

ウラン調査の 機器とその使用法

ウラン調査には一般の地質鉱床調査に使ういろいろな器械や器具も使用されるが、まずオーに必要なのは携帯用の放射能測定器である。

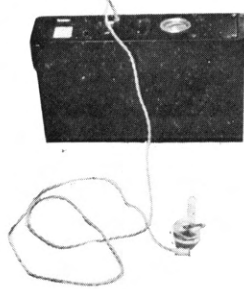
① SU-P1型 サーベイメーター



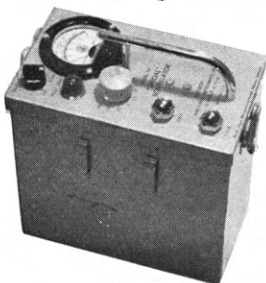
β線、γ線測定用各種
ガイガー計数管を使用
する（写真はGBL
1T型γ線用計数管を
付けている）
レートメーターの目
盛はcpm
重量 約6kg
（科学研究所製）

② PW4010 バッテリー モニター

硬β線、γ線測定用
ガイガー計数管を
使用する
レートメーターの
目盛はcps
重量 700g
（Philips Co., Holland）



③ スペシャル シンチレーター Model 117



γ線測定用シンチレー
ション・カウンター
レートメーターの
目盛はmr/hr
重量 約4kg
（Precision Radiation
Instruments, Inc.,
U. S. A.）

鉱床探査用の携帯用放射線測定器は、放射線の検出器としてガイガー計数管やシンチレーション・カウンターを使つたものが大部分で、これらの検出器は入射する放射線に対応して電気パルスがとりだされるから、適当な方式で一定時間に発生するパルスの数（カウント数）を測定する。

その携帯用測定器に使われている測定方式には

- ① イヤホーン（レシーバー）で音を聞いて数える
- ② カウント数に比例する電流によつてメーターで指示する（レートメーター）

などがある。

ガイガー計数管を使うものは大抵この2つを併用していて、イヤホーンのときは駅の改札口などで人数を数えるときに使つている数取器を使うと便利である。

レートメーターの場合は、カウント/分（cpm）、カウント/秒（cps）、又はミリレントゲン/時（mr/hr）で目盛つてあるから指針の位置を読めばよい。

放射線は全く不規則に放出されているので指針の位置は相当ふらつくから、長い時間をかけて何回も読取つて平均すればそれだけ正確な値がえられ、イヤホーンで聞く場合も長時間計るほど正しい値に近づく、しかしレートメーターの目盛の誤差や耳で聞く場合の数え落し、あるいは野外での測定条件を完全に一定にできないこと等の各種の原因による誤差があるから、ふらつきによる誤差を小さくするため、あまり長い時間をかける必要もない。

レートメーターには時定数というものがあるが、指針が正しい値を示すまでに時定数の2～5倍くらいの時間がかかる。時定数が長いと指針のふらつきが少なくなつて読取りが容易になり、測定精度も向上する。

ガイガー計数管を使う携帯用装置についてのレートメーターの時定数は1～5秒である。

SU-P1型サーベイメーター（科研製写真①）は時定数が0.65秒から15秒まで連続的に変化し、いろいろな型の計数管を交換して使うことができる。

なお、携帯用の測定器には大抵小型のβ線用計数管が付属し、その容器（プローブ）は金属の遮蔽ができるようになっていて、γ線を測定することができる。

探査用のシンチレーション・カウンターはほとんどが γ 線だけを測定する方式のものであつて、カウント数が大きいのでレートメーターを使用し、そのレートメーターは時定数が2段階に切替えられ、メーターの零点の変動を補正する装置がついている。零点の移動はかなり大きいので時々調整する必要がある。(ガイガー計数管を使用する装置では零点が移動しない回路が用いられる)。

どんな場所でも、宇宙線や器械をおいてある附近の物質にわずかに含まれている放射性物質によつて、多少の放射能が観測されるが、これをバックグラウンドとよびその値は各場所によつて異なる。

シンチレーション・カウンターはガイガー計数管よりも γ 線に対する感度がよく宇宙線に対する感度が相対的に小さいので、ガイガー計数管によつてバックグラウンドの2倍の異常値を示す場所では4~5倍とかの異常値が測定される。

野外で放射能を計るために各種の方法が試みられているが、検出器を地表において計るのが一般のやり方であつて、強い放射線源がせまい範囲にかたまつてるときなどは、放射線源と検出器との距離や検出器の置き方の違いによる測定値の差異がはつきりと認められる。

すなわち測定値と測定条件(使用した器械や幾何学的条件など)とは切離せないものであるから、試料を測るときも比較しようとする試料の大きさや形をなるべく一定にした上、バックグラウンドの低い場所ですできるだけ検出器の感度のよい部分に近づけて測定する。

ガイガー計数管によつて数万cpmという強い値が観測されるときは、計数管自身が多少かぞえ落としをするから計数管からはなした方がよい。またこのような強いものを扱うときは器械の汚染に注意しなければならない。

多くの種類の探査用の放射線測定器が市販されているが、実質的には大同小異で、特殊な目的に使う以外には軽いほど便利である。たとえば、

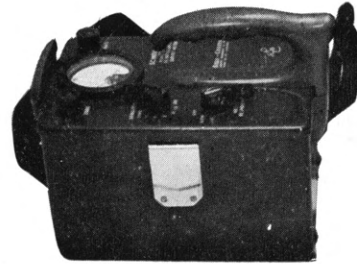
① PW4010 バッテリーモニター (写真②)

重量わずかに700gで、レートメーターもついており、比較的エネルギーの高い β 線および γ 線が測定される。

② シンチレーション・カウンター

これはガイガー計数管を使う装置より高価でまたやや不安定であるが、いろいろ長所もあるのでひろく一般にも使用されるようになってきた。

④ シンチスコープ CAX 479型



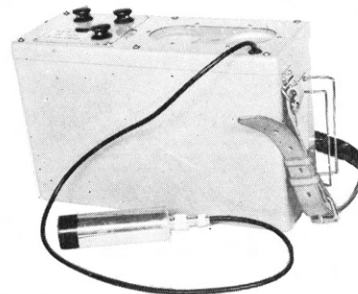
γ 線測定用 シンチレーション・カウンター
レートメーターの目盛はmr/hr
重量 約4kg
(R. C. Scientific Instrument Co., U.S.A.)

⑤ シンチロメーター Model 963型

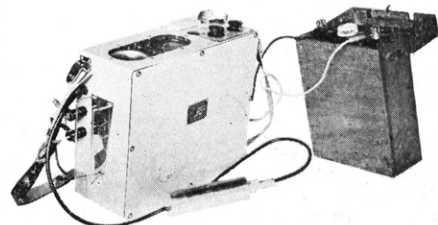
γ 線測定用 シンチレーション・カウンター
レートメーターの目盛はcps
重量 約4kg
(Canadian Aviaton Electronics, Ltd., Canada)



⑥ 2S-P1型 携帯用放射線計数器



β 線、 γ 線用各種ガイガー計数管を使用する(写真はBL1型 β 線用計数管を付けている)2進式、機械的録教器使用
重量 約11kg
(科学研究所製)



⑦ 8S-BA2型 携帯用放射線計数器

β 線、 γ 線用各種ガイガー計数管を使用する
8進式、機械的録教器使用 重量 約12kg
(科学研究所製)



⑧ DC-P1型

携帯用放射線
計数器

β線用ガイガー計数管を使用する
鉍床（特に坑内）精査用の鉛遮蔽装置を付属する
10進式計数用放電管（デカトロン）4個を使用する
重量 鉛遮蔽装置共 50 kg

（医理学研究所製）

③ 携帯用シンチレーション・カウンター

写真③④⑤に示したような箱型のものや乾電池容器と測定器とが別になったものなど非常に多くの製品があるが、内容はほとんど変化がない

レートメーターの目盛に mr/hr 単位が使われている場合があるが、ガイガー計数管やシンチレーション・カウンターによる測定値を mr/hr 単位で厳密に表わすことは困難で、実質的にはカウント数による表示と同じものである。

ガイガー計数管によつて精密な測定をする場合には携帯用計数器（スクエラー）を使用するのがよい。

乾電池式には2S-P1型（科研）、蓄電池式には8S-BA2型（科研）、DC-P1型（医理学研究所）などがあり、DC-P1型には鉍床精査に使用する鉛遮蔽装置が付属している。

通常の携帯用測定器はプローブのケーブルを延長して試錐孔内の測定に応用することはできぬから、長いケーブルに整合する回路をもち高い水圧に耐えるプローブが必要である。このような装置の国産品はまだ市販されていないが、地質調査所では科学研究所の協力により、携帯用の器械にとりつけられる簡単な試錐孔用のガイガー計数管を使った装置を試作して使用している。



検用ガイガー計数管プローブ
（SU-P1型サーベイメーター）
（ターに取付けたところ）

エア・ボーンおよびカー・ボーン調査には大型のシンチレーション・カウンターを使用し、これらの装置は電源に蓄電池を用い、レートメーターの出力を自動的に記録できるようになっている。

地質調査所で使用している装置はスクエラーを併用した特殊な自記式レートメーターで、その測定値の放射線のふらつきによる誤差が常に等しく、時定数がカウント数に応じて変化し、指示のおくれがなく、また飛行機や自動車の運動によつて指針が変動しても測定結果に影響がないなどの特色がある。

エア・ボーン調査には携帯用シンチレーション・カウンターも使われることがあるが、対地高度計や航空写真機を併用する必要がある。

〔付記〕本稿でふれなかつた多くの事柄については次のものを参照されたい

◇原子力ハンドブック 鉍石篇 商工会館

◇放射能 〔付〕ウランウム探鉱の実際

法政大学出版局

〔物理探査部〕

エア・ボーン用 シンチレーション・カウンター

