

2012 年 11 月 9 日

Mizuho Industry Focus

Vol.114

レアアース業界の現状と課題 ～レアアース危機と克服から得られたインプリケーション～

井上 悌二郎

teijiro.inoue@mizuho-cb.co.jp

要 旨

- レアアース元素は、永久磁石（希土類磁石）、ガラス研磨材・添加物、触媒、蛍光体等と幅広い用途に現在活用されており、日本企業が技術優位性を有するハイテク産業、省エネルギー産業といった最先端産業に重要な資源となっている。
- しかし、その供給構造は、中国が世界レアアース生産の 97%を占めており極端な偏りを示している。中国は、50 年以上前よりレアアース資源の戦略的重要性に注目し、低コストでの生産を武器にシェアを拡大させたためであり、資源を有する強みを梃子に、市場への影響を強め、国内産業の高付加価値化を推進する政策を実施してきている。
- 近年では、2010 年 7 月、中国政府がレアアースの輸出規制枠を大幅に削減、これを機に世界で調達危機が表面化し価格が急騰した。更に同年の尖閣諸島を巡るトラブルに際し中国から日本へのレアアース輸出が中断されたことで政治問題化した。その後も輸出規制枠の実質的削減、輸出関税の引上げ、生産量の削減など、中国政府が世界の供給量をコントロールしようとする動きが継続している。
- これに対し、日本では政官財挙げての対策を行っている。日米欧政府は世界貿易機関（WTO）に対し、中国によるレアアースの輸出制限に関する提訴を実施、産業界でも、脱レアアース及び省レアアース化、リサイクル技術の進展やそれらへの政府支援、中国以外のレアアース鉱山の開発などの対策を講じてきている。更に、一部企業では、レアアース技術特許を背景にした訴訟などの知財戦略による対応も行われている。
- 現在、日本レアアース業界は、資源独占を梃子にした中国政府の戦略に対し、省レアアース技術開発を始め、官民挙げての様々な努力により乗り越えんとしている。こうした対応は、資源を有さない日本産業界が、消費制御の技術を競争力の源泉とし、市場原理に過度に介入した中国の政策を打ち破るものであり、イノベーションにより資源制約による供給ボトルネックを乗り越える事例として、日本産業界にインプリケーションを与えてくれるものであろう。

目 次

レアアース業界の現状と課題

I.	はじめに	2
II.	レアアース業界の現状分析	
1.	レアアースの供給動向	3
2.	レアアースの需要動向	5
3.	磁石用途レアアースの需給動向	6
III.	中国のレアアース政策動向	
1.	中国レアアース政策の歴史	9
2.	中国のレアアース政策の現状	10
3.	中国政策に対する各国対応	12
IV.	レアアース危機と克服から得られたインプリケーション	
1.	日本のレアアース関連産業の現状と課題	13
2.	レアアース危機と克服から得られたインプリケーション	14

はじめに

レアアースとは

レアアース(希土類)とは、元素周期表第3族に属する原子番号57番から71番(ランタン(₅₇La)からルテチウム(₇₁Lu))までの15元素に、同じ第3族のスカンジウム(₂₁Sc)、イットリウム(₃₉Y)の2元素を加えた17元素の総称を指し、元素周期表では、第3族のうち、第4周期から第6周期までに位置付けられる(【図表1】)。レアアースとの名称は、スウェーデンで見つけられていた鉱物中に未知の元素の酸化物を含んだ土を発見したフィンランドの学者が、これを「Rare Earth(希な土)」と名づけたことに由来する。その後、その土は複数の元素の混合物であることが判明し、この元素の総称を「レアアース」と呼ぶこととなっている。

【図表1】 元素周期表

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周期	1	H																He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc 21	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y 39	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh		Uuo

*ランタノイド	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
**アクチノイド	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

(出所)JOGMEC News vol.27 よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

軽希土と重希土、
レアアースの用途

レアアースの中でも、発見された経緯や元素毎に分離する際の状況によって、元素周期表第3族第6周期のランタノイド中、原子番号が57番から63番の7元素を軽希土、それ以外の10元素を重希土と分類されている(【図表2】)。レアアース元素は、高融点で熱伝導性が高いという共通した化学的性質を有し、原子核を周回する電子の軌道が特殊なため他の金属にない独特の機能を発揮するという特徴を持っている。

このため、用途はハイブリッドカーや電気自動車に利用される永久磁石や、携帯電話ディスプレイの研磨材など、日本の技術優位性を活かした先端産業に幅広く使用されており、日本産業に重要な金属資源となっている。

【図表2】 レアアースの主要用途

分類	レアアース	主要用途
軽希土	ランタン (La)	光学レンズ、セラミックコンデンサー、FCC触媒、蛍光体
	セリウム (Ce)	ガラス研磨剤、自動車用助燃剤、UVカットガラス、ガラス消色剤
	プラセオジウム (Pr)	Nd焼結磁石、セラミックタイル発色剤(黄色)
	ネオジム (Nd)	Nd磁石(焼結及びボンド)、セラミックコンデンサー
	サマリウム (Sm)	SmCo磁石(焼結及びボンド)
	ユロビウム (Eu)	蛍光体(赤色)
重希土	ガドリニウム (Gd)	光学ガラス、原子炉の中性子遮断材
	テルビウム (Tb)	蛍光体(緑色)光磁気ディスクターゲット、Nd焼結磁石
	ジスプロシウム (Dy)	Nd焼結磁石、超磁歪材
	ホルミウム (Ho)	レーザー関係、磁性超伝導体
	エルビウム (Er)	クリスタルガラス着色剤
	ツリウム (Tm)	レーザー関係
	イッテルビウム (Yb)	レーザー関係、可視アップコンバージョン
	ルテチウム (Lu)	シンチレーション
	イットリウム (Y)	蛍光体(赤色)、光学ガラス、ジルコニア安定化剤、二次電池の極材
	スカンジウム (Sc)	アルミニウムスカンジウム合金

(出所)JOGMEC 金属資源レポート 2011.7 よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

レアアース業界の現状分析

1. レアアースの供給動向

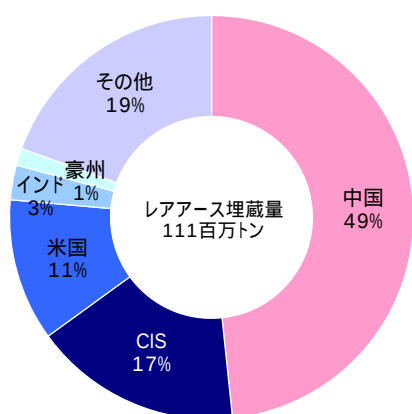
レアアース埋蔵量は多く、且つ世界に分布している

レアアースの埋蔵量は、1.1 億トン程度と推定され、その鉱床は中国のほか、米国、CIS など世界全土に幅広く分布している（[図表 3]）。世界の埋蔵量全体に占める中国のシェアは 50%弱と、比較的高い水準なるも極端な偏りではない。

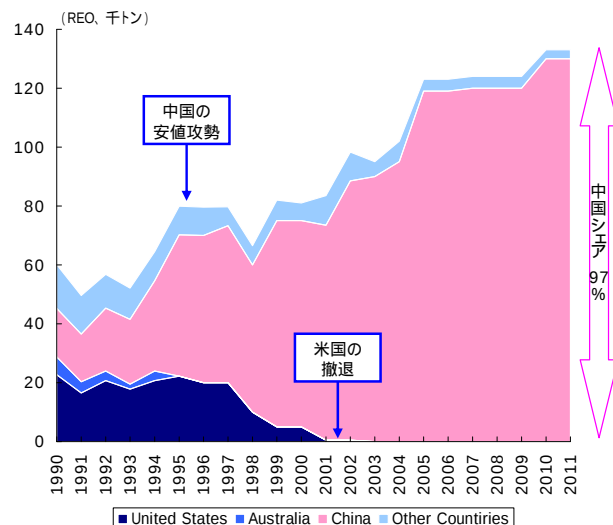
一方、生産量は中国がほぼ独占

一方、世界生産量を見ると、1990 年には 6 万トンであったが、2011 年には 13 万トンにまで拡大、そのうち中国が 97%を占め、極端な偏りが見られる（[図表 4]）。1990 年代は、米国（Mountain Pass 鉱山）でも年産 2 万トン程度の生産を行っていたが、レアアース生産においては放射性物質を含む鉱物が産出される場合があるため、先進諸国では廃棄物貯蔵などの環境規制対応に伴うコストが嵩む中、中国は環境規制の未整備に起因する低い生産コストを武器に安値攻勢をかけた（[図表 5]）。この結果米国は 1998 年に大幅に生産を減少し、2002 年には生産撤退したため、以降中国が世界生産をほぼ独占する状況となっている。

【図表 3】 世界レアアース埋蔵量



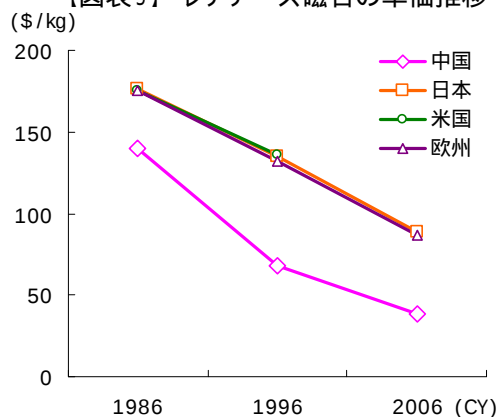
【図表 4】 世界レアアース生産量



(出所) USGS “Mineral Commodity Summaries 2012”よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(注) REO は、Rare Earth Oxygen (レアアース酸化物) 換算の意

【図表 5】 レアアース磁石の単価推移



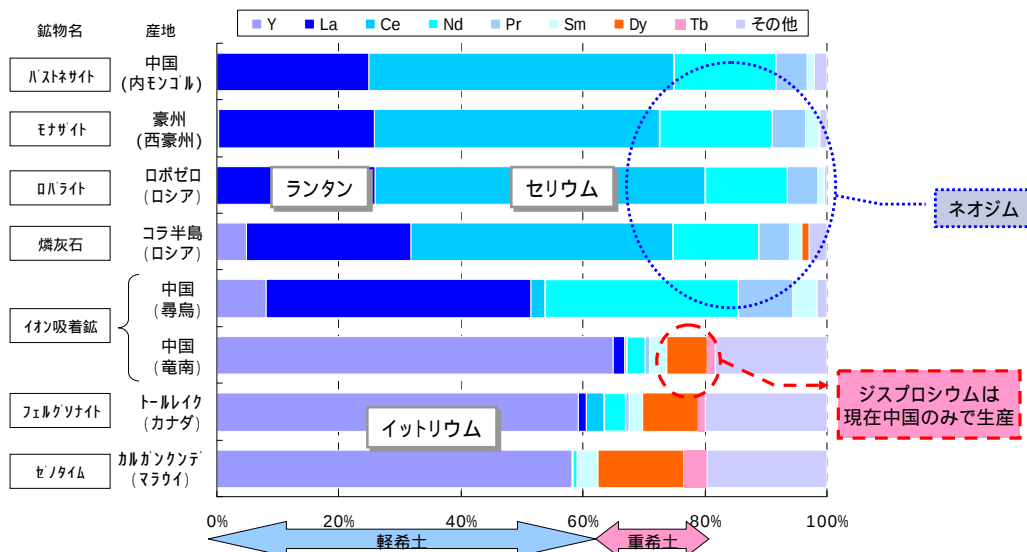
(出所) The Economics of Rare Earth and Yttrium, 2007 (Roskill Information Service)より

みずほコーポレート銀行産業調査部作成

中でも重希土は特に中国に偏在

レアアースの主な鉱石鉱物は、バストネサイト、モナザイト、ゼノタイムなど、数多く存在し、それぞれの鉱物毎に成分割合が異なる(【図表 6】)。これらの鉱物のうち、軽希土は、多くの鉱物で含有量が高く、且つ広範囲に存在している。一方、重希土は、軽希土と比べて地域的な偏りが大きい。確かに、中国南部以外の鉱床にも埋蔵されているようだが、2002年に休止した米国鉱山など近年採掘可能な鉱山は軽希土中心であり、重希土鉱山を新たに開発するには 10 年近い時間を要するため、重希土の中国偏在は当面継続する。

【図表 6】 レアアース鉱石鉱物の元素別成分



(出所)JOGMEC 金属資源レポート 2011.7 よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

例えば、ジスプロシウム(重希土)はネオジム磁石の耐熱性向上に添加

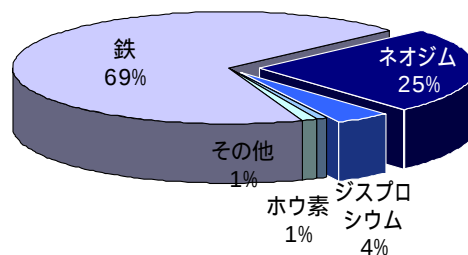
ここでレアアースの主要用途の一つであるネオジム磁石について紹介したい。ネオジム磁石とは、1983 年住友特殊金属(現日立金属)により開発された、現在世界で最も磁力の強い実用永久磁石である。小型で強力な磁力を発するためハイブリッド・電気自動車の駆動モーターや風力発電の小型発電機など各種高性能モーターに多く使用される(【図表 7】)。こうした用途では耐熱性が求められるため、成分の 5%を占めるジスプロシウム(重希土)が、耐熱性の向上のため添加されている(【図表 7, 8】)。このように、ネオジム磁石は、日系先端産業の戦略素材である上、中国に偏在するジスプロシウムを使用していることから、レアアース業界の中でも最も注目される用途となっている。

【図表 7】 ネオジム磁石の特徴

長所	■磁力が最も強い ■機械強度が高い
短所	■錆びやすい(通常はめっき加工) ■高温下で磁力減少
主な用途	■各種高性能モータ ■磁気軸受 ■医療機器(MRI) ■電子部品
ネオジム磁石使用量(例)	■EPS(電動パワーステアリング) 数g~50g/台 ■HEVシステム 1kg/台 ■電気自動車 0.6~0.7kg/台 ■風力発電 数百kg~数t/基

(出所) 各種資料よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表 8】 ネオジム磁石の成分

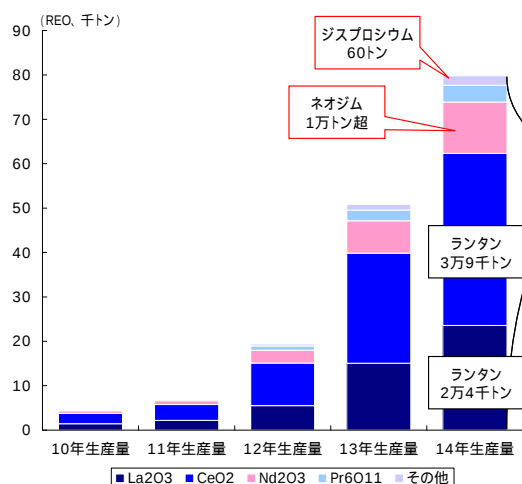


(出所) マテリアルインテグレーション vol.24 より
みずほコーポレート銀行産業調査部作成

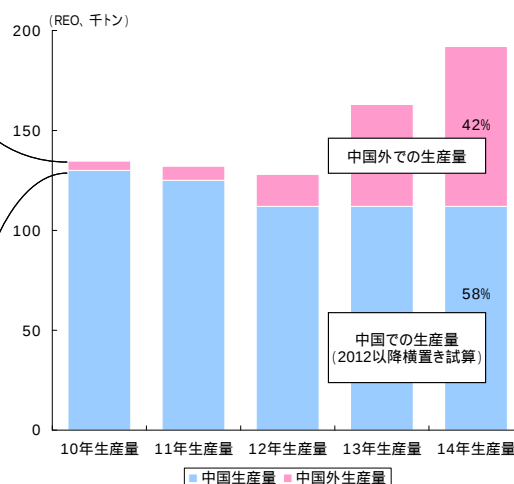
中国外鉱山開発を進めるも軽希土が中心

レアアース生産が中国に偏っている上、後述の通り、中国政府がレアアース供給を規制していることを背景に、中国以外では、休止鉱山の再開や、新規鉱山の開発が進んでいる。当面は、米国 Mountain Pass 鉱山の再開や豪州 Mt.Weld の生産が期待され、2014 年には 8 万トン程度の供給が計画されている（【図表 9、10】）。しかしこれらはセリウム、ランタンなど軽希土中心の鉱山であり、重希土の供給増には繋がりにくい点に留意が必要である。

【図表 9】 中国外レアアース生産量



【図表 10】 世界レアアース生産量



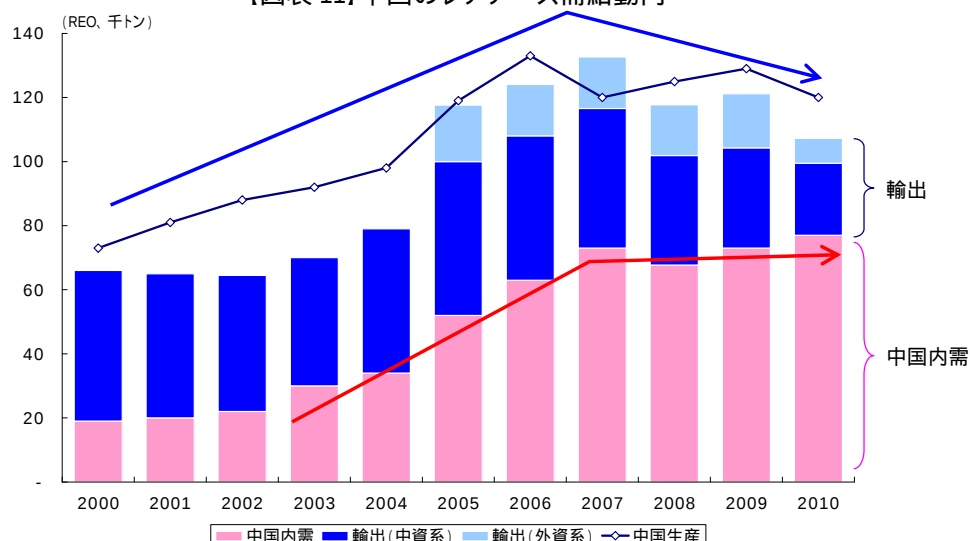
(出所) 両図表ともレアメタルニュースよりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

2. レアアースの需要動向

中国需要は拡大継続、中国外需要は近年減少傾向

世界のレアアース需要動向を把握するに際しては、まず生産の殆どを占め、最大の消費国でもある中国の需給動向から整理していく。2000 年代後半にかけ、中国内需、輸出(外需)の伸びを背景に、総需要は拡大傾向にあった。その後、中国内需は増勢が鈍化している上、輸出規制強化を進める中国の政策も相俟って、近年世界総需要は減少に転じている（【図表 11】）。

【図表 11】 中国のレアアース需給動向



(出所) USGS “China's Rare-Earth Industry” よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(中国各政府関係機関の公表値をそのまま使用しており、生産 = 内需 + 輸出 となっていない)

中国内需は、高付加価値化が進むも、合計では減少に

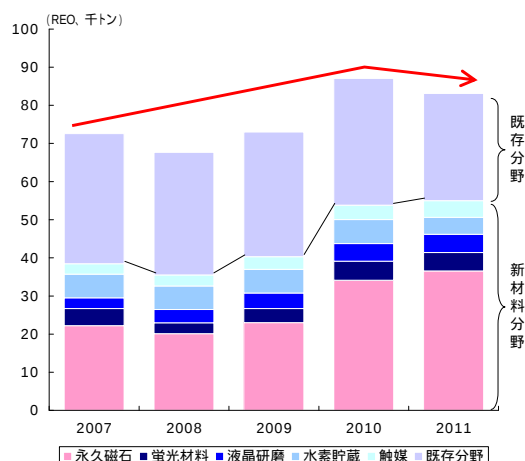
中国レアアース内需は、2007年73千トンから2010年87千トンと増加してきた。特徴として、新材料分野の割合が2007年に53%であったのに対し、2010年では62%にまで拡大しており、永久磁石等の新材料分野に注力し、高付加価値化による需要拡大の動きが指摘できる(【図表12】)。

しかし2011年には、新材料分野は引き続き拡大するも、農業・軽工業・紡績等の既存分野が大幅に減少したため、中国のレアアース内需は減少に転じている。

日本需要はレアアース離れから減少

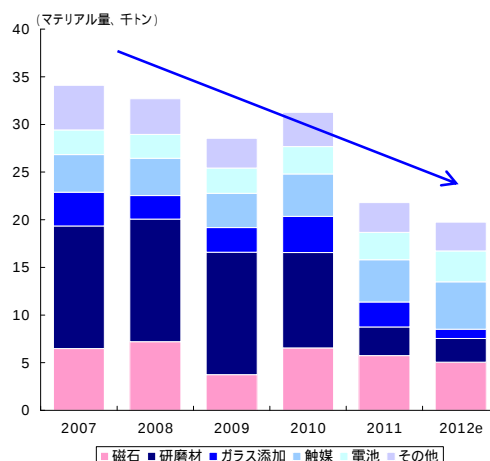
日本の需要は、既にこの数年減少傾向にある。2007年34千トンから2011年には22千トン、2012年は20千トン割れとなる見込みであり、これは中国の輸出規制、価格高騰を背景に、ユーザーの省レアアース化、代替資源活用、リサイクルが進んだためである。需要分野別には、研磨材とガラス添加分野が大幅に減少しており、これらの分野では研磨材の廃材の再利用等の省資源対策やガラス生産拠点の中国シフトなどが進んでいるようである(【図表13】)。

【図表12】 中国のレアアース分野別需要



(出所)JOGMEC カレントピックス 2012/7/12 より
みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表13】 日本のレアアース分野別需要



(出所)レアメタルニュースよりみずほコーポレート銀行
産業調査部作成

3. 磁石用途レアアースの需給動向

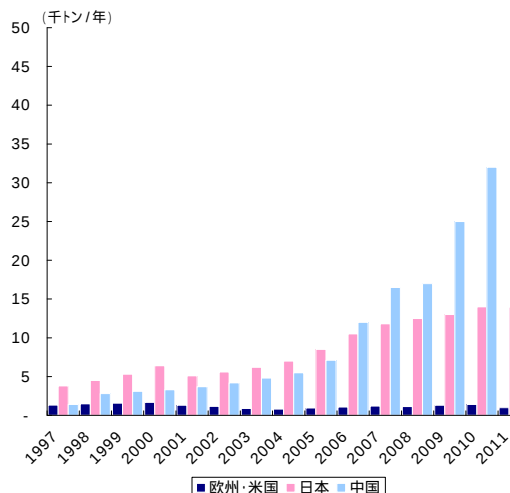
ネオジム磁石及び
磁石用レアアース
の需要動向

ここで、レアアースの主要用途のネオジム磁石の需要動向を見ておきたい。ネオジム磁石は日本で発明され、2000年代前半までは日本が最大生産国であったが、2000年代後半、資源を寡占する強みと市場拡大を背景に中国が最大生産規模となった。現在は、中国で4～5万トン、日本で1万トン程度の生産量となっている(【図表14】)。日本では、レアアース価格高騰を背景にユーザーのネオジム磁石離れが進んでおり、既に需要が頭打ちとなっており、今後は減少に転じると予想されている。

ちなみに、現在の国内ネオジム磁石生産量に必要なレアアース量については、成分割合、歩留り等を勘案すると、ネオジム 3000～4000トン、ジスプロシウム 500～600トン程度と算出される(【図表15】)。

したがって、国内レアアース総需要に占めるジスプロシウムの需要は3%に過ぎない。

【図表 14】 世界ネオジム磁石生産量



(出所) 日本ボンド磁性材料協会資料より
みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表 15】 日本のネオジム磁石用途レアース

	2010	2011		2012e	
			11/10(%)		12/11(%)
金属Nd+Pr	4,300 ~ 5,400	4,000 ~ 4,300	14	2,900 ~ 3,700	20
金属Dy	700	600	14	500	17
金属Tb	0 ~ 10	0 ~ 10	0	0 ~ 10	0
ネオジム焼結磁石生産量(トン)	10,500 ~ 13,300	9,800 ~ 10,500	15	7,000 ~ 9,100	21

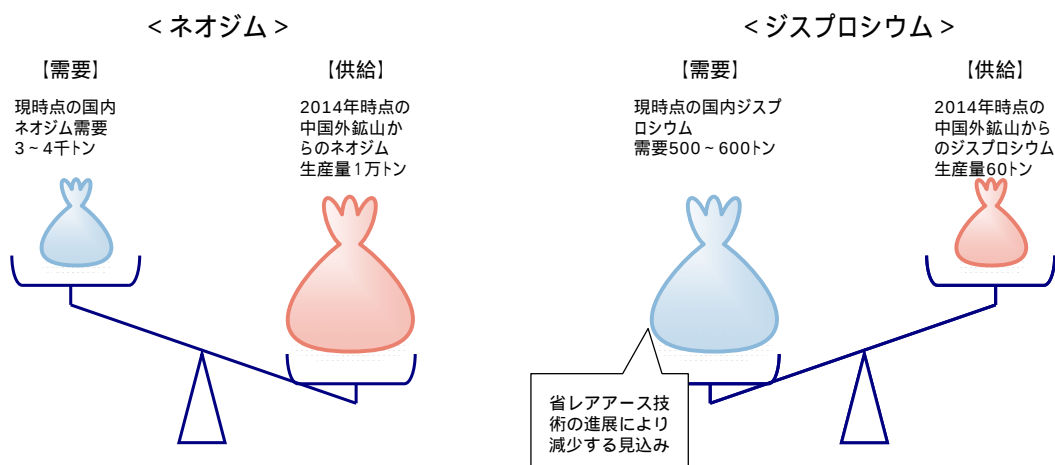
(出所) レアメタルニュースよりみずほコーポレート
銀行産業調査部作成

依然ジスプロシウムは中国依存が継続するだろう

国内ネオジム磁石生産に必要なレアース需要を、今後開発される中国以外の鉱山で賄えるか、つまりレアース調達の中国依存を回避することはできるか、につき試算を行った。

ネオジムについては、2014 年に中国外鉱山で 1 万トンのネオジム生産が見込まれるのに対し(【図表 9】)、現時点の国内所要量は 3000 ~ 4000 トンと、近々中国外鉱山のレアース生産で充分調達可能となり、中国依存が回避できよう。一方、ジスプロシウムについては、中国外鉱山での生産が 60 トン程度しか計画されておらず、国内所要量 500 ~ 600 トンには満たないため、当面も中国からの調達に依存せざるを得ない。しかし、省レアース技術の進展と共に、徐々に中国への依存度は軽減することとなる(【図表 16】)。

【図表 16】 磁石用途レアースの需給



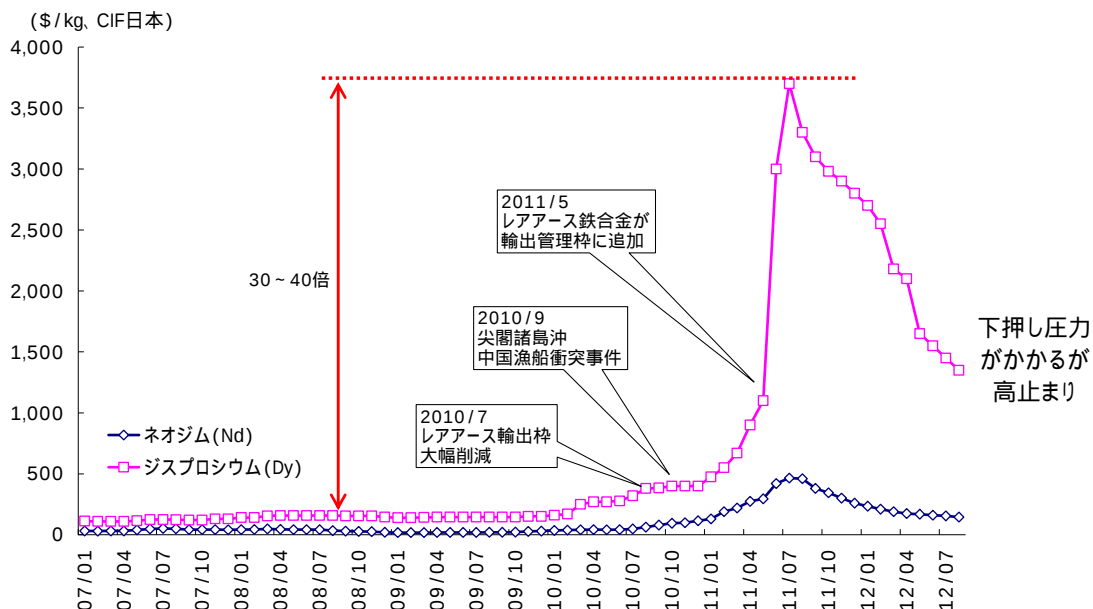
(出所) レアメタルニュースよりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

磁石用途レアアース価格は高騰の後急落

中国が生産を独占する環境下、磁石用途レアアース価格は乱高下している。2007年頃の輸入価格は、ネオジムが30～50\$/トン、ジスプロシウムが110～130\$/トンであったが、その後の世界の磁石需要拡大に対し、中国政府が輸出規制(供給抑制による価格高め誘導)を行ったことから価格は急騰し、2011年7月のピーク時には、ネオジムが465\$/トン、ジスプロシウムが3700\$/トンと、4年間で30倍以上の価格に上昇した(図表17)。

足許、日本企業のレアアース需要削減策、中国内需の減少、中国外鉱山での採掘計画に伴う、需給緩和見通しから、価格は沈静化してきている。ジスプロシウムについても、省ジスプロシウム技術の実用化進展に伴う需要の減少が期待されることから価格の下押し圧力が続くと思われるが、当面中国偏在が続く点、オイルショック後の省エネ進展にも関わらず原油価格が高止まりした点などを勘案すると、ジスプロシウムについても価格が高止まる可能性が高い。

【図表 17】磁石用途レアアースの輸入価格



(出所) レアメタルニュースよりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

中国のレアアース政策動向

1. 中国のレアアース政策の歴史

中国レアアース政策は半世紀以上の歴史あり

中国が世界レアアース生産を独占するに至った背景には、中国政府による長期戦略が背景に存在するため、その戦略を理解することが重要であろう。

中国のレアアース政策の歴史は古い。1950年には既にレアアースの重要性が認識されており、1975年には専門部署が設置された。1992年には鄧小平が「中東有石油、中国有稀土」と述べ、中国はレアアースの事業化を促進する旨、表明している。その後、世界のレアアース生産のほぼ全量を占めることとなった1998年には輸出許可証(Export License (E/L))発給制度を設け、輸出量を制限することで国際相場に影響を与える動きが加速した。更に、輸出規制に対する日米欧の批判をかわす目的で2006年にレアアース生産規制にも着手している(【図表 18】)。

そして、2011年には中央政府の管理の下、レアアース資源の管理、産業の高度化を通じて、レアアース産業を持続的かつ健全に発展をするための企業再編・集約を促進することを目的とする政府指針を公布している。

【図表 18】中国レアアース関連政策動向

時期	政策動向	ポイント
1950年代	政府首脳(周恩来総理など)は重点的に研究開発を進める分野としてレアアース関連分野を重視	長期戦略の重要性認識
1975年	国務院希土指導小組を設置	レアアース政策の専門部署設置による政策一元化
1992年1月	鄧小平氏南巡講話 「中東有石油、中国有稀土」との発言	レアアースの事業化戦略を明示
1998年	レアアースE/L発給制度 希土類素材等をE/L(輸出許可証)発給の対象に指定	レアアース輸出規制による量と価格の管理
2006年	レアアース採掘総量資源指標	輸出規制に対する国際的批判回避
2011年5月	国務院から「希土類産業の持続的健全な発展に関する政府指針」を公布	企業再編・集約による管理強化、高付加価値化促進

(出所)JOGMEC 金属資源レポート 2012.7 よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

希土類産業の持続的健全な発展に関する政府指針

この政府指針では、資源開発、製錬等の管理強化、採掘企業の再編統合により大企業に集約された産業構造への変化、新技術開発の加速、などが掲げられた(【図表 19】)。

つまり、レアアース企業の再編集約を図り、生産規制を有効に機能させ、産業の高度化を進めるべき、との指導方針を中央政府自らが示したということである。

中国のレアアース政策については、今後もこの方針に沿って進むだろう。

【図表 19】レアアース産業の持続的健全な発展に関する政府指針(抜粋)

希土類産業の持続的健全な発展に関する政府指針 【指導理念】
(1) 指導理念 レアアース産業の持続的かつ健全な発展
(2) 基本原則 資源・環境保護の促進、政策違反行為への罰則、技術水準の高度化、企業の整理・統合の促進、採掘・生産の総量規制徹底、国内外市場への販売に関する管理強化
(3) 発展目標 南方イオン吸着鉱の採掘企業を上位3社でシェア80%に集約、高付加価値化をもたらす機能材料の開発、関連法令制定

(出所)JOGMEC 金属資源レポート 2012.7 よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

2. 中国のレアアース政策動向

輸出許可枠規制と
輸出税引上げによ
る輸出規制

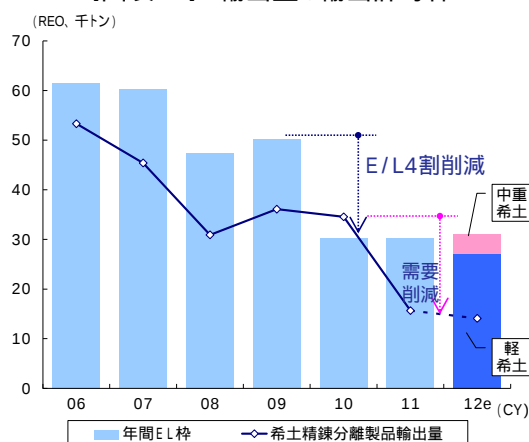
中国政府によるレアアース政策動向の一つに、輸出規制により世界の供給量及び価格を管理せんとする戦略が挙げられる。具体的には、輸出許可証(E/L)による枠管理と、輸出税の引き上げが該当する。

輸出許可枠については、2010年に年間枠を前年比4割削減した上、2011年もレアアース鉄合金を枠に追加し、事実上2割程度の削減を実施した。2012年からは、枠の総量を拡大し日米欧からの輸出規制批判をかわしつつ、新たに枠を軽希土、中重希土に分別して、需給の逼迫している中重希土を重点管理する姿勢を示している(【図表20】)。

合わせて、輸出税による管理も行われている。2006年はレアアース関連品目に輸出税がかかっていなかったが、2007年に鉍石等への輸出税が導入され、その後、課税対象品目の拡大、重希土の税率引き上げが進んでいる。2012年についても、半製品である合金への税率導入を進めており、レアアースの川下産業を誘致する政策との連動が見られる(【図表21】)。

こうした中国の動きを受け、2012年3月、日米欧はWTOに輸出制限に関して協議要請を行った。しかしこれに対しても現在中国は、輸出から生産段階に、管理するステージをシフトさせ、引き続き世界のレアアース供給量及び価格への影響を維持する動きが見られる。

【図表20】 輸出量と輸出許可枠



(出所)JOGMEC 作成資料、新聞報道等より
みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表21】 中国輸出税率

(%)	'06/1	'07/6	'08年	'11年	'12年
希土類鉍石	0	15	→	→	→
金属ネオジム	0	10	15	25	
金属ジスプロシウム	0	10	25	→	→
金属テルビウム	-	10	25	→	→
酸化ネオジム	0	→	15	→	→
酸化ジスプロシウム	-	10	25	→	→
酸化テルビウム	-	-	25	→	→
塩化ジスプロシウム	-	-	25	→	→
塩化テルビウム	-	-	25	→	→
重量で10%以上の希土元素を含む鉄合金	-	-	-	25	25
Nd-Fe-B系ストリップキャスト(SC)合金	-	-	-	-	20

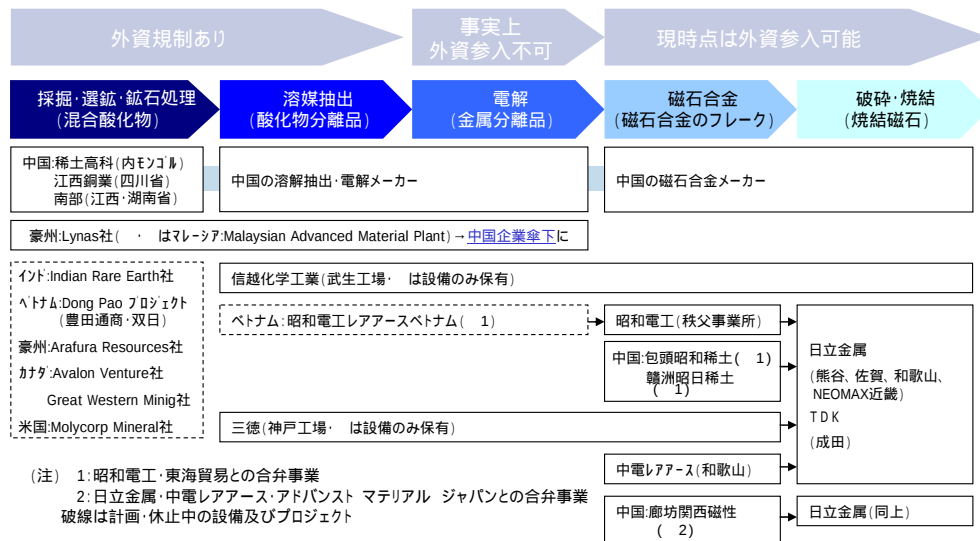
(出所)レアメタルニュースよりみずほコーポレート銀行
産業調査部作成

資源独占を活用した産業の高付加価値化

中国レアアース政策動向のもう一つに、資源を独占している強みを活かした産業の高付加価値化戦略が挙げられる。

レアアース産業のうち例えば磁石用途については、鉍石採掘、溶媒抽出(精錬)、電解、合金製造、焼結というバリューチェーンから成り立っている。このうち、中国はの川上分野に強みを有するものの、の川下分野は日本企業が強みを有している。中国政府は、及びの産業には実質的に外資規制を設け中国国内企業による独占を継続しつつ、酸化物・金属の合金原料の輸出税を引上げることでの産業を誘致し、更に合金の輸出税を引上げることでの産業を誘致する、という手法で、段階的にレアアース産業の川下分野の高度化を図らんとしている(【図表22】)。

【図表 22】レアアース磁石のバリューチェーン



(出所)工業レアメタルよりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

有力なレアアース
関連中国企業の
戦略動向

こうした政策を背景に、徐々に中国のレアアース川下産業も成長しつつある。例えば中国の有力磁石メーカーは、相当の技術開発費用や人的資源を投入して高付加価値化を推進しており、設備拡張等の生産能力増強にも注力している。既に中国に進出した日系製造業への納入も開始しているようであり、更に一部企業では、米系自動車メーカーへの納入も検討されている。同様に、レアアース資源権益を有している国営企業についても、レアアースの採掘だけでは今後の成長性が乏しいとして、川下応用分野での成長を狙う戦略を明確にしている。

産業再編・集約化
の動向

2011年に公布されたレアアース産業の政府指針には、大企業主導の産業構造の形成、特に南方イオン吸着鉱の採掘企業については上位3社で80%に集中することとされた。この指針を受け、中国南部では、中国五鉱、中国アルミ業、中国有色の中央国有企業や、包鋼希土、広晟有色、贛州希土などの地方国有企業が主導権争いを繰り広げている。現時点ではまだ状況が流動的だが、最終的には、地方政府・地方企業が採掘権を有しつつ、中央企業が製錬事業を集約し、中央と地方の両社が提携することで、集約化が進むものと見られている。

3. 中国政策に対する各国対応

日米欧政府による
WTO 提訴

先述のような中国によるレアアースの輸出規制政策を受け、日米欧各政府は、2012年3月13日、世界貿易機関(WTO)に対して中国によるレアアース等の輸出制限に関する協議要請を行った。

これは、中国がレアメタル(希少金属)など鉱物資源の輸出を不当に制限していると米欧がWTOに提訴していた同様の通商紛争で、同年1月に米欧の主張をほぼ全面的に認める判断が下されたことが背景にある。

本件については、現在WTOにおいて輸出制限措置を審理する紛争処理小委員会が設置されている。レアメタルの前例と同様の構図であり、勝訴するとの見方が強いが、最終判断は2013年までかかることが予想されている。

日系磁石メーカー
による中国進出戦
略

このように、WTO 提訴には相応の時間を要すること、また勝訴した場合にも、レアアース生産規制の強化等、別の手段による供給制約の継続の恐れも否定できないことから、日系磁石メーカー各社は、それぞれ中国進出を検討してきた。確かにこの動きは、中国政府の意図に沿ったものであり、日系メーカーとしては技術流出のリスクも伴う戦略である。しかし、ハイブリッド車、電気自動車などの普及で国内磁石需要は拡大が見込まれ、更に中国での市場獲得も期待できる。中国進出戦略は、資源調達リスクを軽減する一方で、成長市場や、低コスト生産力の獲得を企図する戦略として、合理的であると考えられる。

経済産業省による
輸出貿易管理令
改正

しかしこのような中、2012年7月、経済産業省は輸出貿易管理令の改正を行い8月施行した。これは、安全保障上の観点から、大量破壊兵器の拡散を防止するため、規制対象品目の輸出を規制せんとするものである。今回、ネオジム磁石がその対象となり、大量破壊兵器等の開発、製造等に用いられるとの具体的な情報があつた際には経済産業大臣の許可を要する(キャッチオール規制)こととなった。

改正の主旨としては、安全保障上の観点とのことだが、背景には日系メーカーの有する先進的技術の流出回避を企図しているのではないかと推測もされており、現実に先述の日系磁石メーカー各社の中国進出戦略については、事実上の見直しを余儀なくされることとなっている。

官民挙げての省レ
アース技術開発

既に、各需要業界においては、脱レアアース化、省レアアース技術開発、リサイクルを推進しており、政府による補助金支援等も拡充されている。

特に、需給逼迫が懸念される磁石用途のジスプロシウム削減技術に注力しており、現在のネオジム磁石成分の原単位4~5%が、数年後には2~3%程度にまで引き下げ(現状比約半減)られることが期待されている。

ジスプロシウム需給の逼迫は日本に限った話ではなく、中国でも顕在化している。こうした技術開発は日系メーカーの技術優位性の維持・拡大に繋がるものであり、早期の実用化が求められる。

. レアアースから得られたインプリケーション

1. 日本のレアアース関連産業の現状と課題

レアアース関連産業とは

日本のレアアース関連産業(特に磁石用途)は、そのバリューチェーンから考えて、商社等による新規鉱山開発、合金及び磁石製造、自動車等の磁石ユーザーに大別されるだろう。以下、各産業ごとに現状と課題を整理したい(【図表 23】)。

【図表 23】日系レアアース磁石関連産業への影響(仮説)

	【新規鉱山開発】	【レアアース合金・磁石生産】	【磁石ユーザー(自動車等)】
需要	レアアース総需要縮減 必要元素の偏在	高性能磁石需要拡大 (しかしレアアース離れ)	- HEV、EV需要拡大 - 高性能磁石需要拡大
供給	- 軽希土類鉱山が太宗 中重希土類鉱山は僅少 - 依然、中国生産が過半	- 中国メーカーのコスト競争力、技術追随 - 省レアアース技術進化	- 省RE技術、新鉱山開発より、調達リスク軽減 - Dy供給懸念は当面継続
価格、政策等	- 中国価格支配継続 - レアアース市況下落 (開発PJ収益性低下)	- 中国政府の産業高度化政策(川下囲い込み) - 日本政府の貿易管理	- 高性能RE磁石価格は高止まりの可能性 (製品輸出への影響?)
産業への影響	- 中国以外の代替調達確保のため必要な事業 - 高収益は見込めなくとも、脱中国戦略のため維持	- RE離れや需要海外移転による需要減リスク - 省RE技術が鍵 - 中国市場の取り込みが課題	- RE調達危機は一旦収束 - 中国HEV現地化の際のサプライチェーン戦略に制約を生む恐れ

(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

商社等による新規鉱山開発

現在、日系総合商社各社は米、豪、インド、カザフスタン等でレアアース鉱山の開発を手がけ、今後日本への輸入を行わんとしている。そもそも、レアアース鉱山開発は、相当のコストと期間がかかる一方、長期的な需要見通しが立てにくい。また、レアアースの特性として、特定の元素のみを抽出するのではなく、複数の元素が連産されるため、成分割合に応じた販売先の確保が鉱山開発の収益性を向上させるためには必須である。

この事業における当面の課題としては、レアアース需要の伸び鈍化、最大供給国であり需要国である中国が市場原理に基づかない価格支配を継続するという不確実性、結果として開発プロジェクトの収益性が不透明になりやすい点、が指摘できる。

いずれにせよ、中国による供給独占を打破するためには必要な事業であるが、需給や価格変動に伴う収益性の変化が起こりうる前提で、連産品の販路拡大など収益変動を緩和する施策が求められる。

磁石メーカー等による合金・磁石製造

当面最も厳しい環境が予想されるのは、合金及び磁石製造分野であろう。近時の価格の激しい上下動の経験から、当面ユーザーのレアアース離れは続く。WTO 提訴、鉱山開発等により調達リスクは軽減されるものの、脱レアアースやユーザーの海外生産移転等による市場縮退が続く可能性は大きい。これに対

し広大な中国市場を取り込むための現地進出による成長戦略を描くにしても、現時点では政令改正の影響から進めづらい。更に中国磁石メーカーの技術追随も進み、中国に進出した日系ユーザーへの磁石納入も見られている。今後の課題、及び戦略の方向性としては、日立金属に見られるような知財戦略(2012年8月のITC提訴)により、技術優位性を法的に確保しつつ、省レアアース技術を高めることで、更に国際競争力を向上させ続けることである。

自動車等の磁石ユーザー

自動車等の磁石ユーザーにとっては、レアアース調達危機は山場を過ぎたと言えるだろう。太宗のレアアースについては、今後2~3年で調達の目途がつくと見られており、留意すべきはジスプロシウム等に限られる。ジスプロシウムについても、WTO提訴により現状程度の輸入量が確保できると仮定すれば、現在目途を付けつつある省レアアース技術開発により、ある程度の磁石需要の拡大にも対応可能となる。当面の課題としては、現状の省レアアース技術開発の早期実用化と一部レアアース価格の高止まり懸念に絞られる。

2. レアアース危機と克服から得られたインプリケーション

レアアース危機とは何だったのか

近年のレアアース危機とは何だったのか。日本産業界は、素材企業によるレアアースの基礎技術開発、及び需要産業との連携による応用技術開発により、レアアースの価値を向上させ、その技術力を源泉に、素材業界、需要業界共に国際競争力を強化した。しかしその後、資源を有し環境規制の差を起因とする低コスト競争力という強みを持った中国が、その強みを活かし世界の供給と価格を管理し、更に消費市場の大きさをインセンティブに高付加価値技術を有する日系企業を誘致する戦略を描いた。合わせて、中国国内でも独自に高付加価値化の技術追従を行ってきた。

技術力を競争力の源泉とする日本産業界としては、資源を有しない弱みにより、資源確保のため中国進出を余儀なくされ、結果として技術が中国企業に流出してしまい、素材企業のみならず、自動車等の需要産業も含めた日本産業界全体の競争力劣化に追い込まれる可能性があったという点が、レアアース危機の本質だったと整理できる。

レアアース業界は、日本産業界の縮図

しかし現在、日本産業界はこの危機を、省レアアース技術を軸に克服せんとしている。

技術力を梃子に先行してきた日系企業が、資源、低コスト、市場を梃子にした新興国企業の追従を受けるという構図は、日本の他の素材産業や産業に見られる構図と類似していると言える。こうした点から、レアアース業界は、日本産業界の縮図であり、この危機を克服せんとする方策は、日本産業界にとって示唆に富んだ事例と言える。

資源の無い国の競争力の源泉は需要コントロール

二度に亘るオイルショックを経て世界最高のエネルギー原単位を達成した各産業における省資源技術を始めとして、この10年を振り返っても、新興国の高成長に起因する商品市況の高騰に対し、省燃費技術で対応する自動車業界、単位重量当たりの強度向上を実現したハイテン鋼技術で乗り越える鉄鋼業界、高効率生産と脱コモディティ製品のシフトで対応する化学業界、リサイクルをビジ

ネス機会とした非鉄業界、世界でも高水準の古紙回収率を誇る製紙業界と、各産業は「資源制約」を「消費制御」で乗り越えてきた。そして今次レアアース危機を乗り越えんとする方策は、使用量を減少させる省レアアース技術、代替品の開発による脱レアアース技術、資源を有効活用するレアアースリサイクルである。

資源を持たない日本が資源制約の危機である「供給のボトルネック」を乗り越える手段は、消費制御の発想である「需要コントロール」を実現する技術革新(イノベーション)という共通解が導ける。

そして、逆説的に言えば、このような苦境を乗り越えてきた技術力が、各産業の国際競争力に繋がり、日本産業の優位性を確立しているとも言える。

行政に求められるのは知財保護などの後方支援

こうした考え方に立つと、民間企業の自助努力に対し、行政に求められるのは、技術開発のサポートであり、その技術を基に各企業が国際競争を勝ち抜くための知的財産保護の国際的なルール作りなどの後方支援である。

今次、日本の輸出貿易管理令改正については、安全保障上の観点とのことであるが、仮に日本の先端的技術流出回避との意図も含まれているのであれば、それは逆に各企業の成長の阻害要因になるのではないかと懸念している。自社の技術流出が自社の競争戦略上マイナスとなることは、その企業自体が一番認識していることであり、各企業は技術の提供及びそこから生じるリスクと、その対価として得られるリターンを冷徹に分析した上で経営判断をしている。行政においては、各企業が国際競争を勝ち抜くための後方支援が、求められる役割期待といえる。

中国政府のレアアース政策を見ても、同様のインプリケーションが導けるのではないか。輸出規制や生産規制など、過度に市場原理に介入したことが、価格上昇を要因として、内外需共にレアアース離れを導いた上、更に日系企業による省レアアース技術を加速させることにつながり、日中の技術格差の拡大を招く結果となっている。行政や政府による過度な市場介入が、結果として中国産業の競争劣化の引き金になったと言える。

日系メーカーの益々の成長に期待

確かに、日本のレアアース関連産業を取り巻く環境は当面厳しいだろう。しかし、これまで日本産業は、苦境に直面するたびに、その弱みを強みに変えるイノベーションを起こし、国際競争力を向上させてきた。今回の苦境においても、官民総力を挙げて、この危機を克服することが、レアアース関連産業の今後更なる競争力向上に繋がり、また他の産業に対しても様々な危機を克服する事例として示唆を与えてくれるものとなる。

以 上

(本稿に関する問い合わせ先)

みずほコーポレート銀行

産業調査部 素材チーム

井上 悌二郎

TEL 03-5222-4473

teijiro.inoue@mizuho-cb.co.jp

©2012 株式会社みずほコーポレート銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、複製、写真複製、あるいはその他如何なる手段において複製すること、弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

MIZUHO

Channel to Discovery