

レアアース REE

【用途】 磁石用途をはじめ、最先端分野で幅広く活躍

レアアース(希土類)は周期表のランタノイド族に属する 15 元素(ランタン、セリウム、ネオジウム、サマリウム、ユウロピウム、テルビウム、ジスプロシウム、その他 8 元素)と第 3 族のスカンジウム、イットリウムを含めた 17 元素の総称である。各元素は性質が似ており同じ鉱物中に存在するがその組成比は鉱物により異なる。用途は強力な永久磁石・モーター(電気自動車(以下 EV)、航空機、風力発電機)、ニッケル水素二次電池、コンデンサ・センサーなどの電子・電気製品、触媒(石油精製・自動車排ガス用)など幅広く、その用途は年々拡大している。

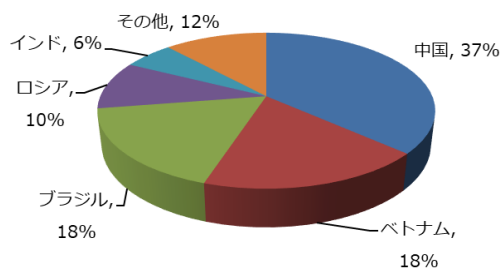
【特性】

- ・希薄な酸には溶けやすいが濃硫酸には溶けにくい
- ・蛍光特性を示す
- ・水素吸蔵性がある
- ・鉱石の産出地、経済性のある生産拠点が特定の地域に偏在している

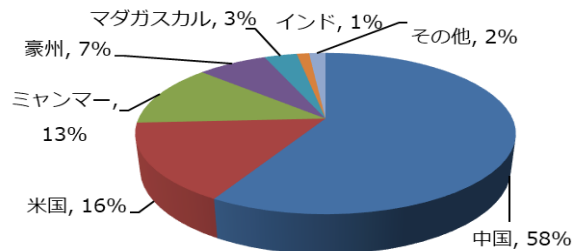
【資源国と消費国】

[国名,数量,構成比%] (数値:希土類酸化物(REO 千t)、2020 年世界計) 出典:USGS2021

国別埋蔵量(合計 120,000 千t)

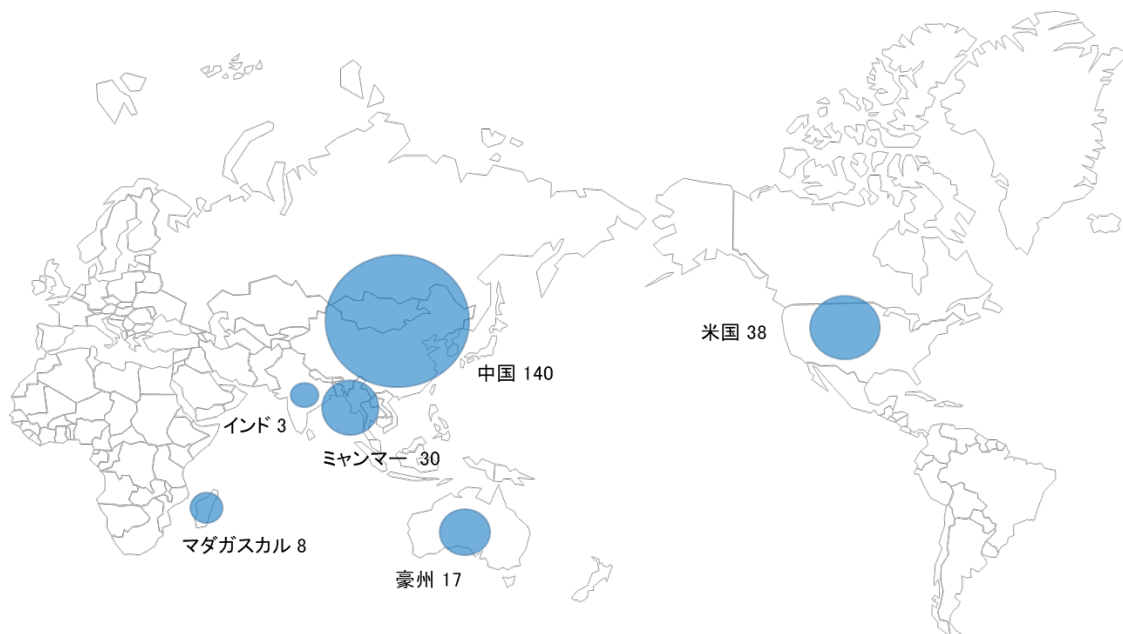


国別鉱石生産量(合計 240 千t)



【世界の主要レアアース鉱石生産国】[国名、国別生産量(REO 千 t、2020 年間値)] 出典:USGS2021

中国、米国が 2 大生産国

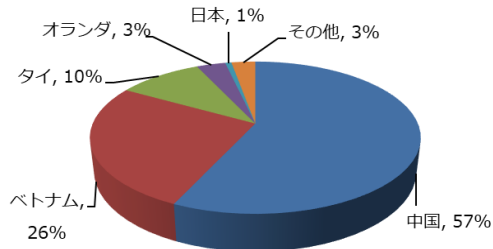


【貿易概況】[国名,数量(純分t),構成比%](数量:2020 年年間値)

■世界 出典: Global Trade Atlas, ITC

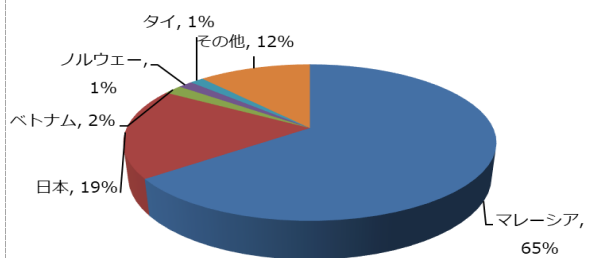
希土類金属 主要輸出国

(合計 10,897 純分t)



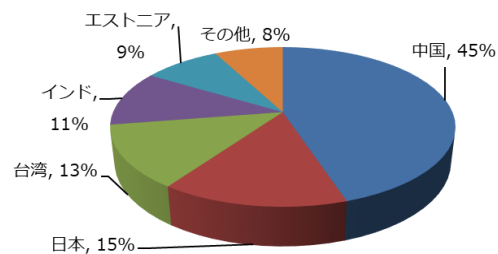
希土類金属 主要輸入国

(合計 36,148 純分t)



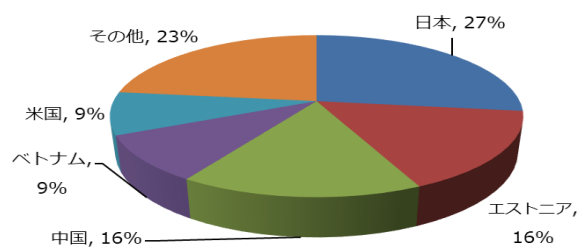
セリウム化合物 主要輸出国

(合計 8,176 純分t)



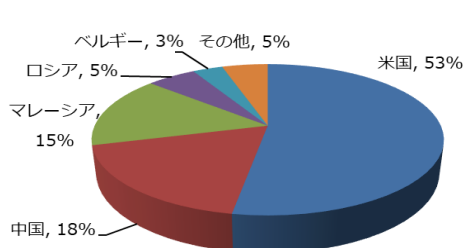
セリウム化合物 主要輸入国

(合計 16,764 純分t)



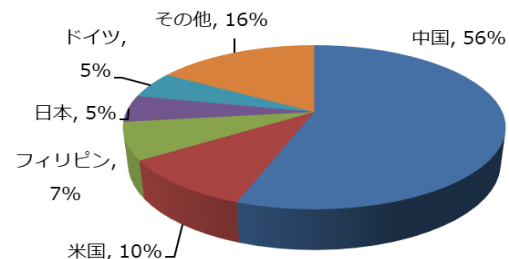
希土類化合物(Ce 以外) 主要輸出国

(合計 95,146 純分t)



希土類化合物(Ce 以外) 主要輸入国

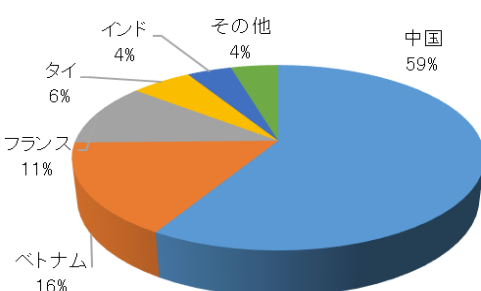
(合計 60,239 純分t)



■日本 出典: 財務省貿易統計

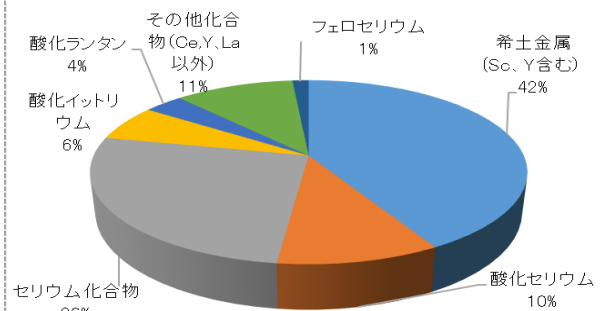
希土類金属、希土類化合物輸入相手国

(合計 16,264 純分t)



希土類金属、希土類化合物 輸入内訳

(合計 16,268 純分t)



### 1.特性・用途

レアアースは元素周期律表の第3族に属するスカンジウムとイットリウムの2元素にランタノイドの15元素(ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、プロメチウム、サマリウム、ユウロピウム、ガドリニウム、テルビウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、イッテルビウム、ルテチウム)を加えた17元素の総称である。ランタンからプロメチウムを軽希土、サマリウムからジスプロシウムを中希土、ホルミウムからルテチウムを重希土と呼ぶ。(ランタンからユウロピウムを軽希土、ガドリニウムからルテチウムを重希土と呼ぶ場合もある。)

レアアースは複数の元素が同一の鉱石中に含有され、モナザイト、バストネサイト、イオン吸着鉱などレアアースの存在形態によって17元素の構成比が異なる。モナザイト、バストネサイトは、軽希土が多く含まれ、イオン吸着鉱は比較的重希土に富む。鉱石からの生産方法について、モナザイトやバストネサイトといったハードロックタイプは浮選により生成した精鉱を焙焼・酸処理し、レアアース混合体の塩類を製造後、溶媒抽出によって、順に分離精製される。イオン吸着鉱は酸処理により液中に浸出させた後、炭酸塩やシュウ酸塩として沈殿処理を行い、その後はハードロックタイプと同様に溶媒抽出による分離が行われる。分離したレアアースは必要に応じて電解等により金属に精製される。

レアアースは超伝導、強磁性、触媒、光学、蛍光など様々な特性を有しており、特に光学的には各レアアース元素はそれぞれ特徴を持ち、発色、紫外線吸収、ガラスの着色・強化、光からエネルギー変換、ガラスの高屈折率など多様な性質を発揮し、製品の機能を高めている。レアアースの用途は幅広く、永久磁石(希土類磁石)、ガラス研磨材・添加剤、触媒、蛍光体などに使用されている。これらを含めたレアアースの主な用途を表1に示す。

表1 主なレアアースの用途(世界)

主なレアアースの用途(世界)

元素		主要用途
Ce	セリウム	研磨剤、自動車用排ガス触媒、鉄鋼・Al添加剤、ガラス添加剤(UVカット他)、FCC触媒、蛍光体、ニッケル-水素電池
La	ランタン	FCC触媒、光学レンズ、ニッケル-水素電池、鉄鋼・鋳造添加剤、蛍光体、研磨剤、セラミックコンデンサー
Nd	ネオジウム	ネオジウム磁石、FCC触媒、ガラス添加剤、ニッケル-水素電池、セラミックコンデンサー
Y	イットリウム	ジルコニア安定剤、蛍光体(赤)、光学ガラス
Pr	プラセオジウム	磁石、セラミックタイル発色材(黄)、ガラス着色剤(緑)、セラミックコンデンサー
Gd	ガドリニウム	磁石、光学ガラス、蛍光体(緑)、放射線遮蔽材(医療用、原子炉、他)
Dy	ジスプロシウム	ネオジウム磁石
Sm	サマリウム	サマリウムコバルト磁石
Er	エルビウム	ガラス添加剤
Eu	ユウロピウム	蛍光体(青・赤)
Tb	テルビウム	蛍光体(緑)

出典: Rare Earths: Global Industry, Markets & Outlook 2017(2017)/Rare Earths: Markets Outlook to 2020(2015) (Roskill)

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

表 2-1 世界のレアアース鉱石の生産量

単位: REO千t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
中国	105.0	100.0	95.0	105.0	105.0	105.0	105.0	120.0	132.0	140.0	106%	58%
米国	-	-	5.5	5.4	5.9	-	-	18.0	28.0	38.0	136%	16%
ミャンマー	-	-	-	-	-	-	-	19.0	25.0	30.0	120%	13%
豪州	-	2.2	2.0	8.0	12.0	15.0	19.0	21.0	20.0	17.0	85%	7%
マダガスカル	-	-	-	-	-	-	-	2.0	4.0	8.0	200%	3%
インド	2.8	2.9	2.9	-	1.7	1.5	1.8	2.9	2.9	3.0	103%	1%
ロシア	-	-	2.4	2.5	2.5	2.8	2.6	2.7	2.7	2.7	100%	1%
タイ	-	-	-	2.1	0.8	1.6	1.3	1.0	1.9	2.0	105%	1%
ブラジル	0.3	0.1	0.3	-	0.9	2.2	1.7	1.1	0.7	1.0	141%	0%
ベトナム	-	-	0.2	0.0	0.3	0.2	0.2	0.9	1.3	1.0	77%	0%
その他	2.7	4.7	1.5	0.0	0.5	0.4	0.2	1.4	1.5	0.0	0%	0%
合計	111.0	110.0	110.0	123.2	130.0	129.0	132.0	190.0	220.0	240.0	109%	101%

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

※REO (Rare Earth Oxide) は酸化物換算量を示す。

※その他はUSGSの生産量合計値(概算値)と各国生産量の合計値の差分、但し、マイナスの場合は0とした。

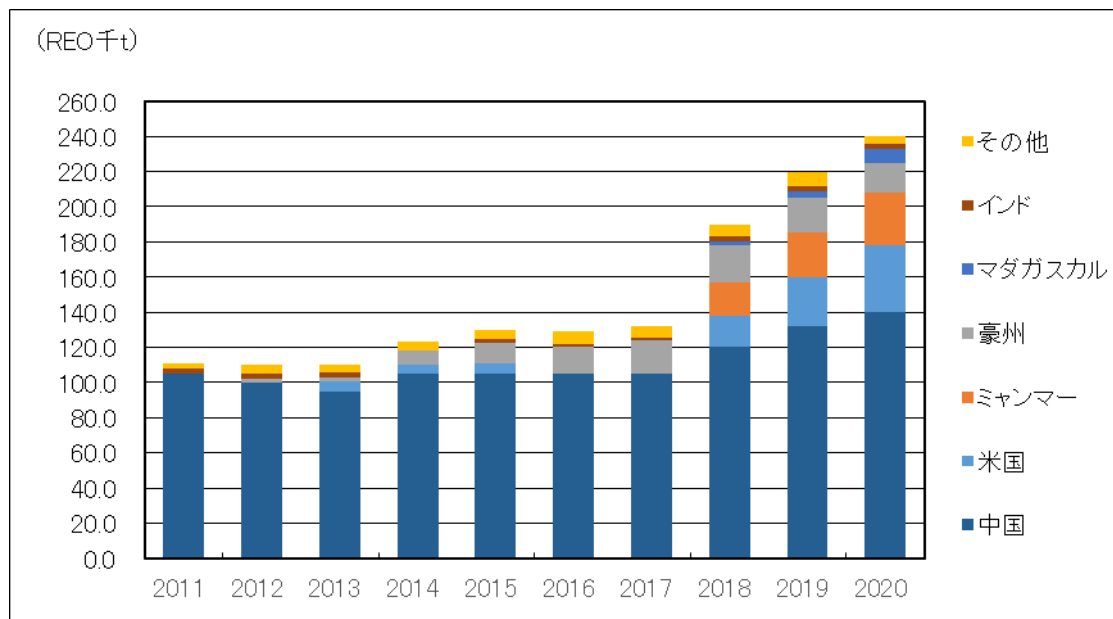


図 2-1 世界のレアアース鉱石の生産量

2-2.国内の需給動向

表 2-2 レアアースの国内需要動向

単位: REOt

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
需要	ランタン	3,200	2,000	2,000	1,980	2,240	1,980	2,090	1,960	1,670	1,370	82%	7.9%
	セリウム	7,200	5,200	4,200	5,100	5,000	5,800	6,450	6,350	6,750	6,500	96%	37.4%
	ジジム+ネオジム <sup>※2</sup>	5,500	2,500	2,300	2,400	3,500	4,000	4,400	4,900	4,650	4,200	90%	24.1%
	サマリウム	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100%	0.5%
	ユロピウム	30	20	17	16	14	13	12	11	10	9	90%	0.1%
	イットリウム	1,300	800	680	720	770	820	900	1,010	1,080	1,160	107%	6.7%
	ミッシュメタル <sup>※1</sup>	2,950	3,350	3,350	3,350	3,250	3,500	3,350	3,700	4,300	3,550	83%	20.4%
	その他希土 <sup>※3</sup>	820	520	570	609	558	613	830	539	565	532	94%	3.1%
	需要合計	21,080	14,470	13,197	14,255	15,412	16,806	18,112	18,550	19,105	17,401	91%	100.0%

出典: 新金属協会

※新金属協会会員以外の需要を考慮。

※1 ミッシュメタルのみ純分t(金属量t)で電池用需要を含む。

※2 ネオジム、ジジム(NdとPr混合物)を含んだ合計値。

※3 その他の希土類は、フッ化希土、酸化プラセオジム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化テルビウム等の数量。

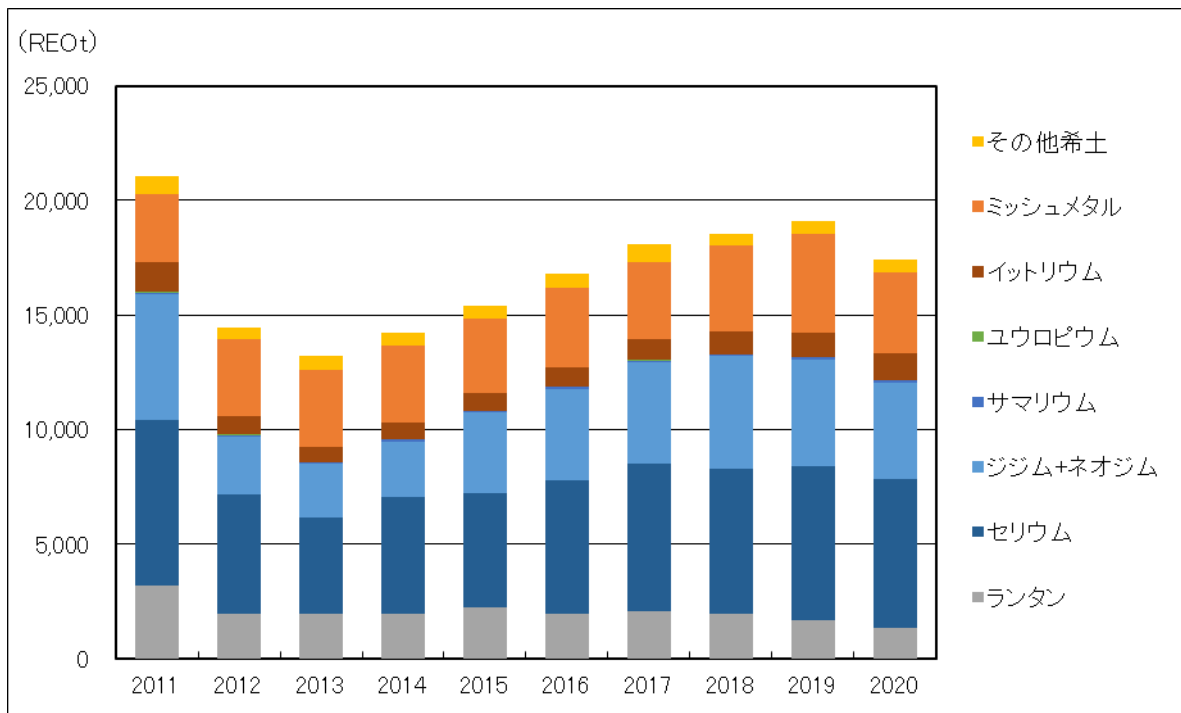


図 2-2 レアアースの国内需要動向

3.輸出入動向  
3-1.輸出入動向

表 3-1 レアアースの輸出入数量

		単位:純分t											
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	
素材	希土金属 (Sc、Y含む)	輸入	5,211	4,793	5,193	6,479	6,482	6,780	7,946	8,725	8,256	6,791	82%
		輸出	10	198	275	132	13	36	72	99	114	79	69%
	酸化セリウム	輸入	1,373	773	794	1,697	1,517	2,238	2,996	2,801	2,615	1,660	63%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	セリウム化合物	輸入	5,926	3,597	3,978	6,456	5,251	5,904	5,400	4,968	5,744	4,289	75%
		輸出	3,221	3,295	2,965	2,066	1,322	1,536	2,031	2,173	1,723	1,479	86%
	酸化イットリウム	輸入	1,396	380	441	656	752	834	1,014	1,296	1,229	1,025	83%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	酸化ランタン	輸入	2,085	791	1,228	1,611	1,925	1,672	1,722	1,686	1,078	563	52%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他化合物 (Ce、Y、La以外)	輸入	2,519	1,333	763	1,597	1,554	1,199	1,292	3,343	2,865	1,709	60%
		輸出	1,443	1,267	1,244	1,479	1,724	1,587	1,815	1,877	1,525	1,587	104%
	フェロセリウム	輸入	770	709	757	553	479	356	356	298	359	232	65%
		輸出	8	15	16	18	17	25	29	22	37	70	186%
合計	輸入	19,280	12,376	13,156	19,050	17,959	18,984	20,726	23,117	22,145	16,268	73%	
	輸出	4,682	4,776	4,500	3,696	3,076	3,184	3,947	4,170	3,400	3,215	95%	
	輸入-輸出	14,598	7,600	8,656	15,355	14,883	15,800	16,779	18,947	18,745	13,053	70%	

出典:財務省貿易統計

純分換算率:希土金属100%、酸化セリウム81.4%、酸化イットリウム79%、酸化ランタン85%、その他化合物82.5%、フェロセリウム50%  
~2014年 セリウム化合物71.1%、2015~2018年 セリウム化合物50%、2019年~セリウム化合物61.3%

※素材は、酸化セリウム、セリウム化合物、酸化イットリウム、酸化ランタン、その他化合物、フェロセリウムによる。

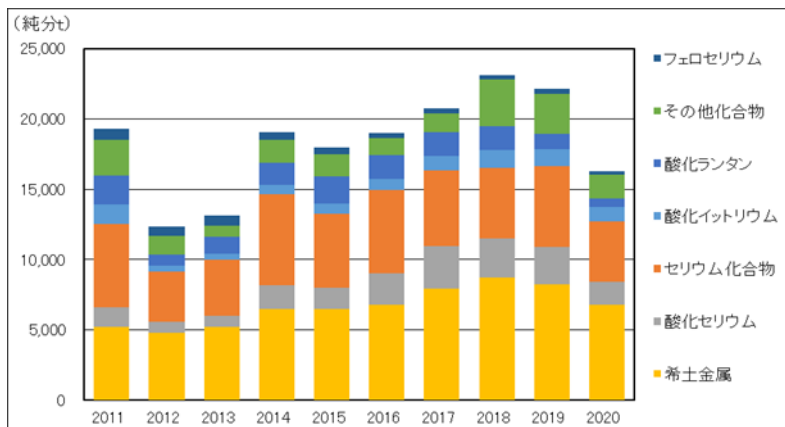


図 3-1-1 レアアースの輸入数量

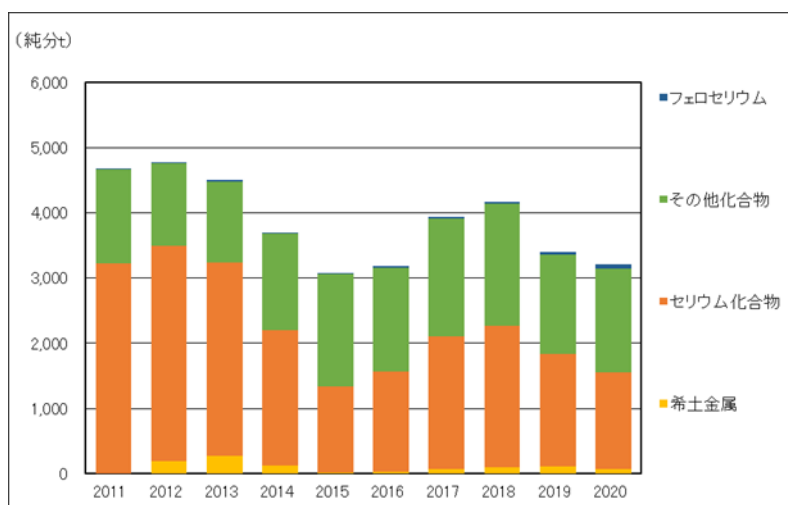


図 3-1-2 レアアースの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.概観

表 3-2-1 レアアースの輸入相手国

単位:純分t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
輸入	中国	13,244	7,181	8,107	11,508	10,399	11,030	12,461	13,368	13,640	9,514	70%	58%
	ベトナム	1,210	1,451	2,122	2,721	2,520	3,085	3,846	4,015	3,626	2,634	73%	16%
	フランス	1,884	1,784	1,828	2,401	3,167	3,052	2,189	1,704	1,962	1,795	91%	11%
	タイ	14	4	2	109	371	397	406	511	632	924	146%	6%
	インド	6	-	0	-	-	188	645	377	217	680	314%	4%
	その他	2,922	1,956	1,096	2,311	1,641	1,232	1,179	3,140	2,069	722	35%	4%
	合計	19,280	12,376	13,156	19,050	18,098	18,984	20,726	23,115	22,145	16,268	73%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率: 希土金属100%、酸化セリウム81.4%、酸化イットリウム79%、酸化ランタン85%、その他化合物82.5%、フェロセリウム50%

~2014年 セリウム化合物71.1%、2015~2018年 セリウム化合物50%、2019年~セリウム化合物61.3%

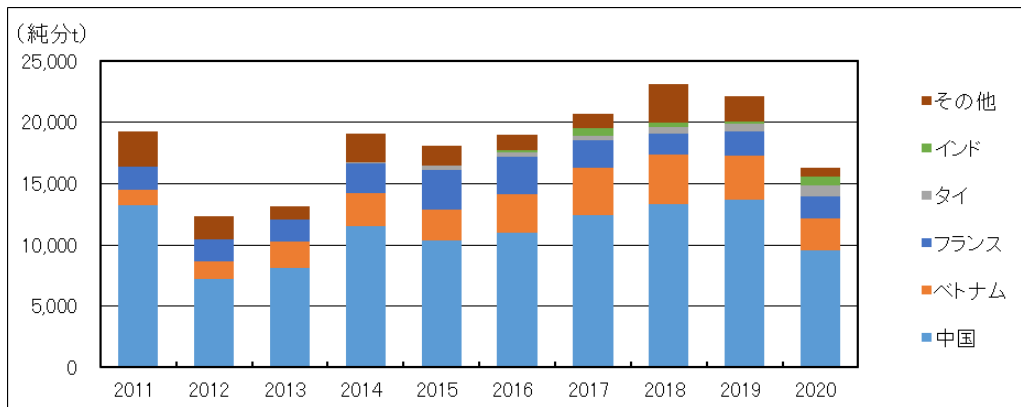


図 3-2-1 レアアースの輸入相手国

3-2-2.希土類金属

表 3-2-2 希土類金属の輸出入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	3,979	2,985	3,010	3,765	3,648	3,485	3,735	4,233	4,202	3,306	79%	49%
	ベトナム	988	1,437	1,946	2,604	2,442	2,897	3,803	3,977	3,421	2,560	75%	38%
	タイ	3	1	—	97	371	397	405	511	632	924	146%	14%
	米国	154	41	13	6	0	0	0	0	0	0	300%	0%
	ラオス	85	328	164	7	10	—	—	—	—	—	—	—
	その他	1.2	0.7	60.2	0.1	9.9	1.5	2.9	3.5	0.2	1.4	633%	0%
	合計	5,211	4,793	5,193	6,479	6,482	6,780	7,946	8,725	8,256	6,791	82%	100%
輸出	ベトナム	—	—	—	—	1	23	61	88	109	77	71%	97%
	フィリピン	—	—	8	5	9	10	10	11	4	2	45%	2%
	中国	6	6	7	2	0	0	0	0	2	1	41%	1%
	韓国	0	37	0	0	0	3	0	0	0	0	2%	0%
	米国	0	0	117	0	0	0	0	0	0	—	—	—
	その他	3.2	154.4	142.6	125.4	1.8	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	2100%	0%
	合計	10	198	275	132	13	36	72	99	114	79	69%	100%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 100%

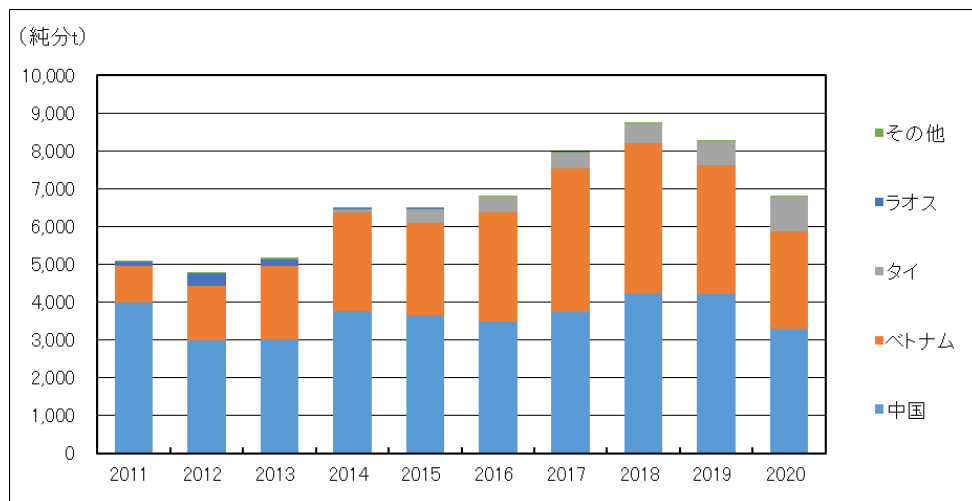


図 3-2-2 希土類金属の輸入相手国



3-2-3.酸化セリウム及びセリウム化合物

表 3-2-3-1 酸化セリウムの輸入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	866	729	734	1,531	1,292	1,903	2,490	2,448	2,436	1,444	59%	87%
	フランス	91	18	30	30	75	71	72	101	95	109	115%	7%
	台湾	5	1	0	-	2	0	62	68	83	107	128%	6%
	マレーシア	-	-	-	99	135	247	368	182	-	-	-	-
	インド	42	-	-	-	0	2	1	1	-	-	-	-
	韓国	99	24	26	37	11	13	4	0	-	-	-	-
	その他	270	0.5	3.4	1.0	1.9	1.4	0.7	0.1	0.1	0.1	138%	0%
	合計	1,373	773	794	1,697	1,517	2,238	2,996	2,801	2,615	1,660	63%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 酸化セリウム81.4%

表 3-2-3-2 セリウム化合物の輸出入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	2,993	1,375	1,847	3,041	1,902	2,206	2,752	2,775	3,238	1,688	52%	39%
	フランス	1,635	1,558	1,715	2,267	2,796	2,798	1,906	1,546	1,866	1,686	90%	39%
	インド	6	-	0	-	-	77	300	215	74	511	694%	12%
	エストニア	47	454	159	541	264	490	441	433	566	405	71%	9%
	カザフスタン	457	43	116	192	97	110	1	-	-	-	-	-
	その他	789	167	142	415	192	223	0	1	0	0	8%	0%
	合計	5,926	3,597	3,978	6,456	5,251	5,904	5,400	4,968	5,744	4,289	75%	100%
輸出	シンガポール	184	203	242	86	0	276	538	559	547	439	80%	30%
	台湾	675	980	936	690	427	409	633	692	379	379	100%	26%
	米国	544	336	484	476	236	149	190	216	344	329	95%	22%
	韓国	1,238	1,393	978	417	217	213	287	314	182	162	89%	11%
	中国	114	130	83	90	88	96	153	163	69	115	167%	8%
	その他	651	456	484	394	354	669	768	788	749	494	66%	33%
	合計	3,221	3,295	2,965	2,066	1,322	1,536	2,031	2,173	1,723	1,479	86%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: セリウム化合物 ~2014年71.1%、2015~2018年50%、2019年~61.3%

3-2-4.酸化ランタン・酸化イットリウム

表 3-2-4-1 酸化ランタンの輸入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	1,722	492	1,177	1,419	1,410	1,631	1,518	1,562	1,078	563	52%	100%
	マレーシア	-	-	-	89	401	14	43	124	-	-	-	-
	インド	-	-	-	-	27	26	161	-	-	-	-	-
	エストニア	234	289	51	102	85	-	-	-	-	-	-	-
	その他	129	9	0	1	2	2	-	-	0	-	-	-
	合計	2,085	791	1,228	1,611	1,925	1,672	1,722	1,686	1,078	563	52%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 酸化ランタン 85.0%

表 3-2-4-2 酸化イットリウムの輸入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	1,335	357	434	640	736	816	930	1,223	1,183	967	82%	94%
	米国	19	5	0	1	0	1	33	30	27	29	108%	3%
	オーストリア	9	15	7	7	15	16	46	40	15	27	174%	3%
	ドイツ	2	0	0	0	0	2	4	3	4	3	69%	0%
	その他	31.6	2.4	0.0	8.1	0.0	0.1	0.3	0.0	-	-	-	-
	合計	1,396	380	441	656	752	834	1,014	1,296	1,229	1,025	83%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 酸化イットリウム79%

3-2-5.その他の化合物

表 3-2-5 その他の化合物の輸出入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	1,989	963	529	743	955	734	742	913	1,233	1,398	113%	82%
	インド	0	0	0	9	24	83	183	161	143	169	118%	10%
	ベトナム	1	10	41	53	52	57	43	38	205	73	36%	4%
	イタリア	61	61	69	70	61	77	107	63	102	47	47%	3%
	フィリピン	-	0	1	4	3	1	-	5	16	16	100%	1%
	マレーシア	-	-	7	446	149	-	-	2,099	1,151	-	-	-
	その他	468	299	116	272	311	248	217	64	14	6	38%	0%
	合計	2,519	1,333	763	1,597	1,554	1,199	1,292	3,343	2,865	1,709	60%	100%
輸出	ベトナム	797	622	346	736	889	768	1,053	1,191	632	872	138%	55%
	タイ	56	58	49	142	365	417	420	349	400	364	91%	23%
	フランス	189	204	238	146	212	224	165	149	158	112	71%	7%
	韓国	15	256	282	304	109	70	45	77	53	76	143%	5%
	中国	5	21	125	48	32	24	19	19	33	37	110%	2%
	その他	382	106	204	103	116	83	113	92	248	126	51%	8%
合計	1,443	1,267	1,244	1,479	1,724	1,587	1,815	1,877	1,525	1,587	104%	100%	

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: その他化合物82.5%

※その他化合物: 輸入はCe、Y、La以外の化合物、輸出はCe以外の化合物。

3-3.輸出入価格

表 3-3 レアアースの平均輸出入価格

単位: \$/kg

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
希土金属	輸入	137	84	39	35	33	27	29	33	31	30	96%
	輸出	399	80	51	67	340	157	118	117	113	108	95%
酸化セリウム	輸入	72	23	15	7	7	6	7	8	9	12	144%
	輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
セリウム化合物	輸入	51	22	8	4	3	3	3	3	3	4	108%
	輸出	40	37	28	27	25	23	22	22	28	31	112%
酸化イットリウム	輸入	130	113	41	20	11	7	7	6	5	5	105%
	輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
酸化ランタン	輸入	92	38	9	6	4	2	3	3	3	3	102%
	輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他化合物 (Ce,Y,La以外)	輸入	266	184	180	91	74	92	110	46	52	76	148%
	輸出	54	59	39	55	50	54	54	61	68	68	100%

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。

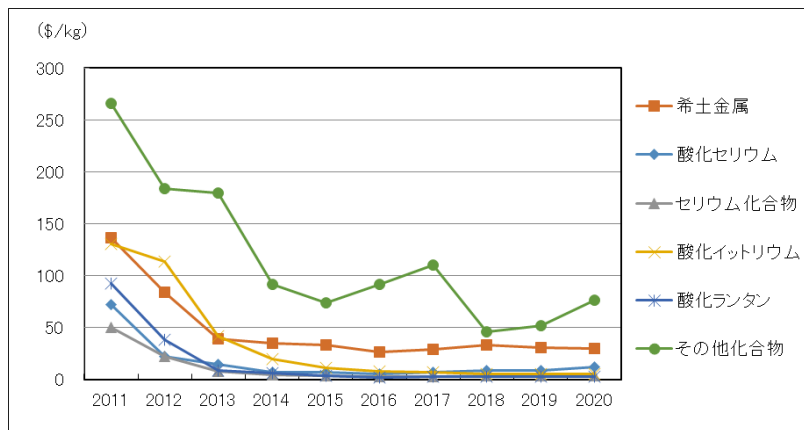


図 3-3-1 レアアースの平均輸入価格

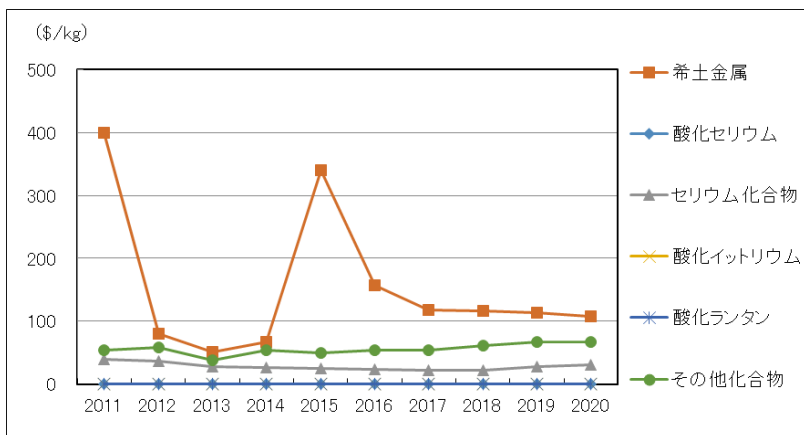
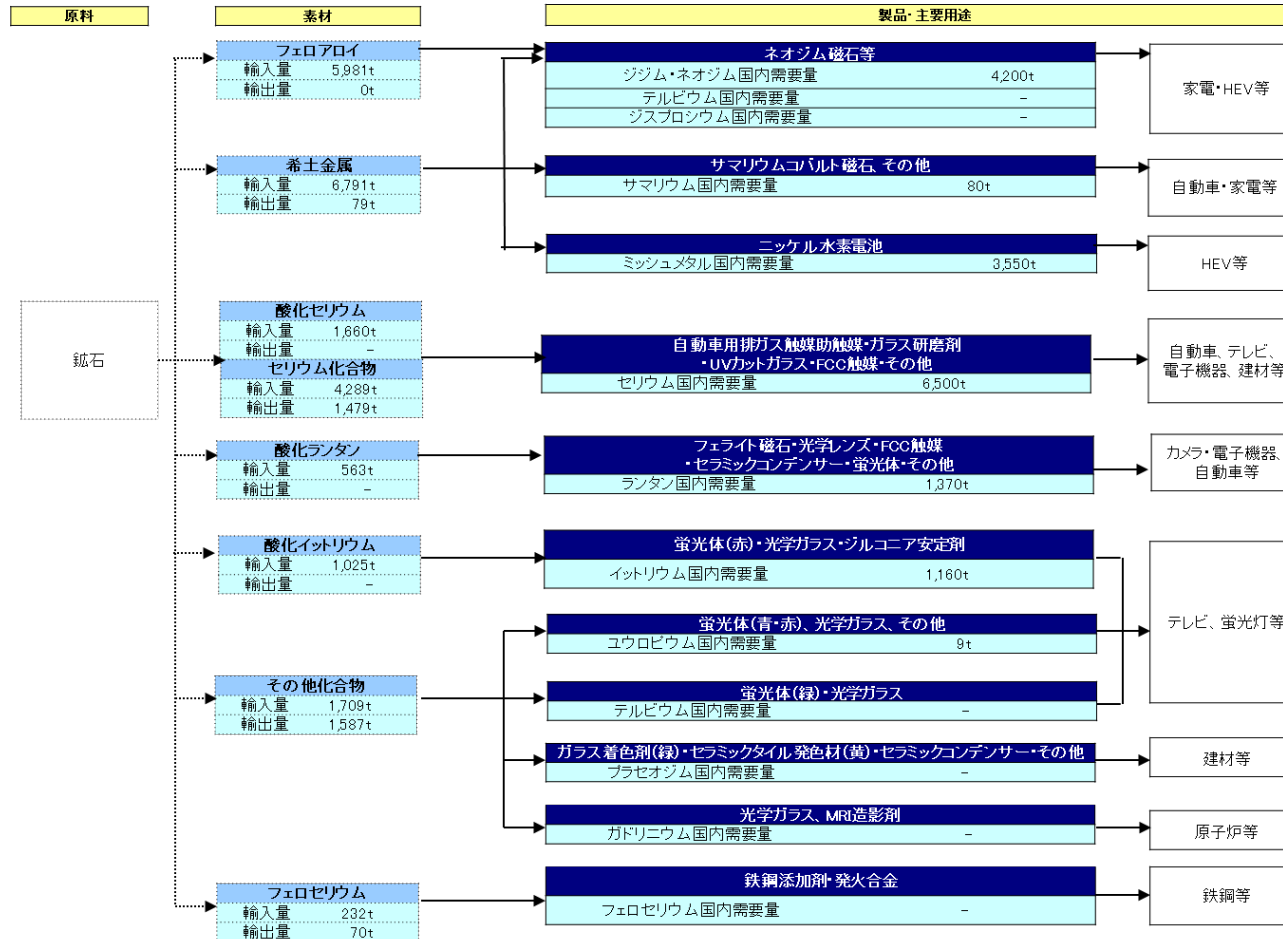


図 3-3-2 レアアースの平均輸出価格

4.リサイクル  
データなし

レアアースのマテリアルフロー(2020年)



純分換算率: 希土金属100%、フェロアロイ100%、酸化セリウム81.4%、セリウム化合物50%、酸化ランタン85%、酸化イットリウム79%、その他化合物82.5%、フェロセリウム50%  
 ※製品の需要量=国内で生産又は国内に輸入された素材の輸入量であり、製品の輸出入量は考慮していない。  
 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