

リチウム Li

【用途】 軽くて大容量の電池として活躍

金属中最も軽く、イオン化傾向が大きいというエネルギー密度を活かし、リチウムイオン電池(以下 LIB)は自動車のバッテリーやノートパソコンなどのモバイル用電源として欠かせない存在であり、電気自動車(EV)の販売増を背景に需要が拡大している。大気中で容易に酸化されるため、主に軽量合金として利用されてきたが、リチウム金属及びその化合物の用途は、電池以外でも耐熱ガラスなどのガラス用添加剤、冷凍機の吸収剤などでも需要が増大し、また、アルミ・リチウム合金は航空機の構造材としても使用されている。

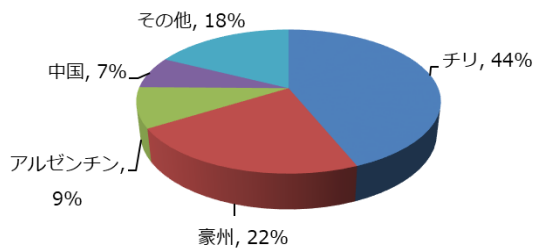
【特性】

- ・金属中で最も軽い
- ・大気中で酸化されやすい
- ・ナトリウムに次いでやわらかいが、延性は乏しい
- ・ガラスや金属、コンクリートなどに添加すると、物性を著しく改善する

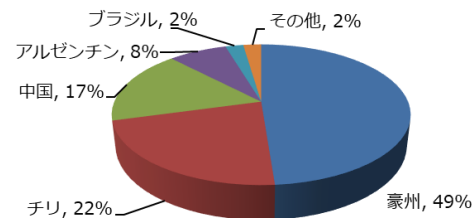
【資源国と消費国】

[国名、数量(純分千t)、構成比(%)](数量:2020年世界計) 出典:USGS2021

国別埋蔵量(合計 21,000 千t)

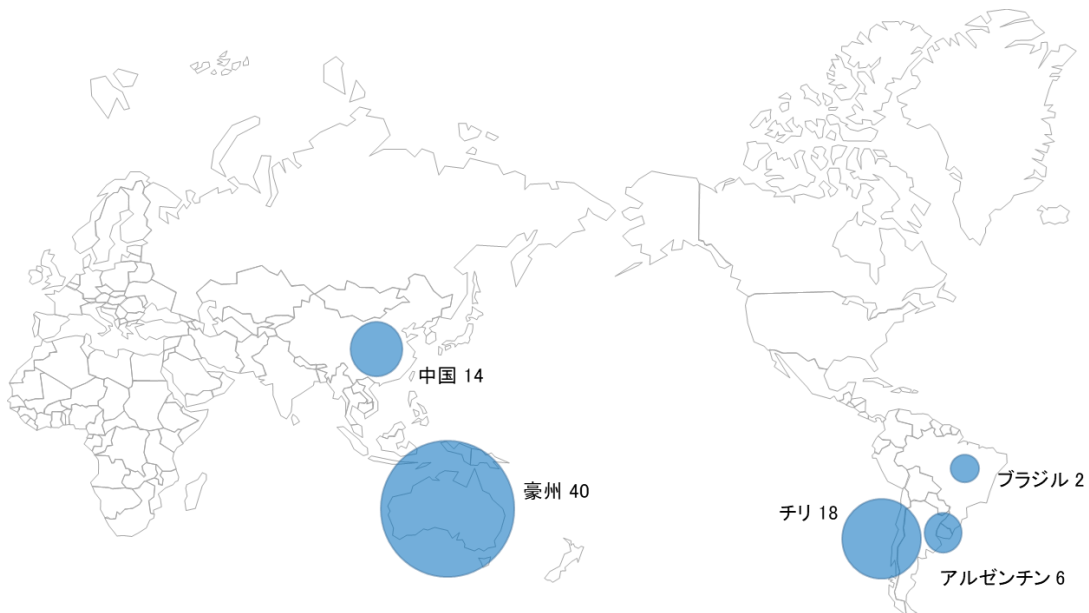


国別リチウム(鉱石、かん水)生産量(合計 82 千t)



【世界の主要リチウム(鉱石、かん水)生産国】国名、国別生産量(千t、2020年間値) 出典:USGS2021

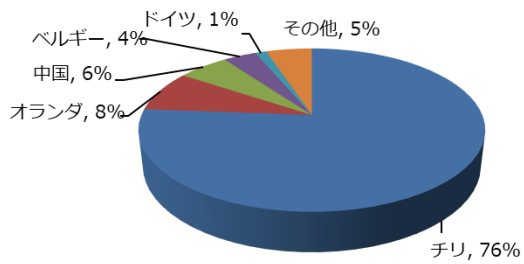
豪州(鉱石)、チリ、アルゼンチン(かん水)が主要生産国



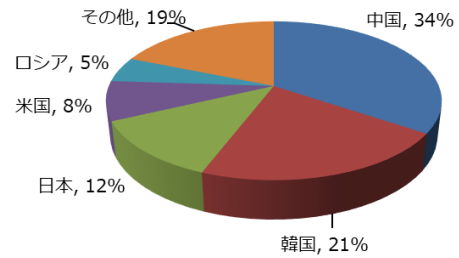
【貿易概況】(数量は2020年年間値)

■世界(数値はマテリアル t) 出典: Global Trade Atlas

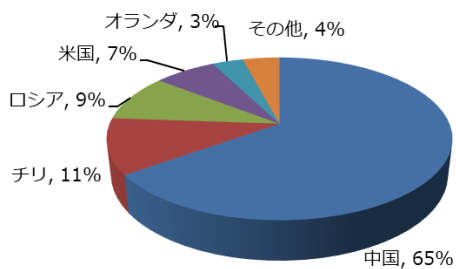
炭酸リチウム 主要輸出国(合計 132,240t)



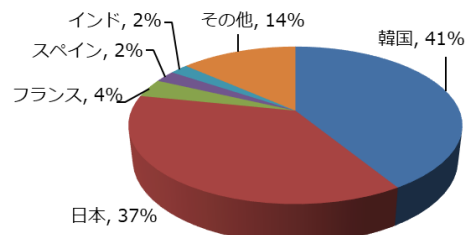
炭酸リチウム主要輸入国(合計 145,617t)



水酸化リチウム主要輸出国(合計 86,940t)

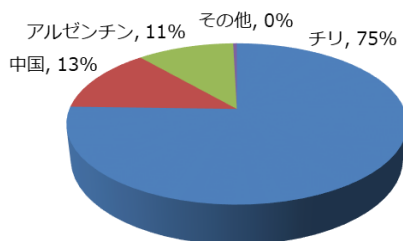


水酸化リチウム主要輸入国(合計 87,833t)

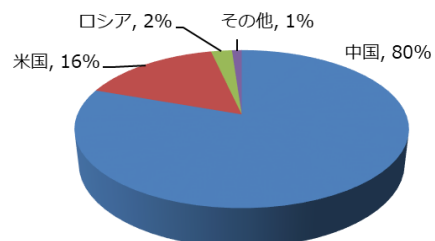


■日本(数字は、純分 t) 出典: 財務省貿易統計

炭酸リチウム主要輸入相手国(合計 3,329 純分 t)



水酸化リチウム主要輸入相手国(合計 5,365 純分 t)



1.特性・用途

リチウムはすべての金属中で最も軽く、同じアルカリ金属であるナトリウムに次いで柔らかいが、延性に乏しい金属である。色は無色、白、淡緑、淡紅、灰色などでガラス光沢を持ち、融点は 181℃と低く、沸点は 1,347℃と比較的高い。水と激しく反応して水素を発生し、水素とは容易に反応して水素化リチウムとなる。マグネシウム、アルミニウム、鉛などの金属と容易に合金を作る。

塩湖のかん水とスポジューメン(リチア輝石)鉱石を原料として、炭酸リチウムや水酸化リチウムなどのリチウム製品が作られる。塩湖のかん水は、天日蒸発などで濃縮後、不純物を沈殿させ精製し、炭酸リチウムが作られる。スポジューメン鉱石は、精鉱を焙焼、酸処理後精製して炭酸リチウムが作られる。水酸化リチウムは、炭酸リチウムの水酸化処理(Ca(OH)₂置換)により作られるが、スポジューメン鉱石からは、炭酸リチウムを経ず酸性溶液から直接精製することも可能である。

リチウムの電気的特性から高い電位と高容量が得られる LIB は実用化されている二次電池の中で最もエネルギー密度が高く、リチウムの最大用途となっている。原料として、炭酸リチウムは LIB のニッケル系以外(コバルト系、マンガン系、三元系等)の正極材と電解質に使われ、水酸化リチウムはニッケル系、三元系正極材に使われており、それぞれの主要用途となっている。

LIB 用途のほかに、炭酸リチウムはガラスストップコンロなどに使われる耐熱強化ガラス、ハードディスクドライブ(以下 HDD)ガラスに添加される窯業添加剤や鉄鋼連続鑄造用のフラックス、弾性表面波フィルター(以下 SAW)、医薬品(うつ病治療薬等)にも利用されている。

水酸化リチウムは、LIB 用途のほか潤滑グリースとして使われるステアリン酸リチウムの原料として利用され、このリチウムグリースは高度の耐水性があり、自動車用グリースの 3 分の 1 を占めている。

臭化リチウムは、冷媒(水)吸収能力が高く、ビル・工場などの大型空調用吸収式冷凍機の冷媒吸収材として利用され、この用途がほとんどである。

塩化リチウムは、吸湿性から空調除湿剤に、また、フラックス時の温度特性(共晶による融点降下)から溶接フラックスで使用されている。

金属リチウムは、一次電池の負極材の箔や、合金の還元剤として用いられる。リチウムを陰極にしたリチウム電池はニッケル-水素電池に比べ単位体積当たりに蓄積できるエネルギーも 2 倍近くになる性質がある。また、アルミ・リチウム合金は航空機の構造材としても使用されている。

炭素とリチウムが結合した有機リチウム化合物は有機合成の重要な反応剤であり、金属リチウムから製造されるブチルリチウムはポリブタジエンやスチレン・ブタジエンゴムの重合開始剤として使われる。

以上の利用のほかに、ガラスや金属、コンクリートなどに添加すると、物性を著しく改善する性質があり、亜硝酸リチウムはコンクリート補修材(コンクリート用化学混和剤:防錆剤、アルカリ骨材反応抑制剤、中性化抑制剤)として使われる。また、ガラス産業において融点降下剤としてリチウム鉱石が利用されているほか、リチウムを含む鉱物であるペタライト(葉長石)粉末が耐熱陶器(土鍋等)原料や研磨剤材料として使用されている。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

表 2-1 世界のリチウム生産量

	単位:純分t										20/19比 構成比	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
豪州	12,500	12,800	12,700	13,300	14,100	14,000	40,000	58,800	45,000	40,000	89%	49%
チリ	12,900	13,200	11,200	11,500	10,500	14,300	14,200	17,000	19,300	18,000	93%	22%
中国	4,140	4,500	4,700	2,300	2,000	2,300	6,800	7,100	10,800	14,000	130%	17%
アルゼンチン	2,950	2,700	2,500	3,200	3,600	5,800	5,700	6,400	6,300	6,200	98%	8%
ブラジル	320	150	400	160	200	200	200	300	2,400	1,900	79%	2%
ジンバブエ	470	1,060	1,000	900	900	1,000	800	1,600	1,200	1,200	100%	1%
ポルトガル	820	560	570	300	200	400	800	800	900	900	100%	1%
ナミビア	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-
その他	0	30	930	40	0	0	0	2,500	100	0	-	-
合計	34,100	35,000	34,000	31,700	31,500	38,000	68,500	95,000	86,000	82,000	95%	100%

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

* 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。

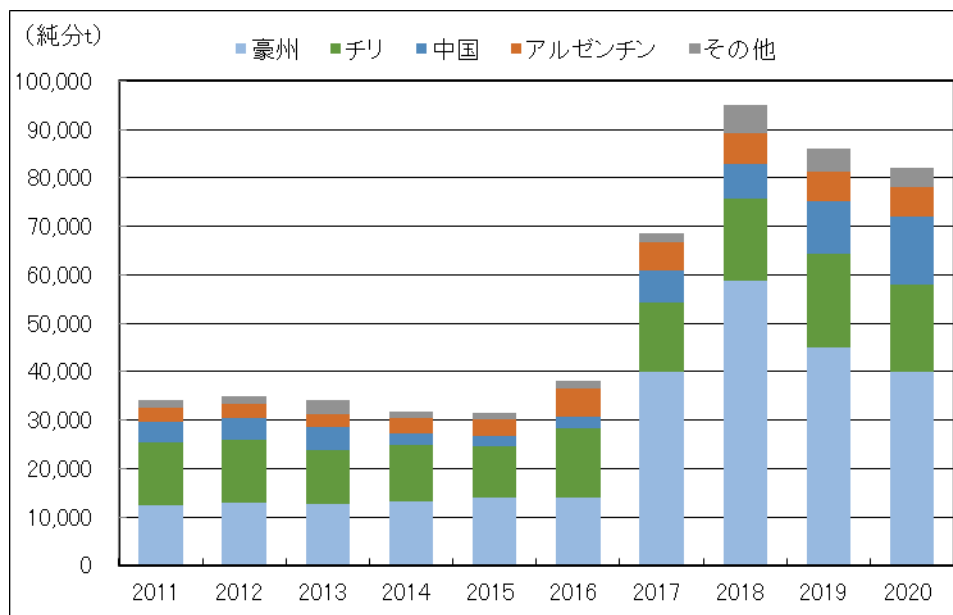


図 2-1 世界のリチウム生産量

2-2.国内の需給動向

表 2-2-1 リチウムの国内需要(マテリアル t)

単位:マテリアルト

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
炭酸リチウム	LIB正極	8,250	7,000	7,000	7,500	8,200	11,000	11,000	14,500	17,250	14,000	81%	71%
	LIB電解質	1,000	650	500	100	300	700	800	800	800	800	100%	4%
	窯業添加	2,250	1,250	1,000	1,500	3,500	3,800	3,800	3,800	3,800	3,600	95%	18%
	その他	2,500	1,800	1,500	1,900	1,500	1,500	1,400	1,600	1,400	1,400	100%	7%
	小計	14,000	10,700	10,000	11,000	13,500	17,000	17,000	20,700	23,250	19,800	85%	100%
水酸化リチウム	LIB正極	2,100	1,980	3,500	5,250	7,900	8,200	18,000	21,500	36,500	34,000	93%	97%
	グリース	650	650	600	600	600	600	600	600	530	530	100%	2%
	その他	740	650	900	650	500	500	400	400	470	470	100%	1%
	小計	3,490	3,280	5,000	6,500	9,000	9,300	19,000	22,500	37,500	35,000	93%	100%
臭化リチウム	2,000	1,800	1,800	2,000	2,000	1,800	1,800	1,800	-	-	-	-	
塩化リチウム	150	150	200	200	200	200	200	200	-	-	-	-	
金属リチウム	電池負極	153	129	61	72	110	90	124	110	90	90	100%	82%
	その他	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100%	9%
	小計	163	139	71	82	120	100	134	120	100	110	110%	91%
ブチルリチウム	325	325	324	325	350	350	350	350	-	-	-	-	

出典:工業レアメタル No.137 (2021)

* LIBは「リチウムイオン電池」を示す。

* 炭酸リチウムのその他区分には連鑄用フラックスやSAWフィルターを含む。

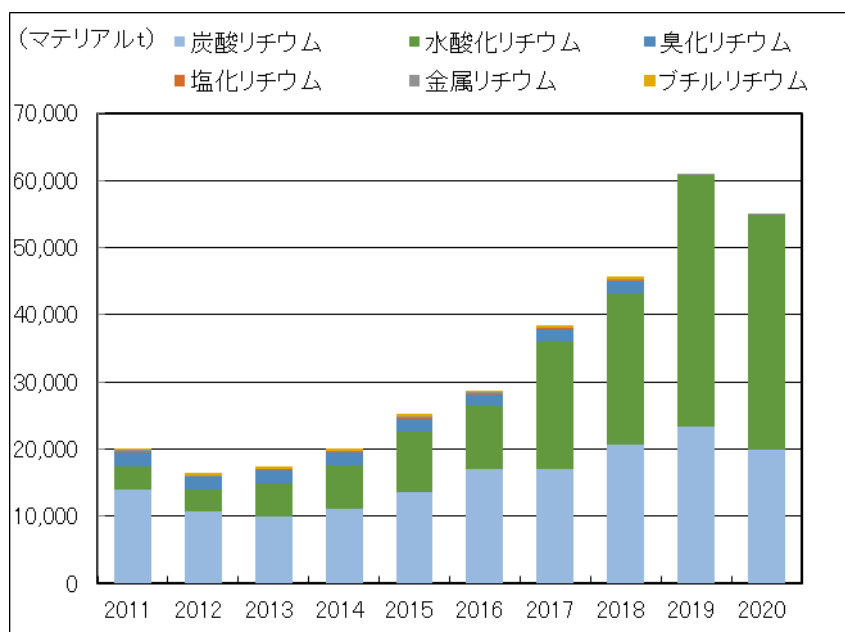


図 2-2-1 リチウムの国内需要

表 2-2-2 リチウムの国内需給(純分t)

単位:純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	
供給(輸入-輸出) ¹⁾		3,943	3,205	2,002	3,416	3,748	4,537	6,359	7,674	10,657	8,761	82%	
需要 2)	炭酸 リチウム	LIB正極	1,551	1,316	1,316	1,410	1,542	2,068	2,068	2,726	3,243	2,632	81%
		LIB電解質	188	122	94	19	56	132	150	150	150	150	100%
		窯業添加	423	235	188	282	658	714	714	714	714	677	95%
		その他	470	395	282	357	282	282	263	301	263	263	100%
		小計	2,632	2,068	1,880	2,068	2,538	3,196	3,196	3,892	4,371	3,722	85%
	水酸化 リチウム	LIB正極	609	372	579	866	1,304	1,353	2,970	3,548	6,023	5,610	93%
		グリース	189	108	99	99	99	99	99	99	87	87	100%
		その他	214	108	149	107	83	83	66	66	78	78	100%
		小計	1,012	587	827	1,073	1,485	1,535	3,135	3,713	6,188	5,775	93%
	臭化リチウム		160	144	144	160	160	144	144	144	-	-	-
	塩化リチウム		25	25	33	33	33	33	33	33	-	-	-
	金属 リチウム	電池負極	153	129	61	72	110	90	124	110	90	90	100%
		その他	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100%
		小計	163	139	71	82	120	100	134	120	100	110	110%
	ブチルリチウム		35	35	35	35	38	38	38	38	-	-	-
合計		4,027	2,998	2,989	3,450	4,374	5,045	6,680	7,939	10,659	9,607	90%	

出典:1)財務省貿易統計、数値は炭酸リチウム、水酸化リチウム、金属リチウムによる

2)工業レアメタル No.137 (2021)

純分換算率(2011年以前):炭酸Li18.8%、水酸化Li29%、臭化Li8%、塩化Li16.4%、ブチルリチウム10.9%

純分換算率(2012年):炭酸Li18.8%、水酸化Li16.54%、臭化Li8%、塩化Li16.4%、ブチルリチウム10.8%

純分換算率(2013年以降):炭酸Li18.8%、水酸化Li16.5%、臭化Li8%、塩化Li16.4%、ブチルリチウム10.8%

* 炭酸リチウムの「その他」には、連続鑄造用フラックス、他が含まれる。

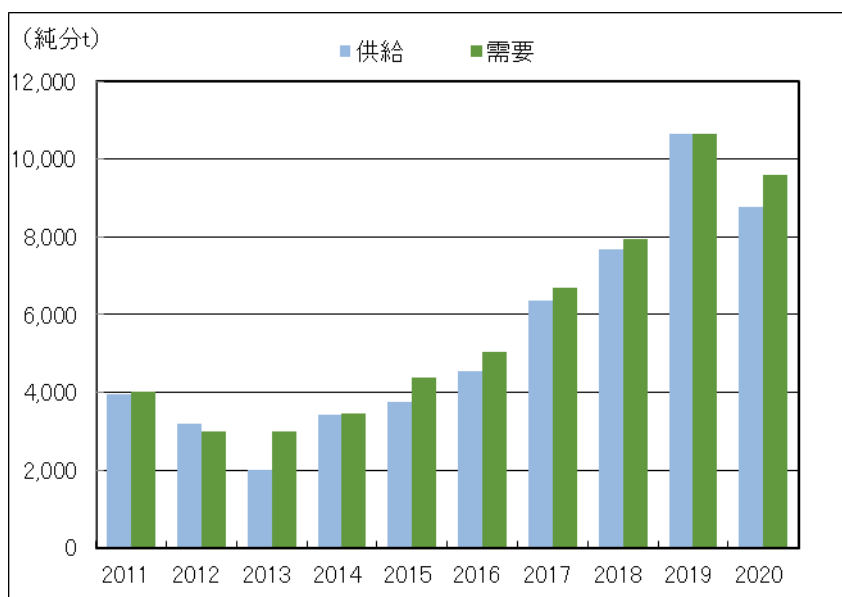


図 2-2-2 リチウムの国内需給

3.輸出入動向
3-1.輸出入動向

表 3-1 リチウムの輸出入数量

			単位:純分t										
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
素材	炭酸リチウム	輸入	2,837	2,398	1,544	2,276	2,249	2,962	3,185	3,902	4,431	3,329	75%
		輸出	1	8	0	1	57	23	27	7	12	8	68%
	水酸化リチウム	輸入	1,012	722	436	1,100	1,478	1,526	3,109	3,693	6,161	5,365	87%
		輸出	17	2	24	14	12	2	14	5	1	1	127%
	金属リチウム ^{*1}	輸入	163	111	57	65	96	79	107	95	79	77	98%
		輸出	51	15	12	11	6	5	2	3	1	1	82%
	合計	輸入	4,012	3,230	2,037	3,442	3,823	4,567	6,401	7,690	10,671	8,771	82%
		輸出	69	25	36	26	75	30	43	16	14	10	72%
		輸入-輸出	3,943	3,205	2,001	3,416	3,748	4,537	6,359	7,674	10,657	8,761	82%

出典:財務省 貿易統計

純分換算率(2011年以前):炭酸Li18.8%、水酸化Li29%

純分換算率(2012年):炭酸Li18.8%、水酸化Li16.54%

純分換算率(2013年以降):炭酸Li18.8%、水酸化Li16.5%

* 素材は、炭酸リチウム、水酸化リチウム、金属リチウムによる。

* 塩化Li、臭化Li、フッ化Li、水素化Li等の輸入もあるとみられるが数量は不明。

*1 2011年以前は金属Li(Na、Ca以外のアルカリ金属、アルカリ土類金属)の数値を記載(参考値)。

2012年以降は、その数値の8割を金属Liとみなした換算値を記載。

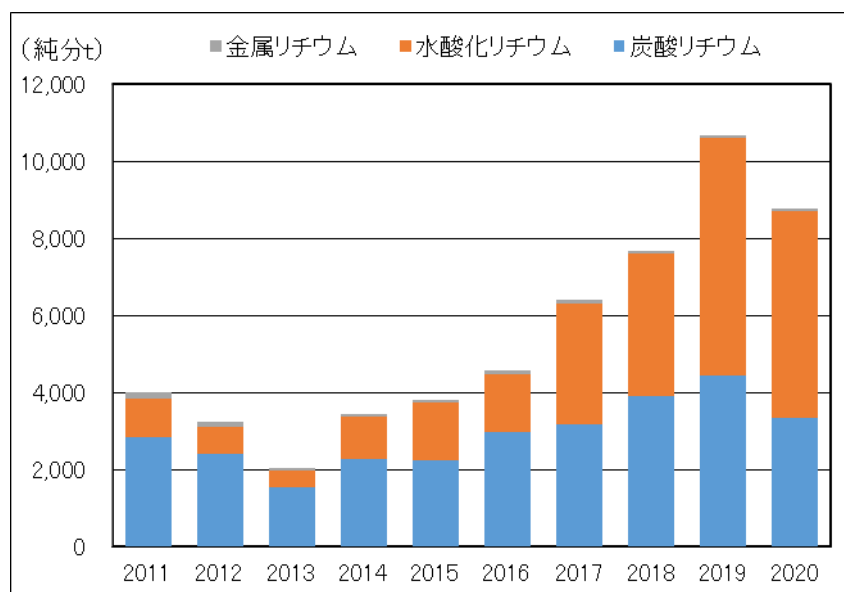


図 3-1 リチウムの輸入数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.炭酸リチウム

表 3-2-1 炭酸リチウムの輸出入相手国

単位: 純分t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
輸入	チリ	2,066	1,805	1,344	1,944	1,748	2,452	2,569	2,878	3,255	2,513	77%	75%
	中国	192	135	59	68	104	162	185	318	424	436	103%	13%
	アルゼンチン	548	446	131	258	390	319	422	659	711	366	52%	11%
	英国	-	-	-	-	-	-	-	8	22	2	7%	0%
	米国	11	4	0	0	0	7	0	27	7	-	-	-
	その他	19	3	8	5	8	21	8	12	13	12	98%	0%
	合計	2,837	2,394	1,543	2,276	2,249	2,962	3,185	3,902	4,431	3,329	75%	100%
輸出	中国	0	2	-	0	14	21	26	5	5	7	146%	91%
	タイ	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	71%	7%
	台湾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32%	1%
	韓国	0	2	0	0	33	1	0	1	0	0	20%	1%
	英国	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
	米国	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	-
	その他	0	4	0	0	9	0	0	0	0	0	-	0%
合計	1	8	0	1	57	23	27	7	12	8	68%	100%	

出典:財務省貿易統計

純分換算率:炭酸リチウム18.8%

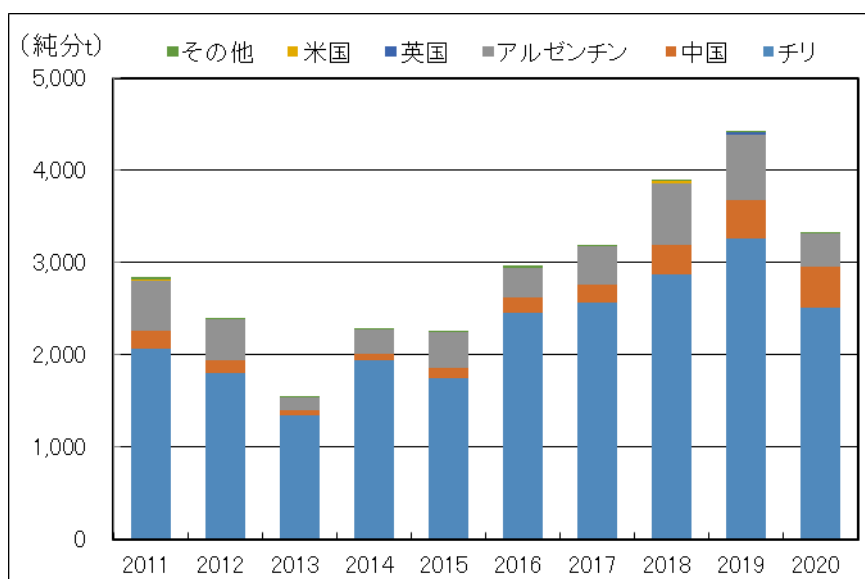


図 3-2-1 炭酸リチウムの輸入相手国

3-2-2.水酸化リチウム

表 3-2-2 水酸化リチウムの輸出入相手国

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	77	64	100	281	430	544	1,969	2,734	4,803	4,313	90%	80%
	米国	926	652	326	819	1,049	962	1,120	923	1,114	861	77%	16%
	ロシア	0	-	-	-	-	20	20	30	56	130	234%	2%
	チリ	8	7	10	0	0	0	0	1	184	58	31%	1%
	その他	0	-64	-100	-281	0	0	0	5	4	2	60%	0%
	合計	1,012	658	336	819	1,478	1,526	3,109	3,693	6,161	5,365	87%	100%
輸出*	フィリピン	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1600%	90%
	米国	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	44%	4%
	中国	13	2	21	11	10	1	11	4	-	0	-	4%
	タイ	-	-	-	-	-	0	2	1	1	0	4%	2%
	インド	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	-	-
	マレーシア	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
	その他	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	3%	0%
	合計	17	2	24	12	12	2	14	5	1	1	127%	100%

出典:財務省 貿易統計

純分換算率(2011年以前): 水酸化リチウム29%

純分換算率(2012年): 水酸化リチウム16.54%

純分換算率(2013年以降): 水酸化リチウム16.5%

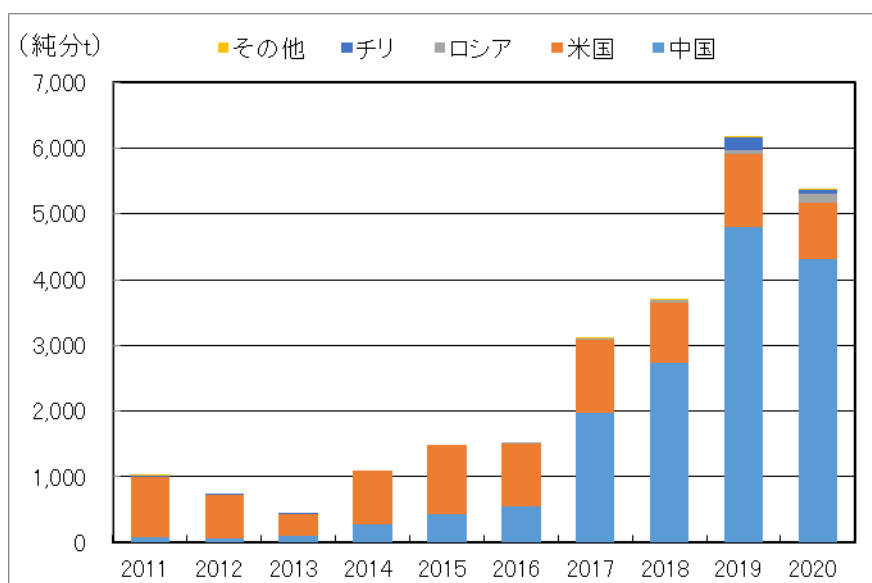


図 3-2-2 水酸化リチウムの輸入相手国

3-2-3.金属リチウム

表 3-2-3 金属リチウムの輸出入相手国

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	117	66	51	52	83	64	59	52	30	48	159%	62%	
	米国	25	27	3	6	7	13	45	40	46	26	57%	34%	
	ドイツ	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	86%	4%	
	その他	17	15	0	3	1	0	0	0	0	0	-	0%	
	合計	163	111	57	65	96	79	107	95	79	77	98%	100%	
輸出*	インドネシア	46	10	5	1	2	4	1	1	1	1	98%	62%	
	ドイツ	3	2	3	4	3	1	0	1	0	0	102%	27%	
	韓国	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	95%	8%	
	米国	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38%	2%	
	タイ	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	
	その他	1	3	-3	-4	0	0	0	0	0	0	0	50%	0%
	合計	51	15	5	2	6	5	2	3	1	1	82%	100%	

出典:財務省 貿易統計

純分換算率:金属リチウム100%

※2011年以前は金属Li(Na、Ca以外のアルカリ金属、アルカリ土類金属)の数値を記載(参考値)。

2012年以降は、その数値の8割を金属Liとみなした換算値を記載。

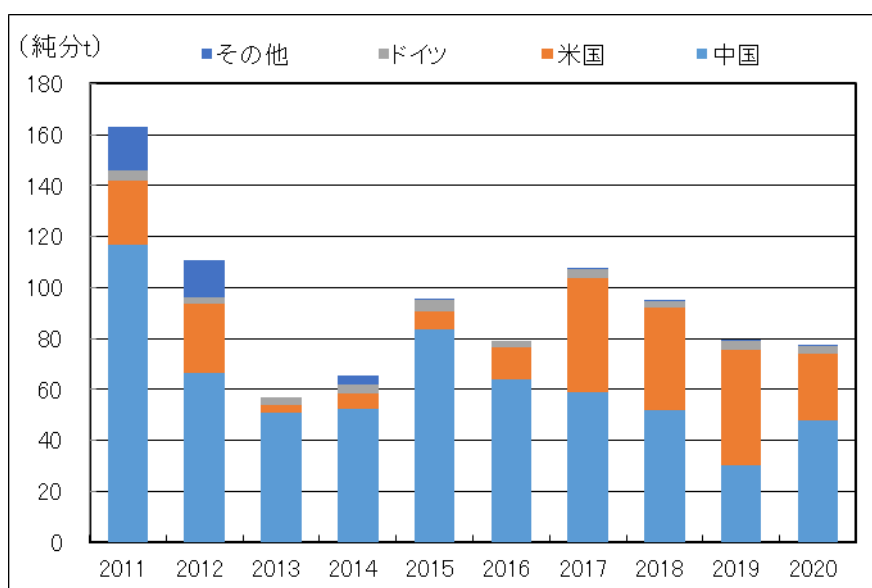


図 3-2-3 金属リチウムの輸入相手国

3-3.輸出入価格

表 3-3 リチウムの平均輸出入価格

単位: \$/kg

			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
素材	炭酸 リチウム	輸入	5.3	5.5	5.4	5.2	5.5	8.2	11.5	15.3	13.2	10.8	82%
		輸出	15.7	9.5	8.7	11.2	5.7	11.0	14.9	21.9	17.2	19.9	116%
	水酸化 リチウム	輸入	7.6	8.3	7.8	8.0	8.6	9.8	11.6	12.5	13.0	12.0	93%
		輸出	23.4	27.0	25.9	24.2	15.5	30.5	12.0	25.0	45.7	13.7	30%
	金属 リチウム*1	輸入	65.2	78.6	78.4	74.4	71.4	100.7	117.5	132.4	123.5	102.7	83%
		輸出	118.8	142.1	177.7	129.1	181.4	205.2	393.9	332.3	537.5	504.1	94%

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。

*1 金属リチウムの価格は「Na、Ca以外のアルカリ金属及びアルカリ土類金属」の合計金額・数量より算出しているため、参考値。

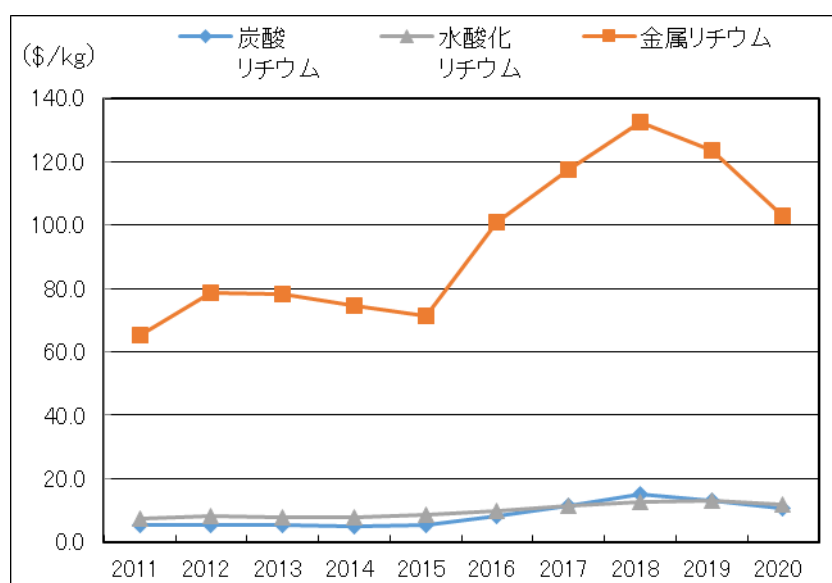


図 3-3 リチウムの平均輸入価格

4.リサイクル データなし

リチウムのマテリアルフロー(2020年)

