

第4編

原子力災害対策編

◆第1章 総則

第1節 計画策定の趣旨

東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う放射性物質の放出により、県内においても、農林水産物の出荷制限や観光業等への風評被害、除染への対応など、経済や住民生活等に多大な影響を及ぼした。

県内には原子力発電所は存在しないが、近隣県における原子力発電所等で事故が発生した場合に重大な影響が及ぶことから、本編において、原子力災害に対する市の対応を明確にし、よりの確な対策に資する。

1 計画の目的

この計画は、災害対策基本法（昭和36年法律第223号。以下「災対法」という。）及び原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号。以下「原災法」という。）に基づき、近隣県に所在する原子力発電所等において発生した事故等による原子力災害に対して実施すべき施策等について規定し、市、県、防災関係機関、原子力事業者及び市民が相互に協力し、総合的かつ計画的な業務を遂行することにより、市民の安全・安心を確保することを目的とする。

2 計画の性格

この計画は、災対法第42条の規定に基づき、下野市防災会議が作成する「下野市地域防災計画」の「原子力災害対策編」として、原子力災害に対処すべき事項を中心に定める。

また、この計画に定めのない事項については、「第2編 水害、台風・竜巻等風害等対策編」に準ずる。

3 策定に際し尊重すべき指針

この計画の作成又は修正に際して、専門的・技術的事項については、国の原子力規制委員会が定める「原子力災害対策指針」（平成24年10月31日策定。令和2年10月28日改正。以下「対策指針」という。）を十分に尊重する。

第2節 原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲等

市域の自然的、社会的周辺状況等を考慮し、市において必要な防護措置について整備する。

1 原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲

原子力災害が発生した場合において、放射性物質又は放射線の異常な放出による周辺環境への影響の大きさ、影響が及ぶまでの時間は、異常事態の態様、施設の特性、気象条件、周辺の環境状況、住民の居住状況等により異なるため、発生した事態に応じて臨機応変に対処する必要がある。その際、住民等に対する被ばくの防護措置を短期間で効率的に行うためには、あらかじめ異常事態の発生を仮定し、施設の特性等を踏まえて、その影響の及ぶ可能性がある区域を定めた上で、重点的に原子力災害に特有な対策を講じておくこと（以下、当該対策が講じられる区域を「原子力災害対策重点区域」という。）が必要であるとされている。

原子力災害対策重点区域は、原子力施設の種類に応じて当該施設からの距離を目安として設定され、実用発電用原子炉については、国際基準や東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえて、以下のとおり定められた。

(1) 予防的防護措置を準備する区域（PAZ：Precautionary Action Zone）

PAZとは、急速に進展する事故においても放射線被ばくによる重篤な確定的影響等を回避し又は最小化するため、後述するEALに応じて、即時避難を実施する等、放射性物質の環境への放出前の段階から予防的に防護措置を準備する区域のことを指す。PAZの具体的な範囲については、国際原子力機関（IAEA）の国際基準において、PAZの最大半径を原子力施設から3～5kmの間で設定すること（5kmを推奨）とされていること等を踏まえ、「原子力施設からおおむね半径5km」が目安とされている。

なお、本県に該当する区域はない。

(2) 緊急時防護措置を準備する区域（UPZ：Urgent Protective Action Planning Zone）

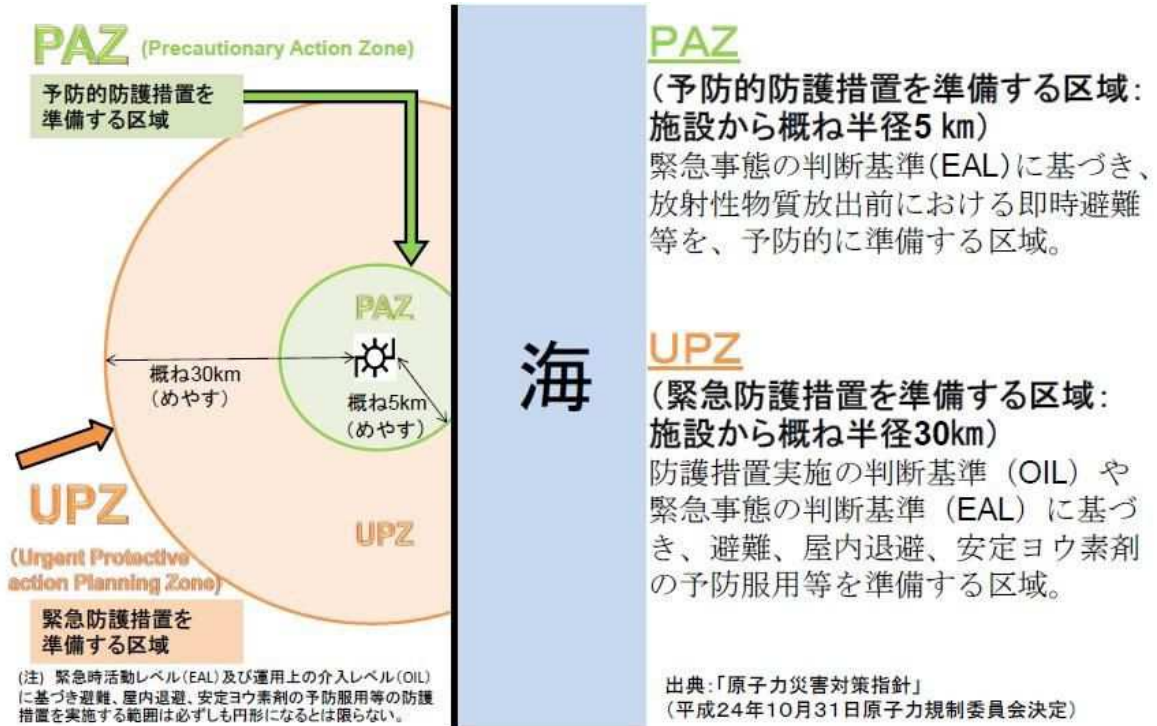
UPZとは、確率的影響のリスクを低減するため、後述するEAL、OILに基づき、緊急時防護措置を準備する区域である。UPZの具体的な範囲については、IAEAの国際基準において、UPZの最大半径は原子力施設から5～30kmの間で設定されていること等を踏まえ、「原子力施設からおおむね30km」が目安とされている。

なお、本県に該当する区域はない。

2 プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域

UPZ外においてもプルーム通過時の防護措置が必要となる事態に至るおそれがある場合には、専門的知見を有する原子力規制委員会が原子力施設の状況や放射性物質の放出状況等を踏まえて防護措置の必要性を判断し、UPZ外へ屋内退避エリアを拡張する範囲を判断することとしている。そのため、UPZ外においても防護措置の実施を想定する必要がある。

原子力災害対策重点区域



第3節 緊急事態区分及び緊急時活動レベル

指針においては、緊急事態の初期対応段階を3つに区分し、当該区分を判断する基準となる施設の状況がEAL (Emergency Action Level) として整理された。

1 緊急事態区分及び緊急時活動レベル (EAL)

初期対応段階においては、放射性物質の放出開始前から必要に応じた防護措置を講じなければならないため、IAEA等が定める防護措置の枠組みの考え方を踏まえ、原子力施設の状況等に応じて、緊急事態は、警戒事態、施設敷地緊急事態及び全面緊急事態の3つの事態に区分された。

これらの緊急事態区分に該当する状況であるか否かを原子力事業者が判断するための基準として、原子力施設における深層防護を構成する各層設備の状態、放射性物質の閉じ込め機能の状態、外的事象の発生等の原子力施設の状態等に基づき緊急時活動レベル (EAL) が設定された。

上記区分に応じて実施すべき措置の概要は次のとおり。

区分	警戒事態 (EAL 1)	施設敷地緊急事態 (EAL 2)	全面緊急事態 (EAL 3)
事態の段階	その時点では公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが、原子力施設における異常事象の発生又はそのおそれがあるため、情報収集や、早期に実施が必要な要配慮者等の避難等の防護措置の準備を開始する必要がある段階	原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が生じたため、原子力施設周辺において緊急時に備えた避難等の主な防護措置の準備を開始する必要がある段階	原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が生じたため、重篤な確定的影響を回避し又は最小化するため、及び確率的影響のリスクを低減するため、迅速な防護措置を実施する必要がある段階
措置の概要	体制構築や情報収集を行い、住民防護のための準備を開始	PAZ内の住民等の避難準備及び早期に実施が必要な住民避難等の防護措置を実施	PAZ内の住民避難等の防護措置を行うとともに、UPZ及び必要に応じてそれ以遠の周辺地域において、放射性物質放出後の防護措置実施に備えた準備を開始 放射性物質放出後は、計測される空間放射線量率などに基づく防護措置を実施

第4節 運用上の介入レベル

対策指針において、全面緊急事態に至り、放射性物質放出後の住民の安全を守るため行う主な防護措置の実施基準としてO I L（Operational Intervention Level）が設定された。

1 運用上の介入レベル（O I L）

運用上の介入レベル（O I L）とは、放射性物質の放出後、地表面からの放射線等による被ばくの影響をできる限り低減するため、空間放射線量率や環境試料中の放射性物質の濃度等で表された防護措置の判断基準である。

(1) 防護措置

ア 避難・屋内退避等の基準と措置の概要

	基準の種類	基準の概要	初期設定値	防護措置の概要
緊急防護措置	O I L 1	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、住民等を数時間内に避難や屋内退避等させるための基準	500 μ Sv/h（地上1 mで計測した場合の空間放射線量率）	数時間を目途に区域を特定し、避難等を実施（移動が困難なものの一時的屋内退避を含む。）
早期防護措置	O I L 2	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、地域生産物の摂取を制限するとともに、住民等を1週間程度内に一時移転させるための基準	20 μ Sv/h（地上1 mで計測した場合の空間放射線量率）	1日以内を目途に区域を特定し、地域生産物（※）の摂取を制限するとともに、1週間程度内に一時移転を実施

※ 「地域生産物」とは、放出された放射性物質により直接汚染される野外で生産された食品であって、数週間以内に消費されるもの（例えば野菜、該当地域の牧草を食べた牛の乳）をいう。

イ 人のスクリーニング等の基準と措置の概要

基準の種類	基準の概要	初期設定値	防護措置の概要
O I L 4	不注意な経口摂取、皮膚汚染からの外部被ばくを防止するため、除染を講じるための基準	β 線：40,000cpm	避難基準に基づいて避難した避難者等をスクリーニングして、基準を超える際は迅速に除染
		β 線：13,000cpm 【1か月後の値】	

ウ 飲食物のスクリーニング、摂取制限の基準と措置の概要

基準の種類	基準の概要	初期設定値			防護措置の概要
飲食物に係るスクリーニング基準	O I L 6 による飲食物の摂取制限を判断する準備として、飲食物中の放射性核種濃度測定を実施すべき地域を特定する際の基準	0.5 μ Sv/h (地上1mで計測した場合の 空間放射線量率)			数日内を目途に飲食物中の放射性核種濃度を測定すべき区域を特定
O I L 6	経口摂取による被ばく影響を防止するため、飲食物の摂取を制限する際の基準	核種	飲料水 牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、 卵、魚、その他	1週間内を目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定と分析を行い、基準を超えるものにつき摂取制限を迅速に実施
		放射性ヨウ素	300Bq/kg	2,000Bq/kg	
		放射性セシウム	200Bq/kg	500Bq/kg	
		プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種	1 Bq/kg	10Bq/kg	
		ウラン	20Bq/kg	100Bq/kg	

第5節 計画の基礎とするべき原子力災害の想定

指針が規定する、近隣県における大規模な原子力発電所等からの放射性物質及び放射線の放出形態及び核燃料物質等の輸送に係る仮想的な事故評価について想定する。

1 周辺地域における原子力発電所の立地状況

栃木県と隣接する茨城県には、日本原子力発電東海第二発電所が所在し、1基の原子炉が設置されている。また、同じく隣接する福島県には、災害が発生した原子力施設について、施設の状態に応じた適切な方法による管理を行うため特定原子力施設に指定された東京電力福島第一原子力発電所が所在し、廃炉が決定されている。福島第二原子力発電所には4基の原子炉が、さらに新潟県には、東京電力柏崎刈羽原子力発電所が所在し、7基の原子炉が設置されている。

県境から最も近い日本原子力発電東海第二発電所までの距離は最短で約32km、市境からは約60kmの位置関係にある。

対象となる原子力発電所

発電所名	福島第一原子力発電所					
事業者名	東京電力ホールディングス株式会社					
所在地	福島県大熊町・双葉町					
距離	約82km					
設置番号	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機
熱出力	138万kw	238.1万kw				329.3万kw
電気出力	46万kw	78.4万kw	78.4万kw	78.4万kw	78.4万kw	110万kw
運転開始日	S46.3	S49.7	S51.3	S53.10	S53.4	S54.10
備考	廃炉決定					

発電所名	福島第二原子力発電所				東海第二発電所
事業者名	東京電力ホールディングス株式会社				日本原子力発電株式会社
所在地	福島県楡葉町・富岡町				茨城県東海村
距離	約77km				32km
設置番号	1号機	2号機	3号機	4号機	—
熱出力	329.3万kw				329.3万kw
電気出力	110万kw	110万kw	110万kw	110万kw	110万kw

運転開始日	S 57. 4	S 59. 2	S 60. 6	S 62. 8	S 53. 11
備 考	停止中				定期検査中

発電所名	柏崎刈羽原子力発電所						
事業者名	東京電力ホールディングス株式会社						
所在地	新潟県柏崎市・刈羽村						
距離	約93km						
設置番号	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
熱出力	329.3万kw					392.6万kw	
電気出力	110万kw	110万kw	110万kw	110万kw	110万kw	135.6万kw	135.6万kw
運転開始日	S 60. 9	H 2. 9	H 5. 8	H 6. 8	H 2. 4	H 8. 11	H 9. 7
備 考	定期検査中						

2 原子力災害の想定

(1) 原子力発電所等における事故

県内には原子力発電所等が存在せず、また、旧原子力安全委員会が定めた「原子力施設等の防災対策について」における「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲」（EPZ：Emergency Planning Zone）にも県の地域は含まれていなかったが、東京電力福島第一原子力発電所事故においては、放射性物質がこの範囲より広範囲に拡散し、住民生活や産業に甚大な被害をもたらしている。

こうした経過を踏まえ、原子力発電所等の事故による放射性物質の影響が広範囲に及び、市内において原子力緊急事態に伴う屋内退避若しくは避難が必要となったとき又はそのおそれのあるときを想定して、予防対策、応急対策及び復旧・復興を行う。

(2) 放射性物質輸送中に係る事故等

核燃料物質等の輸送中に係る事故により、放射性物質又は放射線の影響が広範囲に及び、市内において原子力緊急事態に伴う屋内退避若しくは避難が必要となったとき又はそのおそれのあるときを想定して、災害に対する備え、応急対策及び復旧・復興を行う。

3 予測される影響

(1) 原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲

指針による「原子力災害対策重点区域」では、原子力災害対策を重点的に実施すべき地域として、PAZ及びUPZとして、それぞれ、原子力施設からおおむね半径5km及び30kmが目安とされた。

(2) 市及び県内における具体的影響、想定等

ア 東京電力福島第一原子力発電所事故における具体的影響

東京電力福島第一原子力発電所事故においては、放射性物質が県内の広範囲に拡散し、放射性物質汚染対処特措法に基づき8市町が汚染状況重点調査地域に指定され、除染が必

要となったほか、農林水産物の出荷制限や観光業への風評被害など県民生活と本県産業に大きな影響を与えた。

イ 想定

UPZ外においても、プルーム通過時の防護措置が必要となる事態に至るおそれがある場合には、原子力規制委員会が原子力施設の状態等を踏まえて防護措置（屋内退避）の必要性を判断する。県及び市は放射性物質が到達する前に予防的な屋内退避の実施を想定・準備する必要がある。

なお、プルームの通過後、国の緊急時モニタリング結果や県の環境放射線モニタリング結果等を踏まえ原子力規制委員会が更なる防護措置の必要性を判断することとなっている。

用 語 集

用 語	説 明
安定ヨウ素剤	<p>原子力施設等の事故に備えて、服用のために調合した放射能をもたないヨウ素。甲状腺にはヨウ素を取り込み蓄積するという機能があるため、放射線事故で環境中に放出された放射性ヨウ素が呼吸や飲食により体内に吸収されると、甲状腺で即座に甲状腺ホルモンに合成され濃集し、甲状腺組織内で放射能を放出し続ける。その結果放射能による甲状腺障がいが起こり、晩発性の障がいとして甲状腺腫や甲状腺機能低下症を引き起こすとされている。これらの障がいを防ぐためには、被ばくする前に安定ヨウ素剤を服用し甲状腺をヨウ素で飽和しておく。この処置により、被ばくしても¹³¹Iが甲状腺には取り込まれないので、予防的効果が期待できる。ヨウ素剤の効果は投与時期に大きく依存し、被ばく直前の投与が最も効果大きい。</p>
EAL	<p>緊急時活動レベル (Emergency Action Level)。緊急事態区分に該当する状況であるか否かを原子力事業者が判断するための基準として、原子力施設における深層防護を構成する各層設備の状態、放射性物質の閉じ込め機能の状態、外的事象の発生等の原子力施設の状態等に基づき設定された。各発電用原子炉の特性及び立地地域の状況に応じたEALの設定については、原子力規制委員会が示すEALの枠組みに基づき原子力事業者が行う。</p> <hr/> <p>EAL 1 (警戒事態)</p> <p>その時点では公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが、原子力施設における異常事象の発生又はそのおそれがある事態</p> <hr/> <p>EAL 2 (施設敷地緊急事態)</p> <p>原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性がある事象が生じた事態</p> <hr/> <p>EAL 3 (全面緊急事態)</p> <p>原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が生じた事態</p>
EPZ	<p>原子力施設等の防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲 (Emergency Planning Zone)。原子力施設からの放射性物質又は放射線の異常な放出を想定し、周辺環境への影響、周辺住民等の被ばくを低減するための防護措置を短期間に効率よく行うため、あらかじめ異常事態の発生を仮定し、施設の特性等を踏まえて、その影響の及ぶ可能性のある範囲を技術的見地から十分な余裕を持たせて定めた範囲をいう。EPZは、原子力発電所や大型の試験研究炉などを中心として半径約8～10kmの距離、再処理施設を中心として半径約5kmの距離などがそれぞれの目安とされている。</p>

<p>O I L</p>	<p>運用上の介入レベル (Operational Intervention Level)。防護措置の実施を判断する基準として、空間放射線量率や環境試料中の放射性物質の濃度等の原則計測可能な値で表された。</p> <p>緊急時モニタリングの結果をO I Lに照らして、防護措置の実施範囲を定めるなどの具体的手順をあらかじめ決めておく必要がある。</p>
<p>屋内退避</p>	<p>原子力災害発生時に、一般公衆が放射線被ばく及び放射性物質の吸入を低減するため家屋内に退避すること。</p> <p>屋内退避は、通常的生活活動に近いこと、その後の対応指示も含めて広報連絡が容易であるなどの利点があると同時に、建屋の有する遮へい効果及び気密性などを考慮すると、防護対策上有効な方法であるとされている。</p>
<p>オフサイトセンター</p>	<p>緊急事態応急対策拠点施設のことをいう。原子力災害発生時に原子力施設の周辺住民等に対する放射線防護対策など様々な応急対策の実施や支援に係る国、地方公共団体、(独)放射線医学総合研究所、(独)日本原子力研究開発機構などの関係機関及び専門家など様々な関係者が一堂に会して情報を共有し、防護対策を検討する拠点となる施設。事故が起こった場合には、オフサイトセンター内に設置されるいくつかのグループが、施設の状況、モニタリング情報、医療関係情報、住民の避難・屋内退避状況などを把握し、必要な情報を集め共有する。オフサイトセンターでは、国の原子力災害現地対策本部長が主導的に必要な調整を行い、各グループがとるべき緊急事態応急対策を検討するとともに、周辺住民や報道関係者などに整理された情報を適切に提供する。</p>
<p>確定的影響</p>	<p>放射線による重篤度が線量の大きさとともに増大し、影響の現れないしきい線量が存在すると考えられている影響をいう。しきい線量を超えた場合に影響が現れ、線量の増加とともに影響の発生確率が急激に増加し、影響の程度(重篤度)も増加する。ある線量に達すると被ばくした全ての人に影響が現れる。がん及び遺伝的影響以外の影響は全てこれに区分され、皮ふ障がい、白内障、組織障がい、個体死等がある。これを防止するためには、線量当量限度を十分低い値に設定し、生涯の全期間あるいは全就労期間の後でもしきい値に達しないようにすることが必要である。</p>
<p>確率的影響</p>	<p>放射線被ばくによる単一の細胞の変化が原因となり、受けた放射線の量に比例して障がい発症の確率が増えるような影響でしきい値がないと仮定されている。がんと遺伝的影響が含まれる。放射線によってDNAに異常(突然変異)が起こることが原因と考えられている。</p>
<p>外部被ばく</p>	<p>放射線を体の外から受けること。外部被ばくの例として、レントゲン撮影時のエックス線を受けることがあげられる。</p>

空間線量率	対象とする空間の単位時間当たりの放射線量。
原子力災害合同対策協議会	緊急事態が発生した場合に、国、都道府県、市町村、原子力事業者及び原子力防災専門官などは、緊急事態について相互に協力するため、緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター）に組織される。
原子力防災管理者	当該原子力事業所の原子力防災業務を統括・管理する最高責任者であり、原災法では事業所ごとに原子力防災管理者を選任するよう義務付けている。当該原子力事業所の原子力防災組織を統括・管理し、異常事態が発生したときの通報、原子力防災要員の呼集、応急措置の実施、放射線防護器具・非常用通信その他の資機材の配置と保守点検、原子力防災訓練、原子力防災要員に対する防災教育などが職務である。
シーベルト (Sv)	人体が放射線を受けた時、その影響の程度を測るものさしとして使われる単位。
実効線量	身体の放射線被ばくが均一又は不均一に生じたときに、被ばくした臓器・組織で吸収された等価線量を相対的な放射線感受性の相対値（組織荷重係数）で加重してすべてを加算したもの。
等価線量	人体各組織が放射線を被ばくするとき、その組織に対する生物学的効果を勘案した放射線の線量。等価線量限度は、放射線の確定的影響を考慮し、「しきい値」を超えることのない線量として、ICRP（国際放射線防護委員会）が勧告している。通常組織に対しては、職業人に対して500mSv/年と定められている。一般公衆に対しては、ICRPの1990年勧告では、水晶体に対して15mSv/年、皮膚に対して50mSv/年としている。
特定事象	<p>原子力災害対策特別措置法第10条第1項に規定する次の基準又は施設の異常事象のこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力事業所の境界付近の放射線測定設備により 5 μ Sv/h以上の場合 ・排気筒など通常放出場所で、拡散などを考慮した 5 μ Sv/h相当の放射性物質を検出した場合 ・管理区域以外の場所で、50 μ Sv/hの放射線量か 5 μ Sv/h相当の放射性物質を検出した場合 ・輸送容器から 1 m離れた地点で100 μ Sv/hを検出した場合 ・臨界事故の発生又はそのおそれがある状態 ・原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の喪失が発生すること、等
内部被ばく	生体内に取り込まれた放射性物質による被ばく。体内に入った放射性物質は、全身に均等に分布する場合と特定の1つ又は幾つかの器官あるいは組織に選択的に吸収される場合がある。体内に取り込まれた放射性物質は、時間の経過とともに代謝、排泄等によって体外に出て

	いく。被ばく量は、有効半減期（放射性物質の壊変と生物学的過程の双方の効果で放射エネルギーが半分になる時間）に依存する。
P A Z	予防的防護措置を準備する区域（Precautionary Action Zone）。P A Zとは、急速に進展する事故においても放射線被ばくによる確定的影響等を回避するため、先述のE A Lに準じて、即時避難を実施するなど、放射性物質の環境への放出前の段階から予防的に防護措置を準備する区域のことを指す。P A Zの具体的な範囲については、I A E Aの国際基準において、P A Zの最大半径を原子力施設から3～5 kmの間で設定すること（5 kmを推奨）とされていること等を踏まえ、「原子力施設からおおむね半径5 km」を目安とする。
ベクレル(Bq)	放射能の強さを表す単位で、単位時間（1秒間）内に原子核が崩壊する数を表す。
放射性物質	放射性核種を含む物質の一般的総称。
放射性プルーム	気体状の放射性物質が大気とともに煙のように流れる状態。放射性希ガス、放射性ヨウ素、ウラン、プルトニウム等が含まれ、外日被ばくや内部被ばくの原因となる。
放射線	X線、 γ 線などの電磁波（光子）並びに α 線、 β 線、中性子線等の粒子線の総称。放射線は人間の五感では感じないので、特別の測定器を用いて検出、測定する。
放射能	放射性物質が自発的に壊変して放射線を放出する能力。単位は、その放射性物質に含まれる放射性核種が単位時間に壊変する数であって、毎秒当り1壊変を1 Bq（ベクレル）と定めている。
U P Z	緊急時防護措置を準備する区域（Urgent Protective action Planning Zone）。U P Zとは、確率的影響のリスクを最小限に抑えるため、E A L、O I Lに基づき、緊急時防護措置を準備する区域。U P Zの具体的な範囲については、I A E Aの国際基準において、U P Zの最大半径は原子力施設から5～30kmの間で設定されていること等を踏まえ、「原子力施設からおおむね30km」を目安とする。
予測線量	放射性物質又は放射線の放出量予測、気象情報予測などをもとに、何も防護対策を講じない場合に、その地点にとどまっている住民が受けると予測される線量の推定値のこと。個々の住民が受ける実際の線量とは異なる。

〈参考文献〉

- ・原子力災害対策指針（平成24年10月31日 原子力規制委員会）
- ・（一財）高度情報科学技術研究機構「原子力百科事典A T O M I C A」
- ・文部科学省 原子力防災基礎用語集
- ・原子力規制委員会 環境防災Nネット

