

課題とそれに対する対応

No.	項目	課題	対応
1	空間線量測定の方法	- 空間線量測定の方法は、一番線量が高いと見込まれる点と、平均的な線量が見込まれる点を図るべき。測定は、1mの高さで行うべき。 - どこが最も線量が高いと見込まれ、どこが平均的と見込まれるのか。 a) 空間線量の測定は、地区の面積を等間隔に縦横に区切った線の交点で測定するか、又は他の方法で測定点を決めるが、いずれにしても思惑が入らない測定を行う方式が必要である。(スクリーニングサンプリング) 1地区の面積はどの程度か？ 1地区内で何点の測定が可能か？ - 放射能汚染は局所的に高濃度になっている例が報告されているため、サンプリングポイントは多い方がよい。 b) 1地区の中で、放射能汚染が高濃度になりやすいと予測される地点で空間線量を測定する。(任意に測定点を設定する。) c) 1地区の中で最も高い空間線量を検出した地点の土壌について、放射性物質の土壌中含有量を分析する。(Bq/kg、出来れば核種の同定) d) 空間放射線量と表土の放射性物質含有量の間に一定の関係を推定できるか？(松村委員)	- 作業環境測定の B 測定と同じで、一番線量が高い場所が予め見込まれる際(特定の汚染源が存在すると考えられる場合)に、その地点を測定することが現実的だと思います。そうでなければ行わない。 - 平均的な線量については、ルール化しておく必要があると思います。たとえば、作業環境測定 A 測定のように格子上の測定点を指示するか、単位面接当たり何ヶ所の測定といったように。 - 一番高いところを予測して測定するインセンティブを与えるために、それを行った場合には、平均的な線量の測定を簡素化することができるようにするルールも考えられます。(森委員) - 測定対象の「1地区」の面積は、森林、畑、グラウンド等除染の面積が極端に違うと思われるので一律の面積では決められないと思います。 1地区内で何点と測定点を決めるのではなく、例えば 1000m² で1測定点としてはどうでしょうか？作業環境測定では、1測定点の汚染濃度をカバーできる面積が約 700m² です。屋外で広い範囲が想定されるので、屋内の約 10 倍に切りを良くして 1000m² と考えました。あくまでも基本でして、森林のような広い地区では、測定点が多くなるので、面積を広げるか？あるいは割り切って地区の四隅と中央の1点の5点とする。 - 測定は、とりあえず決められた方法で測定して、高濃度が測定された地点は、その場所だけ詳細に測定を行う事でよいと思います。(名古屋委員) - 除染の1区画の内部で、少なくとも9点の等間隔に区切った縦横の区分の交点で測定する(小さい区画)か、25m 以内の縦横の等間隔に区切った線の交点で測定する(大きい区画)。その時に、区画の周辺部が必ず含まれるような区切りとする。 - その他に、特に高濃度汚染が予想される地点で測定する。測定のためのサンプリングは地上 1mで行う(？)。高濃度汚染がある場所の放射線量測定は直近で行っているのではないか？(松村委員) - 廃棄物処理(屋外)では廃棄物の集積場所や処理濃縮物の近傍、一般環境では流水の集水場所近傍。植物では葉表面積の大きな松などが高くなる傾向がある。(古田委員) - 表面線量が高くなりやすい場所としては雨樋(縦樋)の下など、雨水が集まる箇所があげられる。 - 空間線量は周辺の影響を受けやすく、線量が高い場所と平均的な場所を事前に特定し、測定箇所を指定することは難しいと考えられる。実際に現場をサーベイし、測定すべき場所を特定することが重要である。(中山委員) - 農地除染で、線量の高いとも思われる場所は、稲株など前作が残っている所、くぼみなど表面水が溜まりやすい所、削り取った表土を集積する所、排土を土のう袋に詰める所、フオールアウ

			ト前から圃場にある稲ワラ、雑草などを扱う作業などです。 ・一区画の面積は小さい圃場で5～10a、標準的な圃場で30a、大区画圃場は1ha以上。大区画圃場の除染作業は重機(キャビン付き)を用いるケースも想定されます。 ・農地の除染を行う際、土壌の汚染状況を調べるのに用いる土壌サンプル法「土壌放射能濃度測定用試料採取法」(農業環境技術研究所)を添付します。(小林委員)
2	空気中粉じん濃度測定	・粉じん濃度の測定対象の粒径は、総粉じん量か、PM5か、PM4か。事前に決めておく必要がある。 ・また、吸入の評価方法は何か。100%吸引と見なすのか、一定の割合の吸引とするのか。	・粉じん濃度測定の対象粒径は、塵肺を対象に考える吸入性粉じん(4μm、50%cut)ではなく、内部被爆を対象に考えるので、総粉じんに近い気中から鼻孔または口を通して吸引されるインハラブル粉じん(吸引性粉じん、100μm、50%cut)を測定対象と考えた方が良いと思います。つまり、纖毛のある気管より上部に沈着した粒子は移動して消化器へ移動する可能性が大きいと考えられるので。 ・インハラブル粉じんは、オープンフェイス型サンプラーを用い、捕集ろ紙の面速を19(cm/s)で測定することで求まる。(名古屋委員) ・放射性粒子の吸入による体内での有害作用の発現部位が不明なため、吸入性粒子全体を測定した方が安全と思います。オープンフェイスサンプラーで吸引して捕集される全粒子とする。しかし、作業中に測定する必要があり、作業前に作業中の暴露量を推定するためのサンプリングはできないことが問題と思います。(松村委員) ・林業作業では、事故防止や健康管理における労働規則はあるが粉じんの発生は労働上の問題になって来なかったために、粉じんの測定例はない。(金子) ・試験のための測定は詳細に実施し、実際の管理のための測定は簡素はすべきかと思います。(古田委員)
3	空気中放射性物質濃度の推定	・空気中の粉じん濃度(放射性物質濃度)の測定は、作業場所のどこで行うべきか。個人サンプラーを使うのか、作業者の近傍での測定か。 ・マスク使用中の作業者の個人曝露測定は、マスク内部に漏れ込む放射性物質量を測定することとなり、装備の入手及び被験者の負担が大きい。 また、作業中に個人ばく露量を測定しても、測定値が得られるまでに数日を要する現状では、作業者の保護に有効とは言えないのではないかと。(松村委員)	・空気中の放射性物質の濃度を連続測定できる測定機器が使用可能な場合はそれを使う方がよい。しかし、そうした測定器が価格、大きさ、重量等で活用困難な場合、以下のとおり、粉じん濃度測定から概算する。 ・作業者には、個人サンプラーに相当する個人線量計を装着して、作業時間中の被爆量を測定する。粉じん計を装着した個人曝露濃度測定は、不要と考える。個人線量計で十分と考える。正確ではないが、デジタル粉じん計を用いて、作業区域を測定することで、粉じん濃度を測定することは可能である。 ・空気中の粉じん濃度(放射性物質濃度)測定に際し、予め除染場所の表面線量を測定する。除染作業時、作業者の作業に支障を来さない程度に近い所に、デジタル粉じん計(例えば、LD-5)とインハラブル粉じん濃度測定器を並行に設置し、10分以上の継続した時間で測定を行う。測定終了後、インハラブル粉じんの線量を測定し、その線量Sとデジタル粉じん計で求めた相対濃度R(cpm)から、換算係数F(捕集粉じんの線量S/相対濃度R)を求める。その後、空気中の粉じん濃度(放射性物質濃度)測定を実施した時、デジタル粉じん計で測定した値Rに換算係数Fを掛けることで、空気中の粉じん濃度(放射性物質濃度)を求めることができる。 ・作業場所におけるデジタル粉じん計による測定は、一点は作業

			者近傍で作業を行っている時間帯で10分以上の継続した時間、もう一点は、三脚に固定し、作業時間帯の風下で1時間以上の長い時間の測定を行う。測定中に風向きが変わった場合は、風下に移動して継続して測定を行う。(名古屋委員) ・粉じん測定用サンプラーを林内に運搬するための条件(道路からの距離や斜面の傾斜)を予め確認しておく必要がある。林内の作業は一般に重労働であるので、個人サンプラーは作業への負担程度で判断すべきである。(金子委員) ・試験のための測定は詳細に実施。管理のための測定は簡素化すべきかと思います。 ・年間作業で1mSvを超えるおそれが無ければ、測定評価などの管理は不要とできないか。発電所では内部被ばくの記録レベルは1～2mSvとされている。(古田委員) ・除染作業においては、空気流線を考慮し、風下で空気サンプリングを行うことが適当である。 ・空気測定の方法は、ろ紙をセットした「可搬型ダストサンプラー」で数分間サンプリングし、ろ紙の測定(評価)を行う。(中山委員) ・農地除染時の粉じんの測定は、後処理も含めてデジタル粉じん計で行うのが現実的であると思います。総粉じんを計るのか、PM4で計るのかを決めていただき、それと空間線量率を組み合わせる曝露量を推定するのがよいと思います。農地除染を行う圃場では、予め土壌の汚染度を測定し、作業方法、剥ぎ取る表土の深さを決めます。その際に、土壌水分や土性などの情報も含め、発じん量(できれば粉じんの放射線量)が推定できるようになれば粉じんのモニタリングは必要が無くなるのですが。(小林委員)
4	粉じん作業の分類 (マスクの種類の選定)	・発じんのしやすさに応じて、内部被ばく測定や、マスクの種類を決めるべき。このため、①高粉じん作業、②中粉じん作業、③低粉じん作業に分ける必要がある。	・マスクの種類に関しては、高濃度粉じん作業とそれ以外での作業の2作業で良いと思います。つまり、対象とする粉じんの粒径を考慮すると電動ファン付き呼吸保護具のような呼吸保護具は必要ないと考え。高濃度粉じん作業で捕集効率95%以上、それ以外の作業で捕集効率80%以上で大丈夫と思います。ただし、確実な密着性の教育があるという事が前提です。(名古屋委員) ・作業者が使用するマスクの種類を選択する根拠として、地中の放射性物質含有量と作業中の粉じん発生量を、想定される最大値に設定すれば、安全な呼吸保護ができる。(松村委員) ・林内除染作業における粉じんの発生は、下草の刈り払い、腐葉土の除去、下枝の伐採によって発生する。粉じんは有機物が主体である。ただし現場で粉じんが多量に発生している状況は観察されていない(測定例なし)。マスクの装着は労働作業における負担が大きいのでその点も考慮していただきたい。(金子委員) ・適切に散水しながらの作業ではそんなに粉塵は発生しないと考えられるが、データがあれば紹介してほしいと思います。(古田

			委員) ・生活圏の除染作業における発じんデータは存在しないが、粉じん作業を分類するとすれば、 ① 高粉じん作業： ・アスファルト、コンクリート等の剥離 ② 中粉じん作業： ・乾燥した庭土表面の除去 ③ 低粉じん作業： ・屋根、雨樋等の高圧水洗浄、散水後の表土剥離 (中山委員) ・農地除染時の発じん量は、土壌水分によって大きく異なるため一概にはいえませんが以下のように分けることができます。 - 低粉じんは、キャビンを着用した機械のオペレータ - 中粉じんは、 - 高粉じんは、表土除去の前処理である除草作業、圃場や集積所で排土を袋に詰める作業 ・実際の場面では、これに土壌の汚染度が加わり、表土除去が適当とされる 5,000～25,000Bq/kg(作土層 15cm の平均値、0～1cm では 100,000～200,000Bq/kg) や反転耕が適当とされる 5,000Bq/kg 以下場合があります。また、越年稲ワラの処理では 500,000Bq/kg を超える材料を扱うこともあります。(小林委員)
5	空気中粉じん濃度の時間的空間的分布	・飲食喫煙を可能とするエリアをどのようにして特定するのか。発じん作業からの距離はどれくらいとればよいのか。 ・また、発じん作業を終了してから、一定の時間を経れば、飲食喫煙は可能とできるのか。	・飲食喫煙は、作業が終了してからの事なので、空気中粉じん濃度は、あまり影響しないと思います。それより、除染作業場の土壌表面線量により決めた方がよいと思います。デジタル粉じん計の測定結果で空気中の粉じん濃度(放射性物質濃度)が分かれば、距離は決められますが、土壌表面線量が高濃度でなければ、それまでする必要はないように思います。 ・10μ m の粒子の落下速度は、3mm/s、100μ m の粒子の落下速度は、30cm/sです。屋外では、粉じん作業が終了すると吸入性粉じん以外は、早い時間に沈降します。また、吸入性粉じんは、0.2m/sの気流で気流と同じ挙動をするので、微風でも比較的早い時間で風下に流れていきます。屋外での風の状況を考慮すると、「一定の時間」を経れば、飲食喫煙は可能と思います。 ・作業区域の広さにより「一定の時間」は、異なる。たとえば、デジタル粉じん計を持って作業をしている場所であれば、作業前のバックグラウンド値(cpm)に近くなった時間が飲食喫煙は可能な時間となる。 ・粉じんの粒径を考えると高粉じん作業と通常作業で差はないと思います。一般的に高濃度の方が大きい粒子を多く含有しているといわれています。 ・問題は吸入性粉じんの移動時間になると思います。仮に、微風を0.2m/sと考えると、1分間で12m移動します。10分で120mとなり、作業区域の大きさにより時間は変わります。また、風速が2倍速くなれば、時間は半分になります。 ・校庭のような除染区域ならば、10分で大丈夫ともいます。また、畑のような500m×500mで、風上に避難するとすると、作業者は、中心から250m移動することになります。 ・そうすると風上の粉じんが中央まで移動に約20分掛かります。

			作業者は風上に向かうので、歩く速度は別にして、125m付近で粉じんをやり過ごすことになります。 ・この場合、約10分で吸入性粉じんの暴露から解放されることになります。これも、畑全体に均一に吸入性粉じんが存在し、風速0.2m/sの微風があり、作業者が風上に向かうという前提です。 ・広さによって変わりますが、風上に避難するのであれば、10分から20分で大丈夫であると考えます。(名古屋委員) ・我が国の森林は斜面にあるので、作業現場からの移動は困難。飲食や喫煙は作業現場で行うのが一般的である(山火事防止は当然注意している)。除染作業においても、水分補給や喫煙は作業現場で可としたい。ペットボトルなど飲み口が小さい容器からの水分補給による経口被ばくは小さいと予想される。林内の作業現場での食事は、汚染された地面に座ることになるため、できれば避けたい。ただ現場から休憩場所までの移動(歩行中)も被ばくし、移動によって体力も消耗することから、休憩場所までの移動に時間を要するときは作業現場で食事した方が良いケースもある。(金子委員) ・粉じんの影響を考えたデータが無いことから、安全と考えられる距離、時間は不明である。 ・そのため、飲食喫煙可能エリアは、作業場所からの影響が考えられない十分な距離をとって設置される。(中山委員) ・距離に応じた粉じん濃度の手持ちデータはありません。11月17、18日つくばで粉じん測定を行う予定ですのでその際にデータをとりたいと思います。 ・農地除染の場合、作業はキャビン付きトラクタによって行われます。短時間の休憩であればその場で休むことも可能です。また、飲食をするのであれば、トラクタに乗ったまま圃場を離れ、隣の圃場(約100m)か、農道に出れば粉じんの量は大きく減少するものと思います(バックデータが無く感覚的のものです)。(小林委員)
6	身体汚染スクリーニング	・身体汚染、物品の汚染は、13,000cpmをスクリーニング基準とすべき。 ・一方、外傷による局部被ばくがあった場合の傷口のスクリーニングの値としては、どの値を使うのか。また、応急措置は何をすべきなのか。(放射線審議会基本部会での指摘)	・他への汚染を考えた場合には、身体汚染と同じでよいのですが、患者の内部被ばくに対しては、可能な限りバックグランド値に近づける除染が必要です。 ・医療機関等による除染では、生理的食塩水を基本として除染することになります。その他、損傷の状況によっては、ブラッシング等の医療措置が必要になります。 ・現場での応急措置としては、汚染があれば、できるだけきれいな流水で洗い、あとは汚染部位の養生を行って、受け入れ可能医療機関に搬送することが基本ではないでしょうか。(森委員) ・身体汚染や物品については10000cpmを基準としてはどうか？ ・外傷による局部被ばくについては、現存被ばく状況であることから医療処置を優先すべきと考えます。(古田委員)
7	外部被ばく測定方法	・2.5μ Sv/h(管理区域相当)を下回る地域における線量管理方法は、簡易なものとすべき。	・簡易な線量管理として考えられる方法は何か。(例：代表者による個人線量計装着、空間線量からの計算評価等) ・代表者による個人線量計装着、空間線量からの計算評価で十分かと思います。なお、毎日の線量集計(電子線量計)ではな

			く、長期間の集計（ガラスバッチ等）でも可能とすべきではないでしょうか？（古田委員）
8	内部被ばく測定方法	・内部被ばくの簡便な測定方法として、WBCではなく、使用後マスクの表面線量の測定、鼻スミアなどがある。（放射線審議会基本部会での指摘） ・使用後マスク表面線量測定、鼻スミアの基準となるCPMなどはあるか。	・例として 4 時間の軽作業で使用後マスクの表面汚染で10000cpm 検出（効率 10%）されたとすれば、空气中濃度は限度の約 1/10、マスクの防護係数を 10 として 4 時間の被ばくは約 1～2μ Sv で十分小さい。 ・鼻スミアで10000cpm 検出されたとすれば被ばく約0.3mSv となり記録レベル未満であるが、WBC 測定実施などのアクションレベルには使用可能。（古田委員）
9	被ばく管理	・労働者が複数の事業者を渡り歩く可能性がある。被ばくを累積できるシステムが必要。（汚染対処顧問会議）	・健康診断で、被ばく歴の調査を行うことになっている。また、事業者には被ばく記録を30年保存するよう義務づけるとともに、5年たてば、放射線影響協会に、引き渡すことが可能な規定を設ける。 ・基本的に通常の電離則と同じ考えかと思います。ただ、放射線作業員としての番号を与えるなど、作業員の名寄せができる仕組みが必要になってきます。 ・事業者が新たに作業員を雇用する場合には、前職でのばく露について、把握する義務を、労使双方に義務付けるとことが次善の策として考えられます。（森委員） ・今回の福島事故では、まず、住民、防災従事者の被ばく線量の再構築が必要不可欠、それに加えて除染従事者が加わることになる。 ・除染従事者についても事業者の実施結果を集約する一元管理に踏み切ってはどうか？（古田委員）
10	被ばく管理	・森林の除染作業は、伐採、枝打ち、腐葉土の除去など、通常の林業と作業の種類では区別が付かない。一定の線量がある地域における通常の林業作業でも、被ばく管理が必要となるのか。（林野庁からの質問）	・森林の除染作業には、林業労働に成熟した労働者が作業に従事するが、これら労働者は一般に、森林組合や林業関係の会社に所属する。これらの団体は除染以外の一般的な林業作業も行う。一般的な林業作業による被ばくも「職業被ばく」としてカウントされるのか。この被ばくは除染での被ばくに上乗せすることになるか。（金子委員） ・管理区域設定基準を超えていれば被ばく管理をすべきとした方が良いと思います。実際に住んでいる人がいた場合でも除染作業員は集積物で居住者以上に被ばくする可能性があるから。（古田委員）
11	被ばく限度	・高濃度の土壌を扱う作業では、皮膚に対する等価線量限度を取り入れるべきか。	・ガンマ線の被ばくに対して、その 10 倍を超える皮膚被ばくの可能性は小さいため取り入れる必要はないと考えます。（古田委員）
12	被ばく限度	・福島の住民が除染作業に従事する労働者となる場合、線量管理は別枠か、合算か。（事務局）	・ICRPは、100m Sv を下回る被ばくについては、「正当化原則」（何のために被ばくするのかを考え、被ばくのメリットが、デメリットより大きい被ばくのみを認める）に立っている。公衆被ばく、医療被ばく、職業被ばくは、それぞれの「正当性」が異なるため、それぞれを別々に管理し、「最適化原則」に基づき、被ばく低減措置を実施するのが基本的考え方。 ・このため、福島県民が除染作業の労働者となる場合、住民としての「公衆被ばく」と、労働者としての「職業被ばく」は別枠で考え、合算しないことが適当。（放射線審議会基本部会での指摘）（資料3－2参照） ・現存被ばく状況であることから作業に限定した計画被ばくの部分の被ばくに限定しないと不公平が出る可能性がありますので別枠と考えたほうが良いと思います。（古田委員）

13		・作業を行っていない滞在時の線量については、職業被ばくとして加算する場合とそうでない場合がある。(例: 東電福島第一では、免震重要棟での滞在線量、Jビレッジからの往復のバスの中の滞在線量を加算している。しかし、宿泊施設での線量は加算していない。) ・出張中の宿泊時の滞在線量や、移動中の線量をどう取扱すべきか。(放射線審議会基本部会での指摘)	・作業に伴う被ばくに限定しないと、出張で除染に来た人と、現地から除染に参加する人で差が出で矛盾が生じるのでは？(古田委員)
14	被ばく限度	・ボランティアでも、本人が希望する場合は、1mSv/年を超える追加被ばくを認めるべき。(放射線審議会基本部会での指摘)	・管理者がいらないため、被ばく管理が十分にできず、かつ、十分な教育も期待できないため、職業被ばく限度を適用することは適切でなく、公衆被ばくの参考レベルで一番低い値である、1mSv/年を超える追加被ばくは望ましくない。 ・生活圏除染での被ばくは、1日あたりでは 10μ Sv、一連の作業でも数十μ Sv 程度のため、年間10～20回の作業であれば、1mSv/年を十分に下回る。それ以上の作業頻度は、ボランティアというレベルを超えるのではないか。 ・農地も、自分の農地に限れば、それほど何度も除染を行うことは想定されない。 ・森林については、労働者による除染が想定される(ボランティアが除染を行うのは危険。) ・生活圏除染では、森林組合や林業関係の小さな会社が請け負うことが想定される。そのような団体には放射線防護を管理できる者はたいてい存在しないが、年間を通した除染作業を請け負うことはある。その際に 1μ Sv/h の場所で8時間、250日労働すると 2mSv/年となる。管理者がいらない団体による除染も考えておくべきである。 それから林内における作業者は、林業労働における安全作業の教育を受けたものとすべきである(参考図書: 林業・木材製造業労働災害防止協会: 森林・林業における安全作業の基本)。(金子委員) ・何が何でも1mSvにすべきという考えとすべきか？航空機搭乗員の被ばくは年間5mSv の管理目標値を事業者が設定するようガイドラインが出されていることや、除染作業をしなくても年間1mSv を超える場所に居住していること、から簡単な教育を受けることで5mSv 程度の追加被ばくを認めてはどうか？(古田委員) ・「1mSv/年を超える追加被ばくは望ましくない」という意見に基本的に同意。なお、これまで除染活動を行った地域は総じて低線量地域であり、今後は生活圏といえども1日あたり数百μ Sv となる可能性のある高線量地域での除染が始まることから、基本的にこのような場所は、ある程度低線量となるまでボランティア参加はあり得ないとする。(中山委員) ・農地の場合、除染作業での被ばく線量は、1日に最大で 27μ Sv (小林委員)

15	教育	・放射線管理者については、労働者よりも高度かつ長時間な教育を行うべき。特に、線量測定の方法は実技も行うべき。（放射線審議会基本部会での指摘）	・時間よりも実技など現場で使える効果的な教育が必要です。（古田委員）
16	健康診断	・健康診断の項目は、線量に応じて省略を可能とすべきだが、メンタルケアの観点から、定期的に問診はすべき。（放射線審議会基本部会での指摘）	・あくまでも健康診断を義務付けるのであれば、医師による健康診断となりますし、その項目として作業歴や問診は当然必要と思います。 ・しかし、メンタルヘルス不調は、本作業に特異的なものではありません。また、労働安全衛生法が改正されれば、メンタルヘルスチェックが一般健診に併せて実施されるようになります。常時性のある作業者については、むしろ特定従事者健診の受診を確実にに行わせることが必要であり、それによってこの目的は達成することができるはずです。 ・メンタルヘルス不調（放射線への不安も含む）を項目として明記すると、責任をもって対応できる医療機関が限られてきますので、かえって混乱をきたす恐れがあります。（森委員）