

錫 Sn

【用途】 錫の用途は、はんだ、化成品、ブリキ、ITO 等

錫の用途は、はんだ、ブリキ(めっき缶、めっき鋼板)、電子部品・伸銅品(リードフレーム)、ITO(インジウム、錫の酸化物で液晶・プラズマパネルの透明電極)、化成品(有機錫、塩化ビニル安定剤として使用される)、鋳物・軸受合金、電線(めっき)などがある。このうち、はんだが 50%以上を占めていると推定される。

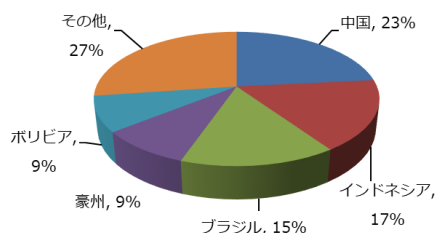
【特性】

- ・錫は青みがかった白色金属
- ・延性や展性に富む
- ・人体に無害
- ・融点が 232°C (他の金属と比べても比較的低い)

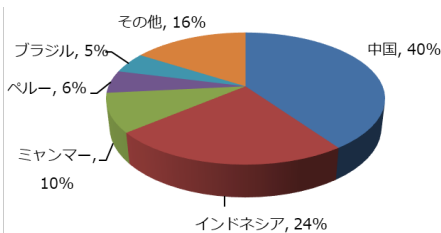
【資源国と消費国】

[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2019 年世界計) 出典:USGS2020、WBMS2020

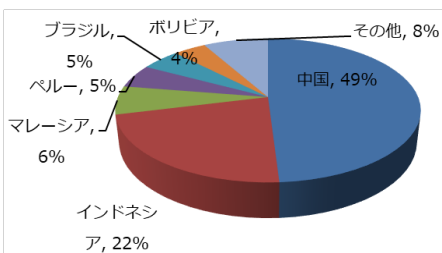
国別埋蔵量(合計 4,700 千t)



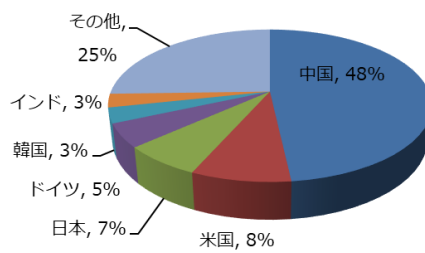
国別錫石生産量(合計 355 千t)



国別錫地金生産量(合計 369 千t)

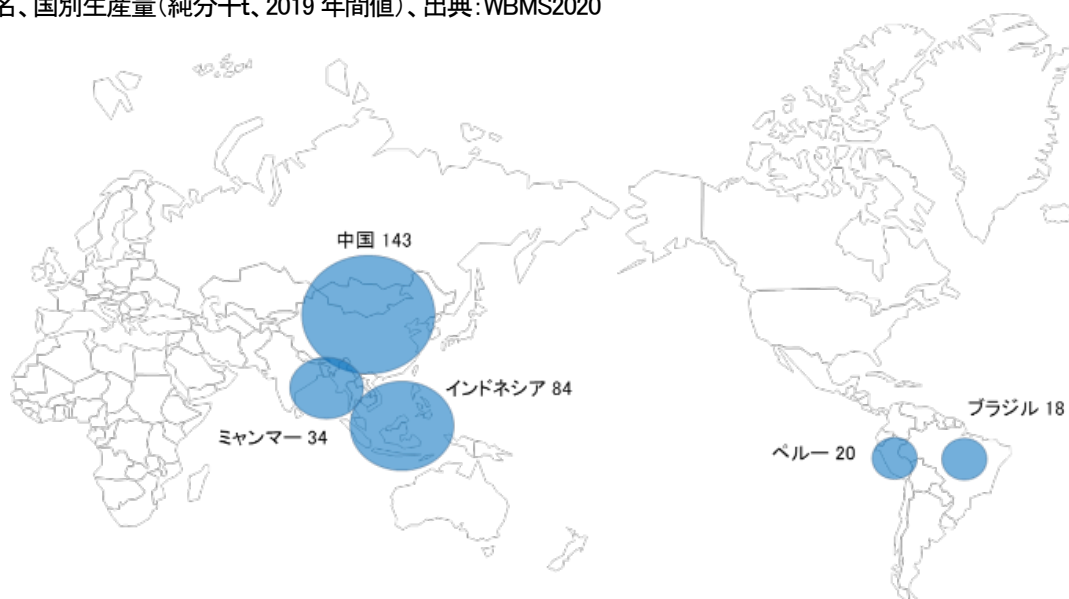


国別錫地金消費量(合計 369 千t)

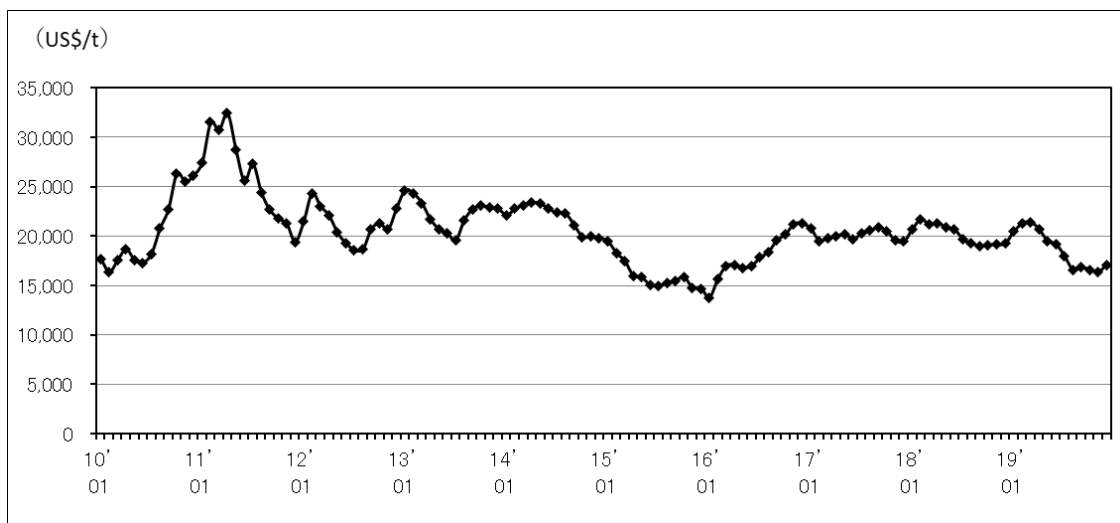


【世界の主要錫鉱石生産国】中国、インドネシア、ミャンマーが 3 大生産国

国名、国別生産量(純分千t、2019 年間値)、出典:WBMS2020



【LME 価格の推移】錫(Sn)

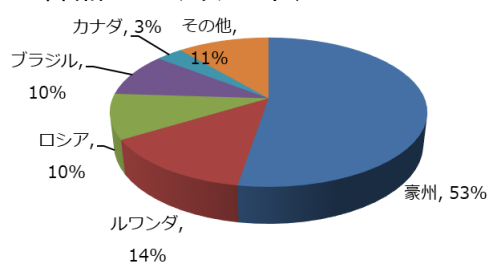


【貿易概況】(数値は純分ベース) 出典: WBMS2019、Global Trade Atlas、財務省貿易統計

■世界

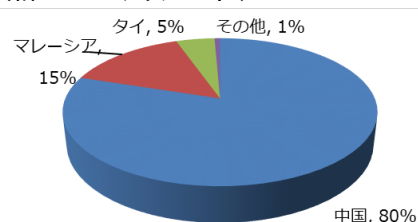
錫鉱石主要輸出国

(2019年合計 28 マテリアル千t)

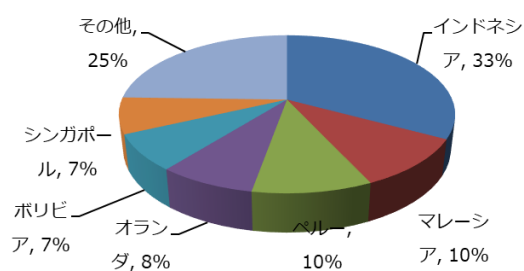


錫鉱石主要輸入国

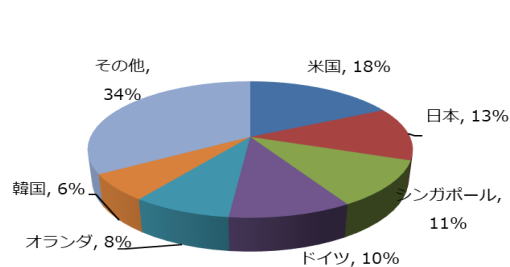
(2019年合計 223 マテリアル千t)



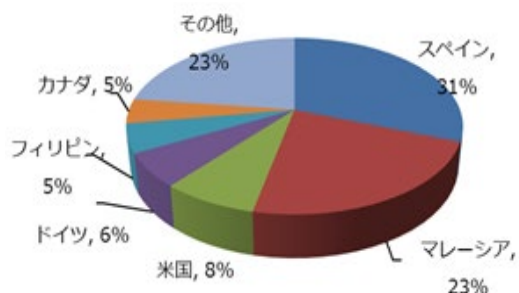
錫地金主要輸出国(2019年合計 207 千t)



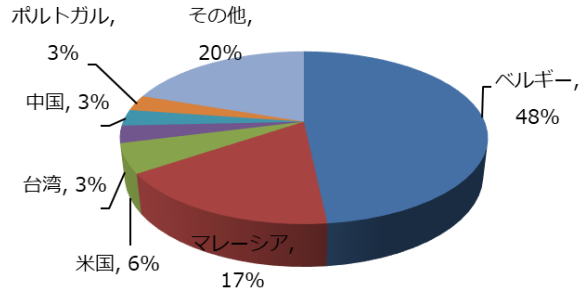
錫地金主要輸入国(2019年合計 192 千t)



錫合金地金主要輸出国(2019年合計 16 千t)



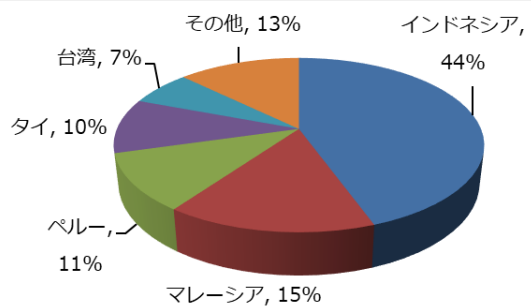
錫合金地金主要輸入国(2019年合計 18 千t)



■日本

錫鉱石の日本への輸入はない

錫地金主要輸入相手国(2019年合計 24千t)



## 1. 特性・用途

錫は青みがかった白色金属で、光沢を持ち柔らかく展延性に富んでいる。

錫は両性物質であり、強酸、強アルカリの両方に作用するが、中性の溶液には比較的作用されにくい。空气中で安定であるが、高温で燃えて酸化錫(IV)となる。ハロゲンと激しく作用してハロゲン化合物となる。酸には水素を発生して溶けて錫(II)塩となるが濃硝酸では不溶性のメタスズ酸をつくる。水酸化アルカリ水溶液には溶けてめっきに使用される亜スズ酸塩をつくる。

錫は融点が低く比較的無害な金属材料として、錫単体として、あるいは合金として古くから利用されてきた。

錫の鉱石鉱物として最も重要なのは、錫石( $\text{SnO}_2$ )である。その他の錫鉱石として、黄錫鉱( $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$ )、テール鉱( $\text{PbSnS}_4$ )、円柱錫鉱( $\text{Pb}_3\text{Sn}_4\text{Sb}_2\text{S}_{14}$ )等がある。

錫鉱石は焙焼炉で処理された後、電気炉にてコークス・石灰石・珪砂を用いて還元することで、粗錫となる。その後、粗錫を陽極として電気分解することで電気錫が製造される。一部であるが、廃棄物中のはんだや、銅・鉛・亜鉛の製錬残渣も原料になる。

錫は低い融点(約 $232^\circ\text{C}$ )を持つという特性から、Sn-Pb共晶はんだ(Sn:63%、融点: $184^\circ\text{C}$ )として電気・電子部品産業に使用されてきた。2006年頃からは環境規制の強化に伴うEUによる電気電子機器における特定有害物質の使用制限指令(RoHS: Restriction of Hazardous Substances)等の規制に対応するための鉛フリー化が進んでおり、純錫はんだやSn-Ag-Cu系などの鉛フリーはんだが実用化され広く用いられている。

また、錫は鉄よりイオン化傾向が小さく溶出しにくいいため、鋼板に錫をめっきしたブリキとして食缶や飲料缶などの容器、瓶のスクリュウキャップ、王冠等に利用されている。その他、錫は電子部品用めっきや塩ビ安定剤等の化成品、ITO(Indium Tin Oxide:酸化インジウムに酸化錫を添加した化合物)として知られるディスプレイ用の透明電極にも使用されている。

さらに、銅に錫と少量のリンを加えた合金であるリン青銅は、機械的な強さを持ち、ばね性、耐久性が良いことから、IC用リードフレームや通信機・計器等に使用されるばねに用いられている他、歯車や軸受けにも使用される。

錫の鋳造品は食器や花器としても利用される。また、溶融した錫の上に溶融したガラスを浮かべて製板するフロートガラス製法にも錫は利用されている。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

表 2-1 世界の錫需給

単位:純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比	
錫石生産	中国	130	127	116	101	102	110	97	112	127	143	113%	40%	
	インドネシア	84	78	90	84	70	68	60	83	84	86	103%	24%	
	ミャンマー	1	2	5	19	35	58	60	59	46	34	74%	10%	
	ペルー	34	29	26	24	23	20	19	18	19	20	106%	6%	
	ブラジル	10	11	14	17	26	19	17	17	18	18	100%	5%	
	ボリビア	20	20	20	19	20	20	17	18	17	17	102%	5%	
	豪州	18.3	13.9	6.2	6.5	6.9	7.2	6.6	7.4	6.9	7.7	113%	2%	
	ナイジェリア	1.3	1.8	2.4	2.6	2.5	2.4	3.4	9.2	8.8	7.0	80%	2%	
	DRコンゴ	7.4	3.0	10.4	3.4	4.1	4.4	6.5	10.2	9.0	6.3	69%	2%	
	ベトナム	5.4	5.4	3.2	5.1	4.1	4.4	4.5	5.0	5.5	5.5	101%	2%	
	マレーシア	2.7	3.3	3.7	3.7	3.8	4.1	4.1	3.9	4.0	4.1	103%	1%	
	ルワンダ	2.9	5.5	3.5	3.6	4.4	3.7	2.7	3.0	3.0	2.2	75%	1%	
	その他	0.9	0.6	1.1	1.1	1.4	1.4	1.8	2.7	3.3	4.4	132%	1%	
合計		318	301	301	290	302	323	300	348	351	355	101%	100%	
錫地金生産	欧州	11	12	14	13	12	11	11	14	14	14	101%	4%	
	アジア	中国	149	155	148	160	187	167	183	178	178	181	102%	49%
		インドネシア	64	73	80	63	65	67	52	72	81	82	100%	22%
		日本	0.8	1.1	1.1	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	94%	0%
		その他	69	72	67	64	62	45	42	42	43	38	89%	10%
		小計	283	301	296	289	316	281	279	294	304	302	99%	82%
	アフリカ	0.6	0.6	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	
	北南米	61	56	51	54	62	54	55	52	51	53	103%	14%	
	豪州	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	100%	0%
	合計		355	370	361	356	390	347	345	361	370	369	100%	100%
錫地金消費	欧州	57	61	50	55	60	55	56	60	63	58	91%	16%	
	アジア	中国	154	176	176	169	194	176	191	182	174	178	102%	48%
		日本	36	27	28	28	27	27	26	29	28	25	89%	7%
		インド	10.7	10.1	10.0	10.4	11.9	8.7	9.1	10.0	11.4	10.6	93%	3%
		インドネシア	1.4	1.2	1.2	0.6	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	100%	0%
		その他	54	48	44	44	42	43	45	45	44	43	98%	12%
	小計	256	262	259	252	276	256	273	268	259	258	100%	70%	
	アフリカ	2.5	3.1	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.5	3.0	2.8	94%	1%	
	北南米	51	49	45	46	52	52	50	50	54	50	92%	13%	
	オセアニア	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.2	0.3	0.4	0.4	106%	0%	
合計		367	377	357	357	391	365	382	381	380	369	97%	100%	

出典: World Bureau of Metal Statistics(WBMS)「World Metal Statistics Yearbook 2020」

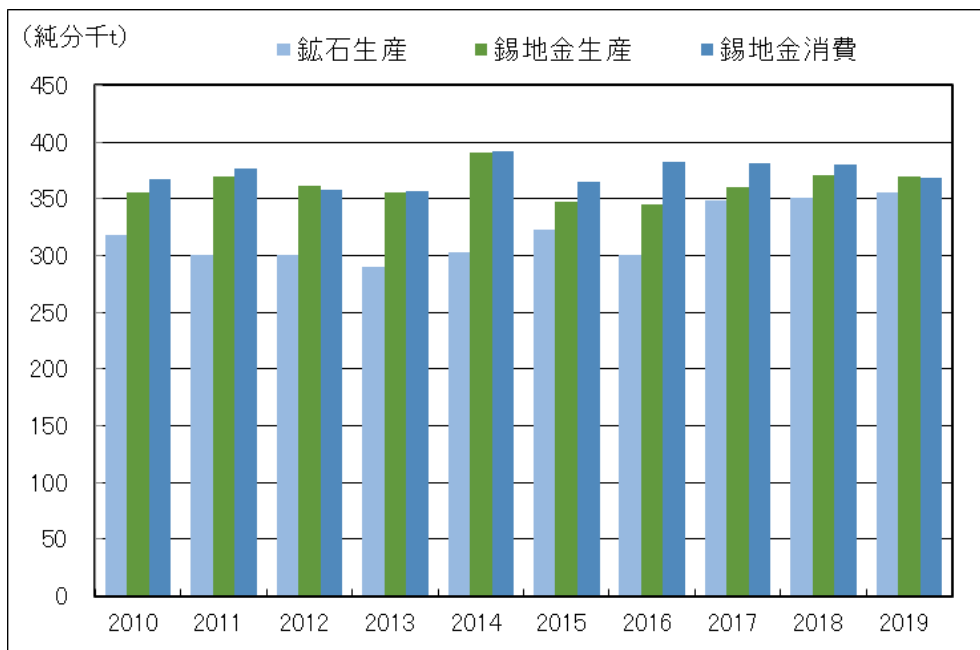


図 2-1-1 世界の錫需給

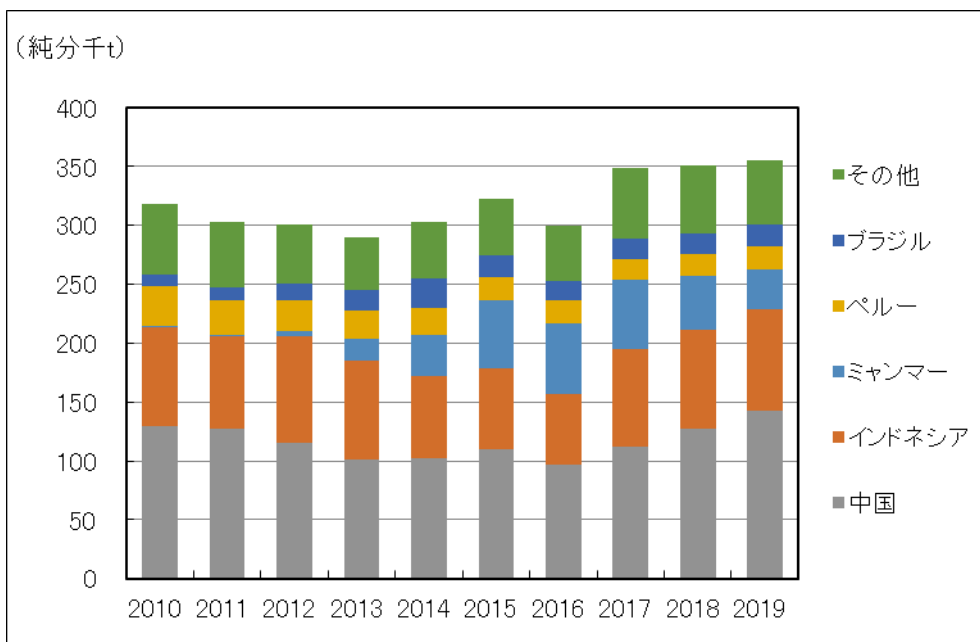


図 2-1-2 世界の錫地金生産量

2-2.国内の需給動向

表 2-2 錫の国内需給

単位:純分t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	
供給	生産 <sup>1)</sup>	在庫	1,103	1,139	1,311	1,378	1,456	1,324	1,349	1,399	1,360	1,469	108%
		生産	841	947	1,133	1,786	1,744	1,688	1,620	1,624	1,650	1,547	94%
		国内発生	209	208	205	310	286	274	96	45	21	21	101%
		小計	2,153	2,294	2,649	3,474	3,486	3,285	3,064	3,069	3,030	3,037	100%
	輸入(素材) <sup>2)</sup>	35,882	27,312	27,549	27,512	25,727	25,769	25,240	28,092	27,407	24,733	90%	
	合計	38,035	29,606	30,199	30,986	29,213	29,054	28,304	31,160	30,437	27,769	91%	
需要	内需 <sup>1)</sup>	6,480	6,613	5,886	6,122	6,146	5,573	5,227	5,756	6,123	6,134	100%	
	輸出(素材) <sup>2)</sup>	1,009	1,125	1,002	1,012	1,393	1,195	1,088	872	890	1,695	190%	
	合計	7,489	7,738	6,888	7,134	7,539	6,768	6,315	6,629	7,013	7,830	112%	
	供給-需要	30,546	21,868	23,311	23,852	21,674	22,286	21,989	24,531	23,424	19,940	85%	

出典:1) 経済産業省「非鉄金属等需給動態統計」

2) 財務省貿易統計

純分換算率(2009年以降):塊(電気錫)100%、酸化錫83%、合金塊90%

\* 素材は塊(電気錫)、合金塊、くず、酸化錫による。

\* 生産の項目での「生産」とは、生産会社での錫の生産量を示し、「国内発生」とは錫を消費する会社での自家発生・自家生産量を示す。

### 3.価格動向

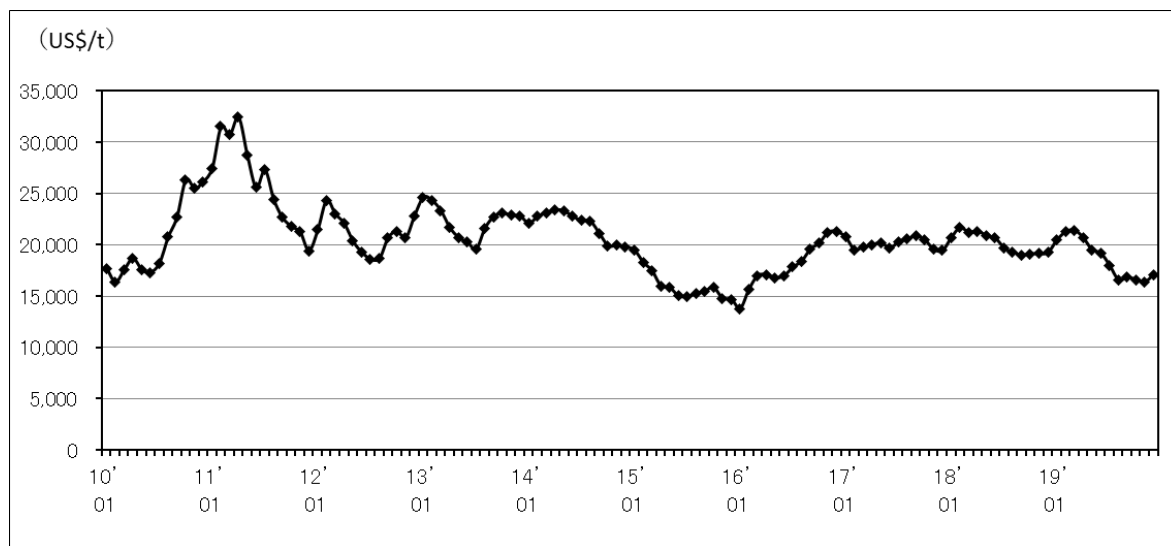


図3 錫地金のLME 価格(月平均)



4.輸出入動向  
4-1.輸出入動向

表 4-1 錫の輸出入数量

			単位:純分t										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比
素材	塊	輸入	35,270	26,667	27,096	27,194	25,475	25,521	24,936	27,836	27,082	24,283	90%
		輸出	371	626	514	624	263	418	393	349	537	593	110%
	合金塊	輸入	209	296	100	28	70	21	30	46	93	203	219%
		輸出	486	458	449	364	355	553	658	489	333	249	75%
	くず	輸入	145	43	10	40	20	53	116	27	61	46	75%
		輸出	152	41	40	125	775	224	37	34	20	198	978%
	酸化錫	輸入	259	305	343	258	162	175	158	182	170	200	117%
		輸出 <sup>*1</sup>	2,145	2,068	2,024	1,880	1,887	1,761	2,086	3,384	2,684	2,474	92%
	小計	輸入	35,882	27,312	27,549	27,519	25,727	25,769	25,240	28,092	27,407	24,733	90%
		輸出	1,009	1,125	1,002	1,113	1,393	1,195	1,088	872	890	1,040	117%
輸入-輸出		34,873	26,187	26,547	26,407	24,334	24,574	24,152	27,219	26,516	23,692	89%	
製品	棒・形材・線	輸入	863	703	520	621	402	331	297	315	299	337	112%
		輸出	1,122	1,191	1,209	1,121	1,048	881	932	885	838	655	78%
	その他製品	輸入	257	384	257	752	624	526	414	195	184	339	184%
		輸出	1,095	915	1,012	1,117	1,309	979	1,675	1,121	1,159	1,070	92%
	小計	輸入	1,120	1,087	778	1,373	1,027	857	710	510	484	675	140%
		輸出	2,217	2,106	2,221	2,238	2,357	1,860	2,607	2,007	1,996	1,725	86%
輸入-輸出		-1,097	-1,019	-1,443	-864	-1,330	-1,003	-1,896	-1,497	-1,513	-1,050	69%	
合計	輸入	37,002	28,399	28,327	28,892	26,754	26,627	25,950	28,601	27,890	25,408	91%	
	輸出	3,226	3,231	3,223	3,350	3,750	3,055	3,695	2,879	2,887	2,765	96%	
	輸入-輸出	33,776	25,168	25,104	25,542	23,004	23,571	22,255	25,722	25,004	22,643	91%	

出典:財務省貿易統計

純分換算率: 鉱石79%、塊100%、合金塊90%、酸化錫83%、棒・形材・線100%、その他製品100%

\* 素材は塊、合金塊、くず、酸化錫、製品は棒・形材・線、その他製品による。

\*1 酸化錫の輸出HSコード2825.90000はその他無機塩基、金属酸化物、金属水酸化物及び金属過酸化物の合計であるため正確な酸化錫純分の輸出量ではないことから素材の小計には反映させていない(輸入は酸化錫純分)。

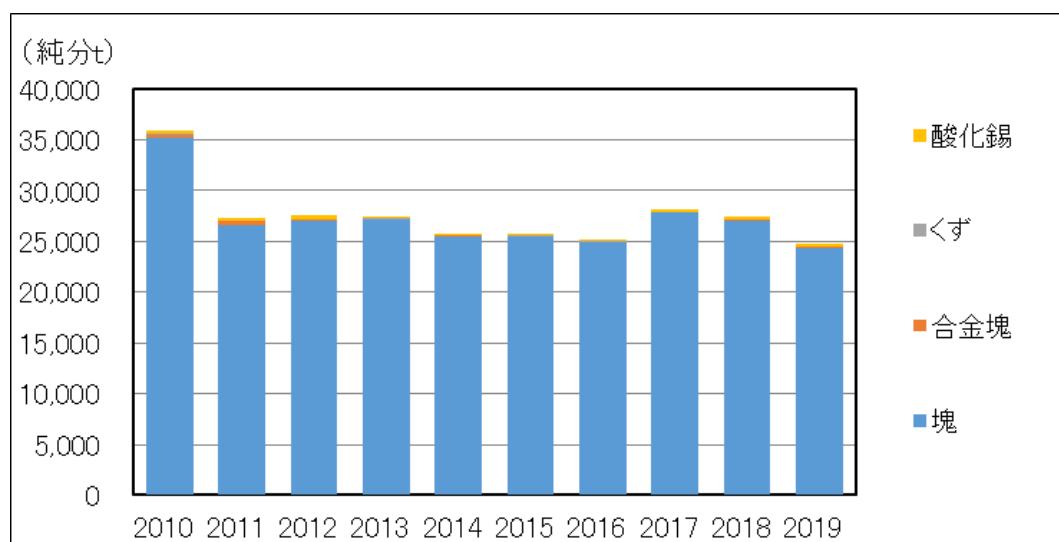


図 4-1-1 錫の輸入数量

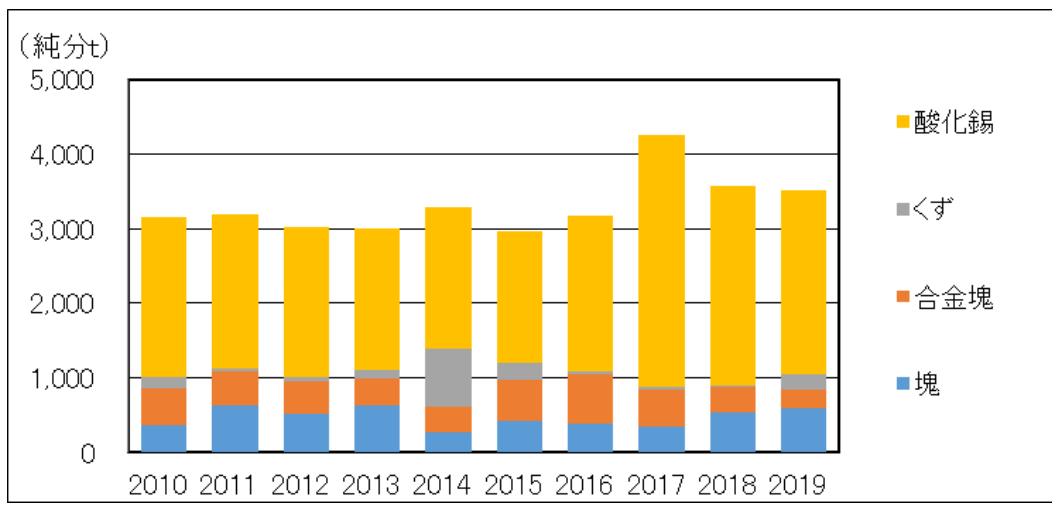


図 4-1-2 錫の輸出数量(酸化錫の推定値を含む)

4-2.輸出入相手国

4-2-1.塊

表 4-2-1 塊の輸出入相手国

単位:純分t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比	
輸入	インドネシア	16,281	12,588	14,882	12,274	10,164	13,420	13,363	14,557	14,083	10,795	77%	44%
	マレーシア	5,109	2,658	2,195	2,432	3,643	3,670	3,732	4,041	4,010	3,755	94%	15%
	ペルー	-	-	-	440	2,542	1,091	1,522	1,281	1,620	2,588	160%	11%
	タイ	11,598	9,151	8,107	8,876	5,811	4,184	2,492	3,077	2,490	2,466	99%	10%
	台湾	0	20	0	144	775	1,517	1,825	1,911	1,848	1,581	86%	7%
	その他	2,282	2,251	1,912	3,029	2,542	1,640	2,003	2,970	3,030	3,098	102%	13%
	合計	35,270	26,667	27,096	27,194	25,475	25,521	24,936	27,836	27,082	24,283	90%	100%
輸出	フィリピン	62	94	111	114	31	195	113	83	147	215	146%	36%
	オランダ	-	-	-	-	-	0	-	-	80	117	-	20%
	タイ	119	82	109	106	80	65	46	31	101	83	82%	14%
	中国	35	35	60	32	50	50	82	64	81	48	59%	8%
	マレーシア	36	191	22	35	22	37	28	41	45	40	88%	7%
	インドネシア	11	111	10	20	13	20	27	42	24	34	141%	6%
	韓国	63	8	7	74	11	18	16	21	21	23	109%	0
	その他	47	105	195	242	57	33	81	68	38	34	89%	6%
	合計	371	626	514	624	263	418	393	349	537	593	110%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:塊100%

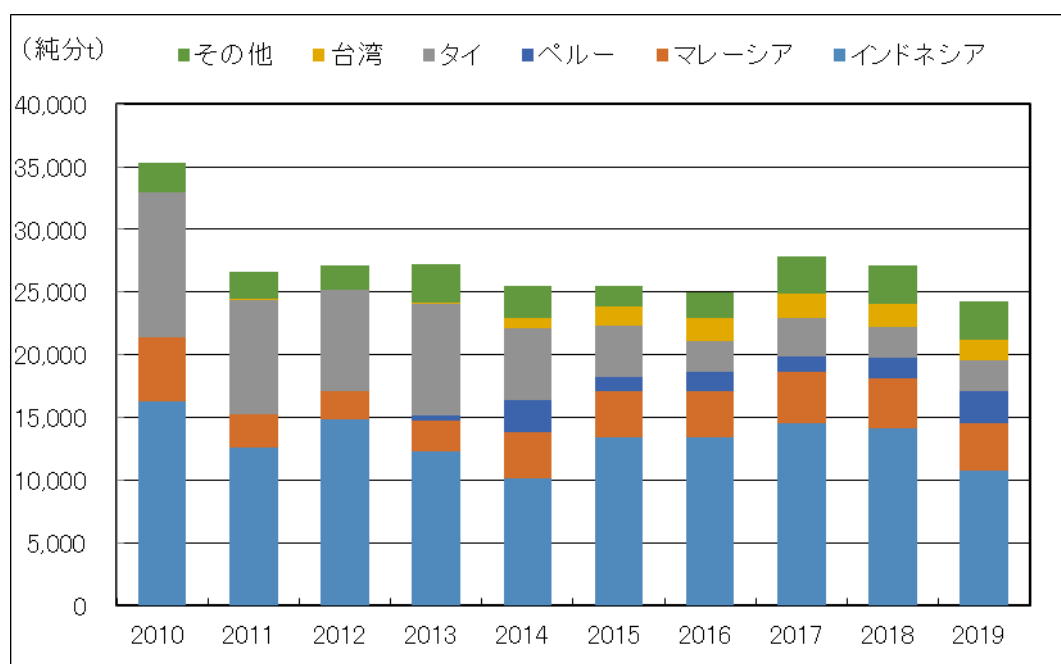


図 4-2-1-1 塊の輸入相手国

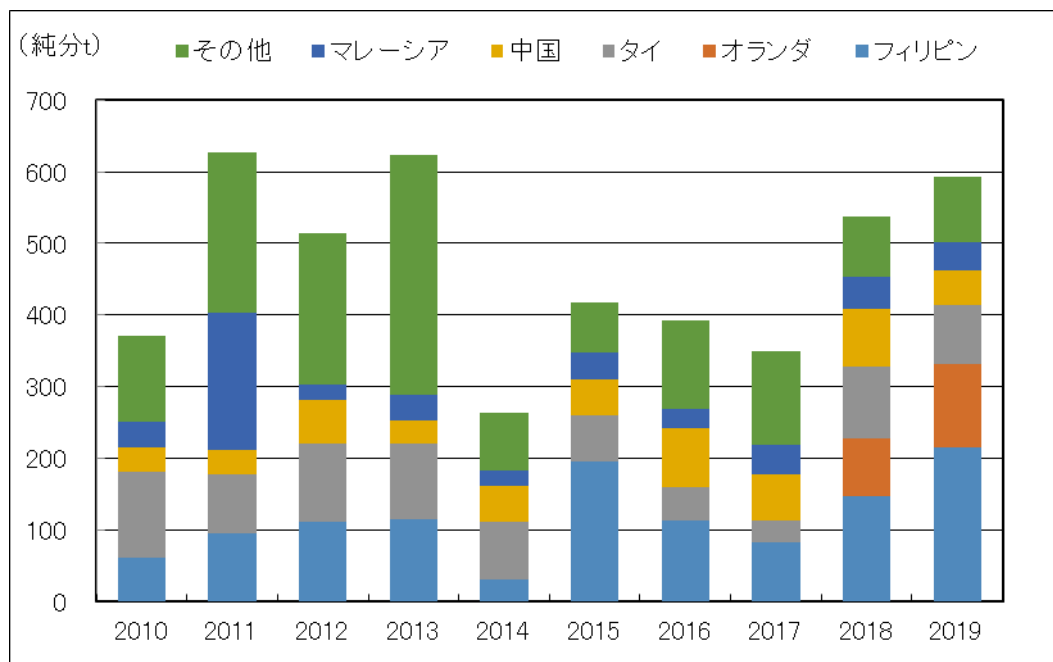


図 4-2-1-2 塊の輸出相手国

4-2-2.合金塊

表 4-2-2 合金塊の輸出入相手国

単位:純分t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比	
輸入	マレーシア	69	46	38	10	5	4	1	0	72	182	253%	90%
	韓国	3	49	37	0	26	6	24	41	18	16	92%	8%
	米国	57	76	17	14	39	8	6	4	3	2	73%	1%
	その他	81	126	9	3	0	2	0	1	0	3	804%	1%
	合計	209	296	100	28	70	21	30	46	93	203	219%	100%
輸出	アラブ首長国	-	-	-	-	-	-	-	-	20	49	245%	20%
	台湾	90	39	36	26	90	119	265	160	99	47	47%	19%
	フィリピン	190	178	163	110	103	136	137	121	54	41	77%	17%
	ベルギー	10	11	14	36	3	0	20	68	60	37	61%	15%
	タイ	8	12	11	11	13	27	24	35	26	21	79%	8%
	中国	87	114	135	110	48	44	19	26	26	16	61%	6%
	韓国	22	7	1	0	37	31	21	22	16	16	102%	6%
	マレーシア	1	1	7	20	17	50	66	33	18	11	62%	4%
	その他	78	95	82	50	44	148	104	24	15	13	83%	5%
	合計	486	458	449	364	355	553	658	489	333	249	75%	100%

出典:財務省貿易統計  
純分換算率:90%

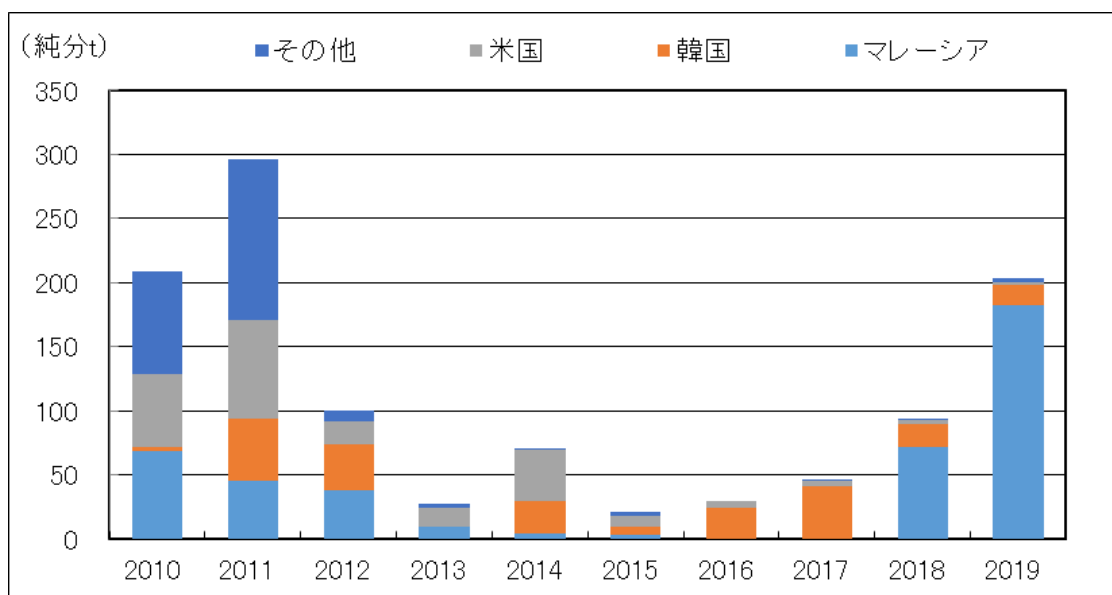


図 4-2-2-1 合金塊の輸入相手国

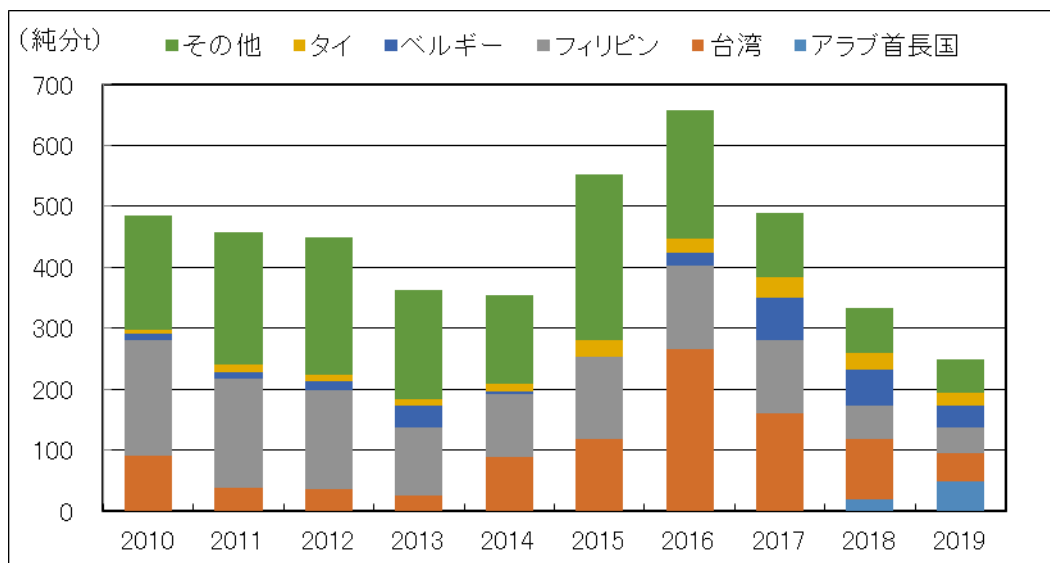


図 4-2-2-2 合金塊の輸出相手国

4-2-3.酸化錫

表 4-2-3 酸化錫の輸出入相手国

単位:純分t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
輸入	中国	237.0	264.1	303.9	240.5	131.0	141.1	105.0	125.2	134.7	127.6	95%	64%
	イタリア	0.3	14.4	11.6	10.7	26.6	27.7	47.0	44.1	31.5	58.1	184%	29%
	英国	0.4	0.9	4.3	5.9	3.2	3.1	3.7	12.5	4.1	14.4	350%	7%
	米国	-	0.4	0.4	0.8	0.7	3.0	2.1	0.4	0.0	-	-	-
	その他	21.1	25.3	22.4	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
	合計	258.8	305.1	342.6	257.9	162.0	174.9	157.8	182.2	170.4	200.0	117%	100%
輸出*	韓国	864	881	941	723	709	746	741	939	1,011	964	95%	39%
	中国	94	159	134	182	415	267	159	604	547	655	120%	26%
	米国	241	336	282	271	326	252	422	344	302	270	89%	11%
	台湾	235	290	214	222	165	203	228	954	231	226	98%	9%
	インドネシア	26	37	29	35	6	16	40	79	101	90	88%	4%
	タイ	77	53	62	48	60	39	51	37	54	50	93%	2%
	インド	97	18	0	5	10	8	35	93	260	49	19%	2%
	オーストラリア	257	136	174	157	33	51	33	33	51	33	66%	1%
	ベトナム	2	0	6	4	6	6	7	21	16	24	149%	1%
	メキシコ	6	6	11	63	46	24	2	12	22	23	103%	1%
	マレーシア	8	7	2	1	1	2	2	5	12	20	157%	1%
	シンガポール	21	24	19	17	30	28	34	33	34	19	57%	1%
	スウェーデン	42	14	3	1	1	2	5	9	8	14	181%	1%
	香港	144	70	102	113	58	28	19	170	7	3	38%	0%
	その他	33	36	43	38	21	90	307	51	28	35	127%	1%
合計	2,145	2,068	2,024	1,880	1,887	1,761	2,086	3,384	2,684	2,474	92%	100%	

出典:財務省貿易統計

純分換算率:酸化錫83%

\* 酸化錫の輸出HSコード2825.90000はその他無機塩基、金属酸化物、金属水酸化物及び金属過酸化物の合計であるため酸化錫の参考値として記載(輸入は酸化錫純分)

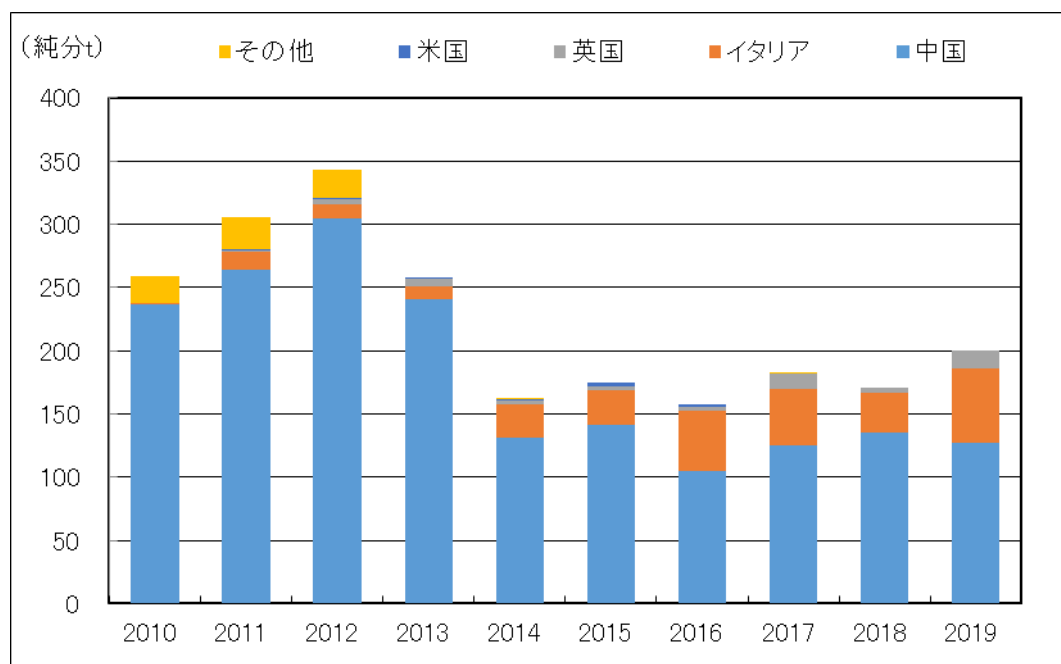


図 4-2-3 酸化錫の輸入相手国

4-3. 輸出入価格

表 4-3 錫の平均輸出入価格

単位: \$/t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	
素材	塊	輸入	19,247	27,577	21,378	22,621	22,859	17,239	17,608	20,722	20,632	19,608	95%
		輸出	25,383	30,758	25,263	25,624	26,363	20,434	27,949	33,405	29,236	21,132	72%
	合金塊	輸入	30,291	30,023	28,790	39,121	43,438	42,845	28,412	21,592	21,488	19,642	91%
		輸出	20,164	30,548	29,555	27,547	24,634	14,825	17,785	19,113	20,148	18,882	94%
	くず	輸入	16,569	21,606	8,452	12,728	15,136	8,641	7,649	13,612	13,384	9,957	74%
		輸出	6,156	9,521	11,377	8,377	10,803	5,739	9,866	8,837	4,262	5,028	118%
酸化錫	輸入	19,263	27,319	21,659	22,698	23,253	17,541	18,484	22,114	20,962	20,939	100%	
	輸出	15,009	20,372	17,794	18,306	18,065	15,235	14,082	10,037	12,183	11,299	93%	
製品	棒・形材・線	輸入	19,896	29,052	23,423	24,278	24,975	19,595	19,385	22,531	22,387	22,504	101%
		輸出	28,787	36,923	29,257	26,690	26,105	21,146	20,273	25,909	28,045	33,275	119%
	その他製品	輸入	17,953	21,071	29,184	12,346	13,018	13,144	15,162	28,851	32,831	23,505	72%
		輸出	36,744	44,816	38,163	36,047	36,747	31,804	18,299	32,264	35,299	36,667	104%

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。

\* 酸化錫の輸出HSコード2825.90000はその他無機塩基、金属酸化物、金属水酸化物及び金属過酸化物の合計であるため正確な酸化錫のみの輸出量ではないことから素材の合計には反映させていない(輸入は酸化錫のみ)。

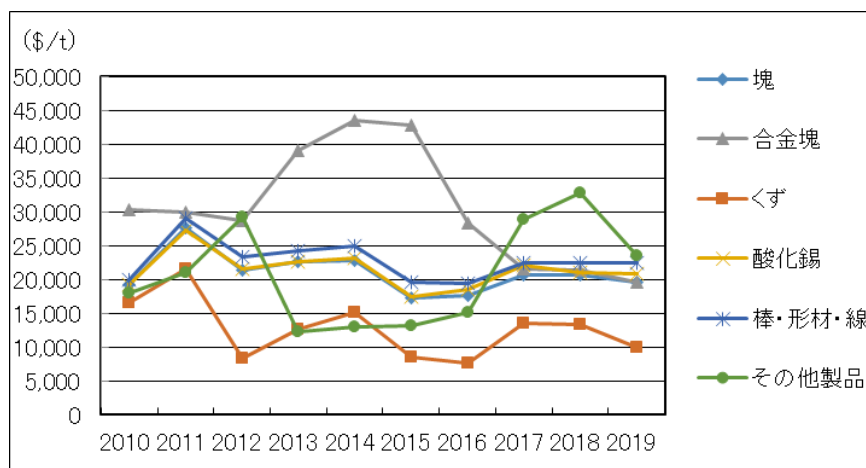


図 4-3-1 錫の平均輸入価格

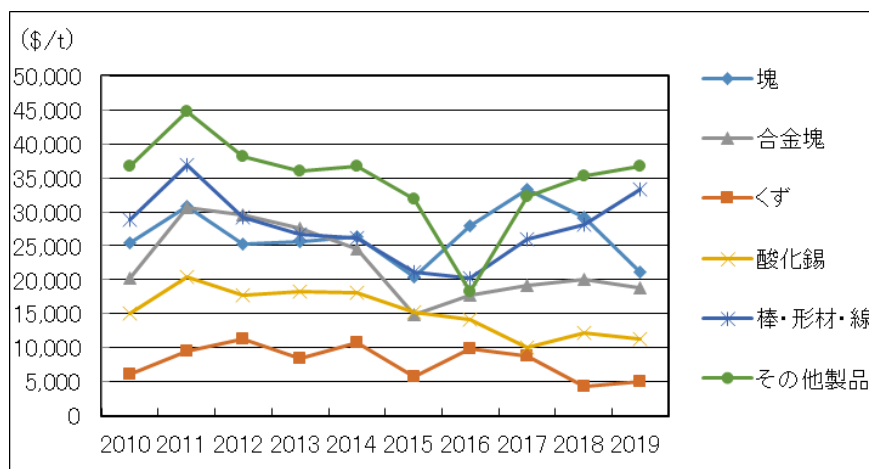


図 4-3-2 錫の平均輸出価格



5.リサイクル

表 5 錫のリサイクル率

単位:純分t

			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
見掛消費量	国内発生	製錬残渣等 からの発生量 <sup>1)</sup>	209	208	205	310	286	274	96	45	21	21
		リサイクル <sup>3)*</sup> (はんだ、錫合金、その他)	1,693	2,383	1,669	2,153	2,335	2,128	2,089	2,030	1,964	1,881
	原料・素材	輸入-輸出 <sup>2)</sup>	34,873	26,187	26,547	26,500	24,334	24,574	24,152	27,219	26,516	23,037
	合計①	36,776	28,777	28,422	28,964	26,955	26,976	26,337	29,294	28,501	24,939	
リサイクル量	②	1,693	2,383	1,669	2,153	2,335	2,128	2,089	2,030	1,964	1,881	
リサイクル率	②/①	5%	8%	6%	7%	9%	8%	8%	7%	7%	8%	

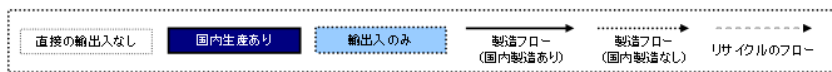
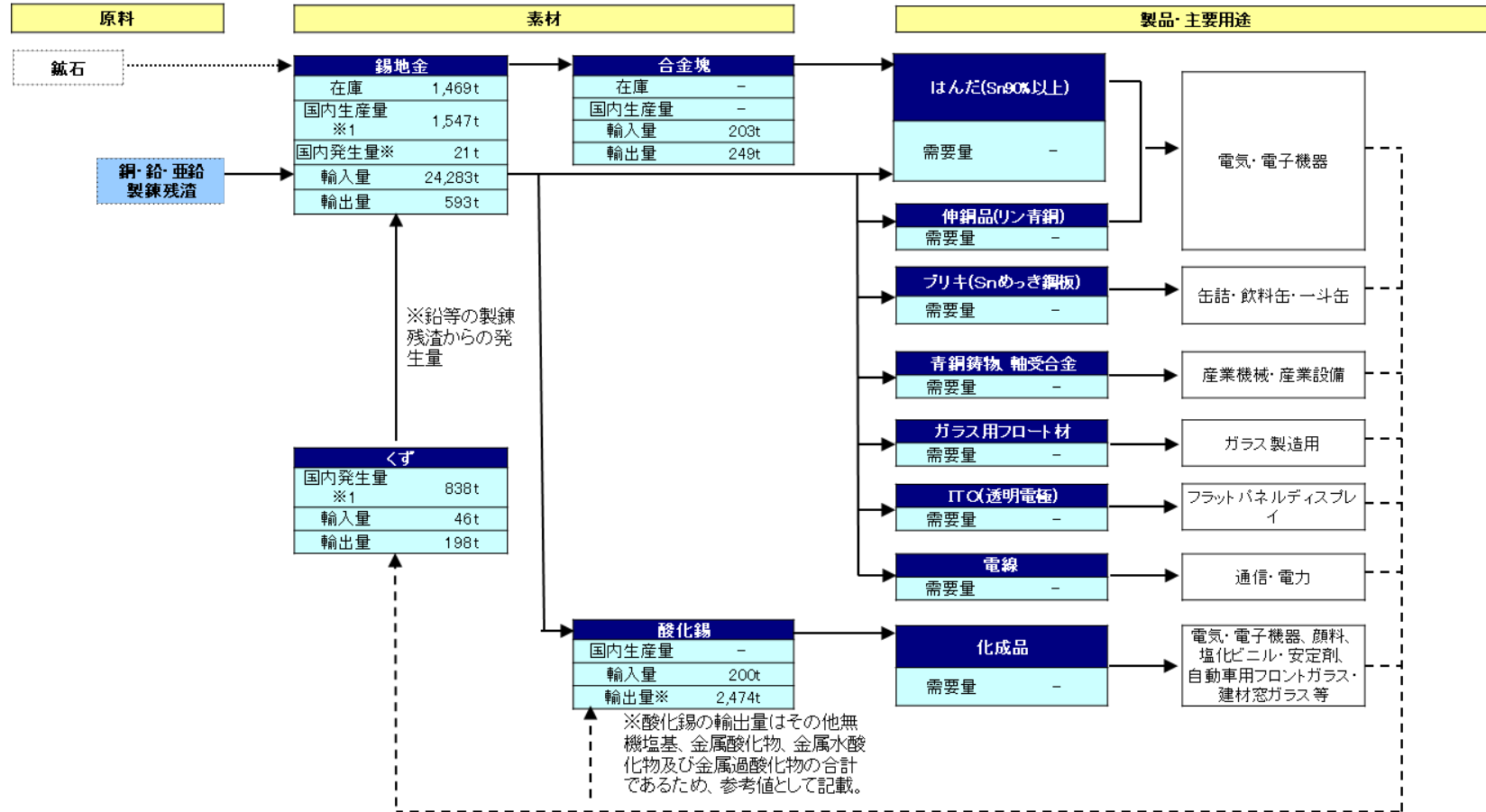
出典: 1)経済産業省「非鉄金属等需給動態統計」

2)財務省貿易統計

3)触媒資源化協会「触媒資源化実績報告書2016(平成28年)年度分」

\* 純粋な錫スクラップのみのリサイクル率であり、青銅鑄物や軸受合金等のリサイクルは含まれていない。

錫のマテリアルフロー(2019年)



純分換算率:純分換算率:電気錫100%、くず100%、合金塊65%、酸化錫83%  
 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

出典 ※1 経済産業省 非鉄金属等需給動態統計