

地層処分研究の現状

日本原子力産業協会が実施した「高レベル放射性廃棄物地層処分に關する勉強会」に参加した大学生などが三月上旬、北海道最北端に近い原子力機構の研究施設「幌延深地層研究センター」を見学した際、同行取材した。福島事故後、高レベル廃棄物の地層処分場立地をめぐる状況は凍結状態が続いているが、地層処分に向けた研究開発は着実に進んでいる現状を紹介する。

(河野 清記者)

(河野 清記者)

羽田空港からは天候によつては引き返すことを条件に、一日一往復の飛行機は離陸、二時間後に稚内空港上空に予定通り到着したものの、滑走路の除雪のために上空を旋回すること約一時間。工場まで再処理(分離)し、ウランやプルトニウム、燃料を覆っていた被覆管などを取り除いて出てくる最終的な核分裂生成物(FP)をガラスの中に溶け込ませて、ステンレス製の容器「キャニスター」で固化する。これがガラス固化体だ。高さ一・三四メートル、外径四十三センチ、重量約五百キログラムある。

英仏に再処理委託して日本に戻ってきたガラス固化体が青森県六ヶ所村の高レベル放射性廃棄物貯蔵施設に、日本で再処理されたガラス固化体が、茨城県東海村に貯蔵保管されている。地層処分概念では、数万年以上にわたる超長期の放射能管理や社会の変化を予測することは人間には無理なことだから、原子炉の中で核分裂して生じた核分裂生成物は数万年を経ることで、核燃料「ペレット」から発生するガラス固化体一本が、その燃料製造に必要な

う思考方法を探った。その結果、これらのガラス固化体を、さまざまな条件を総合的に満たした地下三百メートルより深い地層の天然の岩盤(天然バリア)に埋め込むことを考えている。その際には、ガラス固化体をさらに炭素鋼などでできた金属容器の「オーバパック」の中に入れて、発熱や放射能が高い期間、地下水とガラス固化体の接触を阻止する。その外側には透水性が低く膨潤性の高い粘土の一種「ベントナイト」で囲み、地下水や微生物、放射性核種などの移行を妨げる緩衝材とする。これらの人工物を「ロバリア」と言い、天然バリアと人工バリアを合わせて、ガラス固化体を数万年オクターの超長期にわたって安定的に処分することを考えている。

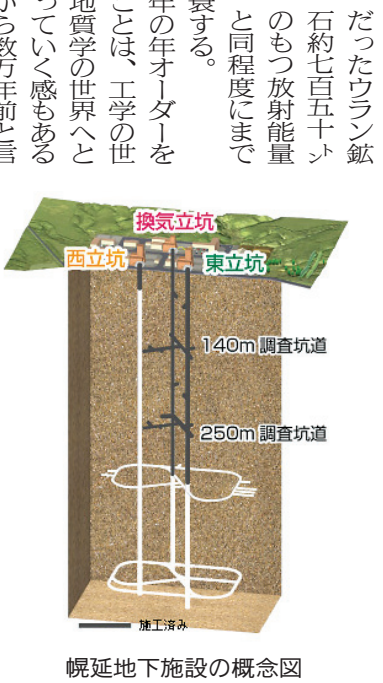
幌延町における深地層物の最終処分を行う実施研究については、最終的には二〇〇年十一月に旧科学技術庁の原子力局長の立ち会いの下に、旧核燃料サイクル開発機構と北海道、幌延町の三者が締結した「幌延町における深地層物の研究に関する協定(三者協定)」に基づいて行われている。優先で行う地域振興

岩に分けられる。従って、原子力機構はその代表的な二地点で地層処分の研究を行っている。同協定では①同研究実施区域には、研究期間中はもとより研究終了後も放射性廃棄物を持ち込まずに使用し、表地質調査、放射性廃棄物を貯蔵、実際に東立坑を上から見た写真。左にぶら下がっている箱が八人乗りのエレベーター。

地下300m以深の世界 未知の研究事業に挑む

地下施設の全体構想では、東立坑、西立坑、換気立坑の三本を地下約五百メートルまで掘り、三百五十メートル地点に横に八の字型の周回試験坑道を掘る計画だ。現在の進捗状況は、東立坑(内径六・五メートル)、西立坑(内径四・五メートル)と換気立坑(内径四・五メートル)が地下三百五十メートルまで掘り進んでいる。今後の計画としては、この二月からPIF事業として第二期整備工事に着手し、二〇一四年三月末までに、東西と換気立坑の三本を深度約三百八十メートルまで掘り進み、地下三百五十メートル地点の八の字型の周回試験坑道までを整備する計画だ。

今後の計画としては、この二月からPIF事業として第二期整備工事に着手し、二〇一四年三月末までに、東西と換気立坑の三本を深度約三百八十メートルまで掘り進み、地下三百五十メートル地点の八の字型の周回試験坑道までを整備する計画だ。



幌延地下施設の概念図



ガラス固化体キャニスターの周囲を厚さ十九センチの炭素鋼で囲み、さらにその外側にベントナイトを詰め込む様子。



幌延深地層研究センターに設置された「地層処分実規模試験施設」内の「緩衝材設置試験装置」の内部の様子。

幌延深地層研究センターに設置された「地層処分実規模試験施設」内の「緩衝材設置試験装置」の内部の様子。手前の模擬処分坑にベントナイトのブロックを一括して自動遠隔操作で積み上げる試験を行った。

岩に分けられる。従って、原子力機構はその代表的な二地点で地層処分の研究を行っている。同協定では①同研究実施区域には、研究期間中はもとより研究終了後も放射性廃棄物を持ち込まずに使用し、表地質調査、放射性廃棄物を貯蔵、実際に東立坑を上から見た写真。左にぶら下がっている箱が八人乗りのエレベーター。

地下300m以深の世界 未知の研究事業に挑む

地下施設の全体構想では、東立坑、西立坑、換気立坑の三本を地下約五百メートルまで掘り、三百五十メートル地点に横に八の字型の周回試験坑道を掘る計画だ。現在の進捗状況は、東立坑(内径六・五メートル)、西立坑(内径四・五メートル)と換気立坑(内径四・五メートル)が地下三百五十メートルまで掘り進んでいる。今後の計画としては、この二月からPIF事業として第二期整備工事に着手し、二〇一四年三月末までに、東西と換気立坑の三本を深度約三百八十メートルまで掘り進み、地下三百五十メートル地点の八の字型の周回試験坑道までを整備する計画だ。

今後の計画としては、この二月からPIF事業として第二期整備工事に着手し、二〇一四年三月末までに、東西と換気立坑の三本を深度約三百八十メートルまで掘り進み、地下三百五十メートル地点の八の字型の周回試験坑道までを整備する計画だ。



雪の中にたたずむ幌延深地層研究センター。東西二つ立坑と換気立坑、排水処理設備、研究管理棟、PR施設「ゆめ地創館」などの各建屋がある。



東立坑を上から見た写真。左にぶら下がっている箱が八人乗りのエレベーター。



地下四百四十メートル地点に建設された調査坑道。水質や温度、坑道を掘ったことによる岩圧の変化、地層などを継続的に調査している。

地下二百五十メートルと三百五十メートル地点の間には、三本の帯水層があり、①高透水性ゾーンの存在②塩水系地下水中の溶存方ス(主にメタン)③堆積岩中の大深度掘削——などの研究経験を積みこ

同研究センターでは、掘削工事を交代勤務体制で鋭意進めているものの、地層処分研究の最前線を実際に目で見てもらうために、受入れ人数を制限しながら、第四日曜日と火曜木曜日(四月、十月)、木曜日(十一月)



岐阜県にある瑞浪超深地層研究所の立坑と換気立坑を地下四百メートル地点で横につなぐ研究坑道の掘削工事。最後の貫通地点から掘られた「貫通石」(花崗岩)。貫通石は古くは神話の神功皇后の言い伝えから、「安産のお守り」として珍重されてきた。今日では、「石(意志)を貫く」ことから、合格祈願や結婚記念などのために、人気があるという。