

羽越・会津地域自動車放射能探査報告

堀川 義夫*

Radiometric Survey with a Car-mounted Instrument in the Uetsu-Aizu District

by

Yoshio Horikawa

Abstract

In order to obtain the distribution of natural radioactivity in the Uetsu-Aizu district, the radiometric survey with a car-mounted scintillation counter was carried out in September to December, 1960. The area surveyed was approximately 8,000 square kilometers.

The instrument used is a Mount Sopris SC-156 type counter with a detector whose scintillator is a NaI (TI) crystal of 5 inches in diameter and 2 inches thick. This responds from 400 to 450 counts per second to an environment of so-called normal radioactivity.

The granitic rocks in this district show relatively high radioactivities, ranging from 600 to 1,500 counts per second, and very high values of 1,500 counts per second were observed over granitic rocks at the Sekigawa-mura, Iwafune-gun, Niigata prefecture, and Tadami-chō, Minamiaizu-gun, Fukushima prefecture.

An anomalous increase of radioactivity, amounting to 1,300 counts per second, was found in the Neogene Tertiary sediment at the Sekigawa-mura, Iwafune-gun. This area may be worthy to be particularly studied for searching uraniferous sediment.

The radioactivities of granitic masses in this district were statistically studied, by comparing the mean values of counting-rates measured along the routes accompanied with fresh rock. It was noticed that the granitic rock masses overlain by uraniferous sediment are not always highly radioactive, while leachable uranium contained in the base rocks is possibly an origin of these deposits.

要 旨

核原料資源探査の目的で昭和 35 年 9 月から 12 月にかけて、羽越・会津地域において車載式シンチレーション・カウンタによる放射能強度分布調査を実施した。

その結果本地域に分布する各岩石の放射能強度がほぼ明らかにされ、そのなかで花崗岩質岩の放射能強度が高く、特に新潟県岩船郡関川村女川、および福島県南会津郡只見町黒谷川流域に分布するものは著しく高強度を示している。

放射性鉍物による放射能異常は、新潟県岩船郡関川村田妻部落付近の花崗岩質岩を不整合に被覆する新第三系の基底部に認められた。

調査地域内に分布する花崗岩質岩を、岩体あるいは地域別にして、各岩体の放射能強度分布について統計的に

考察を行なった。

1. 緒 言

昭和 35 年 9 月下旬から 11 月上旬までの 45 日間と、同年 11 月下旬から 12 月下旬までの 30 日間、延 75 日間にわたって山形県西置賜郡・新潟県東部地域・福島県会津地域の自動車による放射能強度分布調査を実施した。

核原料資源探査が酸性岩侵入地域から堆積岩分布地域へと拡大するにつれて、東北日本内帯の堆積岩地域においてもウラン徴候地が多く発見されている。羽越地域では山形県小国町付近・新潟県中条町付近・同県東蒲原郡三川村等に堆積型ウラン鉍床が認められている。本調査はこれらのウラン徴候地を中心として、当地域内に分布する酸性岩類およびその周辺の堆積岩類の放射能強度分

* 物理探査部

布を明らかにし、放射能異常地の発見をも目的とした。

調査には筆者のほか、前半を柴藤喜平・中井順二・磯山功、後半を氏家明・小尾中丸・金谷弘・田中信一が参加した。

調査実施にあたり新潟県企業振興課、原子燃料公社小国駐在員事務所から種々便宜を受けた。ここに深く謝意を表す。

2. 調査区域および調査方法

2.1 調査地域

調査区域は放射能探査測線図に示すように山形県南西部、新潟県東部、および福島県西部の三県にまたがっている。調査面積は約 8,000 km²、測線延長約 2,200 km である。本調査区域の北部の新潟県岩船郡地域はすでにこの種の調査が実施されている¹⁾。

調査区域は大部分が急峻な山岳地帯で、ほぼ南北に越後山脈が走り、北部では朝日飯連連峰、南部では三国山脈の 1,500~2,000m の諸峰が重畳している。

測線として利用する自動車道路は山岳地帯であるためあまり発達していない。しかし越後平野に接する地域ではよく発達している。

2.2 調査方法

調査に使用した放射能測定器は従来使っている Mount Sopris 製 SC 156 型シンチレーション・カウンタで、検出器・増幅器・記録器からなっている。

検出器は直径 5 吋、厚さ 2 吋の螢光体 NaI (TI) の結晶と光電子増倍管 6364 とからなっている。増幅器は増幅回路、計数回路、レートメータ回路、警報回路から構成されている。また記録計は 2 つに分かれ、1 つはレートメータの出力を、他の 1 つは位置、岩石露出、石垣等の測定結果の解釈に必要な事項を記入する。記録紙の送りは、自動車の車軸と記録器が連結されているので自動車の速度によって送り速度が異なるが、約 1/5,000 の一定の縮尺で記録される。

調査方法は従来と同じである。本地域内にはすでに堆積型ウラン鉱床が数カ所で認められているが、いずれも基盤の花崗岩質岩を被覆する新第三紀層の基底部付近に胚胎している。このような事実から花崗岩質岩と第三紀層との不整合面および新第三紀層のウラン鉱床胚胎の可能性のある地域に特に留意して測線を選んだ。

3. 地質概要

調査地域内の地質について山形・新潟・福島各県発行の地質図および地質説明書を参照してその概要を述べる。

調査地域北部の朝日岳南麓および飯豊山周辺地域は、古生層と花崗岩質岩が広範囲に分布する。これらの基盤

岩類を不整合に覆って新第三紀層が分布する。古生層は主として粘板岩および砂岩からなり、花崗岩質岩は草水・小川型花崗岩類と実川型花崗閃緑岩類とに区別されている。山形県西置賜郡地域の新第三紀層は下部より眼鏡橋層・小国層および間瀬層等に分けられ、下部は花崗岩礫や古期岩石の礫を主として上部にゆくに従い砂岩・頁岩および緑色凝灰岩となっている。新潟県岩船郡・北蒲原郡下の丘陵地帯には新第三紀中新世の鹿ノ瀬層・津川層および七谷層が広く分布している。これらは礫岩・砂岩および頁岩からなり石英安山岩および流紋岩等と接している。

磐越西線以南の地域でも古生層と花崗岩質岩からなる基盤岩類と、これらを被覆する鹿ノ瀬層・津川層および七谷層の堆積岩類とこれに伴う石英安山岩等の火山岩からなっている。新津市より長岡市東方にかけては新第三紀中新世から鮮新世の硬質頁岩・黒色頁岩・砂岩および泥岩からなる地層が広範囲に分布する。栃尾市東方の守門岳周辺には第四紀の守門熔岩が広く流出している。

南部の魚沼地方にも古生層と花崗岩質岩が広く分布し、新第三紀の石英安山岩・石英閃緑岩等の火山岩類も広く分布している。

福島県会津地方は古生層とこれを貫く花崗岩質岩が、只見川・檜枝岐川上流地域および喜多方市北西地域に分布する。新第三紀層は角礫凝灰岩・礫岩および砂岩とこれに伴う石英安山岩・石英粗面岩および安山岩等の火山岩類からなる。これらは大沼郡・南会津郡を中心として広範囲に分布する。

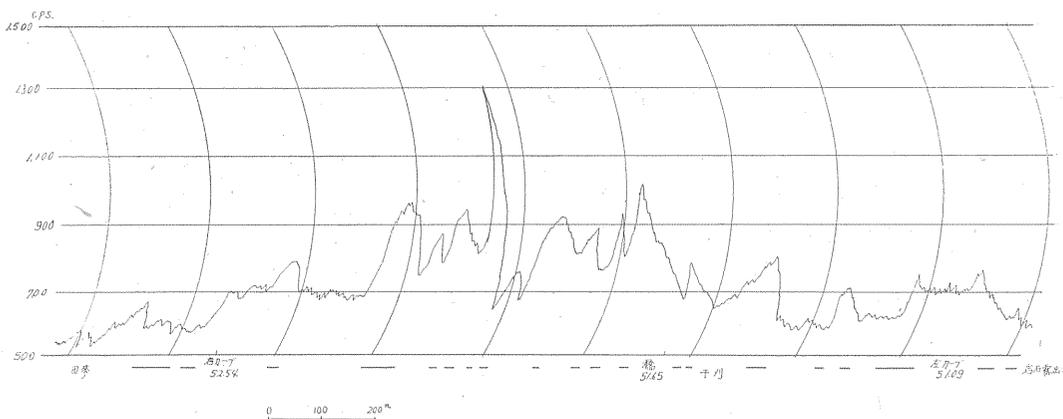
調査地域内の有用鉱床は多種にわたって存在するが、特に長岡市・新津市周辺の石油・ガス鉱床、奥会津地域の銅・鉛・亜鉛鉱床が重要である。放射性鉱物鉱床としては堆積型のウラン鉱床が、山形県小国町付近・新潟県東蒲原郡三川村で花崗岩質岩を不整合に覆う新第三紀層の基底部で認められている。その他数カ所でも放射能異常地が認められている。

4. 測定結果

各測線の測定結果を放射能強度分布図として付図に示した。各測線について地質分布と対比しながら測定結果を述べる。本調査地域では平坦地での計数が 400~450 cps で、放射能異常として注目する最低の値は、地質状況にもよるが自然計数の 2 倍程度とした。

4.1 北部 (小国・手ノ子・赤湯・荒砥・上ノ山)

この地域にはすでにウラン鉱床が小国町西方越戸部落で発見されている。本調査でも放射能異常と思われる箇所が 2, 3 認められている。米坂線に沿った道路の横根部落付近では、800~1,100 cps の高強度を示している。



第 1 図 新潟県岩船郡関川村干刈・田麦間放射能強度断面図

Radioactivity profile between Hokari and Tamugi, at Sekigawa-mura, Iwafune-gun, Niigata prefecture

第 1 表

試料番号	試料名	試料採取場所	携帯用 S. C. による測定値 (mr/h)	化学分析値* (U ₃ O ₈ %)
1	礫質砂岩	新潟県岩船郡関川村田麦	0.04~0.05	0.005
2	〃	〃	〃	0.006
3	粘土	山形県西置賜郡宮内町矢ノ沢	0.05~0.07	0.011
4	〃	〃	〃	0.024

* 分析：望月常一

この測線では花崗岩質岩の露出が良く多く見られるので計数が増加したものと思われる。岩船郡関川村女川林道で、800~1,400cps の高強度が認められた。この測線には花崗岩質岩の新鮮な露出が見られ、1,300cps 以上を示す部分にはアプライト質岩が認められる。女川林道の北の藤沢林道では、花崗岩質岩の風化したわずかの露出が見られる部分でも 900cps 程度を示した。この測線の田麦部落付近では第 1 図に示すように約 5m 幅に、1,000~1,300cps のやや顕著な放射能異常が認められた。この異常地点付近の地質は、基盤の花崗岩質岩とこれを覆う新第三紀層礫岩および砂岩が分布し、放射能異常は基底部の礫質砂岩中で認められている。携帯用シンチレーション・カウンタの測定結果では 0.05~0.055 mr/h (自然計数 0.01 mr/h)^{注1)} を示した。この高強度を示す部分から採取した試料について化学分析を行なった結果を第 1 表に示した。この異常地点の西方中東部落付近では、新第三紀層の基底部の凝灰質砂岩中に放射能異常が発見されているので、この地域に分布する新第三紀層の基底部を精査する必要は充分あるものと思われる。

関川村越後下関より村上市方面に至る道路では 450~

500 cps であるが、深沢部落付近に露出する花崗岩質岩の礫を主とする砂礫層が 750~800 cps の強度が認められた。

小国町横根より玉川に沿って長者原方面に至る測線では 350~500 cps で、横根付近の 800~1,000 cps の強度を示す部分は花崗岩質岩が露出している。越後片貝より沼川に沿った測線では 700 cps とやや高強度になっているが、これは流紋岩による強度の増加と思われる。

小国町より米坂線に沿って長井市方面に至る測線では 350~550 cps で、一部では 650 cps 程度の部分も認められる。

長井市西方の山地には朝日岳連峰を構成する花崗岩が広く分布する。長井市平山より野川林道に沿って木地山に至る測線には花崗岩質岩の露出が良好であるが、放射能強度は 600~900 cps である。これは前に述べた小国町付近に分布する花崗岩質岩に比較してやや低強度を示している。

長井市東方地域にも花崗岩質岩が分布するが、500~700 cps 程度で野川林道の測定結果よりも低強度である。宮内町北部の矢ノ沢部落では花崗岩質岩を覆う新第三紀吉野層の基底部の砂岩中に 900 cps のやや顕著な異常が局部的に認められた。この異常はさきに原子燃料公社に

注1) 山形県小国町の宿舎での自然計数。

よって発見されたものである。この高強度地点の試料について化学分析を行なった結果を第1表に示す。

白鷹町荒砥より小滝を経て上ノ山市方面に至る測線は低強度で 300~450 cps である。赤湯町より宮内町小滝に至る測線でも 350~550 cps 程度である。

4.2 西部 (中条・新発田・津川・御神楽岳・新津・加茂・三条)

中条町東方の櫛形山地には花崗岩質岩と、新第三紀津川層・七谷層が分布している。道路の関係で花崗岩質岩は測定の対象にならなかったけれど、津川層は 600~650 cps 程度である。

櫛形山地の東方飯豊山に源を発する胎内川に沿った測線には古生層が露出し、放射能強度は 600~750 cps で高強度は認められない。

新発田市東方の山地の各測線の強度は大部分 500~600 cps である。ただ板山部落より高知山に至る林道では 700~800 cps の部分が認められるが、これは花崗岩質岩の露出している箇所である。

新発田市より笹神村を経て五泉市方面に至る測線と、この測線より東方の山地に入る測線では放射能強度は全般に高くなっている。笹神村松岡・荒川・折居の各部落から東方の山地に入る測線では、700~800 cps を示し、花崗岩質岩が露出している部分では 850~900 cps と計数が増加している。特に松岡部落より入った測線では津川層の基底部と思われる箇所で局部的に 950 cps のやや高い強度が認められた。

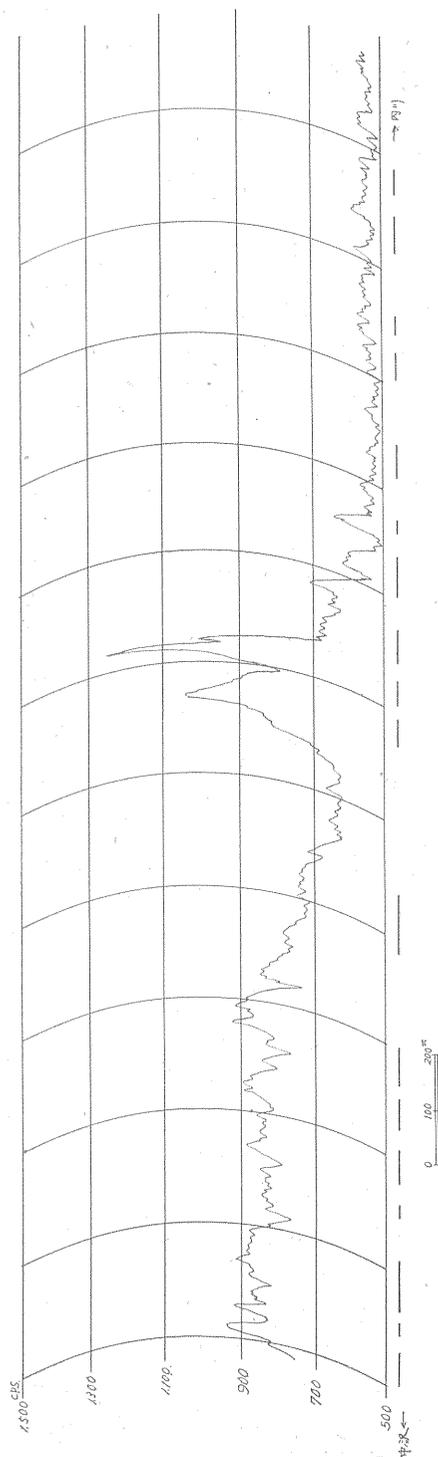
新発田市より赤谷を経て加治川上流に至る測線の赤谷温泉より上流では、花崗岩質岩が 800~950 cps の強度を示している。

赤谷より網木・内川を経て津川町に至る測線の放射能強度は 500~600 cps 程度であるが、流紋岩類の露出しているところは 750 cps とやや強度の増加が認められる。

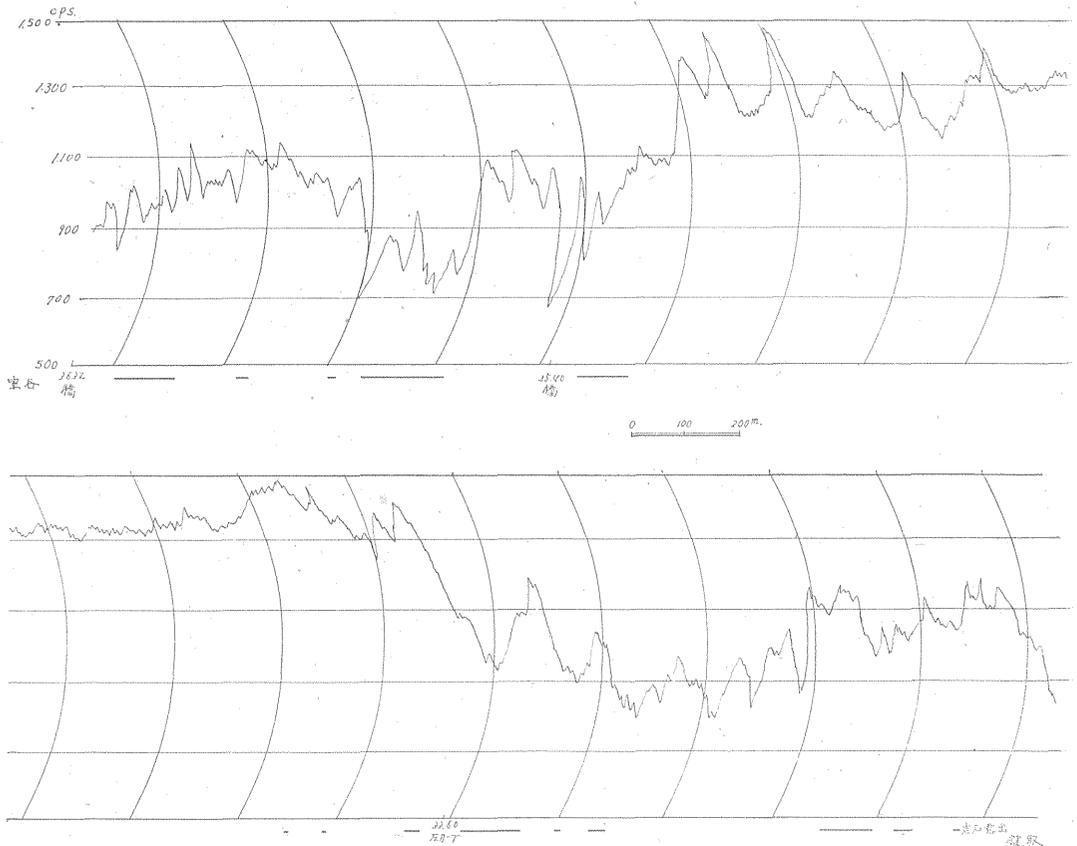
東蒲原郡三川村内川より行地に至る測線で 950 cps の強度が認められる箇所があるが、これも流紋岩によるものである。三川村内川より上嶋を経て中ノ沢部落に通ずる測線では第2図に示すように顕著な放射能異常が認められている。この異常地点はすでに原子燃料会社によって発見されているものである。放射能異常は基盤の花崗岩質岩の直上にある花崗岩質砂岩・礫岩および頁岩の互層中の炭質物が特に高強度を示す。この異常地点より上流でも 800~900 cps の強度が認められているが、これは花崗岩質岩の露出による強度の増加と思われる。また同村岩谷部落付近でも 900 cps 前後の強度を示す箇所が認められる。これは古生層砂岩の良好な露出部分である。

津川町より西川村室谷に至る測線には顕著な放射能異常が認められている。すなわち、西川村鎌取より室谷に

至る約 4 km にわたって 800~1,500 cps の高強度が測定された。室谷部落より上流でも 700~850 cps を示し、局部的には 1,000 cps の強度を示す場所も認められる。



第2図 新潟県東蒲原郡三川村内川・中ノ沢間放射能強度分布図
Radioactivity profile between Uchikawa and Nakanosawa, at Mikawa-mura, Higashikambara-gun, Niigata prefecture
(The anomaly is due to a uraniferous sediment which had already been discovered.)



第3図 新潟県東蒲原郡西川村鍵取・室谷間放射能強度断面図
Radioactivity profile between Kagitori and Muroya, at Nishikawa-mura, Higashikambara-gun, Niigata prefecture

この付近の地質は、基盤の花崗岩質岩が異常地の西方大方山周辺に分布し、これを覆う新第三紀津川層の凝灰岩とこれに伴う流紋岩類が広く分布している。1,300 cps 以上の高強度を示す部分にはわずかに花崗岩質岩の風化した露出が見られる程度で、岩石露出のない部分でも 900 cps 以上を示している。このように岩石露出がないのに放射能強度が高くなる場合のうちには、付近に分布する花崗岩質岩の放射能強度が著しく高強度を示す例がある。新潟県岩船郡村上市北方の塩野町鉾山付近でこのような例が認められている¹⁾。鍵取・室谷間の高強度の原因も付近に分布する花崗岩質岩が高強度を示し、それらからの風化した砂が道路に敷いてあるために異常を示したものと思われる。

津川町東方および東川村に分布する津川層・七谷層および寺泊層等は一般に 400~500 cps で特に異常値は認められない。

中蒲原郡村松町より暮坪・高石に至る測線の暮坪・小面谷付近では 800~900 cps の放射能強度でやや高くな

っている。暮坪付近のものは古生層粘板岩、小面谷の高強度は流紋岩類による強度の増加と思われる。また暮坪より下杉川に至る測線でも 850 cps 程度のもので認められたが、この部分は基盤の古生層を直接被覆する砂礫層中の特に花崗岩質岩の礫が多いところである。

加茂市東方に分布する津川層・七谷層の放射能強度は 500~600 cps である。また加茂市から栃尾市にかけて分布する新第三紀鮮新世の各層の放射能強度も 350~500 cps の低強度である。

4.3 南西部（長岡・守門岳・小千谷・須原・十日町・八海山・越後湯沢）

長岡市東方から北魚沼郡小出町周辺に分布する新第三紀鮮新世の各地層は 300~450 cps の低強度である。

小出町より只見線に沿って入広瀬村五味沢に至る測線では、古生層が露出している部分では 600 cps の強度で、津川層の分布地域では 500 cps 程度である。只見線大百川より未沢川に沿った測線および入広瀬より黒又川に沿った測線には古生層の露出が見られ、その放射能強

度は650~750 cpsである。黒又川の測線では一部800~900 cpsのやや高い強度を示す部分が認められる。

小出町より広神村三ツ又部落に至る測線に分布する花崗岩質岩の放射能強度は800~1,000 cpsを示している。

小出町より湯ノ谷村大湯・枝折峠を経て石抱橋に至る測線では花崗岩質岩が700~1,000 cpsの放射能強度を示している。

湯ノ谷村下析立より只見川のダム工事現場まで電源開発KKの専用隧道が通じている。この測線は大部分花崗岩質岩の中を通過しているので、放射能強度は800~1,500 cpsの高強度を示している。隧道内はコンクリートが巻いてある部分とない部分があり、巻いてない部分の方が計数の増加が著しい。ダム工事現場より仕入沢に沿った道路に分布する花崗岩質岩は800 cps程度であり、遼禰岩の露出する部分では300 cpsで非常に低強度である。

南魚沼郡六日町・湯沢町東方に分布する花崗岩質岩、露出の良い測線がないので資料不足であるが、600~650 cpsの低強度である。新第三紀火山岩類も450~500 cpsで高強度は認められない。六日町東方の三国川に沿った測線では、遼禰岩類が250~300 cpsの低強度を示している。

4.4 東南部 (大日岳・熱塩・野沢・喜多方・只見・宮下・若松・小林・針生・檜枝岐・糸沢)

喜多方市より北部の山地に入る各測線の放射能強度はいずれも400~500 cpsであるが、流紋岩類の露出する部分では650 cps程度になっている。

山都町より一ノ戸川に沿って川入・藤巻に至る林道の測線の放射能強度は600~700 cpsでやや計数が増加している。この測線には古生層の新鮮な露出がみられる。山都町より西北方の宮宮に至る測線では花崗岩質岩が700~850 cpsの強度を示している。

西会津町徳沢より北方の弥平四郎部落に至る測線の川口部落付近に分布する花崗岩質岩の放射能強度は700 cps程度であまり高強度でない。弥平四郎より北方に分布する花崗岩質岩も650 cpsの低強度である。

山都町西方の小清水部落付近に850 cps程度を示す箇所が認められるが、花崗岩質岩によるものである。

河沼郡柳津町周辺に分布する新第三紀層の放射能強度は低く350~450 cpsで、高強度は認められない。

柳津町より只見川に沿って只見町に至る測線、および金山町川口より昭和村に至る測線には主として第三紀層が分布し、その放射能強度は350~500 cpsで異常は認められない。

只見町只見より田子倉に至る測線の田子倉ダムより上流では、流紋岩類の露出している箇所でも700~900 cpsの放射能強度を示している。同町黒谷より黒谷川に沿った

測線には1,000~1,500 cpsの放射能異常が認められた。この測線では花崗岩質岩が露出し、岩質は斑状粗粒花崗岩でベグマタイト質の部分も多く見られる。放射能強度は特にベグマタイト質の部分で高くなっている。また同町上田より塩岐川の林道の八塩田部落付近でも900 cpsの強度が認められるが、これは古生層粘板岩による計数の増加と思われる。

南会津郡南郷村より檜枝岐村に至る測線の太桃・葎ヶ平間に分布する花崗岩質岩は、700~1,300 cpsの高強度を示し、葎ヶ平付近より平沢林道でも1,100 cps前後の高強度が認められた。伊南村内川より館岩村宮里方面に至る測線に分布する花崗岩質岩の放射能強度は800 cps程度であり、新第三紀層が分布する場所では650 cps前後の強度を示している。館岩村湯ノ岐川の測線の上流に分布する花崗岩質岩の強度も800~900 cpsである。同村松戸ノ原付近より安ヶ森山に至る安ヶ森林道に分布する花崗岩質岩は700~1,000 cpsの放射能強度を示している。館岩村八総より八総鉾山に通ずる道路では450~600 cps程度である。

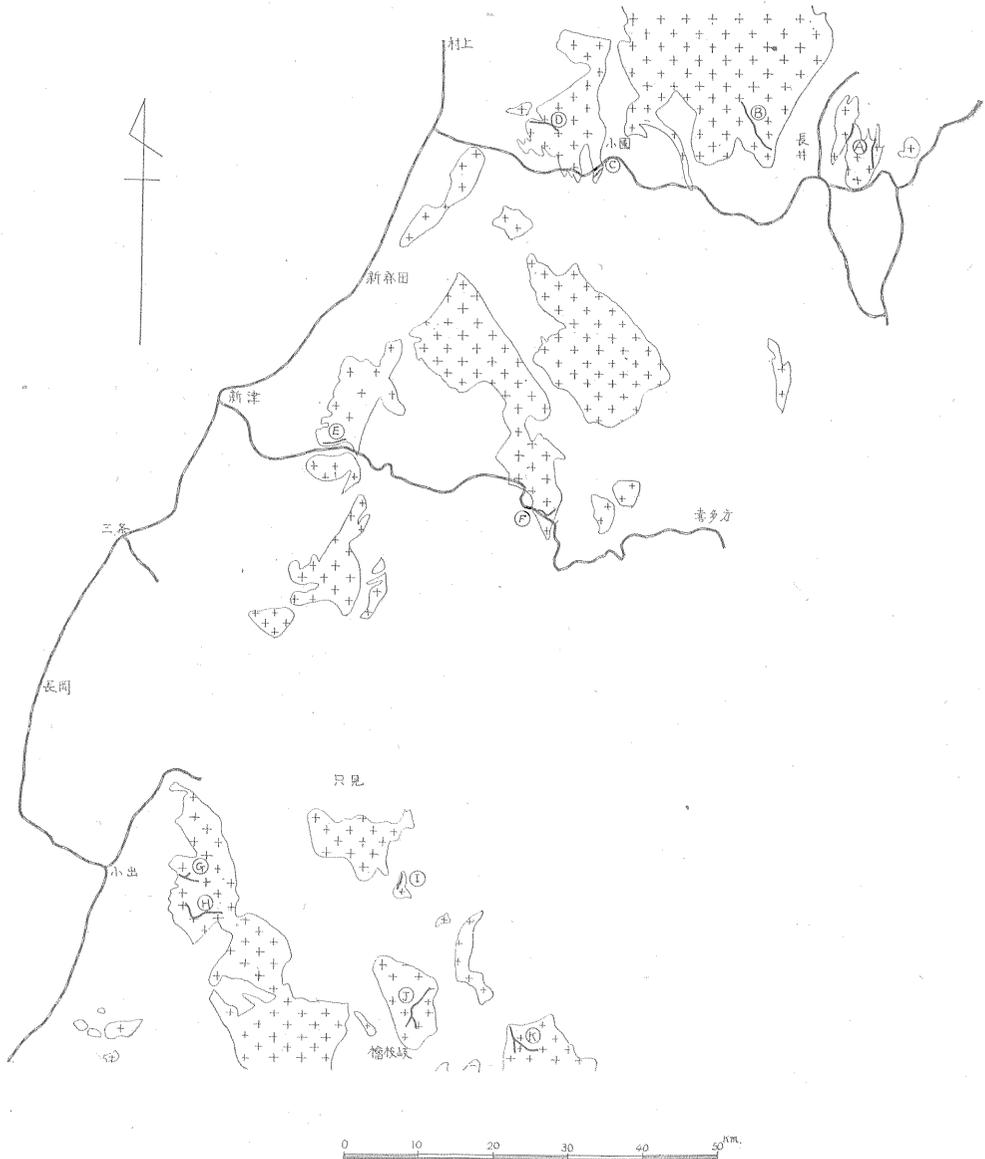
南郷村山口より駒止峠を経て田島町に至る測線の放射能強度は450~600 cpsで高強度は認められない。

5. 花崗岩質岩の放射能強度分布について

本調査地域には花崗岩質岩が多く分布し、その放射能強度は比較的变化に富み、600~1,200 cpsを示し局所的には1,500 cpsに達する部分も認められる。この花崗岩質岩の測定結果から測定値を統計的に処理して、調査地域内に分布する本岩類の各岩体、または地域別の放射能強度分布について考察を行なった。

自動車放射能探査において測定される γ 線強度は、岩石標本を一定の状態にして測定するのと異なって、移動しながら測定しているので得られた測定値と岩石中の放射性元素の分布との間には非常に複雑な関係になっている。この種の調査によって得られる測定値は、 γ 線の吸収、測線付近の岩石露出の状況および自動車の速度などに支配されるので、測定結果を解釈するにはこれらの事項について充分考慮しなければならない²³⁾。特に測線付近の岩石の状況すなわち、岩石の種類、露出の幾何学的条件、露出岩石の風化の程度によって計数値が増減する。しかし、新鮮な岩石が露出している測線部分だけに注目すれば、花崗岩の放射能を比較することができると考えられる。

花崗岩質岩の一つの岩体を母集団と考えて、この中を通る測線で比較的新鮮な岩石の露出している部分の測定値を標本として取り出し、 γ 線強度のヒストグラムを作成した。これを第5図に示した。各組の標本平均値、不



第4図 羽越・会津地域の花崗岩質岩の分布と自動車放射能探査測線

Distribution of granitic rocks in Uetsu-Aizu district and the survey routes over fresh rock

偏分散，標本標準偏差を求めて第2表に示した。

各岩体から取出した測定値のヒストグラムから，その岩体の放射能強度が正規分布に従っているかどうかの検定を， χ^2 -検定によって行なった。その結果第2表および第5図に示すように一部の岩体を除き，有意水準5%で正規分布に従っていると仮説は棄却されない。したがって，次の各種の統計量の検定ができる。まず各組の母平均 μ の検定推定を次式によって行なった。

$$\bar{x} + t(\phi 0.05)\sqrt{V}/\sqrt{n} > \mu > \bar{x} - t(\phi 0.05)\sqrt{V}/\sqrt{n}$$

上式において

$$\bar{x} = c \times \frac{\sum f_i \times x_i}{n} + x_i$$

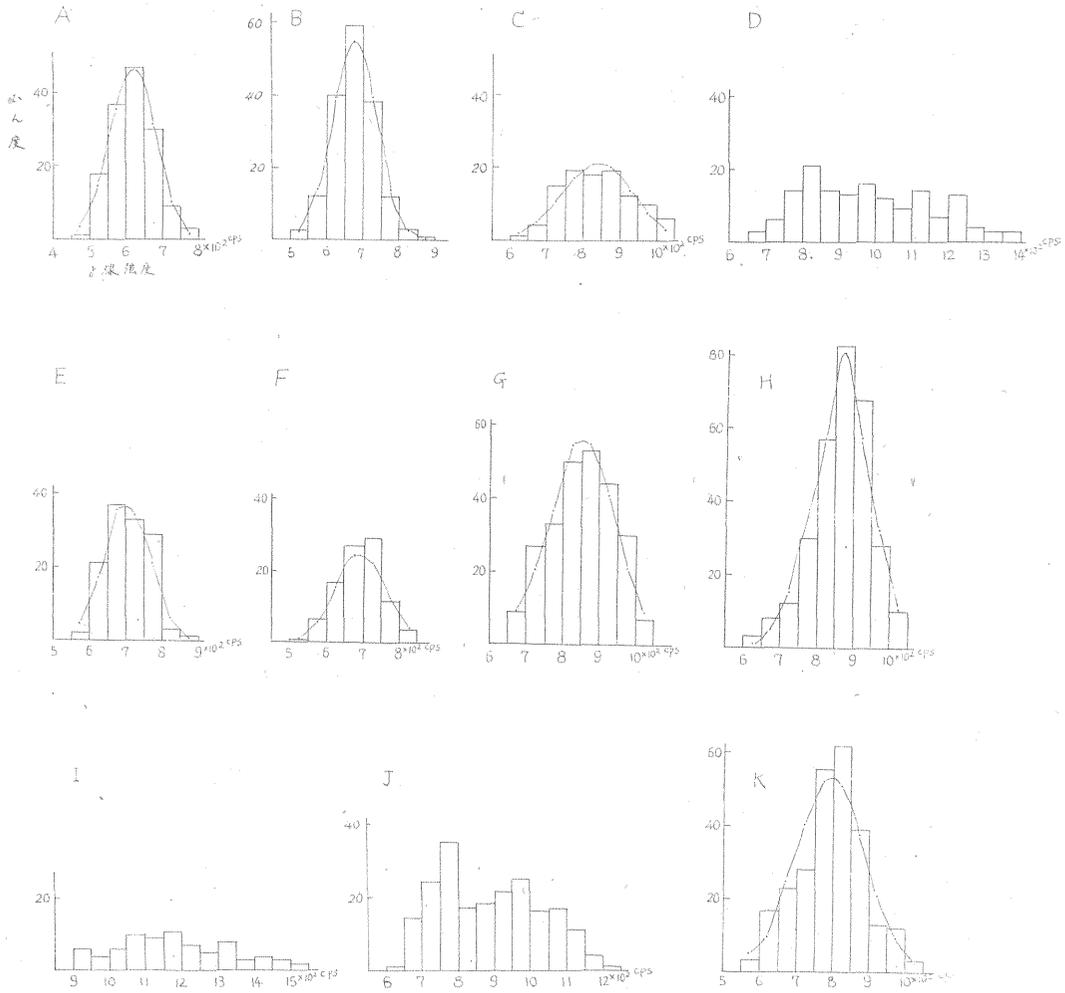
$$\sqrt{V} = \sqrt{c^2 \{ \sum f_i X^2 - (\sum f_i X)^2 / n \} / (n-1)}$$

$$\phi = (n-1)$$

μ = 不偏推定値

計算の結果信頼度95%の信頼区間を第2表と第6図に示した。

次に母分散 σ^2 の95%の信頼区間を次式により求め，その結果を第2表に示した。



第5図 自動車探査による羽越・会津地域の花崗岩質岩の γ 線強度ヒストグラム
Frequency distributions of gamma ray intensities over granitic rock masses

$$\frac{(n-1)V_x}{x^2(n-1, 0.025)} < \sigma^2 < \frac{(n-1)V_x}{x^2(n-1, 0.975)}$$

上式において
 $x^2 = x^2$ 分布
 $n =$ 測定数
 $V_x =$ 不偏分散

これらの計算は母集団が正規分布でない場合には適用できないが、正規分布と認められない場合についても形式的に計算した結果を示した。

次に、2組の分散の間に違いがあるかどうか分散の比の検定推定を次式によって行なった。 V_1, V_2 のうちいずれか大きい方を分子にとり、たとえば $V_1 > V_2$ であるとすれば

$$F_0 = V_1/V_2 \geq F(\phi_1\phi_2; \alpha/2)$$

上式において
 $V_1, V_2 =$ 各組の不偏分散
 $F = F$ 分布

不偏分散のあまり違わない長井市野川林道と宮内町北西部、および北魚沼郡広神村と同郡湯ノ谷村のそれぞれ2組のデータについて検定推定を行なったところ、いずれも2つの分散の間には「差があるとはいえない」という結果になった。次に分散の等しいこれらの2組について、2つの平均値の差の検定を行なった結果、2つの平均値の間に危険率5%で有意差ありとして帰無仮説 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ を棄却できる。

第7図は本邦花崗岩質岩の γ 線強度平均値のヒストグラムである。これによれば γ 線強度は大まかに3つのグループに分けられるようである。一番低強度を示すグル

第2表 羽越・会津地域に分布する花崗岩質岩のγ線強度

測定地域	岩質*	岩石露出の長さ(km)	標本平均値 cps	不偏分散 \bar{V}	標準偏差 \sqrt{V}	正規分布	母平均の95%信頼区間	分散の95%の信頼区間
A 山形県西置賜郡宮内北西部	花崗閃緑岩	2.9	618.5	3619.8	60.1	○	628.3 > μ > 608.7	2900.5 < σ² < 4609.7
B " " 長井市野川	" "	3.3	675.6	3532.2	60.4	○	681.5 > μ > 668.7	3049.2 < σ² < 4130.7
C " " 小国町横根	草水・小川型花崗岩類	2.1	839.4	9084.0	95.3	○	857.7 > μ > 821.1	7013.8 < σ² < 12135.5
D 新潟県岩船郡関川村女川	草水・小川型花崗岩類	3.1	983.5	30291.3	173.7	○	(1011.1 > μ > 955.8)	(24407.6 < σ² < 38404.5)
E " " 東蒲原郡津町西野	実川型花崗閃緑岩類	2.5	706.3	3440.0	58.7	○	716.5 > μ > 696.0	2714.6 < σ² < 4465.2
F 福島県耶麻郡西会津町川口	" "	1.7	692.8	4529.3	67.3	○	706.9 > μ > 678.6	3391.2 < σ² < 6190.3
G 新潟県北魚沼郡広神村三ツ又	草水・小川型花崗岩類	5.0	853.6	7633.1	87.3	○	864.3 > μ > 842.9	6516.0 < σ² < 9247.7
H " " 湯ノ谷村新尾岐	実川型花崗閃緑岩類	5.9	867.3	6304.3	79.4	○	876.3 > μ > 858.3	5698.2 < σ² < 7515.8
I 福島県南会津郡只見町黒谷	花崗岩	1.5	1183.5	25666.0	184.7	○	(1225.0 > μ > 1142.0)	(19506.1 < σ² < 36804.0)
J " " 檜枝岐村大桃	" "	4.0	887.8	19350.1	139.1	○	(907.7 > μ > 868.7)	(16164.7 < σ² < 23837.0)
K " " 館岩村安ヶケ森	" "	5.1	795.5	8972.0	94.6	○	807.0 > μ > 783.5	7653.5 < σ² < 10829.0

* 岩質は山形・新潟・福島の各県発行1/20万地質図および説明書を参照した。

ープは主として岩手県北上山地に分布するものである。第8図は本地域に分布する花崗岩質岩の各岩体のγ線強度平均値で、これによれば本地域のものは北上山地に分布するものより高強度である。第9図はγ線強度の平均値と標準偏差の関係を示す。

新潟県岩船郡下に分布する花崗岩質岩は県発行の20万分の1の地質図および説明書によれば、草水・小川型花崗岩類と実川型花崗閃緑岩とに区別されている。本調査のγ線強度分布からも両者の区別ができる。草水・小川型花崗岩類は800~900cpsを示しているが、津川町西部の若松街道および南会津郡西会津町川口付近に分布する実川型花崗閃緑岩類は700cps程度を示している。また中条町東方の檜形山脈に分布するものも600~700cps程度である。このようなことは村上市北東部の高根川流域の高根鉾山付近に分布する両者の間にも差がはっきり認められている。

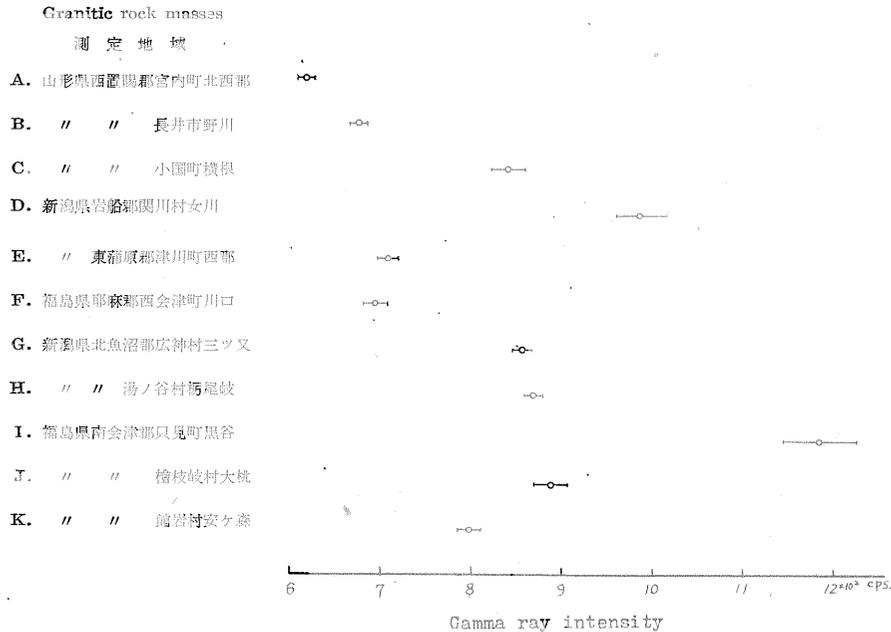
新潟県岩船郡下に分布する草水・小川型花崗岩類の放射能強度を他地域の花崗岩質岩と比較すれば、岡山県北部地域・広島県地域に分布するものとはほぼ同程度の強度を示している。島津・河内⁷⁾によれば岩船郡下に分布する粗粒～糜状黒雲母花崗岩(草水・小川型花崗岩類に対応できるかもしれない)は岩質、および随伴する鉍化作用の性質からも広島型花崗岩類と同様に取り扱ってもよいと考えているが、放射能強度からみてもこのようなことがいえると思われる。

福島県南会津郡下に分布する花崗岩質岩も草水・小川型花崗岩類と同程度の放射能強度を示している。しかし只見町黒谷川流域に分布するものは特に高強度を示している。

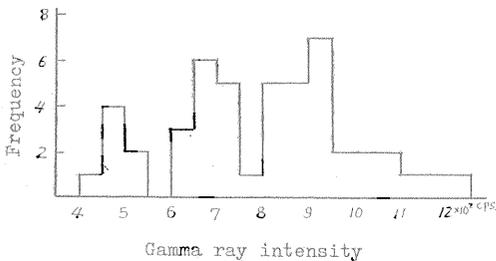
岩船郡村上市北東部の高根鉾山・塩野町鉾山などの重石・水鉛鉾床が胎する付近の花崗岩質岩は一般に放射能強度が高い。岩船郡関川村女川流域の重石・水鉛鉾床付近の花崗岩質岩は800~1,400cpsの高強度を示し、福島県只見町黒谷川流域の水鉛鉾床を胎する花崗岩質岩も著しい放射能強度の増加を示している。

以上本地域に分布する花崗岩質岩の放射能強度分布について述べたが、これを要約すれば、

- 1) 本地域に分布する花崗岩質岩のγ線強度は本邦各地に分布するものと比較すると、中程度以上の強度を示し、特に高強度を示す岩体も認められる。
- 2) 本地域に分布する花崗岩質岩の各体のγ線強度は、一部高強度を示し分散の大きい岩体を除き、正規分布を示すものと思われる。
- 3) γ線強度の高い岩体は小国町西方から岩船郡関川村周辺・北魚沼郡小出町東方・南会津郡只見町および同郡檜枝岐村に分布するものであり、低強度を示すのは山



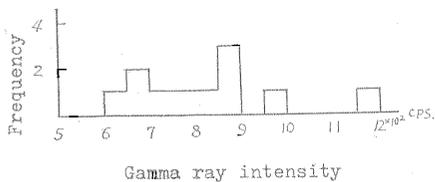
第6図 羽越・会津地域花崗岩質岩の各岩体γ線強度平均値とその母平均95%の信頼区間
Mean values of gamma ray intensities over granitic rock masses and these intervals at 95 percent confidential level



第7図 本邦花崗岩質岩の各岩体γ線強度平均値のヒストグラム
Frequency distribution of mean values of gamma ray intensity over granitic rock masses in Japan

形県宮内町北西部に分布する岩体である。

4) 新潟県岩船郡および北蒲原郡下に分布する草水・小川型花崗岩類は実川型花崗閃緑岩類と比較して高強度

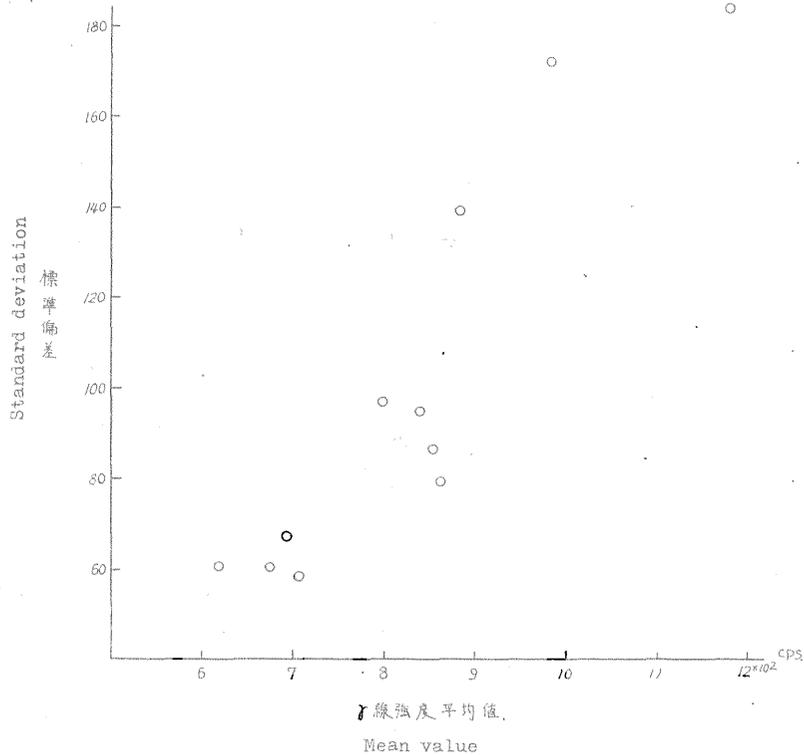


第8図 羽越・会津地域に分布する花崗岩質岩の各岩体γ線強度平均値のヒストグラム
Frequency distribution of mean values of gamma ray intensity over granitic rock masses in the Uetsu-Aizu district

である。しかし魚沼郡地方に分布する両者の間には強度の差は認められない。

5) 重石・水鉛鉱床が存在する付近の花崗岩質岩の放射能強度は一般に高強度を示している。

調査地域内には堆積型のウラン鉱床およびその徴候地が多く発見されているが、これらはいずれも基盤の花崗岩質岩を覆う第三系の基底部付近で認められている。堆積型ウラン鉱床の成因は、ウランの供給源を堆積当時の付近の花崗岩中に含まれる可溶性放射性物質が風化作用により溶出し、再沈殿によって鉱床が生成されたのではないかと考えられている。鳥取県中部地域の放射能探査⁷⁾の結果では、三朝町周辺のウラン鉱床付近の基盤の花崗岩類は特に高強度を示している。また中井⁸⁾によれば岡山県人形峠のウラン鉱床付近の花崗岩中に含まれる可溶性ウランは他地域の花崗岩に比較して多量に存在している。本地域内のウラン鉱床およびその徴候地周辺に分布する花崗岩質岩の放射能強度はどうであろうか。小国鉱床および中東地区のウラン徴候地周辺に分布する草水・小川型花崗岩類は一般に放射能強度は高い。特に村上市北部地域に分布する本岩類は高強度を示している¹⁾。しかし山形県長井市西部および同県宮内町矢ノ沢のウラン徴候地付近の花崗岩質岩は前記の村上市北部地域の草水・小川型花崗岩類と比較して低強度である。また東蒲原郡三川村のウラン鉱床付近に分布する花崗岩質岩もや



第9図 羽越・会津地域に分布する花崗岩質岩の各岩体のγ線強度平均値と標準偏差との関係
Relation between mean value and standard deviation of gamma ray intensities over granitic rock masses in the Uetsu-Aizu district

や低強度である。

このように本地域のウラン鉱床は、放射能強度のやや低い花崗岩質岩を基盤とする第三系基底部付近に多く認められ、特に花崗岩質岩の放射能強度が高い地域にのみウラン鉱床が存在するとはかぎらないようである。

6. 結 論

羽越・会津地域において自動車による放射能探査を実施した結果次のことが明らかにされた。

1) 調査地域内に分布する花崗岩質岩の放射能強度は比較的变化に富み、特に新潟県岩船郡関川村・福島県南会津郡只見町黒谷川流域に分布するものは高強度を示している。

2) 花崗岩質岩の各岩体の放射能強度について統計的に考察を行なった。その結果この地域に分布する各岩体の花崗岩質岩の放射能強度の平均値は他地域に分布するものと比較して中程度以上の強度で、新潟県北東部の草水・小川型花崗岩類は中国地方に分布する花崗岩類と同程度の強度を示している。

3) 新潟県岩船郡関川村田麦付近で基盤の花崗岩質岩を覆う新第三系の基底部に、やや顕著な放射能異常が認

められた。この異常地については精査の必要があるものと思われる。(昭和35年9月～12月調査)

文 献

- 1) 杉山友紀・堀川義夫：山形県朝日岳周辺自動車放射能探査報告，地質調査所月報，Vol. 11, No. 12, 1960
- 2) 金子徹一他3名：岡山県北部地域自動車放射能探査，地質調査所月報，Vol. 9, No. 1, 1958
- 3) 佐野浚一：自動車放射能探査による愛媛県高縄半島の花崗岩質岩の放射能強度分布，地質調査所月報，Vol. 11, No. 6, 1960
- 4) 統計科学研究会：統計数値表(I)，河出書房，1944
- 5) 佐藤源郎・門田長夫：新潟県高根鉱山の含ウラン・モリブデン鉱床，鉱山地質，Vol. 11, No. 47, 1961
- 6) 島津光夫・河内洋佑：朝日山地の花崗岩類とこれに伴う含ウラン鉱床，地質調査所報告，No. 190, p. 45, 1961
- 7) 細野武男・中井順二・村山正郎：鳥取県自動車放射能探査報告，地質調査所月報，Vol. 13, No. 11, 1962
- 8) 中井順二：花崗岩の天然放射性元素の含有量と風化の影響，物理探鉱，Vol. 13, No. 2, 1960