

モニタリング車による自然放射線量率分布調査

放射能調査科

1 はじめに

平成 18 年度に更新したモニタリング車は、NaI シンチレーション検出器に加えて、高線量時にも対応できる電離箱検出器の測定機器等を新装整備し、走行しながら GPS と連動し、位置情報と合わせて放射線測定値が迅速に地図上に表示できるシステムになっている。

19 年度は、このモニタリング車を活用して県内主要道路の走行測定を行い、県下の自然放射線の状況を調査したのでその結果について報告するとともに、新しく整備したモニタリング車の機能システムについて紹介したい。

2 システムの概要

環境放射線モニタリング車は、平常時には原子力関連施設周辺地域の環境放射線のモニタリングを行い、緊急

時においては、迅速に移動しながら放射線のモニタリングを行うことを目的に次のような特徴を備えており、主要な部分を紹介する。

- ワゴン型の車両(トヨタ ハイエース スーパーロング)に、空間γ線量率測定装置、ダスト・ヨウ素測定装置、風向風速測定装置、In-situ 測定装置及びデータ処理装置等を搭載しており、モニタリングポストの補完計測にも対応できる。
 - コンパクトな測定装置を使用し、車内の居住性をよくしている。風向風速測定は車両ルーフデッキに設置し、車内より遠隔操作が可能である。
 - エンジン直結型の発電機から電源供給を行うため、どこでも測定が可能である。
 - 測定した放射線量と GPS による位置情報から、パソコンに表示した地図上に測定場所と測定値が自動表示でき、そのデータは衛星携帯伝送装置を用いてモニタリング本部等の離れた場所に伝送ができる。
- なお、システム構成を図 1 に示す。

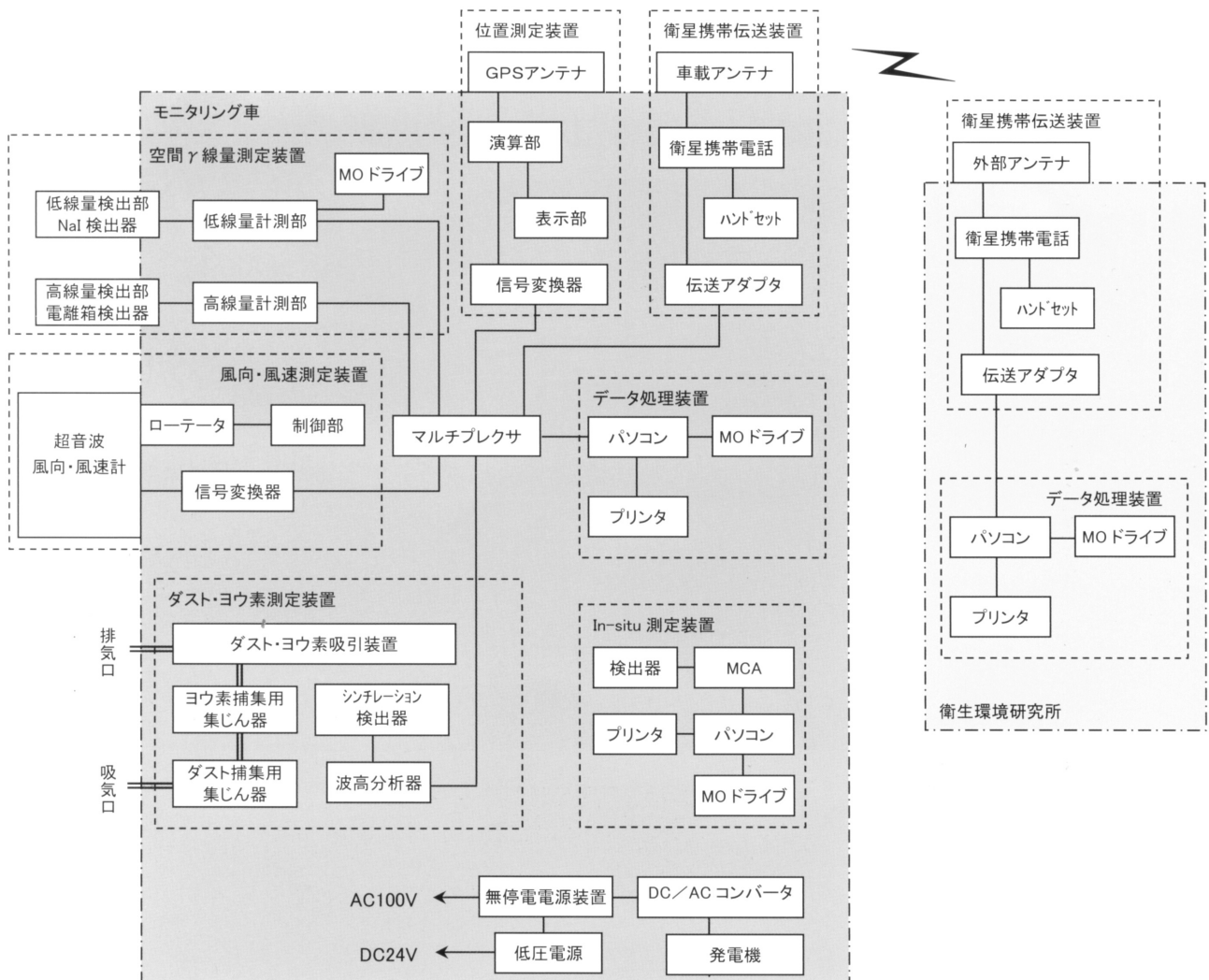


図 1 モニタリング車のシステム構成

3 自然放射線量率分布調査方法

調査方法は次に示す。

1) 測定場所と期間

- ①県下主要国道:11号, 33号, 56号, 196号, 197号, 317号, 378号
平成19年9月～20年2月

- ②旧伊方町内主要道路
平成20年3月6日

2) 測定項目及び測定機器

空間ガンマ線線量率(低線量率及び高線量率)

- ①低線量率:3"φ×3"NaI(Tl)シンチレーション
検出器(温度補償・エネルギー補償回路付)
富士電機 NDS3ABB2-AYYYY-S

- ②高線量率:加圧型電離箱検出器
富士電機 NCE207KI-OYYYY-S

3) 調査方法

- ①モニタリング車ルーフ(地上約2.5m)に設置した上記
2)の測定器により, 県下主要国道及び旧伊方町内主
要道路において空間ガンマ線量率の走行測定を実施
した。

- ②走行の速度は, おおむね各路線の制限速度としたが,
渋滞等交通事情により変化している。

- ③測定値は, スケーラ方式により1分毎に算出した。

- ④降雨により線量率が上昇するため, 降雨時及び降雨
直後は測定を避けた。

4 測定結果

1) 県下主要国道

測定結果については, 各国道を含んだルートごとに
最高, 最低, 平均について, シンチレーション検出器及び
電離箱検出器について得られた結果を表1に示した。
GPSは世界測地系による緯度経度により, また, 内蔵の

表1 主要国道のルート毎の線量率の測定結果

ルート			測定年月日 (天候)	3"φ×3"NaI(Tl) シンチレーション検出器			加圧型電離箱検出器		
				低線量率(nGy/h)			高線量率(nGy/h)		
国道	測定場所			最高	最低	平均	最高	最低	平均
①	11号	松山市三番町～ 四国中央市余木	20. 1.10 (晴れ)	64	30	39	83	45	62
②	196号	松山市三番町～ (旧菊間町)～今治市片山	19. 9.20 (晴れ)	60	32	41	67	40	51
③	196号	今治市片山～ 西条市小松町一本松	20. 1.10 (晴れ)	51	37	41	73	60	65
④	317号	松山市三番町～ (水ヶ峠)～今治市片山	20. 1.10 (晴れ)	99	37	48	87	62	71
⑤	33号	松山市三番町～ 上浮穴郡久万高原町岩川	19.12.21 (晴れ)	62	34	43	83	47	66
⑥	56号 378号 197号	松山市三番町～ 伊予市市場～ 八幡浜市保内町宮内～ 西宇和郡伊方町三崎	19.12.19 (晴れ)	81	10	25	93	15	47
⑦	56号	松山市三番町～ 南宇和郡愛南町増田	20. 2.25 (晴れ)	63	12	29	77	27	54

表2 旧伊方町内主要道路の線量率測定結果

ルート			測定年月日 (天候)	3"φ×3"NaI(Tl) シンチレーション検出器			加圧型電離箱検出器		
				低線量率(nGy/h)			高線量率(nGy/h)		
路線	測定場所			最高	最低	平均	最高	最低	平均
①	県道鳥井喜木津線	伊方越～大成	20. 3. 6 (晴れ)	14	9	11	40	28	35
②	国道197号	瀬戸トンネル ～大峠トンネル	20. 3. 6 (晴れ)	23	9	13	30	15	24
③	町道灘線, 湊浦奥線, 奥石見線	大浜～田之浦 (旧国道197号)	20. 3. 6 (晴れ)	19	10	13	38	27	33

角速度センサーを備えているため、トンネル走行においても、測定結果を地図上に落とすことが可能になり、今回走行した国道 317 号の花崗岩地帯を抜ける水ヶ峠のトンネルでは、最高値(99nGy/h)が観測されている。その他特徴をあげる。

- 県内の自然放射線の線量率は、概して、県北部及び中部で高く、中南部で低くなり、南部で再び高くなっている。
 - 中央構造線の北側に位置する今治、西条・新居浜方面は、主に領家花崗岩類、領家変成岩類及び和泉層群の地域であり、全般的に線量率が高い。
 - 特に松山～(水ヶ峠)～今治ルートは、ほぼ全域が領家花崗岩類であり、特に高い。
 - 久万高原町方面は、種々の地質が近接しており地質による判別は難しいが、全般的に高い傾向にある。
 - 旧双海町から旧長浜町、八幡浜市から伊方町にかけての三波川帯では低い。
 - 旧内子町から大洲市にかけての三波川帯、大洲市から西予市にかけての秩父・三宝山帯でも低い傾向にある。
 - 宇和島市以南、四万十帯では、県北部中部と中南部の中間的な値となっている。
- 2) 旧伊方町内主要道路について

旧伊方町内主要道路における 1 分毎の測定結果を GPS 装置を用いて地図上に表記させ、線量率を求めた。従来から実施している東西方向 3 路線の定期走行サーベイに加えて、今回は南北方向に縦断している町道についても調査を行った。最高、最低、平均について、シンチレーション検出器及び電離箱検出器について得られた測定結果を表 2 に示す。その結果の概要を次にあげる。

- 旧伊方町内 3 路線の低線量率は、平均で 11～13nGy/h で各路線ともほぼ同じレベルであり、県内でも低い値を示す地域であることが分かる。また、3 路線をつなぐ町道においても、ほぼ同様の測定結果であった。
- 3 路線とも場所により多少の線量率の高低がみられたが、低線量率が最も変化したのは国道 197 号であり、トンネル内で 23nGy/h と花崗岩地域とは比較にはならないほど低いが、この地域では一番高い値となった。

3) 愛媛県下の自然放射線の分布

モニタリング車のシステムは、3 路線を同一地図上に示すことができる。5 分毎に得られた主要国道のデータを愛

媛県全図に示してみたのが平成 19 年度走行サーベイ結果(図 2)であり、愛媛県下の主要国道線量率の分布状況が大まかながら一目で理解できる。

なお、実際に得られる地図情報の代表として、県内で最高値を示した水が峠地域の 1 分毎のデータを地図上に落としたものを図 3 に示す。地点の詳細を知ること可能である。

5 まとめ

自然放射線線量率は、それぞれの地域の地質によって大きく影響されることが知られている。愛媛県でも多くの地層がおもに東西に走っており、北部の領家花崗岩類、領家変成岩類等では高く、中部から南部の三波川帯、秩父・三宝山帯等では低い傾向がみられ、県下の自然放射線線量率は地質分布に影響して地域により、大きな差が見られていることが分かった。

地質的な要因の他に、地形・構造物の影響も大きく、松山市など市街地では道路に近接するコンクリートや石造りの建築物からのガンマ線によって比較的高い測定値となっている。

特にトンネル内での測定値が高く、これは、トンネル内では路面以外にも側面及び上部からコンクリート、骨材、岩盤等からのガンマ線の影響を受けているためと考えられる。

今回の NaI 検出器による線量率の最大値 99nGy/h は、国道 317 号水ヶ峠トンネル内で測定された。

旧伊方町内の調査結果は、11～13nGy/h であり、高低差はみられるものの、ほぼ同レベルであった。また、国道 197 号に多いトンネル内では測定値 23nGy/h と高い傾向がみられた。旧伊方町内の国道 197 号以外の路線では、道幅が狭いため、周囲の山肌や崖、建築物等の影響を受けて測定値に高低が見られるものと考えられる。

なお、低線量率用の NaI 検出器と宇宙線も含めて測定できる加圧電離箱検出器の値を表 1、2 の合計 10 ルートの平均値と比較したとき、その差は 10～25nGy/h となっている。これについては、周辺環境が様々であり、モニタリング車が 50～60km/h と比較的速度い速度で走行したこと等が考えられるが、今後の検討課題としてデータを蓄積していきたい。これらのことから、今回の調査結果を愛媛県のバックグラウンドデータとして蓄積し、原子力緊急時等には評価用データとして活用するとともにモニタリング車の積極的な活用をしていくこととしたい。

