

## 研究論文

## 日中間レアアース問題の原因分析と日本の対応

伊藤 昭男\*

## I. 研究課題

2010年9月8日未明に起きた中国籍大型トロール漁船と石垣海上保安部巡視船との衝突問題は思わぬ波紋を日中にもたらした。本来の領土問題が観光交流やレアアースの禁輸といった経済問題へと問題が拡大されたのである。とりわけ温家宝首相がニューヨークで発言した直後に報道されたレアアースの事実上の禁輸措置の実施は、2010年7月に中国政府が決定した日本向けレアアース<sup>1)</sup>(希土類金属：以下、レアアース)輸出の昨年比4割減<sup>2)</sup>を上回るダメージであり、先端産業に経済発展の活路を見出す日本にとってはアキレス腱を直撃されたようなものである。ただし、漁船衝突問題はあくまで日中関係での突発的アクシデントであり、問題は中国政府が近年、レアアース輸出規制を基本的な政策として推進しており、その影響が日本はもとより、アメリカおよびEU諸国など世界に広がってきているという事実である。アメリカでは中国への抗議にとどまらず、今後5年分のレアアースの購入・貯蔵の主張、政府としての対抗措置を求める法案の提出がなされると共に、EUと共同でWTOへ提訴の動きもみられる。また日米両国はレアアースの輸入停滞に関して協議しており、事態が改善しない場合、連携してWTOに提訴することも検討されている。こ

のように中国によるレアアース輸出規制は世界経済に大きな波紋を投げかけている。

これほどまでにレアアースが着目される理由は、多くの先端技術製品(YAGレーザー、ネオジム・鉄・ボロン磁石、赤色蛍光体、蛍光灯、緑色蛍光体、高温半導体、リチウム・バッテリー、カメラ・天体望遠鏡、紫外線吸収ガラス、ガラス研磨剤、原子力電池、光磁気ディスク、原子炉制御棒、夜光塗料、光ファイバーなど)および軍需物資(スマート爆弾などの精密誘導兵器やロケットなどの特殊製品など)の生産に欠かすことのできない元素としてレアアースが使用されているからにほかならない。ハイブリッドカー、パソコン、携帯電話など今後の各国の産業発展・経済発展を左右する製品の生産においてもはやレアアースは不可欠の素材となっている。こうした事情から日本、アメリカ、EUなど世界各国の産業界がレアアース供給の安定確保のために積極的な行動に転じていることはビジネス論理から当然であるが、それと同時に冷静に見極めなければならないのは、中国がなぜ輸出削減を図っているかという原因および真意の理解である。なぜなら非再生資源としてのレアアース資源の確保問題は単に一過性の近視眼的な対応ではなく、中長期を見据えた戦略的視点に立って解決を図らねばならない問題だからである。

\*北海商科大学商学部教授

こうした状況にもかかわらず、資源政策的観点に立ってレアアース問題の本質や中長期的な対応を考察した研究は国内外において少ない。これまでの見るべき研究としては、国内研究ではレアアースの価格について考察した福田ら(2010)<sup>3)</sup>の論文、アメリカではCindy Hurst(2010)、Mark Humphries(2000)<sup>4)</sup>などのレポートが今のところあるくらいである。今後急速に関連研究の蓄積は進むであろうが、いずれにせよこうした研究は緒についたばかりである。

以上の問題認識から本稿では、日中間でのレアアース問題を顕在化させた中国における原因および真意を分析するとともに、今後の日本の対応を選択肢とこれまでの取り組みを踏まえた上で考察する。

## Ⅱ．レアアースの資源状況と資源集中化の経過

レアアース問題の顕在化の原因および真意を考える前提として、レアアースの資源状況と中国へのレアアース資源の集中化過程を把握しておくことは重要である。以下先ず、埋蔵量、生産量、消費量、貿易の観点からレアアースの資源状況を把握し、次いでレアアース生産の発展段階と中国のレアアース輸出政策の観点から中国へのレアアース資源の集中化過程を把握する。

### 1．レアアースの資源状況

#### (1) 埋蔵量

世界のレアアース埋蔵量(酸化物量)を示したのが表1である。これより世界の埋蔵量の約3割は中国が占めている。なおCIS(ロシア)、アメリカ、オーストラリアにおいても相応の埋蔵力が確認されている。また表1とは統計が異

なるが、中国国内のレアアース埋蔵量を示したのが表2である。これより、世界最大のレアアース鉱山である内蒙古自治区の白云鄂博(バイユン・オボ)を主として、南方7省区、四川涼山、山東微山においても相応の埋蔵量が確認・推定されている<sup>5)</sup>。

表1 世界のレアアースの埋蔵量(酸化物量)

	国名	埋蔵量(千MT)	構成(%)
1位	中国	27,000	30.7
2位	CIS	19,000	21.6
3位	アメリカ	13,000	14.8
4位	豪州	5,200	5.9
5位	インド	1,100	1.3
	上位5ヶ国計	65,300	74.2
	埋蔵量	88,000	100.0

出所：石油天然ガス・金属鉱物資源機構希少金属備蓄部、『レアメタル備蓄データ集(総論)』、2009年A、4ページより作成。

表2 中国のレアアース埋蔵量(酸化物量、万トン)

地区	工業埋蔵量	遠景埋蔵量
内蒙古白云鄂博(バイユン・オボ)	4,350	13,500
南方7省区	150	5,000
四川涼山	150	500
山東微山	400	1,300
貴州織金	-	150
その他	150	225
合計	5,200	21,000

出所：蘇文清『中国稀土産業経済分析と政策研究』、中国財政経済出版社、2009年、57ページより作成。

注：工業埋蔵量とは炭鉱設計や投資対象になる埋蔵量、遠景埋蔵量とは地質資料等により賦存が推定される埋蔵量。

#### (2) 生産量

レアアースの国別生産量をみたのが表3であ

る。これより中国は今日的時点において世界の生産量のほとんどを生産している。なおインド、ブラジル、マレーシアでも生産が見られるが生産量は少ない。かつてはアメリカのマウンテン・パス (Mt. Pass) 鉱山やオーストラリアのマウント・ウェルド (Mt. Weld) 鉱山など世界のいくつかで生産が見られたが、資源開発に伴う環境汚染問題、生産コストを反映した製品価格が中国に比して割高であるとの理由から、1990年代後半以後、ほぼ生産が中国に集中している<sup>6)</sup>。

表3 レアアースの国別生産量(酸化物量)(2007年)

	国名	生産量 (MT)	構成 (%)
1位	中国	120,000	96.8
2位	インド	2,700	2.2
3位	ブラジル	730	0.6
4位	マレーシア	200	0.2
5位	-	-	0.0
	上位5ヶ国計	123,630	99.7
	生産量	124,000	100.0

出所：石油天然ガス・金属鉱物資源機構希少金属備蓄部（2009年A）前掲書、5ページより作成。

### (3) 消費量

レアアースの国別消費量をみたのが表4である。これより現在では中国自身が経済発展の結果から約50%を消費しており、資源生産を行っていない日本が2位（表では日本・東南アジアとなっているがほとんどの消費は日本であるとみられる）、アメリカ、欧州がそれに次ぐ状況にある。

### (4) 貿易

世界のレアアース輸出のほとんどは中国が占めており、その中国におけるレアアースの輸出状況の推移を示したのが表5である。また日本

表4 レアアースの国別消費量(酸化物量)(2006年推定値)

	国名	消費量 (MT)	構成 (%)
1位	中国	59,000	54.6
2位	日本/東南アジア	25,750	23.8
3位	アメリカ	11,500	10.6
4位	欧州	9,750	9.0
	上位記載国計	106,000	98.1
	消費量	108,000	100.0

出所：石油天然ガス・金属鉱物資源機構希少金属備蓄部（2009年A）前掲書、35ページより作成。

が輸入している相手国を示したのが表6である。中国は当初の輸出より戦略物資であるレアアース資源に輸出割当制度を設け資源管理を行ってきたが、中国の経済発展に伴う需要量の増大および資源枯渇への配慮などから年々レアアースの輸出割当量を削減してきており、とくに2006年には輸出税を課し、一層の削減政策を推進している。2010年7月の輸出削減措置もそうした一貫した政策推進の中で生じた問題として捉えられる。

表5 中国のレアアース輸出量および輸出額

年	輸出量 (酸化物量、トン)	輸出額 (万アメリカドル)
1990	6,140	8,350
1995	27,000	27,129
2000	48,930	52,200
2005	55,300	55,200
2006	57,400	78,100
2007	49,000	117,900

出所：蘇文清（2009年）前掲書、153-154ページより作成。

表6 レアアースのわが国輸入相手国(純分換算推定量)(2007年)

	国名	輸入量(MT)	構成(%)
1位	中国	34,312	91.1
2位	エストニア	1,399	3.7
3位	フランス	972	2.6
4位	インド	385	1.0
5位	カザフスタン	175	0.5
	上位5ヶ国計	37,242	98.9
	輸入量	37,652	100.0

出所：石油天然ガス・金属鉱物資源機構希少金属備蓄部(2009年A)、前掲書、21ページより作成。

## 2. レアアース生産の中国集中への経過

### (1) レアアースの発展段階

世界のレアアース生産の発展段階を整理したのが表7である。

このようにレアアースの生産は、中国への集中化の歴史である。なお中国のレアアースが品質も良く、かつ低価格を保ってきたのは次の理由による<sup>7)</sup>。①内蒙古自治区包頭の白云鄂博(バイヤン・オボ)鉱においてはレアアースは鉄の副産物であり、南方イオン吸着型鉱では採鉱が容易であることから原材料コストを低く保持できる、②環境汚染の管理コストが他国に比して少なく済む、③生産設備等が粗末・貧弱な小規模企業が多く存在し、生産に伴う投資が少なく済む。

### (2) 中国のレアアース輸出政策

レアアース資源の中国への集中は、中国の輸出政策の動向が日本をはじめとするレアアース製品を用いた先端技術製品を生産する諸国に大きな影響を及ぼし得ることを意味する<sup>8)</sup>。こうした状況において近年、中国が種々の理由から段階的に実施してきている輸出削減政策が2010年7月の日本に対する輸出削減措置の実施につ

ながったのであり、その意味で今回の措置はマスコミが騒ぐような突発的なものではなく十分予想された範囲内で発生したに過ぎない。それは中国という独占市場のみに資源供給を頼り、資源のリスク分散を怠ってきた必然の結果でもある。すなわち表8に示すように中国政府は国内資源および環境保護を目的にすでに1997年から輸出許可証の発給枠を徐々に減らしてきており、2005年からは輸出に関する増値税還付制度の廃止、2006年からは輸出税の段階的適用を進めてきている。

## III. レアアース生産に係わる中国の国内事情

### 1. 取り組みの歴史

表7で世界のレアアース生産の歴史的発展段階を示したとおり、レアアースを最も早く生産(採掘、製錬、加工)したのは中国においてである。中国でのレアアース産業は1950年代からすでに周恩来、聶榮臻、方毅などが注目し、國務院副総理であった方毅が最も資源埋蔵量の多い包頭にレアアース産業の発展計画を立てた。1992年の南方視察において鄧小平は、「中東に石油有り、中国にレアアース有り、どうあるともレアアースの仕事をうまく処理してゆくべきだ」と指摘し、中国におけるレアアース採掘の積極展開を促した。このように早くからレアアースを戦略性資源として着目した中国は、表9の政府の取り組みにも示すようにレアアース産業の産業化に積極的に着手し、現在では相應の生産規模と能力を有した、採鉱から洗鉱、製錬、加工および最終製品の科学研究までの包括した産業体系を形成している。

表7 レアアース生産の発展段階

段 階	事 項
発見・萌芽段階 (1794～ 1954年頃)	1794年、ヨハン・ガドリンによりイットリウムが分離・発見され、その後レアアース17元素の大部分が19世紀中に発見された(ユウロピウム、ルテチウム、プロメチウムの3元素は20世紀になってからの発見である)。それ以後レアアースの資源開発と産業開発が徐々に進められた。 硝酸にトリウムを加えて発明したガス灯マンツルの製造がレアアース産業の萌芽となる。その後アーク灯、ガラス工業における研磨材、添加材、脱色剤として産業発展がなされる。この間、1927年には中国内蒙古自治区の白云鄂博(バイウン・オボ)鉄鉱が発見、また1949年にはアメリカのマウンテン・パス鉱山が発見される。しかしながら総じてこの段階でのレアアース産業の発展は緩慢であった。
形成段階 (1954年～ 1970年代)	この時期、アメリカにおいては原子爆弾製造のためのマンハッタン計画の一環としてレアアース元素の大規模な分離技術であるイオン交換分離法が開発された。その後1960年代初めになるとアメリカ政府原子力委員会の機密であったイオン交換分離法が解除されて企業化に移された。1954年にはアメリカのマウンテン・パス鉱山で本格的な生産が開始され、1966年には20,000トン(酸化物量)が生産される。この時期には鋼鉄と石油の触媒への応用、第一、第二、第三世代の永久磁石の開発、光学ガラス、ニッケル水素電池、蛍光粉などの開発が進んだ。アメリカがレアアース資源大国のみならず、生産および消費大国であった。
成長段階 前期 (1980年代～ 1990年代末)	レアアース産業が急成長する段階。アメリカのマウンテン・パス鉱山は1985年に2.5万トンの最大生産量となる。中国のレアアース生産量は1970年代末に120トン強だったのが1985年には8,500トン(酸化物量)となる。なお中国の南方イオン吸着型レアアース鉱山の開発が進み、中国が世界の重レアアース供給の主導国となる。精鉱処理・分離加工技術の発展が進む。レアアース資源を保有しない日本およびフランスの原料獲得が中国との合資企業の設立も含めて進む。この段階においてレアアースにおけるハイテク技術の応用が進む。とくにネオジム・鉄・ボロンと研磨粉へのレアアース消費が10,000トン(酸化物量)を突破する。日本がアメリカに代わって、世界最大のレアアース消費国となる。
成長段階 後期 (1990年代末以降)	レアアース資源の生産がさらに大幅に増加。アメリカとロシアの生産が減少する一方、1999年に中国のレアアース生産は世界の約87%を占める(1996年には96.08%、以後95%以上を保持)。中国はレアアースを低価格で大量に供給、これによりアメリカおよびオーストラリアのレアアース鉱山は閉鎖。この段階でのレアアース産業発展の中心的新材料は、ネオジム・鉄・ボロン、レアアース研磨材、レアアース蛍光材、レアアース水素貯蔵合金など。中国国内のレアアース消費も迅速に増加し、2007年には7万トンを超え、世界の消費量の50%以上となった。現在、中国はレアアースの資源量、生産量のいずれも世界一である。

出所：蘇文清(2009年)「前掲書」、82-85ページおよび110-116ページ、鈴木康雄『希土類の話』、1998年、24-44ページより。

## 2. 生産に係わる問題状況と解決への取り組み

中国が講じる輸出削減措置がなぜ行われるかは、中国の国内事情の冷静な分析なしには理解できない。以下、中国における国内事情を問題状況と解決への取り組みの観点から把握・考察

することを通じて、その原因および理由と真意について検証する。

### (1) 問題状況

中国のレアアース産業が抱える問題点を整理したのが表10である<sup>9)</sup>。

ここで問題群としたのはこれら個々の問題が

表8 中国のレアアース輸出に対する最近の政策

年	政策内容
1997年	レアアース製品の輸出許可制度がスタート
2002年	レアアース製品の鉱山開発、製錬分野事業への外国企業の投資を禁じる
2005年	レアアース製品の輸出に関し、増値税還付を廃止 レアアース製品の加工貿易を禁止
2006年	レアアースの輸出許可発給枠を削減 レアアース酸化物、塩類に10%の輸出税を課す
2007年	レアアース金属に10%の輸出税を課す
2008年	レアアース製品の輸出税を15%～25%引き上げる

出所：石油天然ガス・金属鉱物資源機構、『レアメタルハンドブック2009』a、金属時評、2009年B、310ページより。

表9 レアアースに関する中国政府の組織的取り組み

年	組織的取り組み
1975年	国務院が「全国レアアース指導班」を成立させる。
1978年	「全国レアアース普及応用弁公室」に改組。
1986年	1986年、上記弁公室を元の国家経済委員会に転入、さらに「全国レアアース開発応用弁公室」に名称変更。
1988年	1988年、「国務院レアアース指導班」成立、弁公室を国家計画委員会内に設ける。
1994年	さらに名称を「国家計画委員会レアアース弁公室」に変更。その後国家計画委員会の名称変更に伴い、「国家発展改革委員会レアアース弁公室」に名称変更。
2008年	国家工業情報部が成立し、レアアースの管理は工業情報部の原材料工業司に移行。

出所：蘇文清（2009年）前掲書、269ページより作成。

純粋に独立したものではなく、相互に関係性を有していると考えられるからである。とりわけ重大な問題と考えられる以下の5点について説明を加えておこう。

#### 1) 不法採掘・密輸

先端技術製品の原料需要が堅調に推移していく中で、生産統制が不十分のため不法採掘、密輸および乱掘といった問題が絶えない。これは環境汚染・破壊および価格水準の低下傾向を招く大きな要因である。「2009 - 2015年 レアアース

産業発展計画」の一つの目的は、罰則規定を盛り込んだ規制・政策の導入による密輸の抑制であったが<sup>10)</sup>、2008年には約2万トンの密輸があったとされるなど十分な成果に結びついていない。日本はレアアースの約20%を中国のブラック・マーケットから買っているとの指摘もある<sup>11)</sup>。今後、弱小企業の再編・統合および締め出しを進めながら不法業者の根絶を図ることが切迫した課題となっている。

表10 中国のレアアース産業が抱える問題群

問題点	対応主体		
	中小民営企業等	大企業等	行政
・粗放技術から製品の質が低水準となりがち。			
・資源の不法採掘・密輸			
・経営管理能力が低い。			
・製品構成がアンバランスになりがち（市場のニーズに応える製品を供給する姿勢ではなく、安易に生産可能な製品を供給しがち）。		○	
・生産能力・分離能力が過剰（重複建設も存在）になりがち、過剰供給から価格の低下（特に輸出製品）を招きがち。		○	
・副産物として採鉱されることによる資源利用率と採鉱回収率が低い。		○	
・設備・装備水準（自動化、大型化、オンライン監視など）が世界水準に比して低い。		○	
・生産連鎖が弱い（選鉱、製錬、加工、販売まで）。		○	
・科学研究開発力（基礎研究、応用研究）が不足し、新製品開発能力やブランド創造力が不足。特許など知的財産権取得が不足。		○	
・地下水汚染、地表汚染、廃棄・廃水・廃残渣、造成、放射能汚染、有価元素の未回収など環境破壊と環境汚染の発生。		○	
・高級技術者、創造的企業家などの人材が不足。		○	
・関係政策法規の制定が不十分および行政管理組織の職責区分が不明確			○
・輸出配分額など輸出管理の不合理性			○
・中小企業などへの発展資金の供給不足			○
・将来的に資源枯渇の恐れ（現在と今後の消費動向を考えると）。			○

資料：蘇文清(2009年)、前掲書、第3章～第5章および、閻包成・祖剛「包頭稀土産業可持續發展的戰略構想」、『北方經濟』、2009年第8期、41-43ページを基に作成。

注：は特に該当、○は該当。

## 2) 環境汚染・破壊

レアアース元素は鉱石中に占める含有率が非常に少なく、そのため膨大な尾鉱を発生する。さらにフッ素、塵埃、廃ガス、二酸化硫黄、廃水、放射能残渣(トリウム)の発生などにより、土壤汚染、地下水汚染、大気汚染など多様な環境汚染・破壊を伴う<sup>12)</sup>。これに加えて生産統制の不十分さもあり、不法採掘・密輸は問題をより深刻なものとしている。その解決のためにも技術開発力の強化が必要であり、それを担う企業の経営力の向上が課題となっている。また環境汚染・破壊への対応は対象地域のみの問題ではなく、地球温暖化の抑制や低炭素化経済への

移行という地球的規模の問題に国家として中国が取り組んでいかねばならない課題でもある。

## 3) 資源の枯渇・消耗

非再生資源であるレアアースは、ベース・メタルの副産物として産出されることが多い資源であり、地球の地殻に豊富に存在するとされている。しかし、レアアース17元素のいくつかはベース・メタルとの副産物として期待しづらいものがあること、資源に空間的偏在性があること、資源の探査・開発に相当の期間を要すること、元素が混合して存在するため単独の元素を分離精製することが難しいことなどから、中国のレアアース埋蔵量が豊富といえども節約した

利用が図らねばならない。今後、世界的に低炭素経済の推進や環境保全技術の導入の推進が予想されること、それに関連した製品・機器やその他各種先端技術製品・機器の生産にレアアースが相当量必要とされていくこと<sup>13)</sup>を考慮すると中国といえども枯渇を懸念せざるを得ない状況となっている<sup>14)</sup>。とりわけGNPが世界第二位となり、さらに急速な経済発展を続けることはレアアース需要の大幅な増大となる可能性が高く<sup>15)</sup>、輸出を含めた生産管理を慎重にせざるをえない状況に追い込まれている。今後、資源の節約化（生産効率の向上、節約技術の開発、輸出の削減、備蓄の実施など）および海外の資源利用（海外での資源開発、海外企業との連携やM&Aなど）が課題となっている。

#### 4) 低価格および価格決定権の欠落

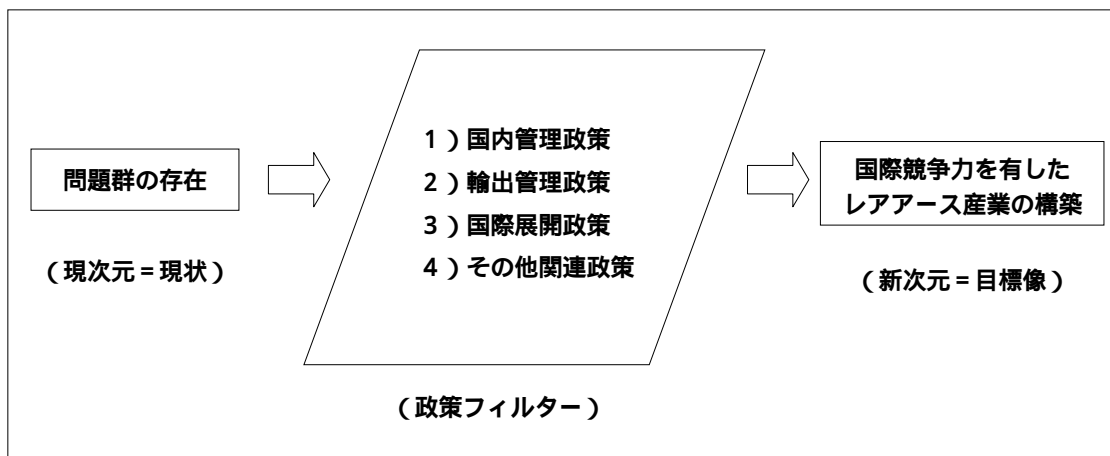
レアアースの価格は2005年5月の中国政府による輸出製品に係る増値税還付の取り消し以来、一貫して上昇しているが、過去においては上昇・下降の変遷はあるものの、概ね低価格で供給され、「泥のような価格」という表現すらなされた<sup>16)</sup>。レアアースは過去にアメリカやオーストラリアなどで大規模に資源生産が行わ

れていた時期は供給者も需要者も複数であり、市場価格メカニズムによって価格が上下に変化していたが、こうした鉱山が環境汚染・破壊への批判やコスト上の問題（環境保全コストおよび生産コストと価格とが釣り合わない）によって鉱山を閉鎖した後は、中国がほぼ独占したにもかかわらず多数の需要者による需要量増大の中で価格水準は低い状態に据え置かれてきた。これは先の不法採掘や密輸など生産統制上の不備と共に、中国が独占供給主体として価格決定権を行使できなかった点に主な原因がある。それゆえ中国政府は、2005年から輸出削減措置を徐々に行行使して価格水準の上昇を図ってきた。今後、他の諸問題とも連動した多様な販売抑制策を講じることにより、レアアース価格の上昇を図ることが課題であり、戦略物資の独占供給主体であることを考えるならば価格決定権の掌握も野心的な課題となっている。

#### (2) 解決のための政策

上記の問題群の解決のために中国政府はいかなる政策を選択し、またそれらの政策によってレアアース産業とそれを取り巻くビジネス環境をどのように変換させようとしているのか。以

図1 問題解決に向けてのフロー





下では、それらに関して近年、中国政府が講じている諸政策も参考としつつ、体系的な視点から明らかにする。

図1は中国のレアアース産業が、問題群の存在する現状を諸政策によって解決し、新たな未来に向けた産業像を形成するためのフローをイメージ化したものである。すなわち問題群の存在する現次元から問題解決のための諸政策を講じる政策フィルターを介して、新次元となる目標像に到達させようというチャレンジングな行動として近年の中国におけるレアアース産業政策を捉えるべきである。

問題群を解決に導く諸政策は上記政策フィルターで示したように大きく4つに分類して考えると理解が容易である。この内、4)の「その他関連支援政策」は、1)～3)の施行に付随して生じてくる政策を総称したものであり、ここでは特に触れない。以下、1)～3)の政策について考察する。

#### 1) 国内管理政策

問題群解決のために中国政府が取り組むことを考えている国内管理政策の第一は、生産統制政策である。これには様々なものが考えられるが生産量コントロールに関しては指令性生産計画が該当する。すなわち工業資源部は2009年5月に「2009年希土鉱産品と製錬分離製品の指令性生産計画」を企業に通達し、レアアース鉱産品の指令性生産計画を前年より8.1%少ない11.95万tへ、レアアース製錬分離製品の指令性生産計画を同じく前年より6.9%低い11.07万tへと引き下げた。こうした措置は単に生産量のコントロールにとどまらず、環境保護の促進を含めた資源の総合的利用、産業の投資行為の規範化（盲目的投資や低レベルな重複建設の阻止）さらには産業構造調整による産業競争力の強化を図るものといえる<sup>17)</sup>。また中国政府は

企業再編や統合などを重要な生産統制政策として打ち出している。すなわち弱小企業の淘汰や有力企業への統合・集約化といった産業構造調整を実行することによって、過剰生産力の整理、生産統制力および産業競争力の強化を図ろうとしている<sup>18)</sup>。例えば、包頭鉄鋼稀土による内蒙古自治区の中小レアアース企業の再編、江西銅業による四川省のレアアース鉱業権の買い上げ、五鉱集団による江西省での五鉱贛州稀土の設立、中国有色鉱業集団による南方稀土への出資が行われているとされ<sup>19)</sup>、さらに、包頭鉄鋼（集団）有限責任公司は内蒙古レアアース資源の独占経営権を獲得したと報道されている<sup>20)</sup>。さらに2010年5月に工業資源部はレアアースの産業許可条件案を提示したとされ、生産面の条件として生産規模、技術と設備、エネルギー消費状況、資源の総合的利用状況、環境保護などが、また経営面の条件として少なくとも固定資産投資が資本の40%であることが規定されているという。これにより約20%の企業が淘汰対象になるのではないかとみられている<sup>21)</sup>。こうした中央による一元的な生産統制強化は少なからず地方政府との軋轢を生む可能性があるが、国家的意思として政策的なゆらぎは最早ないであろう。

第二は、環境汚染・破壊の軽減であり、そのための環境保全技術の強化である。これには中国企業が自ら技術の高度化を進めることと、先進技術の導入や海外企業との連携等を通じた技術移転を図る方法とが考えられる。とりわけ乱掘・不法採掘や弱小企業による盲目的生産の整理は環境保全を根絶していくために必要な措置であり、生産統制・管理を強化するためにも重要である。これに関して国土資源部は、2006年から、レアアース資源の乱掘・不法採掘防止、環境汚染対策の観点から年間採掘総量をコント

ロールするガイドラインを設けたという<sup>22)</sup>。第三は、戦略的備蓄制度の創設である。これまで中国では資源の豊富さからレアアースの戦略的備蓄を本格的に実施してこなかった。国内外の資源需要の高まりと資源埋蔵量とを勘案して中国政府も将来を見越した備蓄に大きな関心を示しており、日本・アメリカ・韓国など備蓄制度を活用している諸国を参考に制度化を図ろうとしている<sup>23)</sup>。

## 2) 輸出管理政策

問題群の解決に向けた輸出管理政策は広義に考えると二点ある。第一は、輸出削減に関する各種措置である。それには輸出割当量の調整、増値税の還付率調整、輸出税の調整などがある。とりわけ福田らが指摘するように輸出割当量の制限については、海外の先進技術企業の中国への生産拠点移転をねらいとして含んでいるように思える。すなわち「海外の高い技術を持つ企業が中国で生産を行うようになれば、より高い付加価値を持つ製品が中国から輸出されることになり、また、中国企業への技術移転の可能性も高まる。中国政府はこのような効果も視野に入れて輸出抑制策を強化していると考えられる」のである<sup>24)</sup>。第二は、密輸の取締りである。国外への不正流出である密輸は国内生産調整の努力を無駄にしてしまう問題である。レアアースを赤色酸化鉄などといった違う製品とする偽装、税関職員への贈賄、輸出割り当て制限のないレアアース合金化を施し、輸出後に分離して取り出す方法、またレアアースの種類が多く関税分類が十分適合しないという管理・監督上の不備をついた方法も横行しているとの指摘もあり<sup>25)</sup>、今後、輸出管理面の一層の強化が図られる可能性が高い。

## 3) 国際展開政策

問題群の解決に向けた国際展開政策の目的

は、レアアース資源の確保、レアアース産業の高度化および国際競争力の強化、レアアースの資源・製品価格における決定権の獲得といえる。取り得る政策の第一は、「新たな資源開発および資源開発連携」である。すでに中国はアフリカ諸国をはじめとして資源外交を展開しており、国外での資源確保に積極的に取り組んでいる。蘇は、今後中国のレアアース企業においても資源開発に関する国際化戦略が必要であるとし、その場合の有利な条件として次をあげている。①中国の採鉱・分離技術は先進水準にあり国際市場への転移が可能であること、②中国は類型の異なるレアアース鉱があり、採鉱・製錬・製品生産に関して多年の管理・経験があり、人材から設備にいたるまで優勢である、③中国の国内資源が徐々に消耗する一方、中国の国内消費が増大すると予想されることから、海外に新たな資源の活路を見出す時期である。日本などもベトナムなど新たな資源確保に動いており参考とすべき、④中国のレアアース資源の持続的発展にも寄与する、⑤世界が経済危機にある中で海外企業あるいは海外政府と資源供給に関して交渉する有利な時期である、⑥人民元の価値が上がると共に巨額の外貨準備があり、企業が国際化戦略を実施する上で国家からの支援の可能性を含めて有利である<sup>26)</sup>。国際展開政策の第二は、「海外関連企業との連携およびM&A」である。かつて中国がM&Aを通じてレアアースの国際市場の優位性を図ろうとした事例を以下に二つあげよう。一つは、中国海洋石油総公司(CNOOC)による2005年のユノカル(Unocal)買収工作である。ユノカルはアメリカ最大のレアアース鉱山であるマウンテン・パス鉱山を所有しているモリコープ(Molycorp)を1978年に傘下に加えており、ユノカルの買収は中国によるレアアース鉱の世界制覇につなが

る行動であった（実際はアメリカ議会などの反対があり、2005年8月にシェブロン（Chevron）がユノカルを買収した）<sup>27)</sup>。もう一つは2009年5月には中国有色鉱業集团有限公司がオーストラリアの大規模レアアース鉱山であるマウント・ウェルド（Mt. Weld）を所有するライナス（Lynas）に対し、252百万ドルの出資と多額の借入契約保証を行おうとした件である。これに関しては、世界のレアアース元素供給へのインパクトに懸念を抱いたオーストラリア外国投資検査委員会（Australia's Foreign Investment Review Board）が、取引上での修正事項を提示し、最終的に中国有色鉱業集团有限公司は、2009年9月にその取引から手を引いた<sup>28)</sup>。上記は資源確保に関する海外関連企業とのM&A事例であるが、製品生産に関しても今後、中国企業が積極的に海外関連企業との連携およびM&Aの展開を図る可能性は高いと考えられる。蘇は、今後、中国のレアアース企業は製品生産に関して国際化戦略が必要だとして、次の2つの方策をあげている。①海外企業との戦略的連携・提携（生産、販売、共同研究・技術開発、マーケティング、設備・販売網の共同利用、技術標準の統一化など）②海外企業のM&A（川下企業を中心としたM&A。望ましいのは高い製品技術と有望な市場を有す企業）<sup>29)</sup>。

### (3) 新次元 = 目標像

上記解決のための政策遂行によって中国政府は中国のレアアース産業をいかなる次元に高めたいのか。その目標像を見通すことは日中間のレアアース・ビジネスにおいて極めて重要である。中国が追求するレアアース産業の将来目標は、レアアース産業の高度化であり、国際競争力の強化である。そのためには産業チェーンを一層拡大し、先進技術を有した産業クラスター形成が産業政策の要になるであろう。そうした

レアアース産業における高度化の実現は、ジスプロシウム<sup>30)</sup>、テルビウムなどを用いる電気自動車の生産、ネオジウム・鉄・ボロンを用いる風力発電など次世代型産業の発展のためにも必要との見方から考えると考えられる。また、これらの政策がねらう価格面での効果は「レアアースの適正価格化」であり、貴重なレアアース資源を20年間安く売ってきたという反省に立った「価格決定権（価格統制力）の獲得」が目標であろう。このように中国はレアアース産業が抱える問題群を払拭するための合理的な政策を段階的に実施してきた。しかしその効果を高めるには一層の政策強化を図らねばならず、それには国際経済環境を慎重に見ながら、政策的ブレークスルーのタイミング（すなわちチャンス）を見定めていたともいえよう<sup>31)</sup>。

結局、日中間レアアース問題は中国政府が直面する切迫した問題群を解決に向かわせるための合理的な段階政策を実行するタイミング（チャンス）を国際経済環境等に照らして実行した結果が生じたものであり、中長期的で計画的な政策行動であったといえよう。したがって、多少の紆余曲折があるとしても政策の基本姿勢が変わることはないと考えられる。むしろ今後は、国内管理政策および輸出管理政策に加えて、中国国外での資源開発や海外企業との連携および海外企業のM&Aという国際展開政策が積極的に推進される可能性が高いと考えられる。

## IV．レアアース資源に関する日本の選択肢

上記レアアース問題の原因分析の検証を踏まえて、今後日本はレアアース資源に関していかなる対応を図っていくべきかについて以下に考

察する。

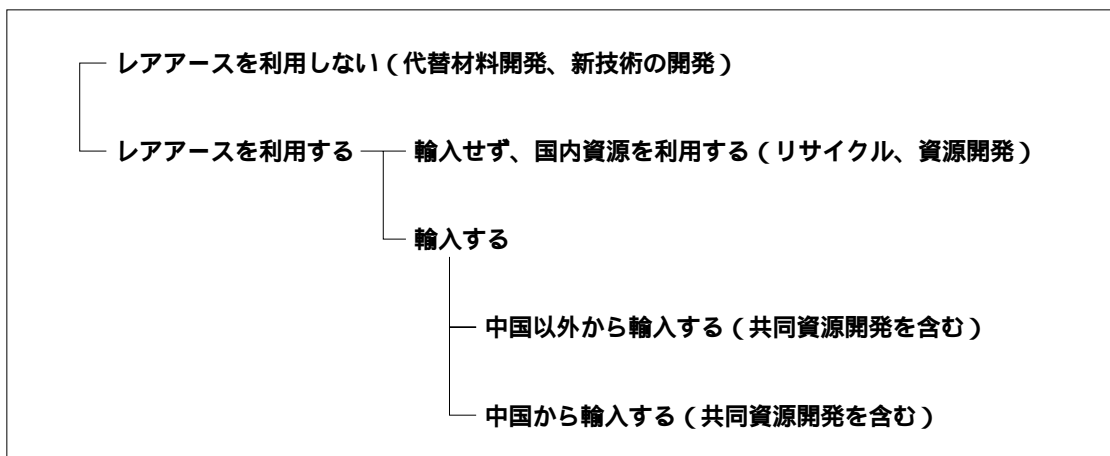
### 1. 選択枝の考察

日本の選択可能性を示したのが図2である。

まず、「レアアースを使用しない」という極端な選択枝がある。代替材料開発、新技術の開発を通じてレアアースを使用しない製品化を進めるというものであるが、これの実現には期間的にも費用的にも相当の研究開発および実用開発が必要であり、早期の実現可能性を求めることは困難である。次いで「レアアースを利用する」ものの「輸入には頼らない」という選択枝として、いわゆる“都市鉱山”からのレアアースのリサイクルや国内での未開発な資源開発など国内資源で対応するという考え方もある。確かにリサイクルも一つの有効な対応手段ではあるがこれについても技術的費用的な問題は山積しており、問題の根本的解決とはならない。また国内の資源開発においても陸域での資源開発はわずかしが望めず、海底資源開発には膨大な費用と一層の技術開発の投入が必要でありやはり早期実現性の点で難がある。となると残されたのは、「レアアースを輸入する」という選択

枝であるが、これには大きく「中国以外から輸入する」という選択枝と「中国から輸入する」という選択枝の二つがある。ベトナム、インド、アメリカ、オーストラリア、カナダ、キルギスタン、カザフスタン、モンゴルなど世界にはレアアース元素を保有している国々があり、日本も最近いくつかの諸国とレアアースの輸入、共同資源開発の契約などレアアース輸入のリスク分散として多くの努力を払っており、中長期的な資源確保の観点からみて有効な対応といえるが短期的な資源確保の観点からみると依然として不十分であるといわざるをえない。残された選択枝は「中国から輸入する」である。今回の取引による相互不信、特許を含めた技術移転の問題があるにせよ、日本の産業発展を中長期の資源確保だけで支えることは不可能である。重要なことは、上記の選択枝をいかにミックスさせた対応を図っていくかである。その場合、「中国からの輸入」という選択枝抜きの対応では不十分である。これまでの中国との取引の歴史を再評価し、今後の中国からの輸入のあり方を共同資源開発まで含めて考えることが現実的な対応であろう<sup>32)</sup>。

図2 レアアース利用の選択枝



## 2. 取り組みの再考

中国とのレアアースに関する取り組みは、これまで機会は少ないもののいくつかなされてきた。今回のレアアース問題は、逆説に言うところこれまでの取り組みを通じて日中間の思惑にズレが生じていたことを証明している。したがって今後、日中両国はこれまでの対応への反省を含め、互恵関係の構築に向けて努力することが重要である。レアアースに関する代表的な取り組みとしては、「日中レアアース交流会議」があげられる。これは1988（昭和63）年に両国政府間で開催の合意がなされ、同年第1回交流会議を東京で開催し、その後毎年交互に開催されていた。しかし2005年11月以降は、約3年にわたり開催されなかったが、2008年5月の大臣会談で早期開催合意がなされ、2009年4月14日・15日に18回目の会議として東京で「政府間対話（副局長級）」と「レアアース交流会議シンポジウム（産学官シンポジウム）」の二本立てにより開催された<sup>33)</sup>。本会議においては、従来まではレアアースの需給動向に係る情報交換が中心だったのに対し、貿易、投資、環境、技術、政策等を含む総合的な対話・交流に内容が拡大された。なお「政府間対話」では以下の点について合意がなされた。1)「日中間でレアアース分野の官民交流を定期的に行うことは、日中両国のレアアース産業の発展に有意義。2)会議は、経済産業省と国家発展改革委員会との間で、概ね年1回を目途に定期的で開催する。次回会合は、概ね1年以内に中国で開催する。3)会議の内容を、レアアースの需給のみならず、貿易、投資、環境問題、技術動向等に関する総合的な内容とする<sup>34)</sup>。また2010年8月3日・4日には北京国際会議センターにおいて中国希土（レアアース）学会主催の「中国レアアースサミット（2010）」が開催された。その中でキン

グスノース氏（Austrian Mining Company）は世界が中国と協力して推進すべき事項は、①基礎研究の推進、②需給予測情報の共有化、③環境問題対応へのグローバルな推進化、④テクニカルパーソンの交流である、また中国以外の国が中国に対して貢献できる事項として、①環境問題への対応（特に放射能鉱物の残渣）、②トレーニングやソフトそしてコスト計算などの提供をあげている。さらに中国が考慮すべき世界への貢献として、①議論への十分な参加、②割り当てと税の安定化、③開発努力と世界の研究機関へのアシスト、④新規レアアース・プロジェクトに関するトレーニング・コースの提供を提案した<sup>35)</sup>。このようにレアアースに関する中国との取り組みは少ないながらも続けられてきたが、問題はこうした対話および交流が日中両国にとって実りある結果に結びついていたかどうかである。結論的にいうならば、日本との対話・交流が中国にとって満足できるものではなかったので問題が発生したと考えざるをえない。例えば、中国政府がレアアースに関する製造技術、環境保全技術の利用・移転を期待しても、特許等の知的財産の所有権、企業戦略、安全リスクなど、日本企業および政府における制約要因の存在から、日中両国が満足しえる合意が得られないまま、資源流出および枯渇に向けた時間的リスクが高まってしまったことが推測される<sup>36)</sup>。いずれにせよ、これまでの対話・交流のあり方を問題の所在の観点から再検証し、これからの互恵関係構築に結びつけていく政策的努力が必要である。

## 3. 日本の対応

日本経済の停滞を回避するためにはレアアースの資源確保の継続性が不可欠であり、あらゆる手段を講じるべきことは当然である。しかし

ながら、資源確保における的確な対応を欠くならば、資源確保ばかりでなく、膨大な資金損失、ひいては外交的失敗まで引き起こしかねないことに留意が必要である。これまでの考察を踏まえ、今後の日本の対応として重要と考えられる諸点は次のとおりである。

まず、第一にあげなければならないのは、反省の視点に立った資源確保の必要性である。今回のレアアース問題は、不測の事態が生じたにしても予想しえたリスクの発生であった。すなわち独占供給国といってよい中国から毎年ほぼ全量を輸入していることに加え、近年、徐々に供給リスクが高まってきていたことは明白であったにかかわらず、効果的なリスク分散対応はほとんどなされてこなかった。また中国の行動についても十分な予測・分析ができなかった。さらに中長期的な資源確保に向けた戦略形成とその準備もできていなかった等、政府および経済界のリスク・マネジメントの失敗が事態を大きくした可能性も高く、看過しえない問題として今後の改善が必要である。第二は、レアアースに頼らない技術開発を中長期的観点に立って強力に推進すべきである。環境保護への高度な技術的要求がイノベーションを創造するというポーター仮説にみられように、経営上の逆境をバネに産業競争力を高めることは厳しいながらも有効な選択肢の一つであり、中長期の時間を要しても取り組むに値する対応である。もともと資源の少ない日本は技術力の向上を強みとしてきた。レアアースを使わない永久磁石の開発など、レアアースを使用しない世界をリードする代替材料開発や新技術の開発を戦略的に推進すべきである。第三は、レアアースは使用するものの、中国のレアアースに頼らない国内技術開発および、中国以外の国との資源輸入、共同資源開発の推進である。レアアースは、

テレビ、携帯電話、ガラス・照明、ハイブリッド車、洗濯機、エアコンなど多様な製品に用いられており、国内のそうした製品の廃棄物は言わばレアアースの“都市鉱山”であるとの表現すらなされている。こうした日本国内における“都市鉱山”からのリサイクル（海外から関係廃棄物輸入も含めて考えることも可能）を推進することも資源確保における解決策の一つである。これへの対応には現在、技術的費用的な課題が存在しており、その克服は容易ではないものの、産学官連携を通じて強力に推進すべきである。また中国以外の国からの資源輸入や共同資源開発は、リスク分散の観点から積極的に進められなければならない。既存鉱山の再稼動となるアメリカ、オーストラリアからの輸入や、ベトナム、インド、モンゴルなど多様な国々との資源輸入および共同開発を官民あげて取り組むことが必要であり、その輸入および開発速度を迅速化する努力が必要である。第四は、中国以外の消費国との連携の必要性である。日本は中国を除くと世界最大のレアアース消費国であるが、アメリカやEU諸国も先端製品や軍需製品に無くてはならない素材として多く消費している。また資源輸出の削減がWTO違反かどうかは事例がほとんどなく見解が定まらない状況にあるものの、WTO違反として提訴する動きも存在する。日本は同様の問題を抱える国々と歩調を合わせ、連携していく必要があり、国際ルールに整合的な問題解決に努めなければならない。第五は、中国との互惠関係構築の重要性である。上記4つの対応だけでは問題解決には不十分である。すなわち中国との関係性を薄くすることが問題解決の早道だとする短絡的な解答には問題がある。なぜなら中国は同じアジアの隣国として歴史的にも文化的にも結びつきの強い国家であり、レアアースの問題は重要な経

済問題ではあるが、日中間の結びつきを弱めることは、とくに長期的な視点からみて両国の発展にとって望ましいことでない。日中両国が相互に協力し合って共に発展することこそが望ましいのであり、そのためには戦略的な互惠関係の構築がいかなる困難においても優先されるべき選択肢である。この立場に立脚すると、生産国であり需要国である中国が期待するニーズに対し、日本ができる限り協力していくことで安定的な資源確保を同時に図るという対応が重要となる。すなわち、こうした協力は、中国政府がレアアース輸出を不合理に削減・停止しようとしているという一方通行的な見方をするのではなく、アメリカにおいても中国の行動が合理的だとの見方もあるように<sup>37)</sup>、中国サイドの事情も斟酌して対応するということである。例として密輸防止への協力、環境保全および省資源技術に関しての協力（人材育成を含む）、産業高度化への協力などがあげられよう。すなわち密輸防止に関しては関税分類の不備など現行の輸出態勢における問題点を日本の関係企業も共有し、不正の防止に協力する姿勢を強化すべきであるし、環境保全および省資源技術に関しての協力（人材育成を含む）については、日本の技術が中国に移転することを危惧する見方もあるが<sup>38)</sup>、資源のない日本が戦略的互惠関係を構築しようとするならば日本による環境保全技術の提供も考慮すべきであろう。中国のレアアース生産において生じている環境破壊・環境汚染に対し、過去に「鉱害」経験を有する日本が積極的に協力していくことは両国の経済発展ばかりでなく、日中の友好にも寄与し、戦略的互惠関係構築の足がかりともなる。経済発展を続ける中国においては環境保全、低炭素経済など環境問題への取り組みが益々重要なテーマとなってきたており、これまでの生産向上や生産効率と

いった国際協力だけではなく、日本の「鉱害」を教訓とした環境破壊・環境汚染防止技術（製錬技術、廃水処理技術、廃棄物除去技術などの環境汚染除去や防御に係る技術、またトリウムなどの放射能汚染への技術的対応、さらに乱掘、リーチング廃さいの管理等の問題に関する技術的改善など）および省資源技術における協力（技術指導、日中企業の提携、日本の関係企業のレアアース産業集積地での操業など）が中国サイドにおいて求めるニーズであり、日本側も国際協力プロジェクトとして位置づけるなど積極的な対応が必要である<sup>39)</sup>。またこれらの技術提供に関連した技術指導、教育・訓練センターの設置も重要な協力的対応となろう。企業進出や企業連携といったビジネス連携によって技術移転の協力を行うにしても、人材育成がなくては大きな効果は望めないからである<sup>40)</sup>。もし中長期的に共同技術・研究開発や共同資源開発まで協力を広げるならば、アジアおよび世界の資源供給の安定・発展に寄与することとなる。なお、WTO加盟を済ませ、グローバル経済の一翼を担う中国は、WTOの国際ルールを遵守すべきことは当然であり、問題点については協議を通じて解決に向けた努力を払わなければならない。また「日中レアアース会議」や「政府間対話」など、日中両国がレアアースに関して総合的に情報・意見交換できる場は重要である。今後は一層そうした場を多く設け、相互不信の払拭と相互理解を高める交流を積み重ねなければならない。それらを通じて日中両国が粘り強く対応を継続していくことが地道ながらも戦略的互惠関係構築に必要なステップである。

## V . 結語

レアアースの資源生産国であり消費国・輸出国である中国と、資源の輸入国である日本では必ずレアアースに関する思惑や対応が異なるのは当然である。重要なことは、①それぞれが自国の事情だけではなく相手国の事情も十分理解すること、②二国間関係において相互に妥協できる接点を見出すこと、③国際ルールに整合的な対応を見出すこと、という基本スタンスを堅持した上で、中長期および大局的な見地から粘り強く戦略的互恵関係を構築していくことである。レアアースの取引は日中の経済関係において重要な課題であるには違いないが、中国は日本の隣国であり、両国は東アジアの二大経済大国である。それゆえ両国は互いに協調・協力した長期的共存共栄関係を構築し、アジアおよび世界の平和・安定に共に貢献していくという責務を見失ってはならない。逆説的に言うならば、レアアースのような重要な資源問題こそ両国におけるそうした関係構築の試金石として活用していく姿勢こそが求められる。中国のレアアース産業は先にもみたとおり今後の産業発展において多くの問題点を抱えている。経済発展の歴史的発展段階において異なる日本は、自国の資源確保対応のみではなく、中国のレアアース資源の最大の輸入国として、中国レアアース産業が抱える問題点と発展方策に関して積極的に協力・支援していくべきであり、それらを通じて中長期的な戦略的互恵関係の構築に努めるべきである。“災い転じて福と為す”である。レアアース問題を個別の資源確保に矮小化することなく、大局的な見地から戦略的互恵関係構築の試金石として真摯に対応していくならば、日中間における新たな活路を見出すことも容易となろう。なお、中国のレアアース資源政策を

科学技術立国化という中長期的な国家目標と連動させて考察することも興味あるテーマではあるが、ここでは触れない。今度の動向の中で必要であれば機会を見て考察したいと考えている。

## 注

- 1) レアアースは、原子番号21番のスカンジウム、同39番のイットリウム、そして57番のランタンから71番のルテジウムの計17元素を指す。それらは7つの軽希土類(ランタン、セリウム、プラセオジウム、ナオジウム、プロメチウム、サマリウム、ユーロピウム)、8つの重希土類(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)、イットリウム、スカンジウムから構成される。世界の埋蔵量のうち軽希土類が93.7%、重希土類が4.5%。レアメタル(希少金属)の中でもこの17元素をあえてレアアースとして区別するのは、この17元素の化学的性質が互いに極めてよく似ているためである。
- 2) 朝日新聞は、2010年8月20日(金)朝刊1面「中国レアアース輸出削減 - HV や家電に影響も - 」の記事において、2010年7月に中国政府は2010年下半期のレアアース輸出枠を約8千トンとすることを発表した(これに上半期を加えて年換算にすると約3万トンとなり、昨年の5万トンと比べ約4割の大幅削減となる)と報じた。また「日中ハイレベル経済対話」が2010年8月28日、北京で開かれ、日本側はレアアースの輸出枠削減の再考を求めたが、中国側は「環境対応で生産量を減らす必要がある」「資源の枯渇が見込まれ、節約が必要だ」と主張し、議論は平行線に終わった(朝日新聞2010年8月29日(日)朝刊6面「レアアース輸出枠 日中対話 - 中国側ゼロ回答 - 」)。
- 3) 福田一徳・原尚幸・縄田和満「中国の輸出政策の変更と希土類の価格変化の関係について」『Journal of MMIJ』(資源・素材学会) Vol.126, No.6, 2010, pp.172-183ページ。
- 4) Cindy Hurst, “China’s Rare Earth Elements Industry: What Can the West Learn?”, Institute for the Analysis of Global Security, p.15, 2010および Mark Humphries, “Rare Earth Elements: The Global Supply Chain”, CRS Report R41347, Congressional Research Service, 2010.
- 5) なお、南方7省区のイオン吸着型レアアース鉱は、世界的な重稀土鉱である。
- 6) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(2009年B ㉙、310ページによると、アメリカのモリコープ(Molycorp)社がマウンテン・パスで2007年から操業を再開しており、またオーストラリアではライナス(Lynas)社が2009年からマウント・ウェルドの採鉱並びにマレーシアで分離精製を開始する計画を発表したと指摘している。



- 7) 蘇文清(2009年) 前掲書、206ページより。
- 8) かつて日本では札幌近郊の豊羽鉱山においてトリウムの生産がなされており、資源の賦存性、効率性からみて有望な鉱山ではあったものの、コストおよび価格面の問題から現在では操業を停止している。この結果、日本は、レアアースの全量を輸入に依存しており、その約90%は中国に依存している。
- 9) なお、張ほかは、中国最大のレアアース産業基地がある内蒙古自治区のレアアース産業のボトル・ネックとして次の5点を指摘している。①レアアース産業は外資依存型産業であり、外資の影響を受けやすい、②環境汚染が深刻であること、③専門化ネットワークが未形成であること、④レアアースの産業リンケージが不十分であること、⑤レアアース産業への投融資資金が不十分であること。張平・鮑海峰・祖剛、「金融危機背景下内蒙古稀土産業發展策略研究」『内蒙古財經学院学报』2010年第2期、99-102頁。
- 10) 詳しくはCindy Hurst (2010), op.cit., p.15を参照されたい。
- 11) 詳しくはCindy Hurst (2010), op.cit., p.25を参照されたい。また次のような報道もある。「中国のレアアースの一大生産国である内モンゴル自治区包頭では、中国政府が輸出割当量を低く設定した06年以来、レアアース鉱石の大規模な窃盗が横行しはじめたほか、レアアース価格の上昇により、小規模な生産工場が乱立しているという。レアアース業界の関係者によれば、中国政府が減らしている輸出割当量は密輸によって補填されており、08年から10年10月までに摘発されたレアアース密輸総量は1万6000トンに達しているという」(サーチチャイナ、2010年10月10日、[http://news.searchina.ne.jp/disp.cgi?y=2010&d=1010&f=business\\_1010\\_020.shtml](http://news.searchina.ne.jp/disp.cgi?y=2010&d=1010&f=business_1010_020.shtml))」。
- 12) そうした例としてバヤン・オボの廃棄物を黄河に廃棄する運搬途中にある人口密集地の危険性や黄河の廃棄することに伴うトリウムの河川汚染も指摘されている(詳しくはCindy Hurst (2010), op.cit., p.17を参照されたい)。なお日本企業が関与したレアアース生産による環境汚染として「マレーシア ARE (エイシアン・レア・アース社) 事件」がある。この事件はマレーシアの ARE 社(三菱化成社が35%の資本参加。1982年操業開始。工場はペラ州イポー市ブキ・メラ)がテレビなどの蛍光体に使用するレアアースをモナザイト鉱石から抽出し、抽出後の残土として放射性物質であるトリウム232を大量に含む廃棄物を工場裏の池等に不法投機した事件である。半減期が140億年といわれているトリウムの発生を避け、日本の法規制を逃れるためにモナザイト鉱石は海外で加工し、半製品を日本に輸入していたが、住民に操業停止等を含めて訴えられ、1992年7月、イポー高裁は差止めを認める住民側勝訴の高裁判決が下したが、1993年12月には最高裁で住民側が敗訴した。ただし、高裁判決後、AREは操業を停止している。(信澤久美子「マレーシア ARE 事件について - 放射性廃棄物投機事件をめぐって - 」、『法学新報』(中央大学法学会)第103巻第11・12号、1997年、283-306ページ)。
- 13) 世界の需要は134,000トン、世界の生産は124,000トンで差分は備蓄と在庫でまかなっている状況である。これが2012年には世界の需要は180,000トン、2014年には200,000トンを越えるという予想がある(Mark Humphries (2010), op.cit., p.3)。なお中国では風力エネルギーを2009年の12GW(ギガワット)から、2020年には100GWにしたいとしており、そのためにはナオジム磁石が必要となるという(Cindy Hurst (2010), op.cit., p.19)。
- 14) 「現在の開採規模から計算すると、南方のイオン吸着型レアアース資源の採鉱能力はわずかに14年、包頭鉱の枯渇は約50年である」との指摘もある(郭茂林・賈志琦・劉翠玲・董建忠・張純「中国稀土産業現状及戦略安全的幾点建議」、『科技情報開発と経済』、2009年第19巻第32期、p.97)。
- 15) 「2012年には中国のレアアース使用料は生産量を上回ると予想されている。経済成長による消費者需要の増加は、風力発電、消費者向けエレクトロニクス製品など国内でのレアアース需要を増加させる要因であるとともに、安全性や環境問題はレアアース産業の営業コストを増大させることになり、中国での国内消費が優先となる」(Mark Humphries (2010), op.cit., p.4およびp.9)。
- 16) レアアース価格の歴史的変遷に関する記述としては、蘇文清(2009年) 前掲書、104-110ページおよび、章潔「我国稀土産品出口定價權欠失問題と原因分析」、『北方経済』、2010年第7期、66-67ページを参照されたい。
- 17) JOGMEC Virtual 金属資源情報センター ([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/index.html)) 「世界の鉱業の趨勢 2009年中国」の9ページおよび13ページ。
- 18) 蘇によると、重複があるものの、レアアースの精鉱生産企業は20前後、製錬企業は130前後、金属生産企業は80前後で、生産過剰は30%程であるという(蘇文清(2009年) 前掲書、208ページ)。
- 19) JOGMEC Virtual 金属資源情報センター ([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/index.html)) 「世界の鉱業の趨勢 2009年中国」の13ページ。
- 20) JOGMEC Virtual 金属資源情報センター ([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/index.html)) 「JOGMEC ニュース・フラッシュ」の2010年8月19日記事。
- 21) JOGMEC Virtual 金属資源情報センター ([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/index.html)) 「ニュース・レポート」2010年5月19日配信記事。
- 22) JOGMEC Virtual 金属資源情報センター ([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/index.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/index.html)) 「世界の鉱業の趨勢2009年中国」の9ページ。
- 23) 戦略的備蓄について主張した論文として次があげられる。李皓・管宏平「中国建立稀土戦略備蓄制度的国際戦略意義」、『河北青年管理干部学院学报』、2009年第5期、89-92ページおよび郭茂林・賈志琦・

- 劉翠玲・董建忠・張純「中国稀土産業現状及戦略安全的幾点建議」『科技情報開発と経済』、2009年第19巻第32期、95-98ページ。また包頭で最初のレアアース備蓄制度を構築するとの報道もある(「人民網日本語版」2010年10月16日、<http://j.people.com.cn/94476/7168265.html>)。
- 24) 福田一徳・原尚幸・縄田和藏(2010年) 前掲書、174ページ。
- 25) サンケイbiz(2010年10月21日) <http://www.sankeibiz.jp/macro/news/101021/mcb1010210500000-n1.htm> および <http://www.sankeibiz.jp/macro/news/101021/mcb1010210500000-n2.htm>
- 26) 蘇文清(2009年) 前掲書、266-267ページ。
- 27) 詳しくはCindy Hurst(2010), op.cit., p.13を参照されたい。
- 28) 詳しくはCindy Hurst(2010), op.cit., p.14を参照されたい。
- 29) 蘇文清(2009年) 前掲書、267-268ページ。
- 30) 日本のエコカーに必須のジスプロシウムは中国以外に低価格で採掘できる有力な鉱床はほとんど存在しないという(「特集 まだ誰も知らない中国リスク」『週間ダイヤモンド』、2010年10月30日号、28-41ページの38ページ)。
- 31) 張らは、金融危機下の現在における内蒙古レアアース産業のチャンスとして次の4点をあげている。①低炭素化経済の時代において推進すべき国家戦略産業として展開するチャンス、②技術移転と川下産業の発展を通じて産業をバージョン・アップするチャンス、③イノベーション能力向上のチャンス、④ターニング・ポイントを迎えた中小企業を合理化していくチャンス。)張平・鮑海峰・祖剛(2010) 前掲書、99-102ページ。
- 32) 朝日新聞朝刊2010年10月30日8面には、温家宝首相がレアアースについて「他の消費国と協力して共同開発や代替材料の開発に努めたい」と語ったと報道している。
- 33) 経済産業省製造産業局非鉄金属課・資源エネルギー庁鉱物資源課「日中レアアース交流会議の結果について」平成21年6月3日、([http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90603a03\\_j.pdf#search=日中レアアース交流会議 政府間対話](http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90603a03_j.pdf#search=日中レアアース交流会議%20政府間対話))を参照されたい。なお政府間対話の出席者は、日本側は経済産業省の後藤芳一製造局次長、北川資源・燃料部長ほか、中国側は国家発展改革委員会の熊比琳産業協調司副司長ほかであった。
- 34) 中国国家発展改革委員会産業協調司劉明副司長は、「日中レアアース交流会議シンポジウム」での講演(中国希土産業の発展状況)において「産業チェーンを伸ばし、製品の付加価値を高める：新材料開発推進。日本の最先端企業と応用分野の連携を強化する。機能性材料等高付加価値化を推進する。国際協力を強化し、互恵的なwin-win関係を実現する：日中間の貿易を発展させるために、交流会議の開催を継続し相互理解を深めると共に、技術開発、生産共に協力してwin-win関係を構築する」との内容の発言を行っている。また同シンポジウムで経済産業省製造産業局非鉄金属課田端祥久課長は、「日本は優れた利用技術開発、資源開発を保有している観点から、レアアースの持続的な利用に貢献できる」との発言をしている。(神谷夏実「日中レアアース鉱流会議シンポジウム開催 レアアース開発利用技術の最先端」JGMEC・Virtual金属資源情報センター『金属資源レポート 21』、2009年11月、26ページ、[http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/kanko/mineralinfo\\_H21.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/kanko/mineralinfo_H21.html)。)
- 35) JOGMEC『カレント・トピックス』2010年41号より([http://www.jogmec.go.jp/mric\\_web/current/10\\_41.html](http://www.jogmec.go.jp/mric_web/current/10_41.html))。また同会議で張安分氏(中国希土(レアアース)学会)は、中国のレアアース資源状況について次のように整理し、発表した。a) 内蒙古自治区の活動状況：①白雲鉱山では従来の東鉱に加え西鉱を開発、②鉱石回収率95%をめざしている、③尾鉱利用での回収率拡大進行中。b) 江西地区の活動状況：①淘汰推進で集中管理推進中、②植生回復。c) 四川地区の活動状況：①現状の「小・散・乱」の改善による集約化、②地区一体での近現代化。
- 36) 中国側は日本レアアース会議などを通じて、工場誘致の交渉を続けてきたが、技術流出を懸念した日本側は、なかなか応じなかったという(山口圭介・脇田まや「レアアース禁輸に潜む中国の不满、“来年の輸出枠”に揺れる日本企業」『週間ダイヤモンド』2010年10月9日号、12-15ページの12ページを参照されたい)。また、渡辺清治・西村豪太・山内哲夫「レアアース問題の急所、白熱する日中磁石競争」『週東洋経済』、2010年10月9日号、20-21ページの21ページによると、ネオジム磁石を実際に生産しているのは、日立金属、信越化学工業、TDKの3社であり、複数の中国企業は基本特許を持つ日立金属からのライセンス供与を得て生産している。しかし性能の安定性などの点で技術差は大きく、その製造技術を取り込みたいとしているが、日本の磁石メーカーは技術流出のリスクから生産移転には慎重であるという。
- 37) Cindy Hurst(2010), op.cit., p.20-25.
- 38) 資源の輸出を止める動きは外国企業がハイテク製品などの自国生産が可能な程度にまで成長したためであるとし、日本からの技術流出に歯止めをかけるために、外為法のハイテク技術の輸出条項を強化すべきだという主張もみられる(清水浩「レアアース問題 中国に頼らない3つの道」『朝日新聞』、2010年10月14日朝刊15面)。
- 39) 浦辺は、「外交を通じて資源の安定的な確保を進めるうえで、日本の強みである精錬技術、廃水処理技術を資源国に供給することによって、持続可能な開発を行うという、資源政策と環境政策の一体的運用が求められる。国内においてリサイクルを推進するとともに、それを地球規模での資源循環ネットワークの構築につなげていく姿勢が求められている

ように思われる」と主張している（浦辺徹郎「希少金属材料の資源問題とわが国の戦略」、『レアメタル安定供給に向けて』、産業新聞社企画編集部編、産業新聞社、2007年、13ページ）。

- 40) 志賀は、今後中国のレアアース資源開発において、「鉱害」問題が大きな制約になっていくことは明らかであり、中国も環境問題には強い危機感を抱いているが、資金問題のためにそれに取り組むことができないとの現状認識から、日本は「鉱害」対策など中国の手が届きにくい分野への支援を拡充していくことが望ましいと指摘している。具体的には、鉱山や精錬所を実習の場とした教育訓練施設の設置による一定期間集中的な環境調和型資源開発や中国の鉱業法規・環境法規などについての教育がプロジェクト方式技術協力として考えられることを提示している。（志賀美英、「中国の鉱業に見られるいくつかの問題と日本の対中国技術協力の方向 - 日本の「鉱害」問題を教訓として - 」、『国際協力研究』、Vol.16、No.2、2000年、60-61ページ）。