類 フラウオーナ層群 片麻岩類	"

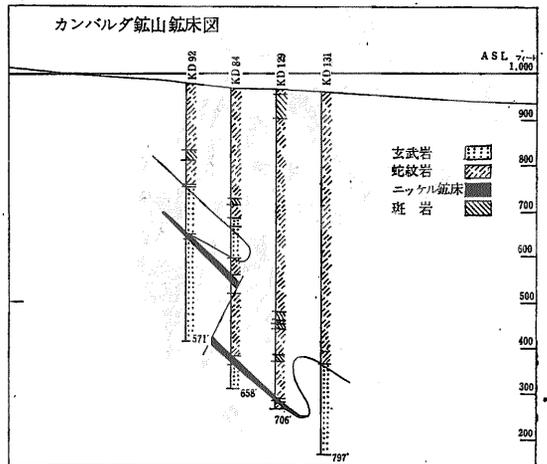
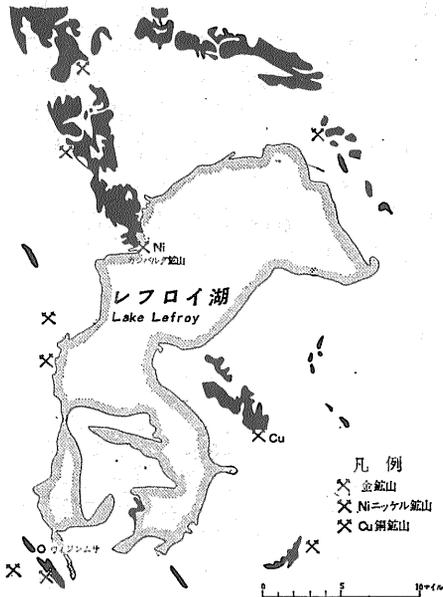
カルグーリー地区の対比表(R. W. Woodall)

岩体(層)	厚さ(フィート)	岩石	鉱化作用
ブラックフラッグ層	10,000	凝灰岩 酸性溶岩 砂岩 珪岩 粘板岩	金鉱化作用
ゴールデンマイル ドレライト	1,000-2,500	菱石英トレライト 菱石 英斑輝岩の岩床	主金鉱化作用
パリンガ玄武岩	1,000-3,000	変玄武岩およびピロラバ	金鉱化作用
ウィリアムスタウン ドレライト	500-1,000	変斑輝岩および 菱石英ドレライト	
カバイ粘板岩	10	変玄武岩溶岩	
デボンコンソル玄武岩	200-500		ニッケル鉱化作用
ハンナン湖蛇紋岩	1,000-3,000	蛇紋岩	

境界に鉱体が胚胎していることなど その他スコティアカルグーリー地区など 試錐からみても鉱体が蛇紋岩体の周辺部にあり サッドベリー型の鉱床の形体に類似している。このカルグーリー地域の対比表からみられるように ニッケル鉱床は Hannan's Lake 蛇紋岩と玄武岩質溶岩との境界に胚胎している。しかしこの地域全体の地質・鉱床学的解明はまだ不十分なので この地域のニッケル鉱床についての成因的解明はまだである。

カンバルダ鉱山で現在開発が行なわれ Silver Lake 堅坑による下部開発の結果 走向 NNW-SSE の方向性を示す蛇紋岩と玄武岩との境界面に胚胎するニッケル鉱体が稼行されている。鉱体はぼう縮しながらこの境界面に沿い 坑道延長部のみで2,000m以上掘進が進められている。鉱床の肥大部では脈幅数mにもおよんでおり硫化鉱体として蛇紋岩から玄武岩に接する部分まで硫化鉱物の含有比率が若干変化し 玄武岩に接する部分では黄銅鉱など 黄色硫化鉱物が多くなっている。しかし一般には 肥大部では塊状に ぼう縮の少ない部分では縞状構造などの認められない部分もある。鉱床を構成する鉱物組成からみると 磁硫鉄鉱を主としペントラン

対比表から考えても蛇紋岩の貫入に関係し その周辺部末端部にニッケル鉱床が生成されているものと思われる。カンバルダ鉱山の調査によっても 蛇紋岩と玄武岩との

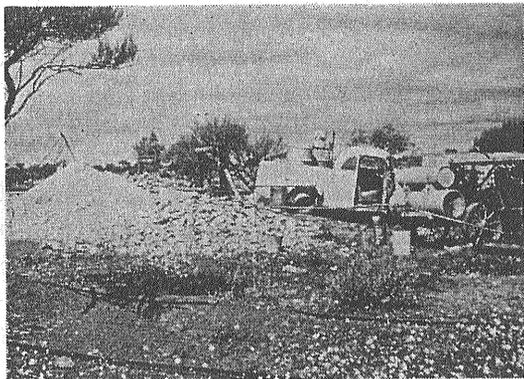


カンバルダニッケル鉱山村近の超塩基性侵入岩類と鉱床の分布

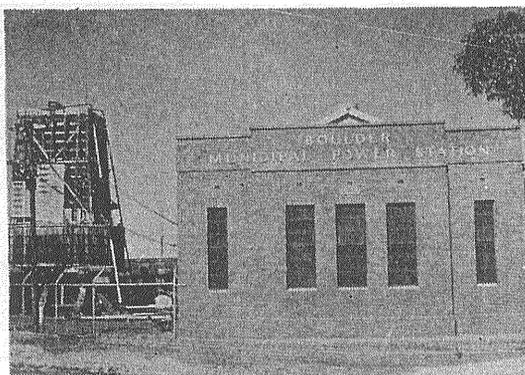
ド鉱 硫ニッケル鉱などのニッケル鉱物 黄銅鉱などの硫化鉱物を若干伴っている。 ペントランド鉱の多い部分では 最高16%前後のニッケル品位を示し 銅品位にしても 2%におよぶ部分も知られているが 平均するとニッケル品位5%± 銅品位0.5%±となっている。 このカルグーリー地域のニッケル鉱床探査には 前記の

WESTERN MINING CORPORATION(ウエスタンマイニングコーポレーション社)が1966年に最初のプロジェクトとして Silver LAKE 堅坑を開き、また GREATBOULDER 系の会社がスコチアに第二番目のニッケル鉱山として堅坑を開発しはじめています。

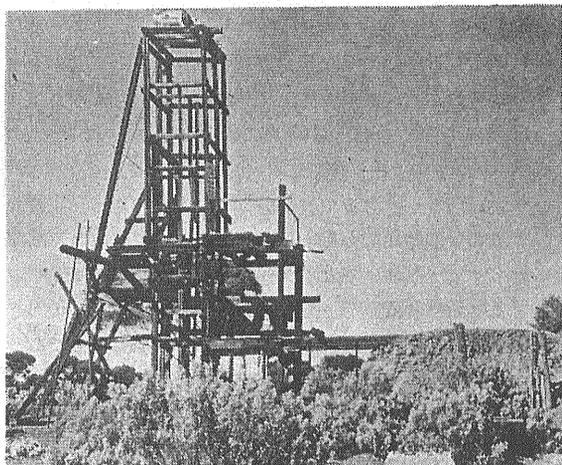
その他この地域には海外資本の大型会社をはじめ 数



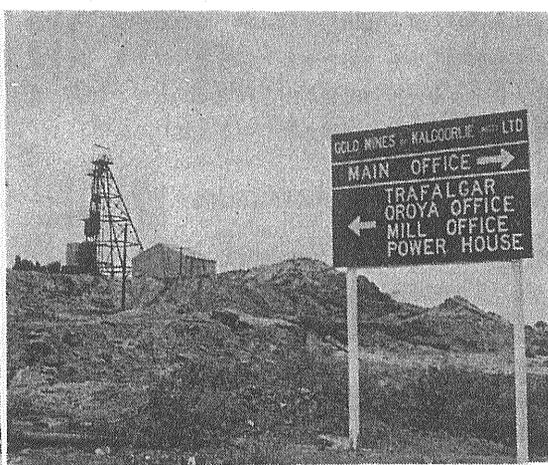
カルグーリー地域の中小金鉱山



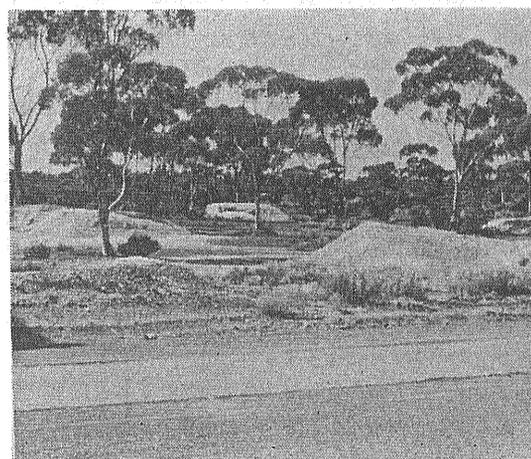
ボールドラーの旧式発電新(1939年設立)



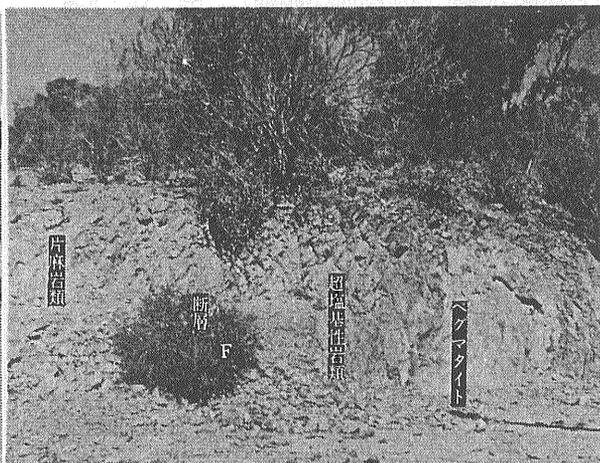
カルグーリー南の金山旧堅坑 この付近では盛んにニッケル鉱床の探査が行なわれている



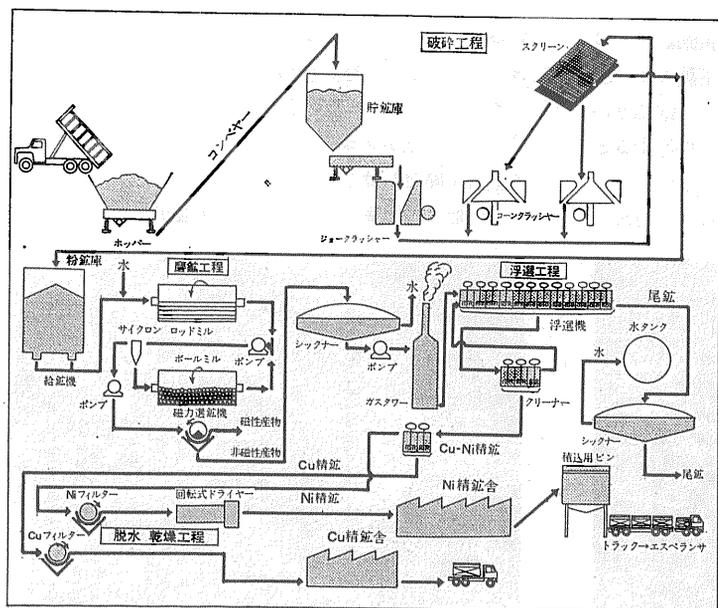
カルグーリー金山の堅坑



カルグーリー地域北部のスコチア探鉱地域 この付近はブッシュの間を深度20~30フィートのピットが探鉱のためにほられている



カルグーリー地域の露頭



カンバルダ鉱山の選鉱系統図

多くの探鉱会社が集中しているが 現在までオーストラリアの新聞その他で報告されているデータをもとにすると 次のような推定鉱量が出され 4,000万トン以上の大量のニッケル鉱石が埋蔵されているとされている。

Western Mining Corporation(Kambalda)	1430万	Ni 3.4% Cu 0.25 …酸化鉱
Great Boulder Gold Mines (Scotia)	100	Ni 3.0% Cu 0.35
Conwest Exploration (Widgemooltha)	—	—
Anaconda - C. R. A. (Widgemooltha)	550	Ni 2.35%
(Higginsville)	—	—
Poseidon. N. L. (Windarra)	—	Ni 3.56%
Norseman - Newmort (Norseman)	—	—
B. H. P. - INCO (Coorgaldie)	450	Ni 3.0 % Cu 3.0 %
Carr Boyd (Kalgoorlie)	—	Ni 4.0 % Cu 3.0 %
Australian Select Trust (Kambalda)	250	Ni 3.0 %
Freeport - Metal Exploration(Nepean)	—	Ni 5 %

Hanna, Cominco, A. A. C. Hormstake } などの会社も各地区に鉱区をもち探鉱作業を行なっている

さらにこの地方の硫化ニッケル鉱床は 地質図 磁探図などから推察すると 東西にわたっては “SOUTHERN-CROSS (サウザンクロス)” 付近から西オーストラリアの東側州境あたりまで各種のニッケル異常帯が発見されており また南北については 現在鉄鉱ブームに沸いているキンバリー山脈の南側からオーストラリアの南海岸までの 広大な地域にわたってニッケルを含有すると思われる地質環境が知られている。 現在 とくに話題をよ

んでいるカンバルダ鉱山やスコティア堅坑開さく地域 さらに POSEIDON の鉱区である LAVERTON (ラベルトン) 付近までを含めると およそ4~5条のニッケル鉱化帯の存在が推察される。

### ラテライト質ニッケル鉱床

ラテライト質ニッケル鉱床とは 微量のニッケルを含む岩石あるいは低品位含ニッケル鉱床などの風化分解により露天化残留鉱床として その中のニッケル分が一部に濃集するものである。

ニッケル鉱床の主体となる鉱石鉱物は Mg, Ni を含む含水珪酸塩鉱物で この鉱物自身の中には25%にも達するNiOを含むが これらの鉱物は地表下のある一定の深さのラテライト化土壌や風化岩石中に散点状 網状 脈状などに充てんすることが多く このような現出状態を示

すために鉱石としての Ni 品位は1~5%のものが普通である。 このような風化岩体中のラテライト質ニッケル鉱床は ニューカレドニア島において 1865年フランス人ガニエール (GARNIER) によって発見されたため “GARNIERITE (ガーニエライト)” とよぶようになったもので ニューカレドニアはかつての世界のニッケル資源の主要な供給地でもあった。 このようなニッケル鉱床は サッドベリーやカルグーリーの硫化ニッケル鉱床などより品位は低いが その鉱石の成因上 As S Cu などの不純物の含有がほとんどなく かつ精錬も容易であったため 特殊製鋼用原料として最適で 戦前のニッケル資源としては 日本にとっては重要な原料供給地であった。

この種のラテライト質ニッケル鉱床は ニューカレドニアとかインドネシアなど東南アジア諸国にもその分布が広く知られている。 成因の上から地質的条件として一般に微量のニッケル含有が一般的にみられる超塩基性岩石(蛇紋岩など)の分布 気候条件として風化分解作用の著しい地方などが将来この種の鉱床探査の上から重要な要素となるが 現在発見され稼行されているニューカレドニアやインドネシアのスラウエシ島などの風化作用などを考察してみると 気候条件などが類似のオーストラリア北部から パプア ニューギニアにおいて地質条件がこの両者に類似するようなどころには必ずといってよいほど この種のニッケル鉱床の存在が知られている。 もちろん 原岩中のニッケル含有量の相違により あ

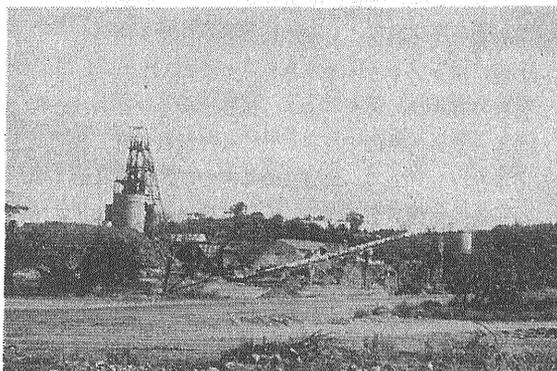
るいは風化度の相違その他の条件により 平均品位としては個々の鉱床によって異なるが 結論的にいえばこの種の鉱床がオーストラリア パプア ニューギニア地方において大きなポテンシャルをもつことはいなめない。

現在稼行対象として検討されつつあるクィーンズランド地方の“GREEN VALE(グリーンベール)” 鉱床は 埋蔵量にして3,600万トン 平均品位Ni 1.55%といわれており この地方の蛇紋岩の分布からみてもこの鉱量の増加は確実視されており 品位の点でもこの程度の鉱石での製錬技術テストは成功していると考えられている。

さらに西オーストラリアの西部高原地帯“BLACKSTONE RENGÉ”でも INCO 系の会社による探鉱が行なわれ 約6,000万トン 平均品位 Ni 1.3%のラテライト式ニッケル鉱床が発見されている。

このように 現在オーストラリアにおけるニッケル資源のポテンシャルはじょじょに かつ急激に増大しつつあり 1970年代の後半にはアルミニウム 鉛 亜鉛 銅 鉄鉱 石炭などと同様に 世界のニッケル原料供給国として重要なウエイトを占めるものと思われる。

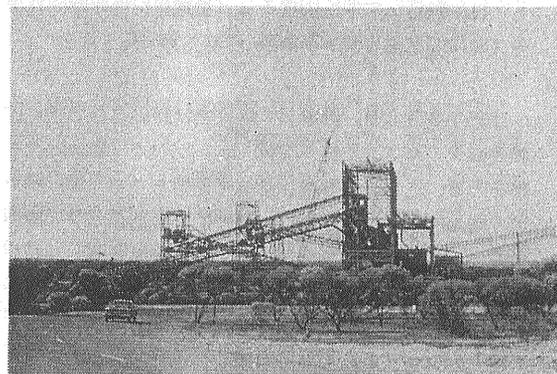
(筆者は元所員 現在金属鉱物探鉱促進事業団)



カンバルダ 鉱山のシルバーレーク 堅坑



レフレイ湖の警告板 この湖の真中で試験探鉱が行なわれている



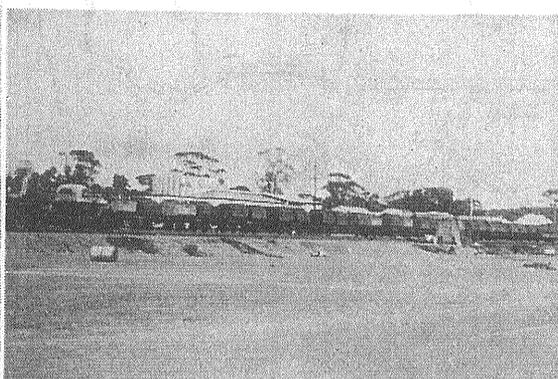
カンバルダ 鉱山で建設中の 運鉱場



カンバルダ 鉱山 付近の 風景



西オーストラリアにはゴールドラッシュ時代に持込まれたと思われるコブラクダが野生化している 時々民家の付近に出現するという



カンバルダ 鉱山からエスペランサ (南岸) まで送鉱されるニッケル精鉱のコンテナ貨車 (ウイジンモサ駅)