

緊急被ばく医療対応マニュアル

— 汚染測定・被ばく相談への対応 —

・はじめに	1
・対応手順	2
・健康診断記録票	3
・放射能汚染検査記録票	4
・災害発生時の行動の記録票	5
・緊急連絡先	6
・放射線の影響の参考資料	
急性放射線症候群	7
放射線と白血病	8
放射線被ばくによる遺伝的影響	8
放射線被ばくによる胎児の影響	8
X線検査の被ばく線量と自然放射線量	9
災害カウンセリング	10
・放射能汚染検査についての参考資料	
身体汚染検査を行う服装及び用具	11
身体汚染検査の方法	11
体表面汚染密度の換算	11
甲状腺 I-131 沈着量の換算	11

はじめに

1. 目的

大量の放射線または放射性物質が環境に放出されるような放射線災害が発生した場合、通常の救急救命医療のほかに汚染管理、被ばく管理に着目した放射線災害特有の緊急時医療が必要となる。

ここに放射線に対する知識を持った医療従事者である診療放射線技師が、被災者の放射能汚染トリアージ、心理的動揺を鎮める等の緊急時医療活動に従事する際に、混乱の中にも的確な活動が展開できるようにこのマニュアルを定めるものである。

ただし、災害対策本部等による規定がある場合はその規定を準拠すること。

2. 受診対象者

このマニュアルでの受診対象者は、災害発生現場周辺に居合わせたり付近を通行中で、特に医療措置を必要としないが心理的不安から検査等を求めている周辺地域居住者等を対象とする。

したがって、外傷等により救急救命処置が必要な者、急性放射線障害を発症している者等は除く。

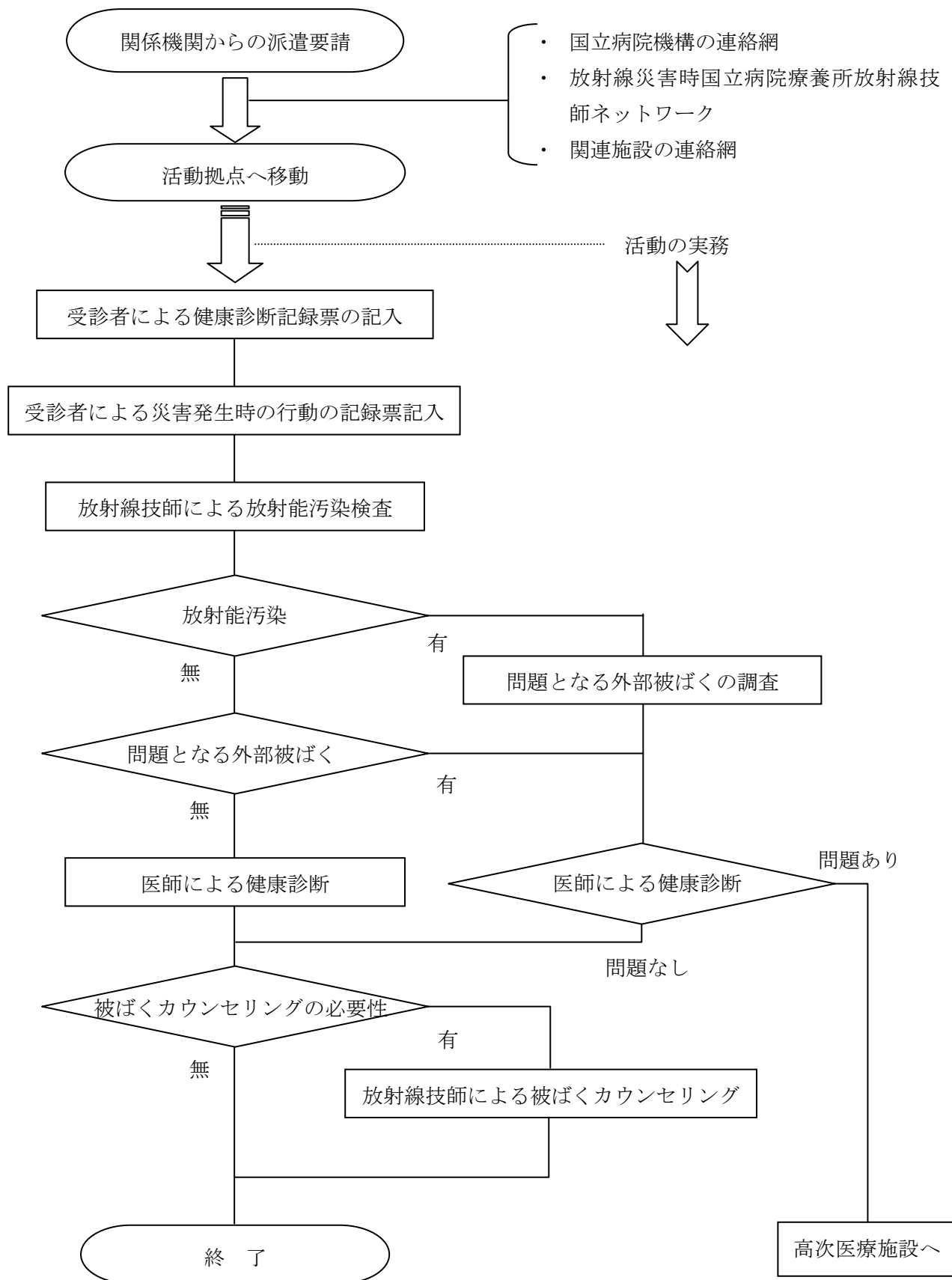
3. 活動内容

- サーベイメータを用いた放射能汚染検査
- 放射能汚染検査に基づいたトリアージ
- 被災者カウンセリング
- その他

4. 活動の場所

災害対策本部により指定された救護所または臨時医療施設等の他、既存の医療施設でその必要性が認められた施設。

対応手順



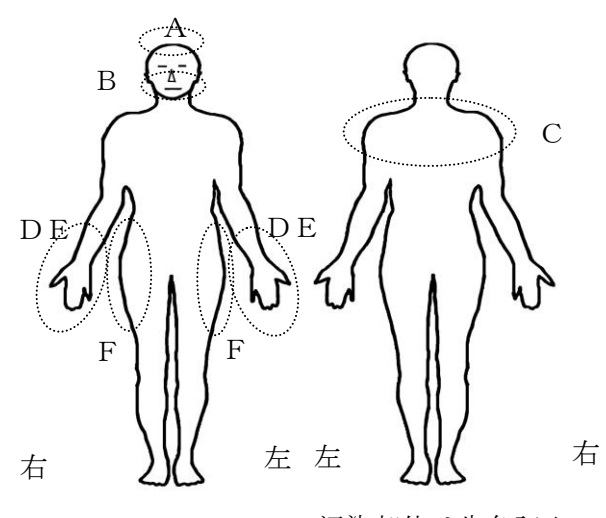
健康診断記録票

※太線枠内について記入して下さい。

氏名		性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
生年月日	年 月 日 (才)	連絡先電話番号	- -
住所			
ヨウ素剤服用の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	妊娠の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
現在治療中の病気 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 病名：			
過去にかかった病気 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 病名：			
現在の自覚症状 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 症状： <input type="checkbox"/> 悪心 <input type="checkbox"/> 嘔吐 <input type="checkbox"/> 下痢 <input type="checkbox"/> 頭痛 <input type="checkbox"/> 発熱 <input type="checkbox"/> 疲労 <input type="checkbox"/> 脱力 <input type="checkbox"/> その他：			
今回の事故に関して不安に思うこと			
皮膚の状況 <input type="checkbox"/> 所見なし <input type="checkbox"/> 所見あり 所見：			
臨床検査 <input type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/> 血液 <input type="checkbox"/> 尿 <input type="checkbox"/> その他 ()			
その他の身体所見 <input type="checkbox"/> 所見なし <input type="checkbox"/> 所見あり 所見：			
高次医療機関への紹介 <input type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/> 紹介 (施設名：)			

医師 _____

放射能汚染検査記録票

氏 名					 <p style="text-align: center;">汚染部位は朱色記入</p>
測 定 日	年	月	日		
測定時間	:	~	:		
測 定 器	① β線 ② α線 ③ γ線 ④中性子				
バックグラウンドを含んだ計測値を記入のこと	① β線	② α線	③ γ線	④中性子線	
	c p m	c p m	μ Sv/h	μ Sv/h	
バックグラウンド					
A (頭部)	異常なし	異常なし	(甲状腺部のみ) <input type="checkbox"/> 異常なし	(腰の高さにて) <input type="checkbox"/> 異常なし	
B (顔、特に鼻腔)	異常なし	異常なし			
C (両肩)	異常なし	異常なし			
D (両手の掌)	異常なし	異常なし			
E (両手の甲)	異常なし	異常なし			
F (服及びズボンのポケット)	異常なし	異常なし			
G (その他)	異常なし	異常なし			

測定記録者 _____

※異常なしの判断はバックグラウンド値の変動幅を考慮の上行うこと

※異常なしの場合も計測値は記入すること

災害発生時の行動の記録票

災害発生時から現在までの行動について記述して下さい。

氏名 _____

1. 災害発生時にいた場所について

※その場所の住所または地名：

屋内 屋外 屋内と屋外 移動中

その他()

◆移動中だった場合

※移動手段 徒歩 車 鉄道 その他()

※移動経路

※災害現場周辺に近づいたのは何時頃ですか？ 月 日 時 分頃

2. 災害発生後に現場周辺に近づいた場合

※移動手段 徒歩 車 鉄道 その他()

※移動経路（現場に最も近づいた地点が判るように）

※災害現場周辺に近づいたのは何時頃ですか？ 月 日 時 分頃

3. 災害発生後の飲食について

※災害発生後に飲食したものについて詳しくお書き下さい。

4. 着衣について

※災害発生後に着替えをしましたか？

はい いいえ

5. その他

※これまでの行動に関して気に掛かること、または不安に思うことなどあったらお書き下さい。

緊急連絡先

厚生労働省	03-5253-1111		
国立病院機構本部 北海道東北ブロック事務所	022-291-0411	放医研緊急被曝医療ダイアル 緊急被曝医療研究センター	043-206-3189 043-206-3008
文部科学省	03-5253-1111		
青森県庁	017-722-1111	放射線影響研究所 広島研究所 海外から 国内から	81-82-261-3131 082-261-3131
秋田県庁	018-860-1111		
岩手県庁	019-651-3111		
宮城県庁	022-211-2111	放射線影響研究所 長崎研究所 海外から 国内から	81-95-823-1121 095-823-1121
山形県庁	023-630-2211		
福島県庁	024-521-1111		
福島原発第1	0240-32-2101		
福島原発第2	0240-25-4111		
女川原発	0225-53-3111		
東通原発	0175-46-2225		

独立行政法人国立病院機構関連病院

国立病院機構青森病院	0172-62-4055	国立病院機構 仙台医療センター	022-293-1111
国立療養所松丘保養園	017-788-0145	同上時間外	022-293-1119
国立病院機構弘前病院	0172-32-4311	国立病院機構西多賀病院	022-245-2111
国立病院機構八戸病院	0178-45-6111	国立病院機構宮城病院	0223-37-1131
国立病院機構盛岡病院	019-647-2195	国立病院機構山形病院	023-684-5566
国立病院機構花巻病院	0198-24-0511	国立病院機構米沢病院	0238-22-3210
国立病院機構釜石病院	0193-23-7111	国立病院機構福島病院	0248-75-2131
国立病院機構岩手病院	0191-25-2221	国立病院機構いわき病院	0246-55-8261
国立病院機構あきた病院	0184-73-2002	国立病院機構 水戸医療センター	029-240-7711
国立療養所東北新生園	0228-38-2121	国立病院機構 東京災害医療センター	042-526-5511

(参考資料)

放射線の影響

・急性放射線症候群

症状と治療方針		軽度 (1-2Gy)	中等度 (2-4Gy)	重症 (4-6Gy)	非常に重症 (6-8Gy)	致死的 (>8Gy)
嘔吐	発現時期 発現頻度	2h 以降 10-50%	1-2h 後 70-90%	1h 以内 100%	30 分以内 100%	10 分以内 100%
下痢	発現時期 発現頻度	なし —	なし —	軽度 3-8h <10%	重度 1-3h >10%	重度 数分以内-1h ほぼ 100%
頭痛	発現時期 発現頻度	軽微 —	軽度 —	中等度 4-24h 50%	重度 3-4h 80%	重度 1-2h 80-90%
意識	発現時期 発現頻度	障害なし	障害なし	障害なし	障害の可能性	意識喪失 数秒-数分 -100%
体温	発現時期 発現頻度	正常 —	微熱 1-3h 10-80%	発熱 1-2h 80-100%	高熱 <1h 100%	高熱 <1h 100%
脱毛		なし	中等度 15 日以降	中等度-完全 11-21 日	完全 11 日以前	完全 10 日以前
潜伏期の長さ(日)		21-35	18-28	8-18	=<7	なし
臨床症状		倦怠感 衰弱	発熱、感染 出血、衰弱	高熱、感染 出血	高熱、下痢、嘔 吐、めまい、見 当識障害、血圧 低下	高熱、下痢 意識障害
リンパ球数 ($\times 10^3/\text{mm}^3$) (被ばく後 3-6 日)		0.8-1.5	0.5-0.8	0.3-0.5	0.1-0.3	0.0-0.1
顆粒リンパ球数 ($\times 10^3/\text{mm}^3$)		>2.0	1.5-2.0	1.0-1.5	=<0.5	=<0.1
血小板 ($\times 10^3/\text{mm}^3$)		60-100 10-25%	30-60 25-40%	25-35 40-80%	15-25 60-80%	<20 80-100%
治療方針		入院不必要 予防的処置	入院必要 14-20 日以降専門 的予防処置 10-20 日以降無菌 室へ隔離	入院必要 7-10 日以降専門 的予防処置 入院当初より無菌 室へ隔離	緊急入院 被ばく当日より専門 的予防処置 入院当初より無菌 室へ隔離	対症療法のみ又は 造血幹細胞移植
致死率 死亡時期		0	0-50% 6-8W 以降	20-70% 4-8W 以降	50-100% 1-2W 以降	100% 1-2W

(IAEA/WHO Safety Reports Series No2 Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries)

・放射線と白血病

白血病を始めとしたがんは、放射線被ばくとは関係なく自然に発生している。放射線被ばくにより、これらの自然に発生している白血病が増加することは、広島、長崎の原爆被曝者を対象とした疫学調査を始めとした種々の疫学調査で明らかにされている。これらの疫学調査の結果から、短い期間の間に比較的高い線量を受けた場合には、白血病が線量の増加とともに増加することが確かめられている。

しかし、200 mGy以下の線量の被ばくの場合には放射線被ばくによる統計的に有意な白血病の増加は認められていない。したがって個人レベルで議論する場合には、200 mGy以下の線量では白血病の発生を心配する必要ないと考えてよい。

放射線誘発白血病の発生確率（生涯確率）		
	作業員集団	一般公衆
発生確率	0.4%/Sv	0.5%/Sv
ICRP Publ. 60		

<参考：草間朋子、あなたと患者のための放射線防護Q&A、医療科学社>

・放射線被ばくによる遺伝的影響

人では放射線被ばくに伴う遺伝的影響は実際には発生していないが、放射線防護上の基準を設定するために、被ばく線量の増加に伴い、自然に発生している遺伝性の疾病の発生率が増加するとの考え方がとられている。

放射線被ばくによる遺伝的影響の発生確率		
	職業人	一般公衆
発生確率	$1.0 \times 10^{-2} / \text{Sv}$	$0.6 \times 10^{-2} / \text{Sv}$
ICRP Publ. 60		

<参考：草間朋子、あなたと患者のための放射線防護Q&A、医療科学社>

・放射線被ばくによる胎児の影響

胎児の影響のうち、がんと遺伝的影響を除いたその他のすべての影響は確定的影響に分類され、影響の発生する最小の線量が存在する。この線量を越えて被ばくした場合でないと影響は発生しない。

胎児影響の高い時期としきい線量			
胎児の分類	時期	影響	しきい線量
着床前期	受精～9日	胚死亡	0.1 Gy
器官形成期	受精後2～8週	奇形	0.1 Gy
胎児期	受精8週から出産	発育遅延	0.1 Gy
	特に8～15週	精神発達遅延	0.12 Gy

確率的影響の発生確率と自然発生率		
	放射線誘発率	自然発生率
発がん	$5.0 \times 10^{-5} \text{ m S v}^{-1} \times (2-3)$	27×10^{-2}
遺伝的影響	$5.0 \times 10^{-5} \text{ m S v}^{-1}$	7.5×10^{-2}

<参考：草間朋子、あなたと患者のための放射線防護Q&A、医療科学社>

・ X線検査の被ばく線量と自然放射線量

病院等で実施されているX線検査時の医療被ばくの概数値と、日常生活において大地、宇宙、食べ物、自分自身の身体等から受ける自然放射線量を下表に示す。

検 査	皮膚表面線量
胸部直接撮影	0. 2 m S v / 枚
胃・十二指腸撮影	9 m S v / 枚
胃・十二指腸透視	6 ~ 1 6 m S v / 分
注腸造影撮影	7 m S v / 枚
注腸造影透視	4 9 m S v / 分
乳房撮影	6 0 m S v / 検査
歯科撮影	4 m S v / 枚
自然放射線 (全身について1年間)	2. 4 m S v
I C R P P u b l . 3 4	

・災害カウンセリング

C I S (critical incidence stress : 非常事態ストレス)で興奮状態の人たちとのコミュニケーションをしてゆくためのガイドラインとして

- 1) 裏表のない簡単明瞭な情報を与えること。被災者の要求に応える自分の権限なり、能力なりに限界があることを念頭におきながら、きっぱりと話すこと。出来ることと出来ないこととの間の線引きを明確にきちんとする。
- 2) 相手が今どういう感じを持っているか、物事をどのようにやっているのかを尋ねてみるのはよいが心理的アドバイスをしてはいけない。相手が自分の気持ちを話しながら無理押ししてはいけない。
- 3) 相手の苦痛、おかれている状態を気の毒に思っていることを告げることは大丈夫。
- 4) ストレスフルな状態にいる人が感情が混乱したり、記憶が曖昧になったり、精神集中が難しくなったり、決断力が落ちたりすることは異常な状況に対する正常な反応であることを説明してあげること。
- 5) 時間が許せば、相手の話しの腰を折るのは避けましょう。こちらからは殆ど何もいわないようにしましょう。
- 6) 相手が同じ話しの繰り返しでもじっと聞く。相手はその現実次第に深く直面することができるようになります。癒えてゆく上で必要な要素は「時間と語ることと涙を流すこと」。

逆にしてはならないものとして

- 1) 相手の状況を完全に理解しているなどと主張すること。こう感じるべきだ、こう感じてはいけないと相手に言おうとしてはいけない。
- 2) 別の人々の例をあげて、それよりましだと言ったり、状況を比較してはいけない。
- 3) 同情の表現のし過ぎは良くない。
- 4) 相手の状況の危険性やその大きさをいい加減な気持ちで軽く言ってはならない。
- 5) そのうち必ず、万事うまくいくと安請け合ひしてはいけない。
- 6) 何でも政府や一般のシステムのせいにして嘆いて見せるのでなく、システムに従って手続きを進める上で必要な事項を認め、それを具体的に満たすようにする。
- 7) みせかけだけの約束をしてはいけない。
- 8) 自分個人に向けられた怒りをそのままにしたり、又はその上で逆に相手に怒りで反応しては良くない。
- 9) 今、直ちに正常に活動することを期待させるようなことを口にしてはならない。

(参考資料)

放射能汚染検査について

1 身体汚染検査を行う服装及び用具

マスク、帽子、手袋、白衣又は作業衣、靴下、靴等を着用しポケット線量計を携帯。
 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線用の各サーベイメータ等を持参する。

2 身体汚染検査の方法

- α 線、 β 線、 γ 線用各サーベイメータを用いて身体表面を測定する。
- 中性子線用サーベイメータは方向依存性がないので、人体の腰の高さで測定すること。
また、サーベイメータはかなり重いので、患者さんに近づいてもらうこと。
- β 線、 γ 線用サーベイメータの検出部はラップまたは薄いビニール袋で覆い、身体表面から1～2センチ離してゆっくり走査(1～6 cm/s)測定する。
- α 線用サーベイメータについては数ミリ程度の距離で走査させ、検出器が汚染したらふき取ること。
- α 線、 β 線のサーベイは、頭髮、顔面、鼻腔、両肩、両手掌、両手背、両足の順に走査測定し、衣服、帽子、靴等も行う。口角、鼻腔のサーベイは充分に行うこと。
- 測定記録票にはバックグラウンドを含めた測定値を正確に記入し、汚染部位には朱色でその部位がわかるように記入すること。
- バックグラウンド値は必ず測定すること。
- 受診者にも測定値を確認してもらいながら検査を行うこと。

3 体表面汚染密度の換算 (ウラン等であらかじめ校正されている場合を除く)

放射性核種により放出する β 線のエネルギーが異なり、測定器に到達する β 線量も異なるが緊急時には安全側であるコバルト60で過大評価とする。

例えば 22,000cpm のカウントがあったとすると $22000 \times 0.09/20 = 100 \text{Bq/cm}^2$ となる。

放射性核種の換算計数 (Bq / 20 cm ² / cpm)						
核種名	Co-60	Cs-137	I-131	Sr-89	P-32	U ₃ O ₈
β 線 max(MeV)	0.318	0.521,1.17	0.606,0.334	1.49	1.71	2.29
換算計数	0.090	0.059	0.066	0.05	0.05	0.045
TGS-133、線源効率 50%			JAMMRA4:36-37,1998,6:65-67,1999			

4 甲状腺 I-131 沈着量の換算 (あらかじめ校正されている場合を除く)

シンチレーションサーベイメータの指示値から I-131 の甲状腺への沈着量を求めるには検出器を頸部甲状腺部にできるだけ密着させた状態で指示値をよみ、換算計数 32 kBq/(μ Sv/h)を乗じて沈着量とする。

例えば指示値が 0.5 μ Sv/h であった場合、 $0.5 \times 32 = 16 \text{ kBq}$ となる。

緊急被ばく医療対応マニュアル

— 汚染測定・被ばくカウンセリングへの対応 —

作成：国立病院療養所東北放射線技師会

〒983-0045 宮城県仙台市宮城野区宮城野2-8-8
仙台医療センター放射線科内

電話 022-293-1111

HP <http://www.nhort.jp/tohoku/>

メール tohoku@nhort.jp

2000.07.06 初版発行
2001.09.14 第2版ホームページ掲載
2004.05.29 改訂
2007.07.04 改訂
2010.06.21 HP改訂
2012.01.30 改訂