チェルノブイリ事故とIAEA

ANS年会「チェルノブイリ事故特別セッション」より
(1986年6月16日・米国ネバダ州リノ市)

宮崎 慶次*

(1986年6月25日受理)

Chernobyl Accident and IAEA

By Keiji MIYAZAKI

1986年ANS年会が6月16～19日にわたって開かれた。筆者は、その一部として開かれた核融合エネルギー技術に関するトピカルミーティングに液体金属MHD関連の論文発表を行なったが、折から上記の特別セッションもあったのでそれにも出席した。セッションは、年會初日の16日の夕刻18時から約2時間開かれ、年會登録者約1,200名中、半数近くが出席した。日本からも、安全研究専門家である原研・早田室長をはじめ10名ほどが参加し、電力会社の在米駐在員、その他在米邦人もかなり出席した模様である。セッションはIAEA原子力安全部長のMorris ROSEN博士の「チェルノブイリ事故とIAEA」と題する講演を中心に進められた。その内容は、出発前に原研・能澤理事を初め数人の方々からご教示いただいた予備知識に比べ、特に目新しいものではないと思われたが、IAEAが今後採るべき方向をある程度明確にさせているので、以下にローゼン博士の発言を伝える形で講演の主な内容と質疑の概要を参考資料として紹介する。

I. 講演内容

ソ連邦訪問について

5月28日(月)の午後、フィンランドとスウェーデンで放射能のバックグラウンドレベルが増加したという非公式報告がIAEAに届いた直後、そして事故の2日後、ソ連出先機関と連絡がとれ、その夕刻、IAEAは公式に事故について通知を受けている。その後は緊密な連絡を保ち、そのほとんどは既に発表されていたものではあるが、ソ連出先機関から受けた情報がIAEAによって流されている。このような協力の結果、5月4日すなわち事故後8日経って、スウェーデン出身の理事長、ロシア人の原子力・安全性部門の長およびアメリカ人の原子力安全部長(筆者注:この3人はブリッグス博士、コンスタンチノフ博士とローゼン博士?)が、ソ連政府によってモスクワに来るよう招待された。

一行は事故後9日目の午前ウィーンを発って、その日の午後モスクワに到着し、その夕刻にはソ連原子力国家委員会のベトロスヤンツ委員長およびその同僚達との討議が始められた。到着の翌日、外務大臣との会合に引き続いて、チェルノブイリの現況についてさら

に詳しく、国家委員会と会談が続けられた。その際、いくつかの設計図と、事故2日後にヘリコプターと、壊れた第4号炉の周囲を一周する車から撮ったビデオ録画が提示された。それは明瞭に燃料交換室の構造物が被った大きな損傷と、赤熱物体がグラファイト火災と見られるものを示していた。これを撮影した人は、約2分間にわたる地表を周回中に約10レム被曝とのことである。

ソ連当局は、事故原因について、「第4号ユニットは計画停止中に、突如として炉出力が上昇した。かなりの量の水蒸気放出とそれに続く反応によって、水素発生、水素爆発、原子炉破損およびそれに伴う放射能放出に至る結果となった」と繰り返し説明した。

訪問第3日目、IAEA一行は、この事故に関連して任命された国家委員会委員長で副首相のシェルビナ氏とエネルギー相に面接したが、その夕刻、ソ連当局からの申し出により、翌日にベトロスヤンツ委員長と一緒にキエフへ飛び、ウクライナ共和国副首相に迎えられている。そこで一行は、キエフ市民が事故に対してどのように反応しているかを知るため2時間ほど見て

* 大阪大学工学部 (Fac. of Eng., Osaka Univ.)

回ったが、パニックの様子はなく、自動車と歩行者の通行はごく平常のようであった。しかし、市街路、建物および樹木は大がかりに洗浄されていた。

一行はソ連アカデミー会員ベリコフ氏およびシズレンコ教授と討議したが、両氏とも復旧作業を指揮している。引きつづき一行は、防護服を着用して、彼らとともに130 kmのヘリコプター飛行でチェルノブイリ発電所を視察し、そこで、破損した原子炉の上でくすぶっている物質からと見られる煙を確認している。ヘリコプターは、高さ400 m、距離800 mのところではプラントの周囲を周回し、それから事故現場から18 kmにあるチェルノブイリの復旧作業センターで暫時着陸し、そこでベリコフおよびシズレンコの両氏を降した。この5日間におたるソ連とその国内旅行の全期間中に一行が受けた放射線被曝量は、IAEAの線量計の測定によると10ミリレム以下であったが、これはリノとウィーン間の大西洋横断の往復航空路で受ける線量に相当する。

以上のソ連訪問の結果、事故とその直接的影響、施している治療活動についての簡略な口述報告がまとめられた。この要約は5月9日に行われた2時間におたるモスクワでと、同日ウィーンに帰着後の記者会見で示された。しかしながら、訪問の主たる仕事は、IAEAの援助で今すぐと、将来において採れるであろう手段について討議することであったし、この点についてコミニケが発表されている。これに関連して、チェルノブイリ原子力プラントの68 km南東の1地点とソ連西方国境に沿ったその他の6地点等、多くの地点における放射能レベルの毎日の測定値を、ソ連がIAEA事務局に提供するという合意に達した。そこでIAEA事務局は、これらの測定値を直ちに関係各国の放射線防護当局に転送することになろう。これらの報告はそれがもはや必要でないとか合意されるまで続けられるであろうし、現に今もなお報告を受けている。

このコミニケには、さらにウィーンでの原子力安全性の専門家によるIAEA会議で討議するため、ソ連は進んで事故に関する詳細な情報を、それが可能になり次第可及的速やかに提供することが記録されている。コミニケは、また国境を越えた地域に悪影響を及ぼす可能性のある放射能放出に関する時宜を得た早期警戒機構、協力しての緊急援助、放射能のバックグラウンドレベルに関する情報の提供、事故防止と影響軽減のための原子力施設における可能な追加技術的措置の導入等を含め、安全性向上のため今後さらに行うべき方法についても討議している。このコミニケに盛り

込まれた考え方がIAEAでの今後の継続的な討議の基礎となっている。

セッションへのコメント

チェルノブイリ事故は、IAEA自体にとってその安全性活動を相当に拡張させることになると思われる。本セッションへのコメントとして、7つの具体的項目が挙げられる。(1)まず第1の項目と作業は、明らかにチェルノブイリ事故とそれから得られると期待し得る教訓を徹底的に調査しなければならない。それから、事故の主な特徴を性格づける3項目に対して、特別な注意が払われるであろう。その3項目とは、(2)重大な放射線影響、(3)国境を越えた影響および(4)この重大事故に対する必要な専門的知識と方策である。(5)IAEAの対応は、緊急にこれらの優先度の高い要素を挙げるだけでなく、持続的な原子力プラントの安全運転と運転経験から、ますます蓄積されている知識を最大限に利用することを保証するための既存の努力を強化・拡張する方策を実行に移すこと。(6)重大事故の影響に対処し得るだけの格納および安全設備を必要とするような設計、ならびに運転領域におけるもっと拘束力のある原子力安全基準について討議する。(7)もっと本質的に固有の安全性を備えた、運転の誤操作があっても許されるような、次世代の原子炉を検討しなければならない。

コメントの補足説明

上述の7項目の詳細について、IAEAのBG(筆者注：理事会?)で原則的に承認されている以下の(1)～(6)の詳細項目が示された。

(1) 事故それ自体に関しては、ソ連はIAEAが主催する専門家集会において、チェルノブイリ事故に関する完全報告を提出する準備をしている。この集会は8月25日からの週に開かれる予定で、原因の詳細、事象の進展経路、事故の技術的および管理上の処置、放射線および環境面での影響などに関して、専門的な発表が行われる予定である。国際的に徹底した事故後解析を行うための長期的機構を設立することが必要であろう。これには、いくつかの専門家グループの支援によるIAEAのレビューチームの形とするのか、またIAEAを通じて組織された外部活動の形とするのかの、いずれかとすることができよう。第一歩として、IAEAのINSAG(国際原子力安全諮問委員会)は、8月の集会の要約にある程度の勧告を添えて、9月の総会に提出する準備を行う予定である。

(2) この事故の重大な放射能影響によって、IAEAの特定の放射能防護活動を強化することが必要となっ

た。緊急時のハンドブックを含む有効な緊急事態対処計画に関する技術指針の開発に対して、IAEAが現在進めているプログラムを加速させる必要がある。食物に関する種々の制限およびヨーロッパ各国が採用しているその他の手段を調査し、将来に対する教訓を引き出すことが必要となろう。人間の健康面で第一義的に責任を有する国際機関である世界保健機構(WHO)がこれに対して適当な機関であろうが、IAEAとしても一定の寄与をすることになろう。また、WHOと協調して、放射線の過剰被曝の適切な処置、およびチェルノブイリ事故それ自体の影響の地球の評価を含む長期的健康効果——これについては原子力放射線効果に関する国連科学委員会(UNSCEAR)も関与するが——に関する強化指針を開発しなければならない。WHOとUNSCEARの代表者間ですでに何回かの合同集会が持たれている。

(3) 超国境的配慮として、国境を越えて効果をもたらす可能性を有する出来事に関する、継続的で系統的な報告の提供を含めた放射能放出に関する時宜的な早期警報機構の開発の必要性が導かれる。このような機構開発の要請を受けて国際会議を組織することもあり得る。専門家グループは必要な基礎作業を行うため、7月21日から数週間にわたりウィーンで会合する予定である。この種の合意協定に有効に持ち込める事項に関するIAEAガイドラインはすでに1985年出されており、専門家グループは9月のIAEA総会に提出する文案を作成することができると見られる。

早期警報システムを完備させるもう一つの方法は、その直接的な関連および長期的評価に要する放射線レベルを継続的に測定収集、解釈するための恒久的国際システムを設立することである。これは既存の国内システムを基礎とすれば可能であり、国内および各国間で情報の早期交換のためにデータを提供すべきである。これには標準化した処理手続きとIAEAに置かれたデータバンクが必要である。現在IAEAがチェルノブイリ事故のために放射能データを受信および中継している特設システムは恒久的かつ総合的システムに移行されるべきである。

(4) 重大事故を取り扱うためには、既存のIAEA緊急対応機構——特に、小国に対する技術的・物質的援助およびマンパワーに対する要請を調整する機能——の強化を図る必要がある。これには適当な通信施設と、ある限度の放射線防護機器の常備を有する緊急管制小部隊とが含まれる。また、センターは世界的規模の放射線レベルに対するデータ収集地点としての働きをする

ことになる。

これと並行して必要なのは、多国間緊急援助措置の確立である。1982年発表のIAEAガイドラインは協定交渉のモデルとして役立つ条項を規定している。その条項は賠償責任、特典と免責、経費の払戻しなどの項目をカバーしている。専門家による作業グループは9月の総会に向けて共同緊急援助に対する草案会議をもつことを目標に、間もなくウィーンで、この件で討議を行う予定である。

(5) 安全性の基本である運転の領域では、あらゆる国家の原子力計画に何らかの見直し要素を持たすべく、すでに発展途上国および産業化国家において実施されている総合的な現地再調査のIAEA運転安全再調査チーム(またはOSART:運転安全評価報告チーム)プログラムを大幅に拡張し、事故防止に対する一層の注意を喚起しなければならない。メンバー国は一定の頻度でOSARTを招いてレビューを行うことができる。そのようなレビューは各国の規制機能に取って代わるものではなく、また原子力安全確保に対する政府の責任を肩代りするものでもなく、勧告を行うことが期待されている。OSART計画は、類似のINPO活動をモデルとしたものであって、すでに実施された韓国、ユーゴスラビア、パキスタン、フィリピン、ブラジル、フランス、メキシコ、フィンランドへの訪問に加えて、第9回の派遣を1986年初めに完了し、向こう数年間に、年間5～6回の派遣を計画している。原子力プラントの技術的および管理的能力を含めて、主要な運転面はすべて調査するこのようなレビューの回数は相当に増加すると見られる。

運転上の安全性の増進に対する主要な寄与としては、小人数の専門家チームによる現場での安全重要事象の評価(ASSET)に対する計画を開始することで、過去における運転事象に関連した、あるいは特定の事象の評価を実施するための記録をレビューするものである。これはIAEAの事故報告システムIRS(Incident Reporting System)またはOSART計画の拡張によって可能であり、そのような訪問は招待によるかまたは勧告によってのみ行われることになる。

(6) 原子力安全基準問題について簡単に注目すると、1985年に完成したIAEAの原子力安全基準(NUSS)策定内容は、特に品質保証分野における国内の規制要求に対する基礎としてますます多く適用されている。これらの基準は拘束力のあるものではなく、拘束力のある原子力安全基準を確立することの複雑性からすれば、当面は、特に格納システムの改善、放射線影響を軽

減するためのフィルタシステム等、重大事故に対処し得るような安全施設に対する要請を集中的にすることが勧められる。

このような意味において、既存プラントの設計基準の見直し、特に極端な地震事象、圧力容器破損、水素爆発と水蒸気爆発に今日の格納容器が耐え得るか否か、いま一度再検討が望まれる。また、原子炉スクラムなしの過渡事象、発電所の完全な停電および究極的な冷却材喪失に対して今日のプラントが耐え得るか否かを再検討することが望ましい。既存プラントは、全体としては適合していることが証明できそうではあるが、疑問を抱く公衆を満足させるためにも、この種の再検討は必要である。そして最後に、長期的には大きな関心のある、もっと本質的に安全な、多少のミスにも大丈夫な特性の設備を備えた次期の原子炉設計を無視する訳にはいかない。(先進国)はこの方向に目を向けている。IAEAの役割はその有効な手法を開発をするための一連の集会を主催することであり、それらの利点を検討する会議を開催することである。

ま と め

IAEA は、8月に開かれる事故後レビュー集会后に、チェルノブイリ事故についての予備的報告書を取りまとめる。この作業は、IAEAの活動に対する付加的勧告を検討する作業と並んで、IAEAの国際原子力安全諮問委員会(INSAG)に課せられることになる。最初のINSAG集会は1985年ウィーンで開かれた。13人からなるこの委員会は、選定された当面の諸問題および今後展開される安全性の諸問題の調査を行うためのフォーラムを用意するために設立され、産業部門、研究部門、規制部門からの代表者を含んでいる。

Ⅱ. 質 疑 応 答

Q: 爆発が2回あったと聞くがそれは何か?

A: 最初は蒸気爆発であるが、以後数回にわたって大規模で持続時間の長い水素爆発が起こって、建屋の破損と放射能の散逸を招いた。また、この火災で燃料交換用クレーンが落ちた。液体チッ素も用いて凍結させ、地下プールの水ぬきをし、コンクリートで固化が行われている。

Q: 報道の被害誇張やヨーロッパでのVOA放送が

米国のイメージを傷つけたが、ヨーロッパ各国の事故に対する反応はどうであったか?

A: 事故後数日間知らされていなかったこともあって、報道側の態度はおおむね責任あるものであった。消火や復旧作業者に被害は出たが、一般人の入院はなく、事故が夜半で週末にかかったため一般人は屋内にいたことや、雨が降らず強い風も吹いていなかったことが周辺の放射能被害を少なくしたと考えられる。しかし、実際のどの程度の被曝であったかは、ソースにより変わってくるのでわからない。事故後2~3日のフィンランドでピーク値はバックグラウンドの30倍程度であった。

Q: 各国の緊急時の措置はどうなっているのか?

A: 軍事に絡むのでよくわかっていないが、8月25日の会合では調べておきたい。

Q: ソ連の原子力発電所は米国を初め他国の基準には適合していないし、しかもその事故で他国が影響を被っているのに早期警報を受けなかったことに関して、IAEAの立場は?

A: システムの違いや、ソ連では格納容器がないのに米国のBWRではあるので、安全性が高いが事故から学ぶべき点も多い。

Q: ゲイル博士の発表意見はソ連側寄りのものと考えられるが、米ソ間の公式な合意はないのか?

A: それはない、また難しい。

Q: ソ連は情報を提供すると思うか?

A: 協力を期待している。8月の集会上に提出することを要望している。

Q: ソ連に対し、意志決定段階で参加できないか?

A: 大枠に対しては注文が付けられるとしても、細部に関し何かいう立場にはない。

Ⅲ. 後 記

- (1) ローゼン博士の講演後、チェルノブイリ発電所の一連の場面写真、IAEAの将来活動に関するスライドの提示が行われた。
- (2) 講演内容をできるだけ忠実に伝える意図から、かえって記述が直訳的でわかりにくくなった点が多々あると思われる。読者のご了承と、不十分な点等のご指摘、ご教示をお願いする。