

〈技術情報検討会資料〉

技術情報検討会は、新知見のふるい分けや作業担当課の特定を目的とした事務的な会議体であり、その資料及び議事録は原子力規制委員会の判断を示すものではありません。

資料60-1-1

### 最新知見のスクリーニング状況の概要（自然ハザード以外に関するもの）（案）

令和5年7月27日 長官官房 技術基盤グループ

（期間：令和5年5月12日から令和5年7月27日まで）

最新知見等 情報シート番号	件名	スクリーニング結果 (対応の方向性(案))	資料ページ
23SA-(B)-0001	What's better for our health? Conducting protective actions during a nuclear emergency or accepting a certain radiation dose?	iv)	2~3

対応の方向性（案）： i）直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。 ii）対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。 iii）技術情報検討会に情報提供・共有する。 iv）情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する（必要な場合には安全研究を実施する）。 v）安全研究企画プロセスに反映する。 vi）終了案件とする。以下同じ。

最新知見のスクリーニング状況（自然ハザード以外に関するもの）（案）

令和5年7月27日 長官官房 技術基盤グループ

（期間：令和5年5月12日から令和5年7月27日まで）

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
23SA-(B)-0001	What's better for our health? Conducting protective actions during a nuclear emergency or accepting a certain radiation dose?	<p>公表雑誌: Journal of Radiological Protection                      タイトル: What's better for our health? Conducting protective actions during a nuclear emergency or accepting a certain radiation dose?                      著者: J Callen-Kovtunova(1), T McKenna(2) and G Steinhäuser(1)                      (1). Leibniz University Hannover                      (2). Retired (International Atomic Energy Agency/ U.S. Nuclear Regulatory Commission)                      公表日: 2022年3月25日</p> <p>2011年の福島第一原子力発電所事故への対応で実施された防護措置(避難など)に関連して、死亡や精神的な健康被害が発生した。この防護措置は、国際的な勧告に基づき、放射線による健康影響を低減するために実施されたものであるが、放射線による健康影響は識別できるほどのものではなかった。これを踏まえ、本論文では、放射線誘発健康リスクに対する防護措置のリスク(以下、非放射線リスクと呼ぶ)を評価するための簡単なツールが提示されている。</p> <p>論文では、様々な緊急事態において行われる防護措置の健康への影響を特徴付けるために、600以上のレビューされた論文の中から50以上</p>	2023/7/7	iv)	<p><u>重要性</u>                      規制との関係では、EAL見直しの作業が行われており、その中で非放射線リスクについても中長期的に検討対象となる可能性がある。これを踏まえ、引き続き関連動向を注視して準備を進めていく必要があると考える。</p> <p>安全研究を進めるに当たりコホートに分けたうえで放射線リスクと非放射線リスクを比較して議論していくという方法論は今後の参考情報として有用である。ただし、本論文の内容は方法論としては参考になるものの、数値そのものは不確かさを伴うものである。これらを踏まえ重要性は中とした。</p> <p><u>緊急性</u>                      EALの見直しにおいて、EALのあるべき姿については中長期的な議論であり、そこで</p>			

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
		<p>の論文を用いて、防護措置によって回避された放射線による健康影響と、防護措置による非放射線リスクが比較された。論文は直接比較できるように、放射線リスクと避難による非放射線リスクそれぞれにおいて、健康影響の絶対リスク(1000人当たりの症例)が表の形式で述べられている。表の概要について、別紙に示す。非放射線リスクの算出には災害関連死のデータを参照したが、明確な災害の影響とみなせる6ヶ月以内の死亡のみを考慮し、地震や津波による影響とされる死者を除外した。放射線リスクの算出に当たっては、LNTモデルを用いた。</p> <p>今まで行われた非放射線リスクについて個別の施設で評価した研究を参考とし、このように放射線リスクと非放射線リスクを集団ごとに比較できるようにしたという方法論に新規性がある。</p>			<p>非放射線リスクを考慮するかどうか未定である。一方で、社会の関心が高い内容であり、安全研究の事前評価で指摘された内容にも深く関連することから、今後更なる情報収集が重要であると考えられ、緊急性は中とした。</p> <p><u>対応の方向性</u> 放射線・廃棄物研究部門とも連携しながら引き続き関連動向を注視して適宜安全研究に活用するための情報収集を継続する。</p>			

(別紙)

## 最新知見の対象論文における放射線リスクと非放射線リスク比較表について

### 1. はじめに

本補足資料は、「最新知見の情報の概要」で記載した「放射線リスクと非放射線リスクを集団ごとに比較できるようにしたという方法論」の具体例を紹介することを目的として、最新知見の対象論文（以下「当該論文」という。）に掲載されている非放射線による健康影響の絶対リスク（表 3）及び放射線リスクと非放射線リスクの比較（表 5）について解説を行うものである。

### 2. 当該論文における放射線リスクと非放射線リスク比較表の位置づけ

当該論文では、防護措置によって回避された放射線による健康影響と、防護措置に伴う負荷の影響で死亡するリスクを非放射線リスクとして比較するため、健康影響の絶対リスク（1000 人当たりの症例）に着目して表 3 が整理されている。非放射線リスクの算出には、参照された災害関連死のデータのうち明確な災害の影響とみなせる 6 ヶ月以内の死亡のみを考慮し、地震や津波による影響とされる死者は除外されている。

また、表 5 では LNT（しきい値なし直線）モデルを適用して算出された放射線リスクと表 3 で整理された非放射線リスクが比較されている。放射線起因及び防護行動によるそれぞれの死亡リスクの比較は、一般的なツールとして使用することが当該論文では推奨されており、着目すべき情報であると考えられるが、このようなリスクの推定にはばらつきや不確かさがあるため、注意して使用する必要があることが当該論文中で補足されている。

以降、当該論文に掲載されている表 3 及び表 5 について概要を解説する。

### 3. 表 3 の概要

一般人、高齢者施設、病院の患者の三つのグループにおいて、福島第一原子力発電所事故で亡くなった人数を、1000 人中の死亡に対する割合として集計したものである。一般人は、Dislocation の結果 1000 人中 3 人が死亡するとされており、そのうち 90%が高齢者であるとされている。Dislocation は「防護措置の結果、今まで居住していた場所を失うこと」という定義がなされており、避難だけではなく移転の影響も考慮されたものである。

福島第一原子力発電所事故の事例を踏まえ、高齢者施設の住民は、支援を受けながら Dislocation となった場合であっても、1000 人中 17 人が死亡すると試算されている。また、支援を受けずに避難した場合、避難中又は避難直後に 1000 人中 60 人が死亡すると試算されている。

病院の患者は、支援されずに屋内退避を行ってとどまった場合を仮定した試算が行われているが、支援を受けながら避難した場合と比較して2 – 3 倍高い死亡リスクであることが記載されている。

**Table 3.** Summary of absolute risk of deaths (/1000) by population type, action taken during the FDNPP accident and key findings related to the deaths (Dosa *et al* 2012, Reconstruction Agency Japan 2012, Tanigawa *et al* 2012, Yasumura 2014, Hasegawa *et al* 2015, 2016, Shimada *et al* 2018).

Population type	Action	Absolute risk (per 1000) of death	Key findings
General population	Dislocation	3	≈40% occurred within 3 months ≈90% occurred in those over 66 years old ≈60% were due to causes that could possibly be alleviated by prior emergency preparedness provisions
Residents of facilities for long stays and the elderly	Dislocation	17	Occurred despite providing medical care during and after evacuation
	Evacuation (during transportation)	60	Occurred during or shortly after transportation when needed support was not provided
Vulnerable patients sheltered in a hospital	Sheltering	2–3 times higher than for those who were evacuated with needed support	Occurred due to needed support not provided during sheltering

#### 4. 表5の概要

実効線量に応じた放射線誘発死亡者数を LNT（しきい値なし直線）モデルで年齢別に算出し、前出表3の防護措置に伴う非放射線リスクと比較している。表5で例示されている実効線量は世界各国で防護措置を発動する基準として用いられているものとなる。

当該論文では、18歳以下は高い放射線リスクを示していることに対し、高齢者は放射線リスクが低いことが述べられている。また、高齢者施設の住民は高い非放射線リスクを有していることが述べられている。

これらを踏まえ、当該論文では、特に弱い立場にある長期滞在施設の入居者や高齢者を対象に、防護措置を実施することで防ぐことが可能な放射線による死亡者数と比較して、避難や転居によってこのグループの死亡者数が増える可能性があることを示した。

当該論文では、プラントの状態に応じた被ばく線量を平時から事前に推定しておき、この被ばく線量の推定値から表5を用いて放射線リスクと非放射線リスクを比較しておくことで、リスク情報を活用した原子力災害における意思決定の促進につながるとしている。

**Table 5.** Dose criteria for triggering protective actions (mSv), absolute risk (per 1000) for inferred radiation-induced deaths prevented by triggered protective actions, deaths associated with protective actions or dislocations, and mental health problems associated with dislocations and perceived risk of exposure to ionizing radiation (Dosa *et al* 2012, Reconstruction Agency Japan 2012, Kawakami *et al* 2014, Maeda *et al* 2014, Mashiko 2014, Yabe *et al* 2014, Yasumura 2014, Ohto *et al* 2015, Harrison *et al* 2016).

Dose criterion for triggering protective actions (mSv)	Absolute risk (per 1000)					Mental health problems associated with dislocations and perceived risk of exposure to ionising radiation	
	Radiation-induced deaths possibly prevented by triggered protective actions			Deaths associated with protective actions or dislocations		General population	Under 18
	General population	Elderly (70 and above)	Under 18	General population	Residents of facilities for long stays and the elderly		
1	0.05	0.02	0.1	3	17–60	200	120
5	0.25	0.1	0.5				
10	0.5	0.2	1				
20	1	0.3	2				
50	2.5	1	5				
<b>100</b>	5	2	10				

赤枠が死亡リスク