

分野・立場を超えた人的ネットワークの重要性

2018年度バックエンド部会長

大和田 仁

本項の執筆にあたって、過去の本紙の巻頭言を読み返してみました。ちょうど10年前の巻頭言では、その文頭で、高レベル廃棄物の処分地の公募にあたって、技術的な安全性、安全を保証する技術システムについてまずは話を聞いてもらえる環境を作っていくことの必要性が述べられていました。その翌年の巻頭言では放射性廃棄物の処分に向けた技術的課題に加え、文末では若い世代の人材の確保・育成への期待が述べられました。その後2014年の巻頭言では、再度人材育成の重要性を説くとともに、そのためには産学官の連携が重要であることが述べられています。また、最近に目を移すと昨年は分野間の連携の重要性について述べたうえで、全体最適化に関する分野横断的な議論は、バックエンドの必要性や重要性を社会の多くの人々に理解してもらうための重要な一歩になるとの見解が述べられています。

この10年間の地層処分に向けた進展を考えると、一昨年の国による科学的特性マップの公表を受けて、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）では、各地での広報活動、対話型説明会等を通じて理解を得るべく、また、各自治体の応募を促進すべく活動しています。地層処分を支える技術開発についても、各研究機関、国の基盤研究、NUMOの技術開発等で得られた成果を取りまとめ、NUMOが作る最初のセーフティーケースである、包括的技術レポートのレビュー版が昨年末に公表されました。

処分場の候補地の選定だけを見ると、大きな進展がみられないように感じられるかも知れませんが、第2次取りまとめ以降も、地層処分を安全に実現するための多くの研究・開発が実施されており、刻々と新たな知見、新たな技術が積み上げられていることがわかります。

我が国の地層処分に関する研究開発は1970年代から進められており、地層処分という複雑なシステムを構築し（または見直し）、その安全性を示すことは、すでに半世紀近くの時間をかけて積み上げられた知見と、時々刻々と更新されている知見や技術を統合する作業に他なりません。これは、ある特定の分野の知識や技術だけの専門家がいくら努力しても不可能です。必然的に、さまざまな分野、さまざまな技術の専門家が協力し合い、それぞれの持つ知識や技術を相互に理解しつつ進めるための関係、協業が必要になります。また、このように知識を統合していく過程ではさまざまな解釈や判断、場合によってはいわゆるエキスパートジャッジなどが行われるため、その過程をうまく蓄積して、後に伝えていくことも重要になります。

「地層処分は多重バリアシステムによって安全性を担保する」とよく言われます。これは「人工バリアによる物理的な閉じ込めと、地下深部の地質環境の特性から、水を含めた物質の移動がきわめて緩慢で、オーバーパックや容器の寿命を超えたときでも、放射性物質のほとんどが処分場の近傍にとどまるという性質とを合わせて、人や多くの生物が生活する地表付近への影響を最小にします」という意味ですが、これを確実なものとするためには、処分場の地下深部の特性を知るための技術・知識と、そこで生じる物質の移動を観測・予測するための技術・知識、さらには、閉じ込め性の高い人工バリアの設計や製作に関する技術や、人工バリアを設置したことの影響や、その後の挙動を予測するための技術・知識など多くを統合していくことが不可欠です。しかし、上で述べたように、これらすべての知識・技術を一人の人間がすべて理解し、取捨選択するのは事実上不可能です。そこには、それぞれの分野の専門家が、互いの知識を出し合い、場合によっては妥協点を探したり、あるいは採用する技術や設計の選択を、多くの視点を交えて行ったりという作業が求められます。

また、地層処分に限らず、放射性廃棄物の処分を考えるうえで、廃棄物の発生から処理・処分に至る過程の理解が必要なことは言うまでもありません。

今後を考えると、たとえば、高燃焼度化された燃料の再処理によって発生する廃棄物や、分離・変換技術を導入した場合に生じる廃棄物の処分については、発生する廃棄物の種類・組成・量などがこれまでに想定してきた廃棄物のそれらとは異なるため、その処分の可能性について予め検討していかなければ、いざ廃棄物が発生してから、処分が困難と

ということにもなりかねません。これらは、各分野が個別に検討しては解決できない問題を含んでおり、分野間の連携は、これまで以上に重要になると考えられます。

これまでの放射性廃棄物の処分の分野を見ると、「既に廃棄物があって、廃棄体化されたものがある（あるいは廃棄体化の方法までが想定されている）ところから処分方法の検討が始まる」という流れで進められてきたように感じられますが、今後は、廃棄物の発生の段階から、処分事業への影響、廃棄体化の方法、および処分方法も考えていくことが必要です。

このように放射性廃棄物の処分には、多くの分野の知見を集約するという側面が少なからずあり、今後はその重要性が高まると考えられるため、それをどのように実現するかが大きな課題となっています。

一方で、近年、さまざまな分野で世代交代の時期にさしかかっており、上述の過去の巻頭言にもあるように、人材育成と知識の伝承が大きな課題となっています。昨年3月に公表された、地層処分研究開発調整会議—地層処分研究開発に関する全体計画においても、人材の育成が取り組むべき課題として明記されています。

人材の育成と一言で言っても、さまざまな側面があります。個別の分野について深い知識を持つ専門家も必要ですし、その知識に基づいた物作りの専門家も必要です。また、さまざまな解釈や判断、場合によってはいわゆるエキスパートジャッジなどを行うためには、幅広い知識や技術を俯瞰的に見て、その得失を見極める能力も必要になるでしょう。

地層処分は非常に多くの領域にまたがる事業であるため、この「俯瞰的に見る」という作業に於いて、個人の能力に頼ることがきわめて困難だということは想像に難くありません。そうすると、多くの分野の専門家が集い、おのおのの知識・技術を見比べて、ある部分では相互に相容れない要求を解決していく作業を行えることが、今後はますます重要になると思います。このとき、必要な知識をいかに適切に得るか、いかに適切な専門家を集めることができるか、が重要な能力となり得るのではないのでしょうか？

このように考えてみると、多くの個別の分野や物作りの専門家を有機的につなぐネットワークを持つことが必要で、その中心になるような人材もまた、育成されるべきなのかも知れません。

たとえば膨大な知識をデータベース化し、それを短時間で検索できるソフトウェアを整備することも有効ですが、そこにに入れるべき情報の取捨選択はより重要と考えると、そのような判断を行える専門家のネットワークを持つことも併せて必要になるのではないのでしょうか？

さて、ここで私自身のこれまでを振り返ってみると、もともとはバックエンド関連の技術者ではなく、無機材料の研究者で、電子材料の開発などを行っていましたが、あるきっかけでこの世界に入り、その時期が第2次とりまとめおよび第1次TRUレポートの編纂の時期と重なったこともあり、とくに地層処分に関する多くの専門家の方々、技術者の方々の議論を直接見聞きし、また参加しながら、検討書の執筆にあられたことが大きな経験となっています。また、そこで得られた人と人とのつながりは、約20年を経た今でも、この分野で仕事をするうえでもっとも重要な財産となっています。

膨大な知識の蓄積と並んで、文章には現れてこない、その場その場の判断の背景や考え方について、世代交代が進みつつある今だからこそ、直接議論できる場と、そこで得た知識を活用する場、具体的には、それぞれの立場で地層処分の成立に向けた考え、判断、議論の過程を共有できるような場の確保が必要なのではないかと感じています。

(2019年5月)