Kan Gen Kon News
No.101 January 2018
http://www.kangenkon.org

平成 30 年「新年のご挨拶」

関西原子力懇談会 会長 **東　邦夫**

新年あけましておめでとうございます。

年頭に当たり、関西原子力懇談会の会員の方々、日ごろお世話になっている行政の方々、関連団体の方々、立地地域の皆様方に、一言ご挨拶申し上げます。

今から 7 年前、東日本大震災によって福島第一原子力発電所の大事故が起こりました。原子力関係者は、この事故から学べるものは学び取り、原子力の安全性を高め、原子力を社会のエネルギー、社会の活力として、社会に対し積極的に貢献していかねばなりません。

そのため、全国の原子力発電所では、防潮堤のかさ上げ、非常用電源の増強、非常用水源の確保、浸水防護対策、大規模な活断層調査等々が、安全文化の向上とともになされてきました。その結果、以前にもまして、過酷事故に対する安全性は格段に高まっております。

このように、安全性が高まっているにもかかわらず、「原子力、推進すべし」と声高に発言する団体や著名人などは、ほとんど見当たりません。今や、原子力否定の色一色で、日本全体が染め上げられて来ているように感じます。日本のエネルギーの進むべき方向は、これでよいのでしょうか。

私たちは 1970 年代前半に、中東地域のいざこざが原因で勃発した石油危機を経験しています。その時我が国は、外国から資源が来なくなれば、たちまち根底から覆されてしまいそうな軽くて小さい存在であることを思い知らされました。

しかし 1970 年に美浜発電所 1 号機が稼働して以降、国内にどんどん建設されていった原子炉は、大変頼もしく、国際情勢の変化等によって燃料の補充が途絶えたとしても、1 年以上の安定した継続運転が可能です。そのうえ、有事に備えた新燃料の備蓄も、極めて容易です。使用済み燃料を再処理して出来たプルトニウムを利用すれば、エネルギー資源の問題は一層薄らぐでしょう。

そして原子力の開発がさらに進んで、高速炉の燃料サイクルを形成すれば、国内で自前の燃料が作り出されることになり、原子力は開発が進めば進むほど、ますます良くなっていく将来性豊かなエネルギーです。経済性の面でも資源エネルギー庁の調査結果では、原子力発電のコストは火力発電より安く、太陽光や風力発電と比べると、半分以下だという結果になっています。

このように、原子力発電は安いだけではなく、国際情勢の変化にも影響を受けにくく、有事に備えた燃料の備蓄も簡単であり、炭酸ガスのような温室効果ガスの発生もなく、そのうえ将来性豊かなエネルギーです。その故にこそ、エネルギー資源を持たない技術立国日本にとって、原子力は掛け替えのない大切なエネルギーなのです。

だから原子力関係者達は、たとえ世の人達の大多数が、原子力に対して否定的であろうとも、現在および将来の日本を支えていくという大きな自負と誇りとをもって、原子力の維持・推進に励んでいかねばなりません。

関西原子力懇談会といたしましては、微力ではありますが、今年も引き続き、原子力の推進に向けて、日本のエネルギー状況についての正しい知識の普及や、放射線に対する理解活動への支援等に努めてまいります。皆様方からの一層のご支援、ご協力をお願いいたしまして、年頭に当たっての私からの挨拶とさせていただきます。

● 2017年エネルギーフォーラム in 敦賀

エネルギーミックスの実現に向けて
～原子力発電所の40年超運転を考える～

平成29年11月11日、福井県原子力平和利用協議会主催、関西原子力懇談会、北陸原子力懇談会共催により、福井県敦賀市のプラザ萬象にて「エネルギーフォーラム in 敦賀」を開催し、約400名が参加しました。

◆基調講演「エネルギーミックスの実現に向けて」　講　師：岡本　孝司氏（東京大学大学院教授）

エネルギー資源はオイルショックまでは石油がメインとなっていました。エネルギー効率や資源の安定供給といった観点から原子力やLNGへと移行していきました。

発電量だけ見ると震災前は原子力が2～3割を占めていました。震災以降は、その部分をLNGで代替しています。

もともと日本はエネルギー資源に乏しく、現在、自給率はわずか数%しかありません。また、将来的には新興国のエネルギー需要の増大も見込まれ、さらにエネルギー供給は不安定になる可能性があります。

安価で安定したエネルギー資源を確保することが望ましいですが、すべてを満足するオールマイティはなく、さまざまなオプションを選択できるエネルギーミックスを目指すことが必要となります。

2014年に策定されたエネルギー基本計画ではE（安定供給）E（経済性）E（環境）S（安全性）を基本的な視点としてバランスよくエネルギー政策を実現することを謳っています。

それぞれのエネルギー資源には長所もあれば短所もあり、特徴を活かした供給構造を構築する必要があります。

この視点を踏まえて2030年度のあるべき電源構成を示したものが2015年にまとめられた「エネルギーミックス」です。この中では、原子力は20～22%の割合になるよう目指すとされています。

現在、日本国内の商用原子炉では5基が再稼働していますが、私は、今後稼働する可能性のある原子炉は45基と想定しています。原子炉の寿命を40年として、この基準を厳格に適用すると2030年度に稼働しているのは稼働率80%で最大32基、稼働率60%で最小19基となります。この時の発電量は最大の場合で約1500億kWh、最小の場合で約800億kWhであり、エネルギーミックスで必要とされる2000億kWh超の発電量には到底足りません。原子力発電所は100年動かせると言う人もいますし、私も60～80年は動くと考えています。経年劣化していく箇所は交換しており、交換することのできない基礎が何年もつかが原子力発電所の寿命だと思っています。

また、原子力発電所も長く安全に運転するためにはそういったハードウエアの面だけでなく、設計やメンテナンスといったソフトウエアの進歩や安全運転の経験や建設経験といった人材の維持・育成といったことが重要となってくると思います。

◆パネルディスカッション「原子力発電所の40年超運転を考える」

登壇者：岡本　孝司 氏
田中　秀夫 氏（㈱原子力安全システム研究所 技術システム研究所副所長）
田中　康隆 氏（福井県原子力平和利用協議会 高浜支部長）
土井　武志 氏（福井大学附属国際原子力工学研究所 修士課程1年）
コーディネータ：高木利恵子 氏（エネルギー広報企画舎 代表）

高木：原子力発電所の40年超運転に関して、建設から時間が経過している発電所の安全性について教えてください。また、海外での実績について教えてください。

田中（秀）：原子力発電所の機器は当初予定していた機能を下回ると予想されれば、予防保全の観点から逐次取替えを行っています。発電所を古いままで運転することはありません。世界で運転されている原子力発電所は約450基ありますが、20％弱が40年以上運転されています。アメリカでは、40年の運転の後、安全が確認されれば、更新期間20年を何度も繰り返すことができるようになっています。日本では延長は1回のみと定められています。

岡本：高経年化の考え方は国によって様々です。それぞれの国は、使えるエネルギー資源の選択肢をできるだけ多く確保し、その中で最適なものは何かを柔軟に考えて選択しています。資源のない日本にとって原子力は重要な選択肢の1つとなります。

高木：40年を超える発電所とともに暮らしてこられた田中（康）さんにとって発電所はどのような存在であり、どのようにお考えですか。

田中（康）：40年にわたり電気の生産地として関西地域に貢献してきたというプライドがあります。今では発電所は地域社会に溶け込み、「あって当たり前」の存在になっています。若い人が残り、町も活性化されています。安全性がより向上して、地域が安心と思える運転を継続して、最終的には地域の貢献につながってほしい。40年超の発電所は一律に危ないという論調のマスコミもあります。マスコミの報道は影響が大きいので、立地地域としては正しく報道をしてほしいと思っています。

高木：土井さんは、なぜ原子力を学ぼうと思われましたか。40年超運転についてはどのようにお考えですか。

土井：もともとは原子力専攻ではなかったのですが、原子力について学ぶ機会があり、将来、人材が不足する可能性があると聞いて、「原子力をやりたい」と使命感を持ちました。大学では材料の脆化や点検手法についても勉強しており、新規制基準をクリアしたものについては発電所を稼働すべきだと思います。

田中（秀）：老朽化と高経年化とは意味が違います。時間が経過しても老朽化した設備にしないためには技術の継承、そのための人材の育成が必要です。

岡本：発電所の運転や保守の技術はもちろんですが、適正な規制のための人材も必要です。原子力規制庁でも人材育成のための取り組みが進められていますが、現場を交えた技術向上のための輪が必要です。

田中（秀）：人材は「研究しながら人を育てる」という視点が重要です。私の研究所には学生も来られるので、実機での結果と実験室での結果を比較して、新たな視点を見出してもらえればと思っています。

高木：最後に一言ずつお願いします。

田中（康）：人はミスをする、機械は故障する、原子力規制庁はその前提で審査をしています。安全だと確認されたのであれば、その原子炉は動かすべきだと考えます。40年超運転は国が原子力を必要と考えていて、そのための一つの方策であると思います。それならば国がもっと国民に対して丁寧に説明してほしいと思います。

土井：現在学んでいることを活かして、将来、原子力プラントの長期運転の安全性向上に貢献したいと思っています。

田中（秀）：土井さんのような若い世代の熱い決意表明を聞き、嬉しく思います。原子力の技術を人生の仕事として次世代に繋いでいきたいと思います。

岡本：40年という期間は人間が定めたルールです。それよりも安全を担保することが重要です。安全に運転するためのハードウエア、ソフトウエア、そして携わる人間が揃っていることが必要です。福井県には現場があり、研究施設・研究機関があり、そして地域の方々がいます。福井県には人材育成の大きなアドバンテージがあると思っています。

（文責：関西原子力懇談会）

「脳科学者 中野信子さんと考えるくらしとエネルギー」開催報告

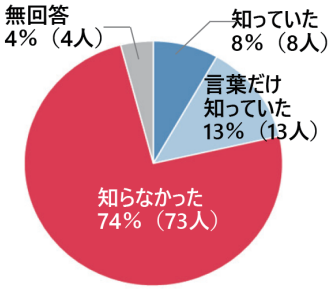
11月20日（月）、ザ・リッツ・カールトン大阪で「脳科学者 中野信子さんと考える くらしとエネルギー」（主催：日本のエネルギーを考える会、事務局：関西原子力懇談会）を開催し、応募者の中から抽選で選ばれた約130名が参加しました。

第1部は脳科学者の中野信子さんに、「幸せをつかむ脳の使い方」と題して、幸せと脳の関係をご紹介いただきました。日本人の幸福度は世界的に低いそうですが、それには幸福感の尺度が欧米と異なることが関係しており、欧米人は自分の達成感を幸せと感じる一方、日本人は人から必要とされていることに幸せを感じるそうです。“不安遺伝子”を多く持つ日本人は、少し不安を抱えているくらいが、健康な状態であるとのお話がありました。

第2部は、常葉大学教授の山本隆三先生にもご登壇いただき、「エネルギーから考える幸せな社会とは？」と題して、トークセッションが行われました。幸せと収入には高い相関があること、さらには、日本のエネルギー問題も関係しており、震災後、原子力発電所の停止により、火力発電の燃料費が増加し、2014年度の最大時には、製造業だけで年間の電気料金が1兆2000億円も増えたことで、企業の人件費を圧迫し、私たちの所得にも影響していることに言及。また、エネルギー自給率は7%と、先進国の中でも低い水準にあるほか、環境面でも地球温暖化防止への取り組みが急務とされており、さらに安全性も考慮すると、エネルギーミックスが大切であるとのお話がありました。

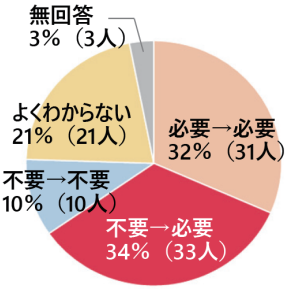
参加者からは「経済とエネルギーコストのことは、私たちの給料にも直結しているということが分かりました」や「原子力のないリスクについても考えることが大切だと思った」といった感想が寄せられました。

■ Q. エネルギーをバランスよく組み合わせる「エネルギーミックス」について、ご存知でしたか。



→約4人に3人が「エネルギーミックス」について「知らなかった」と回答

■ Q. 本日のお話を聞かれて、原子力発電についてどのような感想をお持ちになりましたか。



→約3人に1人が原子力発電について「不要」から「必要」に態度変容

イベント応募者対象発電所見学会を開催

上記イベント応募者等を対象に、エネルギーや原子力発電についてさらに理解を深めたい方を募集し、12月23日（土･祝）と1月21日（日）に関西電力（株）大飯発電所見学会を実施しました。

当日は、PR施設「エル・パーク・おおい『おおいり館』」で、原子力発電の仕組みや大飯発電所の安全対策等の概要説明を受けた後、発電所内部の見学を仮想的に体験できる「VRスコープ」を装着してバスの中から発電所構内を見学しました。

参加者からは「見学前から多少の不安はあったが、今回の見学で十二分の配慮や対策を目の当たりにしたので、安全について納得できるようになりました。」といった感想が聞かれました。

「原平協嶺南原子力新春のつどい」記念講演

「これからの日本のエネルギーと原子力のあり方」

■作家　高嶋　哲夫 氏

平成 30 年 1 月 12 日、福井県原子力平和利用協議会主催、関西原子力懇談会共催の「原平協嶺南原子力新春のつどい」において、作家の高嶋哲夫氏をお招きし、講演会を開催しました。

【原子力発電所≠福島第一発電所】

日本では現在運用中の原子力発電所のうち稼働しているものはわずか4基にすぎません。こうなった要因の１つには全国の原子力発電所が福島第一発電所と同様に一般の人には考えられているためと思われます。

造られた年代も立地場所もそれぞれ異なります。沸騰水型と加圧水型と原子炉のタイプも異なります。太平洋岸に立地する他の原子力発電所も地震や津波に襲われましたが、冷温停止できています。福島第一発電所の事故原因が「全電源喪失」であるならば、予備電源や電源車を増やすことを第一に考えれば良いのです。

【エネルギー問題を世界レベルで考える】

福島第一発電所の事故以降、世界は原子力をどのように見ているのでしょうか。

日本ではほとんどの原子力発電所が稼働していない状況ですが、中国やインドでは今後 10 年で数十基の原子力発電所を造る計画があります。

世界の人口は 90 年前の 1927 年には 20 億人程度であったものが 2011 年には 70 億人を超え、2055 年には 100 億人を超えるのではないかと言われています。中国、インド、そしてその他の新興国が日本と同じようにエネルギーを消費するようになれば、エネルギー消費量は数倍あるいは、それ以上になる可能性があります。

今後、地球温暖化は加速し、また化石燃料の埋蔵量にも限度があります。エネルギー問題は世界的なスケールで考えなければなりません。世界の中の日本として、原子力発電はエネルギーの選択肢の１つとして考えざるを得ないものと思います。

一方で、再生可能エネルギーは CO_2 を排出しないこと、稼働に燃料が不必要なことが大きなメリットです。ただ、不安定な電源であり、ベース電源としては期待できません。有効に活用するためには蓄電池の開発が必要になります。今後、電気自動車は普及してくるでしょう。電気自動車を蓄電池に使うこともできるので、そうなると再生可能エネルギーの利用も拡がるでしょう。再生可能エネルギーの研究開発も非常に重要だと考えています。できれば日本が先頭に立って進めてほしいと思っています。

【新しい科学技術の開発の意義】

科学技術は、これまでも、そしてこれからも常に進歩していきます。

私は大学卒業後、日本原子力研究所（原研）に入所し、当時、最先端の核融合を研究し、「JT-60」の開発に携わっていた技術者の一人でした。

原研は、核燃料サイクル開発機構との統合を経て、現在では日本原子力研究開発機構となっていますが、「もんじゅ」はご承知のとおり、一昨年の 12 月に廃炉することが決定しました。私は廃炉について異議はありません。それは改修費などのお金の問題ではなく、次に何かあった時には原子燃料サイクルそのものが立ち行かなくなるからであり、その可能性は高いと思っていました。もんじゅの場合、トラブルそのものよりも、14 年半もの間、動かさなかったことが大いに問題と思っています。最先端の技術開発は一気に進めることが重要なのです。空白期間が長期に及ぶと、機器や材質が劣化するだけでなく、組織や人材に空白が生じます。

私は、もんじゅが失敗だったとは思っていません。最先端の技術開発には失敗はないと思っています。トラブルがあったことも含めて、貴重な技術開発の成果と経験と人材が残ります。大いに意味のあるものなのです。

【今、日本に必要なこと】

今後、エネルギー問題を考える際には感情的に判断するのではなく、知識に基づいて正しく理解することが必要です。

そのためには原子力を始めとした科学的な知識を身につけることが重要です。日本では「科学」は専門家が扱うものとして敬遠する傾向があります。日本では科学雑誌が売れませんが、外国では逆に科学雑誌を読んでいることがステータスになっています。まずは、子どもたちへの科学教育が非常に重要であると思っています。

また、福島第一発電所の事故以降、専門家への信頼は失墜しています。技術にはトラブルは当然あります。安心は人への信頼に基づくものであり、そのトラブルを隠したり、矮小化したりするのではなく、その程度をはっきりと示し、大したことがないものは大したことがないとハッキリ伝えることが大事です。

原子力をどのように扱っていくかは安全性の問題もさることながら、取り巻く政治環境や国民の声に左右されやすいものです。

世界のこと、将来のことを考え、エネルギーのより良い選択の解を見つけてほしいと願っています。

行事案内　関西原子力懇談会・日本原子力産業協会主催

Presentations by Atomic Industry

合同企業説明会「PAI 原子力産業セミナー 2019」

当会は、日本原子力産業協会と共催で、主に 2019 年卒の大学生、大学院生、高専生を対象に合同企業説明会「PAI 原子力産業セミナー 2019」を開催いたします。エネルギーをフィールドとする電力、メーカー、研究機関等、大阪会場は 31、東京会場は 41 の企業・機関が出展。総合産業としての原子力産業界の魅力に出会える場として、全学科の学生さんの参加をお待ちしています。

先生方におかれましては、学生へのお声掛けをお願いします。

大 阪 会 場

●日　時：3 月 7 日（水）9 時 30 分～ 16 時 30 分
●場　所：梅田スカイビルアウラホール
タワーウエスト 10 階
（大阪市北区大淀中 1 － 1 － 88）

東 京 会 場

●日　時：3 月 3 日（土）9 時 30 分～ 16 時 30 分
●場　所：秋葉原 UDX ビル AKIBA SQUARE
（東京都千代田区外神田 4 － 14 － 1）

イベント詳細・予約はこちらから　PAI2019　検索

コラム たまゆら

スーパーフェニックスから もんじゅの廃止措置へ

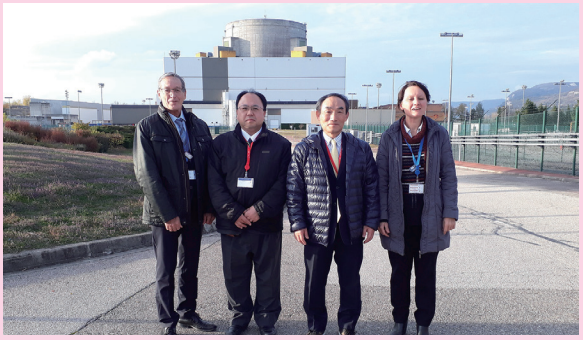
福井工業大学　原子力技術応用工学科
教授　来馬 克美

本学科は、開設以来 12 年間、「高い倫理観を持った原子力技術者」の育成に真摯に取り組み、着実に成果を積み重ねてきた。本学学長をされた故三宅正宜先生（大阪大学名誉教授）の、「すべては学生のために、すべてを学生のために。」を基本に日々の講義、実験、実習等を行っている。

本学科の基本教育カリキュラムに加えて、平成 28 年度から、国の補助金により、「コンプライアンス意識を持つ、GLOCAL な原子力人材育成」のための教育プログラムを実施している。本プログラムでは、国際的（GLOBAL）な視野を持ち、地域（LOCAL）で活躍する原子力・放射線技術者育成のため、学部 1 年生から 4 年生へと系統的に実務型教育を行っている。

まず基礎講座として、1 年生（初級）は安全規制等の法体系等、2 年生（中級）は保安検査官業務等、3 年生（上級）は保障措置等の講義を実施。さらに規制現場研修として、1 年生は県内原子力発電所の安全性向上対策の現場確認等、2 年生は福島第一・第二原子力発電所事故の現場確認等、3 年生は、フランスの高速炉廃止措置の現場学習（調整中につき未定）等を実施する。政府の「もんじゅ」の廃止措置決定を受け、学生がフェニックスやスーパーフェニックスの廃止措置状況を現場で学習できるよう、関係機関と調整している。本県の長期的課題であるもんじゅ廃止措置の人材育成に貢献したい。

本学科の卒業生の進路は、原子力規制庁、日本原子力研究開発機構、（一財）発電設備技術検査協会、関西電力（株）、非破壊検査（株）などの原子力・放射線関連機関・企業等で、就職率は 100% である。学生にとって、3 月に東京と大阪で開催される原子力産業セミナーは極めて貴重なチャンスである。今後とも学生と一緒に未来の原子力のために頑張りたい。



「スーパーフェニックス」訪問
（H29.11.2 中央右筆者、同左砂川教授）

Kan Gen Kon News　No.101　平成30年1月発行　関西原子力懇談会　http://www.kangenkon.org
〒550-0004　大阪市西区靱本町1丁目8番4号　大阪科学技術センター5F　TEL.06-6441-3682

当誌は再生紙を使用しています。