

28 リチウム (Li)

28 リチウム (Li)

28.1 マテリアルフロー分析

国内ではリチウムの原料となる資源がないため全量を輸入に依存しているが、各種リチウム化合物の原料として使用される炭酸リチウムについては、その大部分をチリ(10,359t)、米国(1,415t)、アルゼンチン(914t)及び中国(1,558t)から輸入している。

炭酸リチウムの主要用途のリチウムイオン二次電池(LIB)の電極材と耐熱ガラス添加向け需要が依然として堅調である。その他の用途としては、鉄鋼の連铸用フラックス、弾性表面波フィルター一用に使われている。特に高純度のものは、携帯電話、PHS、カーナビ等フィルター及び発信器として使用され今後の大きな伸びが考えられる。

臭化リチウムの用途は、ビル、工場などの大型空調用吸収式冷凍機の冷媒吸収材がほとんどである。また塩化リチウムは、臭化リチウムと混ぜて除湿剤として使用される。

水酸化リチウムの用途は、自動車等のグリース及びリチウム電池(1次、2次)向けの原料である。金属リチウムの用途は、1次電池の負極材としての箔及び合成ゴム触媒用のブチルリチウム向け原料である。

表1 リチウム製品の輸入通関推移(t)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
炭酸リチウム	6,843	7,721	9,980	11,971	10,001	14,521
水酸化リチウム	1,312	1,019	1,458	1,497	1,503	2,138
塩化リチウム	450	90	90	60	60	60
金属リチウム	140.5	135.2	167.6	185.4	162.0	152.7

(出典:財務省貿易統計。なお塩化リチウムについては、他金属の塩化物と合計されているため工業レアメタル2007を使用。)

表2 リチウム製品の国別輸入推移(t)

	国名	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
炭酸リチウム	チリ	3,918	5,039	7,530	9,528	7,361	10,359
	米国	2,246	2,190	1,520	1,676	1,538	1,415
	アルゼンチン	90	216	256	142	779	914
	カナダ	24	40	130	246	233	246
	中国	313	168	235	189	52	1,558
	その他	253	68	308	190	38	29
	計	6,843	7,721	9,980	11,971	10,001	14,521
水酸化リチウム	米国	930	699	1,005	1,211	1,318	1,829
	中国	228	228	298	194	133	294
	ロシア	110	57	85	89	45	15
	その他	43	35	70	3	8	0
	計	1,312	1,019	1,458	1,497	1,503	2,138
金属リチウム	米国	59.4	54.6	88.7	103.2	97.0	72.2
	中国	51.0	48.9	47.1	64.8	36.7	46.5
	ロシア	27.0	18.0	15.1	10.5	20.5	31.3
	その他	3.1	13.7	16.7	6.9	7.8	2.7

	計	140.5	135.2	167.6	185.4	162.0	152.7
--	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(出典:財務省貿易統計)

表1のとおり、リチウム化合物の出発原料にもなる炭酸リチウムの2006年の輸入は14,521tで、2005年比45%増加した。これは、世界の生産市場の40%以上を占めるチリのSQM社が2005年における生産落込みから回復したことによるものである。

表2により2006年の炭酸リチウムの輸入を国別で見ると、チリ(SQM社、Chemetall社)からの輸入が、上記生産回復により10,359tと前年比41%増加した。その他の国では、アルゼンチン(FMC社)からの輸入が引き続き増加傾向を示すとともに、前年52tと中国国内での原料不足から大幅に減少した中国からの輸入についても2006年は1,558tと大きく回復している。

表3 日本のリチウム製品の需要推移(t)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
炭酸リチウム	5,800	6,200	8,700	9,000	10,200	14,000
臭化リチウム	3,000	3,000	2,700	2,700	2,700	2,700
水酸化リチウム	1,312	1,019	1,458	1,497	1,503	2,138
塩化リチウム	650	300	200	150	150	150
金属リチウム	225	225	168	185	162	153

(出典:工業レアメタル2007)

表3は、日本のリチウム製品の需要推移である。このうち水酸化リチウム需要量は表1の輸入通関実績を計上している。

炭酸リチウム需要量14,000tのうち、リチウムイオン2次電池(LIB)向けについては、LIBの急激な需要増加への対応及び前年のチリからの輸入減少により大幅に減少した在庫の補充、更には価格の先高感を見越した需要等により6,500t~7,000t(前年4,300t)と前年比50%以上増加したと見込まれる。また、耐熱ガラス等窯業関係についても3,500t~4,000t(前年3,300t)と前年比約10%増加したと推定される。

表4 リチウムイオン2次電池の国内生産推移(千個、%)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
LIB(千個)	453,062	568,080	762,788	779,778	876,784	1,002,483
対前年比(%)	—	125	134	102	112	114

(出典:経済産業省機械統計年報2006)

表4の通り、リチウムイオン2次電池向け需要は、携帯電話、ノートパソコン等の携帯機器への搭載拡大により、2006年も前年と比較し14%の伸びを示した。その他の炭酸リチウム需要のうち、鉄鋼の連铸用フラックス及びSAW(弾性表面波)フィルター用のLT(LiTaO₃)、LN(LiNbO₃)についても回復傾向であったと推定される。

臭化リチウムは冷媒吸収材に2,700t使われ前年の横ばいであった。吸収式冷凍機の買い替えに際しては古い冷凍機はリサイクルに回されるが、冷媒吸収材は再生して再利用されるため、需要は増えない仕組みになってきている。

水酸化リチウムの2006年の需要(全量が輸入品)は2,138t(前年は1,503t)と42%増加した。自動車向けグリースは横ばい(約1,000t)だったが、LIBの省Co正極材向け消費が大きく増加したものと推定される。

除湿剤として用いられる塩化リチウムは、前年と同程度の150tの需要があったと推定される。

金属リチウムの2006年の需要は153t(前年は162t)と前年比6%減少した。これは、表5に示す通り、リチウム1次電池用の金属リチウムについては、その生産拡大によりわずかに増加(2005年の97tに対し2006年は100t)したが、触媒向け(主に合成ゴム製造用重合触媒:ブチル

リチウム)が約 18%減少(2005 年の 65tに対し 2006 年は 53t)したためである。

表5 金属リチウムの用途別出荷及びリチウム1次電池国内生産推移(t、百万個)

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
用途別出荷量						
1 次電池用	140	150	118	120	97	100
触媒用	85	75	50	65	65	53
計(t)	225	225	168	185	162	153
1次電池生産(百万個)	1,001	1,099	1,140	1,198	1,084	1,124

(出典:工業レアメタル 2007、経済産業省機械統計年報)

なお1次電池の負極材の金属リチウム箔は、三井金属鉱業の撤退により本荘ケミカル、本城金属の2社となっている。

中間生産物に係る我が国の主要生産者並びに生産品目は、次のとおりである。

表6 中間生産物に関する主要生産者及び生産品目

主要生産者	生産品目
本荘ケミカル	臭化リチウム、塩化リチウム、高純度炭酸リチウム、その他の塩類、金属リチウム
日本化学工業	塩化リチウム
本城金属	金属リチウム
アジアリチウム	ブチルリチウム

(出典:工業レアメタル 2007、新金属データブック 2002、国内各社ウェブサイト)

2.8.2 リサイクルの現状と評価

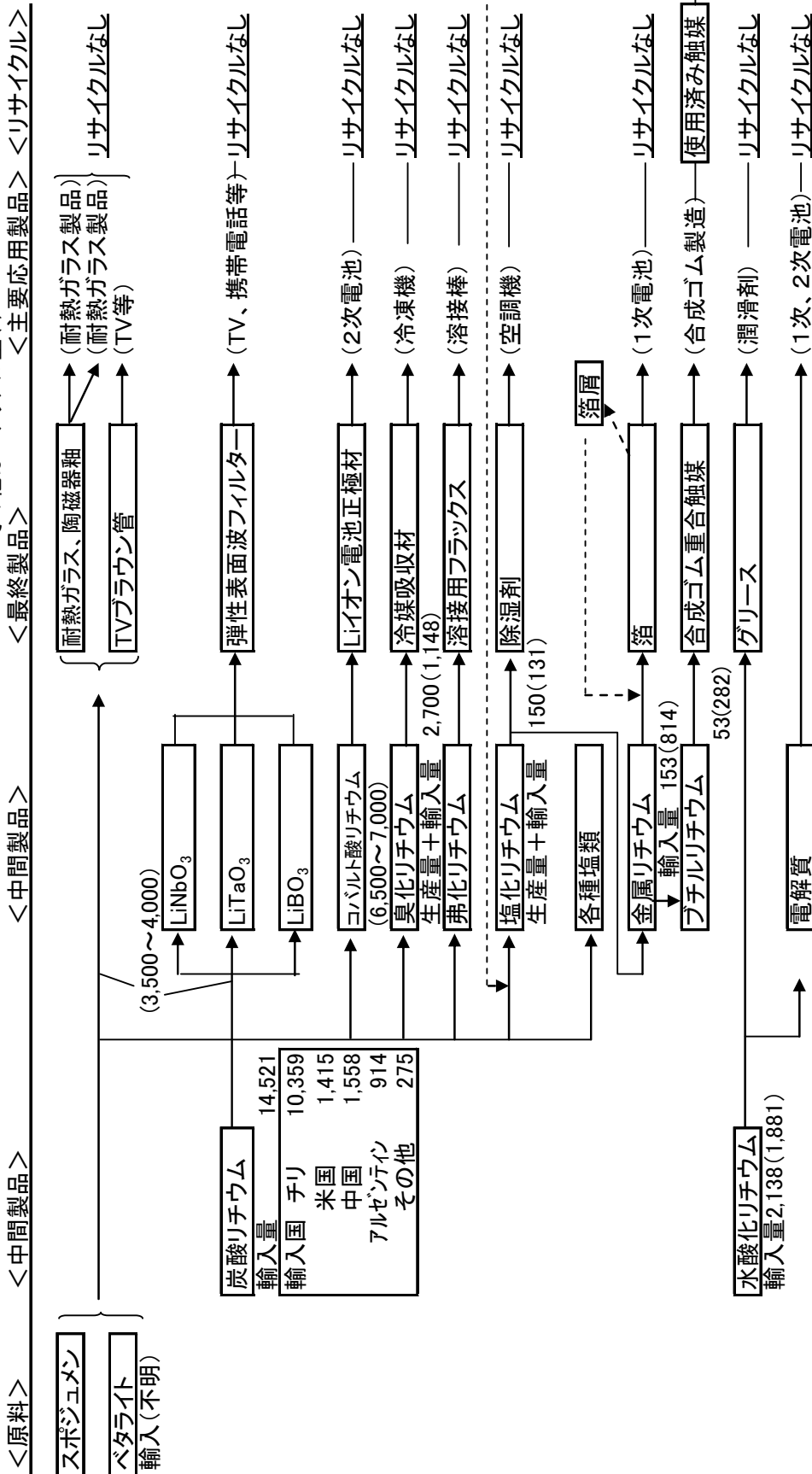
リチウムは、陶磁器、ガラスの添加剤、溶接用フラックス、グリース等の消耗品や添加剤として利用されているため、ほとんどリサイクルされていない。負極に利用される箔は電池製造時に箔屑が発生するが、スクラップとして回収され再利用されている。しかし、使用済み電池は回収されていない。

合成ゴム製造用重合触媒として使用されるブチルリチウム等については使用済み後、塩化リチウムとして抽出され溶接用フラックス等に再利用されている。また、リチウムイオン電池は、コバルト酸リチウムであるので一部回収され、コバルトの回収が行われているが、電池からのリチウムの回収は行われていない。

以上のとおり、リチウムのリサイクルについては、現状ではその技術がなく、経済性が見込まれないため進んでいない。

リチウム(Li)

2006年ベース、 単位：()内はLi₂CO₃換算(t)
 その他はマテリアル量(t)



1. 純分換算比率: 水酸化リチウム LiCO₃ 88% 金属リチウム Li₂CO₃ 532%
 : 臭化リチウム LiCO₃ 42.5% 塩化リチウム Li₂CO₃ 87.1%

2. 出典: 財務省貿易統計、工業レアメタル 2007

リチウム(Li)

リサイクルの現状

主な応用製品	利用形態	使用済みの存在形態		リサイクル形態			リサイクルの現状 評価(A~G)(注③)	備考 (注④)
		形態	量(注①) (t)	リサイクルの実態	リサイクルの サイクル(注②)	リサイクル率		
TV 携帯電話 カーナビ等	NbO ₃ LiTaO ₃ LiBO ₃	フィルター 発信機素子		リサイクルなし	2~5年	0%	E	
耐熱ガラス	LiCO ₃ スポンジ またはベタライト 添加剤	使用済み ガラス製品	(3,500~4,000t)	リサイクルなし	5~10年	0%	B	
空調機	LiBr冷媒吸収剤 LiCl除湿剤	使用済み空調機 "	(2,700t)	リサイクルなし リサイクルなし	(10年) (10年)	0% 0%	E E	
溶接棒 フラックス	LiF, LiCl	スラグ		リサイクルなし		0%	A	
グリース	LiOH			リサイクルなし		0%	A	
合成ゴム製造用 触媒	重合触媒	ブチルリチウム 使用済み触媒	(53t)	業者によりLiClとして リサイクル	1年	80%以上		活性で発火 の危険
Liの1次電池	金属箔 電解質	使用済み電池 "		リサイクルなし リサイクルなし	(2年) "	0% 0%	D,E D,E	
Liの2次電池	コバルト酸Li 電解質	使用済み電池 "	(6,500~7,000t)	リサイクルなし リサイクルなし	(2年) "	0% 0%	D,E D,E	

注)①の量の単位:

()は使用量純分
その他は発生量純分t

②サイクル:

()内は推定耐用年数
その他は実リサイクル
年数

③現状評価

A.応用製品が消耗品である
B.添加物として使用されている
C.リサイクルの流通システムがない
D.効果的なリサイクル技術がない
E.経済性がない
F.需要開発が十分にされていない
G.その他

④リサイクルのボトルネック

と、解決の難易度
毒性、保管の危険性の有無
等