

人と科学が調和する あす をめざして

原子力広報



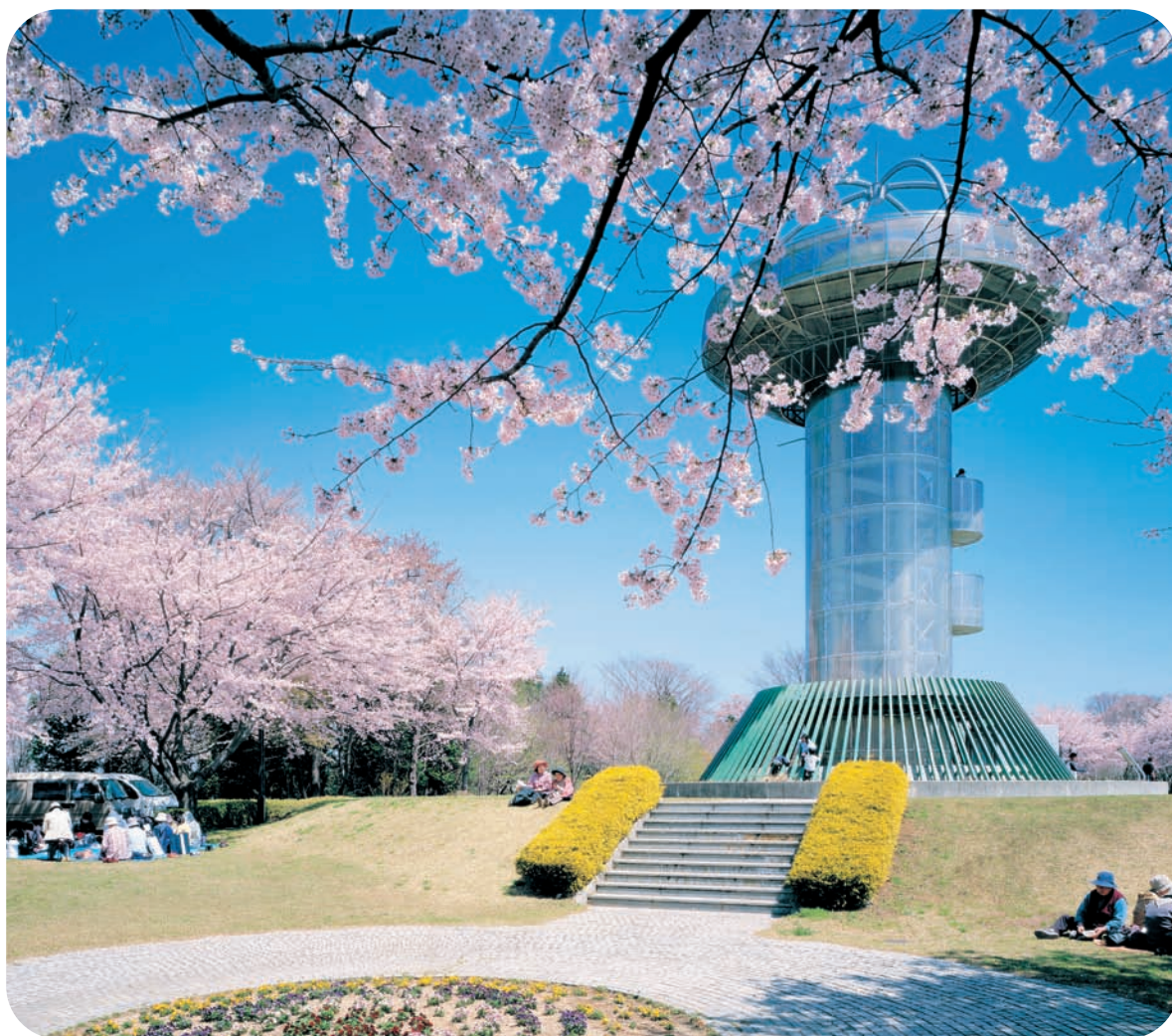
あす

vol.136

— 2008 / spring —

もくじ

原子カトピックス	2・3
科学との出会い	4
茨城のローカル線	5
環境放射線の監視結果	6・7
クロスワードパズル・質問コーナー	8



十王パノラマ公園(日立市)

耐震への取り組みについて

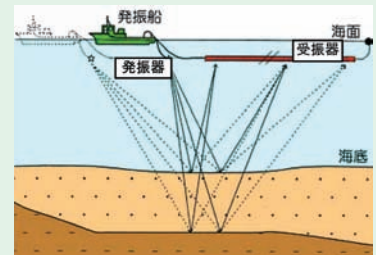
～海域の地質調査について～

日本原子力発電株式会社(以下、原電)と(独)日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)では、原子力発電所等の耐震安全性を確保するため、平成18年度に改訂された「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」、ならびに平成19年7月に発生した新潟県中越沖地震を踏まえた国からの指示に基づき、耐震安全性評価を行っています。

以下に耐震安全性評価のうち、平成19年12月から行っている海域の地質調査について説明します。

耐震安全性評価では、発電所周辺の陸域及び海域の地質調査を行います。このうち海域の地質調査については、平成19年12月より原電と原子力機構が共同で海上音波探査を行っています。

海上音波探査とは、海上の発振器から海中に音波を発振し、海底下の地層中で反射して戻ってきた音波を受振機で捉えて、海底下の地質構造を調査する方法であり、発電所等を中心とする半径30kmを含む範囲において、最新の高精度 マルチチャンネル方式[※]等により調査を実施しています。



※音波探査方法の一種で、海底下からの反射音を受振部を複数にして、探査精度を高めたもの。



発振器を曳航する船舶

これまで海域の地質構造については、過去の文献及び他機関の調査結果を基に評価を行っていましたが、新潟県中越沖地震を受け、さらなるデータ拡充の観点から、原電等において海域の地質調査を行うものです。この調査は地元自治体、地区漁連、地元3漁協(久慈町、久慈浜丸小、磯崎)をはじめ県内各漁協の理解・協力を得た上で進めており、また、海域調査の開始にあたっては、調査の概要や調査船、調査機器をマスコミを通じて積極的に情報公開に努め、テレビニュースや新聞報道で広く紹介されています。

原子力発電所等周辺の陸域及び海域の地質調査については、現在、調査およびデータ分析を実施しているところであり、得られた知見は原子力発電所等の耐震安全性評価に反映させます。

原電では、平成20年3月に中間報告、12月に最終報告、原子力機構は平成21年7月に最終報告を行うことを目途に、耐震安全性評価を進めており、結果については国や自治体に報告するとともに、広く県民の皆さまにもお知らせする予定とのことです。



調査作業風景



曳航される調査機器

いよいよ稼働 世界最高性能の研究施設 ^{ジェイ} ^{パーク} J-PARC

東海村に建設されている大強度陽子加速器施設J-PARCは、今年から稼働し、研究が開始されます。世界屈指の研究施設でこれから何が行われるのかを易しく説明します。

質問 J-PARCって、どのような研究施設なのですか？

答え J-PARCは、一言で言えば今までよく見ることができなかった、原子や原子核の世界を見て調べるための世界最高性能の研究施設です。研究ではものをよく見て調べるということがとても大切です。J-PARCは全てのものを作っている基本である原子や原子核を見て調べ、いろいろな分野の最先端の研究に利用します。

J-PARCは、電気機械である加速器を利用して、原子核の中にある陽子という粒子をほぼ光と同じ速さまで加速します。その陽子を金属などに衝突させると、陽子が金属の原子核を壊して中間子や中性子という粒子を発生させます。J-PARCではこの中間子や中性子を道具として、原子や原子核の世界を調べるのです。



J-PARCの加速器であるリニアックと3GeVシンクロトロン^{の合流部} 加速器は1台数十になる大きな電磁石が数百台並べられているが、設置精度は0.1~0.2mmという超精密機械でもある。

質問 そのJ-PARCでは、どのような研究が行われ、どのような成果が期待できるのですか？



J-PARCの研究施設である物質・生命科学実験施設の外観(長さ約140m、幅約70m、高さ約30m) 中性子を利用して、新材料開発の研究や創薬に結びつく生命科学の研究などを行う。

答え J-PARCのすばらしいところは、とても幅広い分野の研究ができるということです。例えば材料を原子レベルで調べ、新しい優れた材料を開発して産業に役立てる研究。それから私たちの身体を作っている細胞やタンパク質の原子構造を調べ、例えば顔のシミを消してくれる高品質な化粧品とか、難病治療薬の研究開発なども行います。これらは私たちの暮らしや生活向上に直接結びつく、とても役立つ研究です。

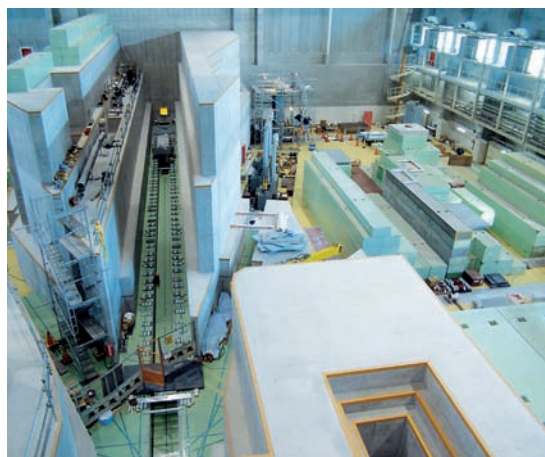
また、宇宙の成り立ちを探ったり、ノーベル賞を受けたニュートリノに関する研究など、私たちの知識を高める科学的な研究も行われます。

質問 J-PARCはどのように利用されるのですか？

答え J-PARCは、完成すると世界中の研究者に開かれた施設になります。世界中の優れた研究者がJ-PARCを利用するために茨城を訪れることになります。ノーベル賞クラスの素晴らしい研究成果も期待できます。

また茨城県では、J-PARCに研究装置の一部を建設して、県内企業の振興や研究の発展に活用してもらおう準備を進めています。産業界や大学の先生方など、いろいろな分野の研究者を集めた研究会も活発に開催して、施設利用開始に備えています。

J-PARCは日本が世界に誇れる最先端科学技術研究施設といっても決して過言ではありません。今年から稼働するJ-PARCに、是非期待して下さい。



J-PARCの研究施設である原子核・素粒子実験施設の内部(長さ、幅とも約60mの実験ホール) 中間子を利用して、宇宙の成り立ちや、物質に重さがある謎などを解明する。

● 科学との出会い ●

第一線の技術者は語る

少年期に第二次オイルショックを体験。さらに地元の石炭産業の衰退を見て育ちました。子供ながらに化石燃料の限界を感じていたかのかも知れませんね。



次代を担う小中高生のみなさんに、科学に親しむキッカケをつかんでもらうためのシリーズです。第4回目に登場する原子力技術者は、日本照射サービス株式会社EB建設本部 早田二郎さん(36歳)です。九州で原子力を学び、東海村の事業所に就職し、その後青森県六ヶ所村勤務を経て昨年12月に6年ぶり東海村に戻ってきました。そんな早田さんにいろいろ聞いてみました。



現在のお仕事はなんですか？

日本照射サービス(株)では、ガンマ線の委託照射サービスを行っていますが、さらに、電子線照射を行う第2工場を建設する予定です。その設備や生産管理システムの設計を担当しています。

最近の仕事上でのトピックスは？

ガンマ線照射に加えて、電子線照射に関する知識・技能を着実に身につける必要性を感じています。また、東海に来てから薬局などで「滅菌済み」の表示や「生産国」を意識して見るようになりました。放射線滅菌が日用品に多数利用されていることを再認識しました。

科学との出会いはなんですか？

小学生のときに過ごした三池地方は、かつての石炭産出地でしたのでボタ山が多数あり、そのボタ山に登ったりしました。また化石を採りに自転車で遠くまで出掛けたりしました。紙飛行機の模型も骨組みから作っていました。



三池の話をもう少し

子どもの頃、すでに三池地方の炭鉱は衰退期に入っており、工場の閉鎖が相次いでいました。また第二次オイルショック・公害問題などもあり、化石燃料の抱える問題点を目の当たりに見てきた少年時代だったかも知れません。炭坑の閉山でたくさんの友人が転校して行った寂しい記憶があります。

休日の過ごし方は？

子供と遊んでいます。

子供の頃の夢はなんですか？

学校では理科の時間が楽しく、理科の先生になろうと思っていました。進路を考える頃、文系から理系への変更は難しいけれど、理系から文系は簡単だろうという思いも。算数は苦手なんですけど。

次世代を担う、中高生にメッセージをお願いします。

何かに打ち込むこと。始めは嫌なことでも、わかるうちにだんだん面白くなっていく。途中で投げ出すことはもったいない。一方で、いろいろなことに興味を持ち試すこと。矛盾しているようですが、どちらも大事だと思います。

「季節の車窓」

— 歴史の里へ JR水郡線常陸太田線 —

大内 裕司 氏 (鉄道模型店「電車くん」店主)

列 車が轟音と共に鉄橋を渡るとき、堤防の傍らで静かにたたずむ細長い石碑が目に入ります。水郡線の久慈川鉄橋脇に立つ、この石碑に目を留める方はあまりいないのではないのでしょうか。

こ れは、奈良時代の万葉集「防人の歌」の一つが刻まれている由緒ある石碑で、歌に書かれている「幸久^{さきく}」という言葉は、千年以上たった今も、近くの「幸久小学校」の校名に残されています。



線路のすぐ脇にたたずむ石碑

さ て、今回はこんな歴史あふれる水郡線沿線をご紹介します。水郡線の歴史は明治30年太田鉄道株式会社が「水戸—久慈川（現在の河合付近）」を開通させたのに始まります。それ以後路線を延ばし現在の路線になりました。

そ れでは、上菅谷駅から常陸太田へ向けて小さな旅に出かけましょう。常陸太田までは田畑の続く古き日本の風景が続きます。途中の河合駅近くには、親鸞聖人ゆかりの「枕石寺」があります。このあと、谷河原駅の近くには、都々逸を各地に広めたことで有名な「都々逸坊扇歌の碑」があります。最近新型になった気動車は軽快に走り、たちまち終点の常陸太田駅に到着します。

常 陸太田の街は、「水戸黄門」の隠居所である「西山荘」をはじめ、黄門様ゆかりの史跡が各所に点在しています。駅前には観光案内所やレンタサイクルもあり、街巡りには便利です。駅から市街地へ坂を上がっていくと幾つもの古い商屋が今も見られます。街としても保存に力を入れているようで、歴史のある街らしさを感じます。

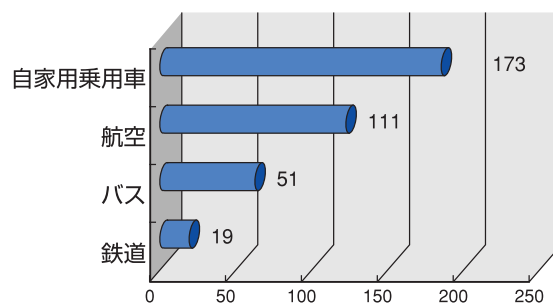


上菅谷駅は分岐駅でもある

今 度は、市街を離れ西山荘へ行ってみましょう。深い木々に囲まれた山里は、まさに桃源郷といった風情で、今にも黄門様がお出ましになりそうです。また、この近くの西山研修所には、徳川斉昭公が水戸領内に設けた水戸八景の一つ「山寺の晩鐘」の石碑が建っています。他にも、佐竹寺や久昌寺など歴史好きには一日では足りないくらい巡りたい場所があります。

と ころで、こんな自然も最近「地球温暖化」で失われてきているのは皆さんご存じの通りです。今回常陸太田への旅には列車を使いましたが、これがもし車だったらどうでしょうか。

輸送量当たりの二酸化炭素の排出量



g-CO₂/人キロ (2005年度) (出典：国土交通省ホームページ)

上 記を参照していただくとよくわかると思います。鉄道を利用すると、二酸化炭素の排出量が車利用に比べ、約1/9で済むのです。

車 はとても便利な移動手段です。なくては生活に困る場面もあるかと思います。でも、時には自然を求めて、地球環境に優しい「列車」の旅を試みてはいかがでしょうか。

放射線について

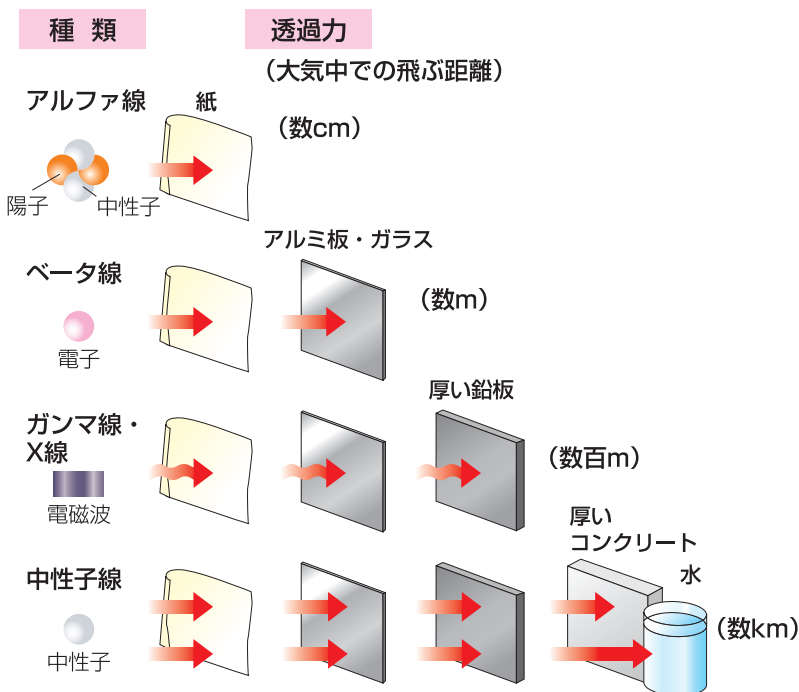
今回は、身の回りにいつも存在し、五感で感じることができない放射線について説明します。
放射線には、光と同じ仲間のガンマ線及びX線などの電磁波並びに粒子からなるアルファ線、ベータ線及び中性子線などがあります。

放射線の起源

- 自然放射線 宇宙から来る宇宙線、地球起源（大地など）の放射線
- 人工放射線 核実験、医療用、原子力施設からの放射線

放射線は、宇宙から来たり、放射性の原子が他の原子に変化するとき放出されます。例えば、大地に自然に存在する放射性のウランが変化して最終的に鉛になるまでにアルファ線、ベータ線、ガンマ線が放出されます。

放射線の種類と特徴



アルファ線は紙1枚で、ガンマ線は厚い鉛で遮られるなどの特徴が、放射線の防護やその測定に利用されています。

放射線による被ばく

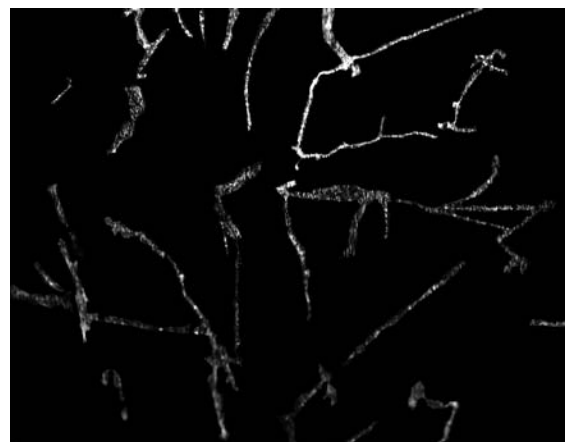
私たちは、日常絶えず宇宙や大地からの自然放射線を受けています（被ばく）。その被ばく線量は、自然放射線から世界平均で1年間2.4ミリシーベルトです。また、原子力施設からの被ばく線量限度は法令で1ミリシーベルトと定められており、平常時の原子力施設からの被ばく量はその数百分の一程度で、自然放射線からの被ばくと比較してもはるかに少ないことが測定等により確認されています。

放射線の監視

茨城県や原子力事業所では、これらの放射線（放射能）を常時測定して、原子力施設での事故、トラブル発生の早期把握に努めるとともに、放射性物質の蓄積傾向や地域分布、そして、住民の方々の被ばく線量を評価し、その安全と健康の確保を確認しています。

目で見える放射線

身近な放射線の飛跡を目で見るための装置を「霧箱」といいます。写真の白い線は、放射線（ガンマ線等）が通過した軌跡です。「霧箱」は、東海村の原子力科学館に展示してあります。



放射線の監視結果

(平成19年7~9月)

監視委員会の評価

平成19年度第3回茨城県東海地区環境放射線監視委員会(委員長:川俣副知事、平成19年12月25日開催)の評価の結果、環境中の放射線や放射能の異常は認められませんでした。また、原子力施設からの排気・排水中の放射能も異常は認められませんでした。

空間放射線量

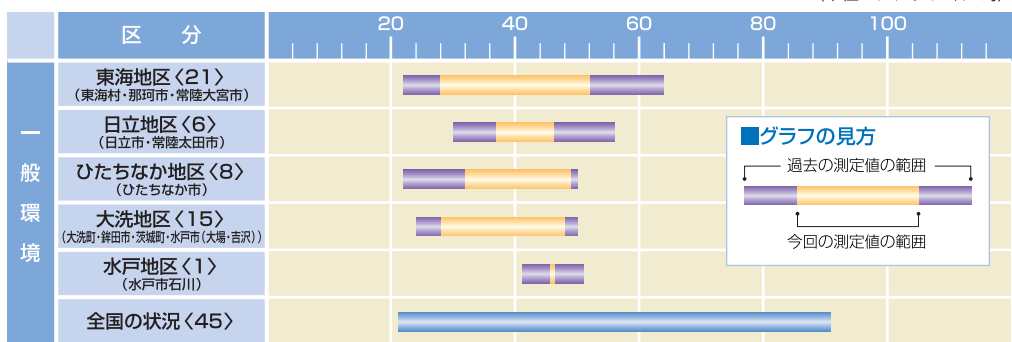
平成19年7月から9月までの3ヵ月間、毎日24時間連続測定された空間放射線量(ガンマ線)は、過去に測定された値と比較して同程度であり、異常は認められませんでした。

平成19年度上半期のサーベイ(モニタリング車による空間放射線量(ガンマ線))及び積算線量の測定結果によると、地域分布は従来と同じ傾向であり、経年変化も従来と同じ水準で推移していました。

固定測定局での地区ごとの変動幅(月平均値)

各地区すべての測定局での測定結果は、平常の変動幅の上限(100ナノグレイ/時)を下回っていました。

〈単位:ナノグレイ/時〉



※〈 〉の数は測定局数、または道府県数

積算線量

【固定点で6ヵ月間連続して積算した線量で、地域住人の被ばくした量がわかります。】

〈単位:ミリシーベルト/6ヵ月〉

測定地点	測定値	備考
東海地区<67>	0.09~0.18	東海地区67地点、大洗地区23地点で測定したところ地域分布は従来と同じ傾向であり、経年変化も従来と同じ水準で推移していました。
大洗地区<23>	0.09~0.14	
比較対照地区<3>	0.10~0.14	

※〈 〉は地点数

サーベイ

【モニタリング車で空間放射線量を測定。移動してどこでも測定可能で固定局がない場所を補完して測定します。】

〈単位:ナノグレイ/時〉

測定地点	測定値	備考
東海地区<36>	22~46	東海地区36地点、大洗地区18地点で測定したところ地域分布は従来と同じ傾向であり、経年変化も従来と同じ水準で推移していました。
大洗地区<18>	24~53	
比較対照地区<2>	32~42	

※〈 〉は地点数

周辺環境における放射能

周辺地域で生産された牛乳、空気中のちり、河川水に含まれる放射能を測定しましたが、**異常は認められませんでした**。土壌、海底土からは、過去の核爆発実験の影響によるセシウム137などが検出されましたが、これまで検出された範囲内で**異常は認められませんでした**。

原子力施設からの排気・排水中の放射能

原子力施設から排出される排気・排水中の放射能を測定した結果、過去に測定された濃度や放出量の範囲内または法律で定められている基準値以下で、**異常は認められませんでした**。

質問コーナー

Q 24時間、連続測定している空間放射線量はなぜ、ガンマ線なのですか? (水戸市 64歳 男性)

A 左ページの解説のとおり、ガンマ線はアルファ線やベータ線と比較して、遠くまで到達します。原子力施設で事故、トラブル(臨界事故では中性子線)が発生したときに、放射性物質の放出よりもいち早く、施設外に放出され、中性子線より発生する頻度が高いため、迅速に事故等を検出するためにガンマ線を代表して常時連続測定しております。

最新の空間放射線量の測定値は
インターネットまたは携帯電話でご覧になれます。

<http://www.houshasen-pref-ibaraki.jp/>

※詳細については **茨城県原子力安全対策課**
TEL.029-301-2922 までお問い合わせください。



Crossword Puzzle クロスワードパズル

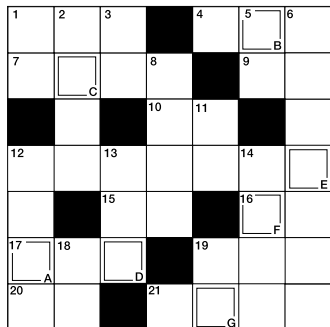
タテ・ヨコのカギを参考にし、クロスワードを全部解いてください。

次にA～Gの二重のかぎ内の文字を並べると、ひとつの言葉ができます。それが答えです。みんなで解いてみよう！

※ツ、ユ、ヨなどの小文字は、大文字として使用します。

ヒント

今回もヒントはなし。頑張ってくださいね！



●応募方法

はがきに、パズルの答え(カタカナ)・郵便番号・住所・氏名・年齢・電話番号を記入の上、お送りください。また、今後の「あす」等の参考とさせていただきますので、原子力についてのご質問・ご意見等がございましたら記入願います。正解者の中から抽選で50名の方に記念品を差し上げます。(当選者の発表は記念品の発送をもってかえさせていただきます。)

なお、ご記入いただいた個人情報は記念品送付のために必要とするもので、それ以外の目的では使用いたしません。

〈あて先〉
319-1112 那珂郡東海村村松225-2
(社) 茨城原子力協議会
〈応募締め切り〉
平成20年3月31日(月) 当日消印有効

135号の正解 アントラーズ



応募数は609通、正解者数は598通でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

タテのカギ

1. 水鳥。ネギを背負(しょ)って来たりします。
2. 一つの物を見つけたら関連したものが次々と見つけられること。「○○○○式」
3. 現在より以前の時。過ぎ去った時。
5. 日本の国鳥。桃太郎のお供もします。
6. 「源氏物語」と並ぶ、平安中期の有名な随筆。清少納言作。
8. 首筋の髪の毛の生え際。
11. 風雨のために海が荒れること。
12. ミカンの一品種。皮が厚め。
13. 戦略・企み。「○○○ごと」
14. 蚊の幼虫。
18. よる。よなか。やはん。
19. 材木を薄く平たく切ったもの。

ヨコのカギ

1. 草木の花が咲くこと。「梅がいっせいに○○○する」
4. 物と物との間の、わずかにあいている所。
7. ホトギスの別名「○○○○鳥」
9. 物体が回転するときの中心となる直線。
10. 金銭の貸借が行われた場合、その使用の対価として借り手が貸し手に支払う金銭。
12. タテのカギ6の冒頭部分の有名な一句。
15. 春に花が咲き、秋にどんぐりの実がなります。
16. 「ファイファイ」と口笛を吹くような声で鳴く鳥。「○○どり」「○○ひめ」
17. 春が旬の魚で、体は細長く、下あごが突き出し、先が赤い。刺身、吸い物種などに。
19. 威厳・威勢のあること。「○○○堂々」
20. 蚕が食べる葉。実は食欲増進、冷え症などに効くそうす。
21. 砂糖醤油の味がお花見でも大人気! 「○○○○団子」

見学バスのご案内(無料)

- 運行日/日曜日・水曜日・金曜日
- 出発時刻/10:00、13:15(1日2便)
- 定員/45名(予約制・電話で予約状況をご確認ください)
- 所要時間/約3時間(日曜日のみ約2時間10分)
- 見学コース/東海駅東口発→原子力科学館→原子力機構アトムワールド(展示館)→原子力科学館→*原子力機構原子力科学研究所構内→げんでん東海テラパーク(展示館)→原子力科学館→東海駅東口着

原子力展示館や原子力施設構内のご案内します!



原子力なんでも質問コーナー!

クロスワードパズルに応募された皆さんからのご質問やご要望に回答するコーナーです。

Q. 原子力発電のための原料となるウランはどこから輸入しているのですか?
(ひたちなか市 31歳 男性)



A. 主なウラン産出国はオーストラリア、カザフスタン、カナダなどです。日本へはカナダ、オーストラリア、ニジェール、ナミビア、アメリカ、カザフスタンから輸入しています。

Q. 日本で初めて原子力発電が開始されたのはいつからですか?
(水戸市 66歳 男性)



A. 日本で初めて原子力発電が行われたのは昭和38年10月26日に、日本原子力研究所(当時)のJPDR(Japan Power Demonstration Reactor 動力試験炉)が初発電を行いました。これを記念して10月26日は原子力の日となっています。また国内初の商業用原子力発電は昭和41年7月25日に日本原子力発電(株)東海発電所で始まりました。この東海発電所はイギリスから輸入されたコールドホール型と呼ばれた国内唯一の黒鉛減速炭酸ガス炉でした。この東海発電所も平成8年3月31日に運転を停止し、現在は廃止措置が進められています。JPDRも東海発電所も、小さな電気出力ではありましたが、わが国の原子力技術の基礎となった存在として、とても大きなものであったと言えます。

Q. 原子力発電はいつ頃どこの国の誰が発明したのでしょうか?
(水戸市 28歳 男性)



A. 原子力発電の原理となっている核分裂の連鎖反応を1943年実験炉CP-1で成功させたのはアメリカのエンリコ・フェルミらです。その後、先の大戦での不幸な出来事乗り越え、原子力の平和利用を多くの技術者が願ひ、アメリカにおいては世界初の発電用原子炉EBR-1が1951年に100KWの発電を行いました。それ以降、1950年代アメリカ・ロシア(旧ソ連)など数多くの国が原子力の開発を積極的に進めました。当時はたくさんの種類の原子炉も考案され、また1954年には世界初の原子力潜水艦ノーチラス号も進水しています。こうして原子力の技術が進み、発展し現代に継承されてきたわけですが、原子力技術は非常に巨大で広範囲な技術の集積であるために、何処の誰が発明した、と決め付けるのは非常に困難な分野です。



エンリコ・フェルミ
1901.9.29~1954.11.28

●編集室より●

原子力広報「あす」をご愛読いただき、ありがとうございます。
(社) 茨城原子力協議会では、これからもわかりやすい原子力の情報を皆さんにお届けします。ご質問やご意見お待ちしております。

原子力広報「あす」は、原子力広報・安全等対策交付金により、年4回発行しています。

社団法人 **茨城原子力協議会**
TEL.029-282-3111 FAX.029-283-0526
ホームページ <http://www.ibagen.or.jp>
転載等についてのお問い合わせは上記へご連絡ください。