

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複数あったが、現在稼働中であるのは鹿児島県の菱刈鉱山のほぼ 1 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 7～9t 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。2010 年における我が国の新産金は 93t と、対前年比約 6.9%増となった。

2008 年、金融危機発生から電子部品工業用の需要が激減したが、2009 年は立ち直りをみせた。2010 年は景気回復を追い風に、電子部品工業用の需要が増加した。しかし、価格高騰を受け、ボンディングワイヤ素材の金から銅への代替も進行している。歯科材需要についても、セラミックへの代替が進んでおり、減少傾向にある。

2010 年の金輸入量は 19t 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、2010 年の再生金の生産量は 16t と前年比 11%減少している。

・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、その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利用されている。我が国の 2010 年における私的保有金の放出は 36t に達している。日本だけでも民生で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

2010 年の金の国内需要は私的保有金を含めて 120t であった。用途別には電気通信機・機械部品用が約 51%を占め、次いで宝飾・美術工芸等が約 18%、歯科・医療用約 8%、めっき用約 5%と続く。実需以外に、私的保有の金が、上記需要量のうち 23t(約 19%)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、日本において広く宝飾用金製品を身に着けられるようになったのはここ数十年のことである。我が国では宝飾品としての金製品は殆どが 18 金である。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」とよばれている「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。

2005 年から 2010 年までの金の需給推移は表 1 の通りである。国内需要は、金価格高騰の影響（山元建値年間平均：2003 年 1,381 円/g、2004 年 1,450 円/g、2005 年 1,605 円/g（「鉱山」2007 年 8 月）、2006 年 2,286 円/g、2007 年 2,658 円/g、2008 年 2,931 円/g、2009 年 2,949 円/g、2010 年 3,475 円/g（「鉱山」2011 年 8 月））により、2003 年以降は減少傾向にある。なお、金価格は 2011 年 5 月までは 3,600～3,900 円/g で推移しており、相次いで史上最高値を更新している。

表1 金の需給推移

単位:t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
新産金	149	129	146	81	87	93
再生金	30	50	37	39	18	16
輸入	33	14	12	11	5	2
私的保有放出	5	63	65	51	28	36
供給計	217	256	260	182	138	147
国内需要						
電気通信機・機械部品	118	126	125	85	55	61
歯科・医療	13	13	12	12	10	10
メッキ	14	18	22	14	5	6
その他(消費)	18	26	27	27	18	21
消費需要(小計)	163	183	187	138	88	97
宝飾品	25	22	23	22	16	20
美術・工芸品	2	2	1	1	1	1
メダル	1	1	1	1	1	0.4
その他(退蔵)	2	3	4	4	4	2
私的保有(小計)	62	39	29	29	22	23
計	193	211	216	166	109	120
輸出	83	58	64	78	46	40
払出計	276	269	280	244	155	160

出典：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	生産品目
三井金属鉱業	新産金、金加工品
三菱マテリアル	新産金、金加工品
住友金属鉱山	新産金、金加工品
DOWA メタルマイン	新産金
JX 日鉱日石金属	新産金
パンパシフィックカッパー	新産金
古河メタルリソース	新産金

出典：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
JX 日鉱日石金属	LS ニッコーカッパー(韓国)	新産金
住友金属鉱山	ポゴ金鉱山(米国)	鉱石、中間製品

出典：ウェブサイト

4.2 リサイクルの現状と評価

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。

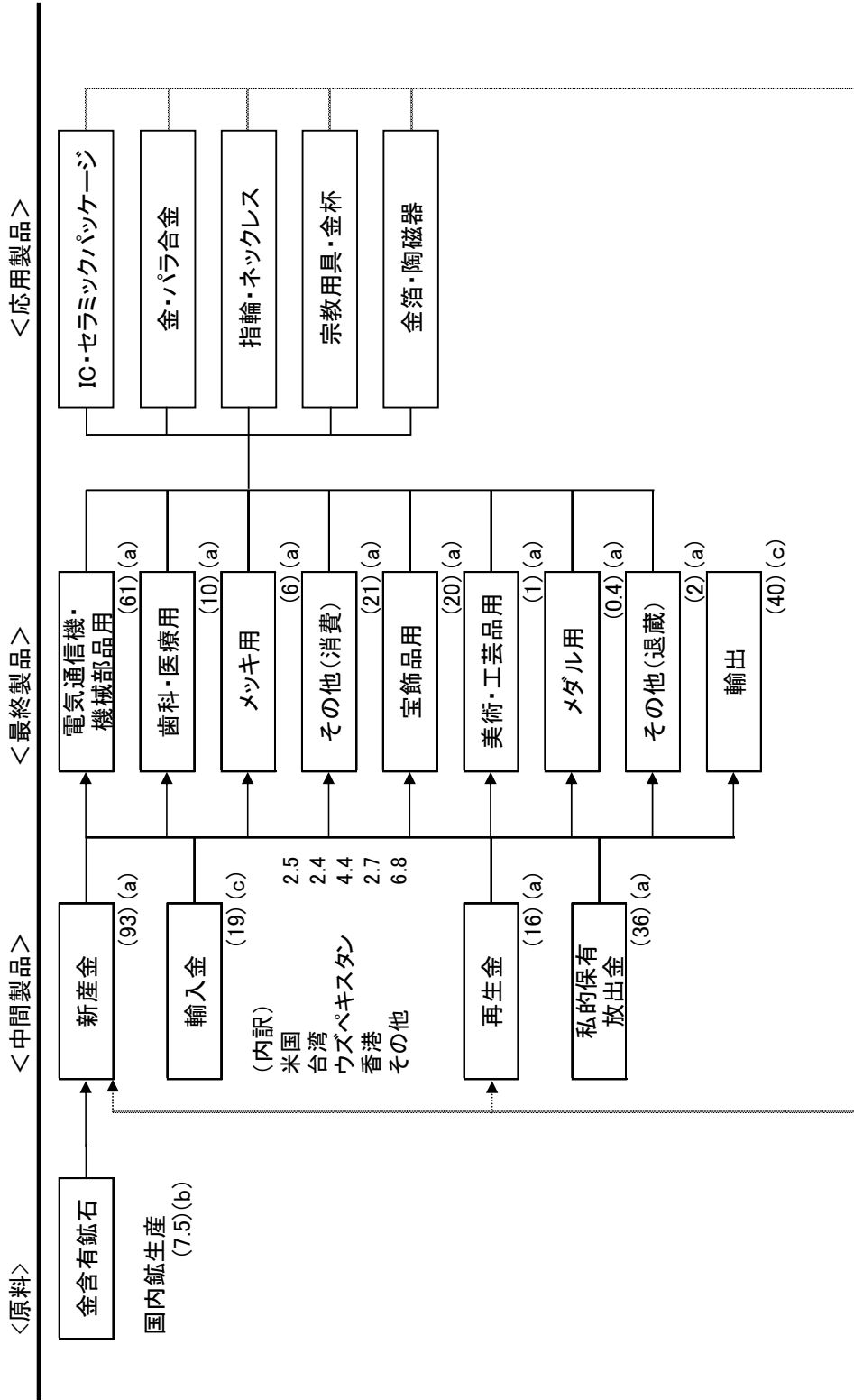
最終製品に至るまでの製造工程で発生する歩留り材や不良品などについては、リサイクルのルートが確立しており、ほぼ全量がリサイクルされている。

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られる。

金の単位：()内はAu純分

金(Au)のマテリアルフロー(2010)



リサイクル

出典 (a)金流通統計(経済産業省)、(b)住友金属鉱山ウェブサイトで、(c)日本貿易月表、業界ヒアリング

リサイクルの現状

2010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③)	備考 (注④)
		形態	量(注①)	リサイクルの実態	リサイクルのサイクル (注②)	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	(21)	退蔵	(ほぼ半永久的)	5%	G	
電子通信機・ 機械部品用	接点 溶接用螺絲材 ボンディング・ワイヤー ターゲット メッキ	使用済み部品 (リレー、コネクタ、 セラミックパッケージ 等) 使用済ターゲット メッキ廃液	(61)	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	(10)	金、パラジウムに精製し て再利用	(3年~10年以上)	80%	G	

(注) ①量の単位:

()内は使用量純分
その他は発生量純分

②サイクル:

()内は推定使用年数
その他は実リサイクル量

③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

④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