〈特集：JCO 臨界事故を体験して〉

5. JCO 臨界事故の環境モニタリングを体験して

平井保夫^{*1}

5. Experience at the Radiation Monitoring in Criticality Accident of JCO

Yasuo HIRAI^{*1}

その日は1日残っていた夏期休暇を取り、私用を済ませてから投稿原稿の仕上げのため10時少し前に職場へ着いた。図表の手直しを行っている時、見上げた壁の警報表示盤に赤ランプが点いていた。これは21局ある空間ガンマ線観測局の測定値が $0.1\mu\text{Gy/h}$ を超えた時や4局ある排水放射能測定局で基準値を超えた場合に点灯する。1週間前に電離箱測定回路系で異常が発生し、原因がつかめていなかったのも、またそのためにランプが点いたのかと一瞬考えた。本館テレメーター室へ行き、データ収集系のディスプレイ画面を見たが、線量率は平常値を示していた。そこでプリンターの打ち出しを確認したところ、10時38分の2分値データだけ舟石川局で $0.4\mu\text{Gy/h}$ を示していた。東の風であることを確認し、警報ランプを消して、解析室に移動して、原因究明作業を開始した。

まず必要なパラメーターを設定し、舟石川局の当日の線量率変動グラフを速度の遅いディスプレイに表示したところ、NaI検出器と電離箱ともに一瞬の上昇を示し、平常値に戻っていた。原因は検出器の故障ではなく、別の要因であることを示している。グラフをプリントアウトしてから、舟石川局の東側に設置されている豊岡、村松、常陸那珂局等の線量率変動グラフを表示させたところ、全て平常値を示しており、原電、原研、サイクル機構から放射性物質が放出されたことによるもの

ではないことが分かった。RI輸送車の停車、RI投与患者の接近等の線量ピークとは違って、宇宙線、落雷のようなパルス的な上昇であった。ここでつまらぬ勘違いを起こし、意味のない村松局のMCAによるガンマ線のスペクトルを検索する作業を始めたところに、電話がかかってきた。

11時27分であった。県庁の原子力安全対策課（原対課）からであり「10時35分、JCOにてエリアモニター吹鳴。被ばく者2名国立病院へ搬送。臨界の可能性あり」との内容であった。電話を切って振り向いたところ、先に消した警報表示盤の赤ランプが点灯していた。JCOから西へ6.3kmにある門部局でガンマ線量率が $0.2\mu\text{Gy/h}$ に上昇していた。被ばく者が緊急時の第2次緊急医療施設に指定されている国立水戸病院へ搬送されたこと及び環境で放射線が検出されたという2点で大事故であると直感し、直ちに在庁の職員にテレメーターの監視を行うように指示し、原対課に門部局における線量率上昇を報告した。休暇中の職員に出勤の連絡を取り、県庁にいた所長に事故発生を連絡した。

JCO周辺の状況をつかむため海産物のサンプリングに出かけていた職員にサンプリングカーによるガンマ線サーベイを12時に指示した。門部局の線量上昇は約20分間継続した後、平常レベルに下がり、そのまま推移したので、原対課へ平常のレベルに戻ったことを連絡した。サーベイに向かった職員を悩ませたことは、JCOとはどんな事業所でどこにあるのかという初歩的な問題ともう一つは普段は線量測定に使用していないガンマ線モニターを一人で操作しなければならないことであった。12時49分に現地に到着してからモニターの電源を

^{*1} 茨城県公害技術センター；水戸市石川 1-4043-8 (〒310-0905)

Environmental Pollution Research Center of Ibaraki Prefecture；1-4043-8 Ishikawa, Mito, Ibaraki 310-0905, Japan.

オンにして、測定値を見た彼は自信なげであった。私はこの数値を聞いた時、信じられなかったが、兎に角西北3 kmの額田小学校からJCOにかけて平常より遙かに高いサーベイ結果の報告を13時22分頃受けた。

13時15分過ぎに原研東海とサイクル機構東海に大気と土壌の測定を分担して、実施するよう要請した。原発を対象とした緊急時モニタリング計画ではサンプリング地点を明示してあるが、今回は地点を明示せずをお願いした。幸いサイクル機構と原研はJCOの東側と西側という分担で実施してくれた。当方も13時45分に所内の他部の職員とともに、周辺のガンマサーベイ、大気、土壌のサンプリングに第2陣を出動させた。同時に8ヶ所の観測局のヨウ素サンプラーによる捕集を開始し、業者にヨウ素フィルターの回収に出動してもらった。

13時50分に東海村石神浄水場より水道原水等の測定を依頼され、久慈川の取水を停止するとのことであった。この頃、私は転換試験棟における事故という認識もなく、軽水炉燃料の転換工程における六フッ化ウランの爆発、リン酸トリブチル等溶媒の火災爆発、二酸化ウランの還元炉の爆発のいずれかにより、周辺にウランが飛び散っているという認識をしていた。事故通報にあった臨界の可能性ありとは、爆発の結果、これから臨界になる可能性があるとして理解していた。しかしウラン飛散だけでは、こんなにガンマ線量が上昇するはずはなく、その矛盾に気付いたのは大分後である。

この頃から全力投入しなければならないと14時25分に東京の原研研修所で研修中の職員へ直ちに帰還するよう連絡した。さらにサーベイ、大気、土壌のサンプリングに第3陣を出動させた。14時55分に第2回目のガンマサーベイ結果の報告を受けた。3 km程離れたところは平常のレベルであるが、JCOの近傍では平常の100倍の線量を示した。1回目のサーベイ結果はおおよそ間違いではなく、JCO周辺ではかなりの放射線が放出されていることを再確認した。なお、舟石川局で測定した際、車載モニターとモニタリングステーションとで10倍程データが違っており、我々の判断を迷わせた。一時的に車載モニターが汚染されたのであろう。

誰かがテレビで東海村が350 m内の住民避難を呼びかけているということを教えてくれた。翌朝まで事務室の中で机と電話にかじり付いており、テレビもラジオも見ず暇もなく人づてに聞くという状況であったが、このニュースを聞いたときホッとするとともに肩の荷が軽くなっていったのを覚えている。

15時13分以降、モニタリングステーションの線量率(2分値データ)を15分毎に対策本部にFAX送信を始

めた。災害対策本部が16時に設置されるので、緊急モニタリングセンター長である所長は県へ出発し、防災計画上では私も本部へ行き、モニタリングセンターの企画評価班長を努めることになっていたが、公害センターのモニタリングの指揮を執ることを了承してもらった。

16時2分に3回目のサーベイ結果の報告を受けた。JCO敷地境界の北西及び南西側における測定値は10.5~440 $\mu\text{Gy/h}$ であった。事業所から少し離れた地点のサーベイを指示した。この間平常レベルで推移していた固定観測局のデータは16時12分頃門部局で再び上昇を始めた。16時35分にサーベイ班より原研那珂研究所の敷地境界の路上におけるサーベイ結果の報告を受けた。JCO敷地境界より1桁ほど低いデータであり、JCO近傍における線量率の実態を把握することができた。これらのサーベイ結果は、車を止めて1分程経過した後のデータを読みとり、自動車電話で時刻、場所、データを報告し、それを書き留め、本部へ報告するという従来の方法で行ったため時間がかかった。この段階では、走りながら測定し、瞬時に線量率マップを作成できるGPS搭載の走行サーベイシステムに精通した職員がまだ研修から帰還しておらず、活用できなかった。その威力は10月2日以降実地に発揮された。

風が回り始めて17時頃より北側4.2 kmにある常陸太田市の機部局でも線量が上昇しはじめた。以降、降雨も伴い北東、東、南西、南にある観測局においても翌日の4時30分まで線量の上昇、下降が継続する嵐のような一夜が始まった。

私の失策の一つであるが、原研、サイクル機構への応援要請は行ったが、原発を対象としたモニタリングマニュアルでは、発災元にあたる発電所の要員のモニタリング活動への参加は見込んでいないため、原電への応援要請を失念していた。原電へ17時35分に東海村舟石川の避難所の線量測定を要請したところ「現在、避難者の身体汚染サーベイの実施中であり、その終了後に報告する」とのことであった。東海村、原子力事業者がそれぞれ広範囲に防災活動を行っていることが分かった。17時35分に県企業局より水道水の検査依頼を受けて以降、農林水産部の各課より牛乳、農畜産物、水産物等の検査依頼を受けた。その中で県畜産課より県内各地の原乳を持ち込むことと当該地域の原乳の集荷業務を停止する措置をとる旨の情報を得た。緊急時モニタリングでは必ず行う項目である原乳の測定については、マンパワーの問題、夜間ということもあり実施しないことにし、汚染の可能性の大きい葉菜のサンプリングを行うことにした。ICP-MSによるウラン測定は、機器を立ち上げて測定開

始までに3時間程必要とし、かつかなりのノウハウも求められるので、1発で結果を出してくれるか心配であったが、見事に水道水は河川水の濃度レベルと同じ結果を出してくれた。ダストのウラン測定は、近傍の2地点が検出限界値未満であったので、他の地点についてはウランの放出はないものと判断して、Ge検出器によるガンマ線測定に限定することとした。葉菜は、忙しいであろう東海村、那珂町職員に同行をお願いし、農家を選定してもらったが、なにぶん急を要することであるので、ネギ、白菜の他に食用ではないピーマン、ソバ等の葉で代用した。サンプリング班が帰着したのは、0時前である。

いよいよサンプリングした試料やこれから持ち込まれる試料の測定が本格化した。今年購入したGe検出器の解析ソフトは、メーカーの技術力の低さか、以後、特定の担当者を貼り付けないという動かなくなるか分からず、2晩も帰れない状況であった。この間原研、サイクル機構より大気塵埃、土壌の測定結果を受け、チェルノブイリ事故でも検出されなかった初めて聞く ^{138}Cs 、 ^{56}Mn のような短半減期の核種が検出されていることが分かってきた。

この頃より災害対策本部の活動状況の報告が続々とFAXされてきた。23時8分に10 km圏内の住民に屋内退避の勧告を行ったという発表文を受けた。放射性物質が放出されている状況であり、かつ夜間でもあり、むやみに外出して被ばくすることもないので妥当な措置であると思った。ただその後知った高速道路の通行止め、JRの運行停止については現に住民がそこに暮らしているのに何を考えてこんなことをするのかと心外であった。

3時17分に県より科学技術庁のプレス文(0時30分)のFAXを受けた。国では水抜き作業の検討を行っていること、中性子線のサーベイを行っているとのことであり、事故の状況をようやく把握できるものであった。さらにJCOが行っていたγサーベイの事故直後からの結果が書かれており、11時40分頃に0.68 mSv/hを測定したとあった。このような測定結果がなんで今頃になって送られてくるのか、もっと早くこの情報が分かっていたら対応も違っていたであろう。

4時頃より雨もやみ、空間線量率も下がり始め、6時には全測定局で平常のレベルに戻り、ほっとした。7時20分に国の現地対策本部より国と県の今後のモニタリングについて調整を行いたいので、原研東海まできてくれとの電話を受けた。しかしそんな勝手な申し入れをすぐにOKとはいえない心境であったので、あなた方と

話し合って何の利益があり、今後にどんな展望を持っているのかと申し上げた。JCOのようなウラン加工施設では、このような事故は起こらないという安全審査を行って、また、普段一体どんな指導監督を行っていたのかという国に対する想いが窺もっているのを分かって頂きたい。原研、サイクル機構も待っているのでは是非にということなので、我々も試料測定で精一杯でもあり、今後のために打ち合わせに向かった。この間全くニュースを聞けなかったが、車で現地に向かう途中、ラジオでさまざまな状況を知ることができた。特に「やりすぎと思われるのでよいから、徹底的な対策を実施する。」という官房長官の談話が印象に残っている。

打ち合わせは原子力安全委員会の臨界事故であるという判断に基づき、10 km圏内をメッシュに区切って土壌、葉菜、井戸水を原研、サイクル機構、原電と分担してサーベイするということがあった。原研、サイクル機構、原電は放射線測定を行える技術者が我々よりも100倍近くいるのであり、全くかなわないと同時に心強い思いを抱いて帰った次第である。これまで精一杯の活動を職員に強いてきたが、今後の測定体制、サポート体制をどうすべきか考える余裕がつかの間できた。そこで前に放射能部に在籍した職員に測定分析の応援に来てくれるよう所長から担当課長に電話していただき、快く了承してもらった。また、電力会社は500人規模の要員を東海村へ送り込んでいるという情報を得たので、通産省原子力発電安全審査課に電話で技術者の応援をお願いした。所内では我々を見かねて、他の部の職員による電話の問い合わせ、FAX、車の運転等の内部サポート体制を組んで頂いた。その後、(財)日本分析センター、原研、サイクル機構、原電、他県の監視機関、OB、臨時職員の方々には前処理、測定、解析、飯の手配、電話対応等の応援を頂くことになったが、誠に感謝に堪えない気持ちで一杯である。

失礼ではあるが、貴重な時間を割いて来てくれた応援者にはどんどん仕事を与えるようにした。職員が余裕を持って新たな仕事に対応できるよう、又、職員自らが仕事を抱え込んで応援者を遊ばせることがないように心がけるべきと思っている。

事故発生以来、マスコミ、市町村、県庁各課、一般住民、団体から問い合わせ、測定依頼の電話が殺到した。通常であれば丁寧に対応するが、聞かれた内容に事務的に応えるよう努めた。特に知識のない記者諸侯には彼らのために教えてあげるのが私の仕事ではないと早々に切らしてもらった。また、関係機関からの測定依頼でも、お願いしますというものには即刻対応したが、あれほど

うだ、これはどうだと時間のかかる人には良い返事をあげなかった。また、緊急性が少ないところの測定依頼にはお断り申し上げた。随分とぞんざいな口調で対応させてもらった方には失礼をしたが、非常の際なので一々気にしておられなかった。しかしお断りした中には、心配で随分と悩まれた学校関係者がいることも後で、新聞紙上で拝見した。また、事故発生直後に東海村役場から問い合わせをしたが、私につながらなかったと後日聞き、とっていけば有益な情報を得られたものと悔やんでいる。

2日目は、応援者のおかげで僅かな睡眠をとるために帰宅することができた。それでも2名は徹夜せざるをえなかった。3日目は農産物、水産物の安全性を確認して、周辺の住民に安心感を与えるため早くモニタリングの結果を出すよう努めた。16時40分までにほぼ測定を終え、本部へ結果を送った。農産物、水産物は全く問題がなかったが、我々が測定した中では周辺土壌で ^{24}Na 、大気塵埃から ^{91}Sr 、他機関の測定で野菜、大気塵埃よりヨウ素が微量検出された。

避難している住民も早く自宅に戻りたいであろうから、350 m 圏内の汚染状況を詳細に把握するため線量サーベイ、土壌サンプリングに出動した。JCO 敷地境界の γ サーベイ結果は転換試験棟近傍で通常より10倍程度高いが、他の地点は平常であり、健康への影響は全くないレベルであった。最終的には500 m 内で25ヶ所の土壌をサンプリングしたが、280 m までの地点で ^{24}Na が検出され、その濃度は転換試験棟からの距離の2乗に見事に反比例したが、問題になるレベルではなかった。

学校が再開されると校庭サーベイ、家の野菜は大丈夫かという検査依頼、安全とは分かっているけど証明が欲しい経済団体の依頼が押し寄せてきた。サーベイメータでサーベイし、平常のレベルという所長名の証明書を発行した。汚染検査の中では気象レーダー、包装材、服地等の奇妙なものもあった。風評被害は証明書を幾ら発行しても何とも成らないようで、時が経過するのを待つしかない。中には安くなった茨城産を買集めたものの測定を依頼してくる外食産業もあった。

10月7日には知事が職員に訓示を行い、災害対策本部を解散し、事故対策本部となり、被ばく者の健康調査、損害賠償等に対策が移る中で第2段階モニタリングの実施の検討を始めた。放射性物質の影響はJCO近傍にしかないことは分かっていたが、より詳細に確認することが目的である。この間ずっと気になっていたことであるが、JCOでは水抜き、遮蔽壁の設置の外に対策がとられている様子はなく、ヨウ素の放出が止まっている

ようではないので関係機関とともに18地点でヨウ素ダストの捕集を再開し、10月末まで測定を継続した。転換試験棟の状況が不明では、第2段階への移行ができないと判断し、科学技術庁、JCOに問い合わせたところ排気筒でようやくヨウ素捕集を開始したとの回答を得た。今後測定結果を定期的に県へ報告するよう要請した。

第2段階モニタリングは第1段階より範囲を縮小して4 km 圏内の葉菜、土壌の核種分析($\text{Ge } 20,000$ 秒測定)と平常時計画で設置されているTLDを回収して、積算線量を測定することとした。 Ge 測定は日本分析センターに委託したが、極めて迅速に測定してもらい、事故の影響は全く認められなかった。常時監視局における γ 線量率の積算は一番近い舟石川局で $3 \mu\text{Gy}$ と全く問題ない線量と分かっていたが、TLDはより近い地点に設置されているものもある。測定値から同一設置日数の平常値を差し引いて求めたが、TLDの精度が悪いので、事故の影響が認められたのはJCO近傍だけであった。幸いTLD素子の放射化もなく、350 m 地点で $280 \mu\text{Gy}$ 、600~700 m 地点で $20\sim 30 \mu\text{Gy}$ という結果を得た。 γ 線の被ばくは問題ないことが分かり、後は中性子線の線量評価がどうなるかである。中性子線の線量は紆余曲折を経るが、国の事故調査委員会により350 m 地点で 1 mSv を超えるという一応の推定をえた時には、それほど高い被ばくがないことが分かり安心した。同時に東海村が避難範囲を350 m に設定したことに改めて感服した。

測定結果の公表であるが、テレメータによる空間ガンマ線量率のデータは、9市町村の役場や公民館に設置されている大型ディスプレイに、1時間値を一覧表と地図上に、さらに測定局毎の過去24時間の2分値データの変動グラフが表示されている。また、県、9市町村の担当課でもパソコンからNTT回線を使ってアクセスできる。設置した昭和51年当時からデータを収集した段階で一般に公表される仕組みになっている。従ってデータの提供依頼があれば、我々も災害対策本部もすぐに提供した。問題があるとすれば測定結果へのコメントの不足や放射線の単位の分かりにくさであろう。公表についてはそのタイミングが必要であると考えているが、環境試料の測定データは本部へFAXし、本部がまとめて記者発表した。本部では毎日のモニタリング車による γ サーベイ結果をホームページに載せていた。このように今回の事故においてはモニタリングデータはかなり早く提供できたのではないかと考えている。

このようにいうと余り問題がない活動を行ったように

見えるが、県の本部には放射線の専門家が居なかったという指摘も一部からなされている。先に述べたように緊急モニタリングセンターに私が行けず、適切なモニタリング計画の策定や組織的な実施が行えなかった。事故発生時に職員が2名しかいなかったという事実もあるが、これだけ多様な原子力施設を抱えた公害技術センターの放射能部の人員が6名というのは、緊急時の業務を考慮しても、全国の放射線監視機関と比較しても、少ないのは明らかである。にもかかわらず茨城県の地域防災計画の組織体制を現状のように放置していた。それは起こったとしても住民に対する防護措置を行うような事故は起こりえないという認識があったからである。今日、想定外という思考が停止していると批判されるが、絶対的安全はないということは分かっている、自らの業務の中で防災対応策は十分なものであるかどうか検証することを怠っていたことは事実である。

私は動燃の火災爆発事故と今回の事故の度に他の人には得られない経験や教訓を積みかせてもらったが、今後の放射線監視、原子力行政はどうあるべきか少しでも触れさせていたきたい。

まず、私の任務として如何に早く事故を検知するシステムを作り上げるかである。今まで何度も提案してきたことであるが、環境データで監視していても事故の発生を検知しうることににはならない。事業所の排気筒モニター、エリアモニター、各種の警報等の何れかを県のテレメーターシステムに接続することが必要である。事故通報が遅いとの批判を世間はしがちだが、事業者は事故が発生した場合、状況の把握、事故の拡大防止、事故原因の除去に最優先に取り組むべきであり、少し連絡が遅くなっても止むを得ない面がある。また、その後の情報伝達もなかなか機能しないのが事故発生時の現実である。

次に安全審査に関わる原子力安全委員会の事務局の増員がなされるのは歓迎すべきことだが、法的な権限を持たない、また人材も少ない県では事業所を十分把握できない現状である。従って事業者の日常業務への国の立ち入り検査や監督がともに実施される必要がある。マイ

クログラム以下の核原料物質を所有する当所のような施設とトンオーダーの事業者とを同じように検査を行っているのはなんともおかしい。

三つ目に、多くの原子力施設を抱える茨城県では、職員始め県民も原子力や放射線に関する知識をもう少し持つような学校教育、職場研修、採用試験への出題等が望まれる。同時に我々モニタリング技術者にも原子炉、中性子測定が研修コースに含まれるようにして頂きたい。

四番目に通信手段の確保である。原子力安全対策課の電話がマスコミ等の問い合わせで埋まってしまい、情報の収集、伝達に支障をきたしたとのことだが、鳴っている電話は無視できないので対処が難しい。モニタリング機関としても災害対策本部から情報が得られない場合には、独自に事業者、市町村から情報を得る方策を用意しておく必要がある。今後は殺到する電話対策と確実な情報収集、伝達についてハードとソフト面の整備を図って行かなければならないであろう。

最後に、普段は我々のモニタリング業務がどれだけ一般県民に知られているか、自信のなかったところだが、今回の事故においては県民の安心感の確保のためにそれなりに仕事ができ、我々の業務の必要性が再認識されたと考えている。めったに起こらない災害に対応する活動は、日常の業務とは異なる業務処理を職員に要求する。一人一人の職員には即座に自分の判断でもって対応しなければならない場面もあり、日頃培っていた力量が試される格好の機会であったと思う。我々のような小所帯でも災害対策本部でも個々の力を合わせるが必要で、組織で動く場合には、一つの命令系統で動くことと同時に、情報を共有するという意識を持たないと全体の力が発揮されないものとの思いを新たにしたところである。

エネルギーを使って豊かな生活を求めるには、安全のためにコストもかかるという考えが増えているが、我々も一層の監視体制の強化のため無駄使いと批判されないような合理的な監視方法を検討しているところである。今後とも皆様のご支援を宜しく願いたい。