

ストロンチウム Sr

【用途】 主にガラス用添加剤として利用

かつてはブラウン管チューブガラスが主要用途であったが、現在は主にディスプレイや太陽光発電用ガラスの添加剤のほか、自動車小型モータ、小型スピーカーなどのフェライト磁石、セラミックコンデンサ、亜鉛製錬脱鉛用、防錆剤、タイルなどに使用される。また、深赤色の炎色反応を示すことから花火の赤色光や、夜間信号用の照明弾にも用いられている。放射性ストロンチウムは、高いエネルギーのβ線を放つことから、工業用、医学・生物学研究用の線源として利用されている。

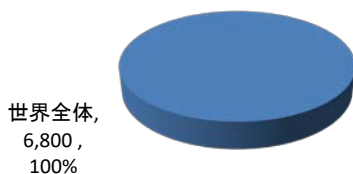
【特性】

- ・アルカリ土類金属の 1 つで、カルシウムとバリウムの中間的性質を示す
- ・水と激しく反応する
- ・骨に吸収されやすい

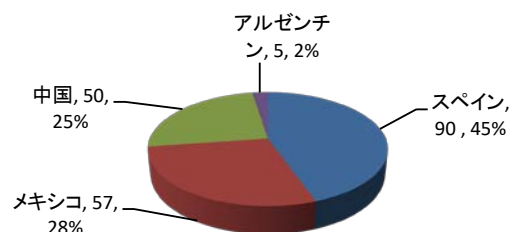
【資源国と消費国】

[国名、数量(純分千t)、構成比(%)](数量;2017年世界計) 出典:USGS2018

国別埋蔵量 (合計 6,800 千t)

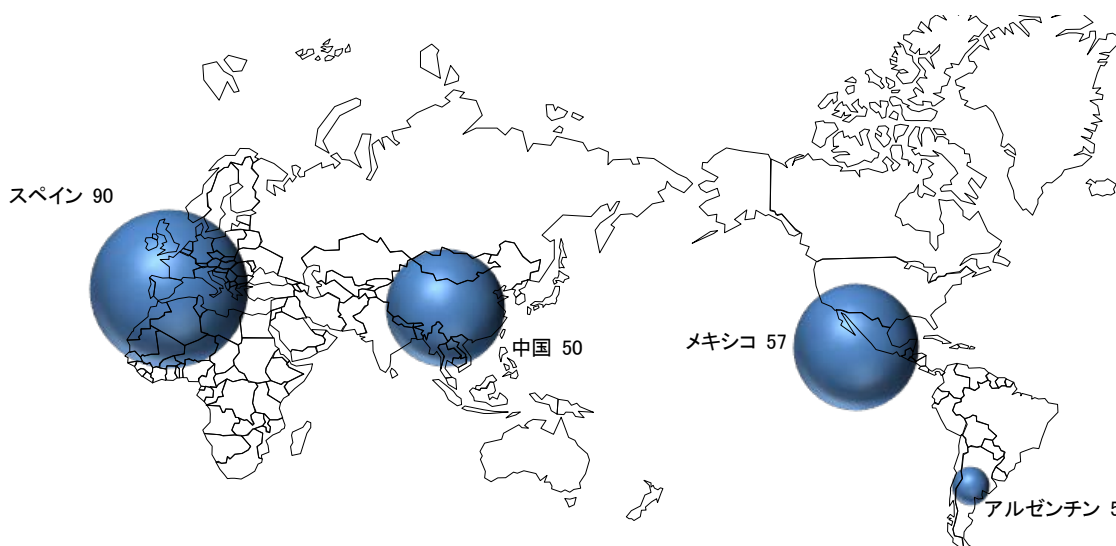


国別鉱石生産量(合計 202 千t)



【世界の主要ストロンチウム鉱石生産国】 [国名、国別生産量(千t、2017年間値)] 出典:USGS2018

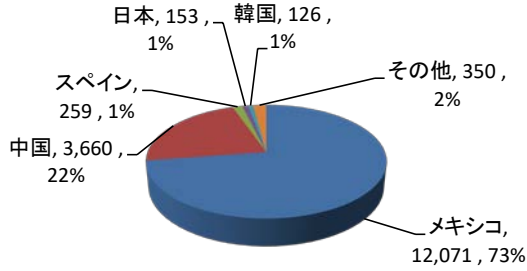
スペイン、メキシコ、中国が3大生産国



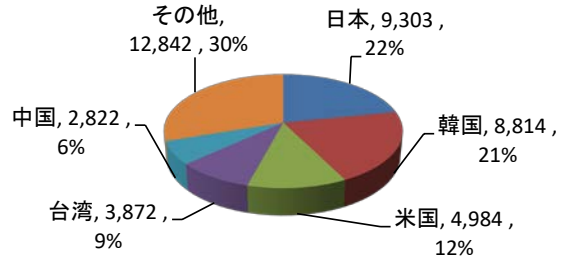
【貿易概況】(数量;2017 年年間値)

■世界 出典: Global Trade Atlas

炭酸ストロンチウム主要輸出国(合計 16,619t)

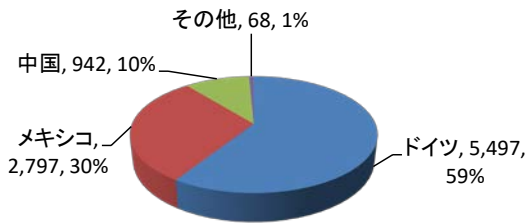


炭酸ストロンチウム主要輸入国(合計 42,638t)



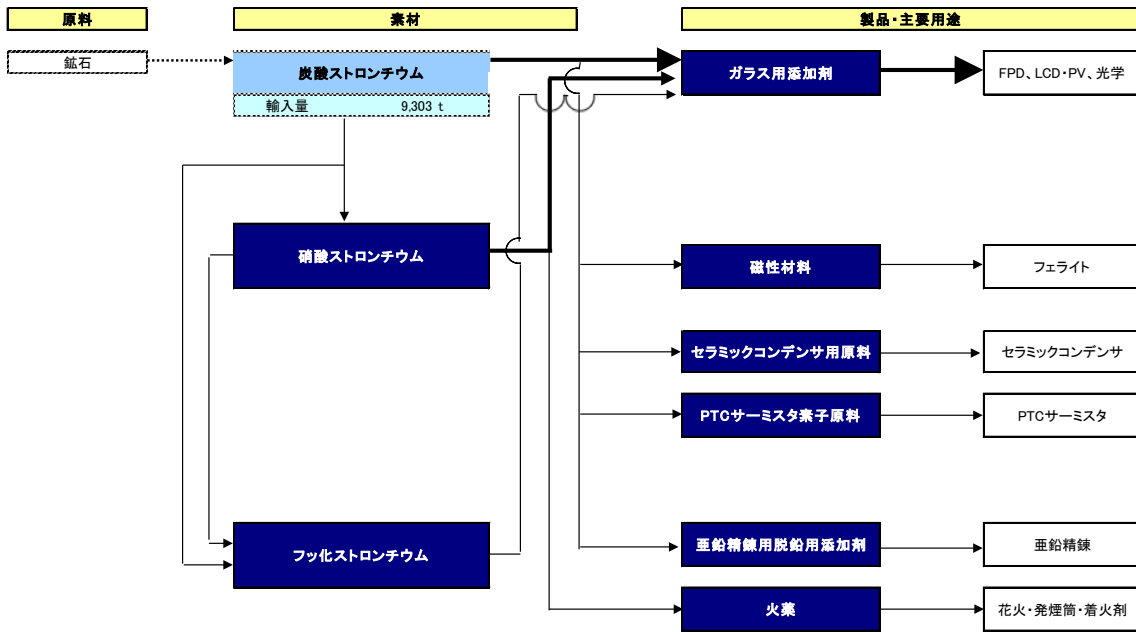
■日本 出典:財務省貿易統計

炭酸ストロンチウム主要輸入相手国(合計 9,303t)



【鉍石から製品まで】 主用途はガラス添加剤だが、原料は海外に依存

出典:財務省 貿易統計



【概要】

- ・2017年の世界ストロンチウム鉱石生産量は、前年並みの202千t(純分)であった。中国は2015年まで生産量1位であったが、環境規制が強化された影響等により、2016年に2015年比28%の50千t(純分)と激減した。2017年もその状況が継続している。主要産出国はスペイン、メキシコ、中国の3か国で、この3か国で世界の生産量の98%を占めている。
- ・世界及び国内において、ストロンチウムの主要用途はガラス向けとみられている。
- ・日本では炭酸ストロンチウムが需要の大半を占めているが、輸入量は減少傾向にある。また、硝酸ストロンチウムは国内1社のみで生産していたが、生産を停止し、輸入販売に変更した。
- ・炭酸ストロンチウムの輸入価格については2015～2017年は730～760\$/tで推移していたが、2018年に入り、中国の環境規制強化による対策等で上昇傾向にある。

1. 特性・用途

ストロンチウムはアルカリ土類金属の1つで、カルシウムとバリウムの中間的性質を示し、その単体は軽く、銀白色をした金属で柔らかく展性・延性に富んでいる。化学的反応性は高く、空気中では速やかに酸化されて灰白色の酸化被膜を作る。水と激しく反応し、水酸化ストロンチウムを生成し、同時に水素を発生する。また、ハロゲンとも反応し、水銀とはアマルガムを作る。また、炎の中で熱すると、特有の炎色反応(赤色)を起こす。

ストロンチウム化合物の原料として使用されるのはセレストタイト鉱石(SrSO_4)や元素名の由来となったストロンチアナイト鉱石(SrCO_3)であるが、ストロンチアナイトの埋蔵量は非常に少なく、主にセレストタイトが使用されている。

炭酸ストロンチウムは選鉱したセレストタイトから製造した可溶性ストロンチウム塩の水溶液に、炭酸塩を添加する方法で製造される。

ストロンチウム化合物は酸素、窒素、二酸化炭素、一酸化炭素、水素等を吸着する特性があり、真空管等のゲッターの材料として管内に残留するガスの除去に用いられ、かつては真空管やブラウン管チューブガラスが主要用途であった。現在は主にFPD・LCD(ディスプレイ)用ガラス、PV(太陽光発電)用カバーガラス向けに高温での粘度低下、熔融性向上などの目的で添加剤として使用されている。また、主原料の酸化鉄にストロンチウムなどを微量加えて焼き固め、粉碎・焼結後に着磁してストロンチウムフェライト磁石の製造に使われる。その他、PTCサーミスタ素子、積層セラミックコンデンサ(以下MLCC)素子、亜鉛製錬工程の脱鉛・脱カドミウム用添加剤、電着塗装防錆剤、高温超伝導体の材料のほか、赤色の炎色反応を利用して花火・発煙筒等でも使用されている。

2. 需給動向

2-1.世界の需給動向

(1)生産

世界のストロンチウム鉱石生産量を表2-1、図2-1に示す。2017年の世界のストロンチウム鉱石の生産量は前年並みの202千tであった。(USGSの2018年1月の報告書で2016年生産量が前年報告書の2016年見込値より大きく変化し、中国180千t→50千t、メキシコ77千t→56.5千t、合計350千t→202千tに修正となった。)1位のスペインの生産量は前年と同量であったが、2位であるメキシコの実生産量は前年比101%の77千tと微増であった。中国は環境規制が強化された影響等により、2016年の生産量は2015年比28%の50千tと激減し、2017年は2016年の生産量と同程度であった。スペインは、世界生産の半分近くを占め、3位までの3か国で98%を占めている。

表 2-1 世界のストロンチウム鉱石の生産量

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
スペイン	138,590	57,466	83,035	80,000	80,000	165,000	90,000	90,000	90,000	90,000	100%	45%
メキシコ	29,621	36,127	31,426	40,669	46,192	40,000	70,000	79,000	56,500	57,000	101%	28%
中国	200,000	210,000	94,000	100,000	100,000	120,000	170,000	180,000	50,000	50,000	100%	25%
アルゼンチン	14,910	8,169	8,512	1,056	5,000	5,000	10,000	5,000	5,000	5,000	100%	2%
モロッコ	2,600	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	-	-	-	-	-
イラン	2,000	15,396	-	40,000	20,000	-	-	-	-	-	-	-
トルコ	1,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
パキスタン	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	390,000	330,000	219,000	264,000	254,000	333,000	343,000	354,000	202,000	202,000	100%	100%

単位: 純分t

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Strontium」World Mine Production

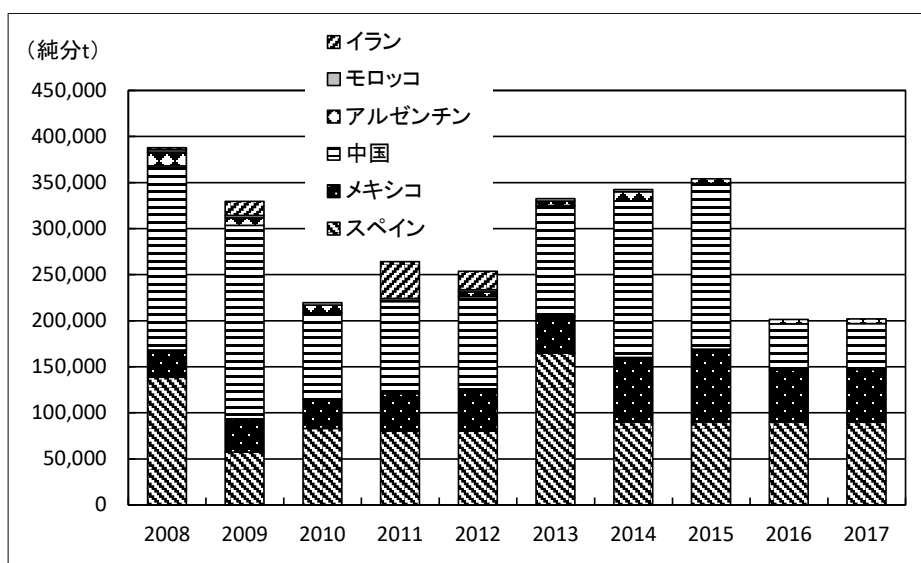


図 2-1 世界のストロンチウム鉱石の生産量

(2)需要

世界及び国内において、ストロンチウムの主要用途はガラス向けとみられている。

2017年の中国経済はインフラ投資の加速と輸出の拡大により、実質 GDP 成長率が前年比 106.9%と7年ぶりに加速し、インフラ投資に牽引され、中国の亜鉛地金生産量も過去最大の 2016年並みであり、亜鉛製錬で使用される炭酸ストロンチウムの需要も前年並みと推定される。

ストロンチウムはガラスの溶融液の粘度制御のため添加され、液晶ガラスに多く使用されている。以前、ブラウン管のガラスに炭酸バリウムが使用されていたが、ストロンチウムに変わってきた。液晶 TV の国内生産は、地上デジタルへの切り替えの時がピークだった。

2-2.国内の需給動向

日本では主に炭酸ストロンチウム及び硝酸ストロンチウム、フッ化ストロンチウムの需要があるが、炭酸ストロンチウムが需要の大半を占めている。国内では炭酸ストロンチウム及び硝酸ストロンチウムの生産は行われておらず、炭酸ストロンチウム、硝酸ストロンチウムは全量が輸入品である。硝酸ストロンチウムは 2017年半ばまで国内で生産されていたが、生産を停止し、輸入転売に変更した。

2-2-1.炭酸ストロンチウム

ストロンチウムは国内需給動向を示す統計データがないため、輸入量－輸出量を内需に相当すると考

え、表 2-2 に輸出入数量から推算した炭酸ストロンチウムの国内需給を示す。2017 年の炭酸ストロンチウム内需推定量は前年比 87% の 9,150t と減少した。

炭酸ストロンチウムの主要用途は FPD・LCD 用ガラス原料、PV 用カバーガラス用添加剤であり、日本の需要量の大部分を占めていると推計される。その他磁性材料、MLCC、PTC サーミスタ素子、亜鉛製錬工程での脱鉛用添加剤、火薬等に用いられている。

炭酸ストロンチウムは元々ブラウン管 TV での採用から需要が増加した。ブラウン管の生産量が多かった 2003 年～2005 年頃までは炭酸ストロンチウムの輸入量は 20 千～30 千 t で推移していた。

2001 年頃から液晶 TV (LCD) 市場が拡大し、それに伴いブラウン管 TV 需要が減少傾向に転じた。ブラウン管 TV と比較し、液晶 TV はガラスの使用量が 1/5 程度であり、ガラスに使用される炭酸ストロンチウム量も半分以下である。そのため、TV 需要が液晶へと移り、炭酸ストロンチウム需要量も減少傾向となった。

2008 年のリーマン・ショック以後の 2010 年～2011 年での炭酸ストロンチウム需要増加は、液晶 TV 需要の増加や、太陽電池用パネルの市場拡大、プラズマディスプレイ需要等によるものであった。

2015 年以降は太陽電池市場の需要も減少に転じ、また、国内の亜鉛生産量も 2014 年以降、減少を続けており、これらの影響で炭酸ストロンチウム需要は 10 千 t を切ったと推定され、減少傾向にある。

日本は炭酸ストロンチウムの全量を輸入しており、国内での生産企業はない。

表 2-2 炭酸ストロンチウムの国内需給

単位: 純分t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比
供給	輸入	15,767	12,495	18,411	18,747	11,340	11,498	11,536	10,732	10,612	9,303	88%
	内需											
需要	輸入-輸出	15,541	12,410	18,339	18,636	11,242	11,378	11,419	10,604	10,491	9,150	87%
	輸出	226	85	72	111	99	120	117	128	120	153	127%
合計		15,767	12,495	18,411	18,747	11,340	11,498	11,536	10,732	10,612	9,303	88%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 炭酸ストロンチウム 59.35%

2-2-2.硝酸ストロンチウム等

硝酸ストロンチウムの主要用途は LCD・OLED 用ガラス原料である。光学ガラス向けでも利用されており、その他の用途には火薬等がある。以前はエアバック向けインフレーター用での需要があったが、現在はエアバッグが輸入されていることが多く、需要は減少している。

またフッ化ストロンチウムも光学ガラス向けに原料として使用される。フッ化ストロンチウムは、硝酸ストロンチウムまたは炭酸ストロンチウムから製造する場合と、フッ化ストロンチウム自体を輸入する場合がある。

3. 輸出入動向

3-1.輸出入動向

ストロンチウムは主に炭酸ストロンチウムおよび硝酸ストロンチウムとして輸入されている。炭酸ストロンチウムの輸出入数量を表 3-1、図 3-1 に示す。炭酸ストロンチウムの輸入量は前年比 88% の 9,303t と約 1 割減少した。輸入品の炭酸ストロンチウムの純度は主に 98% 前後である。主要用途であるガラスやフェライト等では 97～98%、PTC サーミスタ用では 99% の炭酸ストロンチウムが利用されている。

硝酸ストロンチウムは単独での HS コードが無く、硝酸塩その他のもの (HS コード 283429300) に含まれていると推測される。財務省貿易統計による硝酸ストロンチウムを含む硝酸塩全体の 2017 年輸入量はマテリアル t で前年比 87% の 9,106t であった。

なお、HS コード 281640000 は、ストロンチウムまたはバリウムの酸化物、水酸化物及び過酸化物のコードであるが、ほぼバリウムの数量と推察される。

表 3-1 炭酸ストロンチウムの輸出入数量

単位:純分t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比
素材	輸入	15,767	12,495	18,411	18,747	11,340	11,498	11,536	10,732	10,612	9,303	88%
	輸出	226	85	72	111	99	120	117	128	120	153	127%
	輸入-輸出	15,541	12,410	18,339	18,636	11,242	11,378	11,419	10,604	10,491	9,150	87%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:炭酸ストロンチウム59.35%

※素材とは炭酸ストロンチウムによる。

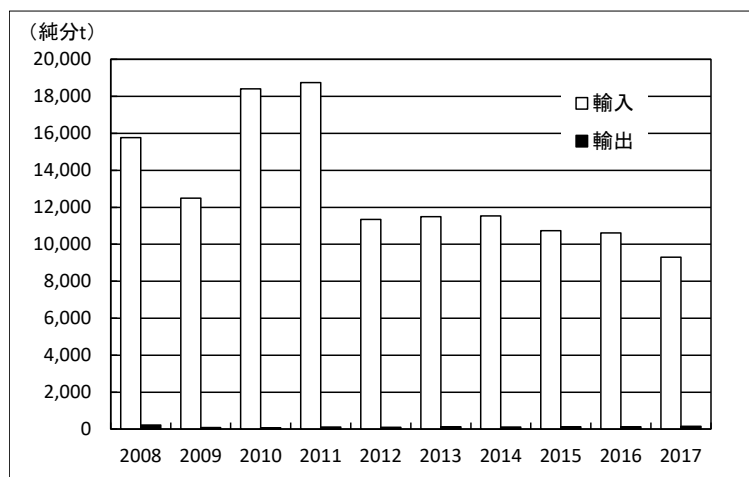


図 3-1 炭酸ストロンチウムの輸出入数量

3-2.輸出入相手国

炭酸ストロンチウムの輸出入相手国を表 3-2、図 3-2、図 3-3 に示す。

主要輸入相手国はドイツ、メキシコであり、この 2 か国で 89%を占める。

2007 年頃までは中国が 50%以上を占めていたが、中国政府による環境規制強化の影響で、中国の炭酸ストロンチウム価格が上昇している。それに伴い、中国からの輸入量は 2012 年、2013 年に半減後、更に減少傾向にあり、構成比は 2015 年以降 10%前後に低下している。2017 年は 2016 年とほぼ同じ 942t であった。一方、ドイツからの輸入量は、2017 年は前年比 97%の 5,497tと微減で構成比は 59%を占め、2012 年以降、中国に代わり 1 位となり、全体の半量以上となっている。

表 3-2 炭酸ストロンチウムの輸出入相手国

単位:純分t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
輸入	ドイツ	4,407	2,619	5,171	5,648	5,226	5,599	5,348	5,754	5,665	5,497	97%	59.1%
	メキシコ	4,240	4,461	4,999	5,840	2,677	4,188	4,704	3,917	3,976	2,797	70%	30.1%
	中国	7,039	5,407	8,211	7,167	3,346	1,652	1,369	914	923	942	102%	10.1%
	その他	81	9	30	91	92	59	115	147	47	66	144%	0.7%
	合計	15,767	12,495	18,411	18,747	11,340	11,498	11,536	10,732	10,612	9,303	88%	100%
輸出	ポーランド	53	24	59	89	77	107	107	119	116	142	123%	93%
	台湾	170	5	11	14	3	12	7	7	3	8	275%	5%
	中国	0.0	19	0.1	0.9	0.5	1.3	0.7	1.8	1.6	1.2	76%	1%
	韓国	3.0	1.3	0.6	3.9	18	0.0	3.0	-	-	-	-	-
	その他	0	36	1	2	0	0	0	0	0	1.3	1130%	1%
	合計	226	85	72	111	99	120	117	128	120	153	127%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:炭酸ストロンチウム59.35%

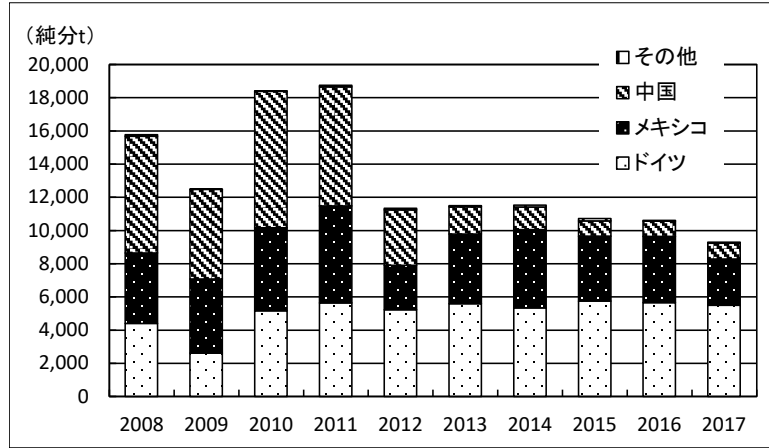


図 3-2 炭酸ストロンチウムの輸入相手国

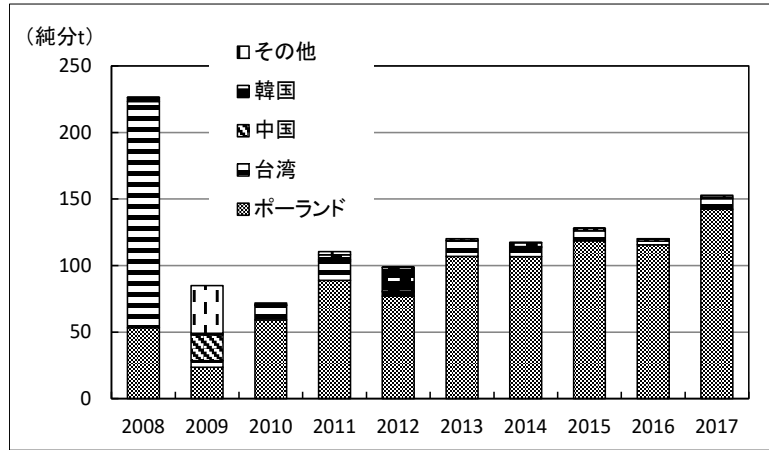


図 3-3 炭酸ストロンチウムの輸出相手国

3-3.輸出入価格

炭酸ストロンチウムの平均輸出入価格を表 3-3、図 3-4 に示す。2017 年の炭酸ストロンチウムのドル換算輸入価格は前年並みであったが、2018 年に入り、中国の環境規制強化による対策等で上昇傾向にある。円ベースでは kg 当たりで 2015 年 88 円、2016 年 83 円、2017 年 85 円となり、2016 年は 6 ポイント低下したが、2017 年は 2 ポイント上昇した結果となった。

また、輸出価格は前年比 85%と低下しているが、同様に為替(年平均でドルに対して同 97%の円安)の影響もあると考えられる。

表 3-3 炭酸ストロンチウムの平均輸出入価格

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比
素材	輸入	622	610	660	756	865	790	778	732	759	759	100%
	輸出	1,571	1,857	3,916	4,621	3,969	3,790	3,471	3,344	3,807	3,255	85%

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。

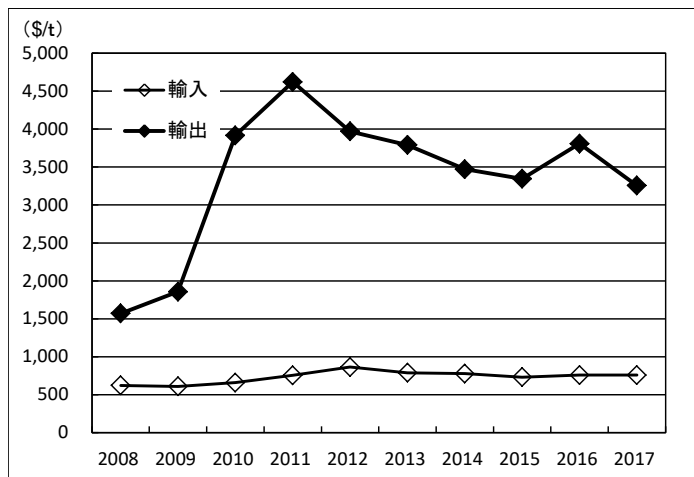


図 3-4 炭酸ストロンチウムの平均輸出入価格

4. リサイクル

ストロンチウムのリサイクル率は、以下の定義により推計すると0%である。

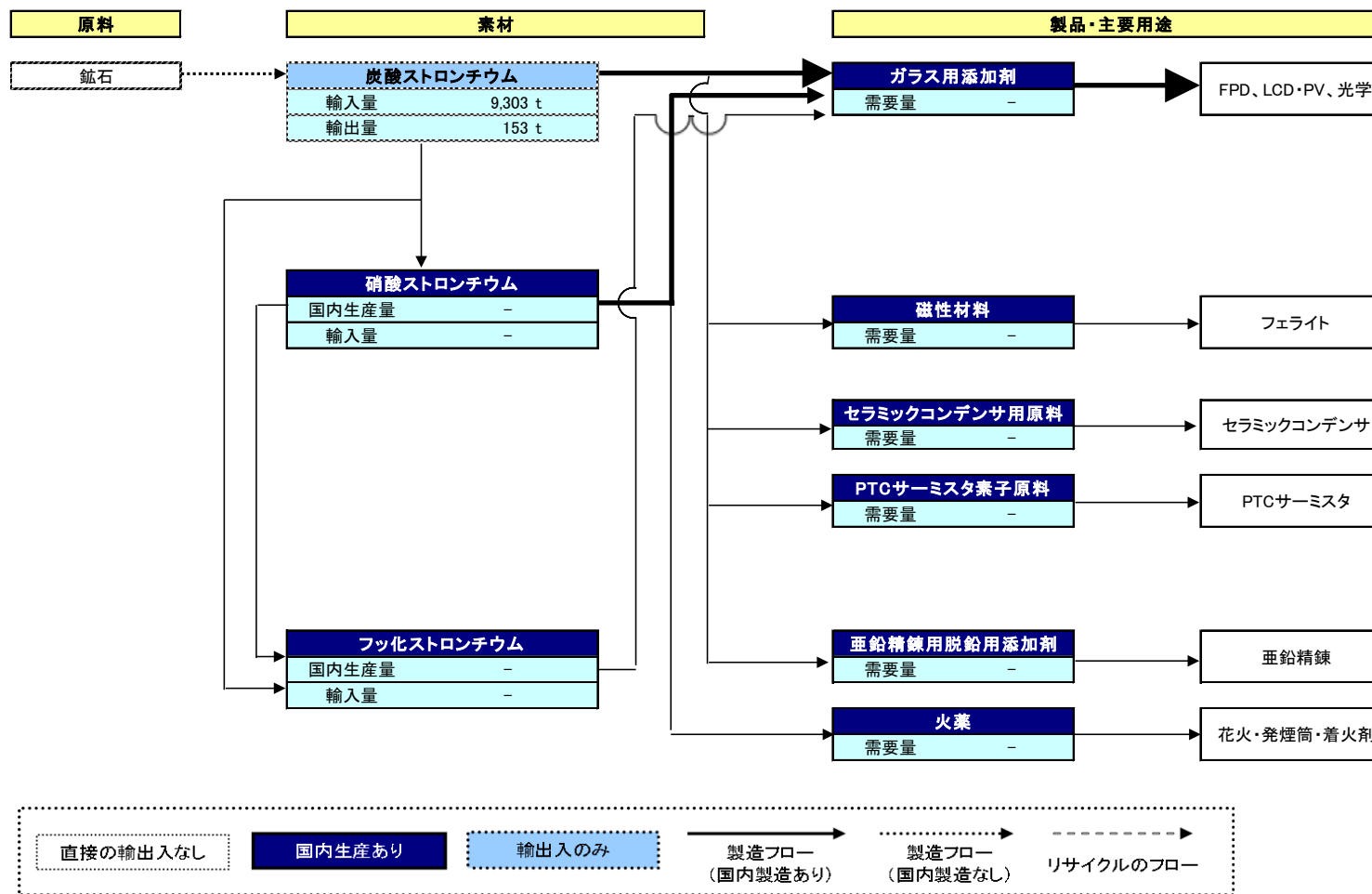
リサイクル率	$= (\text{使用済み製品のマテリアルリサイクル量}) / (\text{見掛け消費})$
見掛け消費	$= (\text{素材の輸入}) - (\text{素材の輸出})$

※素材は炭酸ストロンチウムの値。

※国内生産には使用済み製品のリサイクル(マテリアルリサイクル)を含む。

5.マテリアルフロー

ストロンチウムのマテリアルフロー(2017)



※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：炭酸ストロンチウム59.35%

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。

