

2006年度タンタルニオブ工業報告

文責 吉永 宏明（呉塵 訳）

1. 2005年タンタルニオブ工業の発展の現状

1.1 経済運行の状況の概況

2005年、世界タンタルニオブ工業の総需要量が増加し、特に、世界電子工業の持続的な増加により、中国タンタルニオブ工業は、明らかに増加する傾向にある。工業の総生産価値は去年同期に比べ、11.09%増えた。関係のある経済と技術の指標は以下の通りです。

表1、2005年度中国タンタルニオブ工業の主な製品の生産量：

製品	生産量（トン）	去年同期比増加（%） （2004年度に比べ）	付注
タンタル鉱石	425.00(115)	+11.42	初級原料
K2TaF7	525.00	-21.64	
Nb-Fe 合金	660.00	+79.15	鉄鋼工業
Ta2O5(工業)	136.40	-1.23	
Nd2O5(工業)	1150.60	+67.79	
Ta2O5(高純度)	24.30	+15.60	
Nd2O5(高純度)	152.40	+2.38	
Ta- Nb 製品	36.50	+24.40	
Ta 条	88.25	+10.83	
Nb 条	72.30	+4.53	鉄鋼工業
TaC	45.60	+28.45	
Nb 粉末	3.70	-47.14	
Ta 粉末	142.35	+3.73	コンデンサー用
Ta 糸	55.38	+9.10	コンデンサー用

* 「中国タンタルニオブ連合体公報」から

表2、2005年度、中国タンタルニオブ工業の経済運行状況

年度	工業総生産（億元）	売り上げ（億元）	付注
2004	12.98	13.68	鉱山を含まない
2005	14.42	15.12	鉱山を含まない

* 「中国タンタルニオブ連合体公報」から

1.2 産業構成

中国タンタルニオブ工業は 40 年の発展を経て、寧夏東方タンタル業を主としたタンタルニオブの溶解、加工企業群が形成された、製品の品種はそれぞれ特色を持っており、生産量は年々増加している。以下は主な製品です：

- (1) タンタルニオブ湿法溶解製品：K2TaF7 Ta205 Nd205
- (2) 火法溶解製品：タンタル粉末、ニオブ粉末、炭化タンタル、炭化ニオブ、タンタルニオブ複合炭化物、タンタル条、ニオブ条、タンタルインゴット、ニオブインゴット、タンタル合金インゴット、ニオブ合金インゴット。
- (3) 圧延加工製品：タンタル板、ニオブ板、タンタル帯、ニオブ帯、タンタル箔、ニオブ箔、タンタル管、ニオブ管、タンタル棒、ニオブ棒、タンタル糸、ニオブ糸、タンタル合金材料、ニオブ合金材料。
- (4) 深加工製品：タンタル酸塩単結晶、ニオブ酸塩単結晶、タンタルニオブ製品、タンタルコンデンサー、ニオブコンデンサー。

1.2.1 タンタルニオブ湿法溶解製品

中国のタンタルニオブ湿法溶解の製品は主に K2TaF7、Ta205、Nd205 三種類あり、主に深加工製品の原料に使っている、この十年来、すごく発展しており、それぞれ 1800 トン、210 トン、1100 トンの生産能力が形成された。原料が安定的に供給できる場合、他のタンタルニオブ製品の生産の需要を満たし、特に、K2TaF7 は速く発展してきたタンタル粉末とタンタル糸の原料において需要を満たすことができる。現在、中国コンデンサー級タンタル粉末とニオブ粉末はそれぞれ 300 トン、125 トンの生産能力に達し、原料の K2TaF7 は約 1300 トンの需要量がある、数年来、中の一部分は輸出でもあった。酸化ニオブの生産能力も大きく、ニオブとニオブ合金の製品における需要を満たせる上、一部分はフェロニオブの原料にも使われている。

1.2.2 コンデンサー用高比容タンタルニオブパウダー

今、中国寧夏では様々な耐圧程度において（高、中、低圧）、5000-10000-30000-50000-70000-100000 μ F V/g のあらゆる品種のコンデンサー級タンタル粉末の製品構成がある。150000 μ F V/g (FTW150K) の製品はもう顧客先に提供され、試用されている。

コンデンサー級ニオブ粉末と NbO 粉末の研究開発も成功を収めた、中国寧夏東方タンタル業はそれぞれニオブインゴット、K2TaF7 と Nd205 を原料として、高比容ニオブ粉末と NbO 粉末を生産する多数の方法を開発して、今のコンデンサーメーカーが使用している 80000-100000 μ F V/g の高比容ニオブ粉末と NbO 粉末を作っていて、すでにマーケットに入っている。

1.2.3 ニオブメタル製品の発展

長い間、中国では炭熱還元の方法でニオブメタル（粉末と条）を生産し、工程も設備

も落后して、生産量と品質は低いレベルに限られていた。近年来、中国寧夏東方タンタル業は先進した真空アルミ熱還元工程で生産して、それに応じた設備も持つようになった、例えば、100KW, 200KW, 600KWなどの数台のEB炉と一トンの電弧炉（アーク）がある、タンタルニオブと合金の展伸材の原料の生産に有利だ。今、中国ではニオブメタルの生産能力は年間80トンぐらいで、国内のニオブインゴット、ニオブ合金インゴット、展伸材、高温合金、精密合金などの需要に満たすことができる。

1.2.4 タンタルニオブ及びに合金の展伸材の発展

中国では、タンタルニオブと合金の展伸材の生産企業は主に7社あって：西北有色金属研究総院、宝鶏有色金属加工場、中国寧夏東方タンタル業、北京有色金属研究総院、株洲硬質合金工場、九江有色金属溶解工場、瀋陽金属研究所。近年来、中国寧夏ではタンタルニオブと合金の展伸材における発展はとても速くて、管、棒、糸、板、帯とその製品も生産できるようになって、年間120トンぐらいの加工製品の生産能力になってきた。

1.2.5 外のタンタルニオブ製品の発展

1.2.5.1 炭化タンタル

世界では、毎年硬質合金に使っている炭化タンタルはタンタルの使用量の10%を占めている、中国では、1996年硬質合金に使う炭化タンタルは10トン、タンタルニオブ複合炭化物は五トン、金属で計算すれば、合わせてタンタルメタル12.6トンで、約世界の10%を占めた。2000年、中国炭化タンタルと炭化ニオブの生産能力はそれぞれ45トンと25トンに達した。

1.2.5.2 ニオブ酸リチウムとタンタル酸リチウムの単結晶

20世紀80年代、中国ではもう工業規模のニオブ酸リチウムとタンタル酸リチウムの生産と応用があった、特に、声表面波（SAW）分野での応用の発展はもっと速かった。今、中国ではニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウムのメーカーは五、六社あって、年間の生産能力は合わせて10トンぐらいある、声表面波用のニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウムの結晶棒においては商品級の製品規格はもう3インチ、4インチに達して、研究級の製品はもう5-6インチに達した。光学級のニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウムの結晶体の研究開発も進展があった。

1.2.5.3 タンタルニオブ含めの高温合金（超合金）

高温合金、特にニオブかタンタルを含んだ高温合金は航空工業応用における肝心な材料だ。統計によれば、80%以上の高温合金は航空エンジンに使っていて、5-10%は空間動力システムと運送システムに使っている。航空工業は持続的に発展してきたため、ニオブかタンタルを含んだ高温合金の需要も盛んだ。

中国では、すでに TaNb, TaW, NbNi, NbZr, NbW, NbZrHf などのタンタルニオブ高温合金が

生産できて、中国寧夏東方タンタル業は強い研究と設備の能力を持っている。

1.2.5.4 ニオブ鉄合金

ニオブ鉄は高強度低合金鉄鋼（HSLA）の主な添加剤で、鉄鋼に入れた使用量は高強度低合金鉄鋼の品質、数量のレベルを示している。中国では、粗鉄鋼で計算してもニオブの使用量はたった3－4グラム/トンだけで、先進国の1/10程度であり、ニオブ鉄は鉄鋼への応用としてとても良い。

中国はニオブが少なく、大部分のメーカは酸化ニオブを原料として、アルミ熱還元方法でニオブ鉄を生産していて、コストが高い上に生産量は少ない。今、中国のニオブ鉄の年間生産能力は600トンで、毎年もブラジルから大量輸入している。

1.2.5.5 ニオブ超伝導材料

中国は高純度ニオブ、NbTi、Nb3Sn超伝導材料における研究開発はとても実力があり、レベル高い研究成果もいくつか挙げたが、応用するマーケットの規模は十分ではないため、数年来、十分な規模の生産能力にはならなかった。

1.2.5.6 タンタルニオブとタンタルニオブ合金の腐食防ぐ材料

中国科学工業の規模はとても大きい、発展のスピードの速い、しかし、タンタルニオブとその合金はあまりこの分野に使っていない、中国タンタルニオブ業ではタンタルニオブ製品の加工能力があって、その市場応用はこれからの開発が必要だ。

1.2.5.7 陰極溅射タンタル鍍層

中国の応用はまだ初級段階だけだが、中国寧夏はもう年間10トンのタンタルニオブターゲットの生産能力になった。

1.3 マーケットと価格

90年代から、タンタルの需要は強く増加してきた、年間の増加率は24%でもあった。タンタル需要の増加の主因はタンタルコンデンサーが小型携帯電子設備に多く使っていることにある、例えば、携帯コンピュータ、テレビカメラ、ゲーム機などで、特に携帯電話がある。電子工業の大景気につれて、タンタルコンデンサーで生産量は1988年の50億個から、2000年の約240億個に、コンデンサー用タンタル粉末は500トン弱から1560トンに発展してきた。2001年、電子工業の移動通信部分の影響を受けて、タンタルの需要は大幅減り、2003年後半からだんだん回復してきた。世界タンタルメタルとコンデンサー級タンタル粉末の消費の状況は表3と表4を参照：

表3 世界タンタルメタル消費状況（トン）

年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
数量	1016	1302	1212	1495	1478	1736	2235	1561	1406	1508	2107	

表4 世界コンデンサー級タンタル粉末の消費状況 トン/年

コンデンサー級タンタル粉末	80年代中後期	90年代初	90年代中期	90年代後期	2000年	2001年	2002-2003年	2004年	2005年
総消費	400	500-600	700-900	900-1100	1360	800	600-800	880	

2000年以来、世界ではタンタルメタルの消費は総体的に上昇する勢いだが、材料メーカーとしては原料に影響されているだけではなく、応用の分野も限られているため、タンタル材料の加工分野は総体から見れば、応用の分野も狭くて、使用総量も大きくなく、そして世界タンタルメタルの発展も波動性が大きく、コンデンサー級タンタル粉末の波動はもっと大きい。だから、タンタル材料の価格はタンタルコンデンサーとタンタルのマーケットに従い、これからの長い間、安価を維持していくはずだ。

ニオブメタルの応用はまだ主に鉄鋼と合金の添加剤に使っていて、マーケットと価格は安定している。しかし、この数年来、世界の多くのコンデンサーメーカーは相継ぎ6-10Vを耐え、容量が100 μ Fを超えたニオブコンデンサーを開発して、線性スイッチコンデンサーの応用に成功した、この開発に伴い、コンデンサー用ニオブ粉末、ニオブ糸などの高技術製品の開発とニオブの溶解加工技術の研究も進歩してきた。

1.4 海外貿易状況

2005年度、世界タンタルニオブ工業市場の需要が安定的に増えたが、人民元の値上げで、中国タンタルニオブ製品、特に初級加工製品の加工と輸出はある程度影響を受けた。それと同時に、国内製鉍石が供給不足のため、タンタル鉍石の輸入も持続的に増えてきた。2005年の状況は以下の通りです：

1.4.1 タンタルニオブ原料の輸入と加工

2005年、中国鉍山の供給は不足しており、その上、製品が加工、輸出の需要が多く、80%の原料は輸入と来料加工に依頼した、これらの原料の価格は2001年以来\$25-40/LBSの間に維持していた、しかし、コストの理由で品位の低い鉍石が大部分だった。

1.4.2 加工製品の構成

世界タンタルニオブ業界での競争がだんだん激しくなってきたとともに、コストダウンのためもっと多い海外の深加工企業は中国で初級加工製品分野でのパートナーを探し始めた、2005年中国の主な加工製品の構成は以下の通りです：

K2TaF7 アメリカ、日本に提供して、高級コンデンサー用タンタル粉末加工の原料にする。
 焼結タンタル材料 欧米企業に提供して、ターゲット、製品加工の原料にする。
 冶金タンタル粉末 欧米企業に提供して、製品加工の原料にする。
 炭化物、酸化物 欧米企業に提供して、合金添加剤にする。

1.4.3 高級深加工製品の輸出

2005年中国の高級タンタルニオブ製品の輸出は主にコンデンサー用タンタル粉末と糸で、他に加工製品もあった。その中ではタンタル粉末、糸の製品構成はすでに国際の先進したレベルに近く、そして価格においても国際マーケットに接している、これも中国タンタルニオブ産業が国際で立脚地を獲得する基礎にもなった。

中国タンタルニオブ連合体のデータで2005年中国タンタルニオブ製品でコンデンサー用タンタル粉末と糸の輸出量はもう総生産量の85%以上を占めて、加工製品のほうも75%以上を占めた。

1.5 投資、融資の状況

あまり変化がないため、去年の報告を参照。

2. 2005年タンタルニオブ工業の運行状況についての分析

2.1 産業構成についての分析

2.1.1 鉱山

2005年中国主な三つの鉱山の生産量は去年に比べ、少し増えた。マーケットは回復して価格も安定したにもかかわらず、規模が小さくて、競争力が強くないので、2005年、中国タンタルニオブ鉱山企業の経営も効果もそんなによくなかった。

2.1.2 溶解企業

表5： 2005年中国タンタルニオブ工業企業の経営状況と製品構成

企業	工業総生産（億元）	主な製品
中国寧夏東方タンタル業	6.85	タンタル粉末、糸、加工製品
株洲硬質合金集团公司	1.85	TaC, Ta/Nb 条、酸化物、タンタル加工製品
九江有色金属精錬工場	1.35	タンタルニオブ酸化物
多羅山蓝宝石有限公司	3.25	タンタルニオブ粉末、条、加工製品、タンタルニオブ酸化物
从化タンタルニオブ精錬工場	0.40	タンタルニオブ酸化物、K2TaF7

その他	0.72	K2TaF7、冶金級タンタル粉末等
まとめ	14.42	

表1と表5のデータを参考にして、以下のようにまとめた：

- ① K2TaF7 能力はもう十分に世界タンタルニオブ工業の国際市場の需要に満たして、世界の加工センターになった、2005年は在庫のせいで、加工輸出の数量は大幅に減った。
- ② 酸化タンタルと酸化ニオブにおいては、国内供給と需要はすでにバランスをとっており、酸化ニオブの輸出量が増えた、フェロニオブは鉄鉱石国際市場に影響されて、供給は需要に応じ切れなかった、上半期は特種鉄鋼産業ではたくさん輸入したが、下半期にはだんだん緩和してきた。
- ③ タンタル冶金級粉末、条の輸出が増え、2005年度、価格などの競争力の原因で輸出はある程度減った、ニオブ冶金級粉末、条において国内での供給と需要はすでにバランスをとっている。
- ④ 電子産業用タンタルニオブ粉末、糸、製品は製品の技術でも能力でも国内の需要を超えて、輸出の比例の増えが加速して、国際競争に参加する企業もだんだん増えて、競争は激しくなってきた。

中国タンタルニオブ産業の主な問題点：

原料の供給大不足、及びコストが高すぎる

初級製品は供給が需要より多くて、国内での競争はすごく激しい、中級、初級製品ではコスト安い来料加工をやっている、高級製品の国際市場の価格にも影響を与えた、中高級製品は国内での秩序なし競争が激しくなって、企業は国際市場に入り始めた。

2.2 マーケットについての分析

2005年、国際タンタルニオブ市場は供給と需要がバランスをとったので、原料の価格は\$35/LBS以下に維持した、国内鉱石も国際市場に影響されて、この三年以来の最高価格に回復して、維持していた、もしこの局面は長い間維持していったら、中国鉱山産業も健康的な発展段階に入るはずで、ある程度原料不足の問題も解決できるだろう。

溶解産業では2005年、冶金級タンタル粉末、条の外には、大体わりに良い増加の勢いを維持した。形勢は以下のようにまとめた：

K2TaF7 は在庫調整をやったから、需要が大幅に減った；超硬合金、溅射ターゲット用初級焼結条、棒などの展伸材においては、カザフスタンなどの国のせいで、輸出が良くない。

国際鉄鋼と特種鉄鋼産業の需要が増えたから、ニオブ鉄合金、ニオブ条などの鉄鋼添加材料はこの一年で増加の幅がもっとも速い製品になった。同時に、中国ニオブの資源的な劣勢で、ニオブ製品はとても良い価格を維持していた。

タンタルニオブの酸化物：2005年ニオブ鉄合金、ニオブ条の需要が大幅に増えたから、工業級製品は大幅に増えた。高純度級製品は世界電子工業の回復、ウェーブ・フ

フィルターの需要の高速的な増加のおかげで、人工結晶体に使う酸化タンタル、酸化ニオブが国内市場でも国際市場でも、ある程度増えた。

タンタルニオブ粉末、糸製品：2005年度、世界電子工業特に部品産業の回復に従って、需要も大きな増加の勢があった。そして、これら製品の85%以上が国際市場、特に技術が高い、競争が激しい欧米と日韓市場に入った。

以上の分析を通じて、中国タンタルニオブ産業にはまだたくさん問題があるにもかかわらず、問題点と製品構成についてよく調整したら、産業としては発展の空間がとても広いことが良く分かった。

2.3 競争力についての分析

あまり変化がないため、去年の報告を参照。

2.4 経済の形勢についての分析

2005年、人民元の値上げの影響で、国際市場を主とした中国タンタルニオブ工業は製品の競争力、経済指標がマイナスな影響を受けた、外は2004年と殆ど同じで、去年の報告を参照。

3. 2005年タンタルニオブ工業発展中に出た際立っている問題

(1) 中国タンタル材料の工業製品は品種が少なく、初級製品が多い、レベルが低くて、国際での先進した企業に比べてまだ格差がある上に、市場の必要な性能における要求にも相対的な格差がある。業界と企業は実力、競争力、技術水準、製品等級、製品構成を含んだ総合能力を高め、積極的に多種類の連合と協力を探索するわけだ。

(2) 海外の環境に悪いタンタル材料の生産は中国に移っているため、わが国のタンタル産業は初級製品の生産における環境保護に力を入れており、汚染が減り、環境保護の意識と責任を強めている。

(3) この数年来、中国タンタル工業は高速的に発展してきて、タンタルニオブの企業も多く立てて、競争は無論のことだ。だから、各企業が自分の競争力を高めることにもっと力を入れて、自分の優勢を発揮して、主導する製品を確立して、優れた、強い、特別な企業を立てるわけで、低いレベルでの重複建設を避けるように私はアドバイスする。

(何季麟、張紅岳、劉衛国)
(出典 中国有色金属工業協会)