

環境放射線レベルマップの作成

熊本大学生命資源研究・支援センター
上村 実也

はじめに

私たちの身の回りには、地殻や宇宙を起源とする放射能による自然放射線や原子力施設を起源とする放射能による人工放射線が環境放射線として存在している。このことは、地球誕生のメカニズムや原子力発電の仕組みからも容易に理解できることであるが、その量については、曖昧な点が少なくない。従来から、各県あたり 1 測定値による環境放射線レベルマップはよく見かけるが、同じ県内でも地質や人口構造物等の環境が一様でないので放射線量も異なるのが当然である。そこで、より詳細なマップを作り原子力安全教育やリスク評価等へ応用することを目的として平成 6 年度からこの問題に取り組んで来た。これまで、宮崎県串間市、熊本県天草町および熊本県熊本市の環境放射線量を測定した。今回は、主に、熊本県熊本市の環境放射線レベルマップについて紹介する。

また、日常の業務として、放射性同位元素取扱施設の放射線安全管理業務に携わっており、環境放射線レベルと放射性同位元素取扱施設における放射線レベルについて比較し、放射線影響（主に発ガン）のリスクについて考察を試みた。

キーワード：放射線 放射能 環境 リスク

1. 測定機器

(1) 放射線測定器 ALOKA PDR-101

放射線測定器には、環境放射線のうち主に地殻ガンマ線(3MeV以下)が測定できるものを使用した。

(2) 位置測定器 Eberline Model ESP-2 又は EMPEX MAP21EX

位置測定器には、GPS 位置測定器を使用し、放射線量測定ポイントの経度・緯度を計測した。また、測定不能な地点については、ゼンリン電子地図から緯度・経度を求めた。

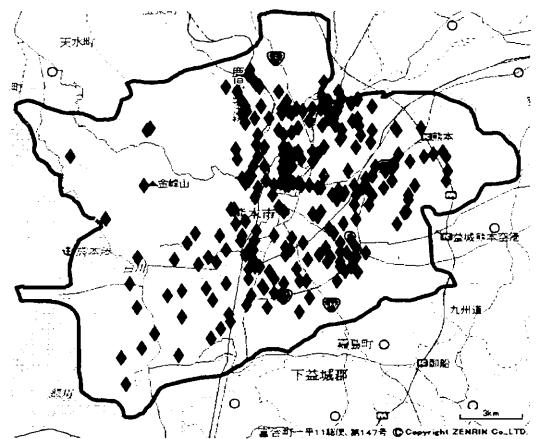


Fig.1 測定ポイント

熊本市の放射線地図

2. 放射線量の測定方法

- (1) 計測時間：各測定ポイントにつき 1 分間
- (2) 測定値：(1)の平均値
- (3) 測定位置：地上高 1m
- (4) 測定場所：小中学校の運動場その他

3. 測定結果

- (1) 測定ポイント：251 ポイント
(fig.1 参照)

- (2) 放射線量

最大値：43.5 nGy/h

最小値：15.8 nGy/h

平均値：26.5 nGy/h

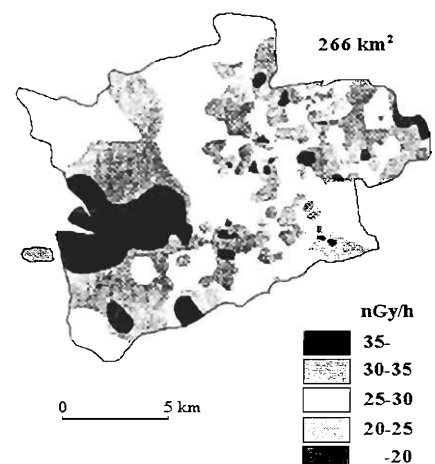


Fig.2 放射線レベルマップ

4. 環境放射線レベルマップ

熊本市の環境放射線レベルマップを fig.2 に示す。

このマップが示すとおり、環境放射線量は、地域によって異なり、放射線量の低い地域と高い地域では、約 2 倍の差があることがわかる。

これは、測定ポイントにおける地質や人口構造物の材質の違いによるものである。測定ポイントに人工構造物が無いポイントの測定値は、資源開発への応用も可能である。

5. 放射性同位元素取扱施設の放射線レベルとの比較

日常業務として、毎月 1 回の頻度で放射性同位元素取扱施設の放射線モニタリングを実施している。その結果を fig.3 に示す。

この結果から、放射性同位元素取扱施設の貯蔵室以外での放射線レベルと環境放射線レベルとの差は少ないことが明らかになった。

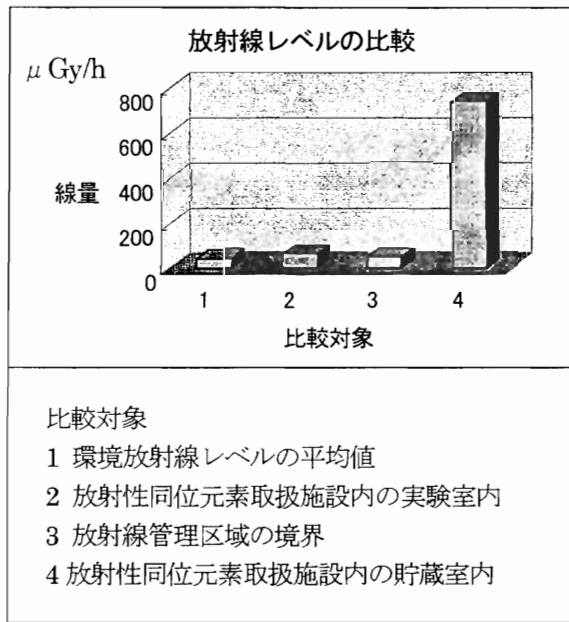


Fig.3 放射線レベルの比較

Table.1 放射性同位元素取扱施設内の放射線レベル

(H12 年度測定値)
放射性同位元素取扱施設内の放射線レベル
放射性同位元素取扱施設内の実験室内
17.2nGy/h
放射線管理区域の境界
2.9nGy/h
放射性同位元素取扱施設内の貯蔵室内
690nGy/h

6. 放射線影響（発ガン）のリスク評価

厚生労働省の 2000 年の調査によると、肺がんによる年間の死亡率は人口 10 万人あたりの死亡率は、全国平均で男性 634.2 人 (719.6 人 (1995 年))、女性 323.9 人 (384.7 人 (1995 年)) とされている。

放射線被曝による発ガンのリスクを Table.2 に示す。

これによると、例えば、胃部に 1 シーベルトの放射線を被曝するとその集団 100 人当たり 1.1 人の胃がんが増加することが分かる。

いま、放射性同位元素取扱施設内の貯蔵室内に立ち入る者の胃がんの増加を計算すると、被曝した集団 10 万人あたり 29 人が増加することになる。この増加する人数が多いとみるか少ないとみるかは、意見が分かれるところではあるが、研究の進展による社会的貢献を考えればリスクは小さいと言えるのではなかろうか。

(計算式)

$$\text{発生率} = \text{確立係数} \times \text{被曝線量}$$

ここで、

貯蔵室内の線量率：10 μSv/h

生涯の立入時間：2650h

胃がんの発生確率： $1.1 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$

Table.2 放射線被曝による確率係数 (リスク係数)

組織・臓器	致死ガンの確率(10^{-2}Sv^{-1})	
	全集団	作業者
膀胱	0.30	0.24
骨髄	0.50	0.40
骨表面	0.05	0.04
乳房	0.20	0.16
結腸	0.85	0.68
肝臓	0.15	0.12
肺	0.85	0.68
食道	0.30	0.24
胃	1.10	0.88
甲状腺	0.08	0.06
残りの臓器・組織	0.50	0.40
	重篤な遺伝性障害の確率	
生殖腺	1.00	0.60

【ICRP 1990 年勧告より】