

岐阜県における自然放射線の測定について

下 畑 五 夫

Observation of Natural Radioactivity in Gifu Prefecture

Ituo SHIMOHATA

1. はじめに

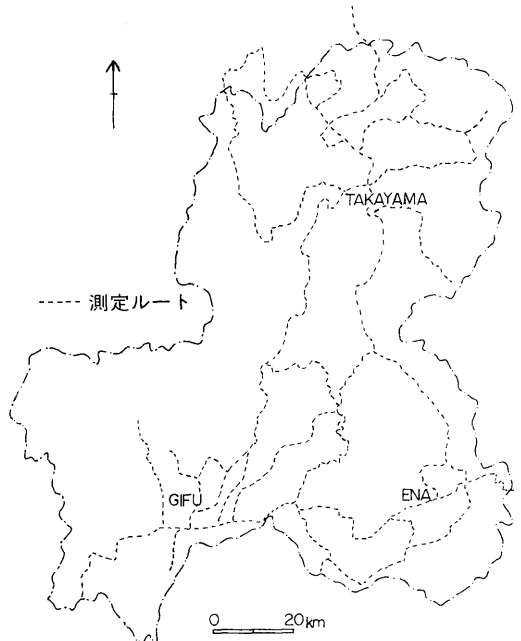
環境問題の重要性が広く認識され、学校教育においても、今回実施に移された学習指導要領にこのことが大きく反映されている。なかでも放射線や原子力に関することは、人類の現在および未来を考えていく上で極めて重要な項目である。一方、さまざまな地学現象のエネルギー源は、地球内部エネルギーと太陽エネルギーである。このうち前者は、地球内部で定常的に起きている核分裂反応で、後者は太陽で起きている核融合反応で生じているエネルギーである。これらのエネルギーは、ほとんど熱エネルギーや運動エネルギーというかたちでさまざまな地学現象を引き起こしている。

ここでは、大地から放出されている放射線量を測定し、地質や地形などとの関連を調べてみた。また、この調査結果を、地学現象に対する理解を深めるため、あるいは、環境問題を考えていく上での基礎資料としたい。

2. 測定器

測定には、財団法人放射線計測協会より借り受けた簡易放射線計測器「はかるくん」を使用した。「はかるくん」のおもな仕様は、次の通りである。

①検出部は、CsI(Tl)シンチレータ(12.5mm×12.5mm×20mm)の直方体とシリコン・フォトダイオードで構成。②測定値は、デジタルで示し、ガンマ線の強さを線量当量率(単位： $\mu\text{Sv/h}$)で60秒間の計数値を10秒毎に表示。③測定範囲は、0.000~9.999 $\mu\text{Sv/h}$ 。通常自然放射線量の100倍程度までの測定が可能。④測定対象のガンマ線エネルギー範囲は、150Kev~3Mev ⑤電源は、Ni-Cd電池内蔵で、専用充電器により約8時間の充電で、24時間の測定が可能。⑥大きさは、151mm×63mm×26mm、重量は約260gである。また「はかるくん」の宇宙線(電離成分)に対する感度は、Cs-137ガンマ線に対する感度の約10%である。



3. 測定方法

移動計測：岐阜県内の放射線量分布の概略をつ

図1 測定ルート

かむために、自動車でなるべく広い範囲にわたって移動しながら「はかるくん」を用いて測定を行った。従って、計測は、ほとんどがアスファルトで舗装された道路上ということになる。ただし、移動範囲はほぼ全県にわたり(図1)、計測ポイントはかなりの数になる。測定にあたって「はかるくん」のセンサー部分をフロントガラス側に向けて行った。したがって、「はかるくん」の位置は、地上から約120cmである。

静止計測：ある場所の正確な測定値を得るためには、「はかるくん」の特性上1分以上静止して測定する必要がある。ここでは、3回以上測定をして平均値を出した。なお、静止測定は地上から約120cmの高さで行った。また近くに地層や岩石の露頭がある場合は、地上からの高さをそのままにして露頭面から約100cm離れた所で測定を行った。

なお地層や岩石の放射線量そのものは、地層や岩石にセンサー部分を密着させる方法で測定をした。

4. 測定結果

今回は、自動車による移動計測のデータについてまとめを行う。図1に示したようなルートに沿って、約1200ポイントで放射線量の計測を行った。その上で隣あった3つの値を平均して地図上に表示した。最低値は、各務原市飛行場付近の $0.025\mu\text{Sv/h}$ 、最高値は、蛭川村と福岡町および中津川市の境界付近の $0.072\mu\text{Sv/h}$ であった。なお、全県的に見ると 0.030 から $0.050\mu\text{Sv/h}$ を示すことが最も多かった。平均的には、 $0.045\mu\text{Sv/h}$ である。

放射線計測協会の資料(図2)によると、1992年2月から1993年2月にかけて屋外で測定された岐阜県下の平均値が $0.057\mu\text{Sv/h}$ (測定数417)である。この値は、全国的にみて上位に位置しているが、今回の自動車による移動測定の結果をみると、この値より低い値 $0.045\mu\text{Sv/h}$ になっている。こ

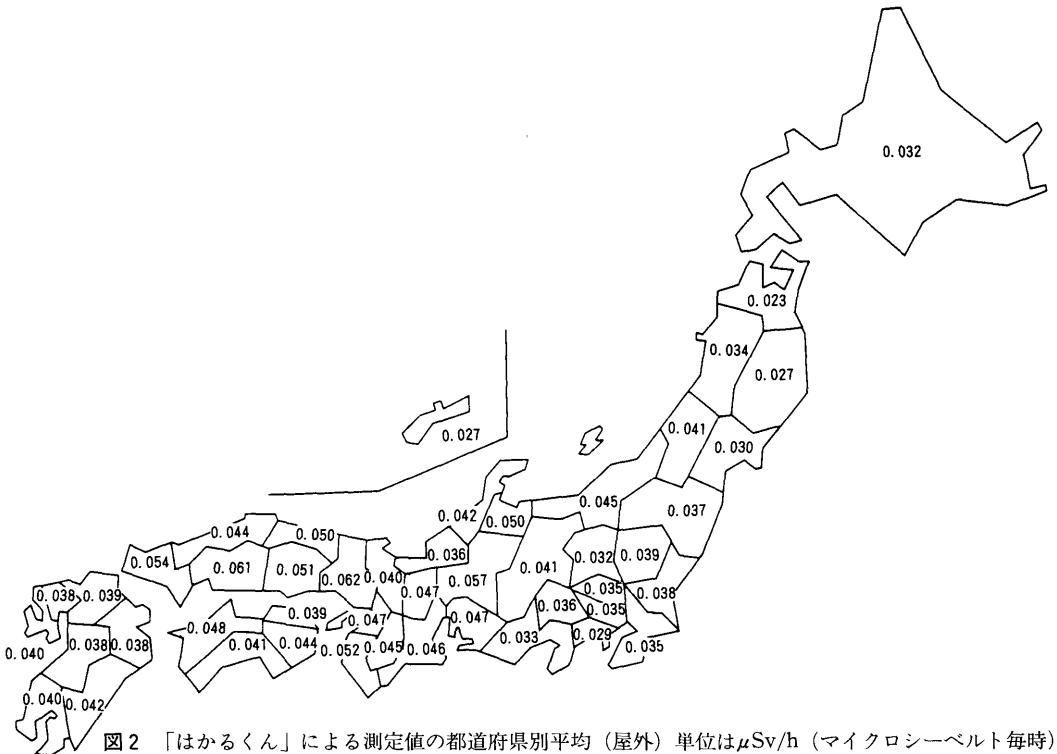


図2 「はかるくん」による測定値の都道府県別平均(屋外)単位は $\mu\text{Sv/h}$ (マイクロシーベルト毎時)
(科学技術庁(財)放射線計測協会 1994より)

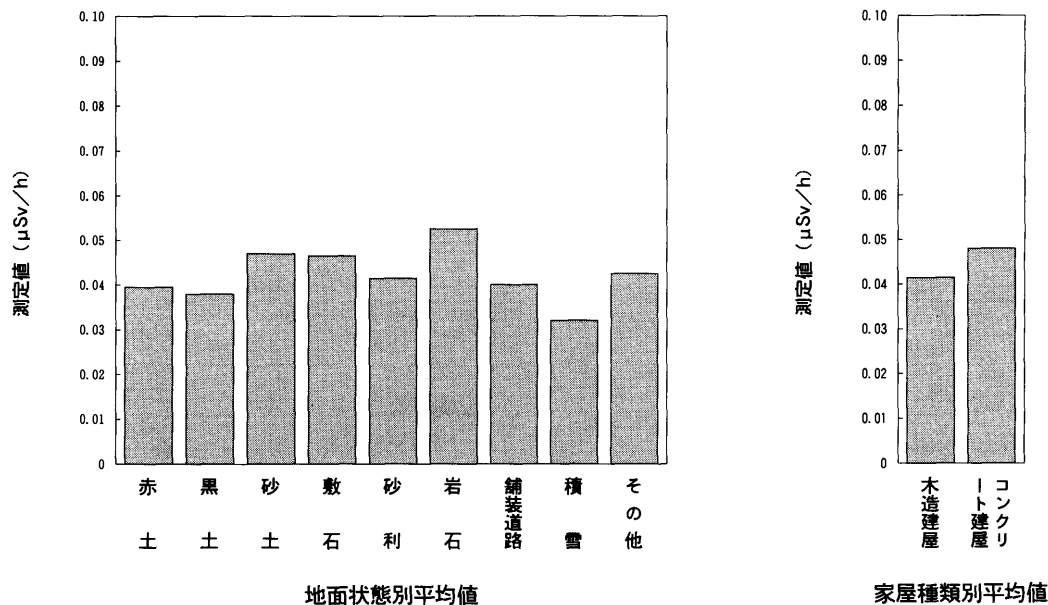
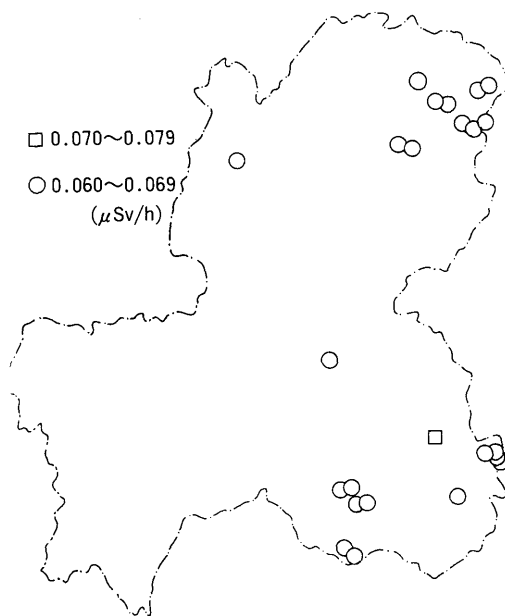


図3 「はかるくん」による測定値の地面状態および家屋種類別平均 単位 $\mu\text{Sv/h}$, 科学技術庁財団法人放射線計測協会(平成6年)「はかるくん」による自然放射線測定結果(平成5年度)より

の値は、全国平均値とほぼ同じである。今回の測定値が、岐阜県の平均値より低くなった理由としては、測定を移動中の自動車の中(約120cmの高さ)で、しかも地面状態がほとんどアスファルト舗装の上という条件下でおこなったことが考えられる。ここで参考までに、放射線測定協会資料の地面の条件別平均値(図3)をみると舗装道路における測定値は、 $0.042\mu\text{Sv/h}$ となり、今回の測定値とほぼ同じような結果が得られている。

しかし、道路上を移動しながらの計測ではあっても、当然周囲の環境特に地質条件の影響も受けるはずである。放射線量の場所による違いを考察するために測定値を、下の表のように $0.010\mu\text{Sv/h}$ ごとにランク分けをして地図上にプロットした(図4~図8)。

ランク	放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	0.020~0.029
2	0.030~0.039
3	0.040~0.049
4	0.050~0.059
5	0.060~0.069
6	0.070~0.079



これらの図からまず特徴的なことは、ランク

図4 ランク6・ランク5の分布

6の地域が東濃地区に限られていることである。ランク6を示したのは、平均をとる前の測定値でいうと、福岡町南部・中津川市神坂峠中腹・土岐市鶴里町の笠原町境の3ヶ所であった。東濃地区にランク6および5が多いのは、岐阜県の地質図(図9)でも明らかのようにこの地区は白亜紀の花こう岩が広く分布しているためと考えられる。

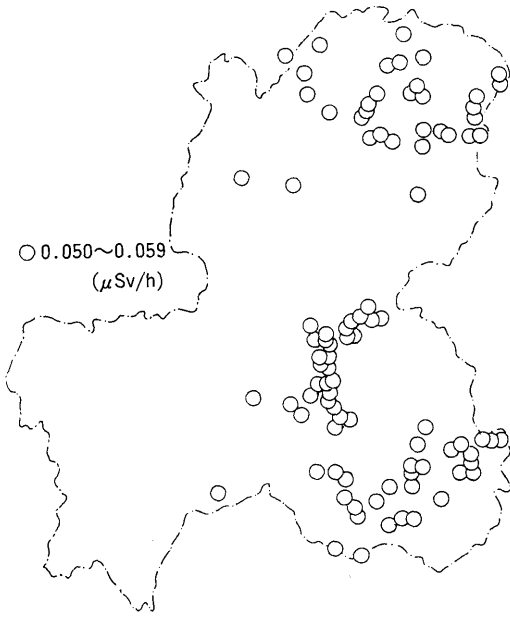


図5 ランク4の分布

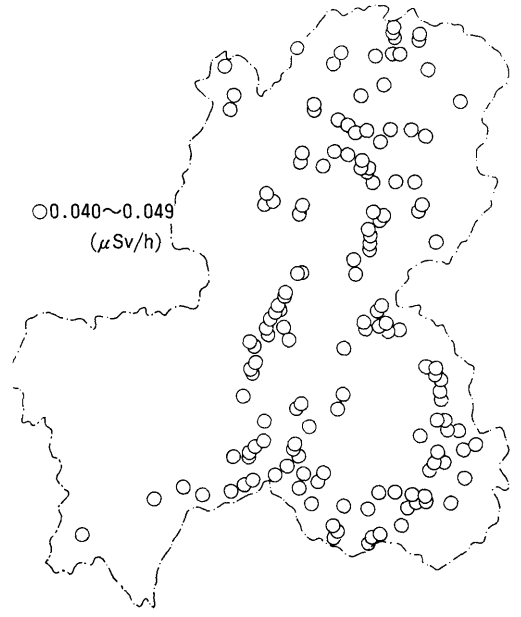


図6 ランク3の分布

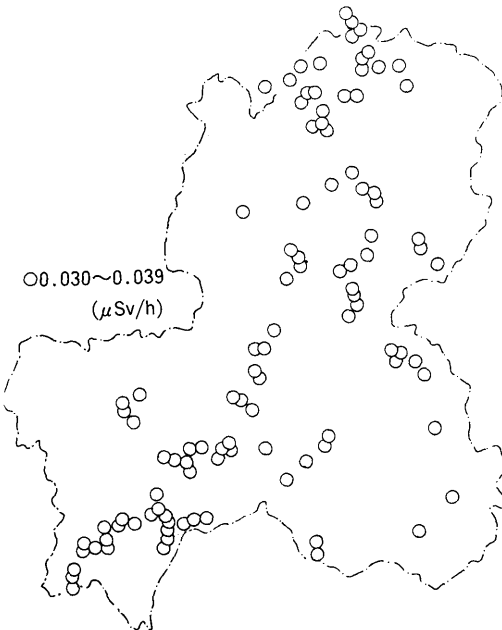


図7 ランク2の分布

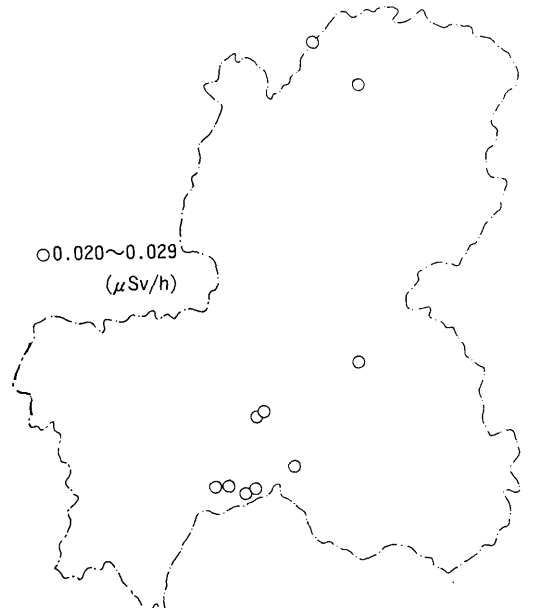


図8 ランク1の分布



図9 岐阜県地質図（山田直利他編，1982，100万分の1日本地質図をもとに改編）

この地域に分布する苗木花こう岩や土岐花こう岩は、放射性物質を多く含み石英が放射線で黒くなっている。なかでも土岐花こう岩はウラン・トリウムの含有量が多く、日本有数のウラン鉱床を形成している。また、東濃地方に分布する温泉は、泉温は25℃以下と低いが、ラドンを含む放射能泉がほとんどである(図10)。これらの温泉に含まれている放射性物質の供給源は、この地域に分布する花こう岩であろう。

東濃以外にランク5が集中しているもう一つの地区は、飛驒地区の上宝村蒲田から新穂高および

一重ヶ根から平湯付近にかけてと丹生川村の一部である。これらの地域は地質条件が複雑であるが、上宝村は活火山として今も噴気活動をしている焼岳の周辺に当たる。そして、泉温が高い温泉が数多く見られる。すなわち、マグマの活動がまだ終わっていない地域である。これがこの地域にランク5が多い理由の一つかも知れない。しかし、この付近の温泉は、東濃地域と異なりラドン量は、特に多いということはない。県内の他の温泉に含まれるラドン量と比較してみると、ランク的には、むしろ少ないほうに入る(図10)。また、この地域には、第三紀の終わりから第四紀の初めにかけて噴出した酸性の火砕流堆積物(丹生川火砕流堆積物・上宝火砕流堆積物)が分布している。しかし、これが原因の一つになるかどうかは今のところ不明である。今後の研究の方向としては、この火砕流堆積物を含めさまざまな岩石・地層にセンサー部分を密着させて測定をする必要がある。

ランク4は、おもに飛騨北部の吉城郡、益田郡の飛騨川沿い及び東濃の平地部分に集まっている。このランクの地域も、火成岩系統の岩石の分布している地域である。

ランク3は、ほぼ全県的に分散している。

ランク2もほぼ全県的に分散しているが、どちらかといえば岐阜地域から西濃地域に集中する傾向がみられる。これらの地域には、古生代～中生代および新生代に堆積した地層が分布している。なお、このランクは濃飛流紋岩、船津型花こう岩、飛騨変成岩が分布する飛騨や東濃地域にもみられるが、ランク3と混在している点が岐阜や西濃地区と大きく異なる点である。

最も放射線量の少ないランク1は、ランク6と同じく数が少ないが、どちらかといえば岐阜近辺に集まっている。

5. おわりに

自動車による移動計測ではあったが、県内の自然放射線量と地質との間には相関関係が認められた。花こう岩地帯は放射線量が多く、堆積岩地帯は少ない傾向がある。また地質が似ていても地形的に開けた所と狭まっているところでは、後者のほうが放射線量が多い傾向がある。なお、今回一部の地域と岩石で実施した静止観測の結果については、今後、県内全域にわたって計測を行った後にまとめて考察する予定である。

この研究をすすめるにあたって放射線計測器「はかるくん」を貸し出していただいた放射線計測協会に感謝する。

6. 参考文献

- 市川龍資, 1991, 暮らしの放射線学, 電力新報社
 科学技術庁(現放射線計測協会), 1993, 「はかるくん」による放射線測定 実習テキスト
 科学技術庁(現放射線計測協会), 1994, 「はかるくん」による自然放射線測定結果(平成5年度)
 松原静郎, 1989, 許量概念を基礎とした放射線教材の開発研究, 国立教育研究所
 吉田芳和, 1991, 簡易測定器「はかるくん」について, 保健物理26

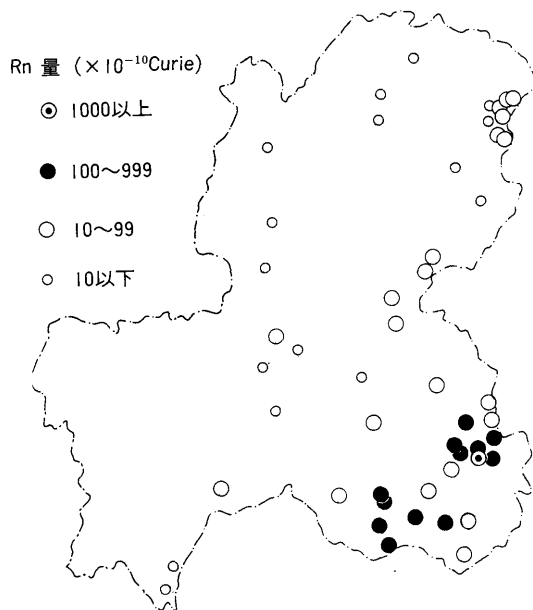


図10 温泉における Rn 量