

テクノロジーアセスメント

工学研究科長 樋口 壯太郎

我が国は高度経済成長と共に、研究開発や技術が飛躍的に発展し、課題の改善を行いながら現在に至っている。しかし、環境分野においては対症療法的、事後処理的対応により、対処されたものが多く、その歪が顕在化しはじめている。このため、テクノロジーアセスメントの必要性を訴えたい。テクノロジーアセスメントとは技術もたらす正や負の副次的影響を総合的・包括的に予見・分析することで、社会的な課題設定や政策的な意思決定の方向性を広く提示する理念や活動を指す。副次的影響には経済、環境、倫理、法、社会、文化に及ぼす影響などが含まれる。(出典：大辞林)ここでは筆者の専門領域である、廃棄物管理分野を例にとってテクノロジーアセスメントの必要性を述べたい。環境対策技術の多くがそうであるように我が国の現在の廃棄物の発生排出、資源化、中間処理、最終処分(以降、これらを総称して廃棄物管理システムと記載する)関連技術も問題点解決型技術開発により確立されてきた。1960年代にはじまった我が国の高度経済成長は世界中から資源を輸入し、それを加工し、製品化する加工貿易により始まった。その結果、加工に伴う多くの廃棄物が発生し、まず最終処分場不足に陥った。国土が狭い我が国はこれに見合う最終処分場の確保が極めて困難であることから、廃棄物の減容化に取り組み、世界に先駆けて焼却施設の導入と普及を図ってきた。この間、製造段階や副産物である廃棄物による環境汚染が大きな社会問題となったため、廃棄物管理の分野では焼却施設の焼却効率の向上と排ガスによる大気汚染などを解決するための排ガス処理技術の開発が行われた。最終処分場では浸出水処理技術や遮水技術が開発されこれに対応してきた。これらの技術は多くの改良や改善を加えて成熟し、国際的にも最先端の技術になり、海外にも輸出されるようになった。しかし高度経済成長から半世紀以

上経過した現在、新たな問題点が浮上し始めた。それは廃棄物管理システムの完結プロセスである最終処分場に集約され、顕在化し始めている。例えば最終処分場の廃止阻害要因の一つとして挙げられる浸出水の安定化遅延問題がある。最終処分場の廃止とは埋立てた廃棄物が安定化し、浸出水やガスが発生せず、一般土壌に限りなく近づいた状態をいう。最終処分場の廃止要件の一つに浸出水水質が2年以上にわたって排水基準等を満足することがあるが、多くの最終処分場では浸出水のPHやCOD等が排水基準等を満足できず、埋立が終了して数十年経過しているにも関わらず廃止できず、地域の負の遺産となっている施設もある。この原因として廃棄物管理システムが機能していないことが挙げられる。廃棄物管理システムは発生排出プロセスから始まり収集運搬プロセス、焼却や破碎等中間処理プロセス、中間処理残渣を埋立処分する最終処分プロセスから構成される。これらは本来、有機的に結合してシステムを構成しなくてはならないが実際には有機的結合に欠け、単なる処理移行プロセスとなっている。それぞれのプロセスではそれぞれのプロセスの機能を満足するための努力(技術開発)は最大限行われているが、その努力が他のプロセス、特に次のプロセスに及ぼす影響については殆ど配慮されてこなかった。一例を挙げれば焼却施設における排ガス、特に塩化水素ガス規制(430PPM)は1979年から実施されたが、塩化水素ガス対策は経済的理由から安価な石灰を塩化水素ガスと反応させ、塩化カルシウムとして無害化する乾式カルシウム排ガス処理が主流となり、塩化カルシウムは集塵機で捕集し、飛灰として埋立処分されてきた。地域の塩化水素ガス自主規制は年々、厳しくなり、乾式を採用している自治体の焼却炉の塩化水素ガスは50PPM以下で排出されるところが多く、飛灰量も増加している。このため大

量の塩化カルシウムが最終処分場に埋立処分され、埋立地は高アルカリ、高塩類（塩漬け）の状態となっている。我が国の最終処分技術は、我が福岡大学により、研究開発され、バイオリクター機能を有する「準好気性埋立」を基本としているが、今やその機能はこれにより損なわれている。また浸出水中のカルシウムイオン濃度は0.3～0.5%、塩化物イオン濃度にいたっては1.0～2.5%と海水に近い濃度であるため、最終処分プロセスではカルシウム除去や脱塩処理技術の開発と設置を行わなければならなくなった。その他、飛灰安定化処理や汚染土壌処理に用いられている有機系キレート剤は硝化阻害物質であり、かつ難分解性 COD、有機態窒素を含有しているため残存キレートにより浸出水処理を長期化させる原因となったり、汚染土壌処理においては周辺地下水等の汚染原因となっている。これらが前述した廃止阻害要因となり、最終処分場は長期の維持管理を余儀なくされている。我が国の廃棄物管理技術はそれぞれのプロセスの効率化のみの技術開発を行い次のプロセスでの影響を考慮しないので、上流側プロセスのバトンを受けた下流側プロセスでは新たな問題に直面し、技術開発を行わなければならない。すなわち我が国の廃棄物管理技術、特に焼却等中間処理プロセスや最終処分プロセスの技術はこれまで対症療法的、事後処理的対応により形成されてきたと云える。このため廃棄物管理システム全体としてみた場合、経済性や効率性は必ずしも現在の廃棄物管理システムが最適システムとは云えない。今こそ廃棄物管理技術の各プロセスの副次的影響を経済面、環境面等総合的に予測、分析評価するテクノロジーアセスメントを実施し、これに基づく廃棄物管理システムの再構築が必要であると強く思っている。そのためには廃棄物管理に携わる方々がこれらの問題を共有し、理想的な廃棄物管理システム構築のために協働することが必要不可欠である。

ここまで筆者の専門領域での工学の技術の事例を紹介したが、これを我々の研究について置き換えて考えることも必要ではないかと思うことがある。日々取り組んでいる研究は、新規性、学術的有用性や社会的有用性が求められる。当然、研究者はこれらの有用性等を信じ、ひたすら研究に取り組んで努力している。数年で結果がでるテーマもあれば何十

年も取り組んでやっと結果が出るテーマもある。場合によっては結果が出ず、次の世代に委ねる永遠のテーマもある。自分の研究はそれぞれの領域の中の全体のシステムの中で問題解決に向けて研究するが、その研究の副次的影響を総合的かつ包括的に予見・分析するアセスメントが必要ではないだろうか？その場合、研究アセスメントは自分でやるのか第三者がやるのかという課題があるが、まずは自分で時折考えることが必要である。

