

4 金 (Au)

4. 金 (Au)

4. 1 マテリアルフロー分析

(1)原料および中間製品

・新産金

かつて日本には新潟県の佐渡など有名な金山がいくつかあったが、現在ほとんど唯一稼働中であるのは鹿児島県の菱刈鉱山のみである。同鉱山は金含有率が非常に高く、鉱石 1t 中に平均 45～50g の含有量であるが、これは世界の鉱山平均値のおよそ 10 倍といわれており、年間 7～8t の金が採掘されている。

我が国において新産金と呼ばれるものの多くは、銅・鉛・亜鉛鉱山から産出された鉱石を輸入し、貴金属スクラップなどの二次原料と共に処理し、銅・鉛・亜鉛等を精錬する過程で副産物として生産される。これら新産金は、最終工程が電気分解で産出されることから電気金とも呼ばれ、後述する二次原料のみから生産される再生金とは区別される。2005 年における我が国の新産金は 149t と、対前年比約 1 割増となった。これは、特に金含有量の多いインドネシアのグラスベルグ鉱山の銅精鉱入荷増などによるものと推測される。

2005 年の金輸入量は 72t (貿易統計ベース) であった。

・再生金

廃棄物からの金の回収・精製は古くから行われている。現在は、パソコンや携帯電話の内部に使用されていたプリント基板、IC、セラミックパッケージ、リード・フレームや使用済みターゲット、メッキの廃液並びに使用しなくなった宝飾製品等が回収・精製され、金地金にされている。製錬所へ戻らずに二次加工業者によって再生されるものを再生金としているが、2005 年の再生金の生産量は 30t であった。

・私的保有金の放出

金地金を私的財産の一部として保有する人々があり、さまざまな理由から保有する金地金を売却し現金化している。こうした地金は毎年相当な量に達しており、買取業者を経て精製加工後、新たな金地金として再利用されている。我が国の 2005 年における私的保有金の放出は 67t に達しており、日本だけでも民間にこのような金地金の備蓄が相当量あるものと推定される。

(2)最終製品

2005 年の金の国内需要は私的保有金を含めて 255t であり、用途別には電気通信機・機械部品用が約半分を占め、次いで宝飾・美術工芸等が約 1 割、めっき用、歯科・医療用と続く。実需以外に、資産の一部として金地金を購入するという私的保有金が、上記需要量のうち 62t (約 2 割) であった。

・電気通信機・機械部品用

化学的に安定していること、銀や銅に次いで電気を良く通すこと、加工性に富んでいること等の金の特性を生かして、プリント基板、IC、セラミックパッケージ、リードフレームといった半導体分野やその他のさまざまな工業用分野で使用されている。

・宝飾・美術工芸用

金は古くから装身具等に使用されてきたが、日本において広く一般大衆がジュエリーと呼ばれる宝飾用金製品を身に着けるようになったのはここ数十年のことである。我が国ではジュエリーとしての金製品はほとんどが 18 金であり、この 18 金は割金の配合によってさまざまな色合いを出すことができる。イエローゴールドを中心として、ピンクゴールド、グリーンゴールド、ホワイトゴールドなどがある。また美術・工芸用としては、金製の置物、おりん等仏具が挙げられる。

・歯科・医療用

古くより貴金属が歯の治療に使用されてきたが、現在の代表的な鑄造用合金としては、通称「キンパラ」と呼ばれている「金銀パラジウム合金」が挙げられる。この合金は銀を主成分とし金 12%、パラジウム 20%を含む合金で、日本では保険適用の対象となっており、ここ三十数年の長きに渡って歯科治療材料の中心をなしてきた。他に歯科用合金としては、22 金、20 金、18 金、14 金等があり、金は歯科治療に欠かせない重要な金属である。

2001 年から 2005 年までの金の需給推移は表 1 のとおりである。新産金の生産増は、国内銅製錬所の能力増強によって銅精鉱やスクラップの処理量が拡大したことによる。国内需要は、電気通信機、機械部品向けがボンディングワイヤ需要の伸びなどから大きく増加している。これは情報通信機器など IT 関連向けに加え、デジタル機器向けの需要増加が背景にある。

表1 金の需給推移

(単位：t)

| | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 新産金 | 119 | 147 | 164 | 133 | 149 |
| 再生金 | 20 | 23 | 27 | 30 | 30 |
| 輸入 | 1 | 16 | 14 | 20 | 33 |
| 私的保有放出 | 36 | 49 | 61 | 47 | 67 |
| 供給計 | 176 | 236 | 266 | 230 | 279 |
| 国内需要 | | | | | |
| 電気通信機・機械部品 | 67 | 116 | 130 | 134 | 118 |
| 歯科・医療 | 12 | 14 | 14 | 14 | 13 |
| メッキ | 5 | 8 | 9 | 17 | 14 |
| その他(消費) | 13 | 8 | 8 | 9 | 18 |
| 宝飾品 | 36 | 35 | 30 | 27 | 25 |
| 美術・工芸品 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| メタル | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| その他(退蔵) | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 私的保有 | 71 | 116 | 75 | 76 | 62 |
| 計 | 209 | 304 | 273 | 282 | 255 |
| 輸出 | 8 | 3 | 24 | 13 | 83 |
| 払出計 | 218 | 307 | 297 | 295 | 338 |

(経済産業省「金流通統計」、輸出入量は貿易統計の数値と一致していない)

中間生産物に係る我が国及び世界の主要生産者並びにその生産品目は次のとおりである。

表2 中間生産物に関する主要生産者及び生産品目

| 主要生産者 | 国 | 生産品目 |
|----------------------------------|---------|--------|
| 三井金属鉱業 | 日本 | 金、金加工品 |
| 三菱マテリアル | 日本 | 金、金加工品 |
| 住友金属鉱山 | 日本 | 金、金加工品 |
| 小坂製錬 | 日本 | 金 |
| 日鉱金属 | 日本 | 金 |
| Falconbridge Ltd. | カナダ | 金 |
| Johnson Matthey Ltd. | カナダ | 金 |
| Royal Canadian Mint | カナダ | 金 |
| Met-Mex Peñoles, S.A. de C.V. | メキシコ | 金 |
| Umicore Brasil Ltd. | ブラジル | 金 |
| AngloGold Ashanti Mineração Ltd. | ブラジル | 金 |
| AGR Matthey | オーストラリア | 金 |
| Umicore SA | ベルギー | 金 |
| PT Aneka Tambang Tbk | インドネシア | 金 |

| | | |
|---------------------------------|--------|---|
| China National Gold Corp. | 中国 | 金 |
| Jiangxi Copper Co. Ltd. | 中国 | 金 |
| Great Wall Gold Silver Refinery | 中国 | 金 |
| Korea Zinc Co. Ltd. | 韓国 | 金 |
| Johnson Matthey Inc | 米国 | 金 |
| Metalar USA Refining Corp. | 米国 | 金 |
| Metalar Technologies SA | スイス | 金 |
| Valcambi SA | スイス | 金 |
| Boliden Mineral AB | スウェーデン | 金 |
| Chimet SpA | イタリア | 金 |
| SEMPA | スペイン | 金 |
| Kyrgyzaltyn JSC | キルギス | 金 |
| Kazzinc Joint Stock | カザフスタン | 金 |
| Harmony Gold Mining Co. Ltd. | 南アフリカ | 金 |
| Rand Refinery Ltd. | 南アフリカ | 金 |
| AngloGold Ltd. | 南アフリカ | 金 |

(出典:USGS「Minerals Information, Statistics and Information by Country」、London Bullion Market Association「Good Delivery List of Acceptable Refiners」、新金属データブック 2002、国内各社ウェブサイト)

また、我が国企業による海外投資の状況は次のとおりである。

表3 我が国企業の海外投資状況

| 企業名 | 現地法人及び生産国 | 生産品目 |
|------|--------------|------|
| 日鉱金属 | LS ニッコー (韓国) | 新産金 |

(出典：国内各社ウェブサイト)

4. 2 リサイクルの現状等

金のスクラップは、金または金合金等の製造工程で発生する歩留り材、金または金合金を材料として部品または製品の製造工程で発生する不良品等、さらに使用済みとなった金製品及び使用済みとなった製品に組み込まれたものに分類される。

最終製品に至るまでの製造工程で発生する歩留り材や不良品などについては、リサイクルのルートが確立しており、ほぼ全量がリサイクルされている。

使用済み品としては、パソコンや携帯電話に組み込まれた半導体部品に使用された金などがリサイクルされている。パソコンは、使用済みとなると製造業者またはリース会社に戻され、産業廃棄物処理業者の手を経て、回収・精製業者にて貴金属が回収されている。携帯電話は、通信事業者が自主的に使用済み製品の回収を行っている。その回収率は今のところ5割に満たないようだが、回収された携帯電話から回収・精製業者によって貴金属が回収されている。

宝飾品や美術工芸用金製品は、所有者が現金化の必要が生じた時に地金商等に持ち込まれることがある。こうした金製品は回収・精製され、新たな金製品に再生される。歯科用材料向けは、大部分がリサイクルされていると見る。

金 (Au)

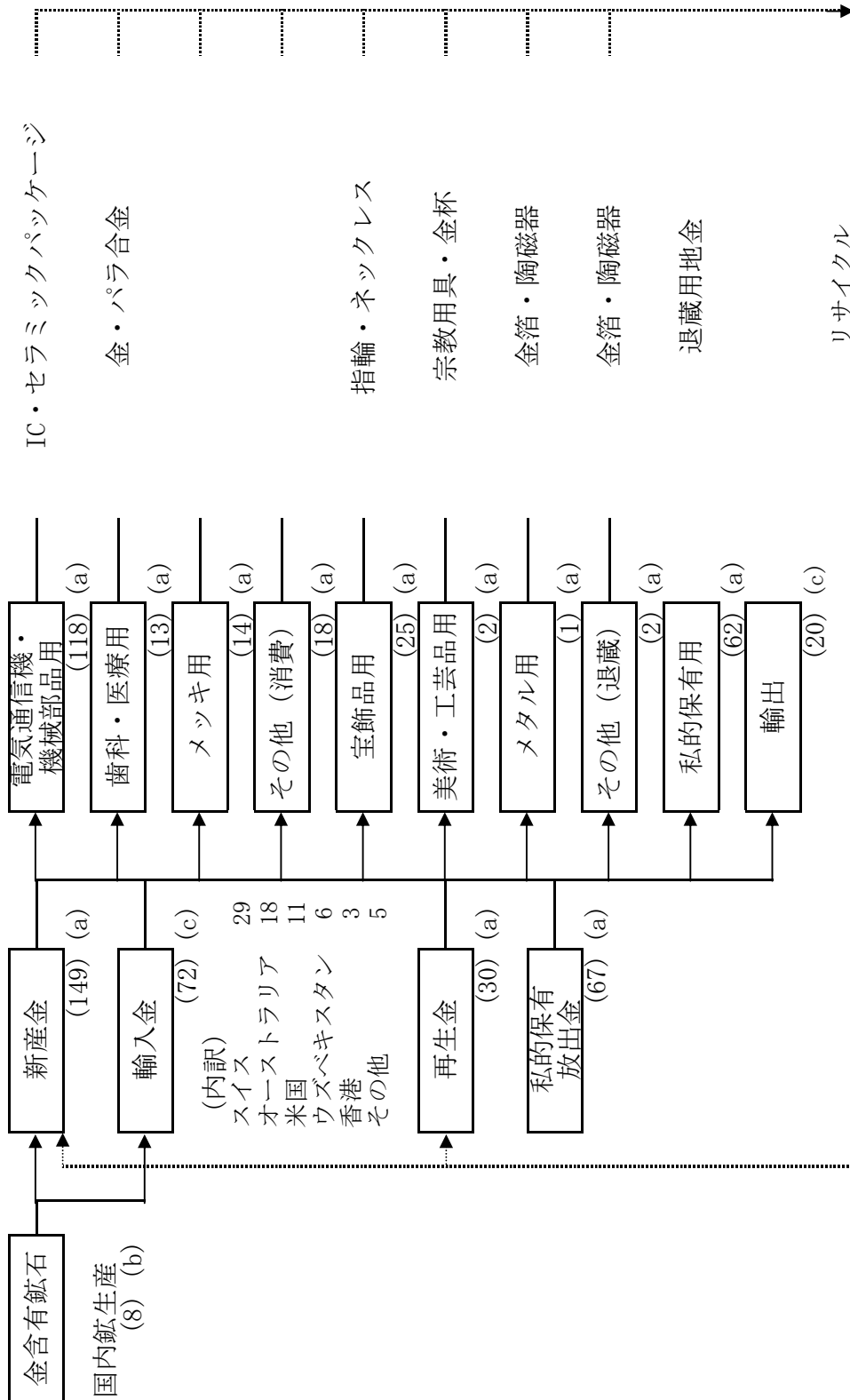
2005年ベース

量の単位：()内はAu純分t

<原料>

<中間製品>

<最終製品>



出典 (a) 金流通統計 (経済産業省)、(b) 資源・エネルギー統計 (経済産業省)、(c) 日本貿易月表、業界ヒアリング

金(Au)

リサイクルの現状

2005年ベース

| 主な応用製品 | 利用形態 | 使用済み品の存在形態・量 | | リサイクル形態 | | | リサイクル現 状評価(A~ G)(注) | 備考 (注) |
|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|-------------------|--------|---------------------------|-----------|
| | | 形態 | 量(注) | リサイクルの実態 | リサイクルのサ イクル(注) | リサイクル率 | | |
| 宝飾・ 美術工芸用 | 指輪 ネックレス 仏具 | 原型のまま | (27) | 退蔵 | (ほぼ半永 久的) | 5% | G | |
| 電子通信機・ 機械部品用 | 接点 溶接用銅材 ボンディング・ワヤ ターゲット メッキ | 使用済み部品 (リレー、コネ クター、セラミッ クパッケージ、 リードフレーム 等) 使用済ターゲッ ト メッキ廃液 | (118) | 精製後新規材料、ま たはメッキ用薬品と して再生 | (10年程度) | 40% | G | |
| 歯科用材料 | 金合金 金パラ合金 | 切削屑 老朽金冠等 | (13) | 金、パラジウムに精 製して再利用 | (3年~10年以 上) | 80% | G | |

(注)

量の単位：

- ()内は使用量純分t
- その他は発生量純分t
- サイクル：
- ()内は推定使用年数
- その他は実リサイクル量

現状評価：

- A. 応用製品が消耗品である
- B. 添加剤として使用されている
- C. リサイクルの流通システムがない
- D. 効果的なリサイクル技術がない
- E. 経済性がない
- F. 需要開発が十分になされて
いない
- G. その他

リサイクルのボトルネックと

- 解決の難易度
- 毒性、保管の危険性の
有無など