

# 放射線量の測定方法、環境評価等に関するワーキンググループ1活動報告

保存修復科学センター  
保存科学研究室長 佐野 千絵

## WG1の目的

- 日本の文化施設のバックグラウンド放射線量の測定
- 福島県内の文化施設内の放射線量の現状測定
- 放射線災害に対する危機管理マニュアルの作成

## WG1 構成

- 東京文化財研究所保存修復科学センター  
荒木臣紀氏(東京国立博物館)  
浅湫 毅氏(京都国立博物館)  
谷口耕生氏(奈良国立博物館)  
今津節生氏(九州国立博物館)  
降幡順子氏(奈良文化財研究所)
- 独立行政法人国立美術館 放射線担当  
松本 透氏(東京国立近代美術館)  
福永 浩氏(国立新美術館)
- 全国美術館会議保存ワーキンググループ  
山本智代氏(森美術館)
- 福島県文化施設  
杉崎佐保恵氏、松田隆嗣氏(福島県立博物館)  
伊藤 匡氏(福島県立美術館)  
丹野隆明氏(福島県教育庁)
- 外部 放射線専門家  
久保謙哉氏(国際基督教大学)  
薬袋佳孝氏(武蔵大学)

## WG2の目的

- 放射性物質の除染方法についての基本的な考え方のまとめ
- 福島県内の放射性物質による汚染地域からの文化財の移動に関して、放射線量測定や除染方法の助言等の協力

## WG2 構成

- 東京文化財研究所保存修復科学センター  
和田 浩氏(東京国立博物館)  
今津節生氏(九州国立博物館)
- 全国美術館会議保存ワーキンググループ  
山本智代氏(森美術館)
- 福島県文化施設  
杉崎佐保恵氏、松田隆嗣氏(福島県立博物館)  
伊藤 匡氏(福島県立美術館)  
丹野隆明氏(福島県教育庁)
- 外部 放射線専門家  
桧垣正吾氏(東京大学)  
溝口 勝氏(東京大学)

## WG1の目的

- 日本の文化施設のバックグラウンド放射線量の測定
- 福島県内の文化施設内の放射線量の現状測定  
(H24年度に実施)
- 放射線災害に対する危機管理マニュアルの作成

博物館美術館等のリスクマネジメント  
－放射線への対応マニュアルの作成－

- 福島第一原発の事故発生後に起こった問題  
<放射線計測をすると数値が得られてしまう>  
<いくつなら「きれい」なの？>

- ①もともと文化財の持つ放射線量
- ②その施設内でのバックグラウンド(BG)データ

「バックグラウンド」研究の最終到達点

- ①文化財にとっての測定法を定める
- ②文化財種類別のBGを把握する
- ③文化財施設のBGを把握し、地域差があるのか検証する
- ④上記を合わせて、文化財に負荷の少ない測定法を決定する

## 測定方法



高さをそろえる



壁からの距離は1cmに



資料からの距離も1cmに

## 文化財および施設の表面汚染検査

1. GM管式サーベイメータを用いる
2. 必ず測定対象に向けて計測する。**表面から約1cm離れた距離で測定する。**
3. 時定数3秒、3cm/秒でプローブを移動させて確認
4. 針が大きく振れる場所では時定数10秒とし、1cm/秒でプローブを移動させて特定
5. 30秒間隔で3～10回測定、記録

BG研究では、施設の内装材料ごとに場所を決めて、時定数30秒、90秒間隔ごとに3～10回測定



## さまざまな施設の協力

- 国立歴史民俗博物館
- 国立民族学博物館
- 九州国立博物館
- 福島県立美術館
- 福島県立博物館
- 福島県埋蔵文化財センター「まほろん」
- 郡山市立美術館



九州国立博物館



福島県立博物館



国立歴史民俗博物館

## 「バックグラウンド」研究の成果

- ①文化財の測定法  
→ 直径約5cmのGM管式サーベイメータで、1cm離して測定。1,300cpm以下は「清浄」と判断
- ②文化財が本来持つ放射線量は、ウラン・トリウムを含む放射性鉱物を除き、少ない
- ③文化財施設のBGを計測した結果、構造壁が厚く、屋内では地域差はない

## WG1の目的

- 日本の文化施設のバックグラウンド放射線量の測定
- 福島県内の文化施設内の放射線量の現状測定
- 放射線災害に対する危機管理マニュアルの作成(H25年度実施)

## 放射線災害へのリスク管理マニュアルに必要な内容は？

- 事故当日の状況を精査
  - 初動3日～7日は詳しく
  - 初動を失敗するとどんな被害があるのか明らかに
  - 救援が来るまでの間をサポートする内容に絞り込む
  - 放射線災害が従来と異なる点は何か

## 放射線災害の想定

今回のマニュアルに含める放射線災害の想定は、以下の2例とした

- 原子炉事故・大気内核実験による放射性塵埃の降下(フォールアウト)と 水による移送(浸み込み)
- 近隣の放射線施設からの漏洩事故

## 放射線災害が従来と異なる点は何か

1. 空調を止めるかどうか、いつ再稼働すべきか
2. 内気循環で展示を再開すべきか
3. 避難所になっていないところが多いが、退避期間の受け入れを検討すべきか

一般論では語れないので、福島第一原発事故を基に、どのように対応すべきだったかを検討することとした

## 空調停止についての考え方

- 3半減期で濃度は1桁落ちる。ヨウ素-131の半減期が8日、すなわち、1ヶ月は外気が汚染されている。放射性塵埃はHEPAフィルターで防御できても、ヨウ素は気体で活性炭フィルターでも捕捉が難しいので、外気が汚染されている段階で通常稼働は考えられないのではないか。(放射線専門家)
- 通電していて電気が使えるのであれば、内気循環で空調を動かすというのが妥当かと思う。

## 外気取入れ再開の目安

- 水道水のデータを使うと良いと思う。高精度に測定されており、発表も迅速であった。(放射線専門家)

## 被災後の施設点検

- どんな測定器を使用すべきか  
→文部科学省のガイドラインに沿った機器
- 誰が線量率や表面汚染密度を測定するのか  
→教育訓練を受けた人、もしくはその人に指導された人
- 技術的な支援  
適格なマニュアル作成、教育訓練の実施、標準物質の選定と確保

## Q&A

- Q. 屋外の放射線量も高く、木造建造物内の放射線量も高い場所で作業するに当たり、何に気をつけたらよいか。運び出してきたら、表面汚染が低いという可能性があるのか。
- A.(放射線専門家) 表面汚染が低い可能性は十分に  
あると思う。  
気を付けるべきことは、フォールアウトは埃として表面に付着しているので、①吸入しないように防塵マスクをする、②専用の作業着を使用し作業後にすぐに脱ぐ、③埃を舞上げないように、動かさないですむものを出きる限り動かさない、ことが重要だと思う。

## Q&A

Q. 美術館では作品を取り扱うのに手袋を使う習慣はない(滑る、などのおそれを回避するため)が、使う必要はあるか

A.爪の間に土壌粉塵が入ると除去が難しくなるので、使用するのがお勧めである。(外部専門家)

## 放射性塵埃で汚染された資料の取り扱い

- ・1300cpmを下回る資料の場合  
通常の文化財の扱いで良く、手袋をしなくて良い
- ・1300cpmを超える場合

### 手袋について

白木綿手袋にラテックス手袋をかぶせた二重履き、  
または ラテックス手袋1枚、の2種類。

### マスクについて

重文なヨウ素除去性能のある商品は入手が難しいので、  
事故直後は屋外に出ない  
放射性塵埃対策には、防塵性能が保証されるものを使用

## マニュアルの構成

- 職員行動マニュアル 1ページ
- 各館のマニュアル作成に役立つよう、詳細な行動マニュアルをつける
- マニュアル作成の理解を助ける解説をつける
- 判断や処置に必要な情報を、資料としてまとめておく

## マニュアルを通して伝えたいこと

- 福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質による汚染は、放射性塵埃によるものである
- 強い放射線が飛び回っているのではなく、放射性塵埃が表面に付着して近傍で放射線が出ている状況なので、文化財を変質させるような放射線量ではない
- 放射性塵埃に汚染されたものすべてについて、除染作業が必要なのではなく、きちんと法律に則って、表面汚染が低減するまで管理をする
- 初期被曝量の低減が重要であり、初期に放出されたヨウ素-131(半減期8日、気体、活性炭フィルターでも捕捉は難しい)への対応は必要
- 手袋・マスクについて、基本性能を確認して使用する

## WG2の目的

- 放射性物質の除染方法についての基本的な考え方のまとめ
- 福島県内の放射性物質による汚染地域からの文化財の移動に関して、放射線量測定や除染方法の助言等の協力

## 「基本的考え方」をまとめるにあたって

- 福島第一原子力発電所事故由来放射性物質のうち、土壌に捕捉されたセシウム-134およびセシウム-137を想定
- 電離放射線障害防止規則第二条2に定義される「放射性物質」にあたる数量および濃度（セシウム-134、セシウム-137それぞれ数量10kBq、濃度1kBq/kg）を超える汚染はないものと想定

## 対応の原則

- 文化財の安全とともに、作業者の外部被ばくの低減を十分に検討し、作業計画を立てる。
- 作業者の内部被ばく低減のため、塵埃除去能力が保障された呼吸保護具を使用する。
- 文化財の安全確保に問題がない場合には原則として手袋を使用する。
- 作業で生じた廃棄物・廃液は、自治体の方針に従い処理する。
- 表面汚染密度が $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ （直径約50mmのGM管式サーベイメータで約1,300cpm）を下回ったことを作業後に確認して、除染作業を終了とする。

## 「除染に対する基本的考え方」 を通して伝えたいこと

- 除染は放射性塵埃の除去作業であり、物理的な乾式のクリーニングを中心とする。
- 専用の作業室を設け、その他の区画と隔絶する。床等の表面は液体が浸透しにくい材料で、表面を平滑に仕上げる。局所排気装置が必要。
- 水洗い等は、放射性物質の内部拡散を起こす恐れがあるので、原則行わない。
- 放射性塵埃に汚染されたものすべてに除染作業が必要なのではなく、法律に則って、表面汚染が低減するまで管理する。
- 手袋、マスクについて、基本性能を確認して使用する。

## 放射性塵埃で汚染が疑われる 文化財の運搬(外部専門家からの意見)

- その場で1点ずつ計測するやり方は作業時間が長くなり、作業者の被曝量が多くなるおそれがある。放射線量が高い場合にはその場での作業時間は短い方が良く、そのまま薄葉紙などで養生して運び出してきて、安全な場所で放射線計測を行うのが良い。
- 手袋、マスク、靴カバーは装備として必要。
- 目でよく見ると汚れは見えるはず、汚れているものは警戒する。
- 事前調査はとても重要。
- 年齢制限としては、18歳以下の作業者は使ってはならない。