THE TOKYO FOUNDATION

東京財団

政策提言

日本の資源・エネルギー外交の優先課題

～米露・原子力と中国・レアアース～

2009年1月

東京財団政策研究部

提言作成の経緯

本提言は、東京財団の研究プロジェクト、「エネルギーと日本の外交研究」における研究成果である。

世界経済は 100 年に一度といわれる大変革期に突入した。今後、具体的な姿を現すであろう新世界経済システムにおいて、我が国が引き続き主要な役割を担えるかどうかは、激変する国際情勢の底流を流れる中長期のトレンド、即ち、中印など新興国の台頭とアメリカの相対的な影響力の低下、新興国の経済成長に伴う化石燃料の中長期的な安定供給への不安、地球温暖化問題の深刻化等を見据えた上で、この新しい世界経済システムに適合した産業・技術政策とこれに深く関わる資源・エネルギー政策を立案・遂行できるか否かにかかっている。

特に資源・エネルギー政策に関しては、その殆どを海外からの輸入に依存する我が国が単独でなし得るものは少なく、従来の日本外交の枠組みを取り払ったグローバルな連携・協力関係の構築が急務であり、それには官民一体での戦略的な外交の遂行が不可欠である。

このような認識から、東京財団「エネルギーと日本の外交研究」では、日本が取るべき資源・エネルギー外交政策を導きだすため、2007 年 4 月から日本と国際社会をとりまくエネルギー動向の調査、研究を行い、本提言をまとめた。
今後、本提言が日本の資源・エネルギー政策に反映されることを期待する。

東京財団「エネルギーと日本の外交研究」
研究メンバー：
東京財団研究員／畔蒜泰助
東京財団研究員／平田竹男
東京財団政策研究部／平沼光

※本提言に関するお問い合わせ先
東京財団政策研究部 平沼光
電話 03－6229－5502
e-mail：hiranuma@tkfd.or.jp

目次

（１）エグゼクティブ・サマリー......3

（２）－１．＜提言１＞の主なポイント......5

（２）－２．　本論：提言１......6

■CO2 排出量削減に不可欠な原子力の平和利用の更なる促進......6

■原子力の平和利用と核不拡散の両分野でのロシアの存在感......6

■日露が原子力の平和利用分野で互恵関係を構築する可能性......8

■原子力分野での日露の互恵関係の構築に不可欠な米露関係の戦略的安定化......8

■ロシアとの原子力協力に関する日米対話の枠組みの創設の必要性......10

＜参考資料（提言１）＞......12

（３）－１．＜提言２＞の主なポイント......13

（３）－２．　本論：提言２......14

■日本のエネルギー政策に欠かせないレアアースの重要性......14

■中国の鉱物資源政策と日本の外交......17

■レアアース開発における日中協力の可能性......17

■レアアースの安定供給環境を構築するため、レアアース開発における日中共通の課題ついて日中共同で継続的に研究する場を設けよ......18

＜参考資料（提言 2）＞......20

（１）エグゼクティブ・サマリー

我が国の資源・エネルギー外交は従来、石油・天然ガスといった化石燃料の安定確保を主要命題とし、その対象国としては中東諸国を軸に、一部のアジア太平洋諸国が、更に冷戦終結後は、これにロシア、アゼルバイジャン、カザフスタンなどの旧ソ連邦諸国がこれに加えられる形で展開されてきた。

ところが、地球温暖化問題や化石燃料の中長期的な供給不安を背景に、ここ数年、世界的に原子力や先端技術を利用した再生可能エネルギーとしての風力や太陽光、電気自動車などの次世代自動車などの重要性が急速に高まっており、これと同時に、資源・エネルギー外交にも新たな動きが出てきている。

08 年 6 月、地球温暖化問題を主要議題に据えた洞爺湖サミット（主要国首脳会議）を目前に控え、国際エネルギー機関（IEA）から「エネルギー技術展望（ETP）2008」が発表された。これは持続可能なエネルギーの未来を実現するための複数のシナリオをその技術的な裏付けと共にシュミレーションしたもので、その中でも最も厳しい 2050 年までに CO_2 の排出量を半減するシナリオでは、「徹底的な省エネと技術革新が不可欠であり、そのためには、世界の年平均 GDP（国内総生産）の約 1.1％に相当する追加投資が毎年必要で、その総額は 45 兆ドルに上る」と明記されている。そして、省エネやエネルギー効率の向上、太陽光、風力発、バイオマスなどの再生可能エネルギー、炭素隔離貯蔵（CCS）、輸送部門における電気自動車やプラグイン・ハイブリッド車、燃料電池車といったあらゆる分野での技術革新を折り込んでも、**世界全体で年間 32 基の原子力発電所を新設し続ける必要がある**との試算が出されている。

また、日本においては、例えば 06 年 5 月に経済産業省が示した今後の日本のエネルギー戦略をまとめた「新・国家エネルギー戦略」の中で、先端技術の活用による省エネルギーの推進、石油などの化石燃料の低減、原子力発電比率の向上が目標として掲げられているなど、国際社会と日本をとりまくエネルギー動向は、①原子力利用の向上、および、②先端技術の活用によるエネルギー効率の向上という点に重点がおかれ、資源・エネルギー外交においてもこれを実現するために必要な施策が優先課題となることが考えられる。

さて、「原子力利用の向上」を念頭に、ここ数年、我が国は、天然ウランやウラン濃縮サービスの安定的な確保に向け、積極的な動きを見せている。その結果、日本の商社や電力各社、そして東芝などが、ロシアと地理的にも政治的にも近い中央アジアのカザフスタンで相次いでウラン鉱山の採掘権を獲得。資源エネルギー庁は、その延長線上で、カザフスタンで得られる天然ウランの濃縮サービスを世界最大のウラン濃縮サービスの供給能力を有するロシアで調達するシナリオを描いている。

我が国がロシアとの間で、原子力の平和利用分野での互恵関係を構築すべく、「日露原子力協定」の締結交渉開始で合意したのは 07 年 2 月のこと。既に 7 回の交渉を重ねており、同協

定調印のタイミングは間近に迫っている。

なお、東芝 - 米ウェスティングハウス（WH）、日立 - 米 GE のように、日米の原子力企業が事実上一体化していることから、日露の原子力分野での互恵関係の構築には米露関係の安定化が不可欠。ところが、イラン核開発問題が依然として燻っている他、昨年 8 月のグルジア危機勃発など、オバマ新政権の発足を目前に控え、米露関係は戦略的にまだまだ不安定な状況にある。

一方、「先端技術の活用によるエネルギー効率の向上」においては、先端技術をベースとした太陽光発電、風力発電、次世代自動車、省エネ家電などの開発・利用にレアメタル類（希少鉱物資源）が不可欠。よって、現状その多くを海外からの輸入に頼っているこれらの希少鉱物、その中でも特に他の鉱物への代替性が低く、リサイクルも備蓄も難しく、さらにその埋蔵・生産が中国に著しくは遍在しているレアアースについては、その安定供給環境の整備に向け、早急な対応が必要である。現状日本はレアアースのほぼ 100%を中国から輸入しているが、近年中国は資源ナショナリズムの傾向を強めておりその供給の不安定化が懸念されている。供給国の多元化や日本近海の海底鉱物資源の開発などがあるにしても、今後のレアアースの需要の伸びや、中国に存在する良質の鉱床などを考えると、中国は今後も重要な供給先の一つとして安定した供給が望まれる。その意味でもレアアース分野における日中関係は、これまでのように単なる輸入取引としてレアアースを日本が中国から購入するという関係に止まらず、互恵関係のあるものとすることが課題となる。

これまでレアアースについて日中間では、1988 年に資源エネルギー庁長官と中国国家計画委員会副主任との合意によりレアアース分野について日中間の交流と協力を促す事を目的として設立された「日中レアアース交流会議」にて、日中両国のレアアース・非鉄金属における生産、販売状況、政策動向に関する情報・意見交換を行ってきている。昨今の状況としては、08 年 5 月の胡錦濤首席来日の際の合意により、近々「日中レアアース交流会議」が開催されることが視野に入ってきた。

以上の状況を鑑み、「原子力利用の向上」、および、「先端技術の活用によるエネルギー効率の向上」を促すために必要な日本の資源・エネルギー外交政策について、以下 2 点を提言する。

＜提言１＞

原子力の平和利用分野でのロシアとの互恵関係の構築を見据え、米露関係の戦略的安定化に積極的に寄与すべく、「対露原子力協力に関する日米対話」の枠組みを創設すべし。

＜提言２＞

レアアースの安定供給環境を構築するため、レアアースの開発において日中双方が互恵関係を築けるリサイクル技術開発、レアアース開発にともなう環境問題への対応といった分野について日中共同で継続的に研究する場を設けよ。

（２）－１．<提言１>の主なポイント

<提言１>原子力の平和利用分野でのロシアとの互恵関係の構築を見据え、米露関係の戦略的安定化に積極的に寄与すべく、「対露原子力協力に関する日米対話」の枠組みを創設すべし。

・地球温暖化問題への対処には原子力の平和利用の更なる促進が不可欠。それには核大国・ロシアの存在は無視できない。

・日露は、原子力分野の平和利用分野で互恵関係を構築する可能性がある。

・ところで、東芝‐米 WH、日立‐米 GE のように、日米の原子力企業が事実上一体化していること事から、日露の原子力分野での互恵関係の構築には米露関係の安定化が不可欠だが、イラン核開発問題が依然として燻るなど、米露関係は戦略的にまだまだ不安定な状況にある。

・その結果、昨年８月のグルジア危機勃発を受け、米ブッシュ政権は、同年５月に調印した米露原子力協定の議会承認申請の取り下げを余儀なくされ、今後の取り扱いはオバマ新政権に委ねられた。

・**よって、我が国も米露関係の戦略的安定化に寄与するよう、積極的に働きかけるべき。ただ、米露間、日露間には原子力分野での協力の可能性について協議する枠組みがそれぞれ存在するが、日米間にはロシアとの原子力分野での協力問題を協議する枠組みは存在しない。よって、オバマ新政権の発足のタイミングに合わせて、「対露原子力協力に関する日米対話」の枠組みを創設して、日米間でロシアとの原子力協力に関する意見交換を開始することを提言する。**

・そこでは、「原子力の平和利用」と「核の不拡散」の両分野において、米露、日露間でそれぞれどのような協力を進めようとしているのか、またそれらを進めるための障害は何なのか等について意見交換することからスタート。その延長線上で、ロシアとの原子力分野での協力に関する日米連携の可能性なども探っていくことも出来よう。勿論、これで米露間の戦略的対立点が解消する訳ではないが、その安定化の一助になるのは間違いない。また、原子力分野での協力を軸にした日米露三カ国間の安定的な関係構築にも繋がるであろう。

・ワシントンには、米露原子力協定に関する米シンクタンク CSIS 報告書の執筆陣をはじめ、ロシアとの原子力分野での協力の重要性に深い理解を示す有力グループが存在する。彼らに働きかければ、このような枠組みの創設は十分に可能である。

・オバマ新政権の正式スタートは 09 年 1 月 20 日。だが、米露原子力協定の議会への申請再提出を含め、その対ロシア政策の方向性が固まるまでには、更に数ヶ月を要する。それ故、この方向性が固まる前の 09 年 3 月までに第一回会合をワシントンで開催出来れば、オバマ新政権に対して、原子力分野での日露との協力の重要性をインプットできるであろう。

（２）－２． 本論：提言１

■CO2 排出量削減に不可欠な原子力の平和利用の更なる促進

ここ数年の石油価格の高騰と地球温暖化問題の高まりを背景に、中国やインドなど新興国を含めた世界各国で原子力発電所に対する関心が急速に高まっており、世界各国で原子力発電所の新設計画が相次いでいる。

08 年 6 月、地球温暖化問題を主要議題に据えた洞爺湖サミット（主要国首脳会議）を目前に控え、国際エネルギー機関（IEA）から「エネルギー技術展望（ETP）2008」が発表された。これは持続可能なエネルギーの未来を実現するための複数のシナリオをその技術的な裏付けと共にシュミレーションしたもの。その中でも最も厳しい 2050 年までに CO2 の排出量を半減するシナリオでは、「徹底的な省エネと技術革新が不可欠であり、そのためには、世界の年平均 GDP（国内総生産）の約 1.1％に相当する追加投資が毎年必要で、その総額は 45 兆ドルに上る」と明記されている。

そして、省エネやエネルギー効率の向上の他、太陽光、風力発、バイオマスなどの再生可能エネルギー、炭素隔離貯蔵（CCS）、輸送部門における電気自動車やプラグイン・ハイブリッド車、燃料電池車といったあらゆる分野での技術革新を折り込んでも、世界全体で年間 32 基の原子力発電所を新設し続ける必要があるとの試算が出されている。

過去 85 年と 86 年に年間 33 基の原子力発電所が世界中で稼動開始した実績はあるが、チェルノブイリ原発事故勃発後の原子力産業の世界的再編の結果、現在、世界の原子力産業には、これだけの原子力発電所を建設し続ける能力はなく、その産業基盤の回復には、国際的な協力関係の構築が不可欠である。

また、世界的に原子力の平和利用を推し進めるには、ウラン濃縮技術や使用済み核燃料の再処理技術といった核兵器製造に直結する技術の拡散防止が大前提であり、この点においても国際原子力機関（IAEA）などとも緊密に連携をした国際協力体制の構築が急務である。

■原子力の平和利用と核不拡散の両分野でのロシアの存在感

そんな原子力の平和利用の国際的協力関係を構築する上で、核大国・ロシアの存在は無視できないものがある。ここでウラン鉱石の採掘から燃料の成型・加工に至る一連のウラン燃料の製造過程を確認しよう。ウラン鉱床から”採掘”されたウラン鉱石は、化学処理によって不純物を取り除き、粉末状のイエローケーキが取り出される。このイエローケーキをウラン化合物（六フッ化ウラン）に転換。これを遠心分離機などのウラン濃縮装置にかけ、ウラン２３５の含有比率を 3～5％まで高め、濃縮ウランを製造する。この濃縮ウランを粉末状のウラン化合物（二酸化ウラン）に再転換し、これでペレットをつくり、被覆官に詰めて燃料集合体に組み立てる。原子力発電所のウラン燃料として装着されるのはこの燃料集合体である。

この一連のプロセスの中で、技術的に最も習得が難しいといわれるのはウラン濃縮といわれ

ている。現在、世界規模でウラン濃縮サービスを提供している企業は４社しかない。英・蘭・が共同出資する「ウレンコ」、仏アレバ社の 100％子会社「ユーロディフ」、米濃縮会社（USEC）、そして露国営ウラン燃料会社テクスナブエクスポルト（通称テネックス）である。なかでも、露テネックスは、約 20,000t SWU/年という世界最大のウラン濃縮サービスの供給能力を有する企業。これは、全世界のウラン濃縮能力の約 40～50％に当たる。

ガス拡散（2005 年）		②米 11300	③仏 10800	
遠心分離（2005 年）	④・ 20000			④英蘭独 7300
遠心分離（2015 年）	①露 26000	②仏 7500	③英蘭独 9000	④米 3500

※The Global Nuclear Fuel Market‐Supply and Demand 2005 – 2030‐

（World Nuclear Association）

前述の通り、世界各国では新興国も含め、原子力への関心が高まっているが、イランや北朝鮮の核開発問題に象徴されるように、これは核拡散の危険性と表裏一体である。「核の平和利用の拡大」と「核拡散の防止」という二つの課題を達成するには、核燃料並びに核燃料関連技術を国際的な枠組みの下で管理しつつ、これを供給していくシステムを構築する必要がある。

この点においても、06 年１月、後述するイラン核開発問題との関連で、ロシアのプーチン大統領（当時）が「国際核燃料サイクルセンター構想」を発表。これは、国際原子力機構（IAEA）の保障措置の下、ウラン濃縮サービスや使用済み核燃料の取り扱いといった核燃料サイクル関連サービスを提供する施設をロシア国内に創設。ウラン濃縮技術や使用済み核燃料再処理技術の獲得を放棄する国には、これらのサービスを市場原理に基づいて、差別なく提供するというもの。その第一弾として、東シベリアの「アンガルスク電気化学コンビナート」のインフラをベースに国際ウラン濃縮センターの設立を進めている。

また、ロシアは現時点で、国外からの使用済み核燃料引き受けが唯一可能な国であり、今後、使用済み核燃料の取り扱いに関しても、ウラン濃縮と同様に、使用済み核燃料の貯蔵・管理に関する国際センターの創設を提案してくる可能性が高い。

また、将来的には、現在の第三世代軽水炉に替わって、使用済み核燃料に含まれる寿命の長い放射性物質（マイナーアクチニド）をウランやプルトニウムと一緒に燃焼させ、また、寿命の短い放射性物質に変換することで、放射性廃棄物の処理・処分に係る負担軽減できる高速炉（Fast Reactor）などの第四世代革新炉を開発する必要がある。ロシアはこの点でも、高速炉 BN600 を 22 年間、平均 74％で稼動させてきた実績を持つ世界で唯一の国である。

■日露が原子力の平和利用分野で互恵関係を構築する可能性

さて、このような世界的な原子力回帰の機運が高まりを見せる中、ここ数年、我が国も、天然ウランやウラン濃縮サービスの安定的な確保に向け、積極的な動きを見せている。その結果、日本の商社や電力各社、そして東芝などが、ロシアと地理的にも政治的にも近い中央アジアのカザフスタンで相次いでウラン鉱山の採掘権を獲得している。

また、資源エネルギー庁は、カザフスタンで得られる天然ウランの濃縮サービスはロシアで確保するシナリオを描いている。日本政府がロシアとの原子力協定締結交渉の開始で合意したのは 07 年 2 月のこと。これと相前後して、東京電力などの電力各社は勿論、東芝や日立といった原子力関連企業も、ロシアが有する世界最大のウラン濃縮サービスの安定確保を含む、原子力分野での対ロ関係強化に向け、水面下で交渉を開始している。

特に、東芝は今年 3 月、露国営原子力企業のアトムエネルゴプロムとの間で、協力関係樹立に向けた検討を開始することで基本合意したと正式発表。同社のプレスリリースによると、「ロシアの新規原子力発電所建設エンジニアリングの関する協力」、「大型機器製造および保守に関する協力」、「フロントエンドビジネスに関する協力」の３つの分野について、戦略的、かつ相互補完的なパートナーシップの構築を目指すという。

一方、ロシア側も、2020 年までに現状の発電能力を 1.6 倍以上にする必要がある。また、その電力改革の一環として、国内の総電力に占める原子力発電の割合を、現在の 15.4%から 2030 年までには 25%まで引き上げる計画を打ち出しており、原子力発電分野のインフラ整備だけで相当の労力と投資を必要とする。これは日本企業にとって、千載一遇のビジネスチャンスであると共に、ロシア側にとっても、原子力発電所建設に関するエンジニアリング技術を含めた日本企業の製造業のノウハウを吸収する絶好の機会である。ここに原子力分野での日露の相互補完関係が成立する可能性がある。

■原子力分野での日露の互恵関係の構築に不可欠な米露関係の戦略的安定化

但し、日露が原子力の平和利用の分野で戦略的パートナーシップを構築するには、ある外交上の問題をクリアする必要がある。米露関係の安定化である。

というのも、現在、日本の主要原子力メーカーの三菱重工、東芝、日立の内、東芝は米原子力企業ウェスティングハウス（WH）を傘下に収め、日立も米 GE 社との間で原子力部門を統合するなど、日米の原子力メーカーは事実上一体化しているからだ。

ここで原子力の平和利用分野での米露関係の現状を確認しておこう。ソ連邦の崩壊以来、アメリカは、ロシアが保有する大量の核兵器並びに技術の他国への流出を懸念し、これを防止する目的で、ロシアとの間で原子力の平和利用分野での協力を開始した。その最も代表的なものが、93 年に締結された「高濃縮ウランから低濃縮へ」契約。これはロシアで廃棄された核兵器から高濃縮ウラン 500 トンを取り出し、これに天然ウランを混ぜることで低濃縮ウランに希釈して、アメリカ国内の原子力発電所向けのウラン燃料として購入するというもの。現在、ア

メリカの原子力発電所で使用される濃縮ウランの約50%はこの「高濃縮ウランから低濃縮へ」契約の下、ロシアから購入したものである。

だがその後、米露の原子力の平和利用分野での協力はこれ以上進展せず、よって、米露原子力協定の締結もなされなかった。双方に冷戦時代に蓄積した対立感情が残っていた他、使用済み核燃料の再処理といった核燃料サイクルへのアプローチで意見が一致しなかったのだ。更に、95年1月、ロシアがイラン南部のブシェール原発の建設支援に関する契約に調印して以降は、ロシアによるイランへの原子力協力問題が最大の障害となった。

アメリカは、イランがブシェール原発の背後で核兵器開発計画を推進していると疑い、ロシア政府に再三、支援の中止を要請したのが、ロシアは同原発の建設支援は、IAEAの管理下で行っており、そこに原子力の平和利用以外の目的はないと主張し、これを継続した。

ところが、03 年、イランがブシェール原発とは全く別ルートで、独自にウラン濃縮技術の獲得に着手していたことが明らかになると、ロシアとしても、イランによる核開発計画の真意を疑わざるを得ない状況になり、米露の立場は徐々に接近していった。

そして、05年2月27日、ロシアはイランとの間で、使用済み核燃料の返還条項を含む核燃料供給協定を締結した。いわゆる「核燃料リース方式」に基づく契約である。その仕組みは、イランは、ロシアが建設支援するブシェール原発で使用する核燃料を必ずロシアから調達し、使用済み核燃料もロシアに返還する義務を負うというもの。こうすれば、イランはIAEAが掲げる原子力の平和利用の権利を享受できる一方、核兵器製造に必要な高濃縮ウランやプルトニウムは入手できないことになる。

イランに軍事目的に転用可能なウラン濃縮技術の独自開発を断念させるべく、国際的な対イラン経済制裁を強化する一方、「核の平和利用」の機会の供与を含む積極的なインセンティブを与える。そんな戦略を描いた当時の米ブッシュ政権にとって、安保理決議への拒否権を有するだけではなく、イランでブシェール原発の建設支援を行い、また、同国に核燃料の供給と使用済み核燃料の引き取りの一括契約を実施する準備のあるロシアとの緊密な連携は不可欠となった。

前述の通り、ロシアは世界最大のウラン濃縮能力を持ち、また、今のところ、他国から使用済み核燃料を引き受ける可能性のある唯一の国。これがプーチン大統領（当時）の提唱した「国際核燃料サイクルセンター構想」の最重要ポイントである。

06年1〜2月には、プーチン大統領（当時）が前述の「国際核燃料サイクルセンター構想」を打ち上げると、ブッシュ大統領も「グローバル・ニュークリア・エナジー・パートナーシップ（GNEP）構想」と名づけられた類似の構想を発表。そして、同年7月の米露首脳会談では、この二構想を統合すべく、米露は二国間の「原子力の平和利用に関する協力協定」（米露原子力協定）の締結交渉開始で合意した。プーチン大統領（当時）の任期満了を翌日に控えた5月6日に同協定は正式調印され、残すは米議会における承認のみとなった。

その一方で、米露間には、グルジアやウクライナの北大西洋条約機構（NATO）加盟問題や、

アメリカによる東欧諸国へのミサイル防衛システム配備問題といった未解決の懸案が横たわっている。実際、その僅か4ヵ月後の08年8月、グルジア危機の勃発により、米露関係は再び悪化。結局、米ブッシュ政権は、先に正式調印したロシアとの原子力協定の議会承認申請の取り下げを余儀なくされたのだった。

実は、今年5月に米露原子力協定が調印された時点でさえ、ブッシュ大統領在任中に同協定が米議会で承認される見込みは必ずしも高くなかった。米議会では、依然として、イラン核開発問題でのロシアの協力は不十分との意見が根強かったからだ。

これに対して、ブッシュ政権は議会証言などを通じて、この協定がイラン核開発問題の解決にとって如何に重要なものか説得を試みた。政府外でも米シンクタンクCSISが超党派の専門家達による"THE U.S.-RUSSIA CIVIL NUCLEAR AGREEMENR - A Framework for Cooperation –"と題する報告書を発表し、協定の議会承認を側面援助した。

だが、グルジア危機の勃発によって、先の米議会において同協定が承認される可能性は完全に消えた。逆に、このような状況下で、ブッシュ政権が協定の承認申請を放置しておけば、同協定は議会で否決されることが確実だった。これは即ち、同協定が廃案となることを意味した。それを避ける唯一の方法は、承認申請を一旦差し戻し、同協定の扱いについては、次期政権に委ねること。つまり、冒頭のブッシュ大統領による議会での承認申請の差し戻し通知は、米露原子力協定の廃案を避ける為の救済措置の側面もあったのだ。その結果、今後の米露原子力協定の取り扱いは、オバマ新政権に委ねられることになった。

何れにせよ、米議会では、イラン核開発問題が依然として燻っている他、グルジア、ウクライナの NATO 加盟問題、東欧諸国へのミサイル防衛システム配備問題など、米露関係は戦略的にまだまだ不安定な状況にある。

勿論、米露間に原子力協定がなくても、日露が原子力協定を締結し、同分野での協力を個別に進めることは論理的には可能である。だが、東芝－米WH、日立－米GEなど、現在、日米の主要原子力メーカーが一体化している以上、日露の原子力協力とは日米露の原子力協力に他ならない。それには米議会での米露原子力協定の速やかな承認は勿論、その後の日米露間での具体的な原子力協力の遂行を可能ならしめる米露間の戦略的安定化が不可欠である。

■ロシアとの原子力協力に関する日米対話の枠組みの創設の必要性

だが、前述の通り、米露間には、イラン核開発問題をはじめ、戦略的な対立の要素が依然として燻り続けている。そうであれば、原子力分野での日露の互恵関係の構築を見据え、米露関係の戦略的安定化を促すように、我が国が積極的に働き掛けるべきだ。

ただ、米露間、日露間には原子力分野での協力の可能性について協議する枠組みがそれぞれ存在するが、日米間にはロシアとの原子力分野での協力問題を協議する枠組みは存在しない。よって、オバマ新政権の発足のタイミングに合わせて、「対露原子力協力に関する日米対話」の枠組みを創設し、日米間でロシアとの原子力協力に関する意見交換を開始する事を提言する。

そこでは、「原子力の平和利用」と「核の不拡散」の両分野において、米露、日露間でそれぞれどのような協力を進めようとしているのか、またそれらを進めるための障害は何なのか等について意見交換する事からスタートする。その延長線上で、ロシアとの原子力分野での協力に関する日米連携の可能性も探っていくことが出来よう。勿論、これで米露間の戦略的対立点が解消する訳ではないが、その安定化の一助になるのは間違いない。また、原子力分野での協力を軸にした日米露三カ国間の安定的な関係の構築にも繋がる。

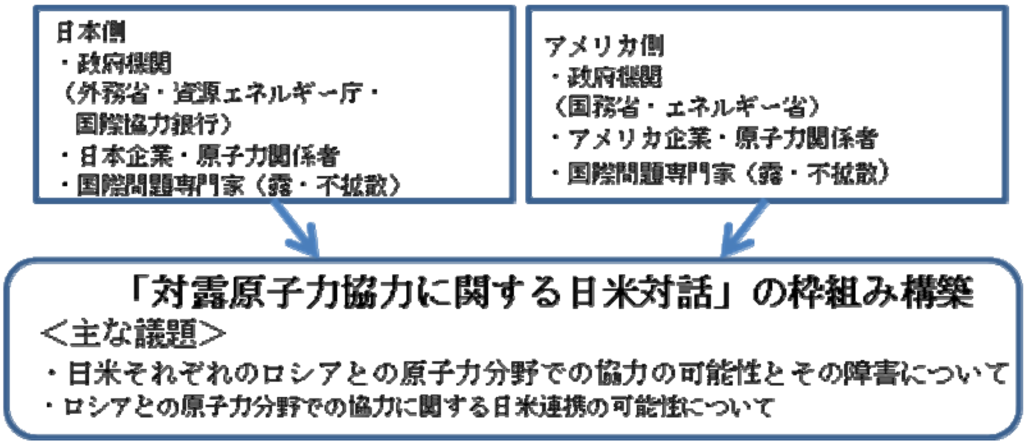
メンバーとしては、日本政府関係者（外務省と資源エネルギー庁）、ロシアとの原子力協力に関与する日本企業並びに原子力専門家に加え、ロシア、アメリカ、核不拡散問題といった国際問題専門家などが脇を固める構成が想定される。これにアメリカの原子力発電所の新規建設への金融支援が可能な国際協力銀行（JBIC）などからの参加者があればなお望ましいだろう。

アメリカ側も、政府関係者（国務省並びにエネルギー省）、ロシアとの原子力協力に関与するアメリカ企業並びに原子力専門家に加え、やはりロシア、日本、不拡散問題などの国際問題専門家の参加が想定されよう。

ワシントンには、前出のCSIS報告書”THE U.S.-RUSSIA CIVIL NUCLEAR AGREEMENT - A Framework for Cooperation –“の執筆陣をはじめ、ロシアとの原子力分野での協力の重要性に深い理解を示す有力グループが存在する。彼らに働きかければ、このような枠組みの創設は十分に可能である。

オバマ新政権の正式スタートは 09 年 1 月 20 日。だが、米露原子力協定の議会申請再提出を含め、その対ロシア政策の方向性が固まるまでには、更に数ヶ月を要する。それ故、これが固まる前の 09 年 3 月頃までに第一回会合をワシントンで開催すれば、オバマ新政権に対して、原子力分野での日露との協力の重要性をインプットできるであろう。

＜※「対露原子力協力に関する日米対話」の枠組みのイメージ図＞



＜参考資料（提言１＞

・Nuclear Energy Outlook - 2008, Nuclear Energy Agency.

・Energy Technology Perspectives 2008 - Scenarios and Strategies to 2050 - , Dr Peter Taylor, Acting Head, Energy Technology Policy Division, IEEJ Workshop, Tokyo, 7 July 2008.

・「国際エネルギー情勢と IEA の G8 北海道洞爺湖サミットへの貢献」、国際エネルギー機関（IEA）事務局長 田中伸男、2008 年 10 月 3 日、経済産業研究所

・The Global Nuclear Fuel Market - Supply and Demand 2005 – 2030 - , World Nuclear Association.

・The U.S.-Russia Civil Nuclear Agreement - A Framework for Cooperation - , Robert Einhorn, Rose Gottemoeller, Fred McGoldrick, Daniel Poneman, Jon Wolfsthal, May 2008, Center for Strategic & International Studies.

・"The Tokyo-Moscow-Astana Triangle : Strategic Partnership In Nuclear Energy Is Inevitable", Taisuke Abiru, "Security Index Fall 2008", PIR CENTER, Moscow.

・「ロシアとの原子力協定「凍結」に踏み切った米ブッシュ政権の本音」、畔蒜泰助、『エネルギーフォーラム』2008 年 10 月号

・「世界最大のウラン濃縮サービスを取り込め」、畔蒜泰助、『エネルギーフォーラム』2007 年 5 月号

・「ロシア双頭体制は新資源帝国をめざす」、畔蒜泰助・兵頭慎治共著、『諸君！』2008 年 8 月号

・「プーチン院政期の《対米戦略》が見えてきた」、畔蒜泰助、『諸君！』、2008 年 3 月号

・『「今のロシア」がわかる本』、畔蒜泰助、三笠書房（知的生き方文庫）、2008 年 3 月

（３）－１．<提言２>の主なポイント

<提言２>　レアアースの安定供給環境を構築するため、レアアースの開発において日中双方が互恵関係を築けるリサイクル技術開発、レアアース開発にともなう環境問題への対応といった分野について日中共同で継続的に研究する場を設けよ。

・レアアースは産業のビタミンといわれるレアメタル（希少鉱物資源）の一つである。
・レアアースは次世代自動車の高性能高効率モーター、省エネ家電、原子炉材などに使用され、省エネルギーや環境技術における先端技術での使用度が高く、今後世界的な需要の増加が見込まれており、日本のエネルギー政策を技術的に支える上で必要不可欠な鉱物である。
・また、レアアースは、レアメタルの中でも特に他の鉱物への代替性が低く、性質上リサイクルも備蓄も難しい鉱物で、さらにその埋蔵・生産は中国に遍在しているという状況にある。
・現状日本はレアアースのほぼ100%を中国から輸入している。供給国の多元化や日本近海の海底鉱物資源の開発などがあるにしても、今後の需要の伸びや、中国に存在する良質の鉱床などを考えると、中国は今後も重要な供給先の一つとして安定した供給が望まれる。
・中国はレアアースを「中東有石油　中国有希土」(※希土＝レアアース) として資源政策上重要な国家戦略物資と位置づけ、外国資本による開発の禁止、E/Lによる規制など資源ナショナリズムを強めており、日本への安定した供給という面で懸念要素がある。
・これまでレアアースについて日中間では1988年に資源エネルギー庁長官と中国国家計画委員会副主任との合意により設立された「日中レアアース交流会議」にて日中両国のレアアース・非鉄金属における生産、販売状況、政策動向に関する情報・意見交換を行ってきている。
・これまでの状況から、中国は資源ナショナリズムの傾向を強めつつあるものの、レアアース開発において、日本の優れた加工技術、応用技術、リサイクル技術等の先進技術に関心を寄せているほか、乱堀等による環境問題への対応を課題として抱えていることがうかがえる。
・日本はこうした中国の事情を勘案し、中国のレアアース開発において日本として可能な技術分野での協力や、環境問題への対応で日中の協力を推し進めることで互恵関係を構築し、レアアースの安定供給を促す環境を作ることができる。
・今後も中国からの安定供給を促すには、これまでのように単なる輸入取引としてレアアースを日本が中国から購入するという関係に止まらず、レアアースを日中双方の共同で開発し、利用するという互恵関係を構築することで安定を促す必要がある。
・そのための一案として、**レアアースの開発において日中双方が互恵関係を築けるリサイクル技術開発、レアアース開発にともなう環境問題への対応といった分野について日中共同で継続的に研究する場を設けることを提言する。**
・特に、中国でレアアース開発における環境対策に日本が協力することは、今後日本が独自に中国以外の他国でレアアース開発を行う際の環境対策においても役立つ経験となる。

（３）－２． 本論：提言２

■日本のエネルギー政策に欠かせないレアアースの重要性

中国、インドをはじめとする新興国のエネルギー需要の増加、資源国における資源の国家管理の強化によるエネルギー需給の構造変化、また、気候変動問題や核不拡散など国際的な枠組みをめぐる動きなど、日本を取り巻く世界のエネルギー環境は大きく変化しつつある。こうした状況に対し、2006 年 5 月に経済産業省が示した今後の日本のエネルギー戦略をまとめた「新・国家エネルギー戦略」では、

①国民に信頼されるエネルギー安全保障の確立
②エネルギー問題と環境問題の一体的解決による持続可能な成長基盤の確立
③アジア・世界のエネルギー問題克服への積極的貢献

の三つを達成すべき目標としている。そして、これらの目標を達成するための数値目標として、

①省エネルギー目標：
今後、2030 年までにさらに少なくとも 30%の効率改善を目指す。（2003 年実績から約 30%の向上）
②石油依存度低減目標：
今後、2030 年までに、一次エネルギー供給に占める石油依存度を現状 50%程度から 40%を下回る水準を目指す。
③運輸部門における石油依存度低減目標：
今後、2030 年までに、現状ほぼ 100%の石油依存度を 80%程度とすることを目指す。
④原子力発電目標：
2030 年以降においても、発電電力量に占める原子力発電の比率を 30%～40%程度以上にすることを目指す。
⑤海外での資源開発目標：
現在取引量ベースで 15%程度となっている原油自主開発率を今後更に拡大し、2030 年までに 40%程度を目指す。

という 5 つの数値目標を 2030 年という時間設定のもと挙げている。
このような「新・国家エネルギー政策」に掲げられた目標の達成に向けて、総合資源エネルギー調査会では 2008 年 5 月に最先端のエネルギー技術の進展・導入の効果が最大限発揮された場合のわが国のエネルギー需給構造の姿を含めた「長期エネルギー需給見通し」をまとめ、2030 年エネルギー需給見通しの中で、最先端のエネルギー技術を導入した場合を想定したケースを

実現するために2020年時点で必要な追加的な社会的コストについての試算を発表した。
それによると、「新・国家エネルギー戦略」の数値目標を達成するためには、2020年時点でおよそ以下のような施策が必要になるとしている。

＜企業関連＞

<u>工場</u>
○エネルギー多消費産業（鉄鋼、化学、窯業土石、紙・パルプ）等）を中心とした各業種において、更新時に全て世界最先端の技術を導入すること。
○高性能工業炉、高性能ボイラーの導入。
<u>オフィス関係</u>
○高効率、省エネなサーバー・ストレージ・ネットワーク機器の普及
・05年：0%　→　20年：約98%の普及率（ストック）
○LED・有機EL照明の普及
・05年：約1%　→　20年：約14%の普及率（ストック）
○省エネ型空調、高効率給湯器、コジェネ（含む燃料電池）の普及
・05年：約600万ｋW　→　20年：約5400万ｋWへ（ストック）
○高断熱など最高基準の省エネ性能を持つ新築の増加
・05年：6割程度　→　20年：8〜9割程度
<u>発電所等</u>
○発電電力における原子力シェアの増大
　・05年：約30%　→　20年：約45%へ
○火力発電の高効率化
○太陽光発電の積極的導入（工場、公共施設等大型建築物）
・05年：約30万ｋW　→　20年：約300万ｋWへ

＜家庭関連＞

<u>住宅</u>
○高断熱など最高基準の省エネ性能を持つ新築の増加
・05年：3割程度　→　20年：8割程度
○太陽光パネルの普及
・現状/戸建約32万戸　→　20年：約320万戸（ストック）
<u>家庭機器・設備</u>
○テレビ等のディスプレイをブラウン管から液晶、プラズマ、有機ELへ
・05年：ブラウン管テレビ　約80%　→　20年：0%
○蛍光灯、冷蔵庫、家庭用エアコン等の市場で購入されるすべての機器が最高基準の高効率、省エネ性能を満たす。
○高効率給湯器、コジェネ（含む燃料電池）の普及
・05年：約70万台　→　20年：約2800万台
<u>自動車</u>
○燃費の継続的改善
・（保有ベース）05年までの15年間：約3%改善　→20年までの15年間：約15%改善
○新車販売に占める次世代自動車のシェア拡大
・05年：約2%　→　20年：約50%

※総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需要見通し/需給見通しに基づく試算（2020年の姿とコスト）」（平成20年5月）より

前述の施策を見てみると、重要な原材料としてレアアースのこれまで以上に安定した供給が必要となると考えられるものが多くあることに気がつく。

例えば、ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車などの次世代自動車では、駆動部分となる高性能高効率モーター、蓄電用二次電池のニッケル水素電池、排ガスのクリーン化を可能にする自動車三元触媒などにレアアースは不可欠な鉱物資源である。
また、ディスプレイのプラズマ化、液晶化、そして蛍光灯などの照明機器の省エネ化にもレアアースは欠かせず、およそ、省エネルギーを実現するためのモーター、電池、ディスプレイ等にレアアースはなくてはならない材料となっている。
その他、原子力発電においても原子炉の中性子遮蔽材としてレアアースが使用される等、生活のいたるところにレアアースが使われ、地球温暖化防止のための省エネルギー技術の普及が進むほど、レアアースの重要性は高まってくることが予想されている。

こうしたレアアースは希少鉱物（レアメタル類）の中でも特に他の材料への代替性もリサイクル性も低いことに加え、供給国の遍在性が強く、供給国の状況や国際情勢により需要逼迫や供給障害が起こるおそれがある。日本はレアアースのほとんどを中国からの輸入に依存しているため、安定供給が損なわれることは今後の日本のエネルギー戦略に大きな影響を及ぼすことになりかねない。
レアアースの各国埋蔵割合、生産国割合と日本の輸入相手国割合を下記にてマトリックスにまとめてみると、その遍在性が明らかになる。

＜レアアースの各国埋蔵量、生産国および日本の輸入相手国の関係＞

鉱種名	各国埋蔵量、生産国および日本の輸入相手国割合上位5カ国（2006 年　※推定値含む）					
希土類（レアアース）	埋蔵量割合	①中国　30.7%	②CIS 21.6%	③アメリカ　14.8%	④オーストラリア　5.9%	⑤インド　1.3%
	生産国割合（2006 年推定）	①中国　97.6%	②インド　2.2%	③マレーシア　0.2%		
	輸入相手国割合（2006 年）	①中国　87.7%	②エストニア　5.3%	③フランス　4%	④インド　1.4%	⑤フィリピン　0.5%
	・主な用途：ネオジム磁石、ジスプロシウム磁石等。今後原子力関連（制御材、核燃料、添加剤等）で需要が増す見通し。					

※ＪＯＧＭＥＣ資料　（レアメタル備蓄データー集　平成 20 年 3 月　他）から筆者作成

■中国の鉱物資源政策と日本の外交

上記のとおり、現状日本はレアアースのほぼ100%を中国から輸入している遍在した状況にある。今後中国以外の国でレアアース開発を行い供給国を多元化することや、日本独自の供給源として日本周辺の海底鉱物資源の開発などを進め他国への過度の供給依存を解消していきつつも、これから先の需要の伸びや、ジスプロシウムなどを含む良質な鉱床が中国に存在することなど考えると、今後とも中国は重要な供給先の一つとして安定した供給が望まれる。

日本の依存度が高い中国は、1991 年に国家鉱物資源保護法を制定し、レアアース、アンチモン、タングステン、モリブデン、錫を国家保護性鉱種に指定し、精鉱生産量割当て、輸出量割当制（E/L）などにより国家管理を行っている。2004 年以降は増値税還付率引き下げ・撤廃を段階的に実施し、レアアースは 2005 年 5 月に、タングステンは 2006 年 9 月に撤廃されている。さらに、2006 年からは輸出関税の引き上げを段階的に行い、各種レアメタルはおよそ 10%～25%の課税対象となった。また、E/L 制度の対象品目を拡大する等、国家戦略として鉱物資源の囲い込みを行っている。特に中国はレアアースを「中東有石油　中国有希土」（中東に石油あり、中国にはレアアースあり　※希土＝レアアース）として資源政策上重要な国家戦略物資と位置づけて外国企業のレアアースの開発、投資を厳しく規制し、資源ナショナリズムの動きを強めており、日本への安定した供給という面で懸念要素がある。

こうした状況に対し、日本は 2008 年 5 月 6 日から 10 日までに来日した胡錦濤中華人民共和国首席と福田首相との会談により発表された「戦略的互恵関係」の包括的推進に関する日中共同声明の中で、ここ数年繰り延べとなっている「日中レアアース交流会議」を双方にとり都合のよい時期に開催することで共通認識に達している。「日中レアアース交流会議」は 1988 年に資源エネルギー庁長官と中国国家計画委員会副主任との合意により設立された日中のレアアース取引における価格交渉や供給の安定などについて日中間で協議をする会議であり、現状レアアースのおよそ9割を中国からの輸入に頼っている日本にとっては重要な会議でありその動向が注目される。

■レアアース開発における日中協力の可能性

資源ナショナリズムの傾向を強める中国に対し、日本への安定したレアアース供給環境を作るための方策として、これまでのように単なる輸入取引としてレアアースを日本が中国から購入するのではなく、レアアースを日中双方の共同で開発し、利用するという互恵関係を構築することで安定を促す必要がある。

これまで開催された「日中レアアース交流会議」の状況を見てみると、中国は WTO 加盟後も E/L 制度の廃止はしないなどと言明するなど、中国政府によるレアアースの規制を維持する一方、レアアースの高度加工技術、新素材開発、リサイクル技術といった先端技術分野における日本企業の投資を奨励しており、規制を維持しつつも中国のレアアース産業を付加価値の高い分野へシフトしていきたいという意向が伺える。

日本はレアアースをハイブリッド自動車をはじめ様々な先端技術製品にて利用してきたこと、そして、これまで民間企業、政府機関をはじめレアアースのリサイクルに関する研究がおこなわれており、経済産業省の 2009 年度概算要求の中でも製造工程で廃棄されるレアアースのリサイクル技術開発に 2 億円をかけて取り組む予定であるなど、技術を通して日中協力を行うポテンシャルはあると考えられる。特に、レアアースのリサイクルは日中共通の課題であり、例えば、レアアースを多く利用するハイブリッド自動車などの次世代自動車が今後日本ブランド、中国ブランドにかかわらず中国市場で本格的に普及することが予測されているが、そうした使用済み製品からのレアアースの回収、リサイクル技術の確立などは日中両国の共通課題になるであろう。

また、中国ではレアアースの採掘、精製、分離にわたり多数の中小業者が乱立しており、ここ数年レアアース鉱石の乱堀や環境対策設備の不十分になどによる環境問題を抱えている。現在中国国内のレアアース業界では、包頭鉄鋼による内モンゴル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取り、五鉱集団が江西省に五鉱ガン州希土株式有限会社を設立するなど、中小企業の乱立を正すような業界再編が進んでおり、環境問題への対応も視野に入れてのものと考えられる。

レアアース開発における環境問題対策は、今後日本がレアアース供給国の多元化を目指し、中国以外の国で独自にレアアース開発を行う上でも対処を考えなければいけない課題である。<u>特にレアアースの場合は、その精製過程で人体に有害な放射性物質であるトリウムが排出され、環境問題を引き起こす可能性があることから、トリウムの処理、管理についての経験と技術の蓄積は重要となる。</u>
過去、マレーシアにおいて日本企業が出資したレアアース会社が、レアアースの精製過程で出た放射性廃棄物（トリウム）の適正管理を怠ったために住民に健康被害をもたらしたとして日本の公害輸出として問題になった事があるが、同じ轍を踏むようなことはあってはならない。

■レアアースの安定供給環境を構築するため、レアアース開発における日中共通の課題について日中共同で継続的に研究する場を設けよ

以上、日本にとってレアアースは次世代自動車に使われる高性能高効率モーター、省エネ家電、原子炉材など日本のエネルギー政策にも大きくかかわる様々な先端技術に必要不可欠な資源であること、現状日本はそのほぼ 100%を中国から輸入していることから供給先の多元化の必要はあるにしても今後も中国は重要な供給先の一つであり安定した供給が望まれること、一方、中国はレアアースを「中東有石油　中国有希土」(※希土＝レアアース) として資源政策上重要な国家戦略物資と位置づけ、外国資本による開発の禁止、E/L による規制など資源ナショナリズムを強めており、日本への安定した供給という面で懸念要素があることなどを考えると、日本はこれまでのように単なる輸入取引としてレアアースを日本が中国から購入するのではなく、レアアースを日中双方の共同で開発し、利用するという互恵関係を構築することで安定を

促す必要がある。

　これまでの「日中レアアース交流会議」の状況からも見られるように、中国はレアアース開発において、日本の優れた加工技術、応用技術、リサイクル技術等の先進技術に関心を寄せているほか、乱堀等による環境問題への対応を課題として抱えている。

日本はこうした中国の事情を勘案し、中国のレアアース開発において日本として可能な技術分野での協力や、環境問題への対応で日中の協力を推し進めることで互恵関係を構築し、レアアースの安定供給を促す環境を作ることができる。

　そのための一案として、日中双方の課題であり互恵関係を築ける分野であるレアアースのリサイクル技術、レアアース開発にともなう環境問題への対応などについて日中共同で継続的に研究する場を設けることを提言する。

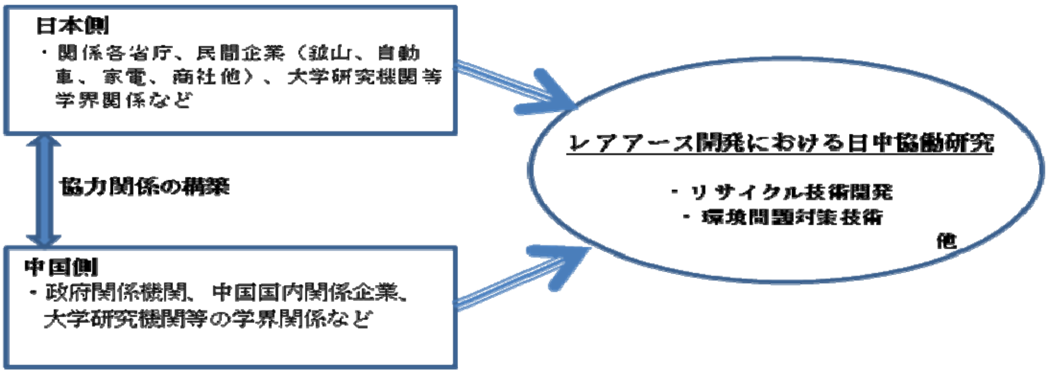
　また、今後の展望として、中国でレアアース開発における環境対策に日本が協力することは、日本が中国以外の他国で独自にレアアース開発を行う際の環境対策においても役立つ経験となるであろう。

レアアース開発における日中共同研究概案

■目的：
レアアース開発における日中双方の課題であるレアアースのリサイクル技術、レアアース開発にともなう環境問題への対応等について日中共同で研究し、互恵関係を築くことで中国からのレアアース供給の安定化を図る。

■研究課題：
日本の競争力であり先端優位性のある加工技術、応用技術を無計画に供与するのではなく、互恵関係が築ける日中双方の共通課題となる分野について共同で研究を行う。
（課題案）
①レアアースリサイクル技術開発
・市中製品からの回収・リサイクル技術の開発
・より安価なリサイクル技術の開発
②レアアース開発における環境問題対策技術
・環境負荷の少ない採掘技術の開発
・開発過程で排出されるトリウムなど放射性廃棄物の廃棄・管理技術
※その他、レアアースの備蓄に耐えうるアンチエージング技術の開発など。

■概念図



＜参考資料（提言 2）＞

・レアメタルハンドブック２００８（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構監修）
・レアメタル備蓄データー集　総論　平成 20 年 3 月（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機希少金属備蓄部　）
・今後のレアメタルの安定供給対策について　平成 19 年 7 月 31 日（総合資源エネルギー調査会工業分科会レアメタル対策本部　）
・中国最近の非鉄金属産業と鉱物資源政策　平成 20 年 11 月 4 日（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構　北京事務所長　土屋春明　）
・カレント・トピックス　2005 年 96 号　中国の最近のベースメタルおよびレアアース需要動向－第 17 回日中レアアース交流会議報告より―（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ホームページ）
・カレント・トピックス　2004 年 48 号　中国の最近のベースメタルおよびレアアース需要動向－第 16 回日中レアアース交流会議報告より―（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ホームページ）
・カレント・トピックス　2003 年 24 号　中国の最近のベースメタルおよびレアアース需要動向－第 15 回日中レアアース交流会議報告より―（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ホームページ）
・新・国家エネルギー戦略（経済産業省　2006 年 5 月）
・総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需要見通し/需給見通しに基づく試算（2020 年の姿とコスト)」(平成 20 年 5 月）

日本の資源・エネルギー外交の優先課題
～米露・原子力と中国・レアアース～

2009 年 1 月 14 日発行

発行者 東京財団

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-2-2 日本財団ビル 3F
Tel 03-6229-5504（広報代表） Fax 03-6229-5508
E-mail info@tkfd.or.jp URL http://www.tkfd.or.jp

無断転載、複製および転訳載を禁止します。引用の際は本書が出典であることを必ず明記してください。
東京財団は、日本財団および競艇業界の総意のもと、公益性の高い活動を行う財団として、競艇事業の収益金から出捐を得て設立され、活動を行っています。

東京財団
〒107-0052 東京都港区赤坂 1-2-2 日本財団ビル 3 階
tel. 03-6229-5504　fax. 03-6229-5508
E-mail info@tkfd.or.jp　URL http://www.tkfd.or.jp/