解 説

新潟県中越沖地震被災地における環境放射線モニタリング

山 崎 興 樹^{*1}

(2008 年 2 月 18 日受理)

(2008 年 3 月 24 日再受理)

Environmental Radiation Monitoring around the Nuclear Power Station on the Stricken Area by the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007

Koki YAMAZAKI^{*1}

KEY WORDS: environmental radiation monitoring, Kashiwazaki Kariwa nuclear power station, Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007, minor releases of radioactive material, extraordinary surveillance, sea water, radioiodine in air, food, reputational disasters, offer of relieved information, seismic safety.

I は じ め に

平成 19 年 7 月 16 日、新潟県上中越沖を震源とする大きな地震が発生した。新潟県では柏崎市、刈羽村、長岡市で震度 6 強を記録し、気象庁は「平成 19 年新潟県中越沖地震」と命名した。同日は最大震度 6 弱を含む余震が続き、多くの人的被害のほか、家屋・道路・農地・鉄道・ライフラインへの被害など、柏崎市と刈羽村を中心に大きな災害を被った。

被災地には、世界最大の電気出力を有する東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所が立地しており、震源から近い位置にあったため大きな影響を受けた。7 基の原子炉のうち、点検中の 3 基を除く 4 基が地震により自動停止し、原子炉本体の安全機能に問題はなかったが、発電所施設設備には多くの被害が発生した。また、極微量ではあったが人工放射性物質の環境への放出・漏えいが発生した。

柏崎市内に立地する新潟県放射線監視センター柏崎刈羽放射線監視センターでは、施設及び測定機器等の被害は幸い軽微であり、環境放射線モニタリングの継続に支障はなかった。新潟県が発電所周辺地域に配置した連続モニタによる空間放射線量率に変化は認められなかったが、発電所からの放射性物質の放出・漏えいに対応するため、新潟県は放射線監視体制を強化することにより、周辺住民及び県民に対する安全安心情報の提供に努めた。しかし、原子力発電所が被災したことの社会的衝撃は大きく、風評被害が発生しつつあったことから、農畜水産物試料や県内全域の海水浴場海水等についても放射能分析を実施した。

わが国で原子力発電所が地震の被害を受けた事例としては、平成 17 年 8 月の東北電力(株)女川原子力発電所と平成 19 年 3 月の北陸電力(株)志賀原子力発電所の例があるが、今回のように大きな地震が立地地域で起きたのは初めてである。本稿は、被災地において環境放射線モニタリングをどのように行ったかについて、現場でモニタリングを担当している立場からの対応を中心にまとめたものである。

^{*1} 新潟県放射線監視センター柏崎刈羽放射線監視センター；新潟県柏崎市三和町 5-48 (〒945-0034)

Radiation Monitoring Center of Kashiwazaki Kariwa, Niigata Prefectural Institute of Environmental Radiation Monitoring; 5-48 Sanwa-cho, Kashiwazaki, Niigata 945-0034, Japan.

E-mail: yamazaki.koki@pref.niigata.lg.jp

第1図 震源との位置関係
気象庁ホームページ掲載の震央分布図に加筆
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2007_07_16_chuetu-oki/index.html

II 新潟県中越沖地震の概要

新潟県中越沖地震の震源分布と柏崎刈羽原子力発電所及び放射線監視センターの位置関係を第1図に、地震による新潟県内の被害状況を第1表に示す。本震は7月16日10時13分頃、新潟県上中越沖深度約17kmの日本海を震源として発生し、マグニチュードは6.8、最大震度は柏崎市、刈羽村、長岡市及び長野県飯綱町で6強を記録した。同日はさらに沿岸部で15時37分頃マグニチュード5.8の余震が発生し、出雲崎町及び長岡市で震度6弱、柏崎市で震度5強であった。

これらの地震による被害は柏崎市と刈羽村を中心に県内18市町村に及び、死者15人、重軽傷者約2千3百人、住宅損壊約4万1千棟、JR各線の運転停止、道路網の寸断、電気・ガス・水道の供給停止など大きな被害が発生した。新潟県は、地震発生後直ちに県庁内に災害対策本部を設置するとともに柏崎市内に現地本部を設け、災害対応にあたった。

新潟県中越地方は、3年前の平成16年10月にも川口町を震源とする最大震度7の中越大地震（平成16年新潟県中越地震）に見舞われており、この時も柏崎市で震

第1表 平成19年新潟県中越沖地震による被害状況

発生日		平成19年7月16日
地震の概要	マグニチュード	M6.8
	震央地名	新潟県上中越沖
	震源の深さ	17km
	最大震度	震度6強
災害救助法適用市町村		10市町村
人的被害	死者(人)	15
	重軽傷者(人)	2,315
住家被害	全壊(棟)	1,320
	半壊(棟)	5,640
	一部損壊(棟)	34,762
	計(棟)	41,722
最大避難者数(人)		12,483
ライフラインの状況	電気(停電)(戸)	約35,000(概ね2日で復旧)
	ガス(停止)(戸)	約35,000(概ね40日で復旧)
	上水道(断水)(戸)	約61,000(概ね20日で復旧)

(平成20年1月11日現在)

度5弱、刈羽村で震度6弱を記録し大きな被害を受けている。中越地震は、新幹線、高速道路等の公共インフラが大きな打撃を受け、孤立集落が発生するなど中山間地型の地震であったが、今回の中越沖地震は地方中堅都市を襲った生活直撃型の地震であった。また、地震による直接的な被害に加えて原子力発電所が被災したことにより、様々な分野に風評被害が発生するなど地域に与えた影響は大きく、人的被害や住家被害等の直接的被害のみでは災害の大きさを評価しきれないものがある。

III 原子力発電所への影響

中越沖地震は、柏崎刈羽原子力発電所から北へ約16kmという近い位置で発生したため、発電所に大きな影響を与えた。地震発生により、7基の原子炉のうち、起動操作中の2号機と定格運転中の3号機、4号機及び7号機の4基が自動停止した。

スクラムによる原子炉の停止及び炉水の冷却は安全に行われ、炉内の放射能の閉じ込めも適切になされたが、定期検査中であった6号機では、地震によってあふれた使用済み燃料プール水が電線管を伝わって非管理区域に滴下し、排水口に落ちて放水口から海域へ漏えいした(^{58}Co , ^{60}Co 及び ^{124}Sb , 合計約 $9 \times 10^4 \text{Bq}$)。また、7号機では、原子炉自動停止後のタービングランド蒸気排風機停止操作が遅れたため、復水器内に滞留していた放射性ヨウ素等が排風機により吸引され、主排気筒から大気中に放出された(気体状で ^{131}I , ^{133}I 及び ^{135}I が約 $4 \times 10^8 \text{Bq}$, 粒子状で ^{51}Cr 及び ^{60}Co が約 $2 \times 10^6 \text{Bq}$)。

放出・漏えいによる周辺公衆の推定実効線量は、 $2 \times 10^{-7} \text{mSv/年}$ と線量目標値¹⁾ 0.05mSv/年 と比較しても無視できるほどの小さい値であったが、新潟県は周辺住民及び県民に対する安全安心情報の提供のため、24時間勤務体制を敷き放射性ヨウ素測定を実施するなど、モニタリング体制を強化するとともに、安全協定²⁾に基づく立ち入り調査により放射線管理状況の確認を行った。

発電所の施設設備に関しては、6号機原子炉天井クレーン駆動軸の損傷、3号機所内変圧器の火災などの多くの被害が発生し、東京電力によれば地震に伴い発生した不適合事象は軽微なものも含めると3,000件を超えている。

このうち、放射線モニタリング設備関係では、東京電力の屋外放射線監視用中央処理装置の故障により、安全協定に基づいて新潟県へ伝送している発電所の環境放射線測定に関するデータ(以下「サイト内データ」という。)が、地震直後から30時間近くになたって送信できなく

なった。また、東京電力のホームページによるリアルタイムのデータ公開も54時間近く停止した。このため、新潟県は伝送停止の間発電所から1時間毎に電話で報告を受け、サイト内データに異常がない事を確認した。

新潟県が発電所周辺で測定している空間放射線量率等のインターネット公開は平常通り継続していたが、発電所内のデータをリアルタイムで確認できなくなったことが県民の不安感を増大させたことは否めない。

IV 新潟県の平常時モニタリングの体制

新潟県は、柏崎刈羽原子力発電所を中心とした概ね半径10km圏内の居住地域を監視調査の範囲として、環境試料中の放射能を定期的に測定しているほか、9局の自動観測局(モニタリングポスト)で空間放射線量率と気象の連続測定を行っている。このうち3局では浮遊じん³⁾の全ベータ放射能を測定するとともに、ヨウ素モニタを設置して緊急時に備えている。また、監視調査地域外を含む25か所のモニタリングポイントに蛍光ガラス線量計(RPLD)を設置し積算線量を測定している。

モニタリング実施機関である新潟県放射線監視センターは2か所に設置されている。柏崎刈羽放射線監視センター(以下「柏崎センター」という。)は発電所中心から南南西約7kmに位置し、原子力災害対策特別措置法に基づく緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)である新潟県柏崎刈羽原子力防災センターに併設されている。本所の放射線監視センター(以下「新潟センター」という。)は直線距離で約60km離れた新潟市に立地している。

柏崎センターは緊急時対応に重点を置き、センター長ほか3名の職員で主に環境放射線テレメータシステムによる常時監視及び自動観測局の維持管理、モニタリング車及び可搬型モニタリングポストによる測定のほか、生試料など迅速に測定できる試料の γ 線核種分析を担当している。新潟センターはアイソトープ施設を有し、所長ほか4名の職員で、炭化・灰化を伴う試料の γ 線核種分析及び α 核種、 β 核種の放射化学分析等の精密分析を担当している。

テレメータシステムは、機能面の充実強化とともに、中越地震の経験を踏まえた災害時等の信頼性確保対策を行い、平成17年度に更新した³⁾。空間放射線量率等の連続測定データは、広域イーサネット回線網により、柏崎及び新潟の両センターで収集される。柏崎センターのデータ収集処理用サーバ及び各子局装置は安全のため二重化し、回線についても衛星通信を非常用回線として備

えている。モニタリング車等の移動局のデータは常時衛星通信により柏崎センターで収集する。また、前述のように東京電力のサイト内データも収集しており、これらのデータは県庁、柏崎市役所、刈羽村役場等の7か所に設置した表示装置とインターネット（携帯サイトを含む）を用いてリアルタイムで一般に公開している。勤務時間外には、携帯電話への自動通報機能や担当者の遠隔監視端末により、異常の有無を判断する。監視データの解析、出力、配信や通報等の処理は通常柏崎センターで行っているが、災害等で柏崎センターの機能が喪失した場合には、新潟センターのバックアップシステムで同等の処理が可能となっている。モニタリング強化時に使用した測定装置と測定方法は以下のとおりである。

・空間放射線量率

各局に温度補償型2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器（低線量率測定器）と14ℓアルゴン加圧型電離箱（高線量率測定器）の2種類の検出器を設置し、2分間隔でデータを収集した。検出部は地上設置型で、検出器中心の地上高は両者とも1.5mである。なお、低線量率測定器では10分間隔でガンマ線スペクトルも収集している。

・空气中放射性ヨウ素

ヨウ素モニタを用いて捕集・測定を行い、10分間隔でデータを収集した。捕集材は、50mmφ TEDA 添着活性炭フィルターを用い、吸引口高さ約2m、流量約50ℓ/minとした。ヨウ素モニタには一度に30個装着可能で、一定時間間隔で自動交換される。測定には50mm厚鉛遮蔽体付の2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器を用い、放出されたヨウ素同位体の中で最も半減期の長い¹³¹Iを対象に、360keV±10%の範囲内のγ線を計測した。通常は緊急時に備えた動作確認を兼ね、四半期に一度10分間捕集を連続4時間程度実施している。

・浮遊じん全ベータ放射能

ダストモニタにより測定を行った。浮遊じんの採取は、セルローズ・ガラス繊維の長尺ろ紙を使用し、6時間毎にステップ送りする間欠集じん方式により通年で実施している。吸引口高さは約2m、流量は約200ℓ/minである。全ベータ放射能の測定には50mmφのプラスチックシンチレーション検出器を用い、1回の集じん毎に終了直後から10分間隔で6時間連続測定しデータ収集した。平常時の監視調査では、1か月分のろ紙を地点ごとにまとめて1試料としγ線核種分析を行っている。

・γ線核種分析

高純度ゲルマニウム半導体検出器を用いたγ線スペク

トロメトリーにより分析を行った。検出器は新潟センターの3台のうち広エネルギー帯域型検出器を除く2台及び柏崎センターの2台の計4台（分解能1.68～1.9keV、相対検出効率44～47%）を使用した。両センターとも1台はサンプルチェンジャーによる試料自動交換機能付きである。スペクトル解析及び濃度計算は、文部科学省マニュアル⁴⁾に準拠したキャンベラジャパン社製γ線核種分析プログラム（ガンマエクスプローラ）を用いた。

V 地震時の放射線監視センターの対応

5.1 地震発生後から翌朝までの対応

新潟県地域防災計画⁵⁾では、地震が勤務時間外に発生した場合の職員の登庁基準を所属区分毎に定めており、地域機関は震度6弱以上で全員登庁となっている。当日は休日であったため、この基準に従って職員が自律的にそれぞれの庁舎に登庁した。

(1) 登庁状況

柏崎センターでは、10時18分に最初の職員が到着し、順次3名が登庁した。新潟市から単身赴任の職員1名は、JR全線運転停止と幹線道路全ての通行止めにより、登庁途中で日没となったため新潟センターへ引き返した。また、上越市から単身赴任の県原子力安全対策課職員1名は、柏崎センターまで到着したが、新潟市までの道路事情悪化のため同センターに留まって情報収集等を行った。新潟センターでは、県外旅行中だった1名を除き4名が登庁した。

なお、携帯電話による通話は、災害時優先電話同士では問題なく発着信できたが、優先携帯から一般携帯へはほとんどつながらない状態だった。

(2) 被害状況の確認

柏崎センターは、高い耐震性を有するオフサイトセンターに併設されていたこと及び3年前の中越地震後に実施した各種対策が有効に機能したことから、テレメータシステムのデータ収集処理サーバ等、常時監視に必要な機器に被害はなかった。事務室、実験室、機器分析室等で書棚の転倒とガラス戸の破損、純水製造装置等一部機器の転倒による破損等があったが被害は軽微であった。

なお、ゲルマニウム半導体検出器1台に、デッドタイムが異常に増加するトラブルが発生したが、メーカーの緊急点検により3日後に復旧した。原因は、地震の揺れにより検出器とMCAを接続するコネクタ部分に一時的な接触不良が発生したことによるものであった。

ライフライン関係では、地震直後に庁舎及び9局中7局の自動観測局で停電したが、自家発電機が自動起動し

たため測定機器等は停止することなく、データに欠測は生じなかった。自家発電機は停電が全面復旧した7月18日夜まで最長59時間以上稼動し、一部は途中で燃料の給油を行った。庁舎の停電は17日15時54分に復旧した。また、都市ガスの供給停止により、事務室、実験室、機器分析室等のガスヒートポンプ式冷房ができなくなり、扇風機で対応した。ガスは8月6日10時30分に復旧した。水道の断水に対しては、実験器具洗浄用純水、飲料水、生活用水を新潟センターから運搬することにより対応した。庁舎の断水は7月21日14時頃復旧した。

(3) 県庁への放射線監視データの報告

地震発生から約20分後の10時34分に原子力安全対策課と電話がつながり、「現時点で異常値は観測されていない」ことを報告した。以後、12時から毎正時ファックスによる空間放射線量率等の定時報告を開始した。第一報は12時15分、第二報は13時10分に県庁から報道発表の後県ホームページに掲載し、異常は認められていないこと等を情報発信した。当日は交代で仮眠を取りながら翌朝まで定時報告を継続した。以後2日間毎正時に定時報告を行い、24時間勤務体制を2週間継続した。

5.2 翌日以降の対応

(1) モニタリングの強化

定時報告等のテレメータシステムによる監視の強化に加えて、発電所からの放出・漏えいによる環境影響の有無を確認するため、海水中放射能及び空气中放射性ヨウ素の臨時調査を行った(第2図)。

なお、新潟県では地域防災計画⁶⁾において、発電所周辺の環境放射線モニタリングにより空間放射線量率が1 $\mu\text{Sv/h}$ を超えた場合は、警戒体制を敷き緊急時モニタリングの準備を開始することとしているが、地震前後の県の連続モニタの値は降水に伴う天然放射性核種由来の上昇が認められるのみで平常時のレベルであった(第3図)。

第2図 モニタリング強化による臨時調査地点

第3図 地震前後の空間放射線量率の推移

刈羽局(発電所敷地中心から2.1km)の10分値データで示した。

・海域への漏えい

7月16日夜、東京電力から県に対し「6号機放水口から海域へ放射性物質が漏えいしたことを確認。放出は現在止まっており、海水放射能モニタの値に有意な変化は認められていない。」との通報があった。原子力安全対策課を通じて県水産海洋研究所の調査船の運行要請を行い、翌日17日14時から発電所前面海域5地点と6号機放水口1地点での海水採取を実施した。新潟センターと柏崎センターで分担して海水の γ 線核種分析を行った結果、6試料とも発電所由来の人工放射性核種は検出されなかった。この結果は、18日17時に報道発表し、県ホームページに掲載した。

海水の放射能調査は、7月中に3回、8月以降は月1回の頻度で実施した（平成19年12月末現在42試料）。これまで測定した全ての試料で発電所由来の人工放射性核種は検出されていない。

・大気中への放出

7月17日午後、東京電力から「7号機主排気筒での週1回の定期測定で、放射性ヨウ素及び粒子状放射性物質を検出した。」との通報を受け、3局のヨウ素モニタを同日18時から起動するとともに、東京電力に対しヨウ素捕集間隔を短縮し1日毎に測定するよう要請した。

空気中放射性ヨウ素の連続測定は、8月30日まで継続した。捕集間隔は初めの1週間は1時間、それ以後は6時間とした。全ての試料で放射性ヨウ素は検出されなかった。この結果は、18日18時に報道発表し、以後7月30日まで毎日1回報道発表を行った。この内容は県ホームページに掲載した。

粒子状放射性物質については、ヨウ素よりもさらに放出量が微量であったが、念のため7月18日に3局の全ベータ放射能測定後の浮遊じん捕集ろ紙を1週間分切り取り、 γ 線核種分析を行った。人工放射性核種はいずれの試料からも検出されなかった。

なお、ヨウ素モニタの捕集材装着個数は最大30個であるため、1時間捕集実施中は毎日交換が必要となったが、捕集材はプラスチック製ホルダーに組み込んでから装着する方式のため、組み込み・自動観測局での交換・回収後の取り外し等の一連の作業に職員2名が半日以上を費やした。さらに装着時のわずかなホルダーの歪み等による捕集材交換不良エラーが複数回発生し、その都度真夜中でも自動観測局へ行って復旧作業を行った。ヨウ素モニタは、平成19年度末の更新を目指して、ホルダーを使用しない方式とするとともに、ダストモニタ(200V)と共用している吸引ポンプを独立させ、停電時

でも自家発電機から給電可能な100V対応とする改善策を盛り込んだ仕様を地震前から検討していたが、今回の経験で妥当性を確認できたことからこの方針で更新作業を進めている。

ダストモニタについても、ヨウ素モニタと同時更新を予定しているが、現状の測定方式は採取から測定までに6時間を要し、迅速性という点では不十分である。また全ベータ放射能は核種情報を持たないため天然由来か人工由来かの判別が難しい。新装置の仕様には、迅速に結果を得る目的で集じん中のリアルタイム測定機能を追加した。また、3局全てにZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器を配備し、得られる β/α 放射能比を監視項目に加え人工放射性核種の寄与を推定する。さらに橋本らの開発した時間間隔解析システム^{7,8)}を導入し、フィールドでの連続測定データを蓄積することにより、高精度かつ短時間に人工放射性核種を弁別する手法の実用化を検討していく予定である。

(2) 風評被害対策への協力

原子力安全対策課を通じて測定依頼があった農畜水産物及び海水浴場海水の γ 線核種分析を行った。

農畜水産物は県農林水産部が試料採取を行い、20日に放射線監視センターへ第1回目試料を搬入した。新潟、柏崎の両センターで終夜測定を行い、翌21日18時に分析結果を報道発表し、県ホームページに掲載した。一部の試料は財団法人日本分析センターに分析を依頼した。7月中は4回、8月以降も1～2か月に1回程度、搬入試料の測定を継続している（平成19年12月末現在107試料）。

海水浴場海水は、海水浴客の宿泊キャンセルが相次いでいるとの旅館関係者の要請を受けた県産業観光労働部の依頼により、県民生活・環境部及び新潟市が7月24日に県内11か所の海水浴場で採取、25日までに放射線監視センターに搬入した。測定結果は26日に報道発表しホームページに掲載した。これまで測定した農畜水産物及び海水浴場海水のいずれの試料からも放出核種は検出されなかった。

農畜水産物等の搬入試料及び前述の臨時調査海水の測定には2ℓマリネリピーカを使用し、ビニール製内袋に粉碎した生試料を充填してライブタイム2万秒で測定した。充填作業は搬入者にも依頼した。測定時間については、文部科学省マニュアル⁹⁾によれば、緊急時に飲食物摂取制限レベルの濃度を確認する目的では10分間程度の測定でよいとされているが、今回の放出・漏えいは微量であったことから、文部科学省が全都道府県に委託し

への配布を行った。これらの情報提供は県原子力安全対策課が行い、適宜柏崎市と刈羽村の防災行政無線や地域FM放送を通じて住民への広報が行われた。

(2) 評価会議臨時会の開催による安全宣言

新潟県は、安全協定に基づき監視調査結果の総合評価等の重要事項の協議を行うため、学識経験者や関係自治体及び団体の長で構成される新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議（以下「評価会議」という。）を設置している。年2回開催の定例会とは別に、地震が発生した7月16日から8月22日までの監視調査結果の環境影響評価と今後の調査方針についての審議を目的に、臨時会を8月28日に開催した。その結果、「これまでの調査結果からは、新潟県中越沖地震に係る発電所からの周辺環境への影響及び放射性物質の放出・漏えいによる住民への健康に対する影響はなかったものと判断した。」との評価をもって、放射性物質の放出・漏えいについての安全宣言とした。

なお、評価会議臨時会に先立ち、地震から5日後の7月21日には、発電所からの放射性物質放出・漏えいに係る東京電力の測定データと現場の状況を確認するため、安全協定に基づく立ち入り調査を行った。調査には評価会議委員の橋本哲夫新潟大学名誉教授と今泉洋同大学工学部教授に同行願い、同日夜の記者発表の際にも同席していただいた。放射性物質の放出量は極微量で全く問題なく、健康への影響もないとの専門家による説明は説得力があり、これ以後マスコミの過剰な反応はかなり沈静化した。

VII 既存の対策で有効だった点

(1) 自家発電装置

3年前の中越地震では、地震直後に発生した広域停電により、自動観測局に設置した無停電電源装置からの電力供給が途絶えるとともに全局で一時的に測定が停止し、最大16時間半の欠測が発生した（欠測期間中は可搬型モニタリングポストを起動することにより常時監視を継続）。

この経験を踏まえ、平成17年度に全局に自動起動型自家発電装置を設置した。今回の地震では停電と同時に発電機から電力を供給することができたため、欠測は全く発生しなかった。

(2) 耐震対策

平成17年度に実施したテレメータシステムの更新においては、装置及び回線の二重化と電源の多重化に加え、耐震工事を行った。データ収集処理サーバ等の主要装置

はラックマウント型とし、中央監視室のフリーアクセス床板をカットして架台をコンクリート床面に直接固定した。また、パソコン端末、机上設置のプリンタ及びモデム・ルータ等の小型装置は固定ベルト（カムバックル方式等）により固定し、机も床板に固定した。これらの耐震対策により、転倒・転落・移動による損壊やケーブルの脱落・断線等の被害を防止することができた。

(3) 情報・通信対策

- ・ Webカメラによるリアルタイム監視機能・・・地震後の検出器及び周辺装置の健全性の目視確認に役立った。原因究明が難しかったアイソトープ投与患者の接近等による線量率上昇現象を確認する目的で平成17年度に全自動観測局に設置した。1秒間隔で画像を収集している。

- ・ 携帯電話によるモニタリングデータ確認機能・・・職員が現場で線量率等のデータを確認することができた。この機能は平成17年度に整備したiモードによる一般向け公開機能を強化したものである。

- ・ 災害時優先指定電話の設置・・・前回の中越地震では、地震後の通信通話規制で携帯電話が不通となり固定電話も繋がり難くなったため、現場との通信連絡に支障がでた。平成17年度に災害時優先電話をそれまでの1台（固定）から、7台（固定2台、携帯3台、テレメータシステムの自動通報用固定2台）に増やした結果、通話障害は前回ほど大きな問題とはならなかった。

(4) バックアップ体制

新潟県は放射線監視センターが新潟と柏崎に分かれているため、職員のマンパワーが効率的に使えないという欠点もあるが、今回のような自然災害の場合、新潟センターに被害が無かったため、業務自体の支援に加えて実験室用の純水の補給や、飲料水、生活水の運搬、食料の差し入れなど、こまめにバックアップをすることができたことが業務の円滑な継続に大変有効であった。

VIII 改善を要する点

(1) 自然災害時のモニタリング体制

新潟県は、緊急時の環境放射線モニタリング活動については、地域防災計画⁹⁾の中で要員の応援体制や業務分担等について詳細に定め、定期的に原子力防災訓練を行って円滑に機能することを確認している。しかし、今回のように自然災害に見舞われた中では、防災指針¹¹⁾に定める緊急時モニタリングに至るはるかに前段階のモニタリング活動であっても、物資供給も含めた応援要員の確保が必要となることから、このような場合の体制をあらかじめ検討しておく必要がある。

また、道路交通網の寸断・渋滞等の場合でも、単身赴任者や遠隔地通勤者が円滑に参集できるよう、普段から複数の迂回ルートを検討しておくことも必要である。

(2) インターネット公開データへのアクセス集中対策
地震直後、新潟県のインターネット公開画面で初期画面のデータ更新が一時的に滞った、公開画面は3方向から見た地図表示が切り替えられるようになっており、他の2画面では正常だったことから、初期画面へのアクセスが集中したためと考えられる。対策として画面切り替えについてのテロップ表示を加えたが、ミラーサイトの設置についても検討している。

(3) 耐震対策

テレメータシステムによる常時監視関連装置については耐震対策が有効に機能したが、固定が不十分だった一部の書棚、ロッカー、実験器具等が転倒し破損した。粘着性のゴムや樹脂性シートを敷いただけで落下が防止できたパソコン・プリンタもあり、耐震対策の徹底を推進中である。

また、ガラス器具類は全て所定の棚に収納してあったが、大型のメスシリンダーやメスフラスコは棚の中でお互いにぶつかり合って多くが破損した。適切な収納方法を検討中である。

(4) その他

中越地震後に災害時優先携帯電話の台数を増やしたが、保有しているのは管理的職員のみのため、担当者の一般携帯につながり難かった。今後はさらに台数を増やすことを検討している。

また、柏崎センターが併設されているオフサイトセンター庁舎の主要な空調はガスヒートポンプ式となっている。被害を受けたライフラインのうち、最も復旧に時間を要したのが都市ガスであり、電気は翌日午後には復旧したのに対し、ガス復旧は20日後であった。職員の健康管理や測定機器の性能維持の観点から、緊急用ガスボンベの設置や電気式に替える等の対策を検討している。

IX お わ り に

わが国では、今回のように大きな地震が原子力発電所立地地域で起きたのは初めてである。地震による発電所からの放射性物質の放出・漏えいに対して新潟県が実施したモニタリングは、平常時モニタリングの強化であり、緊急時モニタリングに至るはるかに前段階のものである。このような状況はこれまであまり議論されてこなかったが、むしろ緊急時モニタリングよりも今後現実的に必要となってくる可能性が大きいと思われる。

被災地での環境放射線モニタリングを経験して、上手くいった点もあるが、検討すべき点も多かったと感じている。特に、風評被害への対策については、安全・安心情報の早期発信が重要であるが、夜通し測定し、データを検討・チェックしてまとめ、県庁から報道発表しても「異常がない」という内容は新聞等の報道に大きくとりあげられることはほとんどない。「怖い」情報ばかりでなく、「怖くない」情報が住民へ確実に伝わるしくみを工夫することが必要と感じた。

2008年1月号の原子力学会誌で、「原子力発電と原子爆弾の2つに、共通した「原子」の文字を使ってしまったことは、日本語の歴史上、もっとも大きな失敗だったと思う」¹²⁾との文章を目にし、まさに今回の風評被害の根はそこにあるのではないかと思った。自治体の放射線モニタリング業務の遂行においても、常に新しい知識を吸収して高度な技術力を維持し、異常の有無を厳しく監視して行くことはもちろんであるが、これに加えて県民へ放射線監視結果を分かりやすく広報していくこと、そして、地球誕生以来放射線に取り巻かれて生きている我々人間にとって、どこまでのレベルが安全でどこから危険なのかという放射線・放射能の正しい知識を伝えていくことの重要性を再認識した。

情報発信の仕方については、広報車や移動式の電光掲示板を用いた住民への情報提供や、早い段階で安全宣言を発信できるようにすること等、評価会議委員からも多くの貴重なご意見をいただいた¹³⁾。

原子炉は冷温停止の状態であるが、東京電力による原子炉を開放しての点検が続いており、環境放射線監視をする側にとっても気の抜けない日々が続いている。着実に監視測定を継続する中から、県民への安全・安心情報を発信し続けていきたいと考えている。

謝 辞

モニタリング強化にあたり、適切な助言をいただいた文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課防災環境対策室の木野正登室長、終始ご指導いただいた新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議委員橋本哲夫新潟大学名誉教授と今泉洋同大学工学部教授に感謝いたします。また、当センターからの照会に対し、必要であれば原子力施設周辺放射能調査機関連絡協議会として協力するとの心強い回答をいただいた同協議会会長の青森県原子力センター斎藤稔所長、独自に協力の申し出をいただいた福島県、無償で一部試料の分析をしていただいた(財)日本分析センターに感謝いたします。

最後に、派遣職員として監視調査業務を支援いただいた新潟県上越地域振興局健康福祉環境部環境センター江端英和主任検査員、新潟県保健環境科学研究所加藤健二専門研究員、古俣修専門研究員、そして新潟県防災局原子力安全対策課及び放射線監視センター各位に感謝します。

参 考 文 献

- 1) 原子力安全委員会；発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針（昭和 50 年 5 月）。
- 2) 新潟県、柏崎市、刈羽村、東京電力株式会社；東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書（昭和 58 年 10 月 28 日）。
- 3) 坂上央存、藤巻広司、丸田文之；環境放射線テレメータシステムの概要、新潟県放射線監視センター年報、**4**, 28-37 (2006)。
- 4) 文部科学省；ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成 4 年 3 訂）。
- 5) 新潟県；新潟県地域防災計画（震災対策編）、平成 19 年 7 月修正。
- 6) 新潟県；新潟県地域防災計画（原子力災害対策編）、平成 19 年度版。
- 7) 八幡崇、坂上央存、伊藤成樹、橋本哲夫；複数入力に対応した高速パルス時間間隔データ処理およびリアルタイム表示システムの構築とその性能評価、日本原子力学会和文論文誌、**5**, 221-228 (2006)。
- 8) H. SAKAUE, H. FUJIMAKI, S. TONOUCHI, S. ITOU and T. HASHIMOTO; A new time interval analysis system for the on-line monitoring of artificial radionuclides in airborne dust using phosfitch type alpha/beta detector, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **274**, 449-454 (2007)。
- 9) 文部科学省；緊急時における放射性ヨウ素測定法（平成 14 年改訂）。
- 10) 文部科学省；環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 18 年 7 月）。
- 11) 原子力安全委員会；原子力施設等の防災対策について（昭和 55 年 6 月）。
- 12) 西村純子；怖くない放射線、日本原子力学会誌、**50**, 54 (2008)。
- 13) 新潟県；新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議臨時会の概要・議事要旨について、
<http://www.pref.niigata.lg.jp/genshiryoku/1196352975424.html>.
（閲覧 2008 年 2 月 15 日）

山崎 興樹（やまざき こうき）

東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士後期課程中退。新潟県職員。平成 5 年より環境放射線モニタリング業務に従事。平成 15 年 9 月新潟大学大学院自然科学研究科修了。博士（理学）。趣味はクラシックギター。

E-mail: yamazaki.koki@pref.niigata.lg.jp