



世界最高水準の安全を目指す

現場の力





安全への思い

2013年7月に原子力発電所の新しい規制基準が施行されました。各原子力発電所では、この新規制基準に適合するのはもとより、より多くの知見を取り入れながら、世界最高水準の安全性を目指して様々な対策に取り組んでいます。

また、万一の事態に備え、設備面の対策に加えて、事故の発生防止や抑制と地域住民の安全確保を図るため、日々、様々な訓練を積み重ねています。

同時に大切に考えているのは、地域や社会からの声や思い。決して技術偏重に陥らず、謙虚に受け止めてまいります。今後も、原子力を扱う者としての自覚と責任を心に留め、国の発展に不可欠なエネルギーの安定供給という使命を果たすとともに、福島第一原子力発電所のような重大な事故をふたたび起こさないという強い決意で安全対策に取り組んでいきます。

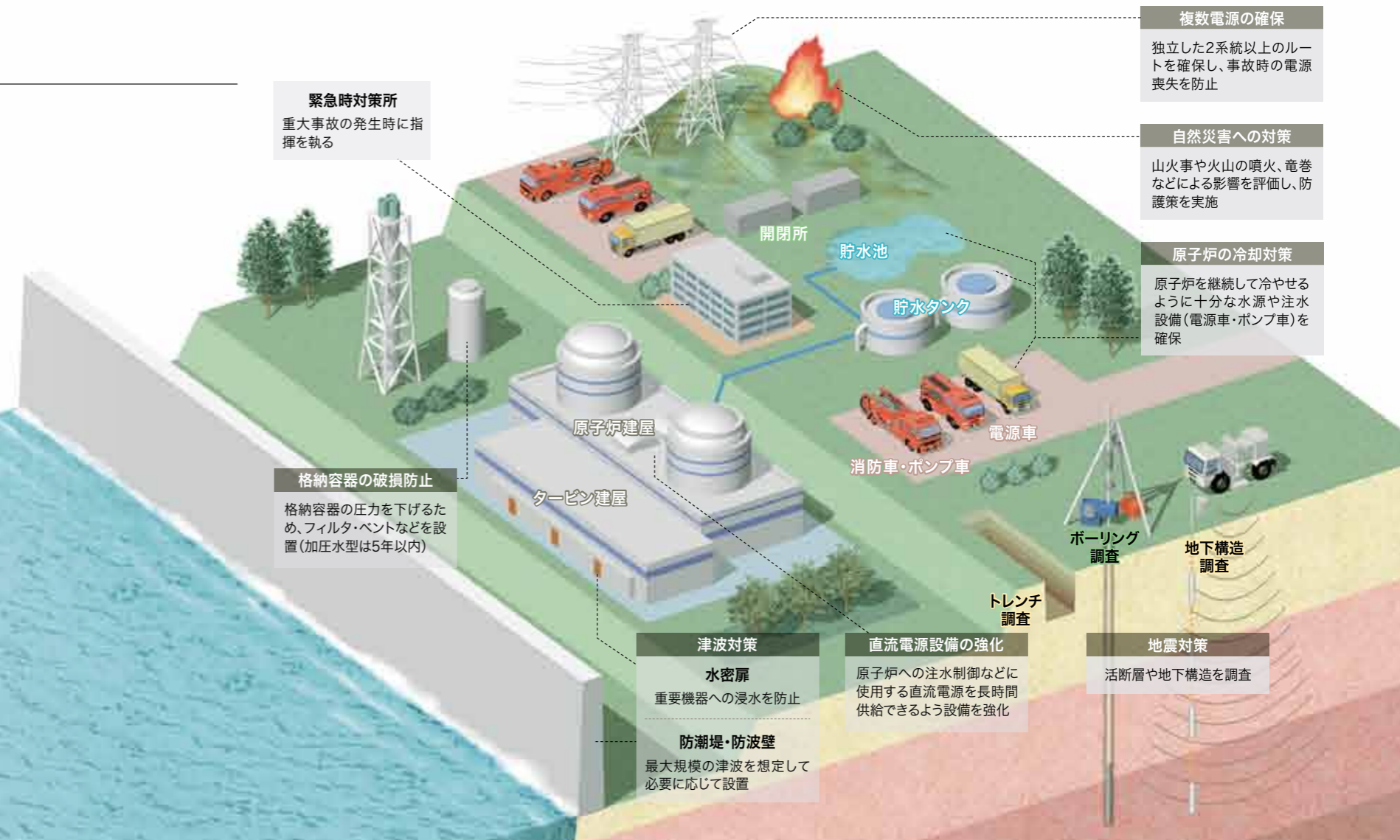
新規制基準で 何が変わったか

2013年7月に施行された原子力発電所の新たな規制基準では、福島第一原子力発電所の事故の教訓を反映するとともに、海外の知見を取り入れ、厳格な規制が設けられています。これまでの基準の強化と、事業者の自主的な取り組みとして実施されてきたシビアアクシデント（重大事故）対策の義務化が主な特徴です。

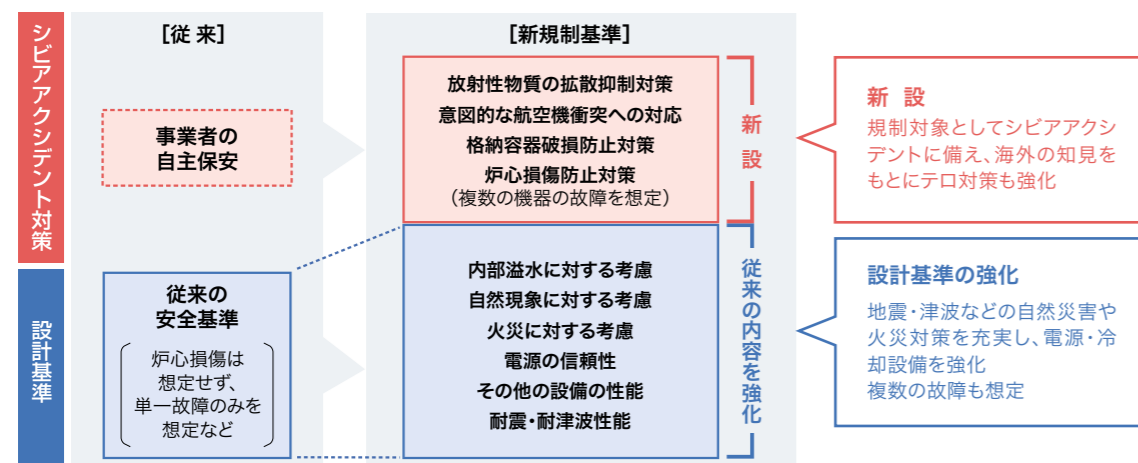
新規制基準のポイント

- Point** **これまでの基準の強化**
 これまでの技術基準を強化。例えば、過去の事例や多角的な調査から導き出した、将来起こりうる最大規模の地震や津波を「基準地震動」「基準津波」として策定。それにも対応できるように設備や機能の強化を求めています。
- Point** **シビアアクシデント対策の義務化**
 想定を超えるシビアアクシデント（重大事故）も対象に、複数の機器が故障する場合も考慮した炉心損傷防止対策、格納容器破損防止対策のほか、周辺環境への影響を極小化する対策など、多重の対策を求めています。

■新規制基準への対応に向けた主な取り組み（イメージ図）



新規制基準のイメージ



原子力発電所の取り組み

地震と津波への対策

過去の事例や多角的な調査に基づき、将来起こりうる最大規模の地震や津波を策定。これにも対応できる設備や機能の強化を図っています。

... p06



重大事故を防ぐ対策

電源や冷却機能の多重化・多様化に取り組みとともに、原子炉や格納容器の破損防止対策、水素爆発防止対策などに取り組んでいます。

... p08



重大事故に対応した訓練

総合防災訓練をはじめ、電源喪失時の電源供給訓練、原子炉を冷却するための給水訓練などを行っています。

... p10



緊急時に備える

原子力発電所での緊急事態を支援する拠点として、2013年に福井県敦賀市に「原子力緊急事態支援センター」が設置されました。

... p12



地震と津波への対策

福島第一原子力発電所の事故を受け、原子力発電所では地震や津波に対するより厳重な対策を行っています。原子力発電所ごとに、過去の事例や多角的な調査から導き出した、将来起こりうる最大規模の地震や津波を想定。それにも対応できるように設備や機能の強化を図っています。



地震への備え

断層に活動性がないか確認するために、巨大な溝を掘って地層を露出させて調べる「トレンチ調査」や、地下を円筒状に掘って地層を採取する「ボーリング調査」など地下構造の調査を実施。関西電力・大飯発電所(福井)では深さ約40メートルのトレンチを掘って(左)地下に活断層がないことを証明しました。

また、以前から耐震性を確実に保てるように建屋内の配管へのサポート改造工事(右、中部電力・浜岡原子力発電所(静岡))などを実施してきました。



Before

耐震強化



After



水密扉

想定される最大規模を超えた津波が到来しても、原子炉建屋の中への浸水を防止する対策を施しています。例えば、中国電力・島根原子力発電所(島根)3号機原子炉建物内部(左上)、1号機タービン建物外側出入口の水密扉を設置(右上)。大飯発電所3号機の原子炉建屋、制御建屋入口に設置された水密扉の例(右)。



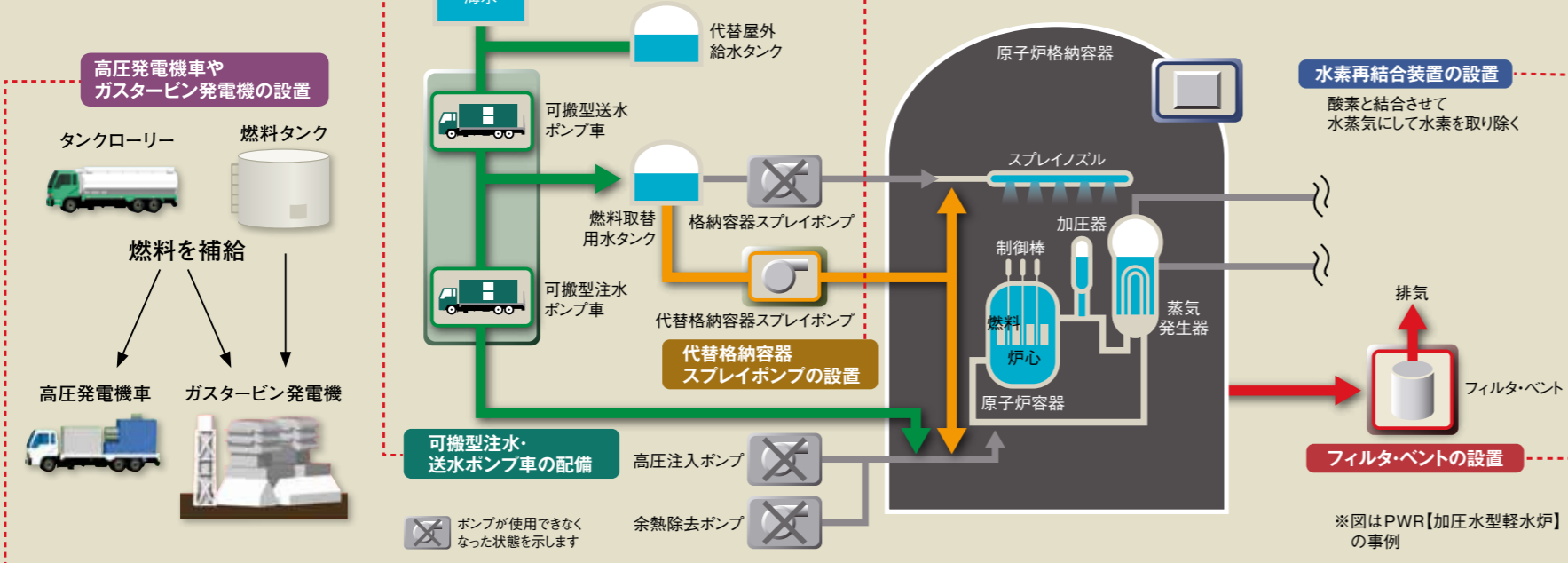
防潮堤・防波壁

必要に応じて原子力発電所内への浸水を防止する防潮堤や防波壁を新たに設置しています。島根原子力発電所では想定される最大規模の津波を上回る海拔15メートルの防波壁を建設しました(上)。浜岡原子力発電所では海拔22メートルの防波壁を設置します(左)。

重大事故を防ぐ 対策

福島第一原子力発電所の事故のような重大事故を想定し、冷却機能の確保、非常用電源の強化、格納容器の破損防止・水素爆発防止という3つの対策を強化しました。

■原子炉や格納容器の破損を防ぐ対策の概要



冷却機能の確保

すべての電源が失われた場合には、原子炉に注水して冷却する手段を多重に用意しています。送水車(右上2つ、島根原子力発電所)や格納容器に注水する代替スレイポンプ、浸水により原子炉の冷却に必要な海水ポンプが故障した場合に備えて、そのモータ予備品の確保(左下、大飯発電所)、可搬型の給水ポンプ(右下、大飯発電所)などを設置しています。



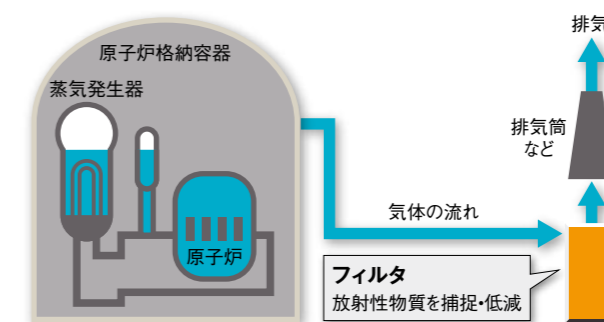
非常用電源の強化

万一、すべての電源を喪失しても、原子炉を冷却する機能を維持するため、多様な電源を配備しています。高台に非常用のガスタービン発電機(左、島根原子力発電所)、高圧発電機車(右、大飯発電所)を配備した上で、それに燃料を補給するタンクローリーも確保しています。



格納容器の破損防止・水素爆発防止

格納容器の圧力が異常に上昇した場合に、格納容器の圧力を低下させるために放射性物質を低減して排気する手段としてフィルタ・ベント(下の図)を、また、水素と酸素を結合させて水蒸気として取り除く水素再結合装置(右、大飯発電所)を設置します。





総合防災訓練

緊急事態に対応する訓練では、重大事故が発生したという想定の下、緊急時対策本部を設置し、様々な場合に対応した総合防災訓練を行っています。例えば、島根原子力発電所では、復旧班や救護班など各班に分かれた報告訓練をはじめ、国や自治体への通報連絡訓練や、原子炉の監視データなどをともに班長が対応を協議する指揮命令訓練などを行っています。



電源供給訓練

外部電源や既設の非常用電源を喪失した場合の対応訓練です。代替電源である高圧電源車にケーブルを接続して所内の電源を確保したり(右:九州電力・川内原子力発電所(鹿児島))、電気を供給する訓練などを行っています。

四国電力・伊方発電所(愛媛)の高圧電源車



重大事故に対応した訓練

原子力発電所では、平時から有事に備えた訓練を重ねています。重大事故が発生したという想定の下、緊急時対策本部を設置して所内全員が参加して行う総合防災訓練や、外部電源喪失時に代替電源にケーブルを接続する電源供給訓練、原子炉に直接水を送り込む給水訓練など、実情に即した訓練を実施しています。



給水訓練

原子炉を冷却するため、代替注水ポンプ設備や消防車などによる給水訓練を実施しています。大飯発電所では、海水をいったん貯留するプールを組み立て、いくつものパイプを手動で接続して原子炉に海水を送り込む訓練を行っています。



電源喪失時運転操作訓練

所内すべての交流電源が喪失する厳しい事態を想定した訓練では、薄暗い照明の下、運転操作を試みます。シミュレータ室内にアラーム音が鳴り響き、赤や緑のランプが点滅。運転員は危機に臨んでも落ち着いて事態を安全に収束できるよう訓練に励んでいます。



伊方発電所3号機のシミュレータ

操作要員の訓練

原子力緊急事態支援センターには、全国の電力会社から所員が操作訓練のために訪れています。ロボットの操作方法を学び、万一の災害に備えて即座に対応できるようスキルを習得・維持するのが目的です。

1. 遠隔操作による走行が可能な障害物の撤去用ロボット
2. 放射線測定や映像撮影などの機能を備えた偵察用ロボット
3. 福井県敦賀市にある原子力緊急事態支援センター(日本原電敦賀総合研修センター内)
4. 全国の原子力発電所から操作要員を受け入れ、ロボットの遠隔操作の訓練を実施



緊急時に備える

原子力発電所で事故が発生した際の緊急事態を支援する拠点として、2013年に福井県敦賀市に「原子力緊急事態支援センター」が設置されました。放射線量が高い場所でも人に代わって作業できる遠隔操作ロボットを配備し、全国から操作要員を受け入れ、訓練を行うほか、事故が発生した事業者に必要な資機材を運ぶ機能を担っています。



支援資機材の保管

万一、原子力発電所で事故が発生した場合には、過酷な状況での作業が求められます。それを支援するための様々な機材を保管しています。

1. 支援センターの倉庫に保管されている資機材
2. 作業員の除染用シャワーテント
3. 放射線測定資機材
4. 車両などの洗浄(除染)用高圧洗浄機

支援資機材の提供・運搬

事業者(電力会社)から支援の要請があると、偵察用ロボットや除染用機材など、支援センターに保管してある資機材を専用トラックに積み込んで出発。陸路(場合によっては空路)を利用して、あらかじめ定められた支援拠点まで輸送して資機材を引き渡します。

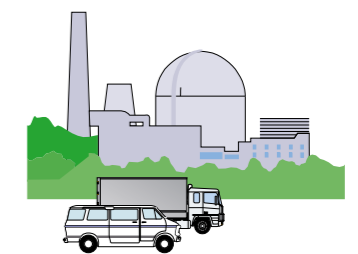
- 1 支援センターに緊急時に必要となる資機材を保管



- 2 支援センター車両に積み込み



- 3 支援拠点で資機材引き渡し





私たちの大切なエネルギー 原子力は未来

プラネタリウム・クリエーターの大平貴之さんと、灯りナビゲーター
素晴らしさ、楽しさを広く社会に伝えるコミュニケーターとして活
ついで、これから私たちはどのように向き合っていけばよいのか、

ゆうき みく
結城 未来氏

灯りナビゲーター、フリーアナウンサー
NHK「生活ほっとモーニング」、TBS「ニュースの森」ほか、
多数のテレビ番組の司会やレポーター、CMなどで活躍する一方、
照明コンサルタントなどの資格を生かして、照明の大切さを提唱中。
現在、環境省や経済産業省で節電・省エネ対策などの発信も行っている。

結城 私は以前、電気事業について取材したことがあるので、今でもエネルギーの問題に興味があります。大平さんは、原子力発電について関心があると講演会やブログで話されていますね。
大平 僕は星空を人工的に映し出すプラネタリウムの開発に携わっています。長い間この仕事を手掛けるうちに、宇宙というスケールで地球と文明を考えるようになりました。とくに僕は人類社会の発展を支えてきた技術文明に興味があるので、その先端をいく原子力についても関心が高いのです。原子力をエネルギーとしてどのように活用していくかは、人類にとって大きなチャレンジ。日本では、福島第一原子力発電所の事故を機に、稼働停止を求める声が大きくなりましたが、技術文明の進歩を安易に止めるべきではないと考えています。

正しい情報をもとに エネルギーを選ぶことが大切

結城 今は反対の声が大きいんですよね。あれだけの被害を出したのですからお気持ちは分かります。その一方で、知識の偏りのために原子力発電所への批判がことさらに強くなっているのではな

いかと感じるときもあります。

大平 正しい情報を発信することはとても大切です。一方で僕は、これまで原子力を扱う電気事業者が原子力は安全と言ってきたことにも問題があったのではないかと思います。人間の作るものですから、どんなに安全対策を重ねても100%安全とは言えない。原子力発電所の建設を優先するあまり、ベネフィット(利益)ばかりが強調されてリスクに関する説明が後回しにされる風潮があったように思います。

そして、福島第一原子力発電所の事故は起きてしまった。今、原子力発電所は新しい規制基準に適合するために対策を進めています。設備面の対策だけでなく、社会との対話も進めていく必要があると思います。そのときにはベネフィットとリスクの両方についてきちんと情報発信すべきです。その上で、私たちはこれからどんなエネルギーを選ぶのかを話し合えばいい。石油などの化石燃料に戻すのか、再生可能エネルギーにするのか、原子力を使うのか、みんなで天秤にかけて選択していかなくてはいけないと思います。

結城 そうですね。冷静になって、それ

ぞれのエネルギーの長所と短所を見極めていかなければいけないですね。

大平 僕自身の考えとして、やっぱり原子力発電所を止めたままでは困ると思うんです。稼働しなくても化石燃料による火力発電で電気は足りているじゃないかと言う人もいますが、その結果何が起きているでしょう。毎年数兆円ものお金が燃料代として余計に海外に流れているんですよ。日本がたくさん化石燃料を使うものだから枯渇も早めてしまう。環境面の悪影響も深刻です。火力発電の急増で二酸化炭素の排出量も大幅に増えてしまっていますから。

結城 「原子力発電は怖い」と言うだけ



ギーについて語ろう への懸け橋

の結城未来さん。フィールドは違うものの、ともに科学技術の
躍されています。そのお二人に、身近な問題であるエネルギーに
いろいろな視点から話し合っていました。

おおひら たかゆき
大平 貴之氏

プラネタリウム・クリエーター、大平技研代表取締役
ギネスワールドレコーズに認定された投影星数560万個の『MEGASTAR-II cosmos』、
光学式とデジタル式を融合させた新投影方式『MEGASTAR-FUSION』などを開発。
2006年、文部科学大臣表彰受賞。
和歌山大学客員教授、相模女子大学客員教授。



でなく、停止によるこうしたマイナス影響も知っておかないと、現実的な解決策を探ることはできませんね。

大平 原子力発電に携わる事業者はとにかく大いに反省して、世界最高の安全を目指した対策に取り組んでいただくしかないですね。そうすれば、いつか社会からの信頼をもう一度得ることができると思います。

電力不安を機に高まる 省エネ意識

結城 ところで震災後の電力不安を機に、私たちのエネルギーに対する意識が変わったとは思いませんか。

今まではエネルギーがあるのが当たり前。停電になると、「何で点かないんだ」とクレームの声が上がりがちでしたよね。でも震災以降、節電や計画停電を経験して、「電気って大切なんだね」と、みんなが口にするようになりました。私は照明や家電製品の省エネについて講演することも多いのですが、聴いているみなさんの真剣さが震災前と後とは大きく違うのです。震災は社会にとってものすごく大きな痛手でしたが、エネルギーへの意識という点では一歩前に踏み出

す契機になったと思います。

大平 同感です。不幸な出来事であっても、それを教訓として社会全体をプラスの方向へ持っていくのは大事なことです。原子力発電にしても、安全神話が崩れた後、良い面、悪い面を白日の下に晒して「ではどうするか」を議論するためのスタートラインに立てたと思います。
結城 でも震災から2年以上経った今、早くも人々の意識が変化してきたみたいで、またエネルギーのムダ遣いをしてしまう人が増えているような気がします。

というのも、震災後、LED照明が飛ぶように売れましたが、消費者にLED照明の選び方、使い方に関する正しい情報が伝わらなかったために、「LEDを買ったけど暗かった」などの不満の声が多く出てきたんです。

ですから今、私はもっと賢く、快適にエネルギーを使う方法があることをみんなに早く伝えたい。せつかく芽生えた省エネ意識が、震災の記憶とともに薄れ始めていますから。

1000年先を見据え エネルギーを守り育てる

大平 僕は科学技術のコミュニケー


ターとしてエネルギーのことを話すとき、次のような例え話をします。

僕たち人類は、地球というお母さんから生まれた赤ん坊で、化石燃料は母乳、原子力は離乳食のようなものである。赤ん坊はしばらくは母乳で育ちますが、母乳は無尽蔵ではないので、やがて離乳食に移行し、最終的には自力で食べていかななくてはなりませんよね。

同じように、人類はしばらくは化石燃料に頼っていいけれども、原子力という中継ぎのステップを経て、やがては地球資源に依存しないエネルギーシステムを獲得しなくてはならない。それが核融合炉なのか、全地球的な太陽電池ネットワークといったものなのか分かりませんが、恒久的なエネルギーシステムに移行する必要がある。1000年先にはそうした時代がやってくるのです。

原子力は長い進化に向けての1ステップ。大切に技術や社会とのコンセンサスを守り育てていかななくてはならないと思います。

結城 その通りですね。私たちはもっと電気を大切にしないといけない。「灯り」という私なりのテーマを通してもっと多くの人に伝えたいと思っています。



電気事業連合会

<http://www.fepec.or.jp/>