

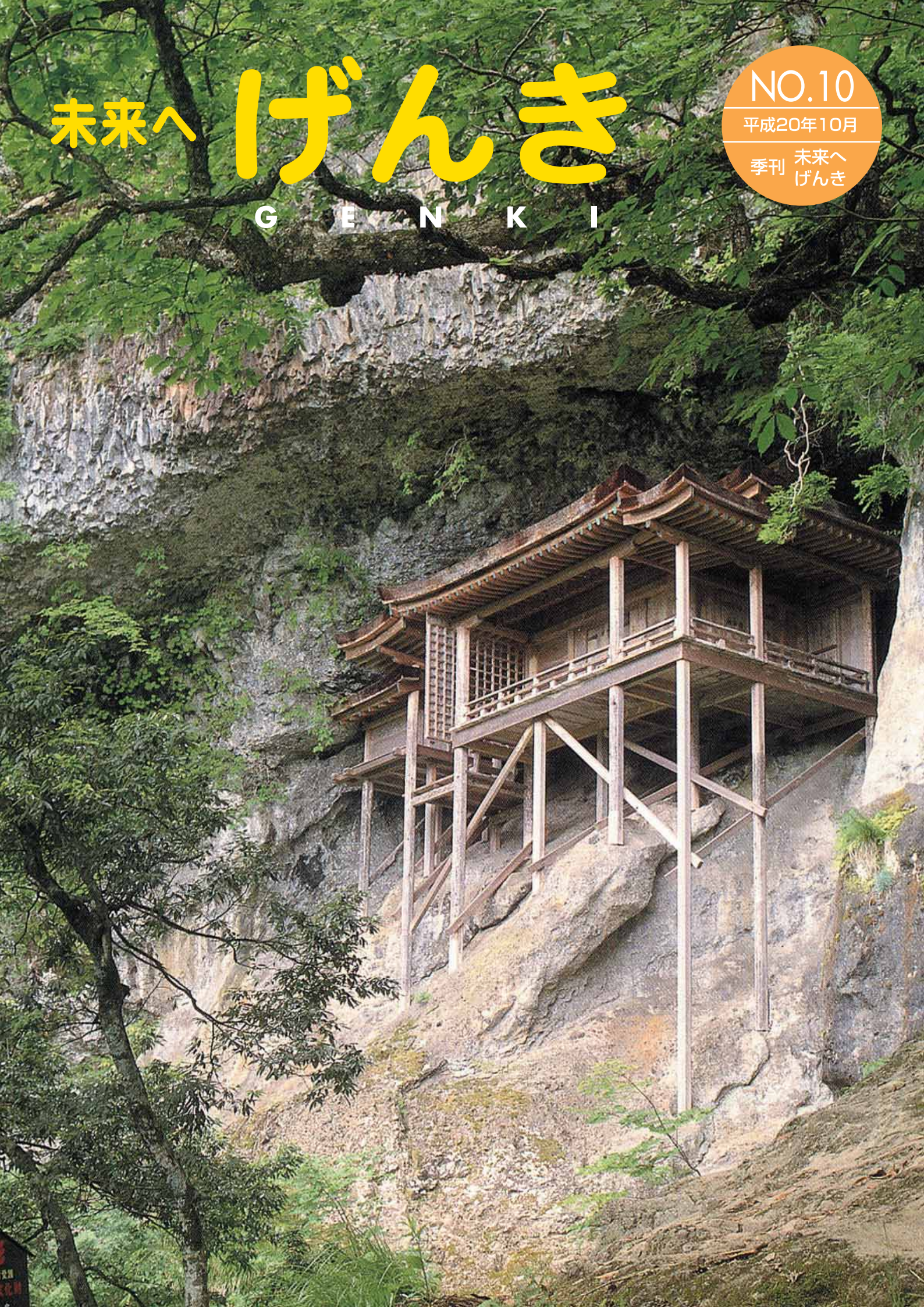
未来へげんき

G E N K I

NO.10

平成20年10月

季刊 未来へ
げんき



未来へ げんき

G E N K I

今号の「未来へげんき」では岡山県苫田郡鏡野町にある人形峠環境技術センターが昨年、開設50周年を迎え、これまでを振り返りながら次の新しい50年に向けた、岡山県鏡野町長・鳥取県三朝町長・原子力機構理事による鼎談を掲載しています。

「ふるさとげんき」のコーナーでは、岡山県玉野市出身の作家の高嶋哲夫さんにご登場いただきました。

■表紙写真：三徳山／国宝 投入堂

投入堂は706年の昔、役の行者がお堂を法力で岩屋に投げ入れたと伝わることからこの名がついています。標高520mのところ、後部を岩屋にすえ、前面は断崖に向けての舞台造り。近づく道すらない垂直な崖に浮かぶとも建つとも表現しがたい優美な姿をかもしだしています。

撮影 三朝町



■特集

決意を新たに、次の50年に踏み出す

【鼎談】岡山県鏡野町長×鳥取県三朝町長×原子力機構理事

■サイエンスノート

低線量ラドンの健康効果を解明する

放射線ホルミシス効果の
医療・健康増進への応用の可能性

■ふるさと・げんき

作家 高嶋哲夫さん

無理をせずに自分に向いていることをやる。
自然体でできるモノカキという仕事が好き。

■わたしたちの研究

原子力施設を安全に撤去する

機器に残されたウランを
安全に、効率的に、取り除く

■特許ストーリー

自宅でラドン温泉を楽しむ
タイルがつくる癒しの空間

DOOL STONE

■新たな発見 科学館へ行こう！

ウランとエネルギー、宇宙
1カ所で3つのテーマを学べる
人形峠かがくの森プラザ（岡山県鏡野町）

■げんきなSTAFF

分解し、運搬し、除染して、廃棄する
すべてをこなすオールラウンドプレーヤー
人形峠環境技術センター
環境保全技術開発部 遠心機処理技術課

■PLAZA

「原子力機構の動き」

[Information]

●綴じ込み読者アンケートハガキ

3

6

8

10

12

14

16

18

特集

決意を新たに、次の50年に踏み出す

【鼎談】岡山県鏡野町長×鳥取県三朝町長×原子力機構理事

人形峠環境技術センターは平成19年(2007年)に開設50周年を迎えました。人形峠環境技術センターを支えてきていただいている岡山県鏡野町の山崎町長と鳥取県三朝町の吉田町長にお集まりいただき、原子力機構の石村理事が人形峠のこれまでの半世紀を振り返りながら次の新しい50年について、お話をうかがいました。

日本の原子力技術の 発祥の地である”人形峠“

石村 まず、何をさておいても鏡野町のみなさんと三朝町のみなさんのご支援があつて、今日の人形峠環境技術センターがあることを本当に感謝申し上げます。ひとくちに50年、半世紀といつても、平坦な道だけではありませんでした。難しい技術開発もありましたし、地元のみなさんにご迷惑をおかけしたこともありましたが、しかし、そういったことを一つひとつ乗り越えて、現在の人形峠環境技術センターがあるわけです。

ターの歴史は昭和30年(1955年)に人形峠でウラン鉱床の露頭が発見されたことに始まるわけですが、当時の「人形峠」は少し離れた人形仙*にあつたと聞いています。**山崎** 人形仙には母子地藏など、いくつかの昔話が伝えられています。人形峠の由来についてもいくつか言います。い伝えがあります。有名なものは上齋原(かみさいばら)に伝わる蜂の大王のお話です。昔、とても大きな蜂が峠を通る村人を襲つていて大変に困つていたので、ある日、お坊さんが通りかかつて、藁人形を峠に立てておくように村人に教えました。何日か経つ

て、村人が峠に行くと、藁人形と知らずに襲つて力尽きた大きな蜂が死んでいるのを見つけたそうです。それ以来、村人はその人形を守り神として、峠を人形峠と呼ぶようになったというものです。鳥取県側にはまた、別の昔話が伝えられているようです。

吉田 以前は、旅人を襲う大蜘蛛を退治するために作った藁人形が名前の由来だと聞いていました。改めて町史などを調べてみると、そのほかにもいくつかの伝説が残されていることが分かりました。

そのひとつは、鎌倉時代に伯耆国*と美作国*の領主が争つた際に、美

作側では兵力を誇示するために国境にたくさんの藁人形を立てたというものです。伯耆側はそれを見て、これは敵わないと逃げ去つたそうです。もう一つは、上齋原の古老が伝えるお話で、国境に藁人形を立てて伯耆国から来る流行病を防いだというお話です。

山崎 流行病を藁人形で防ぐというお話は、私も初めて聞きました。**吉田** じつは人形仙は現在の道からはずいぶんと離れていて、人形峠も今の場所とは異なります。初代の人形峠出張所の所長さんが露頭の発見場所を人形峠と名付けたのは、当を得ていると思えますね。



原子力機構
理事 石村 毅
(いしむら つよし)

岡山県鏡野町
町長 山崎 親男 さん
(やまさき ちかお)

鳥取県三朝町
町長 吉田 秀光 さん
(よしだ ひでみつ)

*美作国(みまさかのくに)
現在の岡山県東北部にあたる。

*伯耆国(ほうぎのくに)
現在の鳥取県中部および西部にあたる。

*人形仙(にんぎょうせん)
鏡野町と三朝町の境界に位置する。
標高は1004m、登山コースもある。

●山崎町長、吉田町長、石村理事が持っているのは、ウランガラスと掘削土のレンガで作られた記念品。



山崎鏡野町長

国内で唯一の ウランガラス工房は、 オンリーワンの象徴です。

石村 鏡野町側から人形峠を目指す
と、途中に「スキーとウランと出湯の
里」という大きな看板が目にとまりま
す。ウランを使ってここでしかできな
いものを作ろうということで、鏡野町
のご努力によりウランガラスが復活し
ました。また、三朝町のご協力でウ
ラン鉱山の掘削土を利用したレンガ
の製造を行っています。

今回、それぞれの町を象徴する原
子力にちなんだ製品を組み合わせて、
記念品を作ってみました。ウランガ
ラスの置物で台座には磨いたレンガ
を使用しました。鏡野町、三朝町と一
緒に地域の発展を願うシンボルにで
さればと思っています。

山崎 ウランガラスを展示・販売し
ている「妖精の森ガラス美術館*」の
開設にあたっては、原子力機構にたい
へんご尽力いただき、感謝しています。
ここには工房も併設されていて、ウラ
ンガラスを見たり、買ったりするだ
けでなく、ガラスを作る感動も体験
できます。鏡野町のオンリーワンの
象徴のような施設だと思っています。

今後はお隣の三朝町ともいっそう
の協力が必要と感じています。アイ
デアや技術など原子力機構のサ
ポートには大いに期待しています。
吉田 三朝町にはラドン療法で知ら
れた三朝温泉がありますが、ラドン
にしてもウランにしても、みなさん
にもっと正確に理解してもらう必要
があると感じています。

その一環として原子力防災をしつ
かりと行い、住民のみなさんの安心
と安全を確保したうえで、レンガや
ラドン、ラジウムなどの研究や活用
に取り組んでいきたいと考えています。
これは、ほかの自治体ではできない
ことです。日本で初めてウランが発
見された町であることを、胸を張っ
て全国にPRしていきたいですね。



吉田三朝町長

温泉の水を使った 「三朝みすと」が、 おかげさまで大好評です。

山崎 そうですね。特に上齋原地
区はウランが身の回りにある環境
ですが、合併前の上齋原村は全国
でも有数の介護保険の適用が少な
い村でした。こういった放射線ホ
ルミシス*のようなことも医学的



写真で見る

「人形峠50年史」



●昭和32年に開所した当時の人形峠出張所と職員の様子。



●カスケードと呼ばれる複数の遠心分離機を
組み合わせた装置でウランを濃縮する。

- 昭和30年(1955年)
■人形峠でウラン鉱床の露頭を発見
- 昭和31年(1956年)
■倉吉出張所を開設
- 昭和32年(1957年)
■人形峠出張所を開設
- 昭和39年(1964年)
■試験製錬所が完成
- 昭和54年(1979年)
■ウラン濃縮パイロットプラントDOPPIAが
運転を開始
- 昭和56年(1981年)
■ウラン濃縮パイロットプラントの製品を初出荷
- 昭和63年(1988年)
■ウラン濃縮原型プラントDOPPIIが運転を開始
- 昭和63年(1988年)
■方面(かたも)地区にウラン鉱山の掘削土が
放置されていると報道

*三朝みすと

三朝温泉の源泉100%を詰め込んだ化粧水。詳しくは三朝温泉オフィシャル
サイトを参照。http://www.tabijozu.ne.jp/~misasa/

*放射線ホルミシス

今号の「サイエンスノート」のページで
詳しく紹介。6、7ページ参照。

*妖精の森ガラス美術館

今号の「科学館へ行こう」のページで
詳しく紹介。15ページ参照。

にどんどん解明して欲しいですね。
吉田 三朝温泉のラドンを含んだ温泉水を使った「三朝みすと*」という製品を約2年前から販売していますが、とても評判がよくて驚いています。鳥取県内では、コンビニエンスストアでも販売されています。私もひげそりの後に使っています。なかには髪の毛が生えてきたという人もいます。(笑)



石村原子力機構理事

鏡野・三朝の両町と共に次の50年も歩んでゆきます。

石村 原子力機構は1500件ほどの特許を所有していますが、地元のみなさんにもっともっと活用していただきたいと考えています。ラドンが発生する「ドールストーン*」は成果展開事業*の成果の一つです。ほかにも若狭の特産品で鯖を糠漬けにした「へしこ」の製造方法の改良など、全国で約70件ほどの例があります。

新しい商品の開発や何かお困りのことについて、原子力機構の技術がお役に立つことができるかも知れません。原子力研究開発機関にふさわしい貢献をしていきますの

で、ぜひ、お気軽にご相談下さい。両町長から原子力機構へのご要望などはございますか。

吉田 三朝町はこれからも、原子力防災にしっかりと取り組んで参ります。そのために原子力機構には、これまで以上のご支援をお願いしたい。また、放射性物質で汚れた機器などを処理していく技術は、日本国内では人形峠でしか研究していない素晴らしい研究です。技術開発が力強く前進していくよう、心からお祈りしています。

山崎 自立したより良い自治体となるために、今後も特許の活用をはじめとしたさまざまなご支援に期待しています。今後の50年は、自治体をしっかり支える原子力機構であり、人形峠環境技術センターであっていただきたいと願っています。

石村 最後にもう一度、両町のみなさんには感謝を申し上げます。私たちがこの地で開発した濃縮ウラン技術が、青森県六ヶ所村できちんと商業ベースで活用されているということは、私たちの誇りです。

そして、すでに踏み出している新しい50年も、原子力のパイオニアとしての自覚を胸に刻みながら、地元への貢献と世界への情報発信をしっかりとやっていきたいと考えています。今後ともよろしくお願いいたします。本日はお忙しいところをお集まりいただき、本当にありがとうございます。

平成2年(1990年)
■ウラン濃縮パイロットプラントの運転を終了

平成11年(1999年)
■遠心機処理設備が完成

平成13年(2001年)
■ウラン濃縮原型プラントの運転を終了

平成17年(2005年)

■方面地区の掘削土を米国で製錬

平成20年(2008年)

■人形峠レンガ加工場が完成



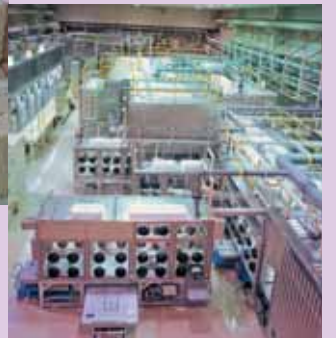
人形峠環境技術センター
所長 黒沼 長助(くろぬま ちようすけ)
山形県出身
昭和56年(1981年)入社

地元の信頼に確実に応え、共に考え、共生していく。

人形峠は、活動の時代、管理の時代から廃止措置・跡措置の時代に入りました。温かく見守っていただいている地元のみなさんと一緒になって考えることで、懸案であった方面(かたも)の掘削土処理に目途がつかしました。今後も廃止措置の進め方などで地元のみなさんと共に考え、地域との共生を実現していきます。



●掘削土はセメントで固められ、色とりどりのレンガに加工される。



●遠心機処理設備は、密閉した空間で作業ができるよう工夫されている。

*成果展開事業
原企業と原子力機構の共同研究によって、企業が原子力機構の特許を利用した新製品を開発する、原子力機構の事業のひとつ。

*ドールストーン
今号の「特許ストーリー」のページで詳しく紹介。12、13ページ参照。

サイエンスノート

低線量ラドンの健康効果を解明する

放射線ホルミシス効果の 医療・健康増進への応用の可能性

「放射線ホルミシス」とは、低線量の放射線は生体にとって有益となるといふ学説です。たとえば、老化や多くの生活習慣病に対して症状改善効果の可能性が分かります。低線量の放射線の健康への影響と医療への応用などについての研究をしている岡山大学の山岡教授にお話をうかがいました。

どのようなきっかけで放射線ホルミシスの研究に取り組むことになったのでしょうか。

昭和57年(1982年)に財団法人電力中央研究所に入所しましたが、ちょうどその年に米国のトーマス・D・ラッキー教授の論文*が発表され、放射線ホルミシス*の検証作業を担当することになったのが、この研究を始めたきっかけです。

もともと薬理学の分野では、「Arndt-Schulz (アルント・シュルツ)の法則*」という現象が知られていました。これは、多量で有害となる毒のようなものでも、少量の場合には生体にプラスの刺激を与えて、健康増進などの有益な効果(薬)を生じるといふ現象です。飲み過ぎは良くありませんが、少量の飲酒が

健康に良いという話に似ていますね。放射線ホルミシス効果には、病气やけがなどへの抵抗力向上や老化の防止などがあることが分かってきています。近年、国際的にも低線量放射線(ここでは、臨床症状が確認されていない0.2 Sv以下)の健康への影響という視点で研究が進められています。

放射線ホルミシスの効果はどのように検討しているのでしょうか。また、どのような効果があるのでしょうか。

私の研究室では、世界的にもユニークなラドンなどによる放射線ホルミシスについて研究を行っています。意図的に病気の状態にしたマウスなどに適量のラドンを吸入させたり、低線量のX線を照射させて、その影響を調べています。その結果、糖尿

病や脂肪肝などの症状改善効果の可能性を示すことができました。

人体への影響については、本学の三朝医療センターと共同で研究を進めています。三朝の温泉療法は、バドガスタインやモンタナ*の坑道療法と並んでラドン療法で世界的に有名です。ラドン吸入した場合の人の血液成分などの変化を比較分析することで、ラドンによる改善効果とその仕組みを研究しています。その結果、ラドン吸入が酸化化機能や免疫調節機能などを高めることが分かってきました。

人間は呼吸によって酸素を取り込んでいますが、酸素はエネルギー産生などに利用されるだけでなく、一部は老化やがんを含む多くの生活習慣病の原因となる活性酸素にもなり



●マウスによるラドン吸入実験の様子。ケースの中には、「ドールストーン」が敷き詰められている。実験結果例として、諸臓器において酸化化機能が亢進し、酸化障害(生活習慣病や老化の原因)が緩和されることが示唆できた。

*ホルミシス
「Hormesis」はギリシャ語の「刺激」に由来する言葉で「ホルモン」が語源でもある。最近、放射線などの環境酸化ストレスに対する生体の適応応答現象として機構解明がされている。

*ラッキー教授の論文
発表当時は、ミズーリ大学教授(現名誉教授)。教授の論文「Physiological benefits from low levels of ionizing radiation」は、Health Physics誌(Vol. 43, pp. 771-789, 1982)に掲載された。

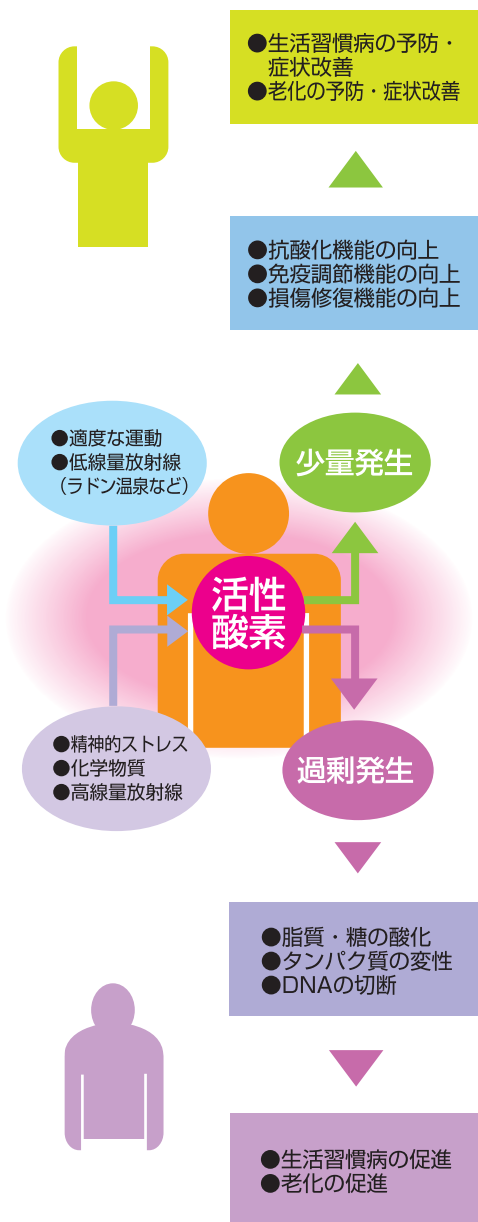
■ラドン療法により症状改善効果の可能性のある病気

- ・気管支喘息、肺気腫などの呼吸器系疾患
- ・関節リウマチ、変形性関節症、神経痛、変形性脊椎症、ベヒテレフ病（強直性脊椎炎）などの疼痛性疾患
- ・肝臓疾患、消化性腫瘍、胃腸炎などの消化器疾患
- ・高血圧、動脈硬化、糖尿病などの慢性退行性疾患
- ・老人性疾患
- ・アトピー性皮膚炎、歩行系損傷後のリハビリなど

放射線ホルミシスの詳しい仕組みは、充分には解明されていません。放射線は人体に悪影響を与え、危険であると考えがちですが、なぜ、低線量の放射線が健康に良い影響を与える可能性があるのですか。

ます。抗酸化機能とは、過剰になると有害な活性酸素による酸化作用を抑える機能のことです。また、一般にラドン吸入は低下した免疫機能を高めます。その一方で過剰な免疫機能を抑える働きがあることも分かっています。たとえば、関節リウマチは免疫異常のために生じる疾患（自己免疫疾患）です。ラドン吸入によって免疫が抑制され、正常なレベルに近づくことが明らかにされています。これはラドン吸入が免疫調節機能を高めているためと考えられます。

■ラドンの健康効果は、少量の「活性酸素」による生理機能への刺激作用と考えられている。



これまでの研究成果から、ラドン吸入に伴い低線量の放射線が生体内で微量の活性酸素を作り、これが生理機能に良い刺激作用となり、抗酸化機能や免疫調節機能、さらには損傷修復機能などを高めているのではないかと推察しています。これは放射線などの環境酸化ストレスが少量の場合に生ずる生体の適応応答現象の一つと考えられています。

また、たとえば、三朝温泉地域の屋内ラドン濃度は $54 \text{ Bq} / \text{m}^3$ で、日本のその平均値の約3倍です。実際に三朝温泉地域に住んでいる人のガン死亡率などを調べてみると、日本人のその平均値と同じか、平均値よりも良い結果にしかありません。少なくとも、悪い影響がないことは確かといえるでしょう。

800年もの間、不老長寿とも薬湯ともうたわれる三朝ラドン温泉が多

くの老若男女に親しまれてきたことから、このことは明らかかなことですが、今後の研究課題や抱負について、お聞かせ下さい。

放射線ホルミシスの効果は明らかになりつつありますが、そのリスクもきっちり評価することも重要です。そのためには、放射線ホルミシスの仕組みをさらに詳しく解明していく必要があります。

また、低線量放射線の有効利用は国際的にも高い注目を集めています。今後は、原子力機構などさまざまな研究機関と協力して研究を進めていきたいと考えています。さらに研究成果の一部を活用して開発した「ラドンミスト発生装置*」の実用化などを検討する予定です。今後いろいろな形で研究成果を社会に還元していくことが大切だと思っています。

■産・学・機構の連携で研究を進める

岡山大学と原子力機構は岡山大学三朝医療センターでラドン吸入試験設備を用いた共同研究を進めていますが、双方の研究施設や成果・人材を活かし、相互の研究と人材育成の充実のために新たに「人形峠サテライト研究室」を開発しました。

また、原子力機構は原子力産業株式会社の「ドールストーン」の開発に協力していますが、岡山大学でドールストーン健康効果の検証が共同研究として実施されています。原子力機構は、今後もさまざまな研究機関や組織と連携して、研究成果を社会に還元していきます。



●岡山大学人形峠サテライト研究室除幕式（平成20年8月26日）

*ラドンミスト発生装置

岡山県産業振興財団の助成を受け、岡山市の株式会社尾園計画と共同で開発。これより、「不老長寿・薬湯」とも語られる三朝ラドン温泉と同様の健康効果を身近で体験できることが期待される。

*バドガスタインやモンタナ

バドガスタイン（オーストリア）はハイルシュトラーレンと呼ばれる坑道で、モンタナ（米国）はフリーエンタープライズ鉱山地下の坑道で、それぞれラドン療法が行われていることで有名。

*Arnold Schultz（アルント・シュルツ）の法則

「弱い刺激は生命活動をふるい起こし、中度の刺激はこれを促進し、強度の刺激はこれを抑制し、最強度の刺激はこれを中止させる。」というもの。

●作家 高嶋哲夫さん

無理をせずに関心を持って自分に向いていることをやる。 自然体でできるモノカキという仕事が楽しい。

平成19年(2007年)には代表作「ミッドナイトイーグル」の映画化。平成20年(2008年)7月に新刊が上梓されるなど、作家として忙しい毎日を過ごす傍らで、教育問題にも深い関心を持ち、多数の著作がある作家の高嶋哲夫さん。
原子力の研究者から作家の道を歩み始めたきっかけや現代教育の課題などについてお話をうかがいました。



●日本原子力研究所
昭和31年(1956年)に設立、平成17年(2005年)10月に核燃料サイクル開発機構と統合し、原子力機構へ。



原子力機構の前身である日本原子力研究所で核融合の研究をされていたそうですね。

学生時代に先輩を通じて核融合に出会いました。当時は、「地上に太陽を」というキャッチフレーズで研究が進められていて、僕も核融合をやるしかない！と決意して、希望に燃えて日本原子力研究所(以下、原研)*に入所したことを覚えていました。原研ではJT-60*の建設に携わりました。

原研には3年間在席し、非常に刺激的で有意義な時間を過ごせました。しかし、より研究に専念できる環境を求めて、原研を退職してアメリカのカリフォルニア大学に留学しました。アメリカの大学は、大学卒業

時に旅行で訪ねたことがあり、その自由な研究環境に憧れていました。

そのアメリカ留学が作家への転機になったとうかがいました。

そうですね。僕の周りには優れた研究者がたくさんいました。彼らの素晴らしい才能に圧倒される思いでした。中には、とても僕には考えつかないような論文を書く研究者も少なくありませんでした。原研時代にはたくさん論文を書いたのですが、アメリカに来て、努力しても報われないことがあることに気付かされました。

また、当時、僕の周りにはなぜか作家志望の日本人がたくさんいて、半ば強制的に彼らの作品を読まされま

した。ストーリーの展開などを見てみると、なんだか自分にも書けそうな気がしてきました。それが作家を目指したきっかけです。(笑)
もう一つ、アメリカ留学時代に気付いた自分の才能があつて、それは「教える」ことでした。そこで、帰国後は学習塾を開いて、子供たちを教える傍らで、作品を執筆していました。

40歳で北日本文学賞を受賞して、それから本格的な作家活動を始めたそうですね。

幸運なことに、アメリカから帰国してすぐに処女作が出版されました。しかし、生活の手段として始めた学習塾の経営が軌道に乗り、気がつく

と10年ほど経っていました。
平成2年(1990年)の北日本文学賞*の受賞を機にあちこちの文学賞へ応募したりするなど、本格的な作家活動を始めました。そして、小説現代推理新人賞の受賞のお祝いをしてもらった翌日に、平成7年(1995年)の阪神・淡路大震災に遭遇しました。

岡山県の出身であり大きな地震の経験がなかったので、阪神・淡路大震災について何か残しておかなければ、という気持ちで強く持ちました。そして10年がかりで完成させたのが「M8」です。今年、「TSUNAMI」に続く災害の三部作の完結編「ジェミニの方舟」を上梓することができました。最新作では、実際に東京の荒川などを歩いてみて感じた危険を、

*北日本文学賞
北日本新聞社主催の新人作家の発掘のための短編小説の公募文学賞。高嶋さんは第24回に「帰国」で受賞。

*JT-60
臨界プラズマ試験装置。原子力機構那珂核融合研究所にあるトカマク型磁場封じ込め装置。

首都水没への警鐘の意味を込めて描いています。

災害などをテーマにした作品のほかに、いじめをテーマにした作品や教育についての評論も著していますね。

私が卒業した玉野高校では当時、成績別のクラス編成でした。今から考えると厳しい校風でした。そのせいか田舎の高校でしたが毎年のように東大合格者を出していました。悪いことをすれば殴られることもありましたが、先生は怖かったですね。(笑) 現代でも同じやり方がいいとは思いませんが、教える人には威厳と権威が必要とは思いますが。子供の目線に下がって見ることも大切なことですが、

それだけでは不十分です。やはり、先生は「教えてくれる」存在であるべきなのだと思います。

現在、教育システムのさまざまな問題点が指摘されていますね。

小学生の頃は作文が嫌いだったし、高校・大学とあまり本も読んでいません。留学中に作家の才能に気づけたのは本当にラッキーだったと思います。

僕の場合は自分で見つけたのですが、この「可能性」を見つけたのが教育の役目だと思っています。

そして、その可能性をいかに伸ばすかが教育の重要な目的なのです。最近、イヤなことを無理してやる

ことはないんじゃないか、ということをよく考えます。僕の場合は、研究より小説を書く能力のほうがあるんじゃないかと思いましたが、そして、長年これだと信じてやってきた進路を変更しました。でも理系の知識は、小説を書くうえでも十分役立っています。自分に向いていることを一生懸命にやる、やれる、ということが社会にも自分にもハッピーなことだと思います。

人が資源の日本には、そういった個性を見つけて伸ばすための教育システムが必要なのです。僕が15年間の塾経営で培った教育ノウハウを、今後はいろいろな人に伝えていきたいと思っています。

■高嶋 哲夫 (たかしま てつお)さん
昭和24年(1949年)、岡山県玉野市生まれ。慶應義塾大学工学部、同大学院修士課程修了後、日本原子力研究所に入所。カリフォルニア大学の留学を経て、帰国後は学習塾を経営しながら執筆活動が続ける。昭和54年(1979年)原子力学会技術賞、平成2年(1990年)北日本文学賞、平成6年(1994年)小説現代推理新人賞、平成11年(1999年)サントリーミステリー大賞・読者賞など、受賞多数。平成20年(2008年)には「メルトダウン」が英訳されるなど、活躍の場は世界に広がっている。日本推理作家協会、日本文芸家協会、日本文芸家クラブ会員。神戸市在住。



私の好きなふるさと

中学生の頃は、毎日のように、海に山に、友達と無人島で遊んだこともありました。



●日の出海岸

岡山県玉野市

岡山県の南端に位置し、瀬戸内の海に臨む玉野市。現在は神戸に住む高嶋さんも、両親や友人が住んでいる玉野市には、月に1~2回は帰るそうです。

美しい瀬戸内海は豊富な海の幸だけでなく、地元の子どもたちをも育みました。海水浴場でもある渋川海岸や日の出海岸は、今も昔も子どもたちの絶好の遊び場です。中学生の高嶋さんは夏休みになると伝馬船*を漕ぎ出して、近くの島で友達と魚を獲ったり、獲った魚を焼いて食べたりして、一日中遊んでいたそうです。

玉野市の海の幸と山の幸が一堂に会するのが、みやま公園*の「みどりの館みやま」です。地元の旬の食材が集まる人気の「あおぞら市場」には高嶋さんもよく訪れるそうです。



●みやま公園

さて、岡山と言えば桃太郎。桃太郎と言えば、きびだんご。もっとも手軽な岡山のお土産のひとつが、このきびだんごではないでしょうか。最近は、白桃味やメロン味など、さまざまな味とカラフルな色も楽しめます。そしてお酒が好きな人には小魚の酢漬けの「ままかり」。あまりの美味しさに自分の家のご飯が足りなくなり、隣の家からご飯(まま)を借りてまで食べたことからこの名がついたとか。



●きびだんご



●ままかり

そして、最後にご紹介するのが、岡山市にある「吉備路文学館*」。JR岡山駅から徒歩15分の美しい庭園が印象的な文学館です。岡山県ゆかりの作家について展示しており、もちろん高嶋さんにちなんだ展示もあります。文学ファンなら、一度は足を伸ばしてみたいものですね。



●吉備路文学館

*吉備路文学館
電話：086-223-7411
ウェブサイト：http://www.kibiji.or.jp/

*みやま公園
公園案内やイベント情報などはウェブサイトでも紹介。
ウェブサイト：http://www.tamano.or.jp/usr/miyama/

*伝馬船(てんません)
櫓(ろ)や櫂(かい)で漕ぐ、木造の小型の和船。

原子力施設を安全に撤去する

わたしたちの研究 10



人形峠環境技術センター
青木 勝巳 (あおき かつみ)
広島県出身 昭和59年(1984年)入社

人形峠環境技術センター
島池 政満 (しまいけ まさみつ)
鳥取県出身 昭和56年(1981年)入社

機器に残されたウランを
安全に、効率的に、取り除く

わが国のウラン研究のパイオニアである人形峠環境技術センター(岡山県鏡野町)では、原型プラントとしての役割を終えたウラン濃縮工場を安全に解体・撤去するための研究を進めています。機器に残留している放射性物質を取り除く技術は、施設の撤去の際にとっても重要になる技術です。

高度な除染技術の 確立が不可欠

滞留ウランとはどのようなものですか？
また、なぜ機器に残留するのですか？

島池 ウラン濃縮工場では燃えるウランと燃えないウラン*の重さの違いを利用して、燃えるウランの割合を高める濃縮という作業を行っています。ウランは六フッ化ウラン(UF₆)という気体の状態にされ、ちょうど洗濯機の脱水機のような装置で濃縮されます。一部のUF₆ガスは、

装置そのものと反応して装置の内部に付着します。ガス上のウランは装置の内壁に固体の状態に変化して、残留しています。これを滞留ウランと呼んでいます。使用しなくなった機器を解体するためには、この滞留ウランを除去する必要があります。滞留ウランを除去することができるようになります。



●後ろに見える銀色の筒状の装置で滞留ウランを回収する。

具体的にはどのような研究を行っているのですか？

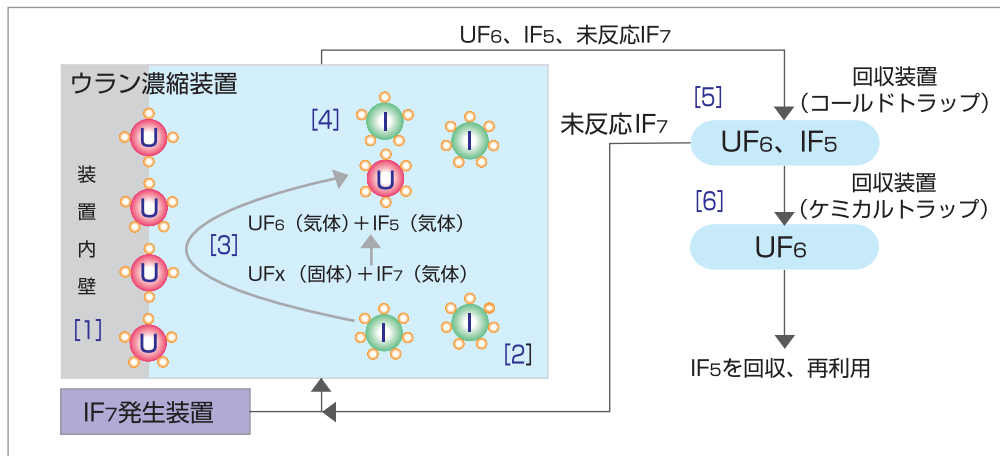
島池 滞留ウランの除去には3つの重要な技術があります。放射性物質がどこにどのくらい残っているかを把握するための「計測技術」、残留している放射性物質を取り除く「除染技術」、取り除いた放射性物質だけを収集する「回収技術」です。ウラン濃縮装置は、UF₆ガスを使って大気圧よ

*燃えるウランと燃えないウラン

燃えるウランとは核分裂するウラン235、燃えないウランはほとんど核分裂しないウラン238のこと。天然のウラン鉱石にウラン235は約0.7%にしか含まれておらず、発電用燃料とするためにはウラン235を3~5%まで濃縮する必要がある。

■滞留ウラン除去・回収技術の仕組み

- [1] 濃縮装置の内部には、固体の滞留ウランUF_x (xは4~5) が付着している。
- [2] IF₇ガスを濃縮装置に導入する。
- [3] 滞留ウランUF_xはIF₇ガスと反応して気体のUF₆とIF₅になる。気体のUF₆は装置内壁から脱離する。
- [4] UF₆とIF₅、未反応のIF₇は吸引され、回収装置で処理される。
- [5] 回収装置（コールドトラップ）では、未反応のIF₇を分離する。
- [6] 回収装置（ケミカルトラップ）では、UF₆とIF₅を分離・回収する。



青木 滞留ウランの除去に用いるIF₇は、研究を始めた当時、工業的には生産されていませんでした。そのため、まず滞留ウランを除去する「洗剤」であるIF₇を製造する設備の開発から始める必要がありました。化学メーカーなどに問い合わせたり、古い文献を研究するなどして、IF₇の製造方法を開発しました。

島池 人形峠環境技術センターではこれまでウラン濃縮の研究や原型プラントの運転を行ってきました。ですから、UF₆の取扱いは習熟し

研究を進めるうえで
苦労した点がありますか？

研究は「洗剤」の製造から始まった

り低い圧力で運転していました。機器を解体する前に行う除染作業も安全性を高めるため、大気圧より低い圧力で行っています。
青木 機器に残留しているウランを除去するために七フッ化ヨウ素（IF₇）を使用するのですが、すべてのIF₇が滞留ウランと反応するわけではありませぬ。廃棄物を最小限に抑えるためには、除去されたウランを回収し、発生した五フッ化ヨウ素（IF₅）と未反応のIF₇を再利用する仕組みを開発する必要がありました。

島池 平成19年（2007年）までに、4ブロック*の装置の除染を行いました。今後残りの8ブロックの除染作業を行う計画です。当初の目標であった95%を上回る99%の滞留ウラン除去を達成しています。

青木 実験室と実際の装置では、同じ化学反応でもまったく同じように進むとは限りませぬ。そのため、最初に実際の濃縮装置にIF₇を流すときは大変緊張しました。現在では、予想した反応のみが進み、危険のない反応であることが分かっています。

研究はどこまで進んでいるのでしょうか？ また、今後の計画について教えてください。

いっその効率化 短期化を目指す

ていましたが、IF₇やIF₅の取扱いは初めてでした。IF₅は沸点が低く、室温では液体になってしまします。除染を行う濃縮設備は気体を流すことを想定して設計されていますので、試験中に「液だまり」ができてガスが流れなくなることがありました。
青木 実験室と実際の装置では、同じ化学反応でもまったく同じように進むとは限りませぬ。そのため、最初に実際の濃縮装置にIF₇を流すときは大変緊張しました。現在では、予想した反応のみが進み、危険のない反応であることが分かっています。

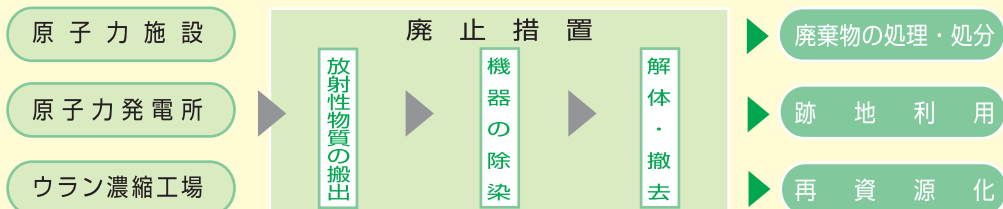
■原子力施設の「廃止措置」とは？

運転が終了した原子力発電所やウラン濃縮工場などの原子力施設から放射性物質を取り除き、安全に解体・撤去することを「廃止措置（はいしそち）」と呼びます。具体的には、使用済燃料などの放射性物質の搬出、配管や機器に付着した放射性物質を取り除く「除染（じょせん）」、機器や建物の解体・撤去などの作業が含まれます。なかでも除染技術は、作業員の被曝量を低減したり、放射

性廃棄物の削減に大きな役割を担っています。近年、循環型社会を構築していくためのキーワードとして「3R」、Reduce（減らす）、Reuse（再利用）、Recycle（再資源化）が広く知られています。「廃止措置」技術の研究は、原子力施設の3Rの実現に必要な不可欠な技術です。

「廃止措置」について、もっと詳しく知りたい人は、<http://www.anzenjisho.jp/>をご覧ください。

●原子力施設の「廃止措置」の流れ



高度な「除染」を行うことで、放射性廃棄物の量を減らし、金属などの再資源化できる資源を増やすことができます。

ながら、いっその効率化と短期化を目指して研究を進めます。除染作業中は24時間体制で進めるので大変です。人形峠環境技術センターでの除染作業が終了した後、得られた結果を青森県六ヶ所村の日本原燃（株）ウラン濃縮工場で活用する計画です。

*ブロック
ウラン濃縮装置は、いくつもの濃縮装置が接続されてひとつの装置（カスケード）を形成している。そのまとまりをブロックと呼ぶ。

特許ストーリー 10

自宅でもラドン温泉を楽しむ タイルがつくる癒しの空間

DOLL STONE
ドール
ストーン

わが国には疲れた心と体を癒す温泉が全国各地に存在します。なかでも800年以上の歴史を持つといわれる三朝温泉（鳥取県）は天然のラドン温泉として世界的にも有名です。人形峠原子力（株）（岡山県鏡野町）では、原子力機構の成果展開事業を利用して、ウランを含む岩石や土砂を用いて、タイルを作る技術を開発し、商品化しています。

経験者は誰もいない ゼロからのスタート

平成17年（2005年）、岡山県北部の鏡野町、奥津町、上齋原村、富村が合併し、鏡野町が誕生しました。農業と林業、温泉やスキー場などの観光が主な産業ですが、合併後は新しい産業の創出に積極的に取り組んでいます。

人形峠原子力（株）*は、各種設備の運転・保守・管理などを行っています。新しい鏡野町の誕生を機に、新規事業の展開を計画していました。

「平成17年（2005年）は、人形峠でウラン鉱床の露頭*が発見されたからちょうど50年の節目の年でした。そこで当社の新規事業でも、人

形峠のウランを含む岩石や土砂を利用した商品を開発したいと考えていました。以前は土産用に『ウラン焼き』と名付けられた茶碗などが作られていたようですが、当社ではテラコッタ（素焼きのタイル）を作ることにしました」

人形峠周辺のウランを含む石や土を利用したテラコッタは、三朝温泉のお湯と同じようにラドンを放出します。このテラコッタを使えば、家庭でも三朝温泉の浴室のようなラドン温泉雰囲気を楽しむことができます。

テラコッタの原料は岩石や粘土の粉末です。そのため、原子力機

構の原料を粉砕して混ぜ合わせる「ミル（粉砕器）」と環境対策としての「集塵機」の特許を利用した成果展開事業*によって、新製品の開発を始めることになりました。

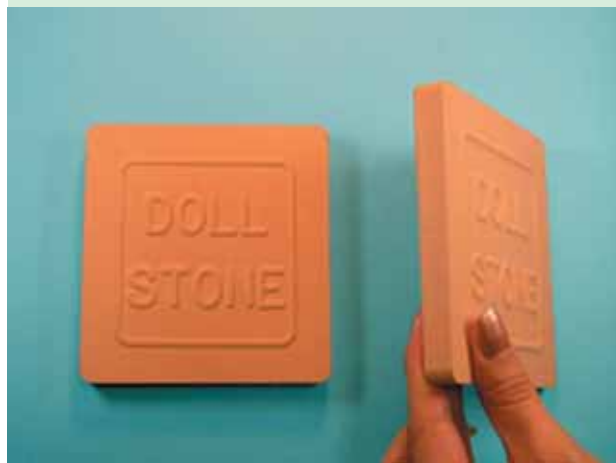
ようやく見つけた 「粉」を固める技術

成果展開事業によって始まったテラコッタの開発ですが、そこには大きな問題がありました。当時、小椋さんをはじめ、誰一人として焼き物を作った経験のある人がいなかったのです。

テラコッタを作るためには、原料



人形峠原子力産業株式会社
総務課
小椋 博文（おぐら はくぶん）さん
岡山県出身



●ドールストーンは一辺が10 cmの正方形で厚さは1.2 cm

*人形峠原子力産業株式会社
昭和53年（1978年）創業。
所在地●岡山県苫田郡鏡野町上齋原1539-1
連絡先（電話）●0868-44-2517

■特許データ

発明の名称●サイクロン式集塵装置
特許番号●特許第3108639号 (P3108639)
公開番号●特開平10-137528

発明の名称●ライニング交換方法及び粉碎・混合用ミル
特許番号●特許第2036414号
公開番号●特開昭63-291648

原子力機構では、集塵装置や粉碎・混合用ミルについてこのほかにも多数の特許を出願しています。原子力機構の特許についてご興味をお持ちの方は、下記までご連絡下さい。

●産学連携推進部 電話：029-284-3415

特許の詳細は以下でご確認いただけます。

●特許電子図書館

<http://www.ipdl.inpit.go.jp/Tokujitu/tokujitu.htm>



●無数の失敗作は試行錯誤の記録

の粉末をタイルの形に固めてから、高温で焼成*します。どうやって原料の粉末を成型するのか、焼成の温度や時間はどうすればよいのかなど、開発当初は分からないことばかりだったといえます。

「岡山セラミックスセンターや各地の窯業技術センターなどに通ってイチから研究しました。そのとき産業技術総合研究所の研究者と知り合うことができ、いろいろなアドバイスをいただくことができました。原料を微粉末にすることができました。原料を粘土を使用するなど、とくに原料・成型についてお世話になりました」

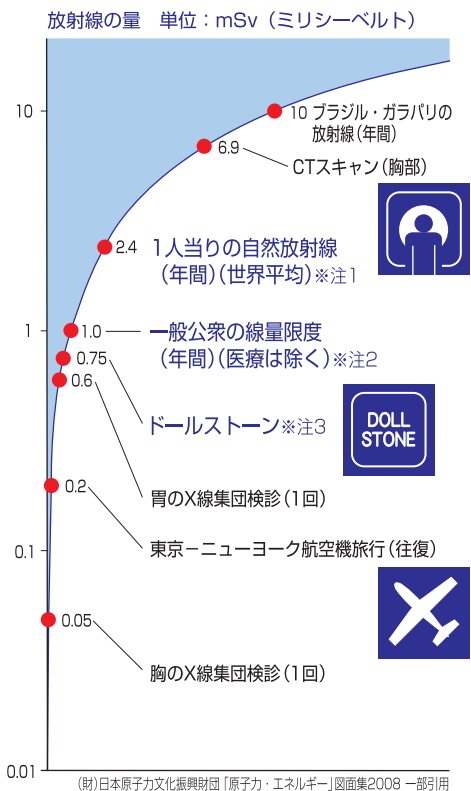
成型方法には、原料を水で練る湿式と高压でプレスする乾式などさまざまな方式がありますが、環境への影響に配慮して、排水処理が不要な乾式成型を採用しました。

成型の次は焼成ですが、これも一筋縄ではいきませんでした。強いテ

●天然の放射性物質「ラドン」

ラドンは天然に存在する放射性物質で、ウランが崩壊(別の元素に変化)していく途中のラジウムから発生する無色透明の気体です。

ウランはほとんどの岩石に含まれているので、大気中にはある量のラドンが含まれることになります。このように自然にある放射性物質が出す放射線を「自然放射線」と呼びます。そのほかにも大地や宇宙、食べ物からも放射線が出ています。



(財)日本原子力文化振興財団「原子力・エネルギー」図面集2008 一部引用

※1 自然放射線

1988年国連科学委員会の報告では全世界で人類が平均的に被ばくしている自然放射線は年間2.4 mSvと推定されています。

※2 一般公衆の被曝限度

自然放射線と医療目的の被ばくを含まない被ばく量で国際放射線防護委員会の1990年勧告によって示されました。

※3 ドールストーン

1坪に200枚のドールストーンを敷き詰めた室内に、1日30分間滞在した場合の1年間の被ばく線量。なお、ドールストーンを使用する場合には、安全性を確保するために、一般公衆被ばく限度である1mSvを超えない施設であること確認しています。

品質を厳格に管理 ラドン温泉を再現

開発されたテラコッタは、人形峠にちなんで「DOLL STONE」と名付けられ、初年度には約9000枚が販売されました。現在は、月に1000枚のペースで製造され、全

ラコッタを作るためには、高い温度で焼成する必要があります。しかし、焼成の温度が高すぎると、ラドンの発生量が低下してしまいます。低い焼成温度でも十分な強度を持つテラコッタを作るために、焼成温度、時間、プレス圧力、補強材などを少しずつ変えて、最適な条件を探す作業が続けられました。

様々な失敗を経て、本格的な製造・販売を開始できたのは平成19年(2007年)4月、開発を始めてから2年後のことでした。

開発されたテラコッタは、人形峠にちなんで「DOLL STONE」と名付けられ、初年度には約9000枚が販売されました。現在は、月に1000枚のペースで製造され、全

国の健康ランドなどに出荷されています。

ドールストーンには約0.01~0.02%の微量のウランが含まれています。そのため、人形峠原子力産業(株)では、製造したドールストーンについて、ラドンの発生量を測定し、その記録を商品に添付するなどして、厳格な品質管理に努めています。また、商品には詳細な取扱説明書を付けています。

「現在の商品は1種類ですが、今後、いろいろな形の商品を開発していきたいと考えています。また、放射線ホルミシス効果*などについても岡山大学と共同研究を行い、科学的に検証していく計画です」

人形峠周辺のウランを含む岩石や土砂から生まれたテラコッタ「DOLL STONE」が人形峠の新しい名産品になる日は、そう遠くはないのかも知れません。

*放射線ホルミシス効果

微量の放射線が、生物の健康に役立つという説。詳しくは今号のサイエンスノートを参照。

*焼成(しょうせい)

成型した粘土(粉末)を高温に加熱して、固めること。焼き物を「焼く」工程のこと。

*成果展開事業

企業と原子力機構の共同研究によって、企業が原子力機構の特許を利用した新製品を開発することを支援する原子力機構の事業のひとつ。

*露頭(ろとう)

鉱脈や地層などが地表に露出している場所。

Science museum

新たな発見
科学館へ行こう！

ウランとエネルギー、宇宙 1カ所で3つのテーマを学べる

人形峠かがくの森プラザ（岡山県鏡野町）

この「科学館へ行こう」は今号から始まった新しいコーナーです。各地の科学館や展示館の見所や活用方法についてご紹介していく予定です。第1回目にご紹介するのは、岡山県と鳥取県の県境にある「人形峠かがくの森プラザ」です。ここでは、「人形峠展示館」「アトムサイエンス館」「上斎原スペースガードセンター」と、3つの科学館が併設されています。

ウランのふるさと 人形峠のすべてが分かる

国道179号線を進み、人形トンネルを通らずに旧国道に入ると、そこが人形峠です。頂上付近には、昭和30年（1955年）に初めてウラン鉱床の露頭が発見された記念碑があり、そのすぐ近くに「人形峠かがくの森プラザ」があります。3つの科学館は1カ所にあるので1日ばかりで楽しむことも、3回に分けて楽しむこともできます。

まず、ご紹介するのは、「人形峠展示館」です。ここでは、どうして人形峠にウラン鉱床が誕生したのかを学ぶことができます。人形峠で採掘された「人形石」や世界中で発見されたウラン鉱石が展示しており、ウラン鉱石が原子力発電所の燃料になる

までをパネルなどで分かりやすく解説しています。

さらに、人形峠環境技術センターがこれまでに行ってきたウランの濃縮技術と、現在行っている解体技術の解説コーナーもあり、人形峠の過去と現在、そして未来を学ぶことができます。

見学坑道に入って ウランの歴史を体験

「人形峠展示館」で人形峠の歴史を学んだ後は、実際にウランを採掘した坑道を見学して、その歴史に触れてみましょう。全長42mのウラン坑道はまるで過去へのタイムトンネルのようです。薄暗い坑道の中は、採掘が行われていた当時の雰囲気が残されています。ウランには紫外線を当てると蛍光を発する性質があり



●人形峠展示館の世界のウラン鉱石



●人形峠展示館の見学坑道

蘇ったウランガラスを見て・触って・体験する ～妖精の森ガラス美術館～



ガラスの着色剤として極微量のウランを使用すると、神秘的な蛍光色を発する「ウランガラス」ができ上がります。ウランガラスの歴史は古く、1830年代にはボヘミア地方で生産が始まり、第二次世界大戦以前は、日本でもふだん使いの食器として利用されていました。

現在は、チェコとアメリカなど一部の国でしかウランガラスは生産されていません。日本では、唯一「妖精の森ガラス美術館」が製造しているだけです。

ガラスに含まれるウランの量はガラス全体の重量の約0.1%。放射線の心配はないので、食器や酒器として楽しめます。

ウランガラスは紫外線に当たると緑色の蛍光を発します。これはウランの原子が吸収した紫外線のエネルギーを放出するときの光なのです。もちろん、太陽の光でも美しく神秘的な蛍光を楽しむことができます。

●紫外線によって神秘的な輝きを見せます。



●エミール・ガレ「花蝶文花器」などさまざまな年代のウランガラス作品が展示されています。

美術館には、19世紀以降に作られた100点以上のウランガラスが常設



展示されていて、アートショップでは現代作家のウランガラス作品を購入することもできます。また、ガラス制作の体験(要予約:ただしウランガラスは使いません)もできるので、自分だけのオリジナルのガラス作品にチャレンジしてみたいはいかがでしょうか。

- ウェブサイト <http://kanko.town.kagamino.lg.jp/fairywood/>
- 所在地 岡山県苫田郡鏡野町上齋原666-5
- 電話 0868-44-7888
- 休館日 火曜日/年末年始
- 入館料 500円(一般・大人)

エネルギーから宇宙まで 楽しみながら学ぶ

「人形峠かがくの森プラザ」にはほかに、エネルギーについて学ぶ「アトムサイエンス館」とスペースデブリ(宇宙ゴミ)の観測について解説した「上齋原スペースガードセンター」が併設されています。

「アトムサイエンス館」では、原子力発電や岡山県が行っている環境監視のようすなどを、ゲームやクイズで楽しく学ぶことができます。

また、「上齋原スペースガードセンター」では地球を取り巻く宇宙空間にただようスペースデブリを観測する「スペースガードセンター」の役割について説明しています。宇宙空間にはこれまでに人類が打ち上げたロケットの残骸や使われなくなった人工衛星、それらの破片などがスペースデブリとして、地球の周りを回っています。スペースデブリが、人工衛星やスペースシャトルに衝突すると、大きな事故につながります。そのため、スペースデブリを観測する「スペースガードセンター」がどのように観測しているのかなどを、大型のドームシアターで学ぶことができます。

「人形峠かがくの森プラザ」では、そのほかにも「こども科学実験教室」などが開催されているので、ぜひ、科学に興味を持つきっかけとして利用してみてください。

■アクセス情報

人形峠展示館

<http://www.jaea.go.jp/09/xningyo/>

アトムサイエンス館

<http://www.pref.okayama.jp/seikatsu/kansei/atom/atomscience/>

上齋原スペースガードセンター

<http://www.jsforum.or.jp/ksgc/top.html>

- 所在地: 〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550
- 電話: 0868-44-2328
- 休館日: 4～6月: 水曜日、7～11月: 無休、12～3月: 水・木曜日、年末年始
- 入場料: 無料



●上齋原スペースガードセンター



●アトムサイエンス館

げんきな

STAFF

分解し、運搬し、除染して、廃棄する すべてをこなすオールラウンドプレーヤー

人形峠環境技術センター

環境保全技術開発部 遠心機処理技術課

「廃止措置」の後半の工程である、除染・解体技術。効率的な作業手順の確立に向けて、作業チームが一丸となって、毎日の業務に当たっています。処理試験チームのベテランと若手、2人のスタッフの日常をご紹介します。

いろいろな工程を担当するので、
工程ごとに意識を切り替えるこ
とが重要です。



■大天 正樹 (だいてん まさき)
人形峠環境技術センター
環境保全技術開発部 遠心機処理技術課
岡山県出身 昭和55年(1980年)入社

除染に関わる技術のほかにも、
いろいろな業務にチャレンジ
していきたいですね。



■嶋崎 竹二郎 (しまざき たけじろう)
人形峠環境技術センター
環境保全技術開発部 遠心機処理技術課
茨城県出身 平成16年(2004年)入社

最初に原子力機構に入社した
きっかけ、志望動機につい
てうかがいます。

大天 人形峠の濃縮工学施設で日本
で最初のウラン濃縮施設の運転が始
まったのが昭和54年(1979年)で、
私が入社する前の年のことでした。
当時は、原子力のことがよくは分か
らなかったものの、これからの時代に
必ず必要となる原子力に憧れと夢を
抱いて入社したことを覚えています。
嶋崎 私は出身が茨城県日立市なの
で、小さい頃から原子力や原子力発
電という言葉に耳にしていました。
学校で環境やエネルギーについて学

んでいくうちに、エネルギーとして
欠かせない原子力に関する研究開発
の仕事に携わりたいと考え、原子力
機構に入社しました。

お二人とも処理試験チームに所属
しているとのことですが、業務の
内容について紹介してください。

大天 入社してからウラン濃縮試験
が終了するまでは、ウラン濃縮に携
わっていました。現在は、ウラン濃
縮に使用されていた遠心分離機の
処理・処分技術を確立するための技
術開発に携わっています。遠心機処
理技術課には、私たちの所属する処

*滞留ウランを除去
今号の「わたしたちの研究」のページで
詳しく紹介。10、11ページ参照。

*機微情報(きびじょうほう)の消滅
機微情報とは、濃縮技術に関わる詳細な情報のこと。核不拡散のために、
設備の廃止とともに機微情報が外部に漏れないように処置する必要がある。

●作業に応じて、さまざまな知識が要求されます。また、子供たちと一緒に地域交流にも熱心に取り組んでいます。(大天)



●グローブでの作業は、特に気を遣っています。また、休日には地域の清掃活動などにも積極的に参加しています。(嶋崎)



理試験チームのほかに、分析チームと技術・施設管理チームがあり3つのチームで組織されています。処理試験チームでは、使用しなくなった遠心分離機の機微情報の消滅*と放射性物質廃棄物の大幅な削減を目的として処理技術の開発を行っています。嶋崎 私たちのチームでは、滞留ウランを除去*した後の工程を担当しています。遠心分離機を分解し、部品ごとに除染*して、サーベイ*し、所定の保管場所で保管するまでが一連の工程です。作業は局所排気されたハウス内の遠心機をグロープ越

しに分解しますが、放射性物質を取り扱っているのもとても気を遣います。とくに保護具の装着状態の確認や退室の際の汚染チェックなどは入念に行っています。大天 遠心分離機は非常に精巧に作られた精密な機械です。そして、とても頑丈に作られています。そのため、分解作業には鋭利な工具や金槌などをはじめ、さまざまな専用工具・装置を使用します。また、切断した部品の中には、鋭利な部分もあるので、けがや汚染には細心の注意を払っています。1台の遠心分離機

を処理するためには、取り出し・分解・除染処理・切断・サーベイ・運搬・保管とさまざまな作業が必要です。分解工程では機械工学の知識、除染処理では化学の知識など、工程ごとに必要な知識や注意すべき点異なるので、意図的に気持ち切り替えて作業に臨むよう心がけています。嶋崎 遠心分離機は技術の発達と共にいくつかの種類が開発されてきました。そのため機種によって、少しずつ作業内容が異なります。機種ごとに最適な作業手順を検討していますが、とくに除染処理では、同じ種類の遠心分離機でも処理にかかる時間が異なることがあるので難しい作業なんです。

これまでの作業で印象に残っていること、エピソードなどを紹介して下さい。

嶋崎 平成19年(2007年)の5月に起きた遠心分離機処理設備の局所排気ダクトの破損が一番印象に残っています。作業場に行くとき慣れた排気ダクトがなくなっていたので、とても驚いたことを覚えています。作業を行っていない停止中の装置であつたため、放射性物質による汚染などはありませんでした。大天 30年近く原子力に携わってきましたが、初めての出来事でした。すぐに原因を究明し、その年の11月

までには再発防止の対策を施しました。それまでは大きな事故を経験したことがなかったので、とても印象に残っています。

現在の課題と今後の目標や計画についてお話し下さい。

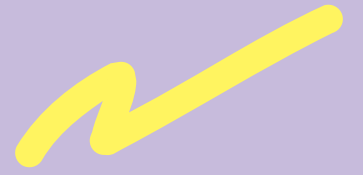
嶋崎 最適な処理工程のために、みんなで問題点を検討したり、改善策を考えたりしています。自分の提案が採用されて、実際に成果が出たときはやりがいを感じます。今後は、連続処理の工程の確立に向けて、最適な処理条件を検討していきます。また、将来的にはいろいろな業務を経験していきたいと思っています。大天 遠心分離機の機種ごとに分解・除染処理の技術を確認するための基礎データの整理を行っています。現在は処理工程のなかで取出し、分解・除染処理については1日に5台の遠心分離機の処理ができる見通しを得たところですが、将来はこれに続くステップの切断、サーベイ、運搬・保管、廃液処理などトータルで1日5台、年間1000台の遠心分離機を処理することが目標です。これまで自分の手で運転してきた遠心分離機ですが、今度はその処理・処分にも関わっているので、感慨深いものがありますね。さまざまな課題を解決しながら、目標の達成に向かって着実に歩んでいきたいと考えています。

*サーベイ
サーベイ (survey) の意味は、～を見渡す、～を測量する、調査する。ここでは機器などの放射線を測定すること。

*除染(じよせん)
機器や設備などから放射性物質を取り除くこと。

PLAZA

原子力機構の動き



中性子産業利用推進協議会設立総会 およびJ・P・A・R・Cが拓く科学・産業技術 シンポジウムを開催

5月15日、日本科学未来館（東京江東区）において、「中性子産業利用推進協議会設立総会」および「J・P・A・R・Cが拓く科学・産業技術シンポジウム」を開催しました。

協議会設立総会には、電機、鉄鋼、自動車、化学、製薬などのさまざまな産業分野の企業から56社83名が参加され、協議会の会長には、新日本製鐵（株）の今井敬名誉会長が就任されました。今後の活動



JAEAで活躍する 海外からの研究者

原子力研究交流制度によりタイ国からケットワロンさんが来日し、原子力機構広報部で1ヶ月間の研修を行いました。日本や原子力機構の印象を伺いました。

Q.タイではどのような仕事をなさっているのですか？

A.私は、タイ国の原子力庁の広報セクションのリーダーをしています。原子力についての安全性や知識を広く国民に普及していくことが仕事です。これを果たすために、広報誌の発行やテレビ、ラジオ番組の制作など多くの活動を行っています。

Q.原子力機構の印象はいかがですか？

A.今回の研修では、広報に関する専門的な知識を多く得ることができました。全国各地の研究開発拠点を訪問し、原子力の広報活動を学ぶことができ、大変有益な研修でした。今後のタイでの活動において活用していきたいと思っております。

Q.日本の印象はいかがですか？

A.日本人は、時間に正確で規則正しい。この点、日本人は100%守っていると思いました。日本人は協力を大切にしている、組織や国の利益のために一緒に協力していく気持ちが強いと感じました。もしも世界中の人たちがこのような気持ちを持っていれば、世界は今よりもっと良くなると感じました。



としては、産学官が連携して特定テーマに関する研究会の立ち上げ、技術情報の提供や講習会などの企画、産業界の要望のとりまとめなどが行われています。

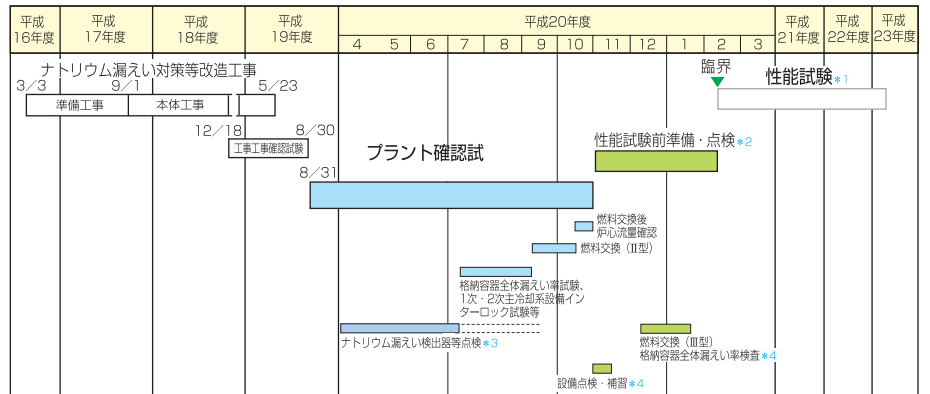
シンポジウムにおいては、大学、研究機関、産業界等から約350名の参加をいただきました。岡崎俊雄原子力機構理事長による開会の挨拶に始まり、第一部では「J・P・A・R・Cの現状と拓かれる科学」と題して、秋光純氏（青山学院大学

先端技術研究開発センター所長）などが講演を行い、第二部では、井川陽次郎氏（読売新聞東京本社論説委員）の司会のもと、「J・P・A・R・C中性子利用への期待と要望」と題して、長我部信行氏（株）日立製作所基礎研究所長）をはじめ各業界の方々による講演やパネルディスカッションが行われました。

高速増殖原型炉もんじゅの プラント確認試験等の 工程について

高速増殖原型炉もんじゅは、平成19年（2007年）8月31日より、長期間停止している機器・設備も含め、プラント全体の健全性確認を行う「プラント確認試験」を実施してきましたが、この終了時期を平成20年（2008年）8月から平成20年（2008年）10月に変更し、平成21年（2009年）2月ごろの性能試験開始（運転再開）を目指すこととしました。今後もプラント安全性の確保を最優先として、各種試験や作業などを確実に実施してまいります。

もんじゅの主要工程（プラント確認試験）



*1 性能試験は、地元のご理解を得て実施することとし、約2年半の予定で炉心確認試験、40%出力プラント確認試験、出力上昇試験の3段階で行うことを予定。
*2 性能試験前準備・点検は、設備点検・補修、制御棒駆動機構の作業確認、燃料交換、格納容器全体漏えい率検査や系統別の弁・電源等の状況確認を実施します。
*3 点検報告書の取りまとめ作業を継続中。
*4 今回の工程変更で、性能試験前準備・点検として追加した項目。

●皆様の「声」を紹介いたします●

アンケートに多数のご回答をいただき、ありがとうございます。皆さまからお寄せいただきましたご意見を一部紹介させていただきます。「未来へげんき」編集部では、皆さまからのご意見を編集に反映させてまいります。

- ・「J-PARC」面白く読ませていただきました。J-PARCに匹敵する世界の大型加速器や研究施設なども知りたくなった。(茨城県 男性)
- ・普段目にする事のない原子力施設に関する情報をよく知ることができて興味を持ってよみました。(埼玉県 女性)
- ・勉強になります。身近に感じている「ふげん」の廃止措置について経過についてもわかりやすく情報を公開してください。(福井県 男性)

※アンケートに記載いただきます個人情報は、本件以外には使用いたしません。

●INFORMATION●

●メルマガ配信の募集について

原子力機構は、メールマガジンにより情報を配信しています。メールマガジンでは、原子力機構の最近のプレス発表、イベント開催の案内など、情報を随時お知らせいたします。配信を希望される方は、下記ホームページよりお申し込みください。



独立行政法人
日本原子力研究開発機構 広報部 広報課
 Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
 〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
 電話029-282-1122(代表) FAX029-282-4934

原子力機構の情報は、インターネットで自由にご覧いただけます。

インターネットホームページアドレス

<http://www.jaea.go.jp/>

編集後記

放射能や放射線を表す単位として、放射能の強さを表すベクレル(Bq)、放射線の生体への影響を表すシーベルト(Sv)、放射線が吸収したエネルギーを表すグレイ(Gy)などがあります。この単位は、目的や説明をする対象によって異なりますが、原子力は難しいと思われる理由のひとつではないかと思えます。今回、「未来へげんき」では、わかりやすく正確に理解していただくために、単位をできるだけ揃えて表現させていただきました。

さて、11月5日には、有楽町朝日ホールにおいて「第3回原子力機構報告会」を開催いたしますので、皆様のご参加をお待ち申し上げております。

広報誌「未来へげんき」では、原子力機構の業務の他、原子力エネルギーや放射線など、原子力に関することをわかりやすい言葉で正確に皆様に提供できるよう、未来に向かって元気に頑張っております。



編集担当
石井真(右)
上野信行(左)

未来へ
 季刊 **げんき**
 No.10 2008

平成20年10月
 編集・発行：日本原子力研究開発機構 広報部 広報課
 制作：株式会社千創

日本原子力研究開発機構 研究開発拠点一覧

本部

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
TEL 029-282-1122(代表)

原子力緊急時支援・研修センター

〒311-1206 茨城県ひたちなか市西十三奉行11601番13
TEL 029-265-5111(代表)

東京地区

東京事務所

〒100-8577 東京都千代田区内幸町2丁目1番地8号
TEL 03-3592-2111(代表)

システム計算科学センター

〒110-0015 東京都台東区東上野6丁目9番地3号
TEL 03-5246-2505(代表)

東海研究開発センター

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4
TEL 029-282-5100(代表)

原子力科学研究所

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4
TEL 029-282-5100(代表)

核燃料サイクル工学研究所

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松4番地33
TEL 029-282-1111(代表)

J-PARCセンター

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4
TEL 029-282-5100(代表)

大洗研究開発センター

〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番
TEL 029-267-4141(代表)

敦賀地区

敦賀本部

〒914-8585 福井県敦賀市木崎65号20番
TEL 0770-23-3021(代表)

高速増殖炉研究開発センター

〒919-1279 福井県敦賀市白木2丁目1番地
TEL 0770-39-1031(代表)

原子炉廃止措置研究開発センター

〒914-8510 福井県敦賀市明神町3番地
TEL 0770-26-1221(代表)

那珂核融合研究所

〒311-0193 茨城県那珂市向山801番地1
TEL 029-270-7213(代表)

高崎量子応用研究所

〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町1233番地
TEL 027-346-9232(代表)

関西光科学研究所

木津

〒619-0215 京都府木津川市梅美台8丁目1番
TEL 0774-71-3000(代表)

播磨

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1番地1号
TEL 0791-58-0822(代表)

幌延深地層研究センター

〒098-3224 北海道天塩郡幌延町北進432番2
TEL 01632-5-2022(代表)

東濃地科学センター

〒509-5102 岐阜県土岐市泉町定林寺959番地31
TEL 0572-53-0211(代表)

瑞浪超深地層研究所

〒509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内1番地64
TEL 0572-66-2244(代表)

人形峠環境技術センター

〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550番地
TEL 0868-44-2211(代表)

青森研究開発センター

〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字野附1番地3 オブチM0ビル
TEL 0175-45-1240(代表)



(本誌は再生紙を使用しています)

