

巻頭言

1 ウクライナ危機のゆくえ

五百旗頭 真

時論

2 幸を、価値に。神恵内村発の地域商社

大塚英治

Perspective

4 「安さ」からではなく、長期的な視点から原子力発電を

山本一郎

解説

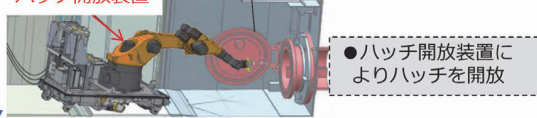
12 福島第一原子力発電所廃炉の現状と技術戦略 —福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2022

技術戦略プラン 2022 では、燃料デブリの試験的取り出しに係る取組状況、中長期ロードマップで示す第 3-①期に向けた技術戦略等を提示している。

中村紀吉

(3) X-6ベネハッチ開放

ハッチ開放装置



試験的取り出し（内部調査および燃料デブリ採取）の作業ステップ（抜粋）

サイエンス

34 ^{14}C 分析による過去の極端太陽面爆発の調査

太陽面爆発に伴い、高エネルギー粒子が大気に降り注ぐと宇宙線生成核種が作られる。その痕跡は樹木年輪や氷床コアに残っており、過去数百年～数千年には大規模なものが発生したことがわかった。もし、そのレベルの太陽面爆発が起きれば、今の社会には甚大な被害が出るおそれがある。

三宅美沙

解説

17 原子炉運転員のパフォーマンス測定 —パフォーマンス評価プロセスの開発

運転訓練における運転員の行動データを自動で収集して自動評価ロジックを適用することで、運転員のパフォーマンスやヒューマンエラー率を自動推定できる評価システムを開発した。

真塩健二

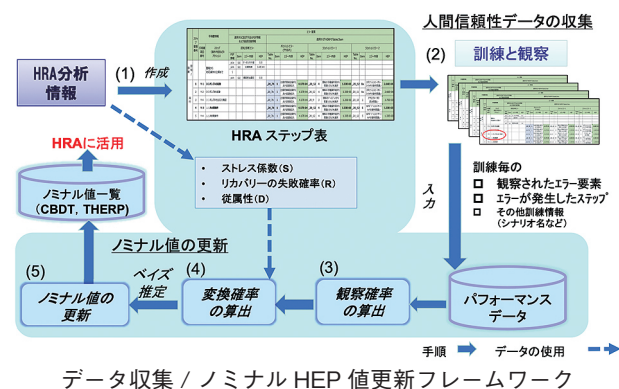


国内最新 PWR デジタル型中央制御盤シミュレータ

23 人間信頼性解析定性分析ガイドと人間信頼性データベースの開発 —NRRC の人間信頼性解析技術の研究開発

電中研では人間信頼性解析定性分析ガイドを適用評価事例とともに開発し、さらに人的過誤確率への国内実績の反映を目指し、人間信頼性データベース及び収集ツールの開発を行った。

桐本順広



Focus 原子力産業界における働き方改革(1)

48 原子力機構における働き方改革の歩み

ダイバーシティ推進と働き方改革をテーマに 9 回にわたり産・官・学でリレー連載する。第 1 回は原子力機構における働き改革の歩みを、職員の生の声もまじえて紹介する。

小野綾子、曾我依子、國分陽子

27 原子力発電所の40年超プラントの再稼働対応および安全な長期運転に向けた経年劣化に関する取り組み —美浜3号機の再稼働および今後の長期運転に向けた取り組み

美浜3号機は、新規制基準下では国内初となる40年超運転プラントとして、約10年ぶりとなる再稼働を実現した。同機での安全対策工事や再稼働時に向けた準備や管理についての経験と、外部組織のレビュー活動について紹介する。

棚橋 晶

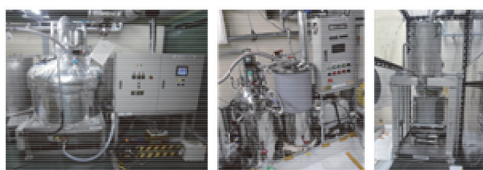


永久構台設置工事

38 東京大学原子炉「弥生」廃止措置における高濃縮ウラン燃料の米国返還

「弥生」では照射済み高濃縮金属ウラン燃料の搬出に向けて、水中での燃料切断による小片化と切粉回収を実施した。

吉廻智江ほか



各種蒸留器

43 神恵内村に足を運んだZ世代の対話より

文献調査が進む北海道・神恵内村を昨年夏に訪ねたZ世代の若者たち。彼らは何を語り合い、何を発信するのか。その思いを報告する。

井内千穂

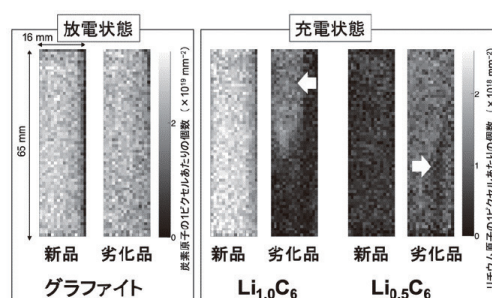
58 国際活動の推進について

加治芳行

30 中性子で電池内部の充放電劣化を画像診断 —非一様な劣化分布画像を非破壊で定量的に取得

中性子を利用して、リチウムイオン二次電池の内部の充放電能力を非破壊で定量的に画像化する手法を開発した。パルス状中性子ビームを用いた“ブラッグエッジイメージング”という手法を応用した。

木野幸一



グラファイト負極材で見出された非一様劣化分布

56 リスクガバナンスと リスクコミュニケーション

寿楽浩太

53 Column

残念な教材
立法過程と国民の責任
 $1 \times 100 = 100 \times 1$ じゃない
「当たり前」が当たり前になるとき
分断される住民たち

浅井佑記範
井内千穂
佐治悦郎
服部美咲
山田理恵

- 6 News
- 55 新刊紹介「重大ハザードのリスクを下げる LOPA- 防護層解析 - 簡素化したプロセスリスク アセスメント」 内田剛志
- 59 会告 代議員選挙について (投票のお願い)
- 61 会報 原子力関係会議案内, 人事公募, 寄贈本一覧, 英文論文誌 (Vol.60, No.1 および No.2) 目次, 主要会務, 編集委員コラム, 編集関係者一覧
- 64 Vol.65 (2023), No.2 J-STAGE 閲覧 購読者番号・パスワード

学会誌ホームページはこちら

https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos

ウクライナ危機のゆくえ

巻頭言



兵庫県立大学理事長
公益財団法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構理事長

五百旗頭 真 (いおきべ・まこと)

京都大学法学部卒業。同大学法学博士。神戸大学法学部教授，防衛大学学校校長，熊本県立大学理事長などを経て，2018 年 4 月から兵庫県立大学理事長。著書に『占領期―首相たちの新日本』、『戦後日本外交史』などがある。

プーチンのロシアによるウクライナ侵攻は，第二次大戦後の世界における最大の危機です。だが，それが国際秩序の全面崩落に帰結するのか，復元力が働くのか，まだ分かりません。世界はとがった稜線の上を伝い歩きしながら，どちらに帰着するのか。息をこらして見つめている状態です。

人類史は，長くジャングルの掟に生きてきました。他国ともめごとがあれば，もちろん話し合いますが，ラチが明かなければ力行使して決める。最終的には力が正義でした。

20 世紀における科学技術の極度の発展がそれを変えました。第一次大戦で機関銃が主力兵器となり，戦死者数のケタを上げました。それまでの戦争では，数万，せいぜい数十万であったものが，数百万の戦死者を数えるに至りました。第一次大戦時に姿を見せた戦車や航空機が，第二次大戦では主力となり，戦闘員だけでなく全国民を攻撃するようになり，戦死者は数千万に上ることになりました。加えて核兵器の登場です。

利権や領土が戦争目的でしょうが，手段が極大化し，ひとたび戦争を発動すれば，双方のおびたしい国民が命を失うことになります。目的と手段の転倒であり，不合理そのものです。

これを改めるのが，第二次大戦後の国連体制でした。国連加盟国は他国を侵してはならない。力による現状変更は許されない。小国といえど侵されない。この国際体制を管理するため，「五人の警察官」を設けました。国連安全保障理事会の拒否権をもつ五つの常任理事国です。

この度のウクライナ侵攻は，警察官たるべき大国が隣国を侵した驚天動地の暴挙です。大戦から 77 年間，北朝鮮やイラクのように，地域覇権をめざす中小国が隣国を侵した例はありましたが，五大国による侵略は初めてです。

核大国であるロシアへの力による抑止は，世界核戦争を招きかねませんので，直接手を出せません。国連体制の限界であり，国際秩序崩落の危機です。

意外な展開がありました。トランプ大統領の時代にはまともに話もできないほど冷え込んでいた米欧関係でしたが，プーチンの暴挙に対し，岸田首相も加わって，米欧日が結束して厳しい制裁を加えました。史上，経済制裁が戦争を止めた例は乏しいのですが，力の応酬ができない以上，それしかないでしょう。国際秩序の崩落か，復元力が働くか，岐路に立っています。

第二次大戦に世界が雪崩れ込んだのは，日本とドイツが呼応して現状打破を繰り返したからでした。今，もし中国がロシアに呼応して，台湾の武力統合や尖閣奪取をやれば，第三次大戦は不可避となるでしょう。大戦を避けるため，それらを世界が黙認すれば，秩序の崩壊であり，強い者の蛮行が「やり得」の世界，つまりジャングルの掟へ舞い戻ることになります。

「中ロ両国の協力には限界がない」と言いかわした習近平とプーチンでした。しかし，ウクライナ侵攻後，中国はロシアとの間に一線を画し，国際的な経済制裁の対象となるのを避けようとしているようです。米国との対話を再開し，日本にも微笑を送り始めました。バンコクでの日中首脳会談で，習近平は，プーチンが弄んでいる核兵器の使用について，中国も反対であると岸田首相に同意しました。

ゼレンスキー大統領に率いられたウクライナ国民のロシア侵入への抵抗は強い。戦場の実績が将来の境界線を規定することを双方が認識しており，和平は難しい。米中の共同介入のみが，侵攻前の原状に戻す和平を可能にすると私は読んでいます。

(2022 年 12 月 15 日 記)



幸を，価値に。神恵内村発の地域商社



大塚 英治（おおつか・えいじ）

株式会社キットブルー 代表取締役
北海道生まれ。(株)沿海調査エンジニアリング社長，東海大学非常勤講師，(一社)小樽観光協会理事，NPO 法人海に学ぶ体験活動協議会理事など，海に関わる遊び，学び，食，環境などに幅広く取組み，海のマチの活性化をライフワークとして活動しています。

北海道の日本海に面する積丹半島西部の神恵内村は，人口 783 人(2022 年 11 月 30 日付)の北海道で一番小さな漁業のまちです。江戸から明治の北海道開拓期にはニシン漁で栄えた歴史があり，今も漁場遺構を目にすることができます。しかし，近年は漁業資源の減少や磯焼け等により，基幹産業である水産業の活力が低下しています。

北海道はオホーツク海・太平洋・日本海に面し，漁業生産は全国の約 2 割で 2,027 億円(2020 年度)を占めています。しかし，その生産力には海域により大きな格差があり，漁協組合員 1 人当たりの生産額(同年度)では，ホタテ養殖が盛んなオホーツク海海域が 3,085 万円に対して，日本海海域では 947 万円と 3.2 倍の格差が生じています。海域自体がもつ生産力に起因しており，神恵内村が位置する日本海には南から北上する対馬暖流が流入し，温暖で透き通った性質を持ち「積丹ブルー」の美しい景観をもたらす一方で，栄養分が少なく(だから透明)生産力が低い海域です。また，日本海では冬に吹き荒れる季節風が強く，海面養殖には適していません。これに加えて，地球温暖化に伴う海水温の上昇によって磯焼けが進み，「海のゆりかご」と称される藻場が消失することで生物多様性も失われつつあります。これらの地域課題は積丹半島周辺の共通課題です。そこで 2016 年に地方創生事業を活用し，神恵内村を主体に岩内町・泊村と地域の 2 漁協で構成する「積丹(しゃこたん)半島地域活性化協議会」が母体となり，2017 年に地域商社・株式会社キットブルーが創業しました。

キットブルーのミッションは，自治体と漁協が中心となり進めるウニ養殖事業とナマコ増殖事業から得られる水産物の付加価値化，販路拡大，それらによって得られた利益により漁業者の所得向上と後継者問題を解決することです。当地域のウニ漁は 5 月から 8 月に行われていますが，漁期中も荒天時は漁に出ることができません。しかし，観光客は一年中ウニが食べられると思っており，近年のインバウンドを含めた観光客増加に対して，機会損失を生んでいる訳です。また，北海道全域では天然ウニはおおむね 1 月から 9 月までは各地で生産されていますが，10 月から 12 月の天然ウニ出荷はなくなります。

そこで端境期の年末需要を狙った取組みが当地のウニ養殖です。9 月に養殖カゴに入れられたウニは白菜などの野菜をエサに身入りを良くし，12 月には出荷されます。ふるさと納税返礼品やニセコや小樽，札幌の観光地で重宝されています。もう一種がナマコ，日本人には「ナマコ酢」が一般的ですが，中国では海の朝鮮人参とも云われ高級食材として珍重されており，特に北海道日本海産のマナマコはイボ立ちが良く最高品として取引されています。十数年前は 500 円/kg であった浜値が，中国の経済成長に伴い最近では 7,000 円/kg を超えることもあり，まさに「黒いダイヤモンド」となっています。

当社では先ずウニやナマコの市場性の高い水産物のブランディングと販路拡大に着手しました。顧客ターゲットは，近年注目の世界的リゾートとなったニセコエリアです。百億円規模のリゾート開発が進むニセコエリアには，有名ブランドホテルが開業し富裕層が訪れています。端境期ウニは「冬ウニ」と命名し，海鮮丼や和食，イタリアン，フレンチの飲食店へ販売しました。「冬ウニ」は餌を野菜としたことで磯臭さが無く，野菜の優しい甘さがあり好評をいただいています。ナマコは乾燥し，インバウンド客のハンドキャリアで持ち帰ることができる高級ギフト「宮比(みやひ)」として販売しています。当初は越境 EC(海外向けネット販売)にもチャレンジしましたが，前提条件として中国側の変化する貿易規制をクリアした上で，数多ある商品の中から選ばれるためには多額のコストをかけ広告展開が必要です。更に，現在は乾燥ナマコ製品を国際郵便で送ることができませんので，諦めざるを得ませんでした。加えて，コロナ禍により中国からのインバウンド需要が蒸発しましたので，乾燥ナマコの BtoC 販売には苦心しています。販路拡大は大いに苦労したものの，ビジネスとして成果も得ています。多くの販売店やホテルとの取引口座を開設し人脈ができたことです。自治体が株主である信用力，社会的な地域課題解決をミッションとしていること，そして民間企業が以前に増して地域との結びつきや SDGs を重要視しはじめたことで，地域商社との取引に前向きに取組んでいただいています。その関係構築を活かした商取引で拡散

する仕組みが出来上がることで、地域のさまざまな商品(モノ)や情報(コト)を発信することができる訳で、無形の財産です。

2019年から取組んだ新事業が「青の半島プロジェクト」です。「100年後の世代も幸せに暮らせる積丹半島にしたい」をコンセプトに、販売を通じて積丹半島でのサステイナブルな暮らしの実現し、そして積丹半島を「売る仕組み」をつくることを目指しています。積丹半島には、積丹ブルーの美しい海や景観、史跡が点在し、小規模事業者や中小企業が多く魅力的な商品を生産しています。マーチャンドライジングの概念をもち、消費者目線での情報発信や販売企画を展開し、無印良品や蔦屋書店、丸井今井百貨店、北海道くらし百貨店等で販売イベントを開催してきました。各社ともにプロジェクトのコンセプトへ共感いただいたことがきっかけとなっています。大手販売店との取引を行うことで、売上だけではなく学ぶ点が多くあります。例えば、商品の裏に当たり前に付いている「一括表示(または食品表示)」¹。食品表示法で義務付けられているものですが、ローカルでの販売では適切に運用されていないことが見受けられます。また、販売店へ事前に商品企画書を提出し商品登録し、ジャンコード(バーコード)も必要となります。地域のメーカーによっては、そもそもファックスしかなくパソコンでの書類作成が苦手、表示内容が不十分、ジャンコードの登録をしたことがないという問題が起きます。地域商社としては、そういった事業者と伴走し商品力を高め、販売開拓を行う中で「稼ぐ力」を向上していつてもらいたいと考えています。生産者が顧客と良質な売り場で接点をもつ経験は、お客様の声を直接聞く機会にもなり、モチベーションアップにもつながっています。また、民間的な手法で運営していますが、自治体資本で経営されていますので、株主配当ではなく収益は地域に還元し商品開発に再投資できるのも当社の強みと言えます。

商品開発の一例として、古宇郡漁業協同組合神恵内女性部が生産する商品のリブランディング・プロジェクトを紹介します。まずは、女性部が理想とするビジョンのヒアリングに着手し、イメージを具体化していきます。未来永劫へと続く幸せへの願いと、人々の平安な暮らしへの願いを意味し日本の伝統文様である「青海波(せいはいば)」をモチーフに愛情を表すハートのロゴへ採用。また「港の姫たち」というテーマで女偏(おんなへん)を魚に見立て、「姫印(ひめじるし)」とネーミングとしました。商品の強みは、家業が漁業だけに水揚げされたばかりの

魚を自分の目でチョイスした最高の原料を確保できることです。一般に水産加工では市場を経由して調達し、生産性を高めるため安く大量の原料を冷凍保管しながら加工処理をしていきますので、原魚の品質にはバラツキがあり、冷凍後に再び解凍して加工、さらに流通時には二度目の冷凍を施すのが一般的です。女性部の加工過程は、水揚げされた品質の確かな原魚をその日のうちに加工できる量だけを調達し加工します。大量生産はできませんが丁寧な仕事で上質な加工品となります。女性部とディスカッションする中で印象に残るコメントがありました。「私たちは魚をつくるのが好きなの」。彼女たちにとって、水揚げされた魚を規格に合わせた箱詰めや、加工調理の全般を指しているのですが、魚に対する愛情を強く感じる言葉でした。女性部の思いも込めてパッケージには「魚よ、もっともっと美味しくなあれ」とメッセージを表示しています。ヒアリングからコンセプト設計、ロゴやブランド名称の決定、加工プロセスの見える化、販売実践などのマーチャンドライジングを現在進行形で進めています。地域商社の仕事とは、日常では気づかない地域の本質的な「幸(さち)」を見極め、「価値」に転化し外貨を稼ぐ作業です。情報化が進むこの時代でも地域の方々にとっては当たり前の豊かさが、外部に上手く伝わっているとは言えないのが現状です。また、そのプロセスは泥臭く、利害関係もある中で構造変化を進めなければならないことに直面します。神恵内女性部の仕事では多くを学ばせてもらっています。

地域商社の事業が発展していくことで、販路開拓と地域の生産者・メーカーが一体となり地域外で販売し外貨を稼ぎ、地域に興味関心を持った顧客が聖地巡礼で産地を来訪して快適に過ごし満足していただくためのサービスを展開する。顧客ニーズは時代とともに変化しテクノロジーの導入や新商品開発も欠かせません。言い換えれば、「地域商社(外消ⁱ)→観光地域づくり法人(DMO)(地引ⁱⁱ、地消)→インキュベーション(地産)→地域商社」の連携スパイラルが構築できることが、地域にとっての生涯顧客(交流人口、関係人口)を獲得できればと考えています。

地域商社・キットブルーの最終目標は、地域の子供たちが「この仕事をしたい!」と思ってもらうことです。北海道で一番小さな漁村からビジネスやテクノロジーで国内外と繋がり、豊かなライフスタイルを実践できる、そんな会社経営を目指していきます。

(2022年12月1日記)

ⁱ 地域産品の域外で販売・消費し外貨を獲得すること。域内での販売消費は「地産地消」。

ⁱⁱ ロケ地の聖地巡礼やワイナリー訪問など産地を訪れたいとする、人を地域に引き込む仕組みのこと。