

アンチモン Sb

【用途】 樹脂難燃助剤¹⁾や、鉛蓄電池、特殊鋼等に幅広く使用

酸化アンチモンとして樹脂難燃助剤やポリエステル製造触媒のほか、顔料、ブレーキ用摩擦材、電子部品、高級ガラスの清澄剤として利用されている。金属アンチモンは鉛電池用、特殊鋼、半導体材料などで使用されている。また、硫化アンチモンは摩擦調整剤や花火などにも使われる。

【特性】

- ・銀白色の金属光沢を有し、脆くて展性は乏しい
- ・他金属と合金にすると硬度を増し、耐摩耗性を向上させる
- ・ヒ素、ビスマスとともに半金属とされる

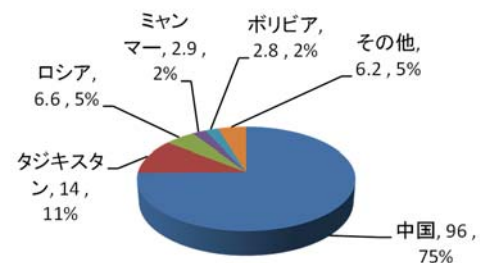
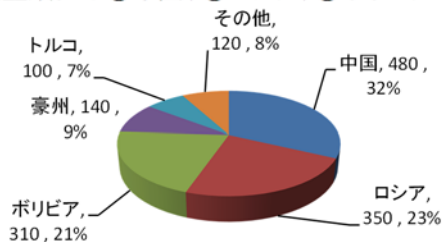
【資源国と消費国】

[国名、数量、構成比(%)] (数量純分ベース: 単位千t、2017年世界計)

国別埋蔵量 (合計 1,500 千t) 出典: USGS2018

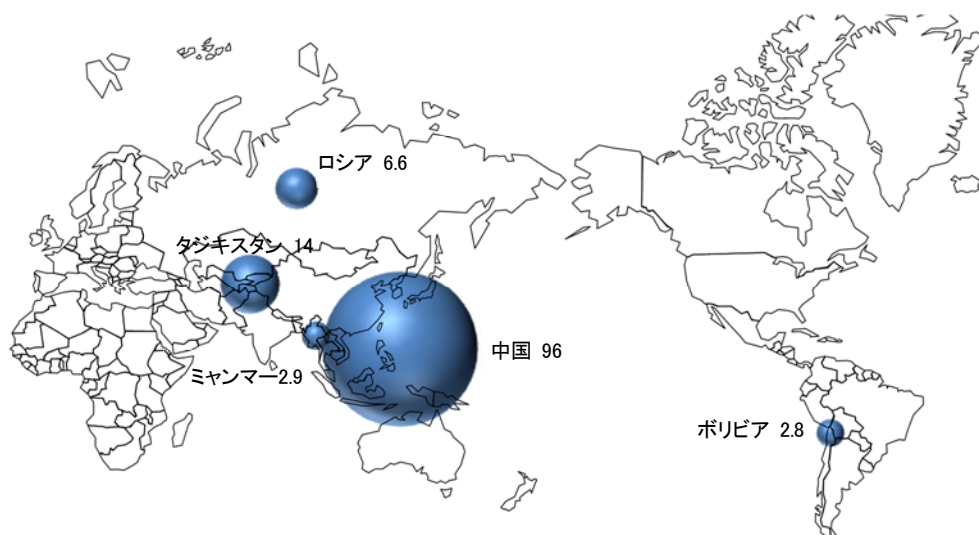
国別鉱石生産量 (合計 128.5 千t) 出典: WBMS2018

埋蔵量順位は①中国、②ロシア、③ボリビア



【世界の主要鉱石生産国】国名、国別生産量(千t、2017年間値)、出典: WBMS2018

中国に生産が集中

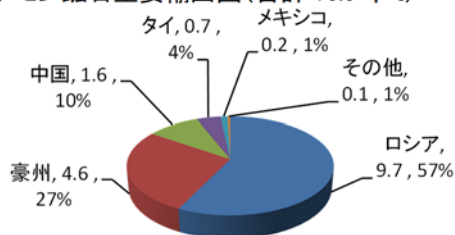


¹合成樹脂等に臭素系等のハロゲン化合物と共に練りこんで難燃助剤として使用される。(塩ビ樹脂等のハロゲン含有樹脂を除く)

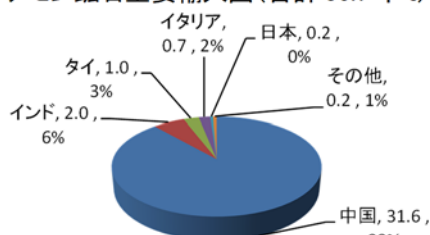
【貿易概況】(数量単位:純分千t、2017年合計)

■世界 出典:Global Trade Atlas

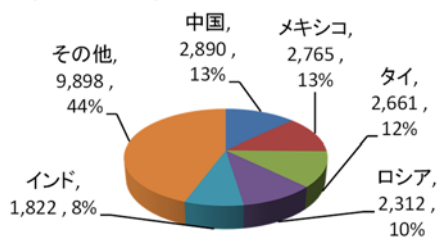
アンチモン鉱石主要輸出国(合計 16.9 千 t)



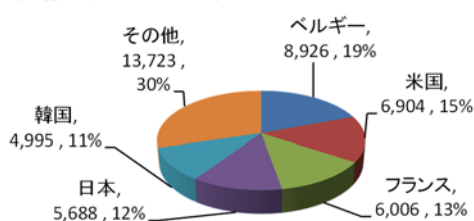
アンチモン鉱石主要輸入国(合計 35.7 千 t)



アンチモン製品(含くず、スクラップ) 主要輸出国(合計 22,347t-マテリアルベース)

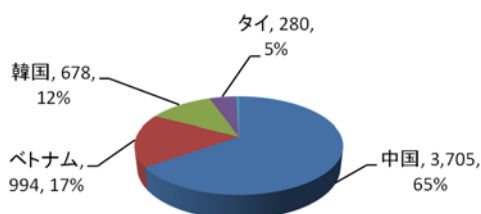


アンチモン製品(含くず、スクラップ) 主要輸入国(合計 46,241t-マテリアルベース)

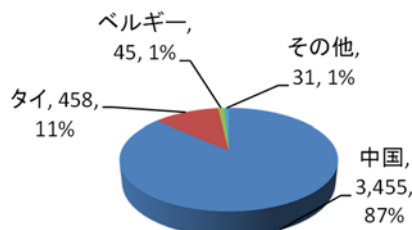


■日本 出典:財務省貿易統計

アンチモン地金(塊・粉)輸入相手国(合計 5,687t)

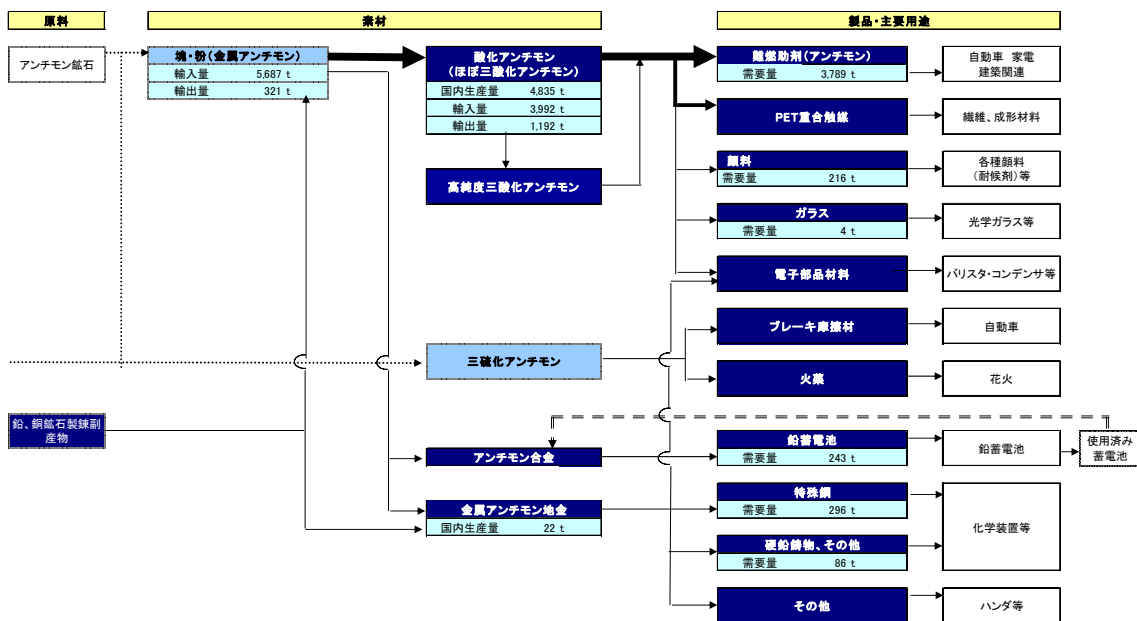


三酸化アンチモン輸入相手国(合計 3,988t)



【鉱石から製品まで】 難燃助剤が主要用途

出典:財務省 貿易統計



【概要】

- ・2017年の世界アンチモン鉱石生産は国により増減差が大きく、中国、豪州等の減産とミャンマー等の増産があり、全体では対前年17%減の128千t(純分)であった。
- ・世界のアンチモン需要は自動車用難燃樹脂向けやポリエステル重合触媒向けが増加したものの、家電用難燃樹脂向けや中国の鉛蓄電池向け等、一部は低迷しており、今後もこの傾向が続くとみられている。
- ・2017年のアンチモン国内供給量は前年比103%の約9.7千t(純分)の微増で、難燃樹脂向けが三酸化アンチモン需要の約8割を占めており、自動車関連の難燃助剤需要は今後も一定レベルを維持するとみられている。
- ・アンチモン(塊・粉、酸化物)の輸入価格は2016年まで低下傾向であったが、2017年は中国の環境対策等によるコスト増等もあり、上昇に転じた。
- ・中国の鉱石消費量は全世界の9割超(自国鉱石+輸入鉱石)の寡占状態にあるが、2018年から中東のオマーンでアンチモン製品の生産が計画されており、今後の動向が注目される。

1. 特性・用途

金属アンチモンは銀灰色で金属光沢を示すが、非常に脆く、ハンマー等で叩けば割れる性質を持つ。鉄や銅のような展性はほとんどないが、鉛あるいは錫などの他金属と合金にすると硬度を増し、凝固の際の収縮の減少や、耐摩耗性が向上するなどの特性がある。また、常温ではほとんど酸化されず金属光沢を示すが、空气中で加熱すると融点以上で酸化され、粉末状の三酸化アンチモンを生成する。

アンチモンの主原料は輝安鉱²(Sb₂S₃)であり、鉛・銅製錬副産物からも回収されている。製錬法は乾式法と湿式法があり、工業的には乾式法が中心である。乾式法では、輝安鉱を酸化焙焼により三酸化アンチモンとし、それをコークス等で還元し金属アンチモンを得る。湿式法では、鉱石をアルカリ溶液で浸出させ、電解採取により金属アンチモンを得る。これらの製錬法により得られた粗アンチモンは、不純物を含んでおり、酸化工程・還元工程を繰り返すことにより、高純度のアンチモンを製造することができる。アンチモン製品には三酸化アンチモン、三硫化アンチモン等があり、金属アンチモンから生成される。

アンチモン製品のうち最も需要が多いのは三酸化アンチモンであり、主にハロゲンを含む塩ビ樹脂等を除く合成樹脂や合成ゴム等に、臭素化合物などのハロゲン化合物と共に練りこんで難燃性を高める助剤として使用されているほか、ポリエチレンテレフタレート(以下、PET)の重合触媒、自動車ブレーキパッド、顔料、高級ガラスの気泡を消す清澄剤などのガラス添加剤、抵抗素子やコンデンサ等の電子部品などの原材料としての用途がある。

金属アンチモンは鉛蓄電池に使用されているほか、鉛や錫などの金属の高硬度化や被切削性、耐摩耗性を向上させる特性から、快削鋼、軸受けに使用される減摩合金、硬鉛鋳物などに用いられる。

また、アンチモンは金属と非金属の中間の性質を示す半金属の1つで半導体に近い性質を持っており、シリコンにアンチモン添加したN型半導体や、インジウムとの化合物アンチモン化インジウムがⅢ-V族半導体として使われる。また、ゲルマニウム・アンチモン・テルルの合金は安定なアモルファスを作り、高速に記録の書き換えができるため、DVDに用いられているほか、セシウムとの化合物セシウム化アンチモンが光電子増倍管の光電面に使用されている。

三硫化アンチモンは自動車ブレーキパッドの減摩剤や花火などの火薬原料として利用される。

2-1.世界の需給動向

アンチモン需要は自動車、家電、住宅の需要に左右されるが、2017年の世界需要は成長を続ける自動車用難燃樹脂向けやポリエステル重合触媒向けは増加したものの、テレビ、モバイル機器用難燃樹脂向けや中国での鉛蓄電池向け等、一部は低迷しており、今後もこの傾向が続くと予想されている。一方、中国における「トイレ革命」が進展すると、洗浄トイレが増え、製品に使われる樹脂用の難燃剤向けのア

²アンチモナイト(antimonite)とも呼ばれる。

ンチモン需要が増えるのではないかとされている。

世界アンチモン鉱石生産量を表2-1、図2-1に示す。2017年のアンチモン鉱石生産量は全体では前年比83%の128,458tと減少し、国別生産量を見ると国により増減の変動に大きな差があった。産出国首位である中国は同89%の減少であり、前年4位の豪州も同42%の2,102tと激減し6位に後退した。ミャンマーは同 8倍の2,881t、ラオスは同 140%の339tと大幅に増え、ボリビアが同 107%、メキシコが同 108%と増加した。減少したのは、タジキスタン、キルギスタンが同 97%と微減、カザフスタンが同 70%、なお、ロシアは前年並みであった。

オマーンでStrategic & Precious Metals Processing Groupがアンチモン製品(メタル、三酸化アンチモン)の年産2万tの工場を新設し、2018年6月から試運転を開始したと報じられている。中国外のアンチモン製品の供給は拡大傾向にあり今後の動向が注目される。

中国では、自国の国土資源保護のために、2009 年より開始された採掘量総量規制は、2014 年に廃止されたが、アンチモン鉱山への外資の投資は依然として禁止されている。製錬への外資参入 50%未満の制限については 2017 年 6 月より解除されたが、外資投資の鉱山開発規制(探査、採掘の禁止)の緩和については不透明である。環境規制強化等により採掘コストが上昇しており、中国国産の鉱石に加え、国外から鉱石を輸入している。中国海関統計によると 2017 年の輸入量合計は前年比 129%の 69.6 千 t(マテリアルt)と増加した。ミャンマーからの輸入量が同 10.7 倍の 9.6 千tと急増したのに加え、ボリビア(同 132%、0.84 千t)、ロシア(同 111%、17.6 千t)等からの輸入量が増加し、一方、豪州(同 86%、10.5 千t)、タジキスタン(同 97%、24,931t)からの輸入量は減少している。

また、アンチモンの中国からの輸出については、過当競争を避ける目的で、輸出許可(EL)企業に EL 数量枠を発給していたが、2017 年より数量規制は撤廃された。貨物輸出入管理条例の輸出規制品目として残っているが、将来的には輸出規制はなくなる方向とみられている。

アンチモンは中国・雲南省の民間取引所である泛亜有色金属交易所(Fanya Metal Exchange、以下、Fanya)に上場されていた鉱種のひとつであり、2015 年前半までは Fanya の在庫量も需給バランスを見る上での重要なファクターであったが、Fanya の経営が破綻し、2015 年後半に雲南省地方政府の管理下に入った。18 千 t 超の取引所アンチモン在庫は凍結されており、価格が取得原価(推定 12 千\$/t)並みに達するまではこの状態が継続すると考えられる。

表 2-1 世界のアンチモン鉱石生産量

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
中国	100,230	112,000	129,831	123,900	135,800	152,100	123,193	120,700	108,000	96,000	89%	75%
タジキスタン	3,500	1,900	3,341	5,550	5,544	7,308	8,000	10,000	14,464	13,960	97%	11%
ロシア	3,000	3,000	6,039	6,348	6,400	6,520	6,520	7,420	6,600	6,600	100%	5%
ミャンマー	800	1,500	2,400	7,054	5,900	7,200	3,300	3,610	360	2,881	800%	2%
ボリビア	3,905	2,990	4,980	3,947	5,081	5,052	4,186	3,843	2,669	2,844	107%	2%
豪州	1,417	1,794	707	1,576	2,481	3,277	3,828	3,996	5,004	2,102	42%	2%
トルコ	1,300	1,320	1,320	2,340	7,119	4,512	3,070	1,917	2,000	1,999	100%	2%
キルギスタン	480	980	842	892	924	900	1,450	1,200	1,880	1,077	57%	1%
カザフスタン	890	597	785	800	864	0	481	916	574	400	70%	0%
ラオス	370	887	530	230	521	804	620	1,166	242	339	140%	0%
メキシコ	380	74	98	105	169	294	266	90	166	180	108%	0%
パキスタン	160	150	24	2	12	90	120	110	38	56	147%	0%
グアテマラ	0	0	0	0	62	159	0	0	25	20	80%	0%
南ア	3,674	2,090	2,257	2,391	3,044	2,332	815	400	0	0	-	-
タイ	422	555	705	442	672	488	706	0	0	0	-	-
ベトナム	276	266	243	286	480	1,238	1,373	219	218	0	-	-
その他	716	327	300	300	100	277	113	1	0	0	-	0%
合計	121,520	130,430	154,402	156,163	174,973	192,551	158,041	155,588	142,240	128,458	83%	100%

出典: World Bureau of Metal Statistics 「World Metal statics Yearbook 2018 ANTIMONYWorld Mine Production」

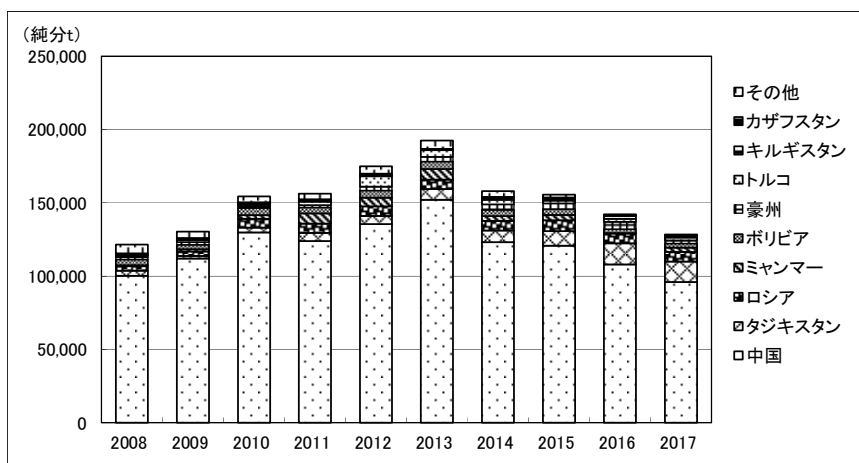


図 2-1 世界のアンチモン鉱石生産量

2-2.国内の需給動向

アンチモンの国内需給を表 2-2、図 2-2 に示す。2017 年の国内アンチモン供給量は、塊・粉は前年並みの 5,687t であったが、三酸化アンチモンは前年比 108% と増加し、合計では同 103% の 9,676t であった。

アンチモン原料・素材輸出は同 110% の 1,513t で、内需と合わせた需要量は同 106% の 6,563t と堅調であった。

アンチモンは塊(金属インゴット)で輸入されるほか、三酸化アンチモンや三硫化アンチモンに精製して輸入される。2017 年の三酸化アンチモン輸入量は同 108% の 3,988t であった。

三硫化アンチモンは 2016 年より財務省貿易統計の対象外となり、輸入数量が非公表となったが、全量が輸入で、日本国内では粒度調整などの加工のみを行っていると考えられる。

表 2-2 アンチモンの国内需給

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	
供給	輸入 ¹⁾	塊・粉	6,740	3,845	6,885	6,929	6,365	5,382	6,540	5,138	5,733	5,687	99%
		三酸化アンチモン	6,456	3,901	5,908	4,369	3,910	3,575	4,036	3,684	3,691	3,988	108%
		三硫化アンチモン	162	67	312	347	359	339	321	357	-	-	-
		小計	13,358	7,812	13,105	11,644	10,634	9,296	10,896	9,179	9,423	9,676	103%
	合計	13,358	7,812	13,105	11,644	10,634	9,296	10,896	9,179	9,423	9,676	103%	
需要	三酸化アンチモン (国内メーカー出荷実績) ²⁾	難燃助剤	4,428	3,757	4,848	3,700	3,565	3,328	3,537	3,312	3,480	3,789	109%
		塗料・顔料	182	239	270	197	182	198	184	191	186	216	116%
		ガラス	14	27	26	7	5	54	18	5	4	4	100%
		その他	787	1,144	1,517	1,060	883	917	1,203	1,049	938	826	88%
		小計	5,411	5,167	6,661	4,965	4,634	4,498	4,942	4,556	4,608	4,835	105%
	地金 ³⁾	地金生産量	325	239	304	439	143	139	94	15	12	22	189%
		前期繰越在庫	-	-	-	-	245	199	184	184	178	193	108%
	小計	325	239	304	439	388	338	278	199	190	215	113%	
	三硫化アンチモン輸入量(摩擦材・他) ¹⁾	162	67	312	347	359	339	321	357	-	-	-	
	小計	5,898	5,472	7,277	5,750	5,381	5,175	5,541	5,113	4,798	5,050	105%	
アンチモン原料・素材輸出合計 ¹⁾	2,380	1,819	2,226	2,965	1,783	1,901	1,799	1,598	1,381	1,513	110%		
合計	8,278	7,292	9,502	8,716	7,164	7,076	7,339	6,711	6,179	6,563	106%		
供給-需要	5,080	521	3,603	2,929	3,470	2,220	3,557	2,468	3,244	3,113	96%		

出典: 1) 財務省貿易統計、2) 工業レアメタルNo.134 P59 表4 三酸化アンチモン用途別出荷実績

3) 経済産業省「非鉄金属等需給動態統計」※2012年から前期繰越在庫分を表に加えた。

純分換算率: (2011年以前) 三酸化アンチモン83.5%、三硫化アンチモン70%

純分換算率: (2012年以降) 三酸化アンチモン82.5%、三硫化アンチモン71.0%

※三酸化アンチモンの需要量には輸入された三酸化アンチモンを含めていない。

※三硫化アンチモンは2016年より貿易統計のHSコード(283090020)が削除された。

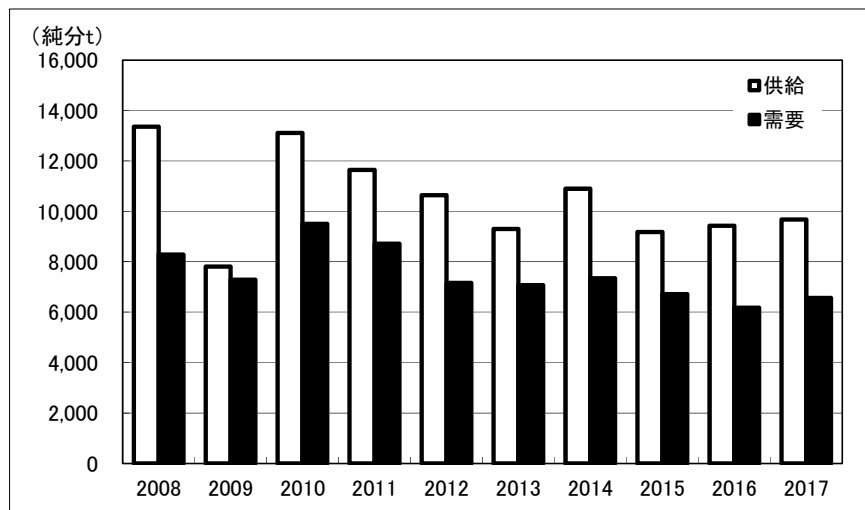


図 2-2 アンチモンの国内需給

2-2-1.三酸化アンチモン

三酸化アンチモンの用途別出荷実績を図 2-3 に示す。需要先としては自動車、家電、建築関連向けの難燃助剤が最も多く、2017 年には全体の 78.4%を占めた。

塗料・顔料は 4.5%、ガラス清澄剤が 0.1%、残り 17.1%がその他である。その他の需要については 2014 年以降大きな変動はなく、PET 重合触媒向けは 55%程度(全体に占める比率は約 9%強)、ブレーキ摩擦材向けは 25%程度(同約 4%強)、電子部品向けは 20%程度(同約 3%強)とみられる。

三酸化アンチモンの国内主要生産企業は、輸入した金属アンチモンから三酸化アンチモンを製造している。

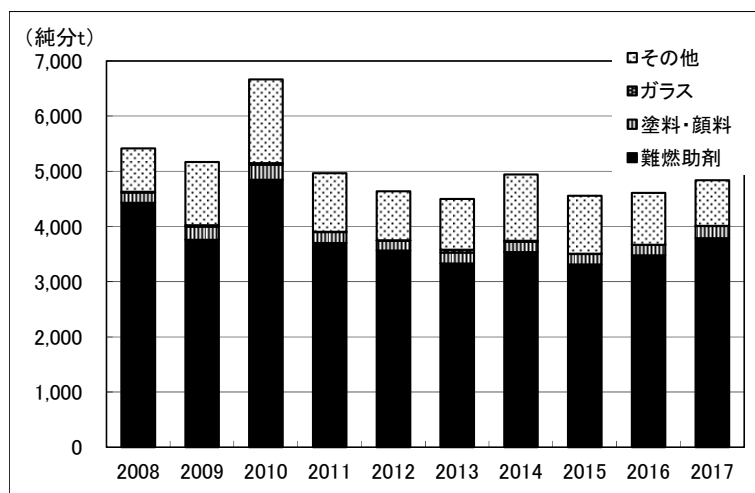


図 2-3 三酸化アンチモンの用途別出荷量

(1) 難燃助剤

自動車や家電製品、事務機器、建材などでは軽量化のため、従来金属が使用されていた部材が樹脂へと置き換えられているが、樹脂の中でもポリプロピレン (PP)、アクリロニトリルブタジエンスチレン (ABS)、ポリスチレン (PS)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ナイロン (PA) などは燃えやすく自消性が無いため、難燃剤を添加する。難燃剤はハロゲン系(臭素系、塩素系)が一般的であるが、この難燃効果を向上させるための助剤として三酸化アンチモンが添加される。

例えば電子機器のコネクター、配線ケーブルや電子スイッチなど、内部で電気が発生したり熱がかかったりする用途では樹脂の発火リスクがあるため、樹脂に難燃剤を添加する。電子機器だけでなく、エンジン周りを中心とする自動車樹脂部品や樹脂建材などにも難燃剤は不可欠である。自動車の内装で多いのは、カーシート(繊維製品)向けの難燃剤である。樹脂ではそのものに難燃性があるものもあり、ポリカーボネート(PC)やポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)などのエンジニアリング・プラスチック、スーパーエンジニアリング・プラスチックには難燃剤は不要である。ただ、エンジニアリング・プラスチック、スーパーエンジニアリング・プラスチックは高価であるため、一般消費財やボリュームの大きな用途では汎用樹脂に難燃剤を添加したものが主に使用される。また、塩化ビニル(PVC)は元々自消性があり難燃剤は不要であるが、可塑剤などを添加する軟質 PVC にはアンチモン系難燃剤が使用される。

難燃剤向け出荷量は 2014 年以降自動車向けが好調であり、2015 年は消費増税対応仮需分が減少したものの、2016 年以降増加に転じ、2017 年は前年比 109%の 3,789t と伸長しており、難燃剤向けの出荷割合も 78%と対前年 3 ポイント上昇している。

家電及び事務機器関連ではテレビや通信機器、OA 機器の需要縮小をはじめ、白物家電の国内生産減少の影響で、ここ数年減少しているとみられる。また、ABS 樹脂からポリカーボネート-ABS アロイ(PC/ABS)への代替が進められたが、この場合 PC は難燃性を持つが、リン系難燃剤は少量使われている。

自動車関連ではガソリン車も燃料関係、電気系統等の樹脂系部品に難燃剤が使用されている。また電気自動車になると電気配線や電気系統が増えるため、より厳しい難燃性が求められることから、自動車の国内生産は減少しても、1 台当たりの難燃剤使用量は増加し、難燃剤の使用量は一定レベルを維持すると予想されている。

(2)PET 重合触媒

PET 重合触媒向けのアンチモン需要量は正確な統計などは無い。PET 樹脂の主な用途としてはボトル、繊維、フィルム・シート、成形材料などがあるが、アンチモンは樹脂を重合する段階で使用するため、具体的な用途別需要構成比は不明である。このうちフィルムについては国内メーカーが高いシェアを確保しているが、ボトルや繊維、成形材料は海外メーカーのシェアが圧倒的に高く、PET 重合向け三酸化アンチモンは需要量の 90%が輸出される。

主要用途の一つであるボトル用では、日本国内で重合される分に関しては、アンチモン触媒の代替として、ほとんどゲルマニウム系触媒が使用されている。

ボトル用 PET 樹脂の触媒もアンチモンの使用が一般的である。そのため海外でボトリングされた飲料が日本に輸入される場合、その容器が PET ボトルであれば、触媒にはアンチモンが使用されていることが多い。また最近では触媒にアンチモンを使用した PET ボトル用のチップ(樹脂)が輸入されている。

(3)その他(ブレーキ摩擦材、塗料・顔料、電子部品、ガラス清澄剤)

ブレーキパッドは摩擦によるブレーキの制動力を左右する部品であり、摩擦材としてアンチモンが使用されている。しかし、最近ではカリフォルニアの環境規制(粉じん排出規制)によりアンチモンはグレーズン物質とされており、今後規制が行われると需要減少の可能性もある。

塗料・顔料は道路標識向け黄色顔料(チタンイエロー、クロムイエロー)への添加が中心であり、インフラ整備や震災復興関連等の道路整備推進とも関連し、2017 年の需要量は 216t と増加した。

電子部品は電子セラミックス、パリスタ、避雷針などに添加される。アンチモンを添加することで過電圧抵抗値を下げる効果がある。

ガラスは TV 用ブラウン管の清澄剤として使用されていたが、ブラウン管から LCD へとシフトしたため、現在では光学レンズ(カメラ、複写機など)向けに一部残っている程度である。2017 年の需要量は 4t とみられる。

2-2-2.金属アンチモン

金属アンチモンの需要量を表 2-3、図 2-4 に示す。

2017 年の国内需要は前年並みの 625t であった。主な用途は特殊鋼向け(電磁鋼板のドーピング用)、蓄電池用、硬鉛鋳物(ベアリング、ホワイトメタル、軸受け、大型モーター)などであり、用途別構成比は、特殊鋼向けが 47%、蓄電池向けが 39%、その他 14%となっている。

金属アンチモンの 2017 年の国内地金生産量

この他、輸入されたアンチモンメタルは三酸化アンチモンの原料に使われる以外に、アンチモン合金向けのほか、特殊鋼などに輸入金属アンチモンも使用されている。

表 2-3 金属アンチモンの用途別需要量

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
特殊鋼	257	299	299	269	275	271	259	257	292	296	101%	47%
蓄電池	421	277	324	311	244	253	235	231	239	243	101%	39%
硬鉛鋳物	47	25	20	21	25	33	11	-	-	-	-	-
減摩合金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
その他	59	59	52	39	53	42	59	58	101	86	85%	14%
合計	784	660	696	641	597	599	565	545	632	625	99%	100%

出典：経済産業省「非鉄金属需給動態統計」

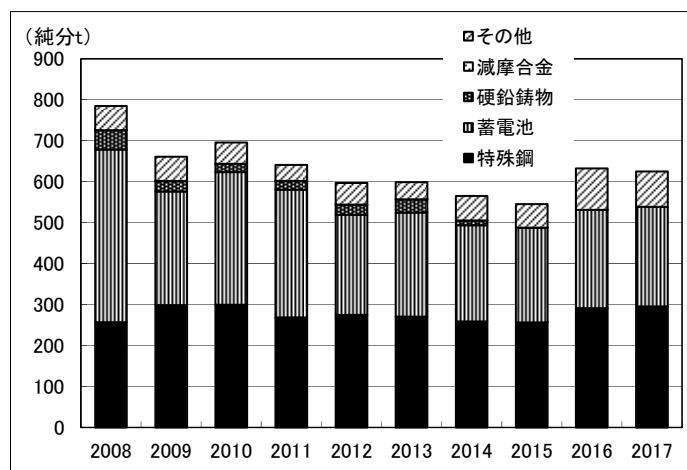


図 2-4 金属アンチモンの用途別需要量

2-2-3.三硫化アンチモン

三硫化アンチモンの 2015 年の輸入量は前年比 111% の 357t であった(表 2-5 参照)が、2016 年より貿易統計の HS コードが削除されたため、年間輸入量は非公表となった。主要用途は約 95% がブレーキパッド(摩擦材など)向けであり、自動車の動力がガソリンエンジンから電気へと変化する中でブレーキパッドのサイズが小さくなっており、需要は縮小傾向にある。また、花火向けの火薬での需要はごくわずかとみられている。

3.輸出入動向

3-1.輸出入動向

アンチモンの輸出入量を表 3-1、図 3-1、図 3-2 に示す。

2017 年の輸入量は前年比 104% の 9,858t と微増であったが、輸出量は同 109% の 1,515t と増加した。輸入では塊・粉については、同 99% の微減であったが、三酸化アンチモンを含む酸化物の輸入については、同 108% の増加となった。輸出では塊・粉は同 620% と急増、酸化物は同 90% の減少だったが、製品は同 44% の減少で 2016 年以降大きく減少しており、輸出は変動が激しい。

輸入品のうち塊・粉の比率は 58%、酸化物の比率は 40% である。輸入酸化物の 99.9% が主に難燃助

剤向けの三酸化アンチモンである。難燃助剤は家電等に使用されるが、汎用家電生産拠点などの海外シフトが進行し、国内で生産される家電は高付加価値品のみとなっている。このため、最近では三酸化アンチモンの輸入量は減少傾向にあったが、2017年は増加に転じた。

輸出品では79%を酸化物が占めており、これは主にPET樹脂触媒向けの三酸化アンチモンの輸出である。塊・粉の輸出は21%程度を占める。

表 3-1 アンチモンの輸出入数量

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	
原料	鉍石	輸入	4	0	0	0	0	3	9	17	30	179	602%
		輸出	468	0	0	990	19	0	0	0	0	0	-
		輸入-輸出	-464	0	0	-990	-19	3	9	17	30	179	602%
素材	塊・粉	輸入	6,740	3,845	6,885	6,929	6,365	5,382	6,540	5,138	5,733	5,687	99%
		輸出	436	583	662	542	480	543	325	254	52	321	620%
	くず	輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		輸出	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	酸化物	輸入	6,850	3,942	5,921	4,395	4,003	3,755	4,162	3,785	3,701	3,992	108%
		輸出	1,470	1,237	1,563	1,433	1,284	1,358	1,474	1,344	1,330	1,192	90%
	うち三酸化アンチモン	輸入	6,456	3,901	5,908	4,369	3,910	3,575	4,036	3,684	3,691	3,988	108%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	三硫化アンチモン	輸入	162	67	312	347	359	339	321	357	-	-	-
		輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
	小計	輸入	13,752	7,853	13,118	11,671	10,727	9,476	11,023	9,280	9,433	9,679	103%
		輸出	1,912	1,819	2,226	1,975	1,764	1,901	1,799	1,598	1,381	1,513	110%
輸入-輸出		11,840	6,034	10,893	9,695	8,963	7,574	9,224	7,681	8,052	8,166	101%	
小計	輸入	13,756	7,853	13,118	11,671	10,727	9,479	11,032	9,297	9,463	9,858	104%	
	輸出	2,380	1,819	2,226	2,965	1,783	1,901	1,799	1,598	1,381	1,513	110%	
	輸入-輸出	11,376	6,034	10,893	8,705	8,944	7,578	9,233	7,699	8,082	8,345	103%	
製品	輸入	60	40	40	40	0	0	0	0	0	0	-	
	輸出	7	6	4	2	41	63	1	21	6	3	44%	
	輸入-輸出	53	34	37	38	-41	-63	-1	-21	-6	-2	37%	
合計	輸入	13,816	7,893	13,158	11,711	10,727	9,479	11,032	9,297	9,463	9,858	104%	
	輸出	2,387	1,826	2,229	2,968	1,824	1,964	1,800	1,619	1,387	1,515	109%	
	輸入-輸出	11,429	6,067	10,929	8,743	8,903	7,515	9,232	7,677	8,076	8,343	103%	

出典：財務省貿易統計

純分換算率：(2011年以前)三酸化アンチモン83.5%、三硫化アンチモン70%

純分換算率：(2012年以降)三酸化アンチモン82.5%、三酸化アンチモン以外の酸化物84.0%、三硫化アンチモン71.0%

※原料は鉍石、素材は塊・粉、くず、酸化物、三硫化アンチモン、製品は製品による。

※三硫化アンチモンは2016年より貿易統計のHSコード(283090020)が削除された。

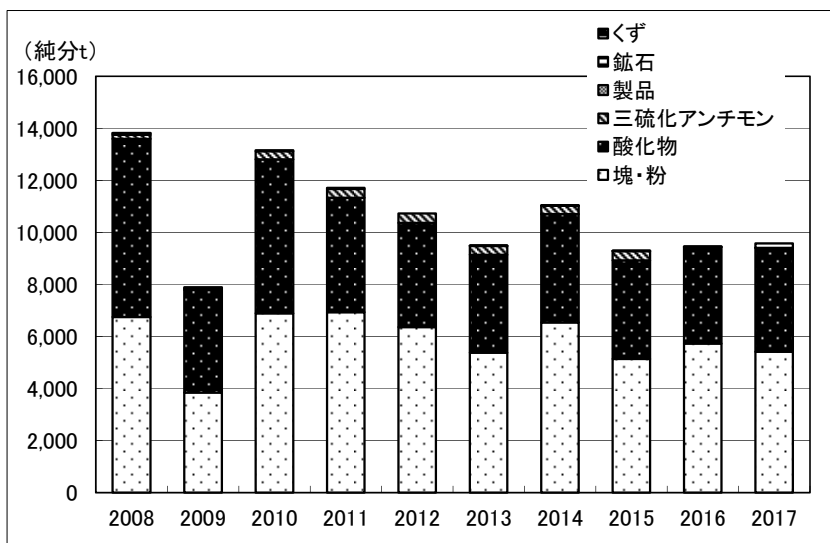


図 3-1 アンチモンの輸入数量

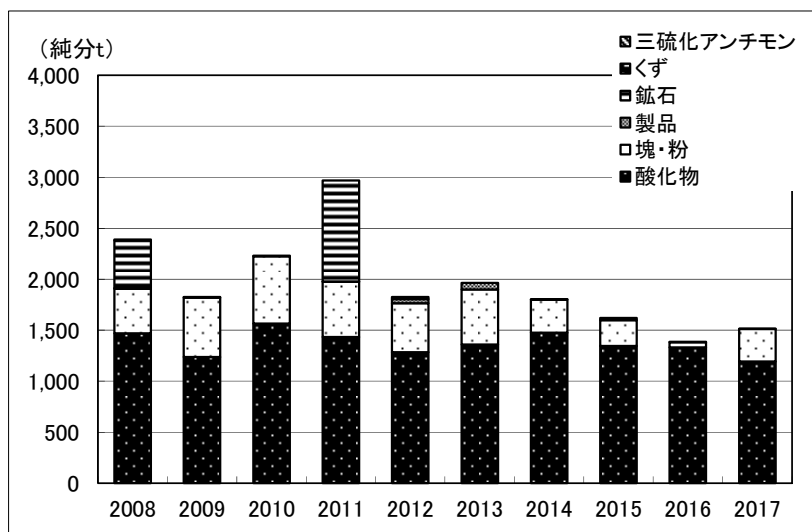


図 3-2 アンチモンの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.アンチモン鉱石

アンチモン鉱石の輸出入相手国を表 3-2 に示す。日本では鉱石からのアンチモン生産は行っておらず、塊・粉(金属アンチモン)を原料として使用しているため、基本的に鉱石の輸出入は行われていない。ただ、アンチモン鉱石の売り込み等があると、評価試験のため国内に持ち込まれるケースがある。この他、マッチの側薬などの用途でも少量ではあるが使用されており、その分がスポット的に輸入されることもある。2017 年はインドから前年比 8 倍の 165t、同 1.4 倍のオーストリアからと併せ、同 8 倍の約 180tが輸入された。

表 3-2 アンチモン鉱石の輸出入相手国

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
輸入	インド	-	-	-	-	-	-	-	-	19.8	165	834%	92%
	オーストリア	-	-	-	-	-	3	9	13	10	14	136%	8%
	トルコ	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
	中国	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	0.45	0	-	-	-	-
	合計	4	-	-	-	-	3	9.45	17	30	179	602%	100%
輸出	中国	468	-	-	990	19.35	-	-	-	-	-	-	-
	豪州	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	468	-	-	990	19.35	-	-	-	-	-	-	-

出典：財務省貿易統計

純分換算率：(2011年以前)100%、(2012年以降)45%

3-2-2.塊・粉(金属アンチモン)

塊・粉の輸出入相手国を表 3-3、輸入相手国を図 3-3 に示す。粉で輸入されるケースは殆どなく、基本的に塊(インゴット)として輸入される。2017 年の主な輸入相手国は中国、ベトナム、韓国であり、輸入量の 65%を中国、17%をベトナム、12%を韓国が占める。韓国では Korea Zinc がアンチモンメタルの製造を開始し、輸入量が前年比約 9 倍の 678tと急増した。次いで同 170%のタイが続き、インドも同 51%の 31tと少量だが、輸入を継続している。

以前は中国への依存度が高かったが、中国以外の輸入量も増加して依存度も逡減している。また、オマーンで 2018 年から金属アンチモン年産 2 万tのプラントが計画されており、今後の動向が注目される。

2017 年の輸出相手国は、米国向けが急増し、163tと全体の 51%を占めた。2008 年～2013 年の輸出品

の約4割を占めた中国が2014年以降ゼロのままであり、インド向けが19%、台湾、ベルギー、インドネシア、タイ向けが各5~6%を占める。この他、シンガポール、マレーシアなどに輸出され、主に鉛蓄電池向けに使用されている。

表 3-3 塊・粉の輸出入相手国

単位: 純分t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
輸入	中国	6,146	3,644	6,351	5,959	5,321	4,240	5,420	3,898	3,997	3,705	93%	65%
	ベトナム	554	182	533	791	836	770	725	784	1,392	994	71%	17%
	韓国	-	-	-	-	-	-	54	10	78	678	871%	12%
	タイ	-	-	-	64	20	120	60	240	165	280	170%	5%
	インド	-	-	-	62	167	191	160	30	60	31	51%	1%
	キルギス	-	-	-	-	20	60	100	114	-	-	-	-
	その他	40	19	1	52	0	1	20	61	41	0	-	0%
	合計	6,740	3,845	6,885	6,929	6,365	5,382	6,540	5,138	5,733	5,687	99%	100%
輸出	米国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	-	51%
	インド	0	0	0	0	0	40	31	109	20	61	301%	19%
	台湾	240	245	238	237	218	204	196	60	0	20	-	6%
	タイ	8	9	17	15	73	20	14	19	13	19	148%	6%
	インドネシア	4	8	74	40	11	11	15	12	17	15	88%	5%
	中国	178	315	328	244	1	214	-	-	0	0	-	0%
	その他	7	6	5	7	178	55	69	55	2	43	2139%	13%
	合計	436	583	662	542	480	543	325	254	52	321	620%	100%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 塊・粉100%

2017年輸出その他にベルギー20t、ベトナム19tを含む

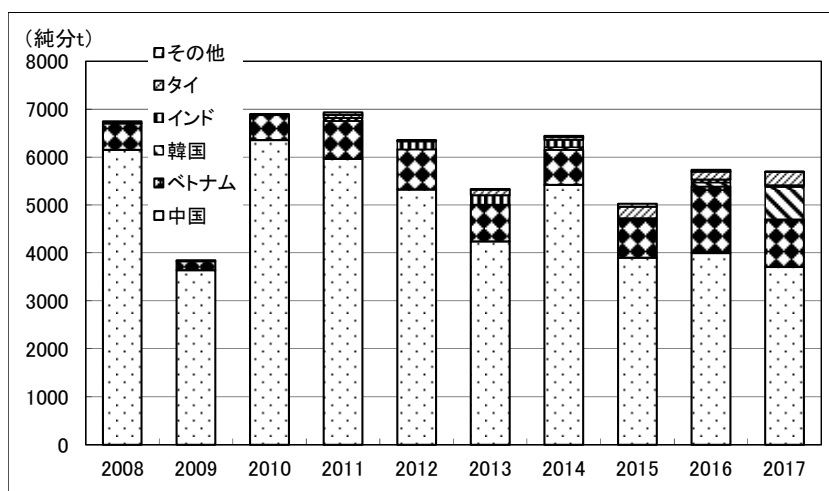


図 3-3 塊・粉の輸入相手国

3-2-3.三酸化アンチモン

三酸化アンチモンの輸入相手国を表 3-4、図 3-4 に示す。2017 年は全体の 87%を中国に依存している。2014 年から輸入を開始したタイは 2016 年より急増し、2017 年は前年比 93%と若干減少したが、全体の 11%を占めて 2 位であった。2012 年~2015 年に中国に次いで 2 位であったミャンマー品は品質面が劣る面があり、2017 年の輸入量は 0 であった。

中国品が多く輸入されており、中国品の価格は関税のないタイ品よりは若干高いが、それ以外の他国品と比べて大きな差はない。

表 3-4 三酸化アンチモンの輸入相手国

		単位: 純分t										17/16比	構成比
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
輸入	中国	6,186	3,864	5,739	4,134	3,815	3,372	3,911	3,347	2,990	3,455	116%	87%
	タイ	3	—	—	—	—	—	8	116	491	458	93%	11%
	ベルギー	—	—	—	—	—	—	15	34	14	45	318%	1%
	ミャンマー	—	—	—	—	33	161	33	132	149	—	—	—
	その他	266	38	169	235	62	42	68	55	48	31	64%	1%
	合計	6,456	3,901	5,908	4,369	3,910	3,575	4,036	3,684	3,691	3,988	108%	100%

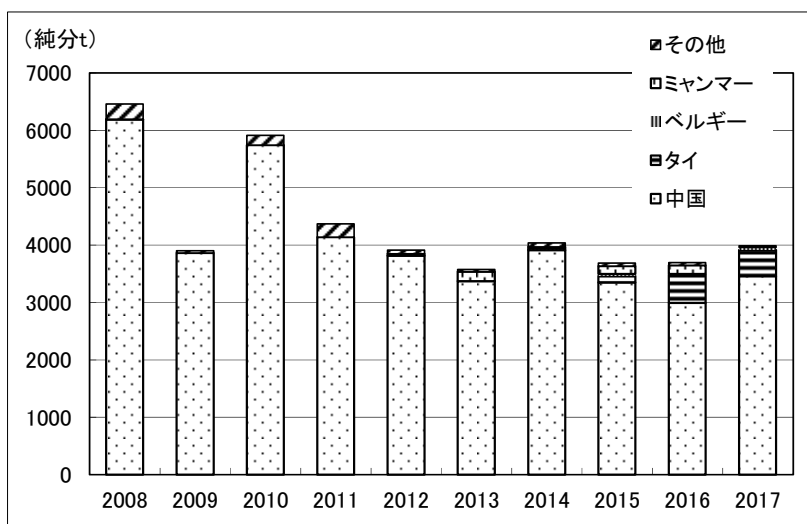


図 3-4 三酸化アンチモンの輸入相手国

3-2-4.三硫化アンチモン

三硫化アンチモンの輸入相手国を表 3-5、図 3-5 に示す。2015 年は全体の 67%がオーストリア、33%が中国からの輸入であったが、2016 年より貿易統計の HS コードが削除されたため、年間輸入量は非公表となった。

表 3-5 三硫化アンチモンの輸入相手国

		単位: 純分t										17/16比	構成比
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
輸入	オーストリア	0	0	202	233	273	252	222	239	—	—	—	—
	中国	162	67	110	114	87	87	99	116	—	—	—	—
	その他	0	0	0	0	0	0	0	2	—	—	—	—
	合計	162	67	312	347	359	339	321	357	—	—	—	—

出典:財務省貿易統計

純分換算率(2011年以前)70%、(2012年)71.0%

※三硫化アンチモンは2016年より貿易統計のHSコード(283090020)が削除された。

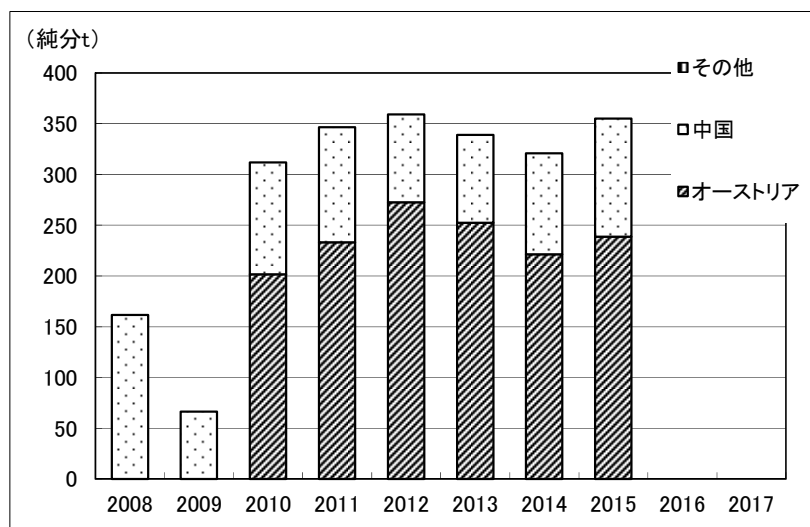


図 3-5 三硫化アンチモンの輸入相手国

3-3.輸出入価格

アンチモンの原料、素材、製品の平均輸出入価格を表 3-6、図 3-6、図 3-7 に示す。世界のアンチモン産出量の大部分を占める中国が価格決定権を握っている。また、価格低下を抑制する目的で中国による備蓄が行われている。平均輸入価格は 2010 年から 2011 年にかけて中国の経済発展と生産量規制により、アンチモン需給がタイトになり急激に跳ね上がった。2012 年以降は需給バランスも緩和され、また、中国が経済の減速感に対してアンチモンの生産を緩めなかったこと等も影響し、価格は 2016 年まで低下を続けていたが、2017 年は中国の環境対策によるコストアップの影響等で上昇に転じた。

酸化物の平均輸出価格も同様の傾向を示している。また、塊・粉の平均輸出価格については 2016 年に輸出量が対前年比 20%と激減し、相対的に高値の輸出先であるインドネシアへの輸出割合が多くなった為、急上昇した。2017 年は輸出量が回復し、相対的に安値輸出先の台湾、ベトナム等への輸出量も復活し、同 63%の 9.4 千\$/t と従来価格ベース近くまで戻った。

表 3-6 アンチモンの平均輸出入価格

			単位: 千\$/t										
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比
原料	鉱石	輸入	14.3	0.0	0.0	0.0	—	10.9	10.1	7.4	4.9	3.1	63%
		輸出	1.7	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—
素材	塊・粉	輸入	6.4	5.8	8.8	15.1	13.2	10.8	9.6	7.8	6.4	8.3	129%
		輸出	4.0	3.5	5.5	10.1	10.5	6.2	8.5	8.8	15.0	9.4	63%
	酸化物	輸入	5.5	4.9	7.6	12.7	11.0	9.5	8.4	7.1	5.4	7.4	137%
		輸出	8.4	7.5	10.0	15.8	16.1	12.8	12.5	10.6	10.1	10.4	103%
	三硫化アンチモン	輸入	5.2	4.9	7.2	11.7	11.2	9.5	8.9	7.4	—	—	—
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
製品	製品	輸入	7.6	5.9	9.8	14.8	5,499.5	6,772.2	4,654.4	1,073.2	755.2	190.7	25%
		輸出	124.6	195.3	632.4	786.4	42.4	28.7	669.7	29.4	54.2	80.9	149%

出典: 財務省貿易統計

輸出入価格は貿易統計の貿易額を財務省による年間平均為替レートにより米ドルベースに換算し、年間平均価格を示した。

鉱石以外は\$/kg=千\$/tとの考え方で数値を記入している。

三硫化アンチモンは2016年より貿易統計のHSコード(283090020)が削除された。

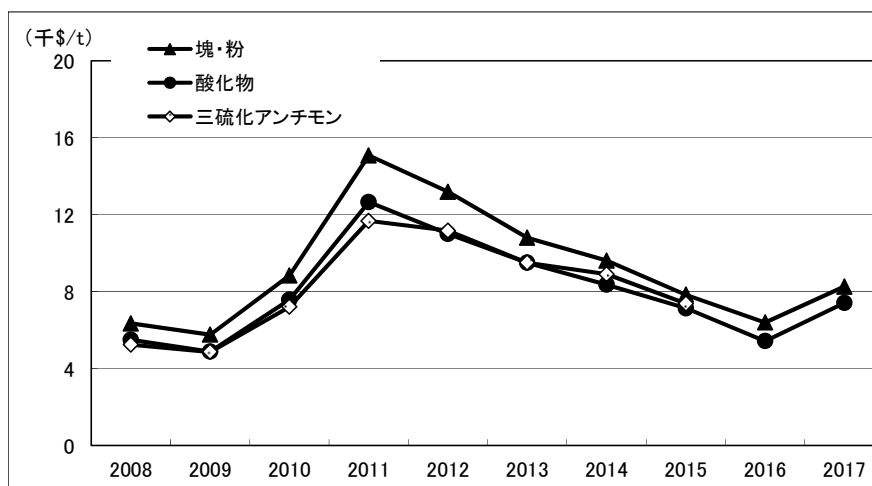


図 3-6 アンチモンの平均輸入価格

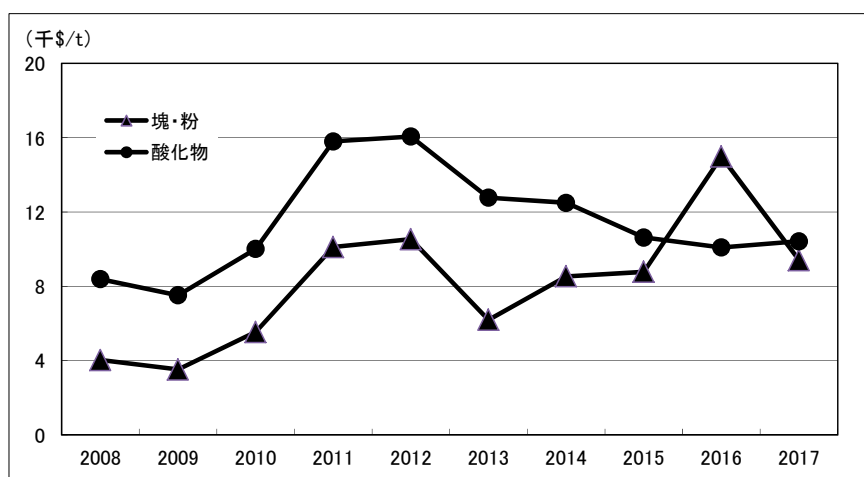


図 3-7 アンチモンの平均輸出価格

4.リサイクル

アンチモンのリサイクル率は以下の定義により推計すると 0%である。廃バッテリー(鉛蓄電池)のアンチモン合金は再度蓄電池用電極として再利用されているが、そのまま廃バッテリーとして韓国に輸出される分もあるため、全量が国内で循環しているわけではない。

アンチモンを主目的として製品からのアンチモン回収・リサイクルは行われていない。一部電子基板あるいは廃電線などからのシュレッダーダスト等からの非鉄金属の副産物としてアンチモンが回収されるが、これは不純物が多く難燃剤に色がついたり、EU による電子・電気機器における特定有害物質の使用制限指令(RoHS :Restriction of Hazardous Substances)で規制されている物質が混ざっていたりするケースがあり、使いにくい。

リサイクル率	$\text{＝(使用済み製品からのリサイクル量)}/\text{(見掛消費)}$
見掛消費	$\text{＝(国内発生量)＋(原料・素材の輸入量)－(原料・素材の輸出量)}$

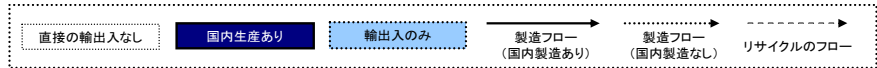
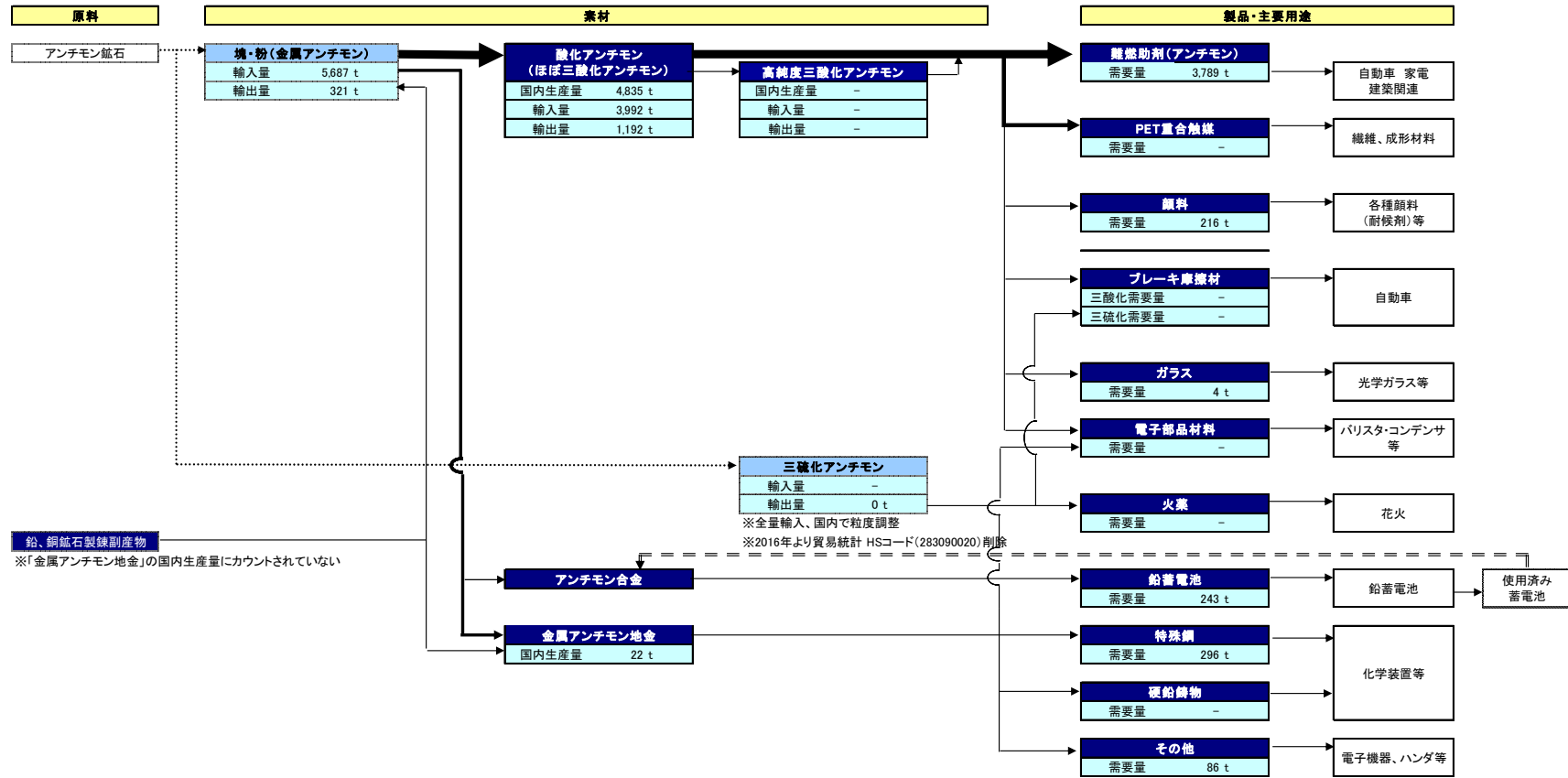
※使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から原料・素材に戻る量を示す。

※原料は鉍石、素材は塊・粉、くず、酸化物、三硫化アンチモンの合計値

※国内発生量には使用済み製品からのリサイクル量を含む。

5.マテリアルフロー

アンチモンのマテリアルフロー(2017年)



※最終製品での需要量は需要の大きい三酸化・三硫化・金属アンチモンのみのもので、酢酸・五酸化・三塩化・五塩化アンチモンは含まれていない。
 ※三硫化アンチモンを除き、製品の需要量＝国内で生産又は国内に輸入された素材の需要量であり、製品の輸出入量は考慮していない。
 ※純分換算率: 三酸化アンチモン82.5%、三硫化アンチモン71.0%
 ※三硫化アンチモンは2016年より貿易統計のHSコード(283090020)が削除された。
 注)「-」: 生産・需要量が不明。輸出入量の記載がない。「0(ゼロ)」: 四捨五入して表の最小単位未満である。

