



# レアアース、インジウム、 ガリウム、リチウムの需給状況等

(平成20年度 非鉄金属関連成果発表会)

平成21年 3月 4日

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構  
希少金属備蓄部企画課 関本 真紀

## 各鉱種の需給状況等

- ・レアアース
- ・インジウム
- ・ガリウム
- ・リチウム

## まとめ

## レアアース 用途

### レアアース: 17種類の希土類元素の総称

ランタン(La)、セリウム(Ce)、プラセオジウム(Pr)、ネオジウム(Nd)、  
プロメチウム(Pm)、サマリウム(Sm)、  
ユウロピウム(Eu)、ガドリニウム(Gd)、  
テルビウム(Tb)、ジスプロシウム(Dy)、ホルミウム(Ho)、エルビウム(Er)、  
ツリウム(Tm)、イッテルビウム(Yb)、ルテチウム(Lu)、  
スカンジウム(Sc)、イットリウム(Y)

..... 軽希土

..... 重希土

### 希土類磁石 - 高効率高性能モーター用 -

(ネオジウム、サマリウム、プロセオジウム、ジスプロシウム、テルビウム)

- ・ハイブリット自動車、省エネ家電、携帯電話などに使用
- ・日本に技術的優位性がある技術分野に不可欠

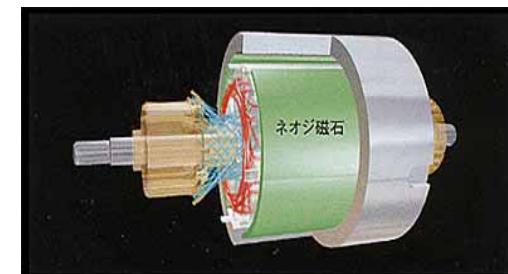
研磨剤(セリウム)

光学ガラス(ランタン)

ニッケル水素電池(ミッシュメタル、ランタン)

蛍光体(イットリウム、ユウロピウム、テルビウム、ランタン、セリウム)

- ・プラズマテレビ、液晶テレビのバックライト



(希土類磁石)

# レアアース 世界の需給

- ・中国が世界供給の9割以上を占める特異な供給構造。
- ・中重希土を含むイオン吸着型鉱床は、中国南部のみで産出。
- ・消費はアジアが中心。近年、ネオジウム・鉄・ボロン磁石需要を中心に、中国の国内需要が増加。
- ・17元素それぞれで需給状況が異なり、バランスの良い需要増加、生産が必要。

レアアースの国別埋蔵量（千トン）

埋蔵量	
1	中国 27 (31%)
2	CIS 19 (22%)
3	米国 13 (15%)
4	豪州 5 (6%)
5	インド 1 (1%)
計	88
中国以外は、主に軽希土を含有。 中・重希土を含むイオン吸着型 鉱床は中国のみで産出。	

(出典：Mineral Commodity Summaries)

世界のレアアース需給<推定>  
(千t：酸化物量)

	2004	2005	2006	2007
中国	95.0	119.0	119.0	120.0
インド	2.7	2.7	2.7	2.7
その他	4.3	1.3	1.3	1.3
供給 合計	102.0	123.0	123.0	124.0
需要 合計	-	95.3	108.0	-

(出典：Mineral Commodity Summaries、  
日本メタル経済研究所報告書)

世界のレアアース消費量（千トン）

	2003年	2006年
中国	30 (35%)	59 (55%)
日本/ 東南アジア	23 (28%)	26 (24%)
アメリカ	17 (20%)	12 (11%)
欧州	12 (14%)	10 (9%)
合計	84	108

(出典：Roskill Rare Earth 2004,2007)

# レアアース 日本の需給

- 原料供給のほとんどを輸入に依存、その9割以上が中国から。
  - 2006年、中国輸出抑制策を懸念し、国内需要者が在庫を積上げたため、2007年以降は反動で減少。
  - ネオジウム・鉄・ボロン磁石需要は増加。研磨剤、石油精製用接触分解触媒、自動車排ガス浄化触媒等の需要も増加。
  - ネオジウム・鉄・ボロン磁石の性能向上に欠かせないネオジム、ジスプロシウム、テルビウムが重要。
- 国内企業の動き
- 2008年10月 昭和電工がベトナムにレアアース生産企業を設立。
  - ベトナムDong Paolレアアース鉱山の合弁契約獲得の動き(豊田通商、双日)。

## 日本のレアアース輸入量推移(酸化物量 t)

品目	2004	2005	2006	2007	2008
中国	22,460 (92%)	25,819 (90%)	34,007 (88%)	34,312 (91%)	29,275 (92%)
その他	1,924	2,809	4,759	3,340	2,543
合計	24,384	28,628	38,766	37,652	31,818

(出典：財務省貿易統計)

## (参考) 希土類関連製品の生産量推移 (t)

品目	2005	2006	2007
ネオジウム・鉄・ボロン系磁石	8,500	10,000	10,500 ~ 12,000
水素吸蔵合金	5,000	7,000	7,400 ~ 8,000

(出典：工業レアメタル)

## 日本の需要内訳 (t)

用途\年		2003	2004	2005	2006
研磨剤	CeO <sub>2</sub>	4,061	4,500	5,000	5,500
FCC触媒	粗製塩化希土	682	939	983	903
ブラウン管	CeO <sub>2</sub>	907	843	500	450
UVガラス	CeO <sub>2</sub>	1,350	1,382	1,420	1,490
光学ガラス	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	437	390	293	502
排ガス用触媒	CeO <sub>2</sub> +La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	680	1,387	1,426	1,430
脱硫触媒	CeO <sub>2</sub>	603	676	734	731
コンデンサ	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	942	1,160	1,322	1,456
蛍光体	Y, Eu, Gd, Tb	1,200	920	900	850
焼結希土磁石	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,058	4,140	4,340	4,600
ボンド磁石	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	127	180	160	136
フェライト磁石	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65	60	60	60
ミッシュメタル	MM + La	3,560	2,874	2,846	3,071

(出典：日本メタル経済研究所報告書)

# レアアース 価格動向、まとめ

- ・価格は、2003年末頃から上昇傾向。
- ・2005年以降、特にネオジウム・鉄・ボロン磁石に用いられる鉱種(ネオジウム、ジスプロシウム、テルビウム)の価格が高騰。
- ・安定供給懸念から中国以外の供給ソース開発が少しずつ進展。
- ・2008年末より、価格上昇は一服。2009年に入り急落。

希土類の価格推移 (CIF、\$ /Kg)

	2004年 12月	2005年 12月	2006年 12月	2007年 12月	2008年 12月	2009年 2月
セリウム	6.1	6.5	6.5	8	9.5	5.1
ランタン	3.6	4.6	5.2	7.2	13	8
ネオジウム	8.3	13.8	31	40.5	21	15
ジスプロシウム	47.5	69	113	130	145	100.5
テルビウム	390	440	720	780	750	360.5

(出典：レアメタルニュース、日刊産業新聞 他)

## 主な進行中のレアアース新規開発プロジェクト

プロジェクト名	企業名	最近の動き
ノーランズ(豪州)	アラフラ社	資金調達難により中国資本受入れ
Mt.Weld(豪州)	ライナス社	資金調達難により一時操業休止

## 【まとめ】

- ・2007年より中国国内需要は減退。
- ・足元は、世界的景気後退による自動車減産のため、国内でも磁石需要が落ち込んでいる。
- ・中長期的には、ネオジウム・鉄・ボロン磁石需要は堅調見込み。ネオジウム、ジスプロシウム、テルビウムの生産は重要。
- ・風力発電分野での需要増も。
- ・中国は、内需優先政策(輸出許可減少、高付加価値化、輸出関税など)強化、環境問題等による鉱山規制強化等を引続き実施の見通し。  
依然として中国の影響は大。  
重希土類の安定供給に懸念。
- ・中国以外のプロジェクトが進展してきているが、足元の経済状況悪化により資金調達難などから先行き不透明。

# インジウム 用途と世界の需給

## 液晶に必須の金属

- ・インジウムの酸化物は電気を通しやすく透明度が高い 液晶テレビ、プラズマテレビ、太陽電池の透明電極用ITO(インジウム-錫酸化物)ターゲット材に利用
- ・日本に技術的優位性がある大型液晶テレビなどに多く使用されている  
ボンディング(スパッタリングターゲット用接着剤) 低融点合金(インジウム入りハンダ) など



(液晶パネル)

## 世界のインジウム需給 (t)

	2003	2004	2005	2006	2007
中国	197	274	292	262	183
日本	74	75	76	89	121
カナダ	43	72	63	82	90
韓国	-	-	34	70	90
その他	88	97	93	103	103
一次地金供給計	402	518	558	606	587
日本	161	270	350	530	680
中国	51	132	120	137	20
二次地金供給計	212	402	470	667	700
日本	399	541	696	888	1,146
アメリカ	90	100	115	125	136
中国	18	24	31	34	39
その他	49	45	40	39	19
需要計	556	710	882	1,086	1,340

- ・亜鉛の副産物として産出される。
- ・リサイクルが進んでおり、2006年以降はスクラップからの二次地金の生産が、一次地金の生産を上回っている。
- ・供給面は、韓国の生産の伸び、日本のリサイクルの増加が顕著。
- ・日本が世界最大の消費国。アメリカ、中国でも需要増加。(ほとんどがITOターゲット材需要)
- ・一時期の需給タイト感は緩和。要因は、  
実需が予想ほど伸びていない  
リサイクル率の上昇  
一次製品の過剰在庫

(出典：日本メタル経済研究所報告書) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構  
2007年は推定値

# インジウム 日本供需

- ・2006年以降、国内供給の5割以上をリサイクル(二次地金)生産が占めている。
- ・2006年まで輸入の5割以上を中国が占めたが、近年その比率は減少。韓国からの輸入が増加。
- ・全消費量の約9割が、液晶ディスプレイ等の透明電極用ITOターゲット材の需要。

日本のインジウム需給(推定) (t)

	2003	2004	2005	2006	2007
一次地金生産量	70	70	70	73	70
二次地金生産量	160	270	350	530	680
輸入量	264	421	422	433	368
供給 合計	499	761	842	1,036	1,170
透明電極	360	470	610	790	1,030
ボンディング	25	35	46	73	74
化合物半導体	7	7	7	9	9
蛍光体	8	8	8	8	8
低融点合金	6	8	12	12	12
電池材料	5	5	5	5	5
歯科用合金	3	3	3	3	3
ベアリング	1	1	1	1	1
その他	4	4	4	4	4
需要 合計	419	541	696	905	1,146

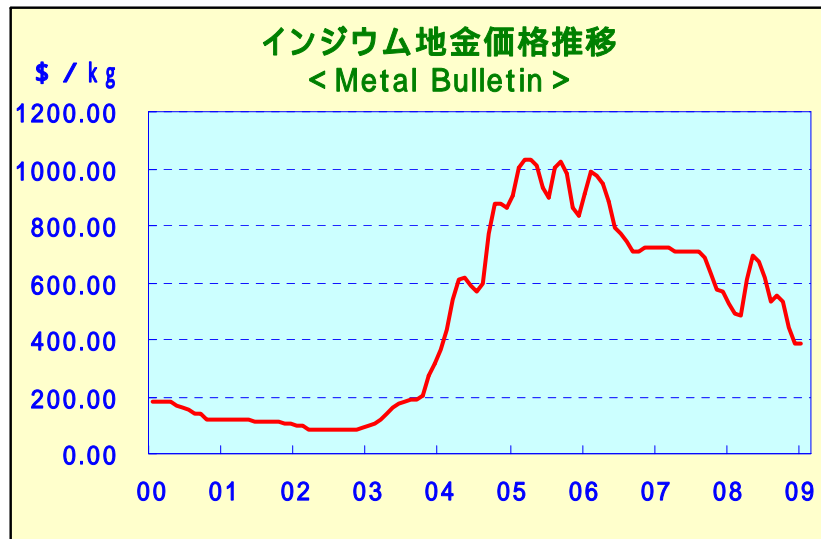
日本のインジウム輸入量推移(銚分量 t)

品目	2004	2005	2006	2007	2008
中国	299 (71%)	296 (70%)	240 (55%)	67 (18%)	57 (17%)
カナダ	35 (8%)	30 (7%)	44 (10%)	34 (9%)	39 (12%)
韓国	9 (2%)	37 (8%)	116 (27%)	231 (63%)	226 (66%)
台湾	11 (3%)	21 (5%)	25 (6%)	29 (8%)	17 (5%)
ロシア	20 (5%)	4 (1%)	4 (1%)	0.5 (0.1%)	1 (0.3%)
その他	47	34	4	6.5	2
合計	421	422	433	368	342

(出典：日本メタル経済研究所報告書)

# インジウム 価格動向、まとめ

- ・ITOターゲット材需要の急増により、2004年から価格は急騰、2005年3月に1,035 \$/kg の最高値を記録。
- ・在庫調整やリサイクル量増加により下落し、2009年1月には最高値の約4割の価格となっている。
- ・液晶パネルのITOターゲット材向け需要は、2007年に大幅な伸びが予想されたものの、さほど増加せず。このため、在庫が積みあがり価格は下落。



( 禁転  
載 )

## 【まとめ】

- ・地金の生産は各国で増加傾向、消費は日本に集中。
- ・リサイクル体制も構築され、当面は、供給面での懸念はないとの見方が強い。
- ・足元は需要減退しているものの、中長期的には、国内でのデジタル放送完全移行に伴うテレビ買替え需要等が見込まれる。
- ・一方、インジウムを使用しない液晶の開発等もされており、需給バランスが崩れる可能性も。
- ・他分野では、太陽光発電用途の伸びに期待。

# ガリウム 用途、世界の需給

発光ダイオード(LED)に使用(リンやヒ素などとの化合物半導体として)

・オーディオ機器他家電製品、携帯電話、イルミネーション、計器類の表示素子など。

今後、液晶モニター用バックライトなどで需要増見込。

LED関連技術に優位性を持つ日本にとって重要。

携帯電話用電子デバイス、高密度DVD用ピックアップ(LD)、集積回路(IC)、太陽電池 など

- ・ガリウムは、主にボーキサイトからアルミナ製造する際に抽出され、ボーキサイト埋蔵量は豊富。
- ・主要生産国は、中国、ドイツ、日本、ロシアなど。日本、ドイツではスクラップのリサイクルも実施。
- ・2006年に世界のガリウム需要量は、前年比約35%の大幅増。
- ・2007年、世界の携帯電話販売台数16%増であったものの、GaAsデバイスを必要としない市場(中国・インド)での増加が中心だったため、ガリウム需要は対前年減。2008年も微減の予想。
- ・世界のガリウム需要の約65%を日本が占める。今後、LEDの活用(白色LED)が進むと需要増加の可能性あり。

世界のガリウム需要(単位:t)

		2003	2004	2005	2006	2007	2008(予想)
結晶用	GaAs系	94.0	87.0	88.5	120.5	119.0	115.6
	GaP系	10.7	9.0	6.3	9.0	8.2	8.2
	小計	104.7	96.0	94.8	129.5	127.2	123.8
エピタキシャル用	GaAs系(LED)	63.5	65.2	67.2	81.2	81.2	67.4
	GaP系(LED)	12.4	10.5	7.5	10.0	10.0	8.3
	GaAs系(LD)	1.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	小計	77.5	75.8	74.8	91.3	91.3	75.8
その他		2.1	2.1	3.6	13.6	18.1	18.1
合計		184.3	173.9	173.2	234.4	221.1	214.6

(出典:日本メタル経済研究所報告書、工業レアメタル)

# ガリウム 日本の需給

- ・原料供給の6割程度をリサイクルが占めている。
- ・主な輸入先は、中国、台湾、フランス、米国。2006年までは輸入減少傾向。2007年は需要堅調を反映し、中国からの輸入量が急増。
- ・需要については、携帯電話用電子デバイス需要、LED需要の増加により2006年にピーク。
- ・しかし2007年以降、国内需要量は減少。2008年は2005年レベルになると予想されている。

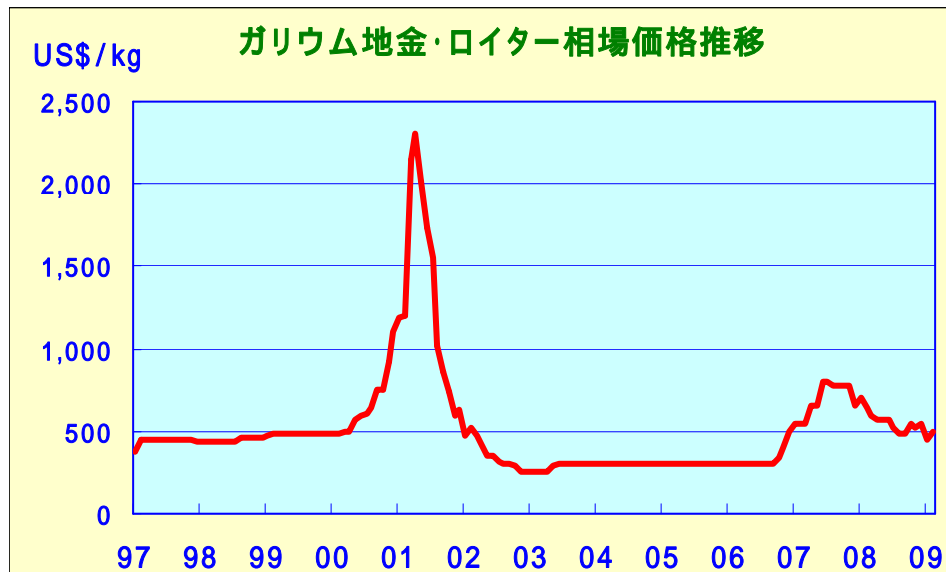
		2003	2004	2005	2006	2007	2008 (予想)
国内産		8.0	9.0	10.0	8.0	8.0	8.0
スクラップ回収		83.2	77.9	86.1	92.9	96.0	89.9
輸入		52.1	44.1	42.9	33.5	61.8	52.5
合 計		143.3	131.0	139.0	134.4	165.8	150.4
結晶用	GaAs系	58.0	59.0	53.7	72.5	62.6	60.7
	GaP系	10.0	8.6	6.0	8.4	7.8	7.8
	小計	68.0	67.6	59.7	80.9	70.4	68.5
エピタキシャル用	GaAs系(LED)	60.0	62.0	61.0	75.0	61.2	58.1
	GaP系(LED)	11.5	9.9	7.0	9.5	7.8	7.8
	GaAs系(LD)	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小計		73.0	71.9	68.0	84.5	69.0	65.9
その他		1.5	1.5	3.0	3.0	3.5	3.5
合 計		142.5	141.0	130.7	168.4	142.9	137.9

日本のガリウム需給（単位：t）

（出典：日本メタル経済研究所報告書、工業レアメタル）

# ガリウム 価格動向、まとめ

- ・いわゆる“ITバブル”の影響により2000年～2001年に携帯電話生産の大幅増加などから高騰。その後、製錬所増強計画、リサイクル拡大などがあり価格は安定。
- ・2006年、携帯電話・LED用途好調により価格は上昇。
- ・2007年下旬より、需給緩和により価格は下落傾向。



## 【まとめ】

- ・需要面は、光デバイス、電子デバイスともに堅調だが、世界的景気減退により、今後は微減もしくは横這と考えられる。
- ・供給面については、価格上昇により生産者の増産、新規工場増設の話も聞かれるが、2002年以降の価格低迷で生産撤退・操業中止があった経緯から、生産者が慎重になる可能性も。
- ・ベースメタルの副産物のため、供給懸念はあるものの、リサイクル体制が整っており、生産国も比較的分散していることから、供給面での問題はほとんど無いものと見られる。

# リチウム 用途と世界供給

耐熱ガラス、陶磁器のうわぐすり、リチウム一次電池、自動車・産業機器向けリチウムイオン二次電池、アルミ精錬、薬品、火薬など(主に炭酸リチウム)、自動車・農機具・機械工具などの潤滑剤(主に水酸化リチウム)、アルミニウム合金(主に金属リチウム) など  
 近年、電池需要(特にリチウムイオン電池に使用されるコバルト酸リチウム)が増加、今後も増大の可能性

- ・主な生産国は、チリ、豪州、アルゼンチン、米国など。
- ・原料は、リチウム鉱物(北米、カナダ、豪州、中国他)とかん水(干上がった塩湖の地下塩水:チリ、アルゼンチンなど)の2系統。
- ・世界生産の6割程度をかん水起源が占める。  
かん水からのリチウム生産には、特別な薬剤や施設が不要であり、今後もかん水からの生産比率が高まる見通し。
- ・リチウムを含むかん水埋蔵量の8割が中国に存在。

- ・世界の主なリチウム供給企業は、SQM(チリ)、Chemetall(ドイツ系企業傘下)、FMC(アルゼンチン、米国)この3社で世界生産の約6割を占める。

リチウム国別埋蔵量と生産量(単位:純分t)

国名	埋蔵量	シェア	生産量
米国	38,000	0.9	(秘匿)
アルゼンチン	NA		3,000
豪州	160,000	3.9	5,500
ブラジル	190,000	4.6	240
カナダ	180,000	4.4	710
チリ	3,000,000	72.6	9,400
中国	540,000	13.1	3,000
ポルトガル	NA		320
ロシア	NA		2,200
ジンバブエ	23,000	0.6	600
世界計	4,100,000	100	25,000

(出典: Mineral Commodity Summaries、  
 米国は少数企業生産のため秘匿)  
 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

# リチウム 日本への需給

- ・日本はリチウム資源の全量を輸入。チリからの輸入が全体の約7割。2007年まで輸入量は増加。
- ・2007年の国内需要のうち、約4割が電池用途に使用されており、近年、リチウムを使用する電池生産量は増加。
- ・2008年秋以降、景気低迷により需要は落ち込んでいるものの、中長期的には需要増加の見通し。
- ・燃料電池分野での利用について研究開発中。

日本のリチウム輸入量推移（単位：純分 t）

品目	2005	2006	2007	2008	主な輸入相手国
炭酸リチウム	10,001	14,521	13,553	13,194	チリ83%、米国9%、中国5%
水酸化リチウム	1,503	2,138	2,747	2,408	米国92%、中国5%、チリ4%
金属リチウム	162	153	142	134	米国54%、中国32%、ロシア11%

（出典：財務省貿易統計）

リチウム電池とリチウムイオン電池の生産量  
（上段 百万個/下段 10億円）

	1999	2005	2006	2007
リチウム電池	925	1,083	1,124	1,141
	53	41	44	45
リチウムイオン電池	383	876	1,002	1,054
	269	277	295	315

（出典：経済産業省 機械統計）

日本のリチウム需要（2007年 単位：t）

リチウム製品	需要量 (t)	用途別 需要量
炭酸リチウム	14,000	電池 6,500-7,000
		セラミックス 3,000-3,500
		その他 2,500
水酸化リチウム	2,700	グリース 900-1,000
		電池 900
		その他 500-550
金属リチウム	142	電池 100
		触媒等 42
臭化リチウム	2,700	エアコン等
塩化リチウム	150	エアコン等

# リチウム 価格動向、まとめ

- ・価格は2006年以降、大幅に上昇。
- ・足元需要の緩みにより、2008～2009年は価格上昇は一服する見通し。

日本のリチウム輸入価格推移 (円/Kg)

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
金属リチウム	6,206	5,378	5,182	6,219	7,159
水酸化リチウム	479	424	466	671	874
炭酸リチウム	260	252	302	502	746

(出典：レアメタルニュース 他)

主なリチウム供給企業の増強・増産計画

企業名	国名	
SQM	チリ	2008年生産能力を42,000tまで増強
Chemetall	チリ、米国	2008年3,000t増産
Admiralty Resource	アルゼンチン	2008年かん水からの炭酸Li製造開始(10,000t)
CITIC Guoan Lithium Science Technology	中国	2007年中国最大の炭酸Li工場稼動

(出典：日本メタル経済研究所報告書、工業レアメタル)

## 【まとめ】

- ・足元は、世界的な景気低迷により需要は  
 落ち込んでいるものの、中長期的には伸びが予想される。
- ・埋蔵量は豊富。生産各社の増産計画などあり。
- ・リチウムイオン電池については、安全面、コスト面などから技術開発が盛ん。また、別材料での二次電池開発も活発。

## レアアース

引き続き、ネオジ鉄ボロン磁石等の強力磁石向け中・重希土(Dy、Tb)が特に重要  
中国の動向注視  
中国以外からの供給が急務（オーストラリア、カナダ、アメリカ）  
しかし、足元経済状況の悪化により、開発案件の先行きは不透明

## インジウム

液晶需要は、中長期的には堅調。  
リサイクルが活発、中国以外の供給源が拡大しつつある

## ガリウム

需要は堅調も、足元は景気減退により横ばい。  
リサイクルが進んでおり、供給面での問題はほとんどなし。

## リチウム

電池需要の大幅増が見込まれ、生産量もかん水起源を中心に増加の見通し  
リチウムイオン電池については、技術開発も活発