

これからのエネルギーについて考えたい

Enel^og

VOL. 44

電気事業連合会
2020



六ヶ所再処理工場が新規規制基準に合格 安全性向上対策工事が本格化へ

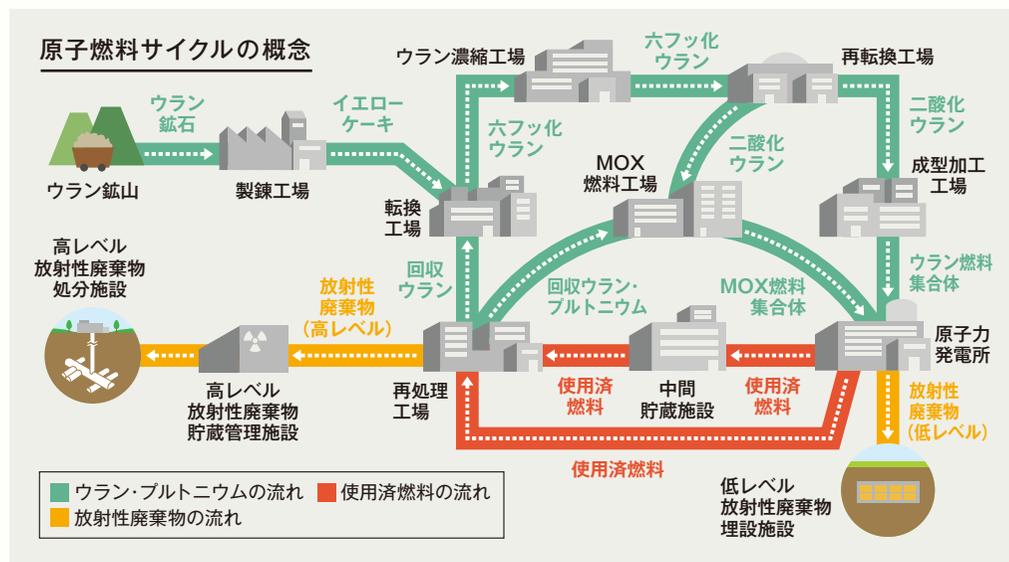
日本原燃の使用済燃料再処理工場(青森県六ヶ所村)は、7月29日に原子力規制委員会から「事業変更許可」を交付されました。原子力施設の新規制基準について適合性審査を受け、合格したことになります。これを踏まえて8月には工場の竣工時期を従来計画から1年延期し、2022年度上期としました。今後は竣工に向け、安全性向上対策工事などに引き続き取り組んでいくこととなります。電気事業連合会をはじめ、全国の電力事業者は一体となって日本原燃を支援するとともに、プルサーマルの推進についても関係事業者間で連携しながら、より一層取り組みを加速してまいります。

資源に乏しい我が国では、原子力発電は今後とも重要なベースロード電源として活用していく必要があり、原子燃料サイクルは、ウラン資源の有効活用、廃棄物の減容、有害度低減などの観点から極めて重要です。

六ヶ所再処理工場は、原子力発電に使った使用済燃料から、燃料として再利用できるウランやプルトニウムを取り出す施設です。原子燃料をリサイクルして効率

的に使用する「原子燃料サイクル」の中核を担います。

2013年12月に核燃料施設の新規制基準が施行され、日本原燃は2014年1月に再処理工場の事業変更許可を申請。その後約6年半の審査を経ての合格となりました。原子力発電所と異なり国内に一つしかない施設のため、慎重に審査が進められました。



追加の安全性向上対策

六ヶ所再処理工場では、さまざまな追加の安全性向上対策を実施します。

地震・津波対策では、最新の調査結果を踏まえ、基準地震動を従来の450ガルから700ガルに見直しました。これを受けて、工場内の配管など多数の設備に耐震補強を行います。津波については、工場が海岸から約5km、海拔約55mの高台に位置することから、敷地に到達しないと確認されました。

竜巻対策では、最大風速100m/sを想定し、冷却塔や屋外ダクトといった安全上重要な施設の周囲に飛来物防護ネット・防護板を設置します。このほか、火災・爆発対策や火山対策なども追加で実施します。

加えて、発生する可能性は非常に低いものの、従来の安全対策が機能せず、周辺に放射性物質を大量に放出するおそれがある「重大事故」の対策にも取り組みます。例えば、タンクの冷却機能が失われて高レベル放射性廃液が沸騰・蒸発し、外部に漏れいする「蒸発乾固」事故に対しては、汚染された蒸気を冷やして液体に戻して回収する「凝縮器」の設置などを行います。また、事故時に対策要員が活動するための「緊急時対策建屋」の建設なども進めています。

竣工に向けた取り組み

安全性向上対策工事は現時点で準備工事などを進めており、本格化はこれからになります。事業変更許可を踏まえて、工事の詳細設計に当たる「設計・工事計画認可(設工認)」の審査を受ける必要があるためです。

設工認の申請対象施設は膨大な量になるため、原子力規制委員会ではそれらの施設を類型化したうえで、代表的なものを審査する方針です。対象施設を明確化・類型化するよう指示を受けた日本原燃では、4回に分けて

飛来物防護板を設置するための準備工事を
行っている主排気塔

提供：日本原燃



設工認の申請を行う計画です。

また、各工事の物量や工程を精査した結果、工場の竣工時期を1年繰り延べ、2022年度上期としました。今後の約2年間で安全性向上対策を確実に実施することに加え、運転員の技術力維持・向上や、機器の立ち上げに向けた保全作業などに取り組み、高い安全性を有した再処理工場の竣工・操業を目指します。

その他施設も着実に進捗

日本原燃の他のサイクル関連施設でも新規規制基準適合性審査が進められています。8月には、海外から返還された高レベル放射性廃棄物のガラス固化体を一時保管する「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」が事業変更許可を受けました。再処理工場と、2017年に許可を受けたウラン濃縮工場に続き3件目の合格となります。

再処理工場で取り出したウランとプルトニウムからMOX(ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料を製造する「MOX燃料工場」については、10月に原子力規制委員会より事実上の合格証にあたる「審査書案」が了承されました。

また、比較的放射能濃度が低い「L2」廃棄物を埋設処分する「低レベル放射性廃棄物埋設センター」については、既存の1、2号埋設施設と3号施設の増設について審査が進んでいるところです。

高レベル放射性廃棄物の最終処分って何？(前編)

廃棄物の正体や最終処分の方法を解説

最近、北海道寿都町や神恵内村において、高レベル放射性廃棄物の最終処分事業の「文献調査」に関する動きが出てきました。これをきっかけに最終処分とはどういうものか、関心を持たれた方もいると思います。そこで、高レベル放射性廃棄物の最終処分とは何か、今号と次号の2回に分けて解説します。

高レベル放射性廃棄物とは

日本で推進している原子燃料サイクル(2ページ参照)では、原子力発電所から出た使用済燃料を再処理し、ウランやプルトニウムを取り出して燃料として再利用します。重量にして95%はこの方法でリサイクルできます。一方、5%は放射能レベルの高い廃液として残ってしまうため、安全な方法で処分しなければなりません。

この廃液を処分しやすいよう加工して「ガラス固化体」にしたものが高レベル放射性廃棄物、いわゆる「原子力発電のごみ」です。ガラス固化体にはウランやプルトニウムはほとんど残っておらず、化学的にも安定しているため、爆発などの

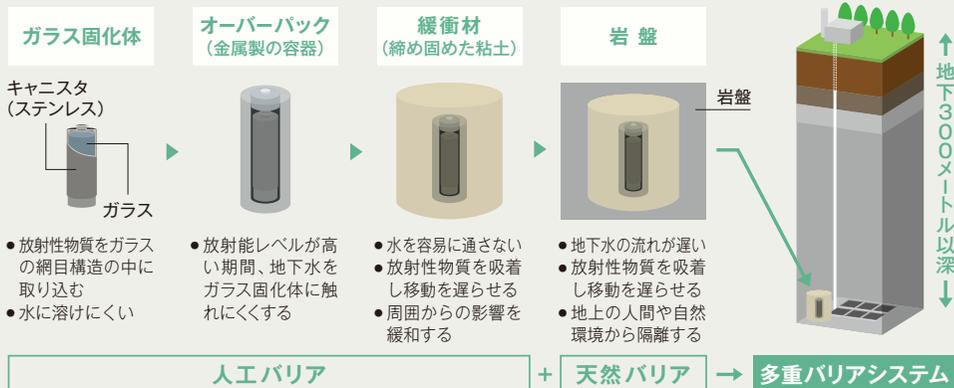
心配もなく保管しておくことができます。

また、直接処分する場合に比べ、天然ウラン並の有害度(人が体内に放射性物質を直接取り込んだと仮定した潜在的有害度)になるまでの期間を約12分の1(約10万年→約8千年)に短縮するメリットもあります。これらをどのように安全に処分するか、これまで原子力発電の恩恵を受けてきた私たちがしっかり道筋をつけなければなりません。

なぜ地層処分なのか

日本で原子力発電の商業利用が始まる4年前の1962年から、最終処分をどうするか検討が行われてきました。その

高レベル放射性廃棄物の地層処分の方法



結果、高レベル放射性廃棄物は「地層処分」することが国で決定されました。地層処分は原子力発電環境整備機構(NUMO)が主体となって進められます。

地層処分ではガラス固化体を金属製容器や緩衝材で覆い、地下300mより深い安定的な地層中に埋設します。地下深くの岩盤内は①酸素が少ないため錆びるなどの化学変化が起きにくく、ものが変化しにくいので、埋設物がそのままの状態であり続ける②地下水の流れが遅いので、ものの動きが非常に遅い③人間の生活環境や地上の自然環境から影響を受けにくい——といった利点があります。

高レベル放射性廃棄物を地上の施設で管理し続けるのは現実的ではありません。最終処分は、人間の生活環境から十分に離れ、自然災害など外部からの影響を受けにくい場所で、また将来世代に管理の負担をできる限り残さない方法で行うことが重要です。

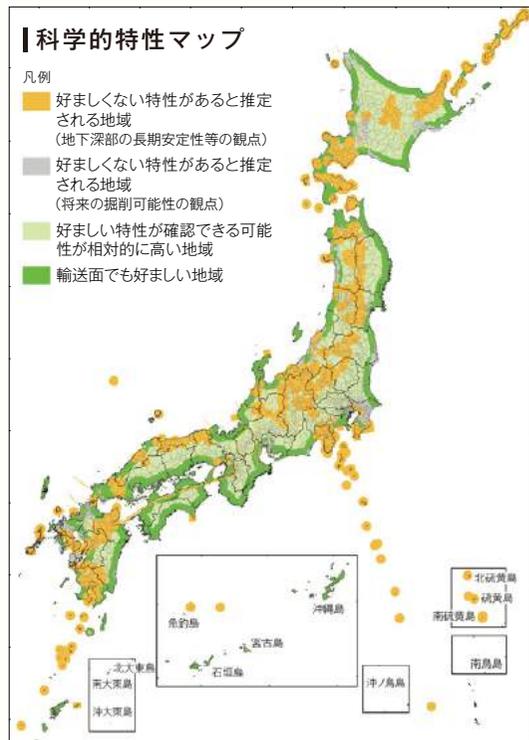
こうした条件を踏まえ、宇宙や海底への処分などさまざまな方法が検討されてきましたが、現在では地層処分が最適な方法であるという認識が世界的に共有されています。実際に、地層処分の処分場建設が始まっているフィンランドなど、日本より先行して進んでいる国もあります。

地層処分に適した場所は？

地層処分に適さない地点としては、近くに火山や活断層がある場所や、石油や石炭といった地下資源があって将来的に掘削されるかもしれない場所などが挙げられます。地震や火山が多い日本には適した場所などないのではと疑問に思われるかもしれませんが、調査研究の結果、地下深部には今後10万年にわたって安定していると評価される地層が広がっていることがわかっています。

2017年には、既存のデータから各地の地層処分への適性をおおまかに示した「科学的

特性マップ」が政府から公表されました。最終的に処分地を決めるにはより詳しい調査が必要ですが、このマップを手掛かりに多くの人に関心と理解を深めてもらい、最終処分について話し合っていきたいという考えです。



資源エネルギー庁「科学的特性マップ」をもとに作成

Conちゃんが行く！

エネルギーについて身近な話題から紹介している特設サイト「Concent」内では、編集部員「Conちゃん」がNUMO職員の方に最終処分についてわかりやすく解説していただいているインタビューを掲載しています。こちらも併せてご覧ください。



「原子力発電のごみの最終処分」って何？
 専門家に突撃インタビュー(前編)

高レベル放射性廃棄物の処分場って
 どこをつくるの？
 専門家に突撃インタビュー(後編)



<https://www.concent-f.jp/enrepo/>

日本の将来にはサイクル確立が必要 正確な情報発信し信頼向上を

京都大学複合原子力科学研究所 教授 博士(工学)

黒崎 健氏 Ken Kurosaki



使用済燃料の再処理や高レベル放射性廃棄物の最終処分など、原子燃料サイクルを取り巻くさまざまな取り組みが動き出しています。ではなぜ、日本にとって原子燃料サイクルが重要で、これからどのように進めていけばよいのでしょうか。サイクルについて詳しい黒崎健先生にお話を伺いました。

六ヶ所再処理工場が新規制基準に合格したのは、日本原燃のこれまでの努力が実ったものといえます。一方で当初計画より大幅に遅れたことは事実で、今後はその間どのようなことをしてきたかきちんと説明しながら、運転開始まで着実に進めてほしいと思います。

再処理を含む原子燃料サイクルが日本において必要な理由は大きく分けて3つあります。一つ目は資源の有効活用。原子力発電所から出る使用済燃料はただのごみではなく、まだ使える燃料が多く残っています。エネルギー自給率の低い日本では、そうした燃料を再利用していくことが必須といえます。二つ目は、再処理によって高レベル放射性廃棄物の量を減らしたり、有害度を下げられるということ。三つ目は、使用済燃料中のプルトニウムを燃料として使うことで、プルトニウム保有量をこれ以上増やさないようにできることが挙げられます。

サイクルの確立に向けて、再処理工場の次はMOX(ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料工場の稼働を目指します。それによって、軽水炉でMOX燃料を使用するプルサーマルのサイクルが完成

します。さらに将来的には、プルトニウムをより積極的に燃料として活用する高速炉サイクルが目標となります。

ただし、サイクルを進めるうえで前提となるのが、使用済燃料の中間貯蔵と高レベル放射性廃棄物の最終処分です。ここをあいまいなままにしておくことはできません。ちょうどいま、北海道の自治体で最終処分の文献調査に関する動きが出てきており、私も注目しています。

地層処分という最終処分の方法については、技術的にほぼ確立されており、客観的に最も実現性の高い方法として、日本だけでなく世界の専門家の間で見解が一致しています。さらに一般に理解を広げていくには、正確な数字と根拠に基づく情報を発信することと、関係各所が着実に実績を積み重ねて信頼を得ることが必要です。また、スウェーデンやフィンランドなど先行して地層処分を採用し、検討を進めている国もあります。そうした事例を紹介することも安心感につながると思います。

最終処分のような問題を考えるときには、自分がいいと思う立場だけでなくその対となる立場についても良く知って比較することが肝心です。将来の世代へ宿題や負担を全く残さないことは難しいですが、できるだけ軽く、納得できる形で残せるよう考えることが大切ではないでしょうか。

(2020年10月2日インタビュー)

PROFILE

1997年大阪大学工学研究科原子力工学専攻博士前期課程修了。阪大准教授などを経て2019年4月より現職。専門は材料科学・原子力工学。核燃料・原子炉材料の物性評価や熱電変換材料の開発を中心に研究している。

大型の台風10号接近、九州地域中心に大規模停電 災害時連携計画が機能 一丸で早期復旧果たす

9月上旬に相次いで被害をもたらした「台風9号」「台風10号」の影響で、お亡くなりになられた方々に心より哀悼の意を表しますとともに、ご遺族と被災されたみなさまに心よりお見舞いを申し上げます。

また、電力設備が被害を受けたことにより西日本の広いエリアで多数の停電が発生し、お客さまに大変なご迷惑とご不便をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。



配電線復旧作業の様子 提供：電気新聞

特に甚大な被害をもたらした台風10号は特別警報級まで発達しなかったものの、2020年9月6日から7日にかけて非常に強い勢力で九州に接近。九州電力送配電エリアを中心に、中国電力ネットワーク、四国電力送配電、沖縄電力の各エリアで大規模な停電が発生しました。

ほぼ全域が暴風圏に入った九州電力送配電エリアでは、強風により電柱の折損、電線の断線や混線が発生し、鹿児島県や長崎県を中心に停電件数が最大で約47万6千戸（7日午前6時時点）に及びました。

今回の停電復旧対応に当たり、電力各社は被災会社からの要請を受ける前に自発的に応援派遣の準備を行いました。台風の影響が想定された中国、四国、沖縄を除いた全国の一般送配電事業者6社（北海道電力ネットワーク、東北電力ネットワーク、東京電力パワーグリッド、中部電力パワーグリッド、北陸電力送配電、関西電力送配電）が、台風の接近前から九州エリアへ合計362人の対応要員や合計53台の高圧発電機車を順次応援派遣するなど、早期復旧に向けた取り組みを行い、被害が最も大きかった九州エリアでも、9月9日までに送電の復旧を全て完了しています。

一般送配電事業者は、昨年の台風15号などの教訓を踏まえた6月のエネルギー供給強靱化法

成立に際し、事業者間や関係機関との連携体制を強化する「災害時連携計画」を共同で策定し、7月に国に届け出を行いました。

これにより、事業者間だけでなく自治体なども事前に協定を結び、緊密に連携しながら復旧に当たっています。

私ども電気事業者にとりまして、「電力の安定供給」は最大の使命です。安定供給や停電の早期復旧につきましては、引き続き電力各社間でしっかりと協力し、お客さまに安定した電気をお届けできるよう、全力で取り組んでまいります。

電力各社からの応援派遣

会社	高圧 発電機車	復旧要員
北海道電力ネットワーク	7台	32名
東北電力ネットワーク	8台	70名
東京電力パワーグリッド	10台	44名
中部電力パワーグリッド	10台	104名
北陸電力送配電	8台	76名
関西電力送配電	10台	36名
合計	53台	362名

※工事会社を含む

Twitterで 停電・災害関連情報を 発信しています

電気事業連合会(停電・災害情報) @denjiren_saigai

停電・災害情報を発信する専用のアカウントを開設しています。

台風や地震などによる停電情報、設備状況等について発信しておりますので、ぜひご覧いただくとともに、フォローをお願いいたします。



停電・災害関連情報専用 Twitter アカウント

https://twitter.com/denjiren_saigai



表紙写真

竣工に向け建設工事が進む日本原燃・原子燃料サイクル施設の全景 (2019年7月撮影) 提供: 日本原燃

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館
TEL: 03-5221-1440 (広報部) FAX: 03-6361-9024

<https://www.fepc.or.jp/>

ホームページにはこちらのQRコードからアクセスできます



本冊子名称「Enelog(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。

2020.10

