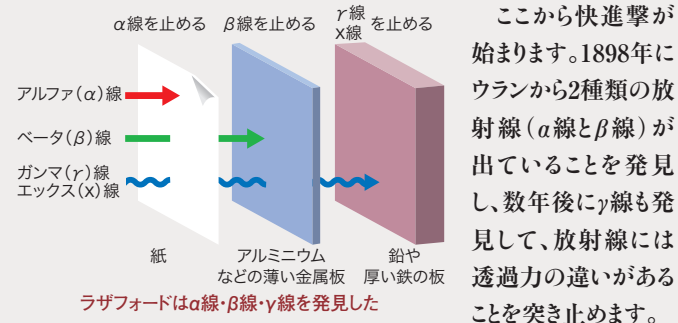


南半球から来た若者、「原子物理学の父」となる

英国で実験物理学の才能が開花

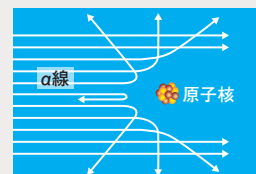
日本ではレントゲンやキュリー夫妻ほど知られていませんが、同時代の物理学者でラザフォードほど歴史に多くの業績を刻んだ人物はいません。ニュージーランドの農家に生まれ、優秀だったものの志望した高校教師には採用されず、X線が発見された1895年に渡英し、ケンブリッジ大学の物理学研究所の研究員になります。ここで指導を受けたのが後に電子の発見でノーベル賞を受賞するJ.J.トムソン教授でした。



そして、教授として着任したカナダの大学では、共同研究者と放射能の「半減期」(原子崩壊説)を唱え、マンチェスター大学に赴任すると助手のハンス・ガイガーとともに、α線がヘリウム原子核であることを発見。さらにα粒子の一つ一つを数える方法を開発し、後のガイガー・ミュラー計数管の礎となります。彼の見事さは、万事を独力でこなすのではなく、共同研究者と力を合わせて大発見を次々に成し遂げた点です。これらの業績により、1908年、ラザフォードは弱冠37歳でノーベル化学賞を受賞しました。

多くの教え子がノーベル賞を受賞

その後も彼は研究の手を緩めず、1911年には共同研究者たちとα線の照射実験中に、α線が何かに当たって進路が変わることに気づき「原子核」を発見。これに基づいて、原子の構造は太陽の周りを惑



α線の照射実験で原子核を発見。後に中性子の存在も予言した。

星が回るように、中心核(原子核)の周りを電子が回っているとする「原子模型」を発表しました。これは当時、諸説あった原子構造の論争に終止符を打つものでした。



国際原子力機関のシンボルマーク

彼のもとには各国の逸材が集まりましたが、それは名声によるものではなく、若き研究者たちを「ボーイズ(息子たち)」と呼び、研究予算や実験機器の整備のため奔走するラザフォードの人柄が慕われたためでした。そして、ボーア、チャドウィック、モーゼリー、メンデレーエフ、ブラケット、カピッツアなど傑出した科学者を育て上げ、多数のノーベル賞受賞者を輩出。後年、ラザフォードが「原子物理学の父」と呼ばれる所以です。

かつて高校教師の道をあきらめた青年が、長じて世界的な科学者を数多く育てる名伯楽になるとは、何とも素敵な皮肉です。現在、ラザフォードの原子模型の図は、国際原子力機関(IAEA)を初め多くの団体がマークに採用し、ラザフォードの肖像はニュージーランド100ドル紙幣に使

われ人々に親しまれています。

●参考文献(ホームページ):放射線の歴史と基礎知識(日本原子力研究開発機構)、原子核の発見(高エネルギー加速器研究機構)、アーネスト・ラザフォード(科学史・人物史、ウィキペディア)など

今後の行事予定 詳細・参加希望については、当会ホームページまたはTEL052-223-6616 までお問い合わせください。

■ 講演会 「エネルギーの明日を考える1・2」[名古屋本部開催] 主催:中部原子力懇談会 **参加費無料**

開催日	場 所	演 題	講 師
平成27年9月18日(金) 15:00~17:00(14:30開場)	名古屋商工会議所 2階ホール	高レベル放射性廃棄物の地層処分について (仮題)	うめき ひろゆき 梅木 博之氏【原子力発電環境整備機構(NUMO) 理事】
平成27年11月13日(金) 15:00~17:00(14:30開場)	名古屋商工会議所 2階ホール	いま、何を議論すべきなのか? ~エネルギー政策と温暖化政策の再検討~(仮題)	さわ あきひろ 澤 昭裕氏【21世紀政策研究所 研究主幹】

■ 情勢講演会 【三重支部開催】 主催:中部原子力懇談会 三重支部 **参加費無料**

開催日	場 所	演 題	講 師
平成27年8月28日(金) 15:00~16:45(14:30開場)	尾鷲商工会議所 3階大ホール	よくわかる放射線講座 ~放射線の基礎とその影響 霧箱による放射線飛跡観察~	しも みちくに 下 道國氏【藤田保健衛生大学 客員教授】

中部原子力懇談会

〒460-0008 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル6F
TEL:052-223-6616 FAX:052-231-7279
<http://www.chugenkon.org>

放射線出前教室・出張授業を実施します。お気軽にお問い合わせください。詳しくはHPをご覧ください。

ホームページから本誌の定期送付のお申し込みが可能です。

この印刷物に使用している用紙は、森を元気にするための間伐と間伐材の有効活用に使われます。



この冊子は地球環境保護のため、植物性大豆油インクを使用し、有害な廃液の発生が少ない水なし印刷をしています。



特集 エネルギーの明日を考える

誤解だらけの電力問題

自由化・再エネ・脱原発のドイツは理想郷か

CHUBU GENSHIRYOKU KONDANKAI シープレス

G-press



第6回 高度な技術で石炭のパワーと環境対応を両立
中部電力株式会社
碧南火力発電所
(愛知県碧南市)

これは
な〜に?

詳しくは4ページを
ご覧ください

vol.104

2015年6月発行(年2回刊)

発行/中部原子力懇談会
名古屋市中区栄2-10-19名古屋商工会議所ビル6F

誤解だらけの電力問題

—自由化・再エネ・脱原発のドイツは理想郷か—

国は「第四次エネルギー基本計画」に基づき、2030年に向けた電源構成(エネルギーミックス)を検討中で、動向が注目されています。そこで今回は、エネルギー政策に詳しい竹内純子氏による情勢講演会の内容を要約してお届けします。

※情勢講演会は2015年2月・3月に開催され、本文の内容・数値などは講演時点のものです。

NPO法人「国際環境経済研究所」理事・主席研究員 **竹内 純子** 氏

慶應義塾大学法学部卒業。東京電力(株)を経て、2012年より現職。水芭蕉で有名な国立公園「尾瀬」の自然保護に10年以上携わり、農林水産省生物多様性戦略検討委員等を歴任。

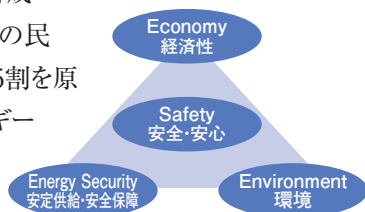


エネルギー政策の基本を成す「3E+S」

今年12月に開かれる国連気候変動枠組み条約締約国会合(COP21)では、2020年以降の温暖化対策の大枠の合意を目指しています。日本もどのように温室効果ガスを削減するのか目標を提出しますが、それにはエネルギーをどのように賄うか見通しを立てねばなりません。日本の出す温室効果ガスのほとんどは、エネルギー使用に由来するものだからです。

エネルギー政策は「3E+S」(図-1)が基本ですが、3Eがどれも同じ重みではありません。**バランスの取り方は国によって違い、日本でも時代によって重点施策が変化しました。**戦前から石油ショック後までは**量的な安定確保**が最重視されました。エネルギーは量が安定供給できなければ話になりません。それが満たされると、産業競争力に関わる**経済性(電気料金)**が追求され、1990年代後半からの制度改革で日本の電気料金は3割近く下がりました。次に求められたのは**地球温暖化問題**への対応です。京都議定書の採択を契機に、CO2を出さない電源構成を目指す動きが強まり、震災前の民主体政権は、2030年に電源の5割を原子力に、2割を再生可能エネルギーにして、化石燃料の使用を大きく抑える計画でした。

◆エネルギー政策の基本 3E+S (図1)

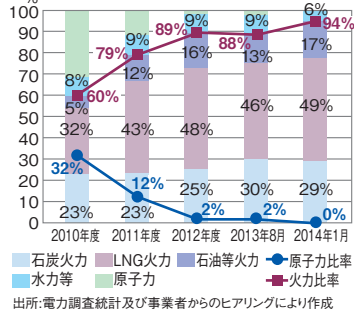


好バランスが崩れた日本のエネルギー

しかし東日本大震災を機に、これまで約3割の電気を供給していた原子力発電所が全停止し、**火力発電への依存度が9割**にもなっています。この結果、燃料コストが年間3.6兆円も増加し、**産業用電気料金が3割、家庭用が2割も上がり**ます。

◆東日本大震災以降の電源構成

震災後の電気事業者(一般・卸)の電源構成の推移(発電電力量比率)

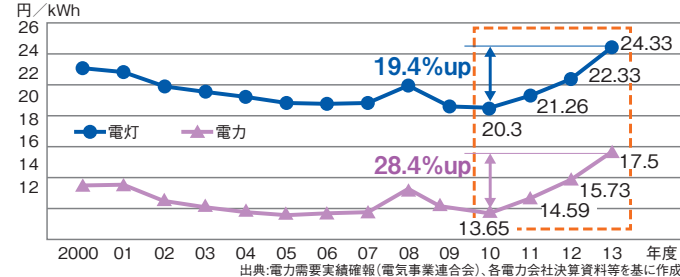


電力停止に伴う燃料コスト増

電源種	2012年度	2013年度	2012年度	2013年度*
原子力	1円/kWh	1円/kWh	-0.3兆円	-0.3兆円
石炭	4円/kWh	4円/kWh	+0.1兆円	+0.1兆円
LNG	11円/kWh	13円/kWh	+1.4兆円	+1.7兆円
石油	16円/kWh	18円/kWh	+1.9兆円	+2.1兆円
合計	—	—	+3.1兆円	+3.6兆円

※2013年度は、燃料価格は2013年度4～8月の平均とし、原子力の稼働は9月以降全機停止が続くものと仮定して試算。
出所:電力調査統計及び事業者からのヒアリングにより作成

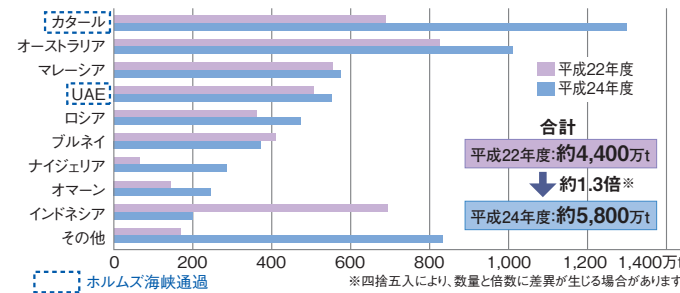
◆電気料金の推移



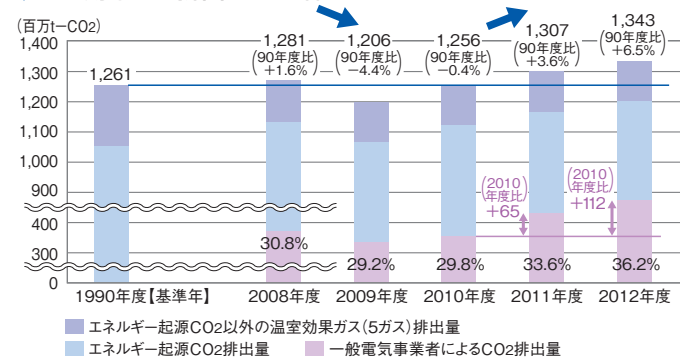
した。【経済性】 他方で、老朽化した火力発電所もフル稼働させているため、計画外停止(緊急補修など)が急増しています。燃料調達では、カタールをはじめ地政学リスクの高いホルムズ海峡の向こう側の国からの**LNG(液化天然ガス)の輸入量が急増**しています。しかも今後30年間でアジアのエネルギー消費は1.8倍に増加することが見込まれ、資源争奪が激しくなることから**日本が9割も火力発電に依存し続けるのは困難**です。**【安定供給・安全保障】**

そして、火力発電の急増により**電力会社10社が排出するCO2は1.1億トン(日本の総排出量の9%)も増加**しています。**【環境】** 目の前の電気が点いているので気づきにくいのですが、エネルギー政策の3Eいずれからみても、日本の現状はリスクが大きくなっています。

◆火力燃料調達の国別受入状況(LNG)



◆温室効果ガス排出量が急増



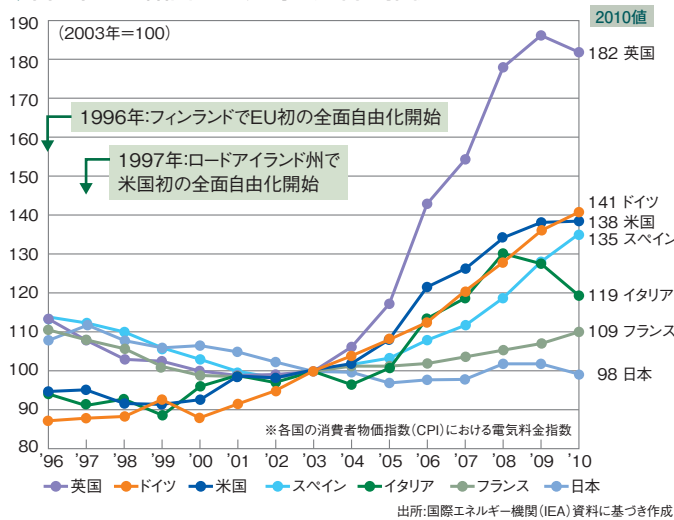
日本と大きく異なるドイツのエネルギー事情

ドイツは、電力の自由化、再エネの推進、脱原発政策で先行し「日本もこれに倣え」と言う人々がいます。しかし、日本とは基礎的条件が大きく異なります。ドイツは「**褐炭**」の**可採埋蔵量が世界一で、エネルギー自給率は約40%(日本は原子力を除くと5%)**で、天然ガスはロシアからパイプラインで供給されます。しかも、**欧州は電力・天然ガスの供給網が整備**され、電力の不足時はもちろん再エネが過剰発電されても各国間で融通できるのです。

ドイツは本当にエコ大国か?

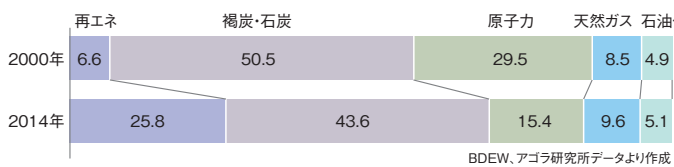
1998年の「**電力の全面自由化**」で、ドイツは電気料金が安くなったとされています。ところが実際は、当初こそ下がりましたが、原油価格が上昇した2003年以降、燃料費の影響以上に**電気料金は上昇**しています。(図2)これは他国も同様で、競争原理の導入により規模の優位性を目指す電力事業者の統廃合が加速し、寡占化が進んでしまったのです。

◆自由化した諸国の家庭用電気料金推移 (図2)



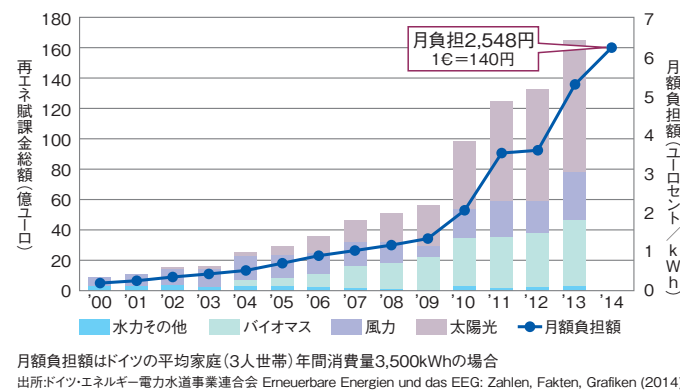
では、ドイツが誇る「**エネルギー転換政策(脱原発・脱化石燃料)**」は順調なのか。確かに再エネは急伸したものの電源構成の**主役は褐炭を燃料とする火力発電**で、原子力発電も半数が稼働中です(2022年までに段階的に廃止)。

◆ドイツ 電源構成の変化



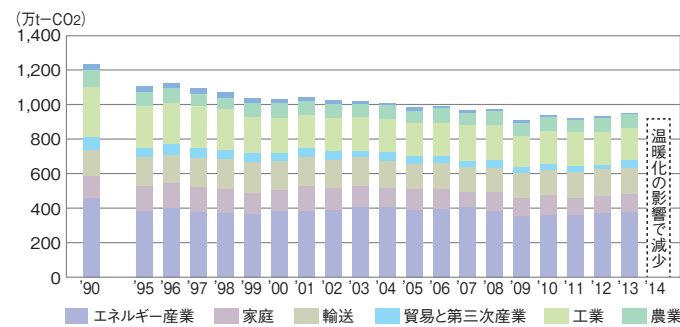
そして、再エネの推進力となった「**全量固定価格買取制度**」のために**一般家庭の賦課金は3万円/年**に達し、中小企業からも悲鳴が上がっています。また、太陽光発電などのグリーン産業は、既に中国・台湾企業にシェアを奪われています。さらに再エネの電力を有効活用するため**約1,800kmの送電線建設が必要**とされていますが、景観悪化等の理由で必ず住民の反対運動があり、**2割程度しか進捗していません**。

◆増大する賦課金(一般家庭の負担が3万円/年)



しかも、政策の目的であるCO2排出量の削減も大きな成果が見られません。CO2排出量は景気の影響が大きいとはいえ、再エネ導入量は増えてもここ数年の排出量はかえって増加しています。再エネの不安定性を調整するには火力発電が必要ですが、**経済性重視によって自由化された状況では、安価ですがCO2排出量の多い褐炭火力の稼働が増えてしまった**からです。再エネが増えても全体の電源構成によってはCO2が削減できないこともあるのです。

◆再エネの拡大でCO2は減ったか[部門別の温室効果ガス排出量]



日本はドイツを真似ず、ドイツに学ぶべき

日本はドイツを真似て再エネの「**全量固定価格買取制度**」を導入しました。しかし、この制度のもとでは**発電設備が増えるほど賦課金は上昇し続ける**上に、日本は再エネ事業者にも有利なように買取価格を諸外国より高く設定しました。再エネには導入支援のための直接的コストに加えて、不安定性をならすため送電網の整備が必要になります。**北海道と本州を結ぶ送電網を整備するなら1兆円以上の費用**がかかります。ドイツは既に制度の見直しを行っています。日本も消費者負担の抑制の観点から、**早急に是正**を図るべきです。

また、来年から電力小売りの全面自由化が始まりますが、消費者がメリットを受けられるように細かい制度設計をしていかなければなりません。そして、長期的な視点も必要で、電気事業者にとって原子力発電はリスクの高い(建設コスト・期間、事故、安全基準の変更など)割の合わない事業と位置付けられ、長期的には原子力発電は減っていくことになるでしょう。

こうした中で、温暖化対策と経済性が整合する電源構成をどのように定め実行していくのか。**自由化した諸外国を教訓に、日本ならではの最善策**を打ち出さねばなりません。

中部地方を中心に、エネルギーの安定供給や次世代に向けた先端研究に関わる施設をシープレス編集部が訪問し、その取り組みをご紹介します。



ナビゲーターの横田です
今回はベース電源としてフル稼働中の石炭火力発電所をレポートします

高度な技術で石炭のパワーと環境対応を両立

中部電力株式会社

碧南火力発電所

(愛知県碧南市)

混ぜる 30銘柄の石炭をブレンドして最適化

碧南火力発電所が1年間に輸入・消費する石炭の量は約1,000万t。安定調達・品質・費用などを考慮して複数の国・産地から主に6隻の専用船で定期的に運び、約70%を混炭(ブレンド)して使います。石炭は産地・炭坑・地層ごとに成分が違い、発熱量・水分量・固さなども異なります。例えばオーストラリア炭は品質が安定していますが、燃焼するとNOx(窒素酸化物)濃度が高くなります。輸送費が安いインドネシア炭は水分が多く、燃焼するとSOx(硫黄酸化物)濃度が高くなります。そこで30銘柄の特性を見極め、適切な比率でブレンドして燃焼効率の最適化を図り、NOxやSOxの発生を極力減らしています。



2〜3日に1隻の頻度で到着する運搬船から揚炭機が7〜9万tの石炭を陸揚げ。先端の複数のバケットを回転させて石炭をすくい取る。



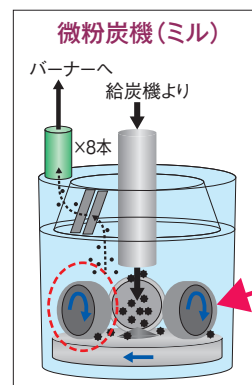
最大88万tを保管できる貯炭場に産地別の石炭の山(高さ13m)が並ぶ。

石炭の消費量

最大3万5千t/日 1,000万t/年

すりつぶす ローラーで小麦粉状につぶして燃えやすく

ブレンドした石炭は「微粉炭機(ミル)」に投入し、直径2mほどある大きなローラーを回転させて石臼で粉を挽くようにすりつぶします。これによって石炭は直径70マイクロメートル(0.07mm)という細かい均一の粒になり、ボイラの中で効率よく燃焼し、高い熱量を得ることができます。現在、6台の巨大なミル(内、予備機1台)が稼働中です。



直径2mもある微粉炭機のローラー



こぶし大の石炭を小麦粉ほどに均一・微粉化

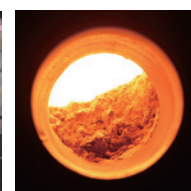
すりつぶした石炭の直径は
0.07mm

燃やす 高度な運転技術で効率燃焼・安定発電

微粉化した石炭をボイラに投入し、燃焼して高温高压の蒸気をつくり、この蒸気によってタービンを勢いよく回して発電します。5基の発電ユニットが1年間に発電する電力量は300億kWh。これは愛知県で消費される電力の50%に相当します。発電所の頭脳である「中央制御室」では、熟練の運転員がボイラの燃焼状態や発電状況を24時間見守り、必要に応じて石炭のブレンド比率を微調整。安定した発電を支えているのは、24年間で122銘柄の石炭を扱ってきた経験値と職人技ともいべき高度な運転技術です。



タービンと発電機がセットになった発電ユニット



ボイラの燃焼状態をチェックするのぞき窓

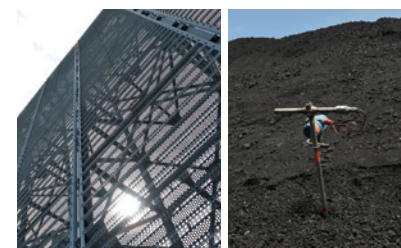
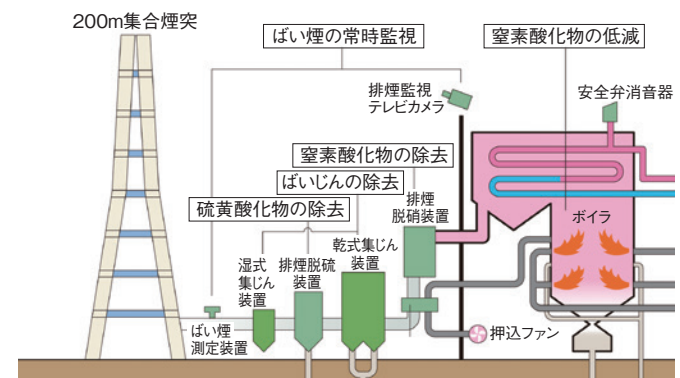


発電ユニットを24時間体制で管理・運用する制御室

年間の供給電力量は
300億kWh(愛知県の50%相当)

汚さない 法規制より厳しい排出基準で環境保全

発電に伴うNOx、SOx、ばいじんについては、国の大気汚染防止法よりはるかに厳しい排出基準を定めた公害防止協定を結び、常時モニタリングして環境負荷の低減が図られています。業務課の中島さん・柿本さんは、外国からの見学者から「煙突から排煙が見えないが、ほんとうに運転中なのか?」としばしば聞かれるそうです。大気だけでなく、排水や騒音なども厳格な基準を設けて対策を講じています。また、運転に伴い100万t/年の副産物(石炭灰)が発生しますが、その90%はセメント原料・建材・ダムコンクリート用に有効利用されています。



貯炭場に設置された高さ18〜20mのフェンス(左)で強風による粉じんの飛散を防止。石炭の山には温度管理のために温度センサー(右)を差し込んでいる。温度が上昇すると早めの使用や積み替えによる放熱を行う。

プロフィール 日本最大、世界でも最大級の石炭火力発電所です



当発電所は衣浦湾に面し、ナゴヤドーム40個分に相当する208万㎡の敷地に、発電設備をはじめ貯炭場・環境保全設備・灰捨て地など石炭火力特有の施設が配置されています。景観への配慮から建屋にはヨットをモチーフとした軽快なデザインを施しています。1991年に1号機(70万kW)が稼働し、93年までに2・3号機(各70万kW)が運転を開始。2001〜02年に4・5号機(各100万kW)が増設され、石炭火力としては国内最大、世界でも最大級の出力410万kWの発電所となりました。

地域共生施設「へきなさんたんトピア」には、電力館をはじめ多彩な庭園を備えたヒーリングガーデン、様々な野鳥が飛来するエコパークがあり、年間約6万人の方々を訪れます。



業務課 スタッフ課長 柿本 計福さん

温暖化防止 2種類の「バイオマス混焼発電」でCO2排出量を削減

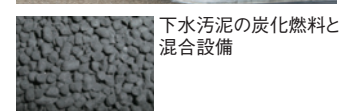


木質チップ・石炭と混合設備

木チップ
石炭コンベヤ

碧南火力発電所では、発電に伴うCO2排出量を削減するため、2010年から石炭にカナダ産マツの間伐材チップ(約10万t/年)を混ぜて燃やす「混焼発電」を開始。さらに2012年から石炭と衣浦東部浄化センターで製造される汚泥を炭化させた燃料を混ぜて燃やす「混焼発電」も行っています。

木質チップによる混焼は、植物の成長過程で大気から吸収するCO2と間伐材を燃やして出るCO2が相殺され(カーボンニュートラル)、10万t/年のCO2削減効果があります。汚泥炭化燃料による混焼は、愛知県内の下水汚泥2万8,000tを炭化させた2,100tの燃料によって3,100t/年のCO2を削減しています。(数値は2012年度実績)



下水汚泥の炭化燃料と混合設備

碧南火力発電所の詳しい情報は、こちらへアクセス

碧南火力発電所

検索

<http://www.chuden.co.jp/hekinan-pr/guide/facilities/thermalpower.html>

放射性同位体の半減期を利用し、ハイテク装置で年代を測定



なぜ地層処分の研究に年代測定が必要なの？

地層処分は、高レベル放射性廃棄物を地下深くの岩盤中に埋設する方法です。埋設箇所には、廃棄物の影響が将来の世代に及ばないよう**地殻変動や火山活動の影響が小さい安定した地質環境を選ぶ必要があります**。それには地質環境の適性を見極める調査・評価技術が不可欠です。東濃地科学センターの「土岐地球年代学研究所」では、こう



地層科学研究部 副主任研究員
博士(理学) 國分 陽子 さん

た技術開発の一環として、地層の形成年代や地下水の滞留年代などを高い精度で測定する技術の高度化に取り組んでいます。

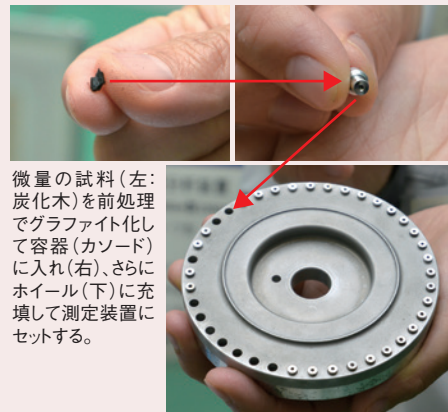
どんな方法で年代を測定するの？

自然界では宇宙線により常に微量の放射性同位体(ベリリウム-10、炭素-14、アルミニウム-26等)が生成され、その量は時間とともに規則正しく減少します(放射壊変)。例えば、炭素-14(^{14}C)の量は5730年ごとに半分に減少しますが、**動植物は光合成や食物摂取等により大気と炭素を交換しているため、体内中の ^{14}C 濃度は大気とほぼ等しくなっています。しかし、死んでしまうと交換が止まり、 ^{14}C は減衰してしまうため、その濃度を測れば年代を推定できます。**

■放射性炭素(^{14}C)年代法

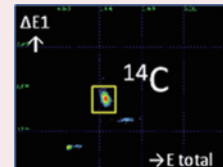


年代測定には ^{14}C が放出するベータ線の量を測り、個数を推定する方法がありますが、 ^{14}C は存在比が1兆分の1と極微量で半減期も長いので、多量の試料や長時間の測定を要します。しかし「**ペレトロン年代測定装置(加速器質量分析)**」は、 ^{14}C の原子の数を直接検出できるため、微量な試料でも約1時間で測定できます。



微量の試料(左:炭化木)を前処理でグラファイト化して容器(カソード)に入れ(右)、さらにホイール(下)に充填して測定装置にセットする。

グラファイトを測定装置(下のイラスト)のイオン源①にセットして炭素の原子をイオンとして引き出します。次に逐次入射システム②で同位体ごとに分離し、加速器③に送り**二段階でイオンを加速**。ファラデーカップ検出器④では炭素-12と炭素-13を、**重イオン検出器⑤で極微量の ^{14}C を検出**します。ここで検出された ^{14}C の原子の個数(右写真)によって炭素年代を算出し、さらに実際の暦年代に換算します。



検出された ^{14}C (赤い部分)ほど原子の数が多い

この測定装置では、 ^{14}C だけでなく、ベリリウム-10(半減期152万年)、アルミニウム-26(71万年)も測定できる日本で現在2台しかない装置の一つです。これらの核種を調べることで、数十万年前の岩石の露出年代や侵食速度などを推定できます。

■年代測定装置の仕組みは？

まず炭素を含む試料(木片・土・貝・地下水など)を燃焼または酸処理して二酸化炭素(CO_2)ガス抽出の後、水素還元してグラファ

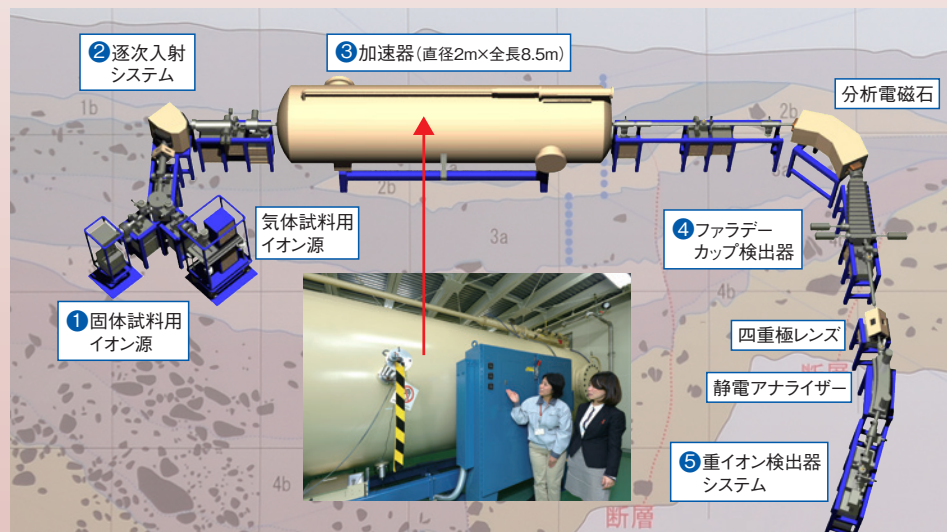


化学的な知識と高度な技術が要求される試料調製作業

イト(C)に調製します。繊細な作業が連続するため、1週間～1カ月程度の時間を要します。



■ペレトロン年代測定装置(全長およそ30m)



そこが知りたい! 浜岡原子力発電所のいま

中部電力(株)浜岡原子力発電所では、防波壁をはじめとする施設の対策強化に加え、東日本大震災以前から行っている訓練をより過酷な状況に想定するなど人的対応力の向上にも力を注いでいます。訓練は稼働停止中も継続し、大小合わせて年間600回以上の訓練を積み重ねています。

ここにフォーカス! 年間600回の訓練を実施

全社防災訓練などの総合訓練をはじめ、東日本大震災を踏まえて整備した体制や手引きなどの確実な実施と、その有効性を検証する個別訓練を継続的にを行っています。万が一、原子力災害が発生した場合にも地域と一体となって対策が行えるよう国・自治体の防災訓練にも積極的に参加して連携を強化しています。



大規模災害を想定した総合訓練



防護服を着て照明が消えた中で注水状況を確認(4号機中央制御室運転訓練シミュレータ)

目的を絞り、技能や対応力を向上させる

個別訓練

特定の項目に目的を絞り、機器の操作方法や手順などの習得・確認を行う訓練。一つ一つの個別訓練を確実に身につけることであらゆる事態への柔軟な対応力を向上させます。



注水機能の喪失を想定した可搬式注水ポンプを用いた訓練



アクセス路を確保するための、がれき撤去訓練

様々な事態への総合的な対応力を高める

総合訓練

地震や津波などの大規模災害を想定し、防災対応の様々な要素の連携を確認する大規模な訓練。中部電力本店・支店・行政機関とも連携し、年2回実施しています。



中部電力本店に設置された災害対策本部



御前崎市消防との合同消火訓練

国・自治体と連携し地域の人々を守る

国・自治体との訓練

原子力災害で避難が必要となった場合を想定し、国や自治体と協働して地域の方々が一丸に避難できるように災害情報の収集・提供などの連携強化を図っています。



静岡県の大規模図上訓練に参加(オフサイトセンターにて)



巨大地震を想定した静岡県の総合防災訓練に参加

Topics

2015年4月、海拔40mの高台にガスタービン発電機を設置

大規模な自然災害などで、万が一、原子炉を冷却する機能を失った場合に備え、送電線を3ルートから引き込む対策、原子炉建屋内に設置している非常用ディーゼル発電機を浸水から守る対策などを実施しています。その上で、これらの電源がすべて使えない場合も想定し、海拔40mの高台にガスタービン発電機を設置し、原子炉に注水するポンプを起動、または海水を使って冷やすポンプ(緊急時海水取水設備)を起動して除熱します。このほどガスタービン発電機の設置を完了しました。

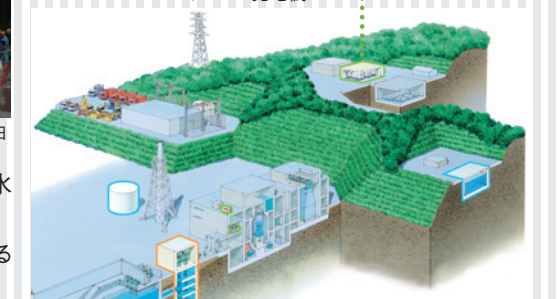
6台のガスタービン発電機による出力は、中規模な水力発電所に匹敵する19,200kWで、最低でも7日分の燃料を確保しています。



ガスタービン発電機の搬入の様子 2015年4月3日



ガスタービン発電機



電源供給
海拔40mの高台にガスタービン発電機を設置