

35 インジウム (In)

35 インジウム (In)

35.1 マテリアルフロー分析

インジウムは亜鉛・鉛鉱石、錫鉱石などのバイプロとして生産されるが、埋蔵量としては銀や水銀等よりも多いと言われている。

2006年わが国のインジウム地金供給量は、亜鉛製錬の副産物として国内生産量は、DOWA メタルマイン(株)が中心となり、73t、輸入量 433t、スクラップ再生量 530tの合計 1,036tと推定されている。2006年における日本のインジウムの輸入元は中国が 240t、韓国 116t、米国 2t、カナダ 44t、その他が約 27tとなっており、中国が総輸入量の約 55%を占めているが、韓国からの輸入量は、高麗亜鉛での製造により前年が、37tであったが 116tと 313%と大幅な増加となった。

中国から日本への供給量は 2003年及び 2004年には大きく伸びているが、2006年には、中国の輸出税の影響等もあり、すこし減少した。

2002年まではフランスからの輸入量も 40t以上あったが、Metaleurope 社の閉鎖により、急激に落ち込んで 2006年にはゼロとなった。

2004年には日本は中国に次ぎ、世界 2位のインジウム生産国であった。

国内唯一の亜鉛・鉛鉱山であった豊羽鉱山の亜鉛精鉱及び輸入精鉱のバイプロから地金として 2004年には年間 70tを生産していた。ところが、豊羽鉱山は 2006年 3月末に閉山し、国内鉱山からのインジウム生産は消滅し、全量輸入亜鉛精鉱の副産物からの生産に切り替わった。また、最大の供給国の中国からの輸入は、環境規制強化により多くの小規模な非認可工場が閉鎖されたため、影響が危惧されたが、2005年輸入量は前年並み、2006年の輸入量は減少した。

しかしながら、韓国高麗亜鉛社の生産の強化により、日本への輸入量の増加が見られ安定ソースのひとつとなってきた。今後はカナダのテックコミンコ社からの輸入量も増加の傾向をたどる可能性が高い。国内や韓国、台湾等におけるにおける薄型テレビ用ディスプレイの透明電極製造用 ITO ターゲット材需要が旺盛であることを背景にインジウム価格の高騰が続いていたが、2006年の中ごろからリサイクル品からの回収量の増加と使用量の増加のバランスが幾分崩れたこともありインジウムの価格は 800US\$/kg 程度に低下している。

日本のインジウム地金の需要は世界最大で、表 1に示すとおり、2002年以降年率 22%の割合で拡大しており、2006年も 905tと前年比 30%増の伸びを示している。これは、全体の需要の 8割強を占める透明電極用 ITO ターゲット材需要が拡大しているためである。すなわち、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイパネルなどの薄型ディスプレイの大型化と市場拡大に伴って、透明電極用 ITO ターゲット材向けインジウム需要が拡大しており、ITO を中心としたインジウムの需要は当面拡大していくと見られる。一方、大型ディスプレイ分野では価格の割安なものが米国を中心に販売量を伸ばしていること、日本メーカーをはじめLGフィリップスサムスン電子といった韓国系メーカーも多くの液晶テレビ等の生産を拡大させている。

2006年に入って一部サイズの小さい液晶パネルでは価格の値崩れが起き始めている。

日本ではシャープの亀山第2工場(投資額 2,200 億円)が、2006年 10月から大型液晶テレビの生産を開始し、第1工場と合わせ、32型換算で年間 2200万台('05年 500万台)の生産体制となった。また、IPS アルファテクノロジー(日立、松下、東芝が出資)は、2006年 5月に液晶パネル生産工場を千葉県茂原市に立ち上げた。2007年 10月には年間 500万台の生産体制となる。

プラズマディスプレイに関しても、松下、富士通、日立、パイオニア各社が生産増強を図りつつある。

透明電極用 ITO ターゲット用途以外ではボンディング材、化合物半導体、蛍光体、低融点合金などがあるが、液晶にも使用されるボンディング材を除き、ほとんど需要の変化はない。

2006年の需給バランスは、供給が需要を 131t上回っているが、実際には ITO ターゲットメーカー、地金生産メーカー、商社等に在庫が保有されているとみられる。

国内の地金供給に関しては、豊羽鉱山が 2006年 3月末で操業を休止したこと、安中製錬所での 19年ぶりの回収再開や、DOWA メタルマインのリサイクル回収設備の増強(50t→100t→150tへ2段階で実施)が特筆される。家電メーカーでは ITO 付帯設備からの回収リサイクルの強化が講じられているが、商業的にはまだ無理である。

表1 インジウムの日本の需給(t)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
<供給>							
国内生産量	50	55	60	70	70	70	73
輸入量	131	171	140	264	421	422	433
スクラップ再生量	173	127	118	159	249	329	530
供給計	354	353	318	493	740	821	1,036
<需要>							
透明電極	282	260	300	360	470	610	790
ボンディング	18	19	21	25	35	46	73
化合物半導体	5	17	4	7	7	7	9
蛍光体	6	8	8	8	8	8	8
低融点合金	6	6	6	6	8	12	12
電池材料	6	5	5	5	5	5	5
その他	7	8	11	8	8	8	8
需要計	337	323	355	419	541	696	905

(出典:工業レアメタル No.123 2007)

中間生産物に係る我が国の主要生産者並びに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
住友金属鉱山	インジウム地金
DOWAメタルマイン	インジウム地金
日鉱金属	インジウム(InP)
三井金属鉱業	インジウム地金
東邦亜鉛	インジウム地金
住友電気工業	半導体用高純度インジウム(InP)
新興化学工業	インジウム
昭和電工	インジウム(InP)

(出典:工業レアメタル 2007、新金属データブック 2002、金属時評)

3.5.2 リサイクルの現状と評価

2006年、国内の供給の51%、需要の58%をスクラップ再生品が占めた。使用済みスパッタリング材は、非鉄製錬やリサイクル会社にて精製され、ターゲット生産メーカーに戻されてのち、バージン材と変わらない使用がなされている。

今までは、最終製品である液晶ディスプレイからのインジウム回収はほとんど行われていなかった。これはITOがガラスにスパッタリングされた場合、15インチの液晶パネルでインジウムは合計で約0.1g程度しか含まれておらず、また、技術開発の結果、インジウムのディスプレイ単位面積当りの使用量が減少傾向にあるため、廃パネルからのリサイクルは採算に合わないと考えられる。

新日鉱グループの豊羽鉱山が、鉱量枯渇で2006年3月末に操業を休止したことにより年間約30tのインジウムの供給が、途絶えたが、主にITOターゲット使用設備を含めたターゲット品のリサイクルからのリサイクル回収の強化によりその供給が補われる見通しである。

また、シャープでは2006年1月廃パネルからのリサイクルを開始すると発表した。三重工場では、携帯電話の小型液晶パネルからの回収事業を亀山工場では大型液晶パネルからの試験的回収を始めたが、湿式回収では、まだ商業的な形ができないようである。

しかしながら多くの技術者が、リサイクルアプローチを行っており、その中では乾式的処理により商業的回収の可能性も出てきている。

その他

リサイクル、建設、代替等の状況は次の通りである。

- DOWAメタルマイン(株):2005年 秋田レアメタル(株)において2~3億円を投資して、熱溶解炉や電気分解の設備増設をする。11月完成、12月稼動。
インジウム回収量は150t/年と増強され世界最大級。
- 三井金属鉱業(株):2007年頃までに竹原製錬所の酸化インジウム生産能力を30t/月から50t/月に増強する
- 東邦亜鉛は2005年11月から19年ぶりに安中製錬所でインジウムの生産を再開した。
- ITOの代替材としてGa含有のZnO(酸化亜鉛)が、着目されており、高知工科大学などで研究が進められている。

インジウム(In)

2006年ベース 単位:In純分t <最終製品> <リサイクルほか>

<原料>

金属インジウム

In	
供給量	1,036t/年

国内生産量	73t
輸入量	433t
スクラップ再生	530t

ターゲットメーカー戻し、ITOメーカーにリサイクル

- ・DOWAの回収能力150t/年となる(2005年12月)
- ・ITOスクラップからInのリサイクルあり。(313t)
- ・シャープは、携帯電話用小型液晶パネルからのインジウム回収を始めると発表
- ・リサイクルはあるが不明

ITO(透明電極)	790t
-----------	------

- ・東亜鉛：鉱石からの生産を2005年11月から再開。能力10t~12t/年

ボンディング	(7t)
--------	------

リサイクルなし

蛍光体	(8t)
-----	------

リサイクルなし

低融点合金	(8t)
-------	------

リサイクルなし

InP等の工程内スクラップが再生

輸入国	(t/年)
中国	239.7
韓国	115.9
フランス	0.0
カナダ	44.3
アメリカ	1.6
ロシア	4.0
その他	27.9
合計	433.4

化合物半導体	(9t)
--------	------

リサイクルなし

電池材料	(5t)
------	------

リサイクルなし

歯科合金	(3t)
------	------

リサイクルなし
(貴金属はリサイクル)

ベアリング	(1t)
-------	------

リサイクルなし

その他	(4t)
-----	------

不明

保存	131t
----	------

合計	905t
----	------

- 1.埋蔵量(Reserves) 2,800t (Mineral Commodity Summaries 2007)
- 2.出典 工業レアメタル2005&2006&2007 No.123 、貿易統計
()数値は、2006年度予想値である

Min. 84, 896円/kg
High. 114, 134円/kg

インジウム(In)

リサイクルの現状

主な応用製品	利用形態	使用済みの存在形態		リサイクル形態			リサイクルの現状 評価(AA~E) (注③)	備考 (注④)
		形態	量(注①) (t)	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		
In入りはんだ In入りヒューズ	低融点合金	電子機器等における はんだ付け、ヒューズ を組み込んだ電子 機器等	(8t)	電子機器等使用済 製品からのリサイクル はなし	製品による。携帯 電話の1~2年 からテレビの10年	50%	B-E	Pbレスはんだの開発のため に、今後インジウムの需要 が増える
蛍光体	モノクロブラウン管	ブラウン管内部に塗 布膜	(8t)	リサイクルなし	(5年)	0%	B-E	今後は減少
液晶テレビ プラズマテレビ	ITO(透明電極)	ITO薄膜(液晶パネ ル、プラズマパネル)	790t	ITOターゲットの 使用済品は再生 品となる	Indiumメタル	80%	AA	ITOは今後さらに増加。 ITOターゲット残分からの回収精製
歯科材料	歯科合金	使用済は王冠等	(3t)	使用済パネルから のリサイクル始まる	(5~10年)	リサイクルが 始まっている	E	コストが問題
ベアリング 半導体素子	合金 半導体素子	チップ状	(1t) (9t)	貴金属を対象とし 専門業者がリサイクル	(5~10年)	0%	B-D	インジウムを対象としては リサイクルなし
ボンディング	ボンディング合金	使用済は電気電子 機器等に組み込まれ た基板類	(77t)	リサイクルなし InP等の工程内スクラ ップが再生	(5~10年) 都度 (5~10年)	0% 100% 0%	C-D E	今後の需要は横ばい 今後の需要は横ばい
電池材料	太陽電池	ITO薄膜	(5t)	使用済機器からのリ サイクルはない	(5~10年)	?	B	需要は伸びている 一部リサイクル可

注 ①量の単位:

()は2006年の使用量純分t.2006年の詳細実績は不明

トータル量は、統計数値であり実績値である。

②サイクル:

()内は推定耐用年数

その他は実リサイクル年数

③現状評価

AA.リサイクルのルートができている

A.応用製品が消耗品である

B.添加物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.需要開発が十分にされていない

④リサイクルのポテンシャルと、解決の難易度

毒性、保管の危険性の有無等