

まとめ

第 編

鉱物資源の多様性に触れ、その上で、銅、コバルト、タンタルの3鉱種について需給動向調査を行った。さらに、その調査結果に基づいて、これら3鉱種の供給障害シナリオについて検討を行った。検討結果は次の通りである。

1 銅

基本的には銅は埋蔵量に偏在性が低く、価格が低迷している状況からみると、供給障害の可能性が低いようにも考えられるが、生産国の偏りが懸念される。すなわち、価格が低迷しているなかで、コストの低いチリ、インドネシアなどの特定国が国策として積極的な増産を続けた場合、アメリカやカナダなどの先進工業国の大規模鉱山が閉山に追い込まれ、相対的に、チリやインドネシアなどの寡占化が進むことになる。その危険性は、次の新熊委員の論文(要約)が示すように、世界の経済成長率が3.0%を超えるかどうかの一つの鍵である。

「2002～2005年を対象にして銅価格の推移を予測するとき、世界の経済成長率が2.0～2.5%で推移する場合は、予測価格にそれほど差はなく、いずれもゆるやかな価格上昇が続けることが期待される。しかし、世界の経済成長率が3.0%以上の場合は、2002～2003年にかけて銅価格は高い水準を回復するが、それが2004年生産開始予定の新規プロジェクト実行の引き金となって、2004～2005年に過去に例を見ない水準まで銅価格が低迷することが予測される。このとき、既存鉱山が大量に閉山することも予想される。このように、将来の銅価格を予測する上で最も重要なポイントは将来の世界の経済成長率の推移であり、世界経済の力強い回復が、必ずしも銅価格の低迷に歯止めをかけるとは限らないことが推察される。」

2 コバルト

コバルト供給は、一部の銅鉱床やニッケル鉱床などの副産物として生産されることと、生産量の多くをカントリーリスクの大きい国に依存していること等から、われわれは、これまで度々供給障害を経験して来た。例えば、1993年は世界の消費量が精錬量を上回り、1994年には消費量が鉱石生産量と精錬量の双方を上回るというきわめて異常な事態が発生している。この絶対的な供給不足は、アメリカからの備蓄放出で賄われたが、この間、この事態を反映して、コバルトは高値安定で推移した。この高値安定によって、コンゴ・ザンビアにおいて、廃棄されていたズリからのコバルト回収が採算性をもつようになり、新しいプロジェクトが始まり、新たに生産が開始された。

1995年以降、上記の異常事態は解消されているが、アメリカの備蓄残量、コンゴ・ザンビアのズリの量などは、今後の需給予測に重要なファクターになると考えられる。

将来、コバルト需要は、IT関連機器の堅調な需要増加が見込まれることから、増加傾向を持続すると推察されるが、これを満たす供給は、上記のような過去の供給障害の経験が必ずしも生かされておらず、依然として不安定のみである。したがって、将来の需給関

係は依然不安定なまま推移すると思われる。

3 タンタル

2000年後半から2001年前半にかけて、携帯電話やパソコンの普及によって、タンタル需要は大きく伸び、異常な供給不足が起り、わが国のタンタル業者は原料価格の高騰と極端な原料不足に困惑した。現在は、IT産業の停滞により価格は下落し小康状態を保っているが、基本的な構図に変化はなく、供給構造は依然として脆弱である。現在の見通しでは、タンタル鉱山からの供給は少し先になると推測される。したがって、IT産業の回復が早ければ、再び供給不足から価格高騰と原料不足を引き起こし、経済回復を遅らせることになる。一方、IT産業の回復が遅れば、新規鉱山からの生産により供給の安定化が図られ、極端な価格高騰を招くことはなく、IT産業の発展に貢献すると考えられる。

また、資源量の面から見ても、タンタル資源は、将来、発見の可能性の高い資源と思われるので、タンタル需要が拡大しても、適切な予測のもとに開発計画を進めれば、近未来の需要は賄うことができ、大きな供給障害は起らないと考えられる。

第 編 鉱物資源の多国間一般均衡モデルと資源政策

銅鉱石および銅地金（以下、鉱石および地金）について、1999年の供給・需要を基準として、チリの鉱石供給障害、中国の地金需要拡大、日本の鉱石輸入時の長期契約比率の減少（スポット買い比率の増加）が、鉱石および地金価格に、どのような影響を与えるかについて、地金と鉱石の2つの国際市場（不完全競争市場）を想定する多国間一般均衡モデルを用いて、想定事例に基づいてシミュレーションを行った。

1 前提条件

- a. 需給両面において短期的な視野を前提としており、したがって、鉱石輸出国において新規鉱山開発はなく、消費国において資源間の代替はないものとする。
- b. 鉱石輸入国において鉱石輸出はなく、鉱石輸出国において鉱石および地金輸入はないものとする。
- c. 長期契約比率は、公表データの入手が困難であったため、日本、中国、韓国以外の国については想定値を用いた。
- d. 輸入品の再輸出はないものとする。

2 シミュレーション結果

2.1 鉱石供給障害

(1) チリの鉱石生産量が20万トン（年間鉱石生産量の4.8%）減少した場合

ただし、競争国（チリの減産によって鉱石生産量の増加が期待できる国）の鉱石生産量の増産可能量は2%を限度とする。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 30.8%減に対して、競争国は、インドネシア 3.7%、オーストラリア 8.1%、カナダ 8.3% 増加する。
- b. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.1%減、中国 0.6%増、韓国 0.5%増、ドイツ横這い、アメリカ 0.1%増 と、いずれの国もほぼ横這いを示しており、チリの鉱石生産量減少の影響を余り受けていない。
- c. チリ以外の鉱石輸出国の鉱石生産量は、上限の 2%まで行っている。
- d. 地金価格は 12.4%、鉱石価格は 15.6%上昇する。

(2) チリの鉱石生産量が 40 万トン（年間鉱石生産量の 9.5%）減少した場合
ただし、競争国の鉱石生産量の増産可能量は 2%を限度とする。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 56.6%減に対して、競争国は、インドネシア 4.1%、オーストラリア 10.4%、カナダ 10.5% 増加する。
- b. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.3%減、中国 2.9%増、韓国 2.3%増、ドイツ 0.1%増、アメリカ 0.4%増 となっている。
- c. チリ以外の鉱石輸出国の鉱石生産量は、上限の 2%まで行っている。
- d. 地金価格は 57.7%、鉱石価格は 72.6%と大幅に上昇する。

(3) チリの鉱石生産量が 20 万トン（年間鉱石生産量の 4.8%）減少した場合

ただし、競争国の鉱石生産量の増産はないものとする（短期的に鉱石生産量の拡大が困難な場合）。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 28.1%減に対して、競争国は、インドネシア 0.3%、オーストラリア 1.5%、カナダ 1.4%と増加している。(1)に比べて、増加率が減少している。これは、競争国の鉱石生産量をゼロにしたことによる。
- b. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.1%減、中国 1.5%増、韓国 1.2%増、ドイツ横這い、アメリカ 0.2%増 となっている。
- c. 地金価格は 29.6%、鉱石価格は 37.3%上昇する。

2.2 地金需要拡大

(1) 中国の地金需要量が 30% (45.9 万トン) 拡大した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量は無制限に増産可能とする（現実性にやや問題があるが、1つの見方として）。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 7.4%、インドネシア 12.1%、オーストラリア 21.4%、カナダ 18.6%、パプア・ニューギニア 24.7%と、いずれの国も増加している。
- b. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 0.4%増、中国 58.0%増、韓国 2.1%増、ドイツ 1.3%減、アメリカ 40.4%減と、日本、韓国、ドイツはほぼ横這いと見ることができる。中国の急増は当然としても、アメリカの減少が著しい。
- c. 鉱石輸出国の鉱石生産量は、チリ 1.5%、インドネシア 6.8%、オーストラリア 6.0%、カナダ 5.1%、パプア・ニューギニア 21.0%と、いずれの国も増加している。特に、パ

プア・ニューギニアの増加が著しい。

- d. 地金輸入量は、日本 0.4%減、中国 27.0%増、韓国 1.4%減、ドイツ 1.0%減、アメリカ 1.6%減になっている。当然ながら、中国の増加率が大きい。
- e. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.2%、中国 29.2%、韓国 1.8%、ドイツ 1.0%、アメリカ 0.7%と、いずれの国も増加している。中国の急増は当然としても、既成プラントからの増産率としては、やや値が大きいと思われる。
- f. 地金価格は 18.5%、鉱石価格は 22.9%上昇する。

(2) 中国の地金需要量が 60% (91.8 万トン) 拡大した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量は無制限に増産可能とする。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 15.9%、インドネシア 24.7%、オーストラリア 41.8%、カナダ 36.7%、パプア・ニューギニア 47.8%と、いずれの国も大きく増加している。
- b. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 0.3%増、中国 118.1%増、韓国 4.5%増、ドイツ 4.7%減、アメリカ 88.7%減と、(1) に比べて、日本、韓国、ドイツには、目立った変化は見られないが、中国の急増は著しく、アメリカはさらに大きく減少している。
- c. 鉱石輸出国の鉱石生産量は、チリ 2.8%、インドネシア 13.8%、オーストラリア 11.5%、カナダ 9.8%、パプア・ニューギニア 40.6%と、いずれの国も増加している。特に、パプア・ニューギニアの増加率が著しく大きくなっている。
- d. 地金輸入量は、日本 1.0%減、中国 49.2%増、韓国 3.3%減、ドイツ 2.1%減、アメリカ 3.3%減になっている。中国の増加率が著しい。
- e. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.3%、中国 60.1%、韓国 4.0%、ドイツ 2.0%、アメリカ 1.4%と、いずれの国も増加している。
- f. 地金価格は 49.7%、鉱石価格は 61.9%上昇する。

(3) 中国の地金需要量が 30% (45.9 万トン) 拡大した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量の増産可能量は 2%を限度とする。

- a. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 13.6%、インドネシア 3.6%、オーストラリア 7.5%、カナダ 7.7%、パプア・ニューギニア 2.4%と、いずれの国も増加しているが、(1) に比べて、チリ以外の国の増加が小さくなっている。これは、鉱石輸出国の鉱石生産量を 2%増産で頭打ちにしたことによる。
- b. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 0.6%減、中国 57.4%増、韓国 2.6%増、ドイツ 5.8%減、アメリカ 82.1%減になっている。
- c. 地金輸入量は、日本 0.7%減、中国 23.6%増、韓国 2.2%減、ドイツ 1.2%減、アメリカ 1.9%減になっている。
- d. 鉱石輸入国の地金生産量は、日本 0.1%、中国 30.4%、韓国 2.6%、ドイツ 1.0%、アメリカ 0.8%と、いずれの国も増加している。
- e. 地金価格は 37.1%、鉱石価格は 46.3%上昇する。

2.3 長期契約率の減少

(1) わが国の長期契約による鉱石輸入が 30% (30 万トン) 減少した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量は無制限に増産可能とする。

- a. 鉱石輸出国の鉱石生産量は、チリ 4.0%減に対して、競争国は、インドネシア 1.0%、オーストラリア 2.7%、カナダ 3.0%、パプア・ニューギニア 16.1%増加している。
- b. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 7.2%、インドネシア 11.5%、オーストラリア 20.0%、カナダ 17.4%、パプア・ニューギニア 22.9% 増加している。
- c. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 120%増、中国 0.6%減、韓国 0.1%増、ドイツ 1.9%減、アメリカ 17.1%減と、日本の輸入量が著しく大きい。
- d. 地金価格は 6.1%、鉱石価格は 7.7%上昇する。

(2) わが国の長期契約による鉱石輸入が 50% (50 万トン) 減少した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量は無制限に増産可能とする。

- a. 鉱石輸出国の鉱石生産量は、チリ 6.8%減に対して、競争国は、インドネシア 1.6%、オーストラリア 4.6%、カナダ 5.0%、パプア・ニューギニア 27.3%増加している。
- b. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 11.5%、インドネシア 19.0%、オーストラリア 33.6%、カナダ 29.2%、パプア・ニューギニア 38.7% 増加している。
- c. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 200.2%増、中国 1.0%減、韓国 0.2%増、ドイツ 3.5%減、アメリカ 30.5%減と、(1)に比べて日本の輸入量が一段と大きくなっている。
- d. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 11.5%、インドネシア 19.0%、オーストラリア 33.6%、カナダ 29.2%、パプア・ニューギニア 38.7%となっている。
- e. 地金価格は 11.1%、鉱石価格は 14.0%上昇する。

(3) わが国の長期契約による鉱石輸入が 50% (50 万トン) 減少した場合

ただし、鉱石輸出国の鉱石生産量の増産量は 2%を限度とする。

- a. 鉱石輸出国の鉱石生産量は、チリ 5.9%減に対して、競争国は、いずれも上限の 2.0%増加している。
- b. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 18.8%、インドネシア 19.8%、オーストラリア 24.5%、カナダ 18.0%、パプア・ニューギニア 8.9% 増加している。
- c. 鉱石輸入国のスポット輸入量は、日本 200.4%増、中国 1.8%減、韓国 0.3%増、ドイツ 6.0%減、アメリカ 52.8%減と、アメリカの減少が目立つ。
- d. 鉱石輸出国のスポット輸出量は、チリ 18.8%、インドネシア 19.8%、オーストラリア 24.5%、カナダ 18.0%、パプア・ニューギニア 8.9%となっている。
- e. 地金価格は 20.1%、鉱石価格は 25.3%上昇する。

第 編 資源分析用産業連関表の作成と分析

銅とコバルトについて、平成 7 年 (1995 年) 産業連関表をベースに、銅関連産業とコバルト地金に関する部門を分割した資源分析用産業連関表を作成した。銅については、もとの産業連関表の中分類 (93 部門) に、銅鉱石・銅・銅電線・伸銅品・銅素型材の 6 部門を増設して、98 部門の産業連関表を作成した。コバルトについては、コバルト地金部門を増設して、94 部門の産業連関表を作成した。次いで、作成した資源分析用産業連関表を用いて、他産業部門への価格波及分析を行った。価格波及分析の結果は次の通りである。

1 銅の価格波及効果

1.1 銅地金の価格が 50%上昇した場合

銅地金の直接的な使用量の多い銅電線および伸銅品の価格上昇率は、それぞれ 12.5%および 9.0%と高い値になった。同様に、銅素型材は 1.6%とやや高い値になった。さらに、これらの銅製品が投入され、銅の用途先として期待される重電機器、民生用電気機械および自動車部門は、それぞれ 0.33%、0.20%および 0.18%となった。

1.2 第 編の一般均衡モデルによって算出された銅地金価格のシナリオ別価格波及効果

(1) チリの鉱石生産量が 20 万トン減少した場合

銅地金価格は 12.4%上昇し、これによって、銅電線 3.1%、伸銅品 2.2%、重電機器 0.08%の価格上昇となる。

(2) チリの鉱石生産量が 40 万トン減少した場合

銅地金価格は 57.7%と大幅に上昇し、これによって、銅電線 14.5%、伸銅品 10.4%、重電機器 1.9%の価格上昇となる。

(3) 中国の地金需要量が 30%増加した場合

銅地金価格は 37.1%上昇し、これによって、銅電線 9.3%、伸銅品 6.7%、重電機器 1.2%の価格上昇となる。

なお、(1)および(2)については競争国 (チリの減産によって鉱石生産量の増加が期待できる国)、(3)については鉱石輸出国の鉱石生産量の増産可能量は 2%を限度とする。

2 コバルトの価格波及効果

2.1 コバルト地金の価格が 100%上昇した場合

最も価格波及効果の大きい産業部門は無機化学基礎製品で 0.42%であった。次いで、価格波及効果の大きかった部門は銑鉄・粗鋼および電気機器で、それぞれ 0.2%および 0.17%であった。この分析結果からは、コバルト地金の価格が過去において大きく変動しているにも関わらず、他の産業部門への価格波及効果は小さいことがわかる。さらにこのようなレアメタルの分析を進めるには、ごく短期的に供給の絶対量が途絶する点に着目した分析が必要であろう。