

自動車放射能探査による三重県中部地域の放射能強度分布

堀川 義夫\* 中井 順二\*

Radiometric Survey with a Car-mounted Instrument  
in the Central Part of Mié Prefecture

By

Yoshio HORIKAWA & Junji NAKAI

Abstract

In order to obtain the distribution of natural radioactivity in the central part of Mié pre-  
fecture, the radiometric survey by a car-mounted scintillation counter was carried out in March,  
1962.

The area surveyed was approximately 3,000 square kilometers. The instrument is an Aloca  
CR-104 type counter with a detector whose scintillator is a NaI(Tl) crystal of 5 inches in di-  
ameter and 2 inches thick. The response to an environment of so-called normal radioactivity is  
from 450 to 500 counts per second.

This district consists mainly of granitic rocks, Neogene Tertiary sediments, and Tertiary  
volcanic rocks. No remarkably radioactive anomalies were found. The granitic rocks are less  
radioactive, ranging from 450 to 750 counts per second, however high activities of 800 to 1,000  
counts per second were observed over the granitic rocks at the southern part of Shiga prefecture.

要 旨

近畿東部に分布する花崗岩類と、その周辺に発達する  
第三系堆積岩類の放射能強度分布を知る目的で、三重県  
中部地域と滋賀県・奈良県の一部において、自動車による放射能探査を実施した。調査の結果、とくに著しい放射能異常は認められない。花崗岩類の放射能強度は、領家帯のものは局所的な高強度を除けば、一般に低強度である。三重県北部から滋賀県南部に分布する花崗岩類は領家帯のものに比較して高強度である。第三系の堆積岩類の放射能強度も低く、異常地点は認められない。

1. 結 言

昭和 36 年度の核原料物質探査の一環として、三重県中部と滋賀県南部・奈良県東部の一部を含めた地域において、花崗岩類とその周辺に発達する新第三紀層、第四紀層の放射能強度分布を明らかにする目的で調査を実施した。

近畿中央部に広範囲に分布する花崗岩類の放射能強度

分布調査は、すでに大阪・奈良地域において行なわれている。

本地域内での放射能強度分布調査は伊賀・信楽盆地周辺で行なわれている。その結果では基盤岩の花崗岩直上の礫岩・粘土層が、やや高強度を示している(注1)。

測定には筆者らのほかに茅山芳夫・田中信一・高田康秀が参加した。

2. 測定地域および測定方法

2.1 測定地域

測定地域を付図に示したが、主として三重県中部地域で、一部滋賀県南部と奈良県東部を含んでいる。すなわち、北は四日市市と滋賀県日野町を結ぶ線から南は奈良県榛原町と伊勢市を結ぶ線、東は松坂市と亀山市を結ぶ線から西は滋賀県信楽町と榛原町とを結ぶ線で囲まれた地域である。測定面積は約 3,000 km<sup>2</sup>、測線延長は約 1,200 km である。

地域内の地形は、北東部から中央部にかけて鈴鹿山

注1) 塚脇祐次：滋賀県信楽地区放射能強度分布調査。未発表

\* 物理探査部

脈・布引山脈の海拔 600~1,000 m 前後の諸峯が、ほぼ南北に連なりやや急峻である。これらの山脈の西側から西部の奈良県境にかけては、海拔 300~500 m の高原性の地形を呈し、伊賀盆地をはじめ小さな盆地が各地に発達している。鈴鹿山脈・布引山脈の東側には新第三紀層からなる丘陵地帯が続いている。南部の名張市南部地域は標高 1,000 m 前後の室生火山群が連なっているため、急峻な地形である。このように本地域は一部地域を除き、あまりけわしい地形ではないので自動車道路が良く発達しており、測線の密度をほぼ均一にすることができた。

## 2.2 測定方法

測定に使用した放射線測定器は、日本医理学研究所製の車載式シンチレーション・カウンタで、検出部・電源部・増幅計数部および記録部から構成されている。

測定器の電源は 12 V の蓄電池で、充電は自動車の走行中発電機によって行なわれる。検出部は 5"×2" の螢光体 NaI(Tl) の結晶と、光電子増倍管 DuMount 6292 からなっている。記録部はレートメータの出力と、自動車の位置・岩石露出・石垣などを記録する 2 つの記録計で構成されている。記録器は自動車の車軸と連動するようになっており、紙の送り速度は自動車の走行速度に比例している。縮尺は約 5,000 分の 1 である。

測定路線は自動車通行可能で、岩石の露出の良い道路を選んだ。自動車の速度は普通 10~30 km/h であるが、高強度を示す測線では速度を落して測定した。

## 3. 地質概要

本地域の地質概要を 2, 3 の文献<sup>1)2)</sup>を参照して述べる。本調査地域は近畿地方南部をほぼ東西に走る中央構造線以北で、領家帯の花崗岩類・変成岩類が広範囲に露出している地域である。

古生層は鈴鹿山脈の両側に分布し、岩質はチャート・粘板岩・砂岩からなり、花崗岩類に貫かれ接触変質作用を受けている。

花崗岩類は中央構造線以北に広大な面積を占めて分布している。岩質は主として黒雲母花崗岩・角閃石黒雲母花崗岩で、片理を現わし片状花崗岩や花崗片麻岩も多い。変成岩類にはホルンフェルス・黒雲母片岩・石英片岩などがあるが、その分布範囲は花崗岩類に比較して少ない。これらの変成岩類・花崗岩類の片理面は全体的にみて中央構造線にそって走っている。

滋賀県南部地域に分布する花崗岩類は黒雲母花崗岩で、粗粒のものが多く片理を持たない。またペグマタイトが発達し、稀元素鉱物を産する。

新第三系は滋賀県南部地域、布引山脈東麓の丘陵地

帯、および名張市南部地域に発達している。

龜山市から津市西部にかけて発達する新第三紀層は下部から鈴鹿層群・一志層群・奄芸層群に分けられている。鈴鹿層群は関町周辺とその西方の加太地方に発達し、岩相は礫岩・砂岩・砂質泥岩からなり亜炭層も含んでいる。本層群は西・北側は不整合や断層で基盤岩と接し、東側は断層で一志層群に接している。一志層群は津市西方域に広範囲に発達し、礫岩・花崗質砂岩・泥質砂岩・凝灰質砂岩等からなっている。本層群は領家花崗岩類の基盤岩を不整合に覆い、東側は一志断層によって奄芸層群に接している。奄芸層群は一志層群よりも東側の丘陵地帯に発達し、礫層・砂質粘土層・凝灰質粘土層・浮石砂層などからなっている。

滋賀県甲賀郡土山町周辺には鮎川層群が発達する。岩質は礫岩・砂岩・泥岩層からなり、東側南側では断層で基盤岩と接し、北側では不整合に接し、西側では古琵琶湖層と断層で接している。滋賀県甲賀郡から上野市にかけての丘陵地帯には古琵琶湖層が発達している。本層は領家花崗岩類を基盤岩とし、砂礫層・砂質粘土層からなり、上野市周辺では亜炭層を挟んでいる。

調査地域の西南部の奈良県山辺郡・宇陀郡、三重県名張市南部には、山柏層群が発達する。岩相は花崗質砂岩・礫岩・泥岩などからなり、基盤岩を不整合に被覆する。名張市南部では山柏層群を貫いて石英安山岩からなる火山群が発達する。

## 4. 測定結果

各測線の放射能強度分布を 200 cps.ごとに区別して、付図に示すような放射能強度分布図を作成した。

本地域内の各宿舎で測定した自然計数は第 1 図に示すように、450~520 cps で、これから述べる放射能強度は自然計数を引いてない値である。

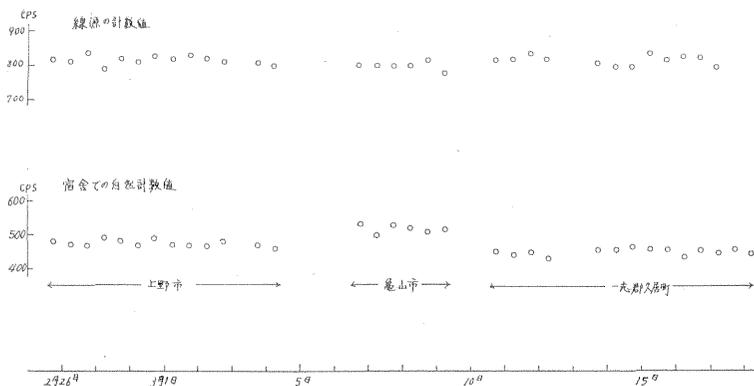
放射能異常地を決めるには、その地点の地質条件・露出岩石の幾何学的条件などを充分考慮して決めなければならないが、この調査では自然計数の 2 倍程度以上を示した地点のなかから前にのべたことからの考慮して異常地を決めた。

以下各測線の結果を地質分布と対比しながら述べる。

### 4.1 東部地域 (鈴鹿・布引山脈の東側地域)

鈴鹿山脈の東麓に分布する秩父古生層は、四日市市水沢西方の林道および鈴鹿市小岐須西方の林道で測定したが、その強度は水沢西方では 800~850 cps を示し、小岐須西方では 650~800 cps である。

花崗岩類は御在所山東麓の湯ノ山付近に露出するものがやや高強度で、700~850 cps を示している。龜山市両尾西方・鈴鹿郡関町西方の鈴鹿峠付近および関町から国



第 1 図 宿舎における自然計数値および放射線源計数値

鉄関西線に沿って柘植町（阿山郡伊賀町）に至る測線では、湯ノ山付近のものより低強度で 650~700 cps である。

津市西方の布引山脈を構成している花崗岩類の放射能強度は、鈴鹿山脈に分布する花崗岩類に比較して低強度である。すなわち、安芸郡芸濃町椋本から伊賀越に至る測線、津市から上野市に通ずる測線では 500~600 cps である。また一志郡久居町中村から笠取山に通ずる測線でも 500~650 cps である。

松阪市から国鉄名松線に沿って一志郡美杉村方面に通ずる測線に露出する花崗岩類は 550~650 cps を示すが、美杉村八和付近では局部的に 900~950 cps の高強度が認められる。また同村君ヶ野付近においても 900 cps 前後を示す地点が認められる。これらの高強度を示す箇所は、いずれも露出状態が良好な所である。

一志郡嬭野町から松阪市西方に分布する花崗岩類は、450~550 cps の低強度である。松阪市南西部の中央構造線付近の花崗岩類も 400~550 cps 程度であるが、多気郡勢和村丹生付近において、700~850 cps がせまい範囲であるが認められた。この付近にはベグマタイト質の岩脈も認められるので高強度を示したものと思われる。また水鉛鉱床も近くに存在する。

鈴鹿山脈東麓の丘陵地帯に発達する新第三紀層の放射能強度は一般に 400~550 cps で、とくに高強度地域は認められない。しかし第 2 図に示すように亀山市小川・白木付近で、奄芸層群の泥岩層の一部が 700 cps を示し、堆積岩の放射能強度としてはやや高くなっている。また関町南部の萩原付近でも、鈴鹿層群の砂岩層が 700 cps を示している。

津市西方の金剛峯付近では一志層群の下部礫岩層が、600 cps 前後の強度を示した。一志層群の砂岩・砂質凝灰岩・頁岩などは、400~500 cps、奄芸層群も 400~450 cps で、いずれも高強度地点は認められない。

#### 4.2 北西部（滋賀県南部・三重県阿山郡地域）

鈴鹿山脈西麓にも古生層が分布するが、放射能強度は 600~800 cps で、粘板岩の一部で 900 cps のやや高い強度が認められた。

花崗岩類は滋賀県甲賀郡土山町鮎河付近に露出するものは、風化が進んでいるが、700~850 cps を示している。

滋賀県甲賀郡信楽町北西域に分布する花崗岩類は一般に高強度を示している。すなわち、信楽町黄瀬から大鳥居を経て栗太郎瀬田町に至る測線では、岩石露出の良好な部分が多いが、700~1,000 cps の高強度であり、特に粗粒の花崗岩の部分では 1,100 cps を示した。また信楽町長野から西方の上朝宮部落に通ずる測線でも、700~950 cps の強度が測定された。このように信楽町北西方に分布する花崗岩類は高強度を示すが、信楽町南部の多羅尾付近、阿山郡阿山町周辺に分布する花崗岩類は 500~700 cps で、やや低強度である。

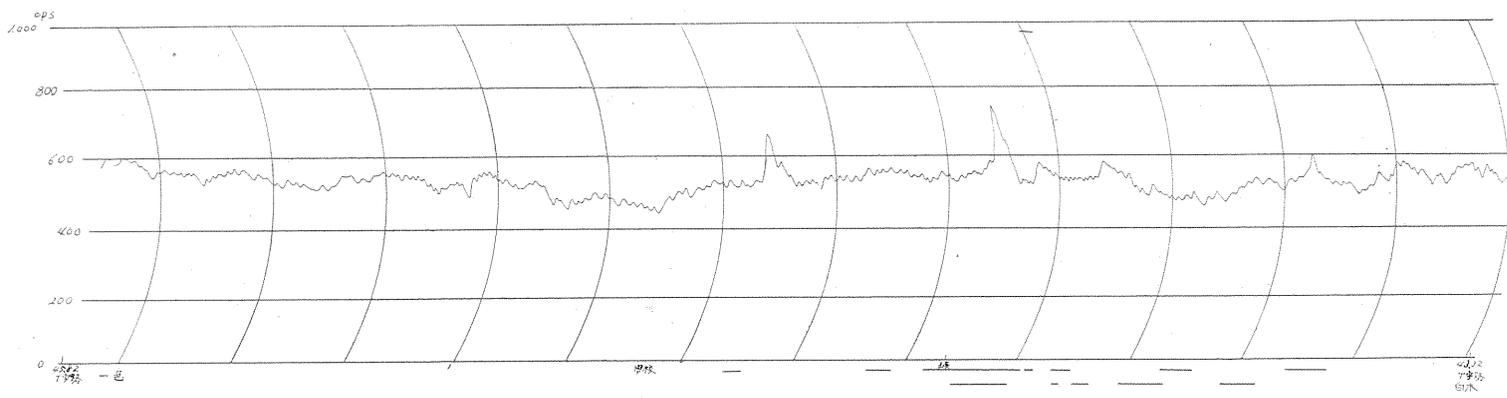
上野市西方から奈良・三重県境付近に分布する花崗岩類は、風化が進み露出状態も悪く、500~600 cps の低強度である。上野市東方の布引山脈西麓の花崗岩類も、500~650 cps 程度で高強度は認められない。

滋賀県甲賀郡土山町周辺に発達する新第三系鮎河層群の放射能強度は 400~500 cps である。鈴鹿郡関町加太付近の鈴鹿層群も 500 cps 程度の強度である。

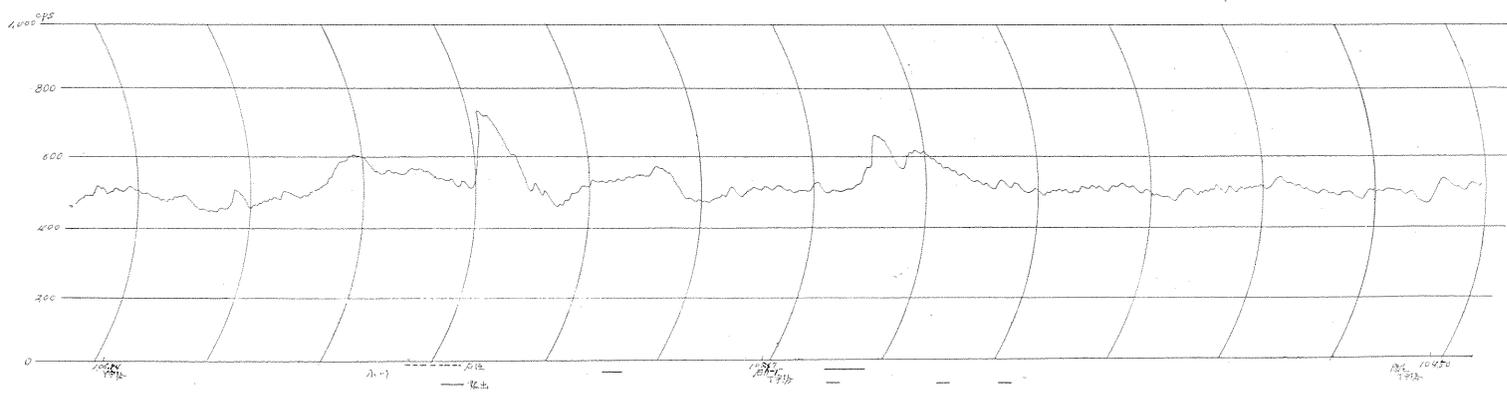
滋賀県信楽盆地および、甲賀郡水口町から上野市周辺にかけて発達する古琵琶湖層群の放射能強度は、350~500 cps の低強度である。

#### 4.3 南西部（名張市・名賀郡・奈良県山辺郡・宇陀郡地域）

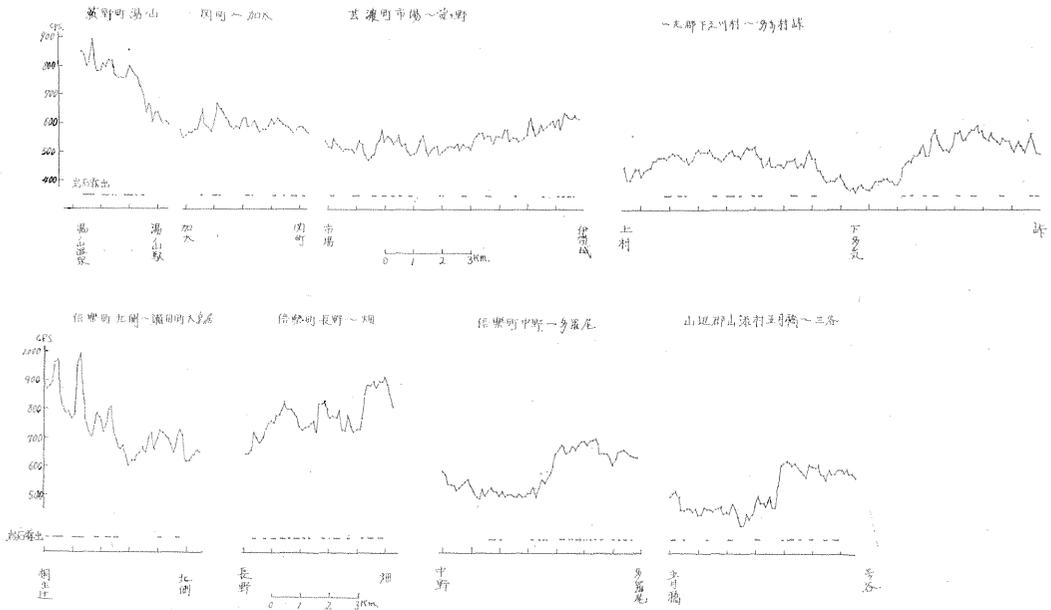
名賀郡青山町周辺に分布する花崗岩類および、領家変成岩類は 550~700 cps である。名張市東方の名張川に沿った測線でも、550~650 cps で、領家変成岩類は 600 cps 以下の低強度を示している。



第2図a 亀山市白木—色間放射能強度断面図



第2図b 亀山市原尾—小川間放射能強度断面図



第3図 自動車放射能探査による三重県中部地域花崗岩類の $\gamma$ 線強度断面図

名張市西方から奈良県山辺郡にかけて分布する花崗岩類は、500~650 cps 程度であるが、宇陀郡室生村滝尾・小原付近で 900~1,000 cps の高強度を示す部分が認められた。この高強度を示す箇所は、岩石露出が良好でアプライト質岩も認められるので、高強度を示したものとされる。

宇陀郡榛原町から大宇陀町周辺の花崗岩類・変成岩類も 500~650 cps である。

宇陀郡榛原町北部および三重県名賀郡太郎生村周辺に発達する第三紀層山粕層群の砂岩・泥岩の放射能強度は、450~500 cps で高強度は認められない。

名張市南部に広く分布する室生火山群の石英安山岩類は、露出が良好なので 600~750 cps を示し、この付近の花崗岩類よりも高強度である。

### 5. 花崗岩質岩の放射能強度について

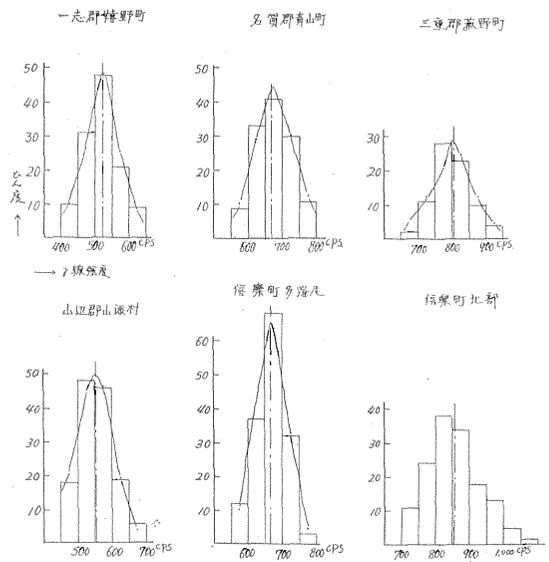
前述の測定結果は各地域ごとに分けて述べたが、ここでは調査地域全域を一括して、花崗岩類の放射能強度について考察を行なう。

測定結果を概観するために、鈴鹿山脈東麓から松阪市西方にかけての測線と、滋賀県甲賀郡信楽町から名張市西方にかけての測線の中から比較的岩石露出のよい測線を選んで、100 m 間隔の放射能強度を平均してプロットして断面図を作り第3図に示した。この結果 700 cps 以上を示すのは、三重県三重郡菰野町湯ノ山付近と、滋賀県甲賀郡信楽町北西部に分布する内帯の黒雲母花崗岩である。700 cps 以下の強度を示すのは額家帯の花崗岩類

で、とくに南部の中央構造線に近いものは、400~500 cps の低強度である。

次に各測線の放射能強度の測定値から、標本平均値、標本標準偏差を求め、また母集団の平均値の推定、分布の型の検定を行なった。

まず花崗岩類の露出がある程度連続している測線の、露出部分の測定値を抽出して、測線ごとにまとめて、放射能強度のヒストグラムを作成した。これから標本平均値、不偏分散、標本標準偏差を求めて、第4図、第1表



第4図 花崗岩類の $\gamma$ 線強度ヒストグラム

第1表 自動車放射能探査による三重県中部地域花崗岩類の $\gamma$ 線強度

測定地域	岩質	岩石露出の長さ (km)	$\gamma$ 線強度 平均値 (cps)	不偏分散	標準偏差	母平均の95% の信頼区間	$\chi^2$ 検定
滋賀県甲賀郡信楽町北部	黒雲母花崗岩	2.9	857.0	6274.3	77.1	869.6 > $\mu$ > 844.4	正規分布
〃 〃 多羅尾	〃	3.0	667.4	2077.8	45.5	674.6 > $\mu$ > 660.2	
三重県山辺郡山添村	領家花崗岩	2.7	551.1	2628.6	51.2	559.6 > $\mu$ > 542.6	〃
〃 多賀郡青山町	〃	2.5	675.4	2906.5	53.8	684.9 > $\mu$ > 665.9	〃
〃 三重郡菰野町	黒雲母花崗岩	1.6	801.2	4961.0	70.4	817.1 > $\mu$ > 785.3	〃
〃 一志郡嬉野町	領家花崗岩	2.4	519.9	2686.4	51.8	529.2 > $\mu$ > 510.6	〃

に示した。第1表の母平均の推定は、測線付近に分布する花崗岩類の放射能強度を1つの母集団と考え、測線に露出している部分の測定値を標本として取り出し、その標本平均値から母平均の95%の信頼区間の推定を行なったものである。また $\chi^2$ 検定は標本値から得られたヒストグラムから、その母集団の $\gamma$ 線強度分布の型が正規分布を示すものかどうか5%の危険率で検定したものである。

第1表の結果から放射能強度の平均値は、800 cps 以上を示すのは滋賀県南部に分布する黒雲母花崗岩で、標準偏差も大きい。領家帯の花崗岩類の強度は500~680 cpsの範囲で、標準偏差も少ない。 $\chi^2$ 検定では滋賀県甲賀郡信楽町北部のものを除くほかは、正規分布であるといえる。

信楽町北部に分布する黒雲母花崗岩の放射能強度分布の型が、正規分布を示さないのは、放射能の強い副成分鉱物が多く含まれているためであろう。信楽町北方の田ノ上山付近に分布する黒雲母花崗岩の放射能については早瀬の研究<sup>3)</sup>がある。それによればこの地域の花崗岩は放射能が高く、その原因としては岩株型花崗岩で、含まれている微粒放射性鉱物の種類が多く、Thを主とした強放射性鉱物も含んでおり、花崗岩中の黒雲母にも放射能も多いことなどをあげている。領家帯の花崗岩類は田

ノ上山付近のものに比較して放射能強度がかなり低いことも認められている。

## 6. 結 語

三重県中部地域において自動車による放射能探査を実施した。その結果とくに核原料物質に起因するような著しい放射能異常は認められなかった。

花崗岩類の放射能強度は、調査地域北部に分布する内帯の花崗岩類が高強度を示すのに対して、領家帯の花崗岩類は低強度である。

新第三系堆積岩類の放射能強度も低く、注目する地点は認められない。

以上のように今回の調査に関するかぎり、この地域において核原料物質探査をさらに進めなければならないような積極的な資料は得られなかった。

(昭和37年2月~3月調査)

## 文 献

- 1) 松下 進: 日本地方地質誌, 近畿地方, 朝倉書店
- 2) 緒方正虔 (1959): 鈴鹿山脈の深成岩類, 地球科学, no. 43
- 3) 早瀬一一 (1957): 岩石放射能, 地学雑誌, vol. 66, no. 3