

原子力の平和利用に向けた取組（6）

～査察の評価-劣等生から優等生に～

日本核物質管理学会事務局長・岩本友則

IAEA は、前年度の査察実施結果報告（Safeguards Implementation Report: SIR）を、毎年6月に公表します。これは、言うなれば査察の成績表です。査察実施結果報告には、詳細な記述や国及び施設を特定する記述はされませんが、推測が出来るものでした。

核不拡散防止条約(NPT条約)下の包括的保障措置協定に基づくIAEAの査察が開始された当初、我が国のIAEA査察目標達成率（査察の成績）は、極めて低いものであり、まったくの劣等生であったのです。特に、西独(現ドイツ)、カナダと日本の三ヶ国は、他の国に比べて非常に低いものでした。

その理由として、日本や西ドイツは、原子燃料サイクル技術開発に係る複雑かつ多くの原子力施設を保有していたこと、カナダは、CANDU（Canadian Deuterium Type Uranium）炉と呼ばれる特殊な原子炉であり一般的な軽水炉と異なりIAEAの査察の査察検証が困難であった事が、その要因となっていました。その他の国はと言うと、定型化されている原子力発電所及び研究炉並びに小規模の研究施設であったため、IAEAの査察目標が容易に達成され、また、米国等の核兵器国は、原子燃料サイクルを含む多くの原子力施設を保有していましたが、非核兵器国は、全ての原子力施設及び原子力活動がIAEAの査察対象となるフルスコープ保障措置が適用されていたのに対し、核兵器国の場合は、核兵器国が指定した原子力施設あるいは原子力施設の一部のみに対しIAEAの査察が実施されると言うボランティアサブミッションと呼ばれる保障措置が適用されていたことから、IAEAの査察目標を、容易に達成できる状況にありました。

エネルギー資源の乏しい日本が、再処理及び高速増殖炉を中核とした原子燃料サイクル開発の推進のためには、日本の原子力の平和利用に対する国際的理解、特に、日米原子力協力協定改定に係る手続きが必要である中、日本の原子力施設に対するIAEAの査察目標達成率の低さは、国際的理解を得るには程遠いものでした。このため、IAEAの協力を得てSIRセミナー（現在は、保障措置技術会合）を開催し、なぜ査察目標が達成（未達成、部分達成）できなかったのか、原子炉、ウラン濃縮、燃料加工などの施設個別に説明を受ける勉強会的な機会を設け査察目標を達成するための改善策を模索したのです。また、この機会は、IAEAの保障措置基準の解説や年々改訂される改訂点などを学ぶことが出来ました。

IAEAの査察目標未達成の原因として、例えば、使用済み燃料には監視するカメラを付けますが、カメラの前に荷物を置いてカメラの視野やカメラ設置区域の照明を切って監視の妨げなど不注意によるもの、また、実在庫や中間在庫の査察検証時にIAEAの基準を、超える核物質量が物理的に検証できない状態に置かれていたなど、IAEAの保障措置基準の理解不足により生じたものが多く見られたのです。

また、その中で分かったのは、未達成の理由が、IAEA側にもあったことです。例えば、当時は撮影に8mmカメラを使っていましたが、うまくフィルムをセットできなかった事例がありました。また、IAEAが持ち込んだ査察機器が故障で使えなかったなども未達成の原因となっていたことが分かったのです。

それで、監視カメラの前には荷物を置かない、監視区域の照明スイッチには、注意表示等の工夫をしました。さらに保障措置基準を理解することにより、査察目標の未達成を避けることから始めました。こうした取組により、査察目標達成率は、飛躍的に向上すると共に、日本の事業者は、IAEAの査察官以上に、IAEAの保障措置基準に精通することになったと自負しています。

1980年代のIAEA保障措置基準は、非常に理解が難しい記載と構成になっていたこと、また、



写真：保障措置技術会

日本が進めている原子燃料サイクル施設に対する査察基準としては、不十分であったことから保障措置基準の全面的な改訂として、'90～'95 保障措置クライテリアを制定しました。この保障措置基準は、カナダの CANDU 炉や高速増殖炉等の特徴をも考慮して、以下の施設タイプごとで作られました。

- ① 軽水炉、②オンロード原子炉（運転状態で燃料交換する原子炉）、③その他の炉（高速増殖炉、新型転換炉、高温ガス炉、④研究炉、臨界実験装置、⑤天然及び低濃縮ウラン加工・転換施設、⑥ウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）・高濃縮ウラン加工施設、⑦再処理・プルトニウム転換施設、⑧遠心分離法ウラン濃縮施設、⑨貯蔵施設、⑩その他の施設（研究開発施設）、⑪少量核物質取扱施設、⑫重水製造施設

上記の施設ごとの保障措置基準の中に施設の特徴を踏まえて、以下の査察活動に関する基準が定められていました。

- ① 記録・報告の検証、②核物質の実在庫（棚卸）の検証、③核物質の受払いの検証、④その他の核物質在庫変動の検証、⑤その他査察枢要点における検証、⑥直接利用核物質未申告生産のないことの確認、⑦借用されていないことの確認、⑧物質収支の統計的評価、⑨適時性探知目的での中間在庫の検証、⑩不一致・異常のフォローアップ、⑪設計情報の検証

付属書には、検証のための抜き取りサンプリングの基準や査察官がアクセスできない場所、つまり接近困難区域に対する査察基準など細かく分かりやすく規定されていました。

この査察基準に対してどの様に評価されるのか、紹介いたします。ただし、現在の評価方法と異なるものです。

査察の評価は、以下の手続き行われます。少し分かりにくいかも知れませんが我慢して下さい。

- (1) 量的要素と適時性要素に分けて行う。

量的要素とは、核物質受払、実在庫等の核物質収支に関する検証活動。また、適時性要素とは、核物質を核兵器等への製造に要する期間を考慮した査察活動であり、中間在庫量の検証がその中心的な査察活動となり、その検証頻度は、プルトニウムや高濃縮ウランの場合は、毎月。使用済み燃料の場合は3か月毎となります。

- (2) 査察目標の内、量的要素は、物質収支期間を通じて、転用が無かったことの結論を引き出すために行われる査察活動。基本的には、有意量（プルトニウムの場合 8kg）の転用を探知する。

（原子炉施設以外の場合、測定誤差を考慮した統計的手法による計量目標値を用いる場合もある。）

- (3) 査察目標の内、適時性要素は、適時性目標と等しい期間に、有意量の一括転用がなかったことを結論付けるための査察活動。

- (4) 査察評価の考え方として、適時性要素が、未達成になれば、量的要素は部分達成となり、完全な査察目標達成のためには、量的要素と適時性要素の双方とも査察目標を達成する必要がある。

- (5) 基本的査察検証は実施されたが、一部査察活動に抜けや不備等が生じた場合、査察目標は部分的に達成となる。

- (6) 個々の施設の査察評価の後、国全体の査察評価が達成するためには、

イ 少量施設に対する査察頻度が適切に実施されていること。

ロ 未照射直接利用物質の査察目標の未達成がプルトニウムの場合は、8kg 以下であること。

＊）六ヶ所再処理工場の査察目標が、未達成の場合、国全体が未達成となる。

ハ 査察目標を完全に達成した合計の核物質の有意量が国全体の 70%以上であること。

ニ 核物質に関する移転情報（国内、国外）が照合され一致すること。

ホ 核物質の借用が施設間で行われていないこと。