

資料2 ホットスポットの推定・発見方法

(a) ホットスポット部の測定方法

ホットスポットが疑われる場合は、以下のような測定方法で確認することができる。

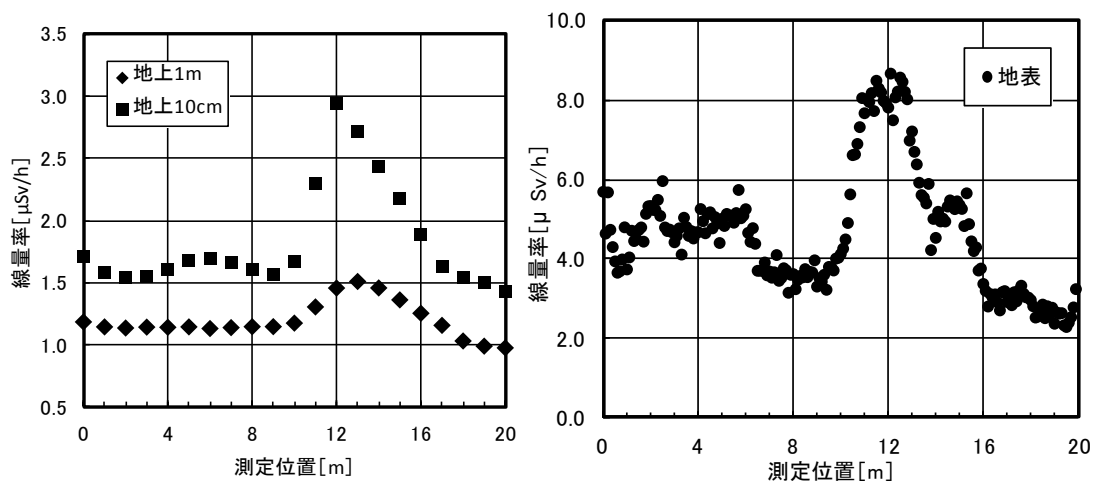
- ・ 測定は2m以内の間隔、または連続にて行う。
- ・ 連続測定の場合、サーベイメータの時定数を短くし（例えば3秒）、ゆっくり移動しながら周囲より高い反応を示す場所を探す。
- ・ シンチレーション式サーベイメータを用いる場合で、1m高さでは反応が不明瞭な場合はプローブ（検出器）を地表や気になる部分に近づけて測定を行う。
- ・ 同一地点で測定高さを変えた測定を行うことで、周囲のホットスポットの有無の推定することができる。（次項参照）

なお、シンチレーション式サーベイメータによるホットスポットの搜索の効率を上げるためには、サーベイメータのプローブに遮へい効果のあるもの（鉛シート等）を巻きつけ、ガンマ線の検出方向に指向性を持たせて反応の高い方向を見分けやすくするといった工夫や、ガンマカメラやシンチレーションファイバーといった指向性、位置分解能を持つ測定器を用いるという方法がある。

(b) 測定の間隔

前述のようなホットスポットが存在した場合の測定値の例を資図2-1に示す。資図2-1はアスファルト舗装された駐車場のへりの縁石部における測定であり、縁石沿い堆積した土砂に幅2m程度のホットスポットが存在した例である。本例や資料1に示すその他の測定から、ホットスポットから1m程度離れると線量率は周囲と同程度に低下し（地表での測定にて）、地表から離れるほどその変化は緩やかになる傾向が分かる。

これより、ホットスポットを同定するためには2m以下の間隔でサーベイを行い、高い値を示した場合はより細かな測定を行うか、連続的にサーベイを行うことが望ましい。



資図 2-1 ホットスポットの測定例
 上左：NaI サーベイメータによる歩行サーベイ（時定数 3 秒）
 上右：シンチレーションファイバーを用いた分布測定
 下：当該部の様子

(c) 異なる高さの測定値の分布

同一地点で高さの異なる測定を実施し、測定値の分布を見ることでホットスポットの推定を行うことができる。

高さの異なる測定値は、地表が均一に汚染されていたと仮定すると比例の関係となる（遠方から入射する放射線の空気による減衰のため地上 1m の空間線量率は地表の約 $1/1.7 \sim 1/2$ となる）。実際には汚染は有限、不均一で、様々な状況による遮へい効果もあるためこのような関係とはならないが、プロットすることにより全体的な傾向から周囲のホットスポットや汚染状況を推測することができる。

一般的に線源が小さく点線源と見なせる場合には、放射される放射線は全方向に広がるため、放射線の線束は線源を中心とする球の表面積に反比例をする（放射線束＝線量率は線源からの距離の二乗に反比例）。

一方、線源が線状に分布する場合は、放射線の線束は線状線源を中心線とする円柱の表

面積に反比例する（放射線束は線源からの距離に反比例）。

全面が一様に汚染され、線源が面状に分布している場合は、放射線の線束の減衰は点線源や線状線源ほど期待できない。

資図 2-2～2-4 は伊達市の実証試験において得られた地上 1m と地上 10cm の空間線量率の関連である（NaI サーベイメータによる歩行サーベイ；時定数 3 秒）。前述とは高さが異なるため、地上 1m の空間線量率は理論的には地上 10cm の約 $1/1.55$ となる。以下、地上 1m の測定値を X、地上 10 cm の測定値を Y とすることがある。

① ホットスポットの直上の場合

資図 2-2 は側溝上と、駐車場の縁の縁石沿いを測定した例である。

分布の傾きが理論値（ $Y = 1.55 X$ ）よりかなり大きくなっている部分があるが、これは直下にホットスポットが存在した場合、地上 10cm ではその影響を大きく受けるのに対し、1m では相対的にその影響が小さくなるためである。

また、側溝上の測定点の一部が図の左側に分布する傾向にあるのは、周辺のアスファルト上の線量が比較的低く、ホットスポットが側溝内にあるため指向性があり、線状線源に近い分布と見なせるため 10cm 及び 1m ともホットスポットの影響が大きいためと考えられる。一方縁石沿いは直下のホットスポットのほか、横の芝生が比較的高線量であるため、1m 空間線量率に対しては周辺の影響が大きく、結果として側溝上より直下の影響が相対的に小さかったものと考えられることができる。

② 周囲にホットスポットがある場合

資図 2-3 は周囲にホットスポットがある場合を含む分布である。分布が理論値 $Y = 1.55 X$ 以下の部分がある。

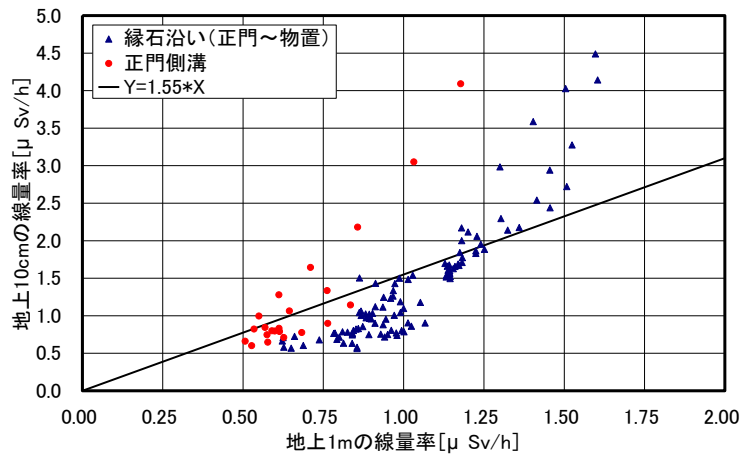
これらは敷地境界の植込みの傍であったり、雨樋の近くであったことから、これら周囲からの影響の方が直下からの線量率より大きいことを示している。

③ 均一な汚染の場合

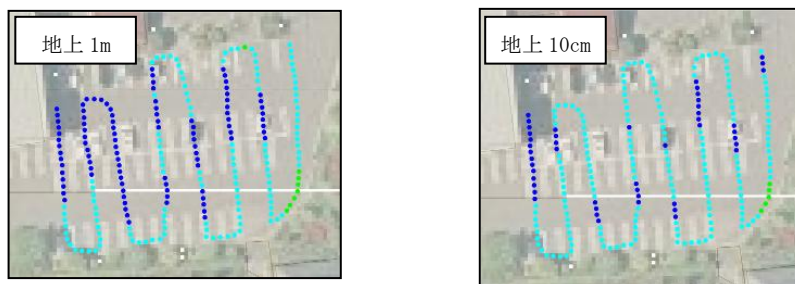
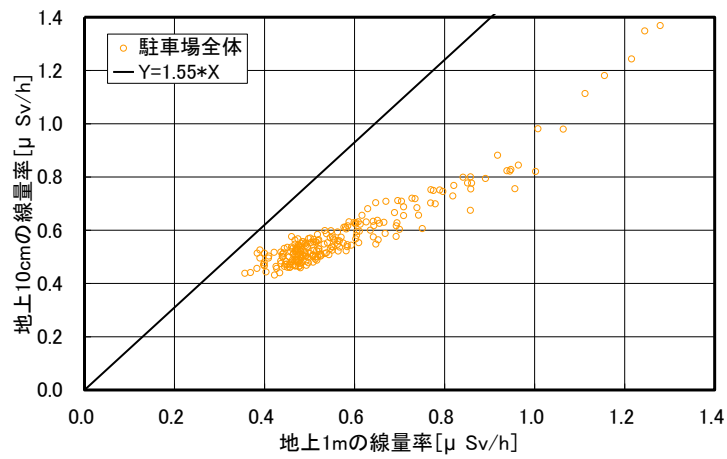
資図 2-4 は均一な汚染の場合（ホットスポットがない場合）の分布である。測定場所は急な斜面と建物に挟まれた比較的狭隘な場所である。

分布は概ね理論値 $Y = 1.55 X$ に沿った傾向となっており、場所ごとに線量率の大小はあってもホットスポットはないとすることができる。特にこの場所が斜面と建物に挟まれていることにより周囲からの 1m への影響が限定され、理論値に近い傾向を示しているものと考えられる。

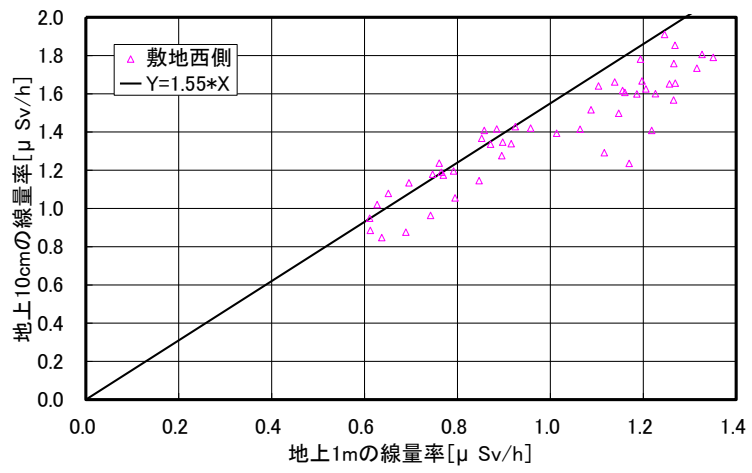
以上のように高さ方向の分布を取ることで、ホットスポットの有無や全体的な汚染分布の傾向を推定することができる。



資図 2-2 空間線量率の高さ方向の相関 (ホットスポット直上)



資図 2-3 空間線量率の高さ方向の相関 (周辺にホットスポットが存在する場合)



資図 2-4 空間線量率の高さ方向の相関 (均一な汚染の場合)