

一般産業廃棄物の環境アセスメントに関する米国の動向[†]山内 澄^{††}

1. はじめに

原子力発電は、ウランやプルトニウムという資源を利用しエネルギーを産出するが、代わりに放射性元素を含む廃棄物を発生する。これらの放射性廃棄物は容器に密封したり、環境に影響を及ぼさないように処理された後に放出する等、安全に管理されている。特に高レベルの放射性廃棄物は、ガラス固化等により安定化した後、容器に入れて地層深く処分する方式が研究されている。当社においても、動燃般のご指導の下に海外のエンジニアリング会社とも連携して地層処分方式の安全性につき、地下水の影響等も含め研究中である。これらの技術や評価手法は、放射性廃棄物特有のものではなく、昨今問題が顕在化しつつある一般産業廃棄物についても十分適用可能なものであり、原子力分野で培った技術を他分野に広範に役立てて頂く貴重な機会でもある。この観点より、当社では、これらの分野での技術整備・開発を進めるために、既に法律が整備され規制上も評価が要求され、先駆的に評価が実施されている米国の動向を調査し、いかに対応すべきかを検討中であるが、本部会において、この点について発表の機会を与えて頂いたので、以下に論点を整理してみたい。

2. 廃棄物と環境問題

廃棄物は、わが国においては、「廃棄物の処理と清掃に関する法律」に於いて放射性廃棄物と一般廃棄物に二分され、後者は更に生活系廃棄物と事業系廃棄物に二分されている。この中で問題となるのは事業系廃棄物のうちの産業廃棄物と称される部分である。廃棄物に関し最近問題とされる点は、主として以下に集約される。

1. 産業の発展・生活様式の変化に伴う廃棄物量の増加
2. 新素材の開発・有害化学物質の多分野使用に伴う廃棄物の質の多様化

3. 外国での規制状況も勘案した、有害廃棄物に対する環境保全上の規制強化の必要性
4. 重金属等の有害物質の資源保全・有効利用の観点からの回収の促進
5. 処理コスト等の経済的側面と環境保全レベルとの合意形成

これらのなかで環境アセスメントとの関連で考えると次の点が特に重要である。

1. 廃棄物に含まれる有害物質は何か、又その溶出の可能性はどの位か。
2. 環境に影響を与える汚染媒体は何か。大気系か、水系か、土壌系か。
3. 汚染のメカニズムとして、排出・収集・運搬・中間処理・最終処理という処理フローのどこで発生するか。又どの程度まで処理すれば適正なのか。又、不法投棄をどう扱うか。
4. 廃棄物からのリスク管理をどの段階、レベルで実施したらよいのか。第一のレベルとしては悪臭、害虫発生源等の生活環境リスク、第二は廃棄物処理により発生する汚染物質がもたらす地域環境リスク、そして第三が地球環境リスクで廃棄物焼却により発生する硫黄酸化物、窒素酸化物等によりもたらされる温暖化や酸性雨が該当する。

わが国では廃棄物処理の適正レベルの確保は、廃棄物特性による処理方法の選択、処理場所・方法による処理物質の選択、そして処理事業計画毎の環境アセスメントの実施によってなされている。処分場の管理は、廃棄物の有害性や安定性により以下の三つに分類により行われている。

1. 重金属や PCB 等の有害産業廃棄物に対する遮断型処分場での埋め立て。処分場は、コンクリート構造で周辺環境と遮断・遮水され、汚水による環境汚染が全く考えられない構造となっている。
2. 建設廃材、ガラスくず等、生化学的に安定で環境を汚染する度合いの極めて小さい廃棄物に対する安定型処分。

[†] 本稿は、日本原子力学会 1994 春の年会「放射性廃棄物部会企画セッション」での講演を基に加筆したものである。

^{††} 三菱原子力工業株式会社系統設計部

3. 上記のどちらでもない紙・木くず、動植物性ゴミ等分解・溶出等の変化を伴い、浸出液は維持管理を怠ると生活環境を汚染しうる廃棄物に対する管理型処分。

従って、処分の基本原則は遮断することで、漏れない前提で規制が行われており、漏出した場合の評価は要求されていない体系となっている。又、環境へのリスクに対して、便益とリスクとを対比させ、かつこれを定量的に評価することは成されていない。これらを含したリスク管理の確立が我が国においても今後必要になると予想される。

3. 米国における主要な環境関連規制法

米国においては、人間の諸活動に対する環境への影響に対する規制が1960年代から行われており、環境アセスメントについて法規によって規制が成文化されている。又廃棄物そのものとその処理施設並びに発生してしまった汚染に対する規制も成文化されている。これらに関する法律としては以下のものが代表的である。

1. 国家環境政策法 (NEPA: National Environmental Policy Act) : 1969年制定
2. 資源保護回復法 (RCRA: Resource Conservation and Recovery Act) : 1976年制定、1984年大幅修正
3. 包括的環境対処・補償・責任法 (通称スーパーファンド法)(CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) : 1980年制定、1986年大幅修正
4. 大気浄化法 (CAA: Clean Air Act) : 1967年制定
5. 水質汚濁防止法 (CWA: Clean Water Act) : 1972年制定

このうち、環境アセスメント上重要な1)から3)の法律について、その法律の特徴と要求している評価の内容について以下にまとめる。

3.1 国家環境政策法

本法律は、人間の活動による環境への有害な影響を最小限にするために、企画された活動が合理的に選択されたことを示す確認と評価を要求しており、言わばフレームワークを規定するものである。

本法では、当該計画に対し緊急事態等で免除されたもの又は環境への影響無しと判断されたものを除いて、環境アセスメントが実施され、重大な影響ありと連邦機関又は認可機関が判断したものについては、更に環境影響

評価書の提出が要求される。本評価のプロセスは概略以下のようにまとめられる。

1. 評価を監督する機関の指名
2. 監督機関による、調査範囲及び選択・影響評価の幅の決定
3. 環境影響調査の実施とデータ取得
4. 初期計画を含む選択案の提示と環境影響の報告
5. 連邦環境保護庁への報告書の提出・公開及び評価結果の最終決定

3.2 資源保護回復法

本法律は、有害廃棄物が発生してから最終処分されるまでを規制することを目的としたもので、有害廃棄物そのもの及び処理施設を規制するものである。

本法では処分場の3区分(地表の溜池、廃棄物の集積・埋立地)について予定地選択、設計、建設及び閉鎖に関する規則を定めており、その環境アセスメントのプロセスは概略以下のようにまとめられる。

1. 処分場が操業許可条件を遵守していることの検査
2. 有害廃棄物の放出の有無には潜在的放出の可能性の調査
3. 更に調査が必要と判断された場合は、有害廃棄物の成分・放出量の評価及び健康・環境に対する一連の基準との比較
4. 是正が必要な場合は、是正処置・汚染除去方法等を評価した上での連邦環境保護庁による当該施設の操業許可の発行又は取消・修正
5. 施設所有者による是正処置の実行

3.3 包括的環境対処・補償・責任法

上記二者が現在の活動乃至は行為を規制するものであるのに対して、本法律は、過去の行為により引き起こされた汚染に対処することを主目的にしているところに特徴がある。

本法での環境アセスメントのプロセスは概略以下のようにまとめられる。

1. 特定された汚染の可能性のある用地の危険順位付け
2. 健康及び危険度合いの調査の実施と浄化基準の決定
3. 健康並びに生態系に対するリスクの評価
4. 浄化処置の選択肢に対する可能性、技術的要件、費用効率等からのふるい分け
5. 是正案の公開、決定及び実施

4. 環境アセスメントに関する技術的分野

米国において実施されている環境アセスメントに関する技術的分野・評価分野としては以下のものがある。我が国の産業廃棄物に関しては未だ実施されていない分野もあり、今後規制の整備も含めて評価技術の開発・整備を図る必要がある。

1. 法規対応の申請書作成並びに規制遵守されているかの評価
2. 廃棄物の分類及び特性の評価
3. 処分場評価、選定
4. 廃棄物の廃棄又は破壊に関する代替処分技術の検討
5. 廃棄物処理施設の設計、建設、運転の実施乃至は運転手順書の作成
6. 処理施設の閉鎖計画作成又は閉鎖のサポート、並びにサイトの安定化
7. 廃棄物の削減・再利用・リサイクル手順の検討・評価
8. 廃棄物の貯蔵・輸送・固化に関する手順の検討・評価
9. 健康及び大気・地下水等の環境リスク評価
10. 確率論的を含むリスク評価、危険識別・分析、並びに安全性プログラムの開発

これらの評価分野のうちには、原子力分野で既に開発されているもの或いは現在開発中のものがあり、これらの技術移転を積極的に図っていくことが、今後重要と考えられる。

5. 環境アセスメントに於ける高レベル廃棄物と一般産業廃棄物の評価の考え方の比較

上記で述べた一般産業廃棄物の環境アセスメントと、現在原子力の分野で研究が行われている高レベル放射性廃棄物 (HLW) のアセスメントの評価の考え方の比較について日米の差も勘案して、今後考慮すべき点も含めて以下にまとめる。

1. 廃棄物の形態

HLW は放射性廃棄物であるが、産業廃棄物は重金属を含む無機及び有機物質の混合廃棄物である。従って人体への影響の評価や、化学組成又は元素形態の変化の仕方は異なってくる。前者は人体への影響は最終的には被曝というファクターで正規化されて評価される。後者については、複合的な影響も含めた評価が本来必要とされよう。

2. 廃棄物処分場

HLW は数百メートルも地下深くの深地層への処分が計画されているが、産業廃棄物は通常浅地層処分との形態を取る。従って、例えば漏出時の評価等においては基本的な評価のプロセスは同等であるが、細部においては地下水の挙動等両者のあいだに差が存在する。

3. 評価上の前提条件

HLW は遮断型の処分が人工バリアと地下深くの深地層である自然バリアの両者で達成されるが、それでも万一の漏洩を想定して生活圏に対する隔離が確保されるかの評価が要求される。この考え方は日米共通であるが、産業廃棄物の場合は特に我が国では遮断型処分場に対しては漏洩しない前提での評価でよしとしている。従って、現状では漏洩時の移行評価は要求される体系とはなっていない。

4. 評価期間

HLW は数千年から数十万年のスパンにわたっての評価が要求されようとしているが、産業廃棄物の場合は基本的には溶出試験結果が基準値を満足するか否かで判断すればよいこととなっている。

5. 評価手法と影響評価内容

HLW は放射性核種の組成の変化、地下水等の媒体による地中での移行予測評価が日米共に言わば決定論的に実行される。一方産業廃棄物については、米国では保険と絡んで確率論的手法によるリスク評価が実施されている。我が国の場合は、確率論的手法にまでは行われていない。尚、原子力発電プラントのリスクに対しては、確率論的手法による評価が我が国でも近年盛んに実施されていることは既に知られているところである。

6. おわりに

一般産業廃棄物の環境アセスメントに関する米国の動向並びに現在日米で研究が進められている主として高レベル放射性廃棄物の処分に関するアセスメントとの比較について以上に概略を述べた。評価の方法については、日米に差があること、又放射性物質特有の厳しい評価要求があるものの、アセスメント上の技術的知見、評価手法等においては共通点もあり、今後両分野での技術協力乃至は技術移転が急務と考えられる。

*参考資料：地球環境工学ハンドブック（オーム社）

平成3年11月30日発行