

# レアメタル 2007 (4) ニオブの需要・供給・価格動向等

希少金属備蓄部 企画課長代理 南 博志  
minami-hiroshi@jogmec.go.jp

## はじめに

本シリーズは、現代産業に必要不可欠なレアメタルのうち、JOGMEC が動向を注視し、次の備蓄の可能性を検討している 7 鉱種（プラチナ、レアアース（希土類）、インジウム、ニオブ、タンタル、ストロンチウム、ガリウム）について、順次需給動向等を取りまとめているものです。

本号では、第 4 回としてニオブを取り上げています。

◀レアメタル備蓄制度についての詳細は、レアメタル備蓄のページ

([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/organization/japan/g3/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/organization/japan/g3/index.html))

からご覧になることができます。>

ニオブは、1801 年にイギリスの化学者ハッチェット (C.Hatchett) により、大英博物館標本室にあったコロンブ石と呼ばれる鉱物試料の中から発見された。当初、元素名は、鉱物名に因んでコロンビウムと呼ばれていた。しかし、1802 年に化学的な性質がよく似た元素タンタルが発見され、これによりコロンビウムとタンタルは同じ元素と考えられるようになった。一方、1846 年にドイツの化学者ローゼ (H.Rose) は、コロンブ石とタンタル石を分析してタンタルとは別の元素の酸化物を発見した。ローゼは、これを未知の元素と考えて、タンタルという名称の由来であるギリシャ神話のフリギア皇帝タンタロス (Tantalos) の娘ニオブ (Niobe) に因んで、ニオブと名付けた。その後は研究が進み、1865 年にコロンビウムとニオブが同一元素であることが確定、1949 年には IUPAC (国際純正・応用化学連合；化学者の国際学術機関) により名称がニオブに統一された。なお、現在でも一部でコロンビウムという名称は使われている。

ニオブは、灰白色の軟らかい金属で、地殻中の存在度は 20ppm 程度でタンタルよりも豊富な資源である。耐食性、耐酸性に優れ、展性・延性に富み加工しやすい。また、鋼材に添加されることにより耐熱性、耐衝撃性を発現するため、スペースシャトルや石油のパイプライン等に使用されている。さらには、超電導材としても優れており、リニアモーターカーを浮かせるための電気磁石のコイルにニオブ・チタン線が使用されているほか、ガラスにニオブを混ぜると屈折率が大きくなるので、ニオブ入りガラスを使用することにより眼鏡やカメラのレンズを薄くすることができる。

## 1. 需要・供給

### 1-1. 世界の需給状況

表 1 に世界のニオブ生産量、表 2 に世界のニオブ需給、表 3 に世界の主要なフェロニオブ生産企業を示す。

表1 世界のニオブ生産量

国名	2006年(推定) (Nb純分t)		国名	2005年 (Nb純分t)		国名	2000年 (Nb純分t)	
ブラジル	56,000	93.5%	ブラジル	35,000	90.4%	ブラジル	30,000	92.0%
カナダ	3,500	5.9%	カナダ	3,310	8.6%	カナダ	2,290	7.0%
オーストラリア	200	0.3%	オーストラリア	200	0.5%	オーストラリア	160	0.5%
ナイジェリア	80	0.1%	ルワンダ	63	0.2%	ナイジェリア	35	0.1%
ルワンダ	65	0.1%	ナイジェリア	40	0.1%	ルワンダ	28	0.1%
その他計	55	0.1%	その他計	87	0.2%	その他計	87	0.3%
合計	59,900		合計	38,700		合計	32,600	
上位5か国計	59,845	99.9%	上位5か国計	38,613	99.8%	上位5か国計	32,513	99.7%

出典:Mineral Commodity Summaries

表2 世界のニオブ需給

単位:t

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
供給	(Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 換算)	30,650	33,000	30,150	31,000	35,000	33,000	42,000	—	—
	(FeNb換算)	—	—	—	—	—	—	46,000	62,000	72,800
需要	(Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 換算)	30,450	33,000	30,180	31,000	35,000	33,000	37,000	—	—
	(Nb純分換算)	—	—	—	—	—	—	27,000	30,000	43,000
	(FeNb総需要)	—	—	—	—	—	—	—	66,000	73,000
		—	—	—	—	—	—	—	—	—

(注) “—”は、データ無し。

出典:工業レアメタル(アルム出版社)

表3 世界の主要なフェロニオブ生産企業

国名	会社名	FeNb生産能力(t)
ブラジル	CBMM社	66,000
	Catalao社*	6,000
カナダ	Cambior社	6,500
その他		1,000
合計		79,500

※Catalao社は、Anglo American社の子会社。

出典:工業レアメタル(アルム出版社)

表1によると、2006年の世界のニオブ生産量は、中国等を中心とした全世界的な大幅な鉄鋼分野の需要増を反映して、59,900tで前年比約55%の増となった。表2においても、供給は2003年以降に急激な増加傾向となっており、これは、鉄鋼分野の中でも、2002年以降の中国を中心としたステンレス鋼需要の増加に加えて、原油価格高騰を背景にした石油輸送用ラインパイプ需要の増加による大幅な需要増に対応した生産増であろうと考えられている。

世界最大のニオブ生産者であるブラジル・CBMM社は、こうした生産増のために、2005年7月に新たな電気炉の導入、10月に精製工場の能力拡充、2006年8月にボールミルの増設とさらなる新電気炉の導入を行って、生産能力を66,000tまで引き上げた。また、2007年以降も鉄鋼分野の需要は引き続き増加するものと見られており、同社は、フェロニオブ総需要を1社のみで賄うだけの供給能力の確保を目指して、2008年上期中に90,000tの供給能力に達する設備投資を行っている。また、他の主要生産者であるブラジル・Catalao社及びカナダ・Cambior社も設備の増強を行ってきている。

供給の寡占状況は、ブラジル1か国だけで90%以上を独占している状況(CBMM社1社だけで80%程度を独占している状況)が続いている。また、世界の生産国上位5か国の集中度も、2000年の99.7%から2005年は99.8%、2006年は99.9%とほぼ横ばいでありかなり高いレベルを維持している。

なお、他のレアメタルと同様に、ニオブにおいても、中国は内需を優先する政策を実施している。具体的には、輸出増値税還付の率引き下げ・撤廃<ニオブ精鉱・スラブに対し2004年1月1日に13%から撤廃へ>、輸出税の導入<フェロニオブに対し2006年11月1日から10%課税>を実施してきている。ただし、ニオブについては、中国での生産がほとんど無く、主要生産者3社が上記のとおりに対応をとっているため、他のレアメタルと比べて需給面での懸念材料としては大きくない。

1-2. 日本の需給状況

現在、日本は、ニオブ全量をフェロニオブ、金属ニオブ、ニオブチタン合金等の形態で輸入している。表4にニオブの主要対日輸出国の推移を示す。

表4 ニオブ主要対日輸出国

国名	2006年 (純分換算t)		国名	2000年 (純分換算t)	
ブラジル	5,348	93.7%	ブラジル	3,027	90.3%
カナダ	260	4.6%	カナダ	303	9.0%
アメリカ	75	1.3%	ナイジェリア	8	0.2%
ドイツ	11	0.2%	ルワンダ	4	0.1%
イギリス	6	0.1%	ベルギー	3	0.1%
その他計	5	0.1%	その他計	9	0.3%
合計	5,705		合計	3,354	
上位5か国計	5,700	99.9%	上位5か国計	3,345	99.7%

出典:貿易統計よりJOGMEC換算

ニオブの対日輸出国の各国の占める比率は、世界のニオブ生産量の比率とほぼ同じものとなっている。上位5か国への、ひいてはブラジル1か国への寡占化は非常に高いレベルで推移している状況である。全体の輸入量は、2000年の3,354tから2006年の5,705tと、21世紀に入ってから70%も増加している。

表5に日本のニオブ需要を示す。

表5 日本のニオブ需要

単位:Nb純分換算t

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
鉄鋼用	3,384	4,431	4,684	3,786	4,269	4,627	4,624	4,624	4,828	5,848
高純度酸化 炭化物	110	110	120	140	95	130	136	133	137	(対前年比 微増)
需要 合計	3,503	4,548	4,811	3,935	4,376	4,763	4,767	4,769	4,985	—

出典:平成18年度レアメタルの備蓄検討調査報告書(日本メタル経済研究所)、工業レアメタル(アルム出版社)

日本のニオブ需要のほとんどが鉄鋼分野での需要であり、この鉄鋼分野での需要増により、全体としての需要量は、2000年の3,935tから2005年の4,985tと、5年間で約27%も増加している。鉄鋼分野の需要は、世界と同様にステンレス鋼、石油輸送用ラインパイプ、自動車用薄板等の需要を中心に、今後も増加傾向であると考えられている。

また、日本において、ニオブのリサイクルはほとんど行われていない。これは、まず、ブラジル・カナダ

に大きな埋蔵量を持つ鉱山があり、供給・価格ともに一貫して安定的に推移しているために、リサイクルの必要性が生じないからである。また、鉄鋼分野において鋼中に添加されるニオブの量が極めて微量であり、技術的にも経済的にもニオブをターゲットにしたリサイクルが実現する可能性が低いという理由もある。

なお、日本国内では、過去、輸入鉱石を原料として国内でフェロニオブ生産を行っていた（1950年代後半に生産開始）。しかし、1980年末にブラジル・CBMM社がパイロクロア鉱石の輸出停止に踏み切り、さらに1990年に発生した放射性廃棄物処理に係る環境問題を契機に、当時のメーカー5社のうち4社（NKK、日本電工、太陽鉱工、栗村金属工業）が1991年に生産撤退、残った日本重化学工業も1994年のCambior社の鉱石輸出停止を受けて1995年に生産撤退を余儀なくされ、以降日本でのフェロニオブ生産は行われていない。

## 2. 価格

ニオブに関する国際的な価格決定機構は存在しない。専門誌に掲載されている価格や企業の建値等で定期的に価格が公表されているものは、現在は存在しない。なお、過去には、プライスリーダーの役割を果たしているブラジル・CBMM社が、標準グレード（Nb：65%）のフェロニオブの建値を公表していたことがある。表6にCBMM社建値の価格推移を示す。

CBMM社の標準グレードフェロニオブの建値は、1970年代に同社がその圧倒的価格競争力により世界市場の大半を占めるようになってから、世界の需要家から認知を受けることになった。従って、同社以外の生産者もこの価格に追随するという状況となり、このこ

表6 フェロニオブ価格推移<Nb:65%>  
(ブラジル・CBMM社建値)

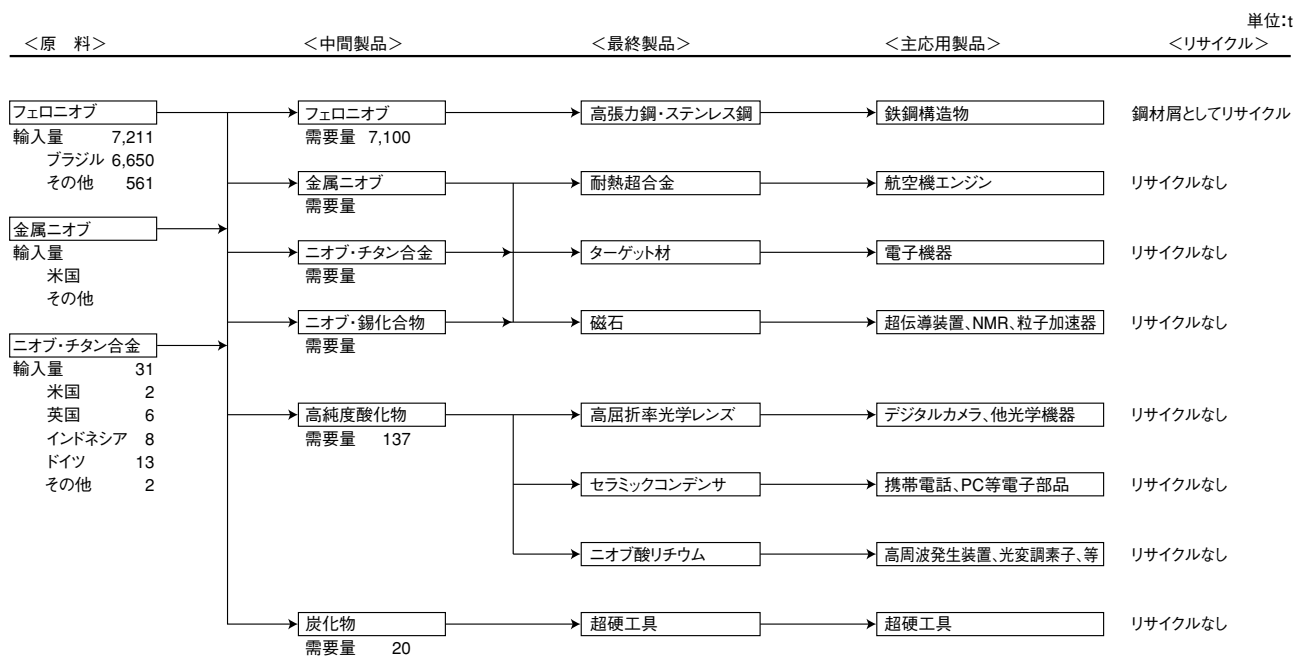
期 間	価 格 (US\$/kg・Nb純分)
1984年7月～1988年3月	11.40
1988年4月～1989年3月	12.45
1989年4月～1995年12月	13.45
1996年1月～2006年3月	14.70
※ 2006年4月に廃止。 2007年以降に復活したが、公表せず。	

出典：合金鉄年鑑（テックスレポート）、工業レアメタル（アルム出版社）

とによりフェロニオブの価格は他のレアメタルと異なり極めて安定した価格推移を示してきた。しかし、CBMM社は、製錬におけるテルミット還元を用いるアルミニウムの価格高騰、燃料費・輸送費の高騰、ブラジル通貨レアルの高騰等による生産コストの急激な上昇に対処するため、2006年4月に建値の公表を廃止した。その後、CBMM社は2007年に建値を復活させたが、契約形態は長期契約を基本としており、一般には価格は公表されていない。ただし、生産コストが上昇している状況には変化がないため、実質的には値上げが実施されていると思われる。一方、中国のスポット市場では、中国生産者が販売するフェロニオブが\$50～60/kg・Nb純分程度で売買されている模様である。今後の価格推移については、乱高下するようなことはないと思われるが、これまでのように価格変動がほとんどない状況にはならない可能性が高いと予想される。

## 3. 用途

図1にニオブのマテリアルフロー図（日本）を示す。



出典：貿易統計、工業レアメタル（アルム出版社）

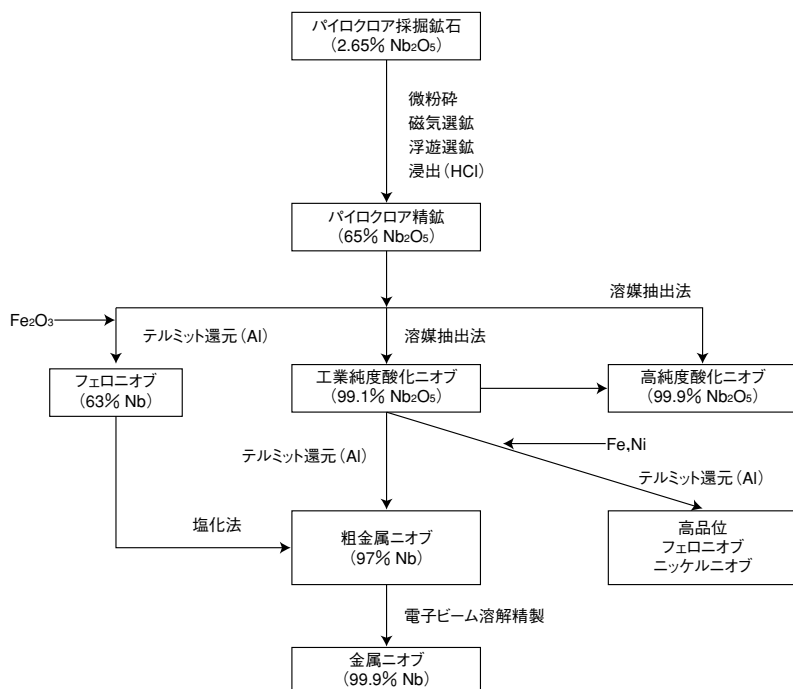
図1 ニオブのマテリアルフロー図（日本）<2005年>

ニオブの最大の用途は、ここまでに幾度も述べているように鉄鋼分野であり、この需要は今後も増加傾向が続くと見られている。鉄鋼分野では、ステンレス鋼、自動車用薄板、石油輸送用ラインパイプ、船舶、海洋構造物、橋梁等にニオブ添加鉄鋼が使用されている。また、耐熱超合金として、航空機エンジン、発電所タービン等にも使用されている。

その他の用途には、スパッタリングターゲット材、超伝導材、光学レンズ添加材、セラミックコンデンサ、SAW フィルター用、超硬工具等がある。スパッタリングターゲット材需要は、薄型テレビの普及、増産により今後も堅調に推移すると思われる。超伝導材では、医療に用いるNMR（高分解能磁気共鳴装置）は安定した需要となっているが、その他はまだ応用製品検討段階とのことである（ただし、ニオブは最も高い磁気臨界温度を持つため、使用される可能性は高い）。光学レンズ添加材、セラミックコンデンサ、SAW フィルター用は、携帯電話、デジタルカメラ等に使用されるが、将来は、製品個数ベースでは伸びるが、製品自体の小型化により需要量としてはあまり変化がないと見られている。超硬工具（炭化物：炭化ニオブ）需要は、自動車関連需要を中心に今後とも高レベルの需要が見込まれている。

#### 4. 生産・製錬

ニオブは、現在、主にパイロクロア鉱石から生産されている。パイロクロア鉱石は、ブラジルではほとんど露天掘りであるが、その他では地下採掘である。図2にニオブの選鉱・製錬・精製プロセスを示す。



出典:新金属の手引き・ニオブ(金属時評編集部)

図2 ニオブの選鉱・製錬・精製プロセス(パイロクロア鉱石)

採掘された鉱石は、まず選鉱プロセスを経て、約65%の $Nb_2O_5$ を含む精鉱となる。この精鉱はMIBK（メチルイソブチルケトン）溶液中で処理することで高純度五酸化ニオブに精製できるが、ニオブの最大の用途は鉄鋼分野であり、鉄鋼分野にはフェロニオブが中間製品として使用されているため、精鉱のうち大部分は直接テルミット還元法によってフェロニオブに加工されている。高品位の合金用フェロニオブ・ニッケルニオブ、あるいは金属ニオブ製造の場合は、工業純度酸化ニオブを経て、テルミット還元することが必要である。

#### 5. 資源

ニオブとタンタルは、しばしば同一鉱石中に含有される。ニオブとタンタルを含有する鉱物を含むもののうち、現在、工業的に広く利用されているものは、パイロクロア鉱石、コロンバイト鉱石、タンタライト鉱石の3種類である。1960年以前、ニオブの供給源としては、主にナイジェリアに産出されるコロンバイト鉱石が主流であった。1950年代にブラジル、カナダの両国で、新規に膨大なパイロクロア鉱床が発見され、さらにそれらの経済的抽出精錬プロセスが開発された結果、現在では経済的理由から世界の生産量の90%以上がパイロクロア鉱石からの生産となっている。

表7に世界のニオブ埋蔵量を示す。

表7 世界のニオブ埋蔵量

国名	埋蔵量(純分千t)	
ブラジル	4,300	96.9%
カナダ	110	2.5%
オーストラリア	29	0.6%
合計	4,439	

※他の国々の埋蔵量は、合計量と比べて非常に小さいとされている。

出典:Mineral Commodity Summaries

パイロクロア鉱石は、主にブラジル、カナダの2か国で産出される。パイロクロア鉱石の粗鉱品位は、他の国々のコロンバイト鉱石、タンタライト鉱石に比較して圧倒的に高品位であるため、埋蔵量に大きな差がついているものと考えられる。現在、コロンバイト鉱石（ナイジェリア等）及びタンタライト鉱石（オーストラリア等）は、主にタンタルの生産を主目的に採掘されており、ニオブはその抽出過程での副産物として回収されている。

#### 6. まとめ

ニオブは、資源がブラジルとカナダに偏在しているものの、埋蔵量は現在の世界の需要量に比較してかなり多く、供給不足や価格の高騰・急騰の可能性はそれほど高くないと考える。ただし、世界の生産、日本の輸入先の90%以上がブラジルに偏り、さらにCBMM社1社がその中の90%を占めているという状況は、同

社が常時4～5か月程度の在庫を保有し緊急時に備えているとはいえ、その安定供給に若干の懸念を与えることではある。

なお、ニオブにおいて、中国の動向は、他のレアメタルと異なり、現時点で大きな影響はないが、需要については将来も伸びると予想され、今後重要性を増す可能性は少なくないと考えられる。

(2007.10.12)

〈参考文献等〉

1. 総合資源エネルギー調査会鉱業分科会レアメタル対策部会資料  
「レアメタルの需給について〈要注視7鉱種〉」  
2006年10月 経済産業省資源エネルギー庁
2. 新金属の手引き・ニオブ 2006年5月 (株)ホームマトアド・金属時評編集部
3. 工業レアメタル ANNUAL REVIEW 〈過年度分～2007〉 アルム出版社
4. 合金鉄年鑑 〈過年度分～現在〉 (株)テックスレポート
5. ニオブとタンタル 1995年3月 新日本鑄鍛造協会
6. 平成18年度レアメタルの備蓄検討調査報告書  
2007年3月 (社)日本メタル経済研究所
7. レアメタル備蓄データ集 2007年3月 JOGMEC  
希少金属備蓄グループ