

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況
における放射線障害防止に係る技術的基準の策定の考え方について（案）

平成 年 月
放射線審議会

（事務局による作業方針）

- 前回（第141回）の事務局資料（141-4-1号）を基本としつつ、委員から意見のあった内容を追記（資料中下線を引いた部分）した。

1. はじめに

- ・ 平成29年4月に放射線障害防止の技術的基準に関する法律（昭和33年法律第162号）が改正され、放射線審議会は、自ら調査・提言する機能を有することとなった。
- ・ 同年7月に開催した第135回総会において、防護に係る基本的な考え方を整理して骨子及び鍵となるメッセージを明確化すること、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下単に「事故」という。）を踏まえた放射線防護に係る基準についてデータに基づいて現状を科学的に整理すること等が確認された。
- ・ そのうち、防護に係る基本的な考え方については、放射線障害防止に係る技術的基準（以下「技術的基準」という。）の立案の際に関係行政機関が留意することを求める主な事項として「放射線防護の基本的考え方の整理－放射線審議会における対応－」（以下「基本的考え方」という。）を取りまとめ、平成30年1月に公表した。
- ・ 次に、事故を踏まえた放射線防護に係る基準については、第136回総会（平成29年9月）、第140回総会（平成30年3月）から第142回（同年9月）まで4回にわたって検討を行った。
- ・ 本資料は、検討の結果として、食品に関する基準及び空間線量率と実効線量の関係を中心に整理した上で、基本的考え方及び国際放射線防護委員会（以下「ICRP」という。）の刊行物等と照らし、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況における技術的基準策定の考え方等について今回の事故で得られた教訓としてさらに整理し、今後これらの状況で技術的基準を策定するときのために、基本的考え方を補完するものとして取りまとめたものである。

2. 基準に係る整理

- 放射線審議会では、主として内部被ばくに関する基準として食品に関する基準を、主として外部被ばくに関する基準として空間線量率から実効線量を導出している基準（すなわち空間線量率と実効線量の関係）を中心に、基準を策定したときのシナリオ、仮定、適用範囲及び適用期間に着目して整理を行った。

2. 1. 食品に関する基準に係る整理

(1) 食品中の放射性物質の暫定規制値の概要

- 事故を踏まえた食品に関する基準は、平成 23 年 3 月 17 日に設定された暫定規制値と平成 24 年 4 月 1 日に施行された現行基準値の 2 つがある。
- 暫定規制値は、これを上回る食品を食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）第 6 条第 2 号に規定する「有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるもの」に該当するとして、食用に供しないこととしたものである。
- 暫定規制値の数値基準は、「原子力施設等の防災対策について」（昭和 55 年 6 月原子力安全委員会）の中の「飲食物摂取制限に関する指標」¹を採用しており、下表のとおりである。

¹ 暫定規制値の計算過程の詳細は、「飲食物摂取制限に関する指標について」（平成 10 年 3 月 6 日原子力安全委員会原子力発電所等周辺防災対策専門部会環境ワーキンググループ）に記載されている。

表1 食品中の放射性物質に関する暫定規制値

核種	食品衛生法の規定に基づく食品中の放射性物質に関する暫定規制値 (Bq/kg)	
放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種： ¹³¹ I)	飲料水	300
	牛乳・乳製品 注)	
	野菜類 (根菜、芋類を除く。)	2,000
	魚介類 ²	
放射性セシウム	飲料水	200
	牛乳・乳製品	
	野菜類	500
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	
ウラン	乳幼児用食品	20
	飲料水	
	牛乳・乳製品	
	野菜類	100
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	
プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種 (²³⁸ Pu, ²³⁹ Pu, ²⁴⁰ Pu, ²⁴² Pu, ²⁴¹ Am, ²⁴² Cm, ²⁴³ Cm, ²⁴⁴ Cm 放射能濃度の合計)	乳幼児用食品	1
	飲料水	
	牛乳・乳製品	
	野菜類	10
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	

注) 100 Bq/kg を超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

- 暫定規制値の策定に当たっては、介入線量レベル（公衆の放射線防護のため対策をとるべきレベル）として、実効線量で年間 5 mSv、放射性ヨウ素による甲状腺等価線量で年間 50mSv としている。暫定規制値の放射能濃度は、これらの線量を汚染の程度を考慮して各食品に割り当てた上で、対象核種ごとに、単位経口摂取量当たりの預託線量 (mSv/Bq)、飲食物の摂取量 (kg/日又はリットル/日) 等を基に、核種の自然減衰も考慮して介入レベルとして誘導介入濃度を計算したものである。介入レベルは公衆の放射線防護のため対策をとるべきレベルであり、対策がとられなかった場合の影響を回避するという観点から、計算過程では1回きりの大きな放出と仮定して核種の自然減衰による物理的半減期が考慮されている。

² 魚介類については、「魚介類中の放射性ヨウ素に関する暫定規制値の取扱いについて」（平成 23 年 4 月 5 日食安発 0405 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知）によって後から追加された。

- ・ 暫定規制値の適用範囲としては、事故後の主に緊急時被ばく状況において適用することを想定し、輸入食品を含めて全国一律に適用されている。

(下線部に関連する前回の委員意見)

- ・ 暫定規制値は1回きりの大きな放出で自然減衰があるという仮定で計算されており、現行基準値のシナリオ（1年間同じ濃度の物を摂取し続ける）とは異なっていることを明示的に書くべき（岸本委員）

(2) 食品中の放射性物質の基準値（現行基準値）の概要

- ・ 暫定規制値に適合している食品については、健康への影響はないと一般的に評価され、安全は確保されていたが、より一層食品の安全と安心を確保するため、食品から許容できる放射性セシウムの線量を年間5mSvから1mSvに引き下げることが基本として、食品衛生法第11条第1項に基づく食品の規格基準として、現行基準値が設定された（平成24年4月1日施行）。
- ・ 現行基準値は、放射性セシウム（Cs-134及びCs-137の総和の量）について、下表に定める量を超えて食品に含有されてはならないこととされている³。

表2 食品中の放射性物質の基準値

第1欄	第2欄	第3欄
飲料水	ミネラルウォーター類（水のみを原料とする清涼飲料水）	10Bq/kg
	飲用茶（茶を原料とする清涼飲料水及び飲用に供する茶※1）	
牛乳	乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（昭和26年厚生省令第52号）に規定する乳及び乳飲料	50Bq/kg
乳児用食品	乳児の飲食に供することを目的として販売する食品	50Bq/kg
一般食品	上記以外の食品※2	100Bq/kg

※1 飲用に供する茶については、原材料の茶葉から浸出した状態に基準値を適用。

※2 乾しいたけ、乾燥わかめなど原材料を乾燥し、通常水戻しをして摂取する乾燥きのこ類、乾燥海藻類、乾燥魚介類、乾燥野菜については、原材料の状態と水戻しを行った状態に基準値を適用。また、食用こめ油の原材料となる米ぬか及び食用植物油の原材料となる種子については、原材料から抽出した油脂に基準値を適用。

³ 現行基準値の計算過程の詳細は、「食品中の放射性物質に係る規格基準の設定について」（平成23年12月22日薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会報告書）に記載されている。

- ・ 現行基準値の規制対象核種については、セシウム (Cs-134、Cs-137) のほか、ストロンチウム (Sr-90)、ルテニウム (Ru-106)、プルトニウム (Pu-238、Pu-239、Pu-240、Pu-241) としつつ、セシウム以外の核種は測定に時間がかかるため、セシウムとの比率を算出し、合計して1 mSv を超えないようにセシウムの基準値を設定している。また、ヨウ素については、事故による線量全体への寄与が大きいと考えられる放射性ヨウ素は長くても半減期が約8日であり、平成23年7月15日以降に食品からの検出報告がないことから、規制の対象とはされていない。
- ・ 食品区分の設定に当たっては、特別な配慮が必要と考えられる「飲料水」、「乳児用食品」、「牛乳」を区分しつつ、それ以外の食品全体を1つの区分（一般食品）としている。
- ・ 「飲料水」についてはWHOが飲料水水質ガイドラインにおいて示している年間0.1mSvとなるガイダンスレベル（10Bq/kg）を採用している。
- ・ 「飲料水」以外の区分については、介入線量レベル（年間1mSv）から飲料水摂取による年間線量を引いたものを年間線量として割り当て、各食品分類での対象核種合計線量係数（mSv/Bq）、各食品分類の年間摂取量（kg/年）、流通する食品の汚染割合を考慮して、限度値（Bq/kg）を算出している。ここでは、年間線量は一定の濃度の食品を食べ続けた場合の線量として評価されていることから、自然減衰による物理的半減期は考慮されていない。この計算により得られた「一般食品」の限度値のうち、最も値の小さい13-18歳男性の限度値を安全側に切り下げた100Bq/kgを「一般食品」の基準値とし、「乳児用食品」及び「牛乳」については小児の期間は感受性が成人より高い可能性があることを踏まえて「一般食品」の2分の1の50Bq/kgを基準値としている。
- ・ 上記の計算に当たっては、流通する食品の汚染割合について、「一般食品」は流通する食品の半分が、「乳児用食品」及び「牛乳」は流通する食品の全てが汚染されているという考え方を採用している。食品の国際基準を策定するコーデックス委員会の計算では、汚染地域からの食品の占有率を10%と置いているが、牛乳など産地の多様性が限られる食品を多く食べる乳児などについては適用できない可能性があるとしているほか、自国の流通実態と当てはまらないと考えられる場合には、自国内でのみ適用する異なった値を採用することを認めている。
- ・ 現行基準値の適用範囲としては、事故後の主に現存被ばく状況において適用することを想定し、輸入食品を含めて全国一律に適用されている。

（下線部に関連する前回の委員意見）

- ・ 現行基準値の対象にヨウ素が含まれていない旨を記載すべき（岸本委員）
- ・ （再掲）暫定規制値は1回きりの大きな放出で自然減衰があるという仮定で計算されており、現行基準値のシナリオ（1年間同じ濃度の物を摂取し続ける）とは異なっていることを明示的に書くべき（岸本委員）

(3) 基準の運用について

- ・ 暫定規制値又は現行基準値を超えたものの取扱いについては、食品衛生法に基づく対応が行われるほか、原子力災害対策特別措置法（平成 11 年法律第 156 号）第 20 条第 2 項の規定に基づき、関係自治体等に対し、原子力災害対策本部長が出荷制限又は摂取制限を指示している。
- ・ 出荷制限又は摂取制限の考え方については、「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」（原子力災害対策本部）が平成 23 年 4 月 4 日付けで取りまとめられ、その後数次の改定が行われている（最終改定は平成 30 年 3 月 23 日）。
- ・ 食品中の放射性物質の検査実施状況として、2017 年度には 306,623 件の検査を行い、その中で食品衛生法の基準値を超過した件数は 200 件（0.07%）であった。また、平成 30 年 8 月時点で原子力災害対策本部指示による出荷制限は 14 県（野生のキノコ・山菜類、野生鳥獣肉、一部の魚介類など）が、摂取制限は 1 県（一部の野菜、水産物及び野生鳥獣肉）が対象となっている。

（下線部に関連する前回の委員意見）

- ・ 基準の概要を記載する上で、運用実態を明示的に書くべき（岸本委員）

(4) 食品中の放射性物質の対策と現状に関する整理

- ・ 暫定規制値の運用期間中、各自治体等で実施され、厚生労働省が取りまとめたモニタリング検査の結果では、多くの食品中の放射性セシウムの濃度は時間の経過とともに低下傾向にあった。
- ・ また、暫定規制値の運用期間のうち事故発生から平成 23 年 8 月 31 日までに厚生労働省が集約し、公表したデータ⁴を基に、決定論的推計及び確率論的推計という 2 通りの方法⁵で食品摂取による被ばく量を推計した結果によれば、決定論的推計で中央値濃度の食品を継続摂取した場合の全年齢の年間合計が 0.099mSv（小児では 0.135mSv）、確率論的推計で全年齢の年間合計の中央値で 0.092mSv、90 パーセンタイル値で 0.185mSv と推計されていた。これらは、食品からの摂取による自然放射性物質からの年間預託実効線量（日本人の平均で年間約 0.99mSv⁶）等と比較しても大きくない値に留まっている。

⁴ 暫定規制値を超えたもの及び出荷されていなかった福島県産の魚介類は除外されているほか、検出限界以下のデータは一律に Cs-134 及び Cs-137 について 10Bq/kg とする仮定を置いている。

⁵ 決定論的推計：特定の濃度の食品を国民の平均的な摂取量で食べ続けたと仮定して推計する方法。
確率論的推計：ある個人が摂取する放射性物質濃度を実測値からランダムに選択し、摂取量も国民の摂取量の分布からランダムに選択し、これらに乗じて計算される仮想的な被ばく量を 1,000 人分産出し、その中央値及び 90 パーセンタイル値を予測値として推計する方法。

⁶ 公益財団法人原子力安全研究協会

- 現行基準値が施行された平成 24 年 4 月 1 日以降、厚生労働省が取りまとめたモニタリング検査の結果（表 3）⁷では、栽培／飼養管理が可能な品目については基準を超過する割合は極めて低い（平成 28 年度以降は基準を超過した検査結果は 0 件）。一方、野生鳥獣肉類その他の栽培／飼養管理が困難な品目については、漸減傾向はあるものの、引き続き一定程度の基準超過がある。いずれにせよ、流通する食品の半分（乳児用食品及び牛乳については全て）が汚染されているとの仮定に比べ、実際の放射性セシウムの濃度は大幅に低いことが確認できる。

表 3 100Bq/kg 超が検出された点数の推移（品目等別）

【栽培／飼養管理が可能な品目群】						
検査年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28
野菜・いも類	167 (3.3%)	8 (0.07%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
果実類・種実類	73 (5.8%)	15 (0.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
米	9 (0.3%)	84 (1.0%)	28 (0.8%)	0 (0%)	2 (0.2%)	0 (0%)
麦類	2 (0.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
豆類・雑穀類	18 (1.9%)	39 (0.5%)	59 (0.7%)	2 (0.06%)	3 (0.1%)	0 (0%)
肉類	261 (0.4%)	7 (0.005%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
卵類	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
原乳*	3 (0.2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
茶*	—	13 (1.7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
菌床きのこ類	7 (2.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
山菜類等(栽培)	2 (1.7%)	6 (2.2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

【栽培／飼養管理が困難な品目群】						
検査年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28
原木きのこ類	286 (19%)	235 (13%)	0 (0%)	3 (0.1%)	0 (0%)	0 (0%)
きのこ類(野生)	36 (13%)	82 (18%)	46 (8.5%)	34 (5.3%)	16 (2.4%)	20 (2.2%)
山菜類等(野生)	28 (23%)	183 (13%)	138 (5.8%)	59 (2.1%)	63 (2.6%)	41 (1.2%)
野生鳥獣肉類	373 (61%)	491 (40%)	417 (30%)	349 (26%)	166 (19%)	378 (22%)
水産物	海産	744 (16%)	830 (6.0%)	192 (1.2%)	50 (0.3%)	0 (0%)
	淡水産	161 (18%)	240 (7.0%)	109 (3.1%)	50 (1.5%)	14 (0.6%)
はちみつ	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

注1 上段:検出点数、下段:検査点数に対する検出点数の割合

注2 原乳は 50Bq/kg、茶は飲用状態で 10Bq/kg(H23 は茶葉の状態を検査したため除外)

注3 H27 の米の2点は、26 年産米が検査されたもの。27 年産の基準値超過はゼロ。

注4 H27 の豆類・雑穀類の3点のうち2点は、26 年産大豆が検査されたもの。27 年産豆類の基準値超過はゼロ。

- また、平均的な食生活で食品中の放射性物質から受ける放射線量を推定している調査⁸によれば、全国 15 地域で実際に流通している食品を購入して放射性セシウムから受ける年間預託実効線量は、近年 0.0006-0.0010mSv 程度と推計されており、基準値の設定根拠とされた年間線量である 1 mSv を下回っている。

⁷ 「食品中の放射性物質の状況について」（消費者庁、食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省）

⁸ 国立医薬品食品衛生研究所

2. 3. 空間線量率と実効線量の関係の整理

(1) 汚染状況重点調査地域又は除染実施計画を定める区域の要件の概要

- ・ 空間線量率と実効線量が関係付けられている基準のうち、放射線審議会の答申を受けたものとしては、平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成 23 年法律第 110 号。以下「放射性物質汚染対処特措法」という。）に基づく汚染状況重点調査地域又は除染実施計画（以下「汚染状況重点調査地域等」という。）を定める区域の要件がある。
- ・ これは、「除染に関する緊急実施基本方針」（平成 23 年 8 月 26 日原子力災害対策本部）等において、現存被ばく状況にある地域における長期的な目標が追加被ばく線量 1 mSv/年以下であること等と示されたことを踏まえ、追加被ばく線量が年間 1 mSv 以上となる可能性のある地域や区域を汚染状況重点調査地域としたり、除染実施計画を定める区域としたりするためのものである。
- ・ 具体的には、その地域等における空間線量率が $0.23 \mu\text{Sv/h}$ 未満ではないことが要件となっている。
- ・ なお、これらの要件について、平成 23 年 12 月 2 日に開催された放射線審議会第 117 回総会における環境省の説明によれば、まずは調査対象地域・除染実施区域を網掛けするという考え方で設定するものであり、除染を実施することを定める基準ではないとしている。
- ・ 数値基準の導出に当たっては、長期目標である年間追加被ばく 1 mSv を、1 日のうち屋外に 8 時間、屋内（遮蔽効果（0.4 倍）のある木造家屋）に 16 時間滞在するという安全側に立った仮定を置いて、便宜上空間線量率に置き換えて $0.19 \mu\text{Sv/h}$ を算出し、自然界からの放射線量 $0.04 \mu\text{Sv/h}$ を加えている。
- ・ 基準そのものの適用範囲に限定はなく、基準の施行日（平成 24 年 1 月 1 日）以後、全国一律に適用されている。また、本基準は、事故後の主に現存被ばく状況において適用することが想定されている。

(2) 基準の運用について

- ・ 平成 24 年 2 月 28 日までに、8 県 104 市町村が汚染状況重点調査地域として指定された。
- ・ その後、除染の実施に伴い、空間線量率が低減したこと等をもって、汚染状況重点調査地域の指定の解除も進められており、平成 30 年 8 月末時点において、上記のうち 12 市町村の指定が解除されている。

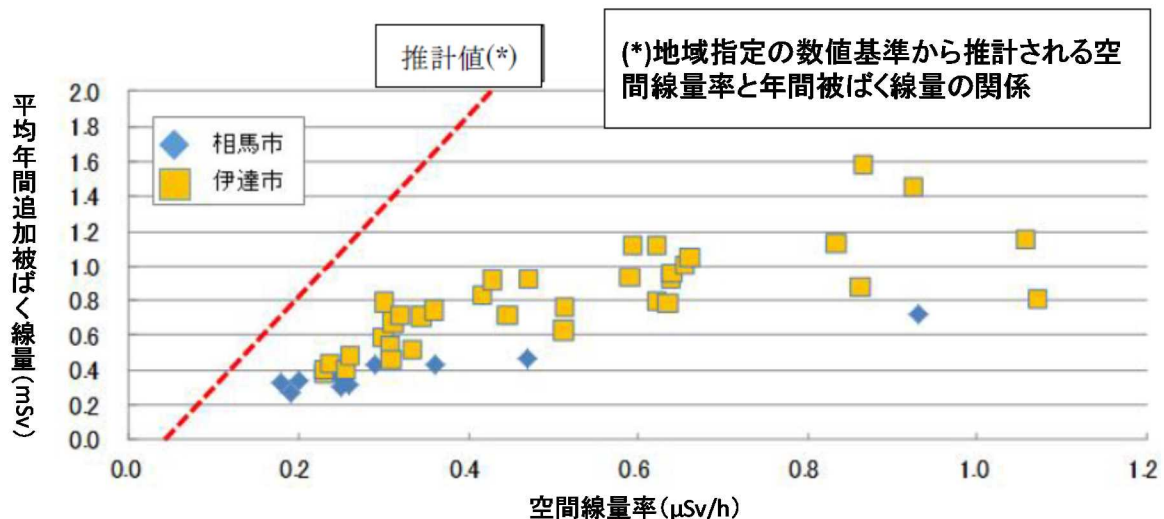
(下線部に関連する前回の委員意見)

- ・ (再掲) 基準の概要を記載する上で、運用実態を明示的に書くべき (岸本委員)

(3) 空間線量率と実効線量の関係に関する行政資料及び学術論文の整理

① 除染・復興の加速化に向けた国と4市の取組 中間報告（平成26年8月復興庁・環境省・福島市・郡山市・相馬市・伊達市。以下「国と4市勉強会中間報告」という。）

- ・ 国と4市勉強会中間報告は、国と4市が除染・復興に向け、今後の施策の共通的な認識とする方向性を勉強会の成果として取りまとめたものである。
- ・ 国と4市勉強会中間報告中、空間線量率と個人線量当量の関係について、「相馬市及び伊達市の測定結果によれば、空間線量率が0.3~0.6 μ Sv/h程度の地域において生活する住民の追加被ばく線量は、平均的には長期目標である年間1mSv程度となっている。また、学校に通う子どもの被ばく線量は特に低い傾向がある。一方で、生活パターンによっては、上述の推計値よりも個人被ばく線量が高くなる人も一部存在しうることには注意が必要である。また、ここで用いている空間線量率は、個人の住宅が位置する地域の平均的な空間線量率であり、平均的な空間線量率と個人被ばく線量を結びつけることについても十分に注意が必要である。さらに、これらは現時点の知見であり、今後データを拡充し、より精緻な分析を目指していくことが求められる」としている（下図参照）。



出典:相馬市、伊達市のデータを元に環境省が作成したものを放射線審議会事務局が一部を修正

図1 空間線量率と年間追加被ばく線量の平均値の相関(相馬市(小学生)及び伊達市(0~15歳))

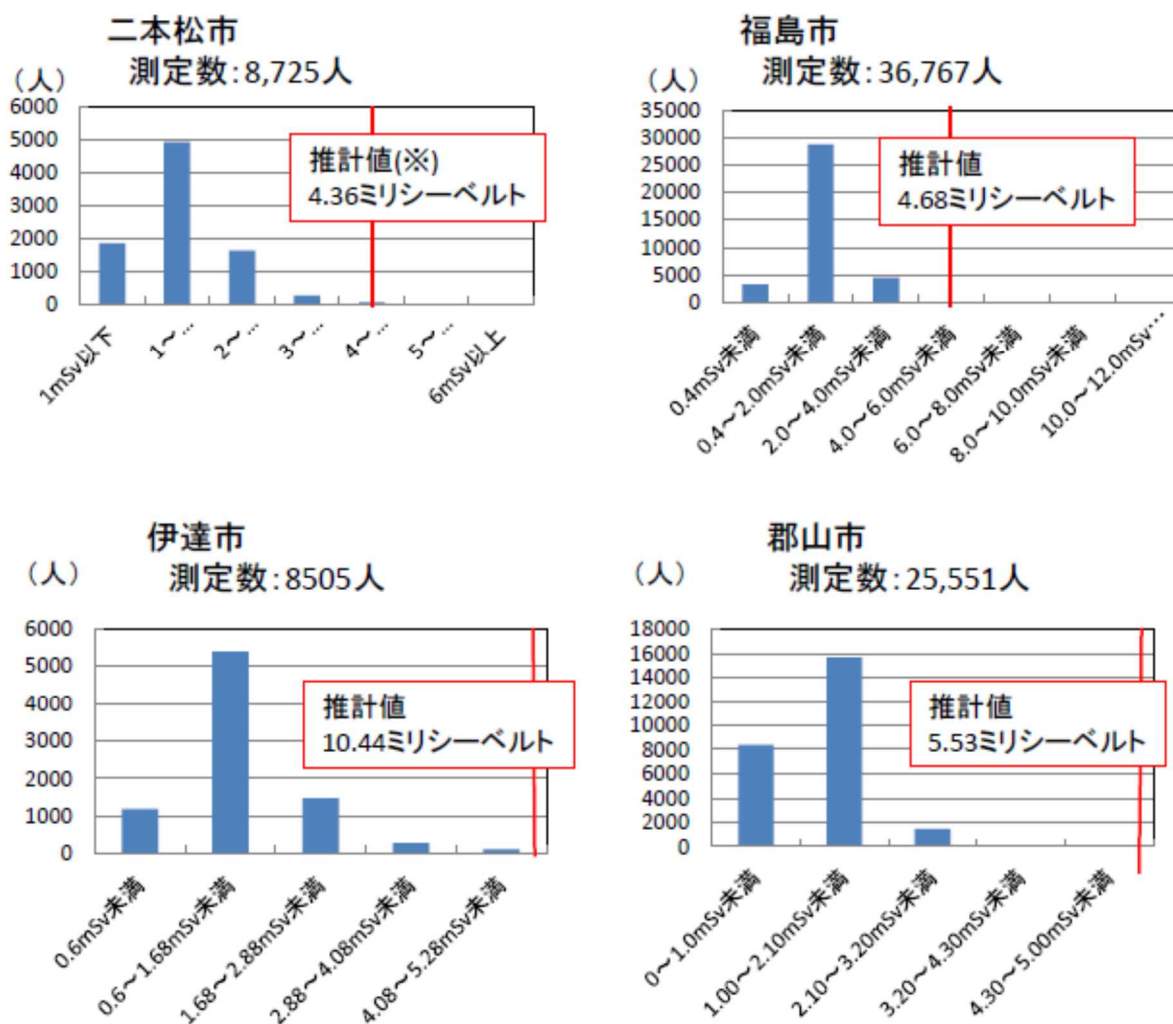
- ・ また、国と4市勉強会中間報告では、地域指定の数値基準から推計される線量よりも個人線量計で得られる個人線量の方が低くなる要因として以下の4点が考えられるとしている⁹。
「①個々人の生活パターンは、それぞれ異なる。一般に、屋外に滞在する時間は、仮定の時間（8時間）より短い場合が多い。
②屋内の遮へい率は、滞在する建物の種類や位置等によって異なる（例えば、コンクリート造では木造よりも遮へい能力が高く、係数は0.2程度となる）。
③同じ放射線場であっても、サーベイメータによる測定値は人が着用した個人線量計による測定値より大きくなる。これはそれぞれの装置が測定対象としている線量の定義（周辺線量当量、個人線量当量）が異なるためである。
④空間線量率は各人が日常生活の中で滞在・移動する場所によって様々に異なる。そのため、ある空間線量率（例えば、居住地域における代表的な場の平均値）を用いた推計値は、各人ごとに、個人線量計で測定する被ばく線量よりも高くなることも、低くなることもある。」

（下線部に関連する前回の委員意見）

- ・ 外部被ばくについて、想定された空間線量率と実際の個人線量のかい離の原因に関する分析はあるのか（岸本委員）

⁹ 4つの要因のうち、③は周辺線量当量と個人線量当量でそもそもの定義が異なっていることを指摘しており、個人線量の変動要因を指摘している①、②及び④とは意味合いが異なっている。

- ② 避難住民説明会等でよく出る放射線リスクに関する質問・回答集(平成24年12月復興庁)
- 復興庁が取りまとめて公表している資料において、空間線量率から推計した線量(下図の赤線)と実測された個人線量当量(下図の棒グラフ)を比較している。



※1 「実測値」は、各市町村が個人に配布しているガラスバッジの計測値に、(12カ月/測定期間)をかけることによって年間積算線量に換算したものの。

※2 「推計値」は、文部科学省、福島県が固定点で実施している空間線量率の、ガラスバッジ測定期間と同じ時期の測定値の平均から、年間積算線量を推計したものの。

図2 復興庁公表資料における空間線量率からの推計値と被ばく実測値との比較

③ 福島第一原子力発電所事故後の飯舘村における復興期間中の個人外部被ばく線量の測定及び評価（内藤ら）

- ・ 内藤らは、福島県飯舘村の住民 38 人を対象に、GPS と個人線量計を用いて、生活様式、空間線量率（航空機モニタリングに基づき推定したもの）に応じた個人線量当量を調査し、発表している¹⁰。
- ・ 調査結果によれば、個人線量計の実測に基づく追加被ばく線量（個人線量当量）は、航空機モニタリングに基づく追加空間線量（周辺線量当量）の自宅（概ね屋内）平均で 0.15（最小－最大 0.06-0.27）倍、屋外平均で 0.18（最小－最大 0.08-0.36）倍であったとしている。
- ・ ここでいう追加被ばく線量は、バックグラウンドによる影響を考慮したものである。ただし、考慮したバックグラウンド値は各地域の平常時の被ばく線量の実測値ではない。また、追加空間線量は、航空機モニタリングの測定値からバックグラウンド値として $0.04 \mu\text{Sv/h}$ を差し引いたものである（④において同じ）。

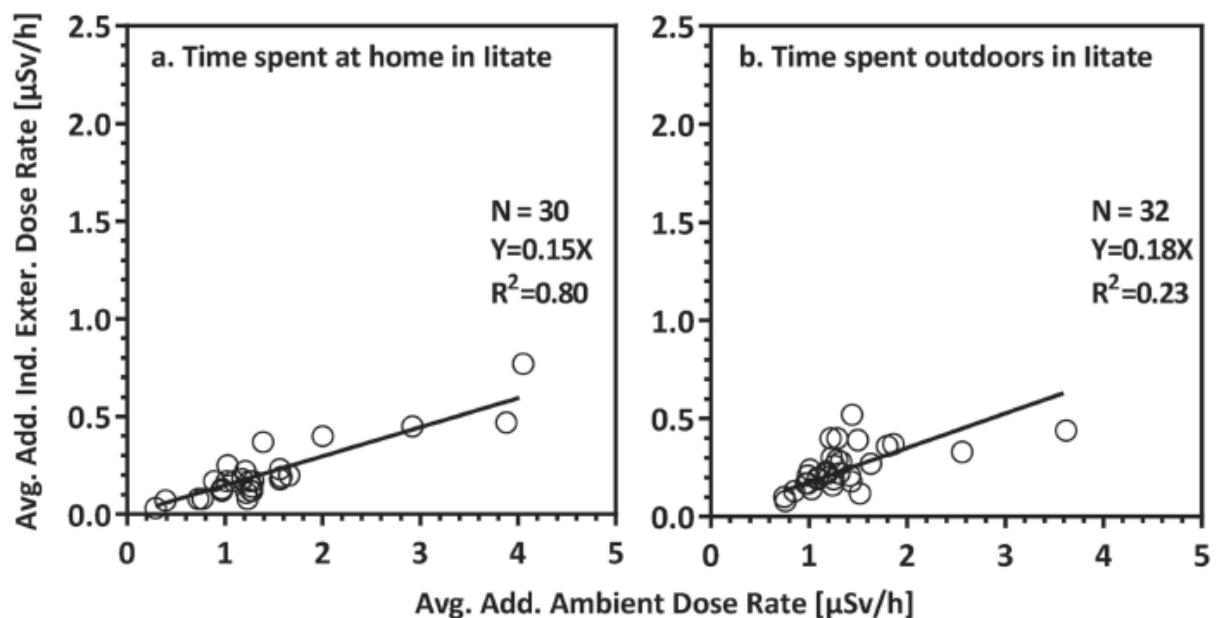
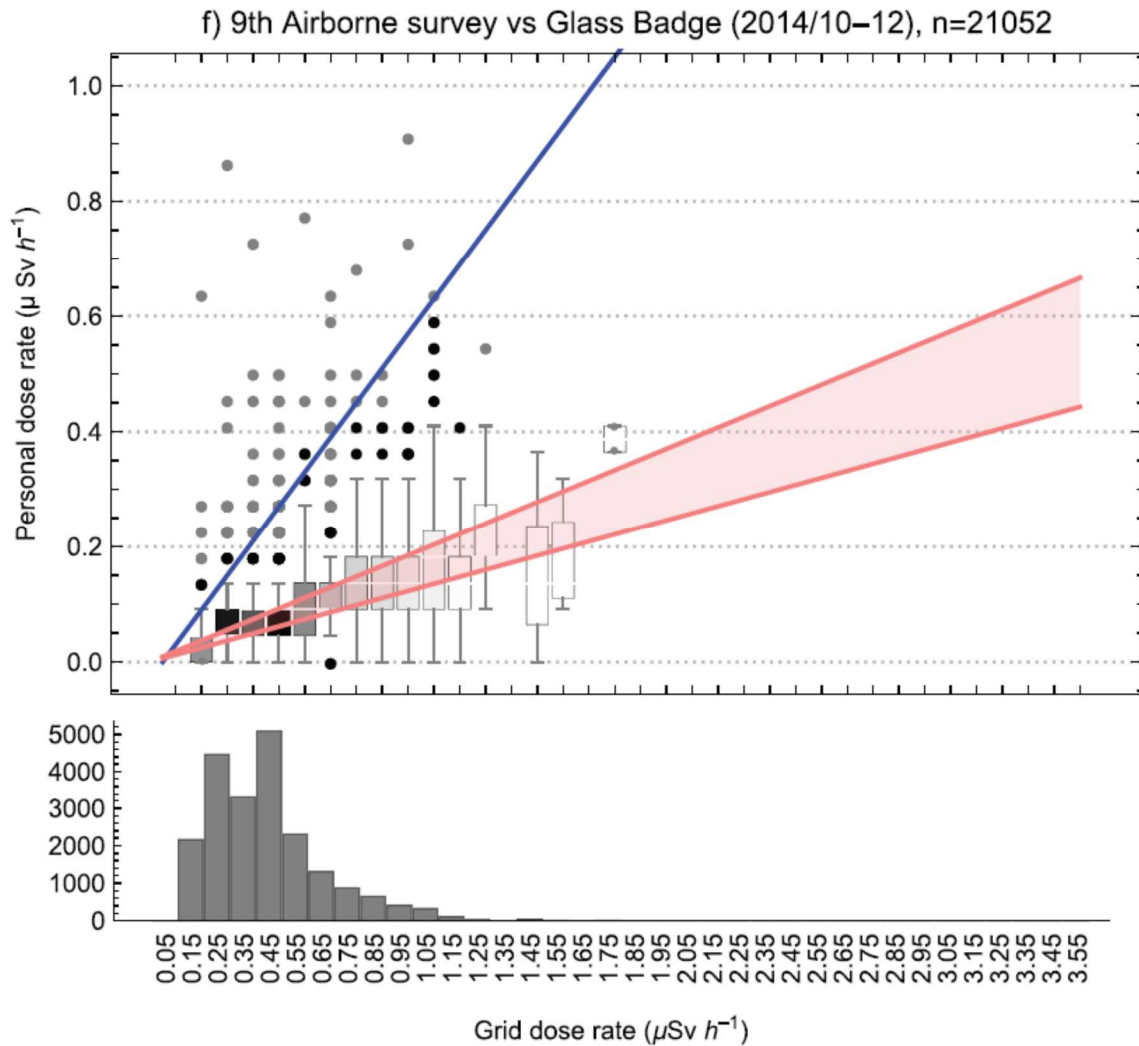


図3 内藤らによる調査結果の一例（飯舘村内の屋内と屋外で過ごした時間に応じた平均追加個人外部被ばく線量率と平均追加空間線量率の関係）

¹⁰ Measuring and assessing individual external doses during the rehabilitation phase in litate village after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident (Naito et al., J. Radio. Prot. 37, 2017)

- ④ 個人線量と航空サーベイによる空間線量モニタリング結果の比較（宮崎、早野）
- 宮崎、早野は、福島県伊達市が実施した住民（約9千～6万人）の個人線量の測定結果と空間線量率（第4次～第9次航空機モニタリングの結果に基づくもの）の関係を分析し、発表している¹¹。
 - 調査結果によれば、個人線量計に基づく被ばく線量（個人線量当量）と空間線量率に基づく被ばく線量（周辺線量当量）の比の平均は、0.15（90パーセンタイル値：0.31、99パーセンタイル値：0.56）であったとしている。



論文中の図4から第9次モニタリングの結果との比較を抜粋したもの。図中、青線は地域指定の数値基準と同じ計算方法を用いて空間線量率から推計した個人線量を示したものであり、ピンク色のバンドは縦軸と横軸の比を 0.15 ± 0.03 としたときの幅を示したもの。

図4 宮崎、早野による調査結果の一例（航空機モニタリングの結果と個人線量の比較）

¹¹ Measuring and assessing individual external doses during the rehabilitation phase in litate village after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident (Naito et al., J. Radio. Prot. 37, 2017)

3. 基準に係る整理を踏まえた緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況において技術的基準を策定する際の教訓

- 放射線審議会では、2. で整理したような事故後に策定された技術的基準の現状から、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況において技術的基準を策定する際に留意すべき点を教訓として以下のとおり取りまとめた。

(1) 数値基準の基となった仮定・シナリオに対する正しい理解の重要性

- 基本的考え方3. ⑥「数値基準の意味と役割」に記載されているように、現場で実務を効率的に行うために直接計測可能な量で数値基準を定める場合、政策立案者は、当該基準値の位置付け及び導出過程（シナリオや仮定）を明確にし、根拠を示す必要がある。
- 例えば、食品に関する暫定規制値は、緊急時における防護方策として取られるべき飲食物の摂取制限措置を導入するかどうかの目安となるものであった。また、その数値は、チェルノブイリ事故を受けて当時の原子力安全委員会が策定したものであり、1回の大きな放出により被ばくするというシナリオの下、核種の自然壊変による物理的半減期を考慮したものとなっていた。このような基準値の位置付け及び導出過程を正しく理解し、対外的に示すことは重要である。
- また、放射性物質汚染対処特措法に基づく汚染状況重点調査地域等の要件については、あたたかも $0.23 \mu\text{Sv/h}$ を上回る値が測定された場所は危険であり、除染されなければならないかのような誤解が広まるなど「基準の一人歩き」と呼ぶべき状況が生じた。
- これらの数値基準は、個人の線量を年間 1mSv 以下にすることを担保するため、被ばくを低減するためのモニタリングを行う上での管理指標や除染すべき区域を設定するための調査指標として導入されたものである。
- しかし、前述のような「基準の一人歩き」と呼ぶべき状況が生じると、年間 1mSv が安全と危険の境界であるといった誤解が生じるとどまらず、「この食品は 100Bq/kg を超えているから摂取してはいけない」とか「この物体の表面は $0.23 \mu\text{Sv/h}$ を超えているから触ってはいけない」とか、本来の基準の意図する目的や根拠とはかけ離れたところで流用され、結果として風評などによって被災地の復旧・復興を阻害するおそれがある。
- したがって、事故が起きた当初、十分なデータがない中で一定の仮定・シナリオを置いて技術的基準を策定することは当然の対応であるが、その場合であっても、当該技術的基準を策定・運用する主体は、防護の観点からどのような位置付けを持つものかを正しく理解した上で、運用し、同時に社会に説明する必要がある。その上で、状況の変化等を踏まえて、当該技術的基準が被ばく状況に応じてどの程度の裕度を持つのかを説明していく必要がある。

(下線部に関連する前回の委員意見)

- 暫定規制値の基準値の運用に関し、特に半減期の短いヨウ素について、もとの仮定されたシナリオを踏まえれば、半減期を考慮すべきだったのではないかと（岸本委員）

- ・ 安全側、保守側にするということは、一見非常にいいことに聞こえるが、その裏で別のリスクやコストを増やすなどのデメリットがある。安全側にすればするほど逆にこんなリスクがある、コストが増えるということを明示するということが重要である（岸本委員）
- ・ 暫定規制値はチェルノブイリ事故を受け 1 回大量放出というシナリオに基づき旧原子力安全委員会が策定したものであるが、想定したシナリオと現実が変わってゆく中で、状況に応じた判断をするべきであった。また、大変混乱していた 2011 年 4 月という時期に、非常に厳しい基準を導入したということは評価できるが、実際にはスーパーなどがよりもっと低い数値基準を示すこととなったので、厳しい数値が決して安心を与えたわけではなかった。これらは今回の事故の大きな教訓である（甲斐委員）
- ・ 食品に関する基準の意味が十分に理解されないまま、摂取してはならないというようなものとして、拡大していったように思われる。そもそも、シナリオ、前提、何に適用するのか、どこまで適用、いつまで使うのかといったことが十分に議論されなかった（ことが教訓である）（甲斐委員）
- ・ 追加被ばく線量年間 1 mSv を「これ以下なら安全だ」という境界を示すしきい値として使用したり、設定の目的及び導出式などの背景や条件から切り離してこの数値を単独に使用したりすることは適切ではない（吉田委員）
- ・ 緊急時に保守的に数値基準を設定した場合、実際の被ばく量と大幅に乖離が生ずる可能性がある。また、2014 年 8 月に環境省は個人線量を重視する方針を発表したが、依然として、多くの住民は、(中略) 毎時 0.23 μ Sv を超える地域で生活すると健康影響が生じる、すなわち、毎時 0.23 μ Sv は安全の基準であると認識している。（吉田委員）
- ・ 追加被ばく線量年間 1 mSv と毎時 0.23 μ Sv の数値の認識のされ方及び使われ方にそもそも定義とのギャップが大きく、双方とも適用の範囲を超えて数値単独で使用され、すでに安全を代表する数値として市民権を獲得し“文化”として定着してしまっている（吉田委員）

(2) 参考レベルに基づく数値基準と計画被ばく状況における線量限度との意味合いの違い

- ・ ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の 2007 年勧告」では、公衆被ばくに関し、計画被ばく状況における線量限度と緊急時被ばく状況又は現存被ばく状況における参考レベルを区別している。具体的には、線量限度はその線量を超えないように放射線源や作業を制御・管理することが前提となっている。一方、参考レベルはそのレベルを超える個人又は集団が存在することを前提とした上で、そうした個人又は集団の被ばく線量を参考レベルを用いて線量を下げていくための目安であり、参考レベル以下であっても最適化を推進していき、状況に応じた防護策をとることを念頭に置いた概念である。

- ・ 一方、事故後に策定されたいくつかの技術的基準では、「追加被ばく線量年間 1mSv」を規制的手法によって義務付けているものがある。例えば食品に関する現行基準値は、数値基準を超えて食品を流通させた場合には法違反となるため、現存被ばく状況における技術的基準としては厳格であり、参考レベルの概念とは異なるものとなっている。
- ・ 我が国の法体系において、参考レベルの概念をそのまま取り入れることは法技術的な課題があるし、罰則や義務付けによる規制的手法による担保が一律に否定されるべきではないが、緊急時被ばく状況又は現存被ばく状況における一般公衆の個人線量に関する数値基準を設けようとする場合、線量限度と参考レベルの意味合いの違いを理解する必要がある。特に、当該数値基準が罰則等を伴う規制的手法によって運用される場合には、慎重な検討が必要である。

(下線部に関連する前回の委員意見)

- ・ 我が国において、事故時の基準又は事故が収束してから適用される基準の意味合いについて、十分な議論がされてこなかった (甲斐委員)

(3) 事故後の状況の変化やデータの蓄積があった場合に、当初の目的に照らしてその妥当性を検証するというプロセスの重要性

- ・ 基本的考え方3. ④に記載されているように、放射線防護の基本原則である最適化とは、「本質的には、現在の事情の下で最善が尽くされているかどうかを常に問い続けることであり、結果ではなくプロセスに対する要求」である。
- ・ 例えば、食品に関する基準値は、策定した際の仮定・シナリオに比べ、実際の食品中の放射能濃度は大幅に低いことが確認されており、食品の摂取から推定される線量についても、年間 1mSv を十分に下回っていることが確認されている。放射線防護の観点からは、このような状況において、年間 1mSv を管理目標とすることは引き続き妥当であるが、モニタリングの根拠として現行基準値を使用し続ける必要性を説明することはできない状況である。
- ・ 一方、事故後の現存被ばく状況に対応して策定された技術的基準は、運用される中で固定化されてしまい、見直すことによる社会的影響、とりわけ風評被害の発生を懸念し過ぎるがゆえに、見直す機運が高まりにくいとの意見がある。
- ・ そのため、最適化の観点からは、事故後の状況の変化やデータの蓄積があった場合に、当初の目的に照らしてその妥当性を検証するというプロセスを設けることが重要である。
- ・ また、原子力災害対策特別措置法に基づく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) における運用上の介入レベル (OIL) について、状況の進展に応じて必要な場合には OIL そのものを見直したり、個別法令での対応に切り替えることが求められる。その際、緊急時被ばく状況から現存被ばく状況に被ばく状況が切り替わることとなることから、

被ばく状況の切替えに関する考え方の整理が必要である¹²。

- ・ さらに、個人線量が把握できていない初期段階で空間線量率のみに基づく技術的基準を策定した場合に、データの蓄積によって個人線量が把握された段階で、判断根拠を個人線量に切り替えるといったことも重要である。

(下線部に関連する前回の委員意見)

- ・ 特に食品は、汚染地域だけでなく、日本全体、国際的にインパクトがあること等を踏まえれば、単なる数値基準だけでは意味がなく、出荷制限等に関する基準を策定する際に解除の条件を同時に議論ができなかったことは教訓である（甲斐委員）
- ・ 緊急時被ばく状況と現存被ばく状況の対応が明確に区別されずに扱われたことは、教訓である（甲斐委員）
- ・ 事故後、刻々と変わっていく状況において、モニタリング等を通じて把握した内容を反映した対応が必要であったが、当初決めた数値以外のものに対応しようということにならなかったことも、教訓である（甲斐委員）
- ・ 事故初期の緊急時の防護の後、現存被ばく状況へのスイッチングを誰がどういう根拠に基づいて意思決定するのかについて、議論が必要である（松田委員）
- ・ 現在までに蓄積されたパラメータに関し、時間とともにプロセスを見直す工程がこれからも必要になってくる（二ツ川委員）
- ・ 防護の最適化の考え方である「常に問い続けること」は、化学物質など他の分野ではできておらず、放射線防護の分野でこれを実現することが他の分野においても重要である（岸本委員）

¹² 原子力災害対策指針において、「緊急時被ばく状況から現存被ばく状況・計画被ばく状況への移行に関する考え方、中期モニタリング及び復旧期モニタリングの在り方」については「今後、原子力規制委員会で検討を行うべき課題」とされている。

4. 教訓を踏まえた放射線審議会における審議の観点について

- ・ 3. の教訓を踏まえ、今後、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況において技術的基準の策定について放射線審議会に諮問があった場合、以下のような考え方で審議することを基本とする。ただし、実際に審議においては、そのときの状況に応じ、個別に検討を行うこととする。

(1) 数値基準を策定する場合、その基となる仮定・シナリオや当該仮定・シナリオが見込む裕度の考え方の妥当性を確認する。その結果、基準の意図とは離れたところで流用される「基準の一人歩き」によって社会的な誤解や混乱が懸念されるような場合には、数値基準の取扱いに当たって留意すべき事項を答申に付記するなどの対応をとる。

(2) 一般公衆の個人線量に関する数値基準を設けようとする場合、線量限度と参考レベルの意味合いの違いを踏まえたものとなっているかを確認する。特に、当該数値基準が罰則等を伴う規制的手法によって運用される場合には、他の手法による担保ができないかどうかを確認する。

(3) 事故後の状況の変化やデータの蓄積があった場合に、当初の目的に照らしてその妥当性を検証するというプロセスがあらかじめ制度等に盛り込まれているかどうかを確認する。

(下線部に関連する前回の委員意見)

- ・ 教訓を踏まえた対応をどうやって周知するかについても決めなければ、机上の議論で終わってしまう (大野委員)
- ・ 基本的考え方として記載されれば、教訓を踏まえた技術的基準が策定されるかどうかについて、放射線審議会における審議を通じて確認ができるのではないかと (神田委員)
- ・ 実際にそれを諮問のときに適用するときは、現実と個々に照らし合わせながら検討していくということかどうか (神田委員)

5. 終わりに

- 本資料は、基本的考え方を補完するものとして取りまとめたものである。したがって、関係行政機関は、今後、緊急時被ばく状況又は現存被ばく状況で技術的基準を策定するときには基本的考え方に留意するほか、本資料にも留意する必要がある。
- また、本資料に基づく考え方は、既に策定された事故を踏まえた技術的基準について、策定された当時の考え方や具体的な数値を否定するものではない。一方、基本的考え方や本資料において繰り返し言及しているように、放射線防護における最適化とは、現在の事情の下で最善が尽くされているかどうかを常に問い続けることである。
- このような考え方の下、関係省庁は、事故を踏まえた技術的基準について、科学的かつ客観的な議論に基づく継続的な検証がなされるよう努めるべきであり、放射線審議会として今後とも注視していく。