

UPZ外の防護対策について

平成27年3月4日
原子力規制庁

1. はじめに

現行の原子力災害対策指針(以下「指針」という。)では、「UPZの目安である30kmの範囲外であっても、その周辺を中心に防護措置が必要となる場合がある」としており、その際に講ずべき防護措置として、「UPZ外においては、UPZ内と同様に、事態の進展等に応じて屋内退避を行う必要がある」としているが、その具体的な実施方策等については国際的議論の経過を踏まえつつ検討することとしている。

原子力施設からの放射性物質の深刻な漏えいは、炉心の著しい損傷や格納容器の閉じ込め機能の喪失等によって生じ得る。東電福島第一原発事故の教訓等を踏まえて強化された新規制基準では、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において炉心の著しい損傷を防止するための対策を要求するとともに、重大事故が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するための対策等を要求している。このうち後者については、個別プラントの評価も含めて抽出された複数の想定される格納容器破損モードに対して、原子炉格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で敷地外に放出されることを防止する対策が有効であることを確認することとしている。

原子力災害対策は、このような対策が講じられてもなお予期されない事態によって格納容器等の大規模な損壊に至る可能性があることを意図的に仮定し、不測の事態にも対処できるよう検討する必要がある。こうした事態に至る緊急時においては、どの程度の規模の漏えいがどのようなタイミングで起こるかを事前に正確に把握することは困難であると認識すべきである。また、大気中に放出された放射性物質の挙動やその影響の範囲は、放射性物質の放出に至る事故の様態、放出後の気象条件、放出された放射性物質の量や核種組成などによって影響を受けるため、緊急時にこれらを的確に捉えて防護措置を講ずべき地点を正確に特定することはできないと認識すべきである。

一方、放出された放射性物質の到達によって、空間放射線量率は急激に上昇し、その後、地表に沈着した一部の放射性物質の影響はあるものの、放射性物質の通過後には短時間のうちに空間放射線量率は減少する(参考2及び参考3参照)。このことから、時間的・空間的に連続した放射線状況を把握できる緊急時モニタリング体制を整備することにより、放射性物質の到達や流跡の概要を把握することは可能である。しかしながら、防護措置の必要性を判断してから実施するまでに要する時間を考慮すると、空間線量率の急激な上昇を観測してから防護措置を実施しても十分な防護効果を得ることはできないと認識すべきである。

また、重大事故の発生を仮定した場合、放出源からの距離が近い区域では、放出される放射性物質による影響は最も重大なものとなる一方で、その影響は放出源からの距離に応じて減少する。したがって、敷地近傍の区域では緊急時に直ちに防護措置を実施できるよう、あらかじめ手厚い原子力災害対策を用意し、遠方の区域では状況に応じて弾力的な対応をとることができる原子力災害対策を用意することが合理的である。

UPZ外の防護対策の具体的な実施方策等を定めるに当たっては、以上の点に留意しつつ、適切に防護措置を実施できる仕組みを検討する必要がある。

2. UPZ外の防護対策

(1) 国際的な防護対策の考え方

原子力施設の事故において放射性物質の深刻な漏えいが生じた場合には、環境中に放出され、風下方向に移送された放射性物質の影響を回避するために、放出源の周辺地域では放射性物質の放出の前に予防的な緊急防護措置を実施する必要がある。

IAEAの安全基準が示すフレームワークでは、放射性物質の放出の前に施設の状況に基づいて予防的な緊急防護措置を実施し、放出後には緊急時モニタリング結果等の観測可能な指標に基づいて追加的防護措置を講じることを基本としている。一方、プルームに対応するための特別なOILやプルーム通過時の防護措置を目的とした特別な区域の設定など、プルームの通過時のみに重点を置いた考え方は示していない。また、東電福島第一原発事故以降もIAEAの安全基準の更新は順次進められているが、現行のフレームワークに追加して、プルームに対応するための特別な枠組みを新たに設定するとの国際的な動向は見受けられない。(参考4参照)

(2) 我が国の防護対策の考え方

我が国における現行のフレームワークでは、緊急事態区分に応じて放出の前に実施した予防的な緊急防護措置に加えてプルーム通過時の防護措置が必要となる事態に至った場合には、OILに基づく追加的防護措置を講じるまでの間であっても施設の状況や緊急時モニタリング結果等を踏まえて更なる防護措置の実施を判断できることから、こうした事態にも柔軟に対応できる制度的基盤が既に整備されている。従って、現行のフレームワークに追加してプルームに対応するための特別な枠組みを新たに設定する必要はない。

(3) UPZ外における防護措置の実実施方策

重点区域内では原子力施設から放射性物質が放出される前に施設の状況に基づき予防的な緊急防護措置として避難又は屋内退避が実施されることから、相当程度の規模の放射性物質が放出された場合は、この予防的な緊急防護措置によって放出された放射性物質の影響を回避することができる。しかしながら、仮にこれを超える大規模な放出があった場合には、重点区域外においても放出された放射性物質の影響を回避するための予防的

な緊急防護措置として屋内退避の実施が必要となると考えられる¹。このような場合には、現行のフレームワークに基づき、施設側の状況や緊急時モニタリング結果等を踏まえて、屋内退避の指示をUPZ外の一定の範囲に拡張して対応することとなる。

この際、可能な限り早期に防護措置を実施するためには、敷地内や敷地境界で観測される空間放射線量率の変化など放出源に近い施設側の状況変化に基づき防護範囲を判断することが最適である。この場合には放出された放射性物質が流跡線上で受ける気象の影響をその発生時点で正確に予測することは不可能であり、重点区域外に拡張される屋内退避の実施範囲は予防的に同心円を基礎として行政区域単位等の実効的な範囲で設定するべきである。

他方、国及び関係地方公共団体におけるこれまでの取組状況を踏まえると、緊急事態区分に基づきPAZ内から放出の前に避難する住民等のために臨時に開設される避難所や救護所等の応急対策拠点は、避難行動に係る住民の身体的負担等を考慮して重点区域外の境界周辺地域等に計画されており、重点区域外に拡張された防護範囲の全面で屋内退避の指示を長期間継続すると、これらの拠点を中心とした応急対策活動に過度な遅滞が生じるおそれがある。原子力災害時の総合的な応急対策としては、放射性物質の放出源に近く、より重大な放射線影響を受けるおそれがあるPAZ内の住民等の迅速な避難やその安全の確保、重点区域内で救助を待つ負傷者等への対応も勘案する必要がある。

このため、重点区域外に拡張された防護範囲で実施される屋内退避は、放出された放射性物質が当該範囲内を通過するときに受ける影響を回避するために臨時に実施される緊急防護措置であることを踏まえて、緊急時モニタリング結果等により放射性物質が当該範囲外へ通過したと判断されたときは、速やかにこの屋内退避の指示を解除することが合理的である。

放出された放射性物質は気象の影響を受けながら風下方向へ移送され、その流跡の概要は緊急時モニタリングによって観測することができる。原子力規制委員会が屋内退避の指示の解除の判断を円滑かつ迅速に行うことができるよう、重点区域内の地方公共団体

¹ 東電福島第一原発事故の際に発生したようなブルームの場合には、ブルーム通過時の防護措置としては、ブルーム中に含まれる放射性ヨウ素の吸入による内部被ばくを低減することが重要となるが、放射性物質の放出に至る事故の様態は必ずしも一定でなく、放出される放射性物質の量や核種組成も事故の様態や放出開始時間などの諸条件によって変化し得る。新規規制基準で要求しているフィルター付ベント等の格納容器破損防止対策等が一定程度有効に機能する場合なども考慮すると、放射性ヨウ素の吸入による内部被ばくと比べ放射性希ガス類等による外部被ばくが卓越する場合もあると考えられる。安定ヨウ素剤は放射性ヨウ素による内部被ばくを低減する効果に限定され、また、服用のタイミングによってはその防護効果が大きく異なることが知られている。他方、緊急時においてブルーム通過時の防護措置が必要な範囲や実施すべきタイミングを正確に予測することはできず、また、ブルームの到達を観測してから安定ヨウ素剤の服用を指示しても十分な効果が得られないおそれがあることから、効果的に実施可能な防護措置であるとは言えない。ブルームが比較的短時間で通過することやブルームによる住民の無用な汚染を防止する観点も考慮すると、ブルーム通過時の防護措置としては、内部被ばくと外部被ばくの両方を回避でき且つ容易に実施できる屋内退避が最も実効的であると考えられる。

はあらかじめ放射線状況を時間的・空間的に連続して把握するためのモニタリング体制を整備しておく必要がある。なお、重点区域外の地方公共団体は、屋内退避の指示を住民等に対して確実に伝達するため、様々な災害に共通する対策の一つである防災行政無線等の既存の災害時情報伝達手段を活用する。

3. 防護措置の実施方策に対応した緊急時モニタリング

(1) 重点区域内におけるOIL1及びOIL2の判断

原子力施設から著しく異常な水準で放射性物質が放出され移送されると、その一部が降雨雪等の影響によって地表に沈着することにより、局所的な範囲でOILの基準値を超えた空間放射線量率が継続的に観測される場合がある。OIL1及びOIL2は、このような地表に沈着した放射性物質による空間放射線量率に基づいて判断される基準である。

OIL1は緊急防護措置の実施を判断するための基準であり、いち早く、被ばくの影響をできる限り低減する観点から、数時間から1日以内に避難等を行う必要がある。このため、これに基づく緊急防護措置を実施する範囲は数時間程度以内に特定される必要がある。ただし、短時間のうちにプルーム通過時の空間線量率の一時的な急上昇の影響を除いて沈着核種による影響だけを厳密に捉えることは現状においては困難であることから、緊急時モニタリングにより得られる空間放射線量率(1時間値)がOIL1の基準値を超えたときに緊急防護措置の実施が必要であると判断することが実効的である。これにより緊急防護措置の実施が必要であると判断される区域は、プルーム通過時に観測される空間放射線量率の一時的な急上昇の影響が加味されるため、沈着核種による影響のみに基づいて判断されるべき本来の区域よりも広い範囲に及ぶと考えられる。

OIL2は、早期防護措置の実施を判断するための基準であり、地表に沈着した放射性物質による影響はOIL1と比べて相当程度低いものである。このため、OIL2の基準値に達した場合、この基準に該当する区域外への一時移転を1週間程度以内に行うことが適当である。この早期防護措置の実施範囲の特定については、1日程度以内に特定される必要があり、OIL1よりも可能な限り沈着核種による影響だけを捉える観点から、空間放射線量率の時間的・空間的な変化を参照しつつ、緊急時モニタリングにより得られる空間放射線量率(1時間値)がOIL2の基準値を超えたときから起算して概ね1日が経過した時点の空間放射線量率(1時間値)で判断することが実効的である。これにより、プルーム通過時の一時的な急上昇の影響を可能な限り除外した空間放射線量率に基づいて判断することができる。

(2) 緊急時モニタリング体制の整備

上記の判断を適切に実施するため、重点区域内にある地方公共団体は、当該区域内で時間的・空間的に連続して空間放射線量率を測定できるよう、社会環境や自然環境など地域の実情を考慮しつつ、降雨に関与する対流雲の水平方向の大きさや東電福島第

一原発事故の実態を踏まえてきめ細かな緊急時モニタリング体制を整備する必要がある。

このような地方公共団体の取り組みに対して、国は十分な技術的及び財政的支援を行う。また、原子力事業者はこの取り組みに対して積極的に協力することが望まれる。

また、緊急時モニタリングは、原子力施設から著しく異常な水準で放射性物質が放出された場合には、重点区域外においても広域で実施することが必要となる。このため、国は、重点区域外について走行サーベイや航空機モニタリング等を必要に応じて実施して速やかに空間放射線量率を測定することができる体制をあらかじめ用意する必要がある。また、原子力事業者は緊急時モニタリングセンターが行う重点区域外の測定にも積極的に協力することが望まれる。

重点区域外におけるOIL2に基づく追加的な防護措置の必要性については、施設の状況等を踏まえつつ、UPZ外で屋内退避を実施した範囲をプルームが通過したときから概ね1日が経過した以降に走行サーベイや航空機モニタリング等によって得られた測定値によって判断することが適当である。

(参考1)第10回の検討チーム会合において確認された事項

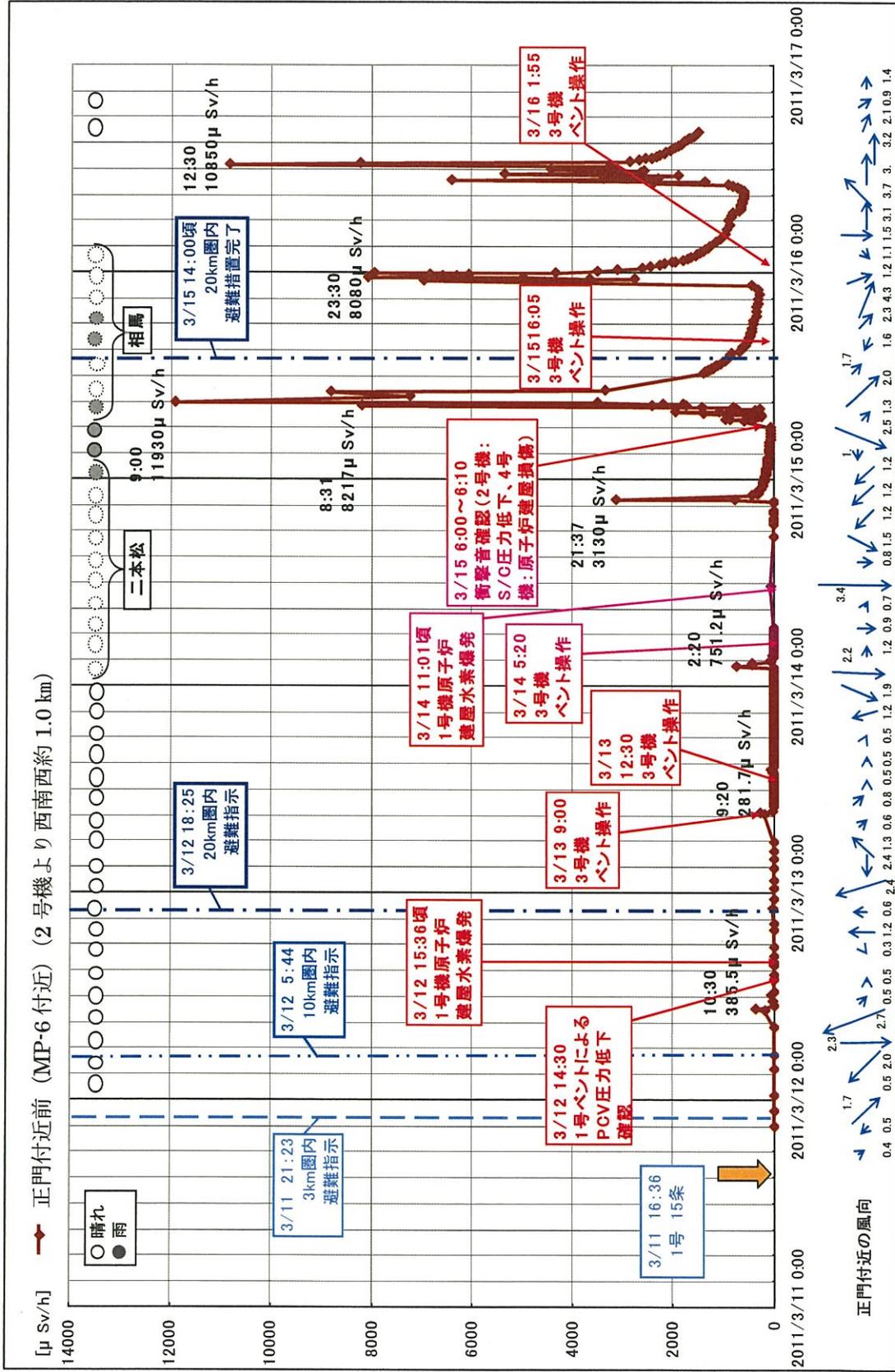
- 東電福島第一原発事故の際に発生したようなプルームの場合には、プルーム通過時の防護措置としては、プルーム中に含まれる放射性ヨウ素の吸入による内部被ばくを低減することが重要となるが、放射性物質の放出に至る事故の様態は必ずしも一定でなく、放出される放射性物質の量や核種組成も事故の様態や放出開始時間などの諸条件によって変化し得る。新規規制基準で要求しているフィルター付ベント等の格納容器破損防止対策等が一定程度有効に機能する場合なども考慮すると、放射性ヨウ素の吸入による内部被ばくと比べ放射性希ガス類等による外部被ばくが卓越する場合もあると考えられる。安定ヨウ素剤は放射性ヨウ素による内部被ばくを低減する効果に限定され、また、服用のタイミングによってはその防護効果が大きく異なることが知られている。他方、緊急時においてプルーム通過時の防護措置が必要な範囲や実施すべきタイミングを正確に予測することはできず、また、プルームの到達を観測してから安定ヨウ素剤の服用を指示しても十分な効果が得られないおそれがあることから、効果的に実施可能な防護措置であるとは言えない。プルームが比較的短時間で通過することやプルームによる住民の無用な汚染を防止する観点も考慮すると、プルーム通過時の防護措置としては、内部被ばくと外部被ばくの両方を回避でき且つ容易に実施できる屋内退避が最も実効的であると考えられる。
- 原子力施設から深刻な漏えいが生じた場合やそのおそれがある場合には、プラント状態の推移、排気筒モニタや敷地内のモニタリングポスト等で観測される空間放射線量率の急激な上昇など、施設側の状況の急激な変化によってその兆候を把握できるほか、敷地外での緊急時モニタリング結果によっても把握することができる。実際に、東電福島第一原発事故においては、放射性物質の放出の前又は直後に格納容器内の圧力低下や敷地内及び敷地周辺における空間放射線量率の急激な上昇が観測されている。施設の大規模な損壊に至るおそれがある場合には、原子力規制委員会が施設の状況や空間放射線量率のモニタリング値を踏まえて直ちに防護措置の実施の必要性を判断するべきである。
- 重点区域内では、放射性物質が放出される前に予防的な緊急防護措置として避難又は屋内退避を実施していることから、プルームの通過に備えて追加的に屋内退避の指示が必要となるのは重点区域外の範囲となる。この範囲は、IAEAの安全基準が示すフレームワークに基づき、プルーム通過時に受ける予測線量が包括的判断基準を上回る範囲と考えることができる。一方、プルームの挙動やその影響の範囲は、事故の規模や放出後の気象条件、放出された放射性物質の核種組成など様々な要因によって影響を受けることから、プルーム通過時の防護措置を実施する範囲をあらかじめ特定の範囲に限定することは合理的でなく、プルームが発生した際の施設の状況や敷地境界付近のモニタリング結果、気象条件等を踏まえて、事態に応じた防護範囲が柔軟に設定されるべきである。また、範囲を設定する際、プルームが流跡線上で受ける気象の影響をプルームの発生時点で正確に予測することは不可能であることから、

重点区域外で屋内退避を講じる範囲については、原子力規制委員会が予防的に重点区域外周辺の自治体単位で同心円的に設定すべきである。

- 国及び関係地方公共団体におけるこれまでの取組状況を踏まえると、防災計画、EALに基づきPAZ内から放出の前に避難する住民等のために臨時に開設される避難所や救護所等の応急対策拠点は、避難行動に係る住民の身体的負担等を考慮して重点区域外の境界周辺地域に計画されており、重点区域外において追加的に実施する屋内退避の範囲を過度に広く設定すると、これらの拠点に係る応急対策に支障が生じるおそれがある。原子力災害時の総合的な応急対策としては、放射性物質の放出源に近く、より重大な放射線影響を受けるおそれがある施設近傍の住民等の迅速な避難やその際の安全の確保、重点区域内で救助を待つ負傷者等への対応も勘案する必要がある。このため、プルーム通過時の追加的な屋内退避としては、まず、施設側の状況変化や敷地境界付近のモニタリング結果に応じて臨機に設定される重点区域外の自治体において追加的に実施した上で、その後、緊急時モニタリング結果を踏まえて速やかにプルームの通過状況を把握し、プルームの影響下でないことが確認され次第直ちに追加的に実施した屋内退避を解除すべきである。

(参考2) 東京電力福島第一原子力発電所 (正門付近前) モニタリンググラフ

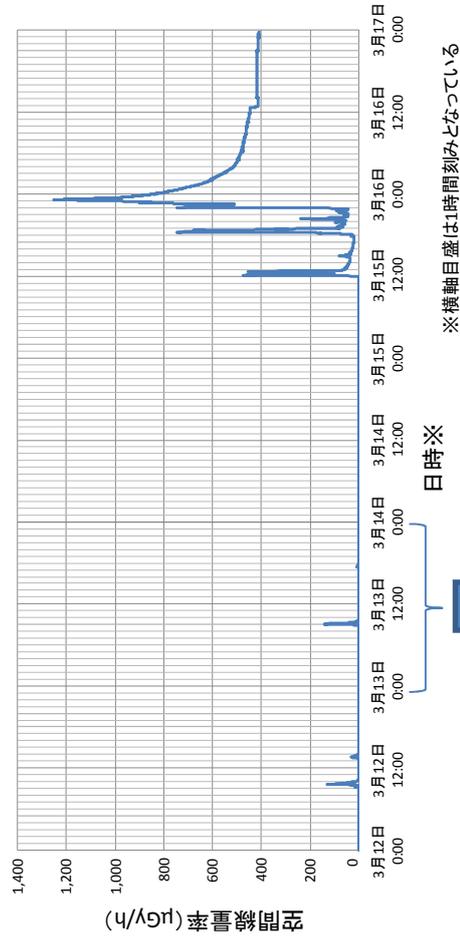
図1-6 東京電力福島第一原子力発電所モニタリンググラフ



*モニタリングデータ・プラント状況は「国際原子力機関」に対する日本政府の追加報告書-東京電力福島原子力発電所の事故について-(第2報)(平成23年9月 原子力災害対策本部)の福島第一原子力発電所モニタリングカーによる線量率の測定結果、正門付近の風向は東京電力株式会社発表資料をもとに記載
 「原子力施設等の防災対策について」の見直しに関する考え方について 中間とりまとめ(一平成24年3月22日- 原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ) 資料より抜粋

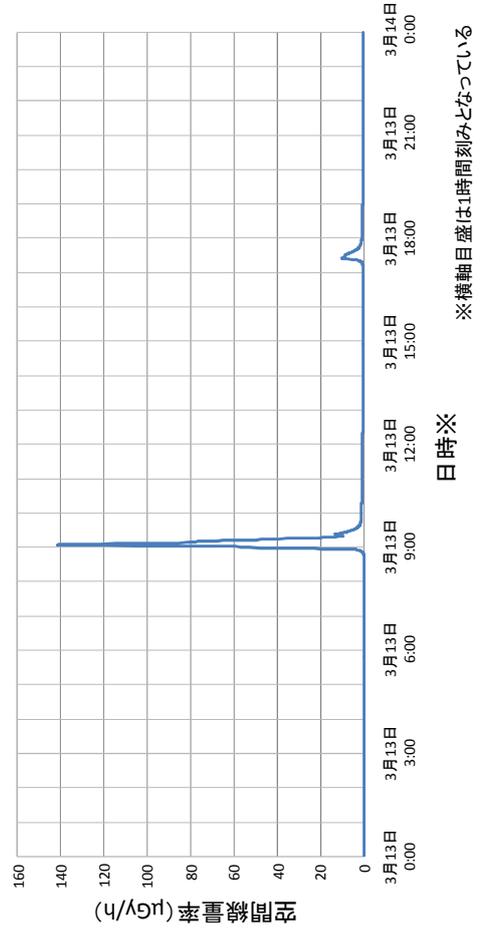
(参考3) モニタリングポスト(双葉町山田局)における空間放射線量率

平成23年3月12日～16日の空間放射線量率の変化(20秒値)

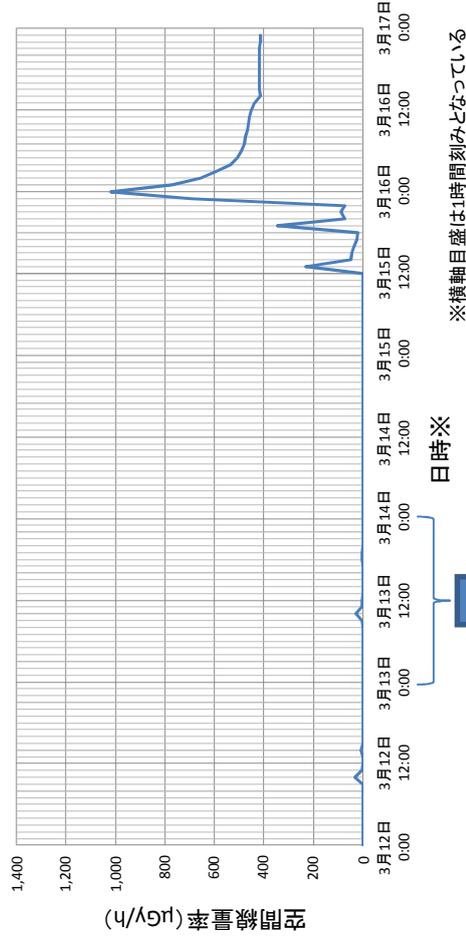


→

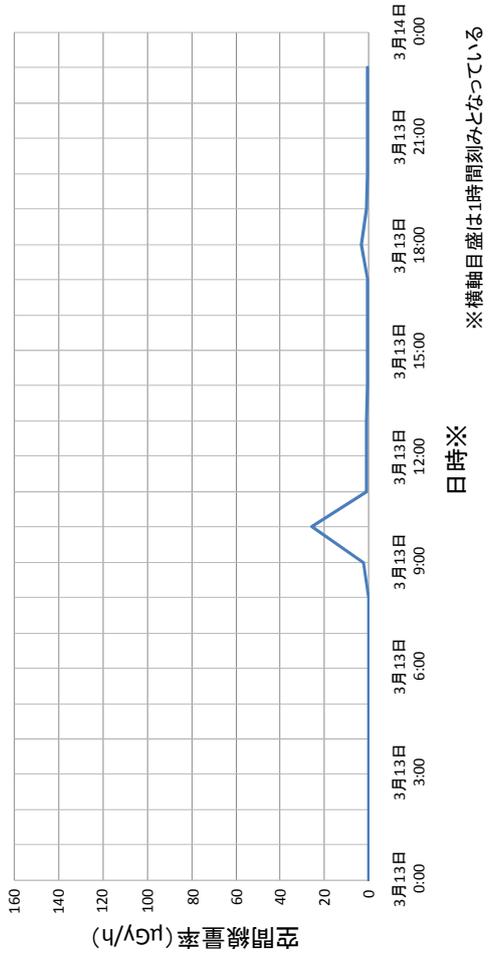
平成23年3月13日の空間放射線量率の変化(20秒値)



平成23年3月12日～16日の空間放射線量率の変化(1時間値)



平成23年3月13日の空間放射線量率の変化(1時間値)

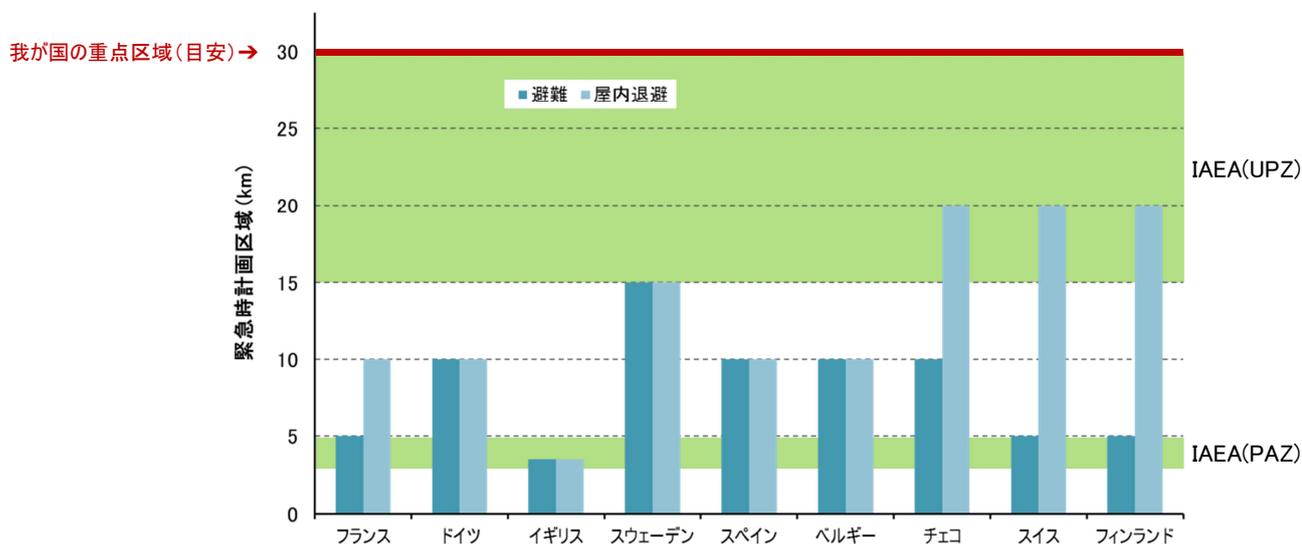


福島県が公開しているモニタリングポストの測定値を元に原子力規制庁が作成

(参考4)

諸外国の緊急時計画区域(EPZ)について

- (1) 欧州委員会エネルギー総局による最近の調査報告(ENER/D1/2012-474)によると、商業用原子力発電所を有する主な加盟国のEPZは以下のとおりとなっている。同報告では、各国で異なっているEPZの範囲や防護措置基準は緊急時対応に関する公衆の誤解の根源となっているとして、これを調和させるための取り組みが必要であるとしている。



- (2) 米国では、2012年2月、NRCに対して、現行の10マイルEPZを25マイルに拡大すること等を求める請願(PRM-50-104)があったが、NRCはこれを否決した。請願者は、東電福島第一原発事故により、現行のEPZを超えて防護措置が必要となる可能性が高いことが明らかとなったとし、EPZを拡大するための規則制定等を求めたが、NRCは、現行のEPZは防護措置の範囲を拡張する必要がある事態に至った場合には予め定めた距離(EPZ)の外側まで応急対策を拡張することができる包括的なフレームワークを与えているとして、これを否定した。さらに、NRCは、東電福島第一原発事故の際の日本政府の対応は、事態の進展に応じて防護措置を拡張するという米国の戦略にも合致しているとして、同事故がEPZ拡大の根拠であるとした請願者の主張を否定した。