

地域を訪ねて

愛媛県伊方町

人口：1万1980人(2009年2月末現在)
 主要産業：農業(柑橘類)
 主な観光スポット：佐田岬灯台、亀ヶ池温泉、住吉神社 他

佐田岬半島

はな 岬アジ・はな 岬サバを 全国ブランドに



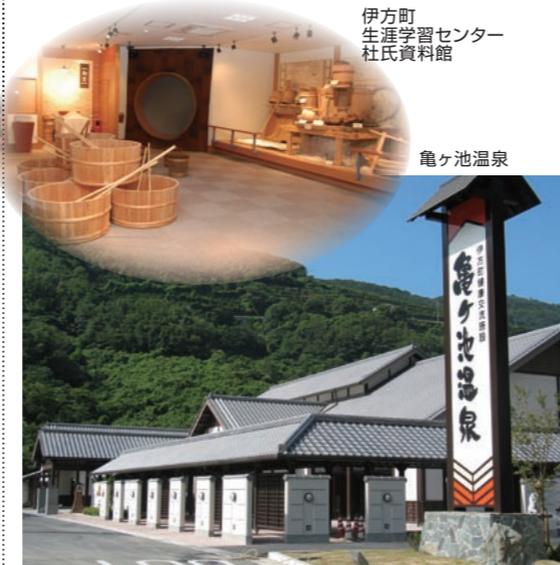
四国の最西端、佐田岬半島に位置する愛媛県伊方町は、おいしい魚が味わえる、知る人ぞ知るグルメスポットです。

佐田岬半島の先にある豊予海峡は、太平洋、瀬戸内海、関門海峡からの3つの潮流が行きかい、流れも速く、深層水が流れ込むため栄養分も豊富です。一本釣りで丁寧に釣り上げられる岬(はな)アジ、岬(はな)サバは、身がよく締まっていて、かつ脂もしっとりとしています。実は対岸の関アジ、関サバと同じ魚で、大分からわざわざ船に乗って食べに来る人もいます。伊方町では岬アジ・岬サバを全国ブランドにしていこうとPRに努めています。

佐田岬半島ではこのほかにも季節によって

ブリ、タイ、ハマチ、フグなどさまざまな種類の新鮮な魚が味わえます。紫ウニや伊勢エビ、サザエ、アワビなどの海の幸も豊富で、白く透き通るちりめんも絶品です。

これからのシーズンはドライブがお勧め。八幡浜市から佐田岬先端の三崎まで佐田岬半島を貫く国道197号、通称・佐田岬メロディーラインは、瀬戸内海、宇和海が眼下に広がる風光明媚なドライブコースです。約40kmの道中には、愛媛の酒造りを支えた伊方杜氏



伊方町生涯学習センター 杜氏資料館

亀ヶ池温泉

の資料館や、泉質が評判の亀ヶ池温泉、伊方名物を販売する道の駅「きらら館」などがあります。旬を迎えた岬アジ、岬サバに舌鼓を打ち、温泉に浸かった後は、絶景と名高い佐田岬の夕日で締めるのもいいでしょう。宿泊施設には、民宿のほか、家族や仲間と宿泊できる瀬戸アグリトピアもあります。きれいな砂浜も多いので、海水浴も楽しめます。

帰りには主要産業であるみかんや伊方杜氏自慢の地酒、三崎漁協が作る岬アジの一夜干しなどをお土産にはいかがでしょうか。

お問い合わせ：伊方町商工観光課 TEL0894(38)0211



伊方新名物

「じゃこカツ」

伊方では新名物「じゃこカツ」が人気です。魚のすり身と野菜を合わせてカツにしたもので、まわりはサクサク、中はジューシー。一口食べるとほんのりとした潮の風味が広がります。揚げたてが食べられる道の駅「きらら館」では、休日には行列ができるほどの人気です。栄養バランスも良く、おかずや子供のおやつにも最適です。お取り寄せもできます。

原子力 発電 四季報

NO.46
春号/2009

私は
こう思う

もっと現実を知り
実行可能な対策を立てよ

(財)日本科学技術振興財団会長・元文部大臣 有馬 朗人

特集

原子力を中心とした
低炭素社会実現への取り組み



佐田岬の夕日(愛媛県伊方町)



ムーンビーチ井野浦 海水浴場(愛媛県伊方町)



四国電力(株) 伊方発電所

私はこう思う

もっと現実を知り実行可能な対策を立てよ

(財)日本科学技術振興財団会長・元文部大臣 有馬 朗人 3

特集

原子力を中心とした 低炭素社会実現への取り組み 4

シリーズ特集

エネルギー環境教育の現場から 福井県美浜町菅浜小学校を訪ねて 8

トピックス

●プルサーマル、着実な進展 六ヶ所村だより 10

お知らせ

●科学技術館に、「アトミックステーション ジオ・ラボ」がオープンしました ●映像教材「偉人たちの授業～放射線を知る～」を公開 11

はじめに

地球温暖化対策として 原子力発電の役割が増大しています

2013年以降の地球温暖化対策の国際枠組み（ポスト京都議定書）に向け、国内外で議論が活発になっています。

こうした中、地球温暖化対策の切り札として、原子力発電の役割が一層増しています。発電時に二酸化炭素を排出せず、大量のエネルギーが得られる原子力発電は、化石燃料の比率を引き下げるための重要な電源となっているのです。

世界的にも原子力発電が再評価されつつあります。「脱原子力」政策を展開していた欧州諸国でも、地球温暖化対策やエネルギーセキュリティー面から、原子力回帰の動きが加速しています。

今回の原子力発電四季報では、原子力を中心とした低炭素社会への取り組みと欧州をはじめとした原子力回帰の動向についてご紹介します。



京都議定書後の枠組みについての検討も進んでいる。(写真は2008年12月に開催された気候変動枠組み条約第14回締約国会合(COP14)＝電気新聞提供)

私はこう思う



もっと現実を知り実行可能な 対策を立てよ

(財)日本科学技術振興財団会長・元文部大臣
有馬 朗人

人類が現時点より2050年から2100年に渡って直面しつつある大きな問題が幾つもある。化石エネルギー資源の枯渇、食料と水の不足、そしてより大きな地球温暖化の問題である。

政治的にも経済的にも現在は、地球温暖化とその要因である二酸化炭素CO₂の排出をどう抑えるかが最大の問題になっている。この問題について、温暖化の原因は人為的なものではないと主張する科学者・技術者やそれに類する人々がいるが、大多数は人為的なものが主要であると判断している。先ず、気象にせよ地震にせよ複雑な現象で、現在の地球科学はまだ発展途上にあり、気象も地震も完全な予知ができない状況であることを認識する必要がある。勿論、科学の真は多数決で決まるものではないことも重々知っている。ではあるが極めて多くの研究者が人為的原因を警告していることを、我々は重く受け止めあらゆる対策を打っておくべきである。もっと正確な予言が可能になるまで待つべきでない。その際、頼りになるものは、地震対策にしても、CO₂吸収、省エネルギー、新エネルギー開発にしても、すべてにおいて、技術の開発であり、その基になる基礎科学の研究である。それにしても科学者は、特に異論を語るときは、自分の予言がどこまで正確か、どこからは推測かを明確に述べるべきである。

地球温暖化の問題と共に心配なことは、化石燃料の枯渇である。可採年数は石油41.6年、天然ガス60.3年、石炭133年、ウラン100年となっている。今世紀中には殆どなくなる恐れがあるその埋蔵量には不明なところもあり、採掘技術の発展も期待されるから、化石燃料は今後もっと長く持つという説もあるが、有限であることは間違いない。

それでは新エネルギーはどうか。勿論国を挙げて全力で開発すべきである。しかし2050年まで十分な量に達成することは難しそうだ。例えば太陽光発電であるが、日本中の一戸建ての数を2,650万戸とし、3kWの発電機を設置しても、2005年の総発電電力量の7～8%、2003年の一次エネルギー消費量の約1.4%に過ぎないのである。新エネルギーの開発には全力を挙げ、大きな予算を投じるべきであるが、時間がかかることを認識すべきである。楽観視してはいけない。

省エネルギー技術はきわめて有望であり、開発を急ぐべきである。

しかし、化石燃料の枯渇は必ず起る。人為的なCO₂の放出による地球温暖化の可能性は高い。しかも日本は自然資源の乏しい国である。そこで科学技術の粋とも言うべき原子力を有効に用いるべきであると私は信じる。安全性が高いことは冷静に考えれば判る。問題は安心感をどう高めるかである。そのためには、人類の危機を救う上で原子力を活用すべきであると、科学者や技術者がはっきりと信念を持って語るべきである。日本の場合、具体的には原子炉を増やすとともに、先ず稼働率も高めるべきである。また、ウランの枯渇を防ぎ、資源を生み出すため、再処理技術、高速増殖炉等の新型炉の研究を進めるべきである。

要するに最も大切なことは、エネルギー問題や地球温暖化の問題を解決するために個人個人の努力が必要であるが、それ以上に国や自治体が真剣に考え、あらゆる努力をすることである。国や自治体は、住民のことは勿論、より広く日本全体の将来のため、現在何を成すべきか具体的に実行可能な対策を早急に打ち出すべきである。

原子力を中心とした低炭素社会実現への取り組み

日本では 2020年までに非化石エネルギー比率を50%に

2008年7月に閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」の中でも、原子力は「低炭素エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な位置を占める」とされており、電力会社は2020年度までに発電電力量に占める原子力を中心とした非化石エネルギー比率を50%にする目標を掲げています。

電力会社は、安全確保を最優先に、引き続き原子力発電の着実な開発や安定運転を進めていきます。2009年1月末現在、53基・合計4,793.5万kWが稼働している原子力発電所について、2018年までの今後10年間で9基・合計1,226万kWの開発を予定しています。

火力発電の熱効率のさらなる向上として、LNGコンバインドサイクル発電の導入を行うとともに石炭ガス化複合発電の技術開発に取り組んでいきます。

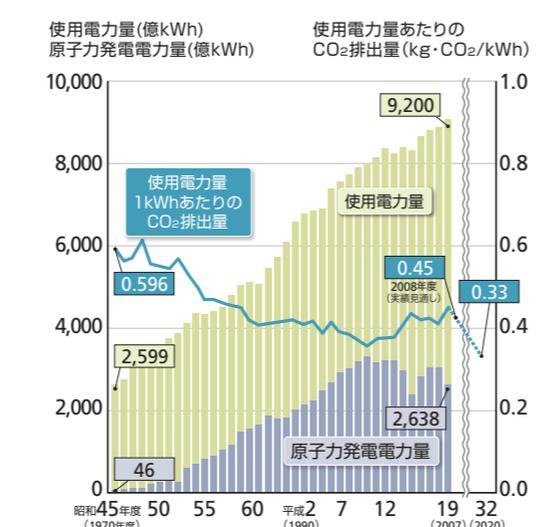
また、メガソーラー発電(大規模な太陽光発電)をはじめとした再生可能エネルギーの開発にも取り組んでいます。2007年度末に4,250kW(電力10社計)であった太陽光発電について、2020年度までに全国約30地点・合計約14万kWのメガソーラー発電所の建設を目指しています。このメガソーラー発電により、約7万トンのCO₂排出量を削減できると試算しています。

こうした取り組みにより、2020年度のCO₂排出原単位は、1kWhあたり0.33kg-CO₂の実現を目指しています。これは2008年度の実績見通し(0.45kg-CO₂/kWh程度)から3割程度の削減となります。

需要面では、CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機(エコキュート)を、2020年までに累計1,000万台の普及を目指し、また、電気自動車は、2020年度までに約1万台(現在使用している約半数)を業務車両として導入する予定です。

今後も、電気事業者は「低炭素社会の実現」に向け、電力需給両面での取り組みを推進していきます。

日本の電気事業からのCO₂排出量の推移



地球温暖化対策の切り札、原子力

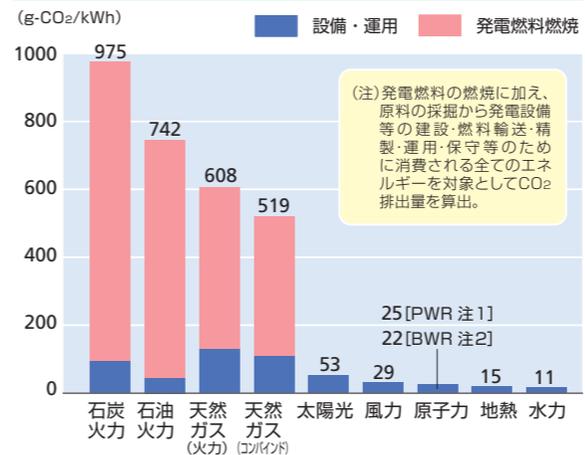
原子力発電は、発電時にCO₂を出さない上、大量のエネルギーを得ることができるため、地球温暖化対策の切り札といわれています。

電力会社は、原子力発電や比較的CO₂の排出量が少ないLNGコンバインドサイクル発電の導入拡大等により、CO₂排出の抑制に努めた結果、2007年度のCO₂排出量は4.17億トンでした。このうち、最も大きな排出抑制を担っ

ているのが原子力発電です。仮に原子力発電でつくる電気を石油火力発電でつくった場合、1.75億トンのCO₂排出量が増加(2007年度における日本全体のCO₂排出量の約13%)したと推定しています。

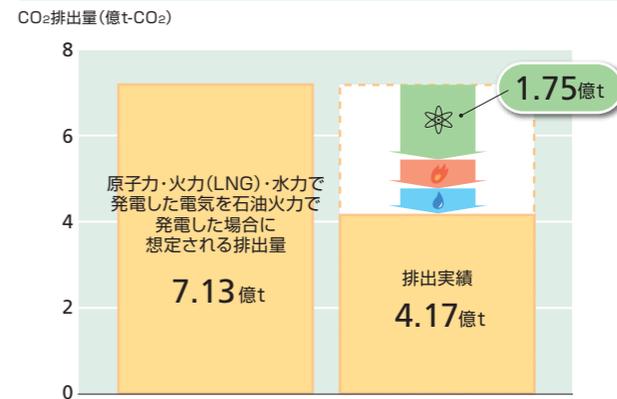
また、全国の既設原子力発電設備の利用率が1%向上すれば、CO₂削減量は約300万トンと試算され、これは太陽光発電400万kW分に相当します。

各種電源のCO₂排出量



注1: PWR…加圧水型軽水炉
注2: BWR…沸騰水型軽水炉
出典: 電力中央研究所報告書 他

発電によるCO₂排出抑制効果(2007年度)



■ 原子力発電による抑制効果
■ LNG火力発電による抑制効果
■ 水力発電などによる抑制効果

原子力をベースに再生可能エネルギーの拡大へ

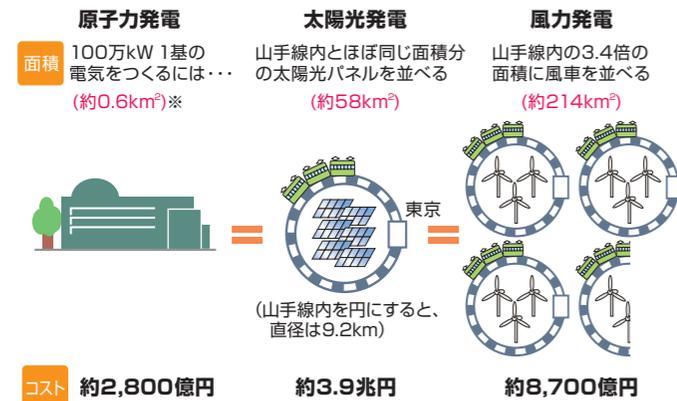
CO₂を排出しない電源として社会的に大きな期待が寄せられている太陽光発電や風力発電を、原子力発電に代えるとなると、現在の技術では、原子力発電所1基分の電気をつくるだけでも広大な土地が必要となる上、設備のコストが高いことや天候に左右される等の問題もあります。例えば、原子力発電所(100万kW級)を太陽光発電に置き換えようとする山手線の内側とほぼ同じの面積(約58km²)が必要になります。

また、数千万kWのレベルで太陽光発電を導入する場合、電気の品質を安定させるためには、大きな追加コストが発生する蓄電池の設置等に加え、これを的確に管

理するための太陽光発電の出力変動データの蓄積・分析が必要となります。

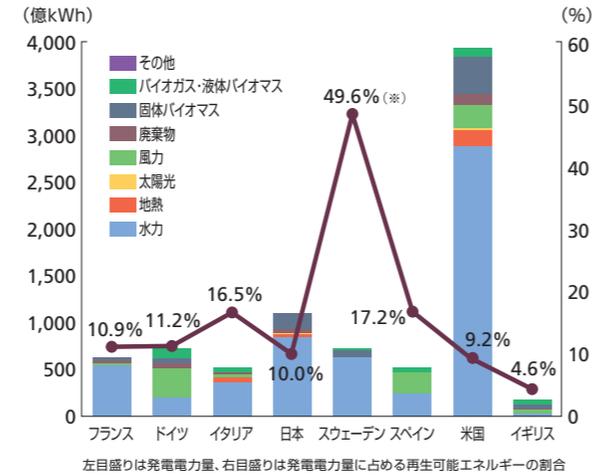
日本の電気事業では、これまでも太陽光発電からの余剰電力の買い取りやグリーン電力基金の推進等により新エネルギーの開発・普及に努めており、大規模水力も含めた再生可能エネルギーにおけるその発電電力量は全体の約1割を占め、ドイツをはじめとする欧米諸国と同等の水準となっています。今後、化石燃料比率を下げるには、原子力発電をベースとした上で再生可能エネルギーの拡大を図ることが重要となってきます。

原子力発電と太陽光・風力発電との比較



出典: 第1回低炭素電力供給システム研究会(平成20年7月8日) 資料
 ※平成20年7月現在、全原子力発電所の敷地面積の合計を稼働基数(55基)で割った値

再生可能エネルギー導入各国比較(揚水発電除く)



出典: IEA, Energy Balances of OECD Countries 2005-2006
 (※)参考: 2007年のスウェーデンの発電電力量に占める原子力比率は約44% (出典: 原子力年鑑2009)

原子力回帰に動く欧州

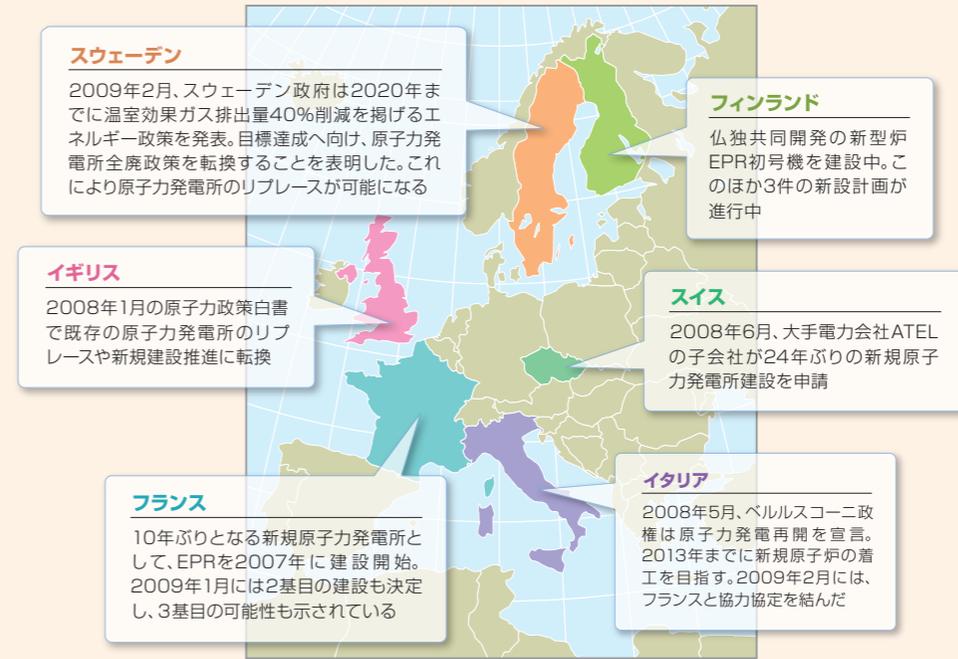
世界では、今、原子力発電が見直されつつあります。

例えば、1979年のスリーマイル事故や1986年のチェルノブイリ事故を契機に欧州では「脱原子力」政策が進展しましたが、近年、地球温暖化対策やエネルギーセキュリティ等の面から、以下の図のように原子力回帰の動きが加速しています。

また、ベトナムやトルコのように、これまで原子力発電を利用していない国でも、新規の建設計画や検討を行っている国が25カ国あります。

こうした動きの中、OECD Nuclear Energy Agency (略称: OECD/NEA、経済協力開発機構/原子力機関)は、2008年8月に、初めて原子力発電の長期見通しを発表し、原子力発電設備容量が2008年の3億7,200万kWから2050年までに5億8,000万kW~14億kWになると予想しました。この長期見通しの中でOECD/NEAは、原子力を「確固たる実績を持つ唯一の低炭素技術」とし、地球温暖化対策としての有用性を強調しています。

原子力が見直される欧州



地球温暖化をはじめとした環境問題への取り組みが急がれる中、次世代層にも自らのこととして考え、行動してもらうためにエネルギー環境教育の重要性が増えています。

そうした中、2008年4月に学習指導要領が改訂され、理科をはじめとした教科でエネルギー・環境に関連する項目も強化されるとともに、本年4月には、新学習指導要領の一部が先行実施されています。

エネルギー環境教育を通じて、エネルギーや環境問題への関心を高めるだけではなく、学んだことを「自信」につなげている学校もあります。

原子力発電四季報では、そうした学校をシリーズで紹介します。第1回は地域を挙げてエネルギー環境教育に取り組む福井県美浜町の菅浜小学校を訪ねました。

福井県美浜町菅浜小学校を訪ねて



校長インタビュー

河合 政志校長



「気づき」をモットーに

菅浜小学校は、関西電力(株)美浜発電所が近くにある静かな学校です。河合政志校長をはじめ、先生方は子どもたちが「気づき、考え、行動できる」力を身につけられるように取り組んでいます。

同校は2006～2008年度の期間、エネルギー教育実践校(*)として活動してきました。この成果を河合校長は「この期間、おとなしく控えめなわが校の子どもたちが自ら

パソコンの操作を覚え、時には環境をテーマに劇で表現することもありました。このことが達成感や自信につながっています」と高く評価しています。

町を挙げたエネルギー環境教育

この背景には、美浜町が原子力発電所の立地地域として「原子力と共生する町」を掲げて、エネルギー環境教育の推進を重点策としていることがあります。町では教育委員会が事務局となり、町内の各小・中学校から選出された推進委員により2006年度から「美浜町エネルギー環境教育推進委員会」を組織しています。

町内の小中学校が一貫した流れで、エネルギー環境教育を展開しており、2006年度に小・中連携の統一カリキュラムを作成し、実践するなど、町を挙げて継続的に、子どもたちにエネルギー・環境について考えさせる場を提供しています。

原子力発電への理解

同校の生徒たちは入学してから卒業するまでに、社会科見学や地元の見学会なども合わせると、原子力発電所や



原子力発電所のPR館を見学

PR館に何度も行く機会があります。「身近にある原子力発電所について、ほかの地域より考える場も多く、子どもたちの中には必要不可欠との意識が芽生えているようです」(河合校長)。

低学年では水車や風車でエネルギーを実感し、3、4年生では簡単な実験を通してエネルギーの概念を学んでいます。高学年になると発電方法や、エネルギー資源、地球温暖化について学んだことを発信し、それを実践することを目指しています。

やり遂げた自信

修学旅行前には関西電力の方に、電気の流れを教してもらい、その上で消費地である大阪・奈良・京都を訪ねて、夜の繁華街を歩いたり、関西電力本社ビルの40階から大阪市内を一望したりする機会を設けています。生徒たちに、自分たちの町でつくられた電気が遠い街の明かりをとすことを実感してもらうためです。

また修学旅行先の東大寺で自然放射線を測定して、身の回りや発電所周辺の放射線の数値と比べる学習も行っています。

エネルギー環境教育について河合校長は、「電気や原子力への理解だけでなく、自分たちの生活を見直す勉強であり、これをきっかけとして科学的な考え方をするようになったり、詳しく勉強したことが自信につながったり、さらには学力の基礎につながっている」と評価しています。

(*)資源エネルギー庁では、家庭や地域社会等との連携のもとに多様な実践に意欲的に取り組んでいく学校を「エネルギー教育実践校」として公募・選定し、様々な支援活動を行っています。各地のエネルギー教育実践校の実践例は以下のアドレスでご覧いただけます。

http://www.iece.gr.jp/jissenko_result.html



東大寺での放射線測定

使用済み燃料からウランやプルトニウムを回収し、再び原子力発電所の燃料として利用するプルサーマルが年内にも始まります。中部電力、四国電力、九州電力の3社がフランスのアレバ社に再処理を委託して製造したMOX燃料は2009年3月5日（グリニッジ標準時）に2隻の輸送船によりフランスのシェルブール港を出航し、5月18日に、まず浜岡原子力発電所にて受け入れられました。

http://www.chuden.co.jp/corpo/publicity/press/ac_press/1207544_1034.html

http://www.yonden.co.jp/press/re0903/1173926_1061.html

http://www.kyuden.co.jp/press_090306b-1.html

プルサーマルは中部電力浜岡原子力発電所4号機、四国電力伊方発電所3号機、九州電力玄海原子力発電所3号機において、2010年度までに実施する計画で、最も先行する九州電力では、工程が順調に進めば、8月下旬に開始予定の定期検査で燃料を装荷する予定です。

3月9日、北海道電力は泊発電所3号機において、国にプルサーマルに関する原子炉設置変更許可申請を行いました。

http://www.hepco.co.jp/info/2008/1174552_983.html

3月24日、中国電力は島根原子力発電所2号機へのMOX燃料の使用に関し、島根県および松江市から事前了解を得ました。

<http://www.energia.co.jp/atom/press08/p090324-2.html>

4月3日、Jパワー（電源開発）は国内燃料加工メーカーとMOX燃料調達契約を締結しました。

http://www.jpowers.co.jp/news_release/news090403.html

各社とも、安全確保と地元の方々の信頼を最優先に、プルサーマルを確実に実施します。

原子燃料サイクル施設の運転状況

(4月末現在)

ウラン濃縮工場

●運転状況

第1期分 (600トンSWU/年) …… 生産停止中
第2期分 (450トンSWU/年) …… 運転中(一部停止中)

低レベル放射性廃棄物埋設センター

●廃棄物受け入れ・埋設状況

	受け入れ本数	埋設本数
1号廃棄物埋設施設 ……	累計141,115本	累計141,115本
2号廃棄物埋設施設 ……	累計 69,736本	累計 69,112本

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

●ガラス固化体受け入れ・貯蔵状況

受け入れ本数 …… 累計1,310本
収納本数 …… 累計1,310本

再処理工場

●ガラス固化体受け入れ・貯蔵状況

アクティブ試験進ちょく率 …… 94%
※再処理工場のみ2009年3月末のデータ



六ヶ所村
だより
[ろっかしょむらだより]

科学技術館に、「アトミックステーション ジオ・ラボ」がオープンしました

電気事業連合会は原子力発電環境整備機構(NUMO)と共同で「科学技術館」に新しい原子力展示室「アトミックステーションジオ・ラボ」をオープンいたしました。

この展示フロアは4つのゾーンで構成されており、「原子燃料サイクル」と、それに伴う高レベル放射性廃棄物の「地層処分」を中心テーマとし、それらの必要性和安全性を子どもたちに理解していただけるような展示としています。この機会に是非足をお運び下さい。



科学技術館 東京都千代田区北の丸公園2の1
03-5777-8600(ハローダイヤル) 03-3212-8458(団体予約)
開館時間…午前9時30分～午後4時50分
休館日……年末年始(12/29～1/3)
<http://www.jsf.or.jp>

映像教材「偉人たちの授業～放射線を知る～」を公開

新学習指導要領(中学理科)で追加された放射線について基礎知識を学習し、正しく理解してもらおうと、財団法人経済広報センターが映像教材「偉人たちの授業～放射線を知る～」を企画・制作しました。電気事業連合会も協力しています。

この教材は、レントゲン、キュリー夫人など歴史上の偉人たちが「放射線の出前授業」を行うというドラマ形式で展開します。全体で23分。本映像は電気事業連合会のホームページでも観られます。

<http://www.fepec.or.jp/education/index.html>

