

5 銀 (Ag)

5. 銀 (Ag)

5. 1 マテリアルフロー分析

現在、国内の一部の鉱山で銀を含有する鉱石が生産されているが、国内の供給全体に占める割合はわずかである。

我が国において新産銀とよ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。これら新産銀は、最終工程が電気分解で産出されることから電気銀ともよばれ、二次加工業者でスクラップのみを原料として製造される再生銀とは区別される。2005年における我が国の新産銀は2,203tであった。

また2005年には再生銀の生産が192t、輸入銀が1,288tであった。

2005年の銀の国内需要は2,179t、輸出は1,119tであった。国内需要の約半分を写真感光材料用が占める。主要需要分野およびその利用特性は以下の通りである。

・写真感光材料硝酸銀 (AgNO_3) 光センサーとしてのハロゲン化銀

銀は感光性の高さから、写真感光材料としてフィルムや印画紙に使用される。銀は可溶性ハロゲン化物溶液と反応して、不溶性のハロゲン化物を生ずる。ハロゲン化銀は光によって銀を遊離して黒化する。光センサーに用いられるハロゲン化銀は主として臭化銀で、高感度向きには数 mol%のヨウ化銀、低感度・高画質向きには数十 mol%の塩化銀を、それぞれ混晶として含む。

フィルムと印画紙は白黒とカラーがある。白黒フィルムは、X線等の医療用・印刷製版用・営業写真館用が主である。カラーフィルムは、一般アマチュア用・映画用・営業写真館用のネガフィルムと広告用途・作品作成用途のリバーサルフィルム、映画上映用のポジ(プリント)フィルムがある。

最近ではデジタルカメラへの代替が進み、本用途の需要は減退してきている。国内カメラメーカーのカメラ出荷台数は、2002年にフィルムカメラとデジタルカメラが逆転したが、以降は需要の減少傾向が加速している。

・その他の硝酸銀 (AgNO_3)

電気伝導性・熱伝導性が良く、接触抵抗が少ないという特性を生かし、携帯電話等の電気通信機器に使用されている。さらに物理的・化学的特性を応用し、石油化学の銀触媒、銀製鏡、また近年は生活・住環境の変化にともない抗菌剤等に広く利用されている。

・接点

銀は全金属の中で電気伝導性が最も高いので、接点の基本材料として一番多く使用されている。しかし単一では機械的性質が十分でなく、他の元素を添加し、硬くして使用するが多い。また銀は非常に硫化されやすいため、空気中の H_2S や SO_2 などのガスと反応して Ag_2S が生成され、接触障害を引き起こす。その対策として銀に硫化しにくい

金属(金・パラジウムなど)を添加するか、銀接点の表面に金または金合金を被覆する方法がとられる。用途としては、電気抵抗が小さいので、大きい電流を通すコネクタなどの電気部品として利用されている。

- ・銀ろう

銀ろうは硬ろうを代表するろうで、アルミニウム合金・マグネシウム合金を除いたほとんどの鉄鋼・非鉄金属材料及び非金属のセラミックスなどのろう付けが可能である。貴金属ろうとしては最も多くの産業分野に用いられている。銀ろうの主成分は銀・銅・亜鉛であり、目的によってカドミウム・ニッケル・インジウム・錫などと合金化される。用途としては、主に電气管部品、ろう付面にメタライズ処理したセラミックスのろう付けに使用される。

- ・展伸材

銀の展性と延性が金と銅に次いで 3 番目に大きい点を利用している。銀器・装身具としての利用などがこれにあたる。

- ・その他

その他の用途としては、歯科材料、記念硬貨などがある。歯科治療材料用として現在最も多く使用されているのは、通称「キンパラ」と呼ばれている「金銀パラジウム合金」である。これは銀を主成分(45～50%)とし、金 12%、パラジウム 20%を含む合金で、健康保険の適用対象となっており、三十数年間に渡り歯科治療材料の中心をなしてきている。

2001 年から 2005 年までの銀の需給推移は表 1 のとおりである。国内需要は 2001 年に IT バブル崩壊の影響を受けて大きく落ち込み、さらに最近ではフィルムカメラからデジタルカメラへの移行により写真感光材料向け需要の減退が続いている。生産量については、新産銀はほぼ横這いであるが、再生銀は写真フィルムメーカーでの需要量減によって減少基調を辿っている。

表1 銀の需給推移

(単位：t)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
新産銀					
国内鉱出	33	38	62	50	32
海外鉱出	1,444	1,329	1,531	1,402	1,467
スクラップ出	328	450	430	319	259
その他出	488	442	429	437	445
計	2,293	2,260	2,453	2,208	2,203
再生銀	304	292	259	219	192
輸入	872	883	1,267	1,706	1,288
供給計	3,469	3,435	3,979	4,133	3,683
国内需要					
写真感光材料	1,663	1,532	1,365	1,243	969
その他硝酸銀	150	220	295	307	299
接点	202	153	219	260	209
銀ろう	111	98	95	105	102
展伸材	194	216	228	248	214
その他	637	455	474	434	386
計	2,958	2,673	2,676	2,597	2,179
輸出	249	359	441	602	1,119
需要計	3,207	3,033	3,116	3,199	3,298

(経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」)

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
小坂製錬	日本	銀
三井金属鉱業	日本	銀
三菱マテリアル	日本	銀
日鉱金属	日本	銀
住友金属鉱山	日本	銀
東邦亜鉛	日本	銀
Met-Mex Penoles, S.A.	メキシコ	銀
Doe Run Peru SRL	ペルー	銀
AGR Matthey	オーストラリア	銀
Zinifex Ltd.	オーストラリア	銀
Korea Zinc Co. Ltd.	韓国	銀
LS-Nikko Copper Inc.	韓国	銀
Jiangxi Copper Co. Ltd.	中国	銀
Great Wall Gold and Silver Refinery	中国	銀
Kennecott Utah Copper Coop.	米国	銀
Johnson Matthey Inc.	米国	銀

Metalor USA Refining Corp.	米国	銀
Cominco Ltd.	カナダ	銀
Falconbridge Ltd.	カナダ	銀
Boliden Mineral AB	スウェーデン	銀
Umicore SA	ベルギー	銀
W.C. Heraeus GmbH	ドイツ	銀
Chimet SpA	イタリア	銀
SEMPSA	スペイン	銀
Metalor Technologies SA	スイス	銀
Valcambi SA	スイス	銀
Rand Refinery Ltd.	南アフリカ	銀
KGHM	ポーランド	銀
Kazzic Joint Stock Company	カザフスタン	銀
Outokumpu Oyj	フィンランド	銀

(出典：USGS「Minerals Information, Statistics and Information by Country」、London Bullion Market Association「Good Delivery List of Acceptable Refiners」、工業レアメタル 2006、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)	新産銀

(出典：各社ウェブサイト)

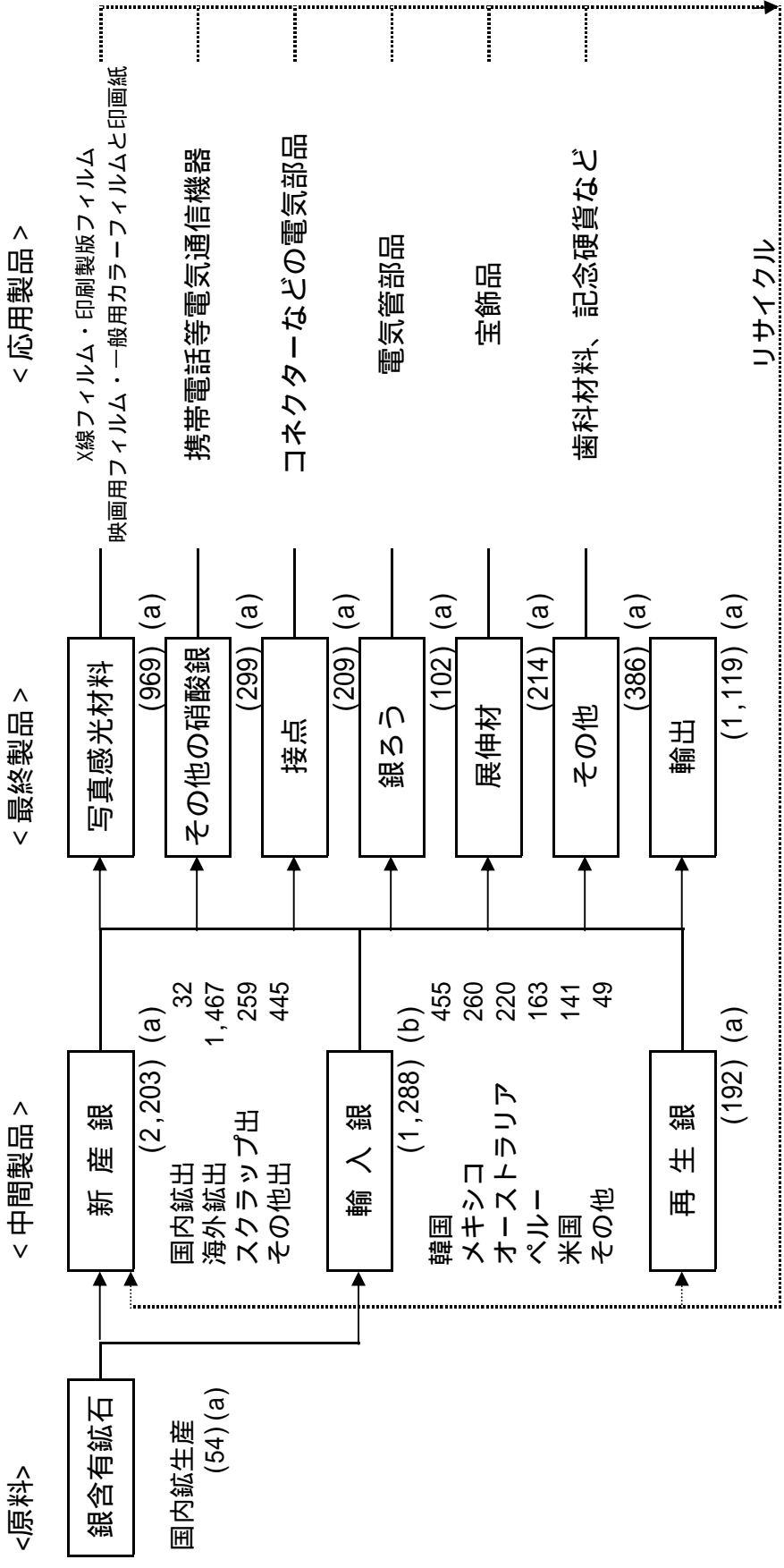
5. 2 リサイクルの現状と評価

写真用途の場合は、専門の銀回収業者が国内に約 100 社あり、日本感材銀工業組合を組織している。白黒フィルム・印画紙の場合、光に反応して黒化した部分に銀が残り、光に反応しなかった白の部分の銀は現像液中に流出し銀回収業者によって回収される。カラーフィルム・印画紙の場合、銀はほぼ全量が現像液中に流出し銀回収業者によって回収される。また病院で長期間保管されていた X 線フィルムが廃棄され、銀回収業者に渡されることが多くなった。銀回収業者は廃液・廃フィルムから銀を回収している。写真の場合は、理論的にはタイムラグはあるが、白黒写真と共に退蔵・廃棄される分以外(ほぼ 9 割以上)は回収できるシステムになっている。しかしながら、これらフィルム製品の約半分は輸出されていると見られ、結果として国内でリサイクルされる量は写真感光材料向け消費量の 3 割程度に留まっている。

その他の用途の場合、貴金属・非鉄金属を含んだ各種の使用済み部品等が回収され、非鉄製錬会社、地金商らによって精錬され、銀としては約 30%がリサイクルされていると推定する。電機器具等は、銀の使用率が低いために器具本体のリサイクルに依存することになる。歯科材料用については、大部分がリサイクルされていると見られる。

銀 (Ag)

2005年ベース
量の単位：()内はAg純分t



出典：(a)経済産業省資源エネルギー庁、(b)日本貿易月表

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		
写真感光材料	X線・印刷製 版・映画用・一 般用カラフイ ルム、印画紙	現像廃液・ 廃フィルム	(969)	写真廃液 (現像液・ 定着液) と写真廃 フィルムから「銀」 を抽出・精錬	(数ヶ月～ 長いものは10年以上)	銀需要量の 30% 国内滞留分の 70%	G	製品の約5割 は輸出/一部 は写真と共に 退蔵・廃棄
その他の硝酸銀	携帯電話等 電気通信機器	使用済み 携帯電話等	(299)				G	
接点	コネクタなど の電気部品	使用済み 電気部品	(209)				G	
銀ろう	電气管部品	使用済み部品	(102)	回収後、精錬会 社・地金商にて精 錬	(数ヶ月～ 長いものは10年以上)	30%	G	
展伸材	宝飾品	原型のまま	(214)				G	
その他	歯科材料 記念硬貨 など	切削屑・老朽金冠 使用済み硬貨 など	(386)				G	

(注) ①量の単位:

() 内は使用量純分 t
その他は発生量純分 t

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