



UDC 669.24

金属資源シリーズ —ニッケル—

野原 隆 昭*

Metallic Resources Series —Nickel—

Takaaki NOHARA

はじめに

ニッケル、この強く、硬く、柔軟性に富み、耐熱・耐食性に優れ、ほとんどあらゆる他の金属と合金をつくつて優れた特性を創り出す“金属の塩”と呼ばれる金属が、ニューカレドニアで始めて本格生産されてちょうど100年になる。それ以来、第一次世界大戦を契機とした軍需、大戦後の INCO 社を中心とした民需の開拓、そして第二次大戦中の兵器の近代化、電気通信機器の急速な発展による飛躍的な需要増（当時の生産量 16.4 万 t—第一次大戦中の約 3 倍増—）、その後の航空機、原子力、石油化学などの分野での需要拡大と、多少の紆余曲折はあつたが、ニッケルの需要はほぼ順調に伸びてきたといえよう。生産もこれに呼応して量的にも地域的にも拡大されてきた。鉱石ベースでみると 1950 年当時、ニッケルはカナダ、ニューカレドニア及びソ連の 3 カ国で計約 18.4 万 t/年生産されていたにすぎず、取り分け自由世界の総生産の 95% はカナダ-オンタリオ地区で生産されていたが、今日では世界の約 20 カ国で約 75 万 t/年生産されるようになってきた。また、3 大生産者である INCO、Falconbridge 及び Le Nickel の自由世界におけるマーケットシェアは 1965 年当時で併せて 85% とほぼ寡占状態であつたが、新規参入の生産者が相次ぎ、現在では約 50% に低下している。

一方、我が国に目を転じると、資源的には 100% 輸入国であるが、時代の要請からいわゆる国産製錬業者は現在 7 社を数え、年間約 10 万 t を生産している。需要も 1966 年約 3.7 万 t であつたものが、高度成長の環境下年々着実に増加し、1973 年には約 12 万 t に達したが、低成長時代に入つてその後は 8 万 t から 14 万 t の間を一進一退している。

1. 現 状

1-1 鉱石の種類とその製品

ニッケルは金や銀のように純金属の形では自然界に存

在せず、硫黄、酸素、ケイ素と結びついた形の硫化鉱や酸化鉱として産出される。資源としてのニッケル源は、硫化鉱、酸化鉱及びマンガンノジュール (Manganese Nodule) に大別される (マンガンノジュールについては後述)。この内、現在の商業ベースでのニッケル源は硫化鉱と酸化鉱である。おおざっぱにいつて酸化鉱は北緯 40 度、南緯 20 度より低緯度地域に存在し、主にニューカレドニア、インドネシア、フィリピン、キューバ、オーストラリア北部などで産出される。一方、硫化鉱は酸化鉱に比較し高緯度地域に存在し、主にカナダ、オーストラリア南部、ソ連などで産出される。

硫化鉱の代表としては、Pentlandite $[(Ni, Fe)_9S_8]$ があり、酸化鉱の代表としては Garnierite $[(Ni, Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_8]$ 及び Nickeliferous Limonite—通称ラテライト (Laterite)— $[(Fe, Ni)O(OH) \cdot nH_2O]$ がある。

現在ニッケルの約 60% は硫化鉱から、残り約 40% は酸化鉱 (Laterite Ore/Garnierite Ore) から生産されているが、全世界の陸上ニッケル埋蔵量の内約 80% が酸化鉱であると言われていることを考えると、将来は酸化鉱からの生産が主流を占めることとなる。

また、現在確認されている陸上資源としてのニッケル埋蔵量は、表 1 に示されているとおり約 2 億 t で、しかもこの内約半分がインドネシア及びニューカレドニアに集中しており、周辺のフィリピン及びオーストラリアを含めると約 60% の集中度となる。

表 2 は鉱石の種類とそれからの中間製品/最終製品及び最終製品の主要生産者の関連を表にまとめたものである。

ニッケル製品は従来から Class I 及び Class II に分類されている。すなわち Class I とは一般的にニッケルが高品位であり、用途に汎用性がある製品でニッケルブリケット、電解ニッケル、ニッケルペレット等を指す。Class II とは Class I に比較し、ニッケルが低品位であり用途が限定される製品で、フェロニッケル、酸化ニッケル (Nickel Oxide Sinter) 等を指す。また、最近になり用途

昭和 56 年 1 月 21 日受付 (Received Jan. 21, 1981) (依頼解説)

* 三井物産(株)非鉄金属第 2 部 (2nd Non-Ferrous Metals Div., Mitsui & Co., Ltd., 1-2-1 Otemachi Chiyoda-ku 100)

による分類法も用いられるようになった。すなわち Class A/Class B/Class C の 3 分類法である。Class A とはめつき用ニッケル、Class B とは溶解用ニッケル（ペレッ

表 1 ニッケルの確認埋蔵量⁴⁾

	埋 蔵 量 (1 000 t)	全世界に対す る割合 (%)
(北米)		
アメリカ	13 700	6.6%
カナダ	19 200	9.3%
北米小計	32 900	15.9%
(中南米)		
キューバ	16 000	7.7%
ドミニカ	1 100	0.5%
グアテマラ	1 100	0.5%
プエルトリコ	800	0.4%
ブラジル	3 700	1.8%
コロンビア	1 400	0.7%
ベネズエラ	600	0.3%
中南米小計	24 700	11.9%
(東南アジア/豪州)		
オーストラリア	8 000	3.9%
インドネシア	57 000	27.6%
ニューカレドニア	41 700	20.2%
フィリピン	14 800	7.2%
東南アジア/豪州小計	121 500	58.9%
アフリカ	8 200	4.0%
ヨーロッパ/ソ連	19 300	9.3%
世界合計	206 600	100.0%

ト、ブリケット、溶解用電解ニッケル等)、Class C とはチャージ用ニッケル(フェロニッケル、酸化ニッケル等)を各々指す。ニッケル全体の使用量に占める大体の割合は Class A が 15%、Class B が 40%、Class C が 45% である¹⁾。

主要ニッケル製品の概略は下記のとおり。

- 電解ニッケル：最も古くからある最もポピュラーな製品であり、電気分解の工程を経て製造される。ニッケル品位は 99.9% 以上であり、鉄鋼・高ニッケル合金・めつき等あらゆる分野で消費されている。
- フェロニッケル：主に鉄鋼分野で消費されるフェロニッケルは、原料となる鉱石中の Fe/Ni 比及び製錬方法によりニッケル品位は異なるが、一般的にニッケル品位は 20~50%、C, Cr, Si 等の不純物が 5~10%、残りは Fe である。
- 酸化ニッケル：フェロニッケルと同様、主に鉄鋼分野で消費される酸化ニッケルは、中間原料であるニッケルマット中のニッケル品位により異なるが、一般的にニッケル品位は 75% ないし 90%、残りは酸素である。

1.2 自由世界のニッケル生産者と日本のニッケル製錬業者

表 4 は自由世界のニッケル生産者名、工場所在地、主要製品及び生産能力を表にまとめたものである。これらニッケル生産者の内、INCO (カナダ)、Falconbridge (カナダ) 及び Societe Metallurgical le Nickel—通称 SLN—(フランス) は世界の 3 大生産者と言われ、自由世

表 2 鉱石の種類・最終製品および主要生産者の関連図

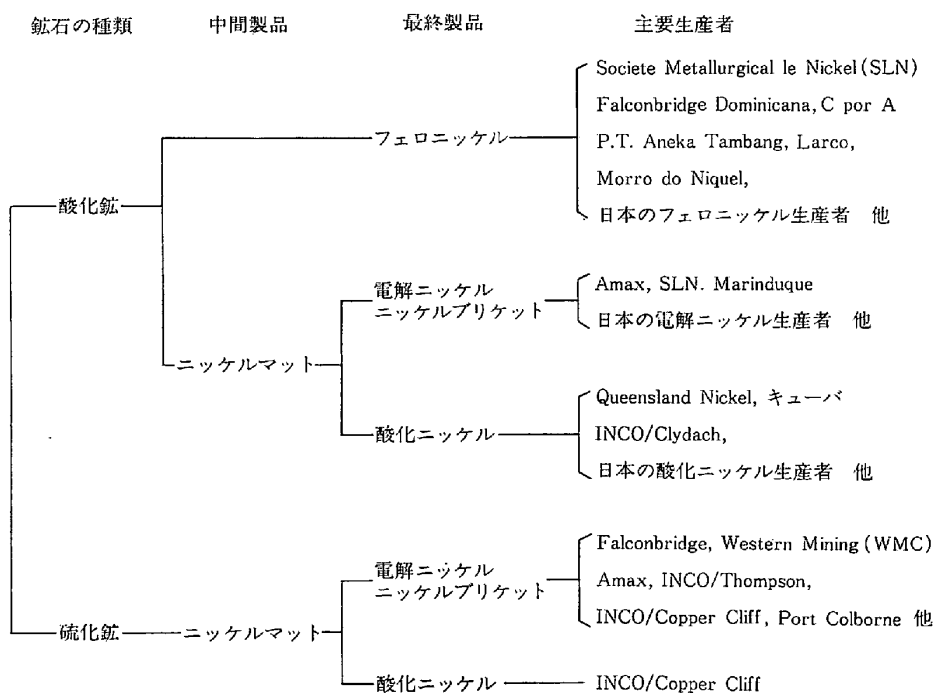


表3 主要なニッケルの形態⁴⁾

	化学成分 (%)								
	Ni	C	Cu	Fe	S	Co	O	Si	Cr
電解ニッケル	>99.9	0.01	0.005	0.002	0.001	—	—	—	—
ペレット	>99.97	<0.01	0.0001	0.0015	0.0003	0.00005	—	—	—
粉末	99.74	<0.1	—	<0.01	<0.001	—	<0.15	—	—
ブリケット	99.9	0.01	0.001	0.002	0.0035	0.03	—	—	—
フェロニッケル	20-50 ⁽¹⁾	1.5-1.8	—	Balance	<0.3	— ⁽¹⁾	—	1.8-4	1.2-1.8
酸化ニッケル	76.0	—	0.75	0.3	0.006	1.0	Balance	—	—

(1) 1-2% の Co が Ni 中に含まれている。

表4 自由世界のニッケル生産者の設備能力²⁾

会社名	Ore(*)	鉱山所在地	精錬所在地	主要製品	生産能力 (1 000 t)
INCO	sul	Copper Cliff	Copper Cliff(カナダ)	酸化ニッケル/ペレット	97
	sul	Thompson	Port Colborne(カナダ)	電解ニッケル	50
	lat	Soroako	Thompson(カナダ)	電解ニッケル	50
	lat	Lake Isabel	(東京ニッケル/志村/住山) Clydach (イギリス)	酸化ニッケル/ペレット	54
小計					251
Falconbridge	sul	Sudbury	Kristiansand(ノルウェー)	電解ニッケル	43
	lat	ドミニカ	ドミニカ	フェロニッケル	32
小計					75
S.L.N.	lat	ニューカレドニア	ニューカレドニア	フェロニッケル	45
			Sandouville(フランス) (日本ニッケル/Amax)	電解ニッケル	20
小計					65
Sherritt	sul	(W.M.C.)	Fort Saskatchewan (カナダ)	ブリケット	16
W.M.C.	sul	Kambalda	Kwinana(オーストラリア)	ブリケット	30
Marinduque	lat	Surigao	(住友/志村/Sherritt) Surigao(フィリピン)	ブリケット	31
Queensland Nickel	lat	Greenvale	Greenvale(オーストラリア)	酸化ニッケル	21
Amax	sul	(Botswana) (S.L.N.) (Rustenburg/Impala)	Port Nickel(アメリカ)	ブリケット	36
Hanna	lat	Riddle/Oregon	Riddle(アメリカ)	フェロニッケル	14
Morro do Niquel	lat	ブラジル	ブラジル	フェロニッケル	5
Larco	lat	Larymna	Larymna(ギリシャ)	フェロニッケル	16
Antam	lat	Pomalaa	Pomalaa(インドネシア)	フェロニッケル	4
Outokumpu	sul	フィンランド	フィンランド	電解ニッケル	7
Rustenburg /Impala	sul	南アフリカ /ジンバブエ	南アフリカ /ジンバブエ (Amax)	電解ニッケル /ブリケット	24
小計					204
日本	lat	(New Cale/Celebes)	日本	フェロニッケル	100
	sul/lat	Rio Tuba (W.M.C./SOROAKO)		電解ニッケル	27
	lat	/Greenvale/MMIC (SOROAKO/S.L.N.)		酸化ニッケル	20
小計					147
自由世界合計 ('79)					742

* sul: 硫化鉱 lat: 酸化鉱

表 5 国内製錬業者の設備能力²⁾

1. フェロニッケル			
	生産能力 (t/年)	設	備 (t/月)
住友金属鉱山[日向]	26 400	エルケム炉 (4 基)	{ 15 000 k V A × 2 [1 ~ 2 号炉] (350 × 2) { 25 000 k V A × 2 [3, 6 号炉] (750 × 2) 月間計 2 200
大太平洋金属[八戸]	25 200	エルケム炉 (3 基)	{ 18 000 k V A (450) { 25 000 k V A (650) { 40 000 k V A (1 000) 月間計 2 100
志村化工[伊達]	18 600	電炉 (3 基)	{ 16 000 k V A (350) { 8 150 k V A × 2 (600 × 2) 月間計 1 550
日本冶金工業[大江山] [昭電] (委託) 冶金計	12 000 4 200 16 200	キルン (4 基) (*ルッペ生産) (計 1 000) 電炉 (1 基) 16 000 k V A (350)	月間計 1 350
日本鉱業[佐賀関]	13 800	エルケム炉 (1 基) 27 000 k V A (800) 溶鉱炉 (350)	月間計 1 150
フェロニッケル計	100 200		
2. 酸化ニッケル			
	生産能力 (t/年)	設	備 (t/月)
東京ニッケル[松阪]	13 000	流動焙焼炉 (1 基)	月間 1 100
日本ニッケル[敦賀]	7 000	流動焙焼炉 (1 基)	月間 600
酸化ニッケル計	20 000		
3. 電解ニッケル			
	生産能力 (t/年)	設	備 (t/月)
住友金属鉱山[新居浜]	23 000		月間 1 920
日本鉱業[日立]	3 600		月間 300
電解ニッケル計	26 600		
日本の設備能力合計	146 800		

界の生産能力の 50% 強を保有している。また、日本のニッケル製錬業者は自由世界の生産能力の約 20% を保有している。

また、製品別に見ると、電解ニッケル及びブリケットの生産能力は 42.9 万 t (58%)、フェロニッケルは 21.6 万 t (29%)、酸化ニッケルは 9.7 万 t (13%) である。

表 5 は日本のニッケル製錬業者名及び生産能力を表にまとめたものである。日本のニッケル生産能力 14.7 万 t の内、フェロニッケルは 10 万 t (67%)、酸化ニッケルは 2 万 t (14%)、電解ニッケルは 2.7 万 t (19%) であり、自由世界の生産能力の内訳と比較してフェロニッケルの生産能力が相対的に多いことがわかる。これは次

(用途別/地域別消費内訳) に述べられているように、日本のニッケル産業が需要先として鉄鋼分野、特にステンレス鋼分野に強く依存していることを物語っている。

1.3 用途別/地域別消費内訳

INCO によれば、最近の自由世界全体でのニッケル消費の用途別内訳は約 45% がステンレス鋼分野、約 10% が合金鋼分野、約 20% が高ニッケル合金やキュープロニッケルのような非鉄合金分野、約 10% が鋳鍛鋼分野、約 10% がめつき分野となつている、残りの 5% は触媒や粉末冶金、含ニッケルバッテリーなど新規でかつ高度な技術分野で消費されている¹⁾。ところがこの用途別消費内訳を 2 大消費国であるアメリカと日本で比較してみ

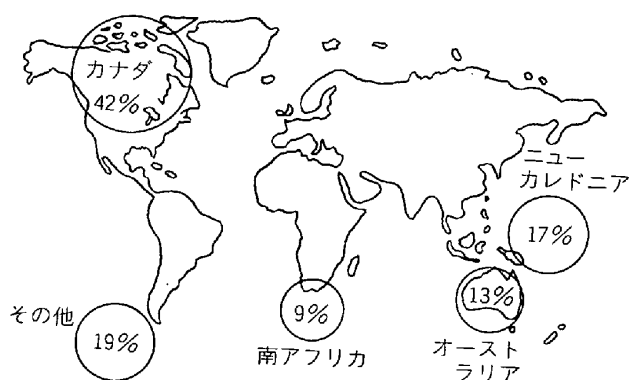


図 1 自由世界の地域別ニッケル生産

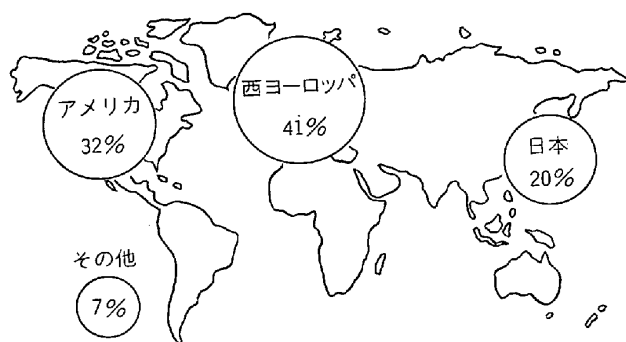


図 2 自由世界の地域別ニッケル消費

ると、アメリカではステンレス鋼及びその他合金鋼分野で約 45%、非鉄合金分野で約 35%、めつき分野で約 15%、残り約 5% がその他の分野で消費されているのに対し、日本では約 80% がステンレス鋼及びその他合金鋼分野、約 5% が非鉄合金分野、約 10% がめつき分野、残り 5% がその他の分野で消費されている。この消費構造の違いがニッケルの形状別消費構造の違いとなつて現れている。すなわち、アメリカでの形状別消費内訳は電解ニッケル及びブリケットなどの Class I ニッケルが約 70%、フェロニッケル及び酸化ニッケルなどの Class II ニッケルが約 30% であるのに対し、日本では Class I ニッケルが約 30%、Class II ニッケルが約 70% と反対の比率になつている²⁾。図 1 及び図 2 は地域別ニッケル生産量（鉱石ベース）及び地域別ニッケル消費量を示したものである。自由世界のニッケル生産の 42% を占めるカナダでの消費はわずか 2% で、大半（93%）はアメリカ、日本及び西側ヨーロッパで消費され、残り 5% がラテンアメリカ及び極東で消費されている。

2. 展 望

2.1 新規ニッケル源としてのマンガンジュール

全海洋底に分布するマンガンジュールは第 3 のニッケル源といわれている。このジュールは海底堆積物の最表層にあり、岩片、粘土、化石、魚骨等を核として同

心円状、球果状を示し、球状、ぶどう状等の形で賦存している。ノジュールの大きさは 2～7 cm 程度のものが多く、色は黒色ないし黒褐色を呈し、比重は 2.1～3.5、水分率は 25～30% である。

このマンガンジュールは Mn, Ni, Co, Cu 等の金属を含み、水深 4,000m～5,000m の海洋底、特に北太平洋、ハワイ南方海域北緯 5°～15°、西経 115°～180° の南北約 1,000 km、東西 8,000 km のいわゆる Clarion Fracture Zone と呼ばれる東西に延びる帯状部に濃集しているといわれている³⁾。

マンガンジュール中に含まれる有効金属成分としての Mn, Ni, Co, Cu 等の含有比率は賦存地域により、また同一地域でも場所によつて変化が著しいといわれているが、“The Economic Value of Ocean Resources to the United States” (Dec. 1974) によれば Mn : 25% min, Ni : 1.25%, Cu : 1%, Co : 0.22% がおおの含有されている。また、マンガンジュールの賦存埋蔵量は 100 億 t から 5000 億 t といわれており、かりに各金属の回収率を 27.5% とするとマンガンジュールから Mn : 7 億 t～340 億 t, Ni : 3400 万 t～17 億 t, Cu : 2800 万 t～14 億 t, Co : 600 万 t～3 億 t がおおの回収されることとなる⁴⁾。

この膨大な量の潜在資源が将来枯渇するであろう陸上資源を補完する金属資源として世界的に注目され、各国でその開発研究が進められているが、深海底採掘権をめぐる国際的な法律問題の解決にはまだ時間を要すると思われ、また、技術面、コスト面から見ても解決すべき問題が多々残されているので、商業生産に入るのは 1990 年以降になるといわれている。

2.2 自由世界のニッケル需給見通し

2.2.1 自由世界のニッケル需要見通し

1946 年から 1979 年にかけて自由世界のニッケル消費の成長率は平均して年率 5.6% であつたが、1970 年代だけをとつてみると、平均年率 3.2% の伸びを示したにすぎなかつた。すなわち 1970 年から 1974 年（オイルショック）にかけての成長率は、平均年率 6.5%、また 1975 年から 1979 年にかけてのそれは約 1% まで落ち込んだのである。

この背景として、戦後 25 年間は西側諸国及び日本の復興とステンレス鋼の、特に日本における急成長により特色づけられているのに対し、最近 10 年間ではいくつかのステンレス鋼市場が飽和点に近づいたこと、日本の経済成長率の鈍化、ヨーロッパの低経済成長率及び OPEC 諸国の相次ぐ石油価格値上げが、消費国にもたらした計り知れぬほどの経済的打撃などが特徴的である。

先進国の経済成長率が非常に低くなつてきていることから判断し、今後のニッケル消費の成長率はかつてのような高率に戻ることはないと思われるが、新規でかつ成長の期待できる用途にニッケルが使用されていくであろうと

の予測から年率平均4%程度の伸び率は期待できるといわれている。

すなわち、多くの公害防止プロジェクトにはステンレス鋼、ニッケル合金が使用されており、この分野でのニッケル需要は今後多年にわたり拡大し続けると考えられる。また、電気自動車用のニッケル・亜鉛バッテリーもニッケルにとって将来性のある新規市場として期待されているが、この種のバッテリーが本格的に生産されるようになるのは1980年代後半以降となろう。(ちなみにGeneral Motors社によれば、1985年までに年間100000台の電気自動車が米国で生産されると考えられており、その場合バッテリーでのニッケル消費量を70kgとすると年間7000tのニッケル消費増となる。)

このほか石炭液化などのエネルギー分野、さらには輸送関係分野での潜在需要が顕在化してくるものと予想される。

また、粗鋼生産とニッケル需要との間にはかなり密接な相関関係があるといわれており、1961から1979年までの自由世界の粗鋼生産とニッケル需要との相関式を試算した結果、

$$Y = -150.143 + 1.42X \quad (\text{決定係数: } 93.19\%)$$

Y: 自由世界のニッケル需要量 (1000 t)

X: 自由世界の粗鋼生産量 (100 万 t)

なる相関式が得られた。これに業界で一般にいわれている1985年及び1990年の自由世界の粗鋼生産予測数値を代入すると自由世界のニッケル需要量は各々66.5万t, 77.7万tとなる。

なお、参考までに日本の粗鋼生産とニッケル需要との間にもかなり密接な相関関係がある。下記の式は1961年から1979年までの日本の粗鋼生産とニッケル需要との相関式である。

$$Y = -18.013 + 1.19X \quad (\text{決定係数: } 93.15\%)$$

Y: 日本のニッケル需要量 (t)

X: 日本の粗鋼生産量 (1.000 t)

2.2.2 自由世界のニッケル供給見通し

1979年の自由世界生産能力は前述のとおり74.2万tであるが、現在計画中のニッケルプロジェクトの新規生産能力は、既存ニッケル生産者の生産能力拡張計画を含めると、1980年から1985年の間に約11万t、また1986年から1990年の間にさらに約11.8万tが見込まれている。従って現在計画中のニッケルプロジェクトが予定通り進行し実現することを前提とすると、1985年及び1990年の自由世界の生産能力はおのおの、85.2万t及び97万tとなる。ただし、現在計画中のプロジェクトの中には実現性自体、あるいは実現の時期にかなり流動的なものがあると思われること、並びに一般に発表されている生産能力は、実際にフル稼働の経験をもたぬ場合も多々あることから、不確実な面があり、かつ、公害規制により能力そのものがフルに使えぬ場合もあり得ることに

注意されたい。

自由世界の年間供給能力としては、このほかに共産圏からの輸入があり、これを加味した1985年及び1990年の自由世界の最大ニッケル供給量は各々91.7万t及び103.5万tとなる。

図3は以上述べてきた自由世界の需給関係をグラフにまとめたものである。長期予測の難しい変化の速い時代であることを承知で行った我々の一つの試算であるが、この試算が正しいとすれば、このグラフに示されるように、突然のかつ大量のニッケル需要の増大、あるいは重要生産拠点におけるストライキ、その他によつて長期的に生産が阻害される事態が起こらぬ限り、今後10年間は基本的にニッケルが供給不足になることは考えられない。

2.3 ニッケルの生産者価格(P.P.)の見通し

表6はINCO社の溶解用電解ニッケルの1966年以降のP.P.の推移と、1966年のP.P.を年率11%で上昇させたトレンド数値との比較である。この表から1966年から1976年までの11年間にINCOはニッケル価格を年率平均11%のペースで値上げしてきたことがわかる。INCO社のこの安定した値上げがその後ニッケル産業に新規生産者、例えばAmax(アメリカ)、Queensland Nickel(オーストラリア)、Marinduque(フィリピン)などのあいつぐ参入を招いたと考えられる。さらにこれら新規参入者による大幅な生産能力の増加が世界の需給バランスを大幅に崩すことになり、1977年には主要ニッケル生産者がP.P.発表を撤回するなど、いわゆる価格戦争の時代に突入した。この時代にはニッケル価格は\$1.70/lb(\$3.75/kg)と1977年のP.P.発表

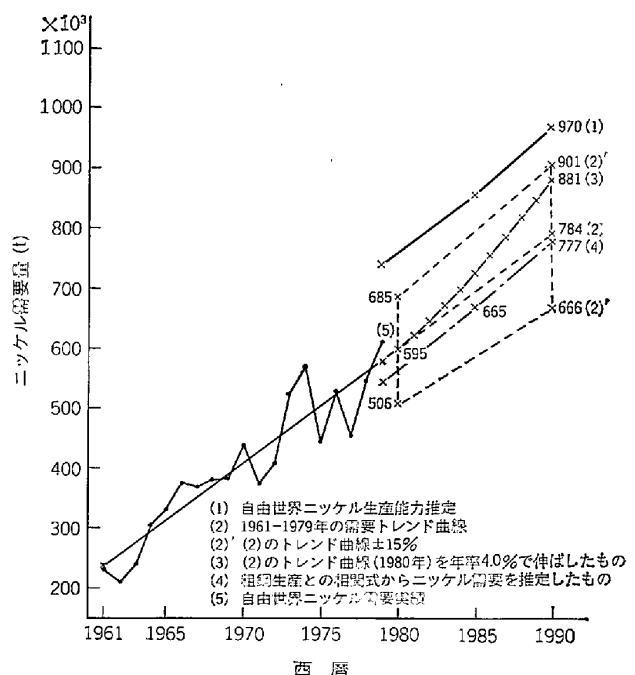


図3 自由世界のニッケル需給見通し

表 6 ニッケルの生産者価格 (P.P.) の動向

	INCO P.P.	年率11%トレンド
1966.11	¢ 85.25/lb	(¢ 85.25/lb)
67. 9	94.00	94.63
68.12	103	105.04
69.11	128	116.60
70.10	133	129.42
71		143.65
72. 9	153	159.45
73		176.99
74. 1	162	196.46
6	185	
12	201	
75. 8	220	
76.10	241	218.07
77	P.P. 中断	242.06
78		268.69
79. 2		205
3		225
4	250	331.05
5	285	
6	300	
12	320	
80. 2	345	367.47
81		407.89
85		619.21

中断直前の P. P. から 30% も下落し、ほとんどのニッケル生産者の採算は赤字に転落した。しかしながら、1978年から1979年にかけて、INCO社最大の生産基地である Copper Cliff (オンタリオ州) で約6ヶ月に及ぶ労働争議が発生し、このために自由世界の需給はバランスへと向かい、1979年2月にINCO社を手始めに主要生産者は一斉にP.P. 発表を再開した。そしてわずか1年後の1980年2月までに \$ 3.45/lb (\$ 7.61/kg) とニッケル P. P. は約 1.7 倍に上昇した。

さて、今後ニッケル P. P. はどのように推移していくであろうか?

価格に影響を与える大きな要因は、生産コストと需給バランスである。

今後 10 年間の需給バランスについては、前述した通り基本的な供給不足は考えられず、さりとて生産過剰の事態にも 1977 年及び 1978 年の苦汁を経験している各生産者は減産により対処すると考えられるため、需給はほどほどにバランスを保つて推移していくものと思われる。

この前提に立てば、今後の P. P. 動向を予測する際の

表 7 ラテライト鉱からフェロニッケルを生産する企業の推定コスト

(単位: US ¢ per lb)

	1979		1980		1985
エネルギーコスト	99	65%上昇	163	年率15%上昇	326
労働コスト	37	10%上昇	41	年率10%上昇	73
借入金の利息	24	—	24	—	24
減価償却	17	—	17	—	17
その他コスト	61	10%上昇	67	年率10%上昇	108
全コスト	238		312		548
P.P. 平均 (¢/lb)	271		339		619 (E)
原油の平均価格 (\$/バレル)	18.20	65%上昇	30 (E)	年率15%上昇	60 (E)

唯一、かつ最大の要因は生産コストになると思われる。

表7は酸化鉱からフェロニッケルを生産しているある会社の生産コストの推定である。この表からわかるように酸化鉱からのニッケル生産には、大量のエネルギーが必要とされる。一方、相対的に安価な代替エネルギーが開発されぬ限り、今後ともエネルギーコストは高率で上昇していくであろう。一般的に原油価格が \$ 1/バレル (0.159 kl) 上昇すると酸化鉱からのニッケル生産コストは ¢ 5 ~ ¢ 6/lb (¢ 11 ~ ¢ 13/kg) 上昇するといわれている。かりに原油価格が今後年率 15% で上昇していくとすると、1985年には酸化鉱からのニッケル生産コストは \$ 5.48/lb (\$ 12.08/kg) となり、これに生産者の最低の利益として約 10% を加えると、1966年をベースとしたニッケル P. P. の年率 11%トレンドを延ばした 1985年の価格 \$ 6.19/lb (13.65/kg) とほぼ一致する。

もちろん実際の P. P. 引上げの時期については市況、生産者間の競争などの要因がからむが、すう勢として、今後も P. P. はコストアップを吸収する方向で引き上げられていくものと予想される。

文 献

- 1) Nickel Topics (31/(1978) 4, 33/(1980) 1 [INCO 社]
- 2) Nickel Data (三井物産) (55年7月)
- 3) マンガン団塊開発に関する経済性の研究 (マンガン・ジュール研究会) (53年3月)
- 4) Nickel (U. S. Bureau of Mines) (May 1979)