

# GAMMA-SCOUT®

Radiation Detector

## *Manual*

### *Japanese Version*



**GAMMA-SCOUT®**



A product of  
GAMMA-SCOUT Ltd.

*...reliable radiation measurement!*





## 目次

目次	1
ガンマスカウトの特徴	1
はじめに	2
各部の名称	2
測定線種選択レバー	2
放射線レベル（線量当量率）の測定	3
放射線のパルス測定	3
パルスレート（ベクレル）測定	3
ディッカー機能	TAモデルのみ 3
アラーム機能	TAモデルのみ 4
時計・日付け機能	4
バッテリー電圧チェック	5
ログの設定	5
データのコンピューターへの転送と処理	5
PC, システム必要条件	5
プログラムとそのインストール	6
ガンマスカウトとコンピューターの接続	6
ログデータのコンピューターへの取り出し	6
データを見る	7
ログデータのグラフィック表示	8
その他	8
ガンマスカウトの仕様、技術諸元	9
ガンマスカウトの性能確認証	9
使用、保管上の注意	10
ガンマスカウトの保証	10
参考資料	11
やまもと 後記	13
全 13 ページ	

→ この二つの機能はTAモデルのみに付いている機能で  
→ スタンダードモデル（SD）には付いていません。

## ガンマスカウトの特徴

- ボタンのみの簡単な操作で多彩な機能を利用できます。
- 放射線の線種を分けて測定できます。
- ~~新機構により電力消費が非常に少なく、内蔵電池のみで途切れることなく長期間の測定、モニタリングが可能です。~~
- モニタリングの結果は内蔵メモリーにログとしてデータが保存されます。

## はじめに

お届けしたガンマスカウトは出荷に先立ち「やまもと」で個別に機能確認、破損の有無の確認を行ったものです。 お手元に届くまでの輸送での破損や損傷のなかったことを確認する為に下記のチェックを行って下さい。

\* 線種選択レバーを「 $\alpha+\beta+\gamma$ 」の位置にしてGM管の灰黒色の端面を見てください。 この部分全体が雲母板とかマイラー膜と呼ばれるもので、機械的に最も弱い部分です。 この部分に破損のないことを確認してください。

\*\* ガンマスカウト到着時にこの部分に破損のある場合は直ちに販売店、業者にご連絡ください。

この部分のご検収後の破損等については保証の対象外となりますことをご承知おき下さい。（本取扱い説明書のp 10、保証の項 参照）

マイラー膜は非常にデリケートな薄膜ですが通常の使用においての自然破損はまずありません。 しかし、機械的には弱い部分でもありますので普段のご使用には線種選択レバーを  $\gamma$  の位置にして使用されることをお勧めします。 アルミ板のシールドがかかりマイラー膜を保護し

「 $\alpha+\beta+\gamma$ 」にしてGM管の端面を露出させて使用する場合は雲母板への測定検体の接触が無いようにご注意ください。

## 各部の名称



線種選択レバーを左側の  $\beta + \gamma$  のマークに合わせます。 0.1 mm のアルミニウム箔の遮蔽がかかりアルファ線を遮断します。



#### アルファ線 + ベータ線 + ガンマ線の測定

線種選択レバーを右側の  $\alpha + \beta + \gamma$  マークに合わせます。 GM管の雲母板に遮蔽がなくなり露出します。

注意： ガンマスカウトの検知管(GM管)の雲母板は非常にデリケートです。 絶対に触ったり物と接触させることのないようにして下さい。 また、エンドウインドウの雲母板(マイラー膜)の破損は保証の対象外であることをご承知置き下さい。





#### 放射線レベル(線量当量率)の測定

ガンマスカウトではこの線量等量率の表示を標準とします。 常にモニターしている結果は数値を線量等量率に換算し、 $\mu\text{Sv/h}$ 、マイクロシーベルト/時で表示しています。 これはバーチャートとしても下に表示されます。





この標準表示のときは  を押すと  $\Sigma$  が点滅して先立つ1日(00:00~24:00)の平均した線量等量率が約3秒間表示の測定モードにあって  ボタンを押すことによりこの標準モードに戻ります。





#### 放射線のパルス測定

いわゆる“ガイガーカウンター”としての使い方で、測定結果は換算されることなくGM管で感知したパルス数を表示するものです。 この数値は専門分野で必要となる様々な数値へ換算するベースになるもので、内蔵メモリーに記憶されるのもこのパルス・カウントです。

 ボタンを押してパルスカウントモードにする。 この時パルス  が表示され数値は0を示す。 もう一度  ボタンを押すと直ちに測定が開始され  が点滅してパルス数がカウントアップされる。


又、計測時間も下記のようにして設定できる。

-  ボタンを押してパルスカウントモードにする。
-  ボタンを1回押すと秒(s)の設定モードに入る。
  -  ボタンをもう1回押すと分(min)の設定モードに入る。
  -  ボタンをさらにもう1回押すと時間(h)の設定モードに入る。


希望するモードで  また  を押して数値を入れたいときに  を押すと  が点滅し測定が開始される。 設定した時間に達すると測定は終了しパルス数が表示される。

#### パルスレート(ベクレル)測定

パルスレートとは1秒間当たりの平均パルス数で単位はベクレル[Bq]。 便宜的に1ベクレルとは1パルス/秒と考えてよい。

 ボタンを押すと#マークが点滅して測定が開始される。


ガンマスカウトは積算したパルス数を同時に経過した秒数で除してベクレルとして表示する。 測定開始後数秒で最初の値を示すがこれは当然誤差が大きく、読み取りは数値が安定してから行うのがよい。



新しい測定試料や環境でパルスレートを計測する場合はその都度  Bq ボタンを押してリセットをかけてから行うこと。

TAモデルではアラーム機能は常に作動しています。 出荷時の閾値は  $5.00 \mu\text{Sv/h}$  に設定されています。





$$\begin{aligned} * \quad & 5.00 \mu\text{Sv/時} \times 24 \text{時間/日} \times 365 \text{日/年} = 438 \text{mSv/年} \approx 50 \text{mSv/年} \quad (5 \text{Rem/年}) \\ \rightarrow & \text{この被曝はICRP (国際放射線防護委員会) の勧告やEUの法令で定める職業人の年間許容被曝の上限。} \end{aligned}$$

閾値以上の放射線を検知するとティッカー音が連続し、同時にディスプレイ  が表示され点滅します。

検知する放射線レベルが閾値以下になるとアラームは停止しますが  は表示、点滅を続けアラーム停止後も異常のあったことを知らせ続けます。 実際にモニターとして使用されているときにこの表示、点滅を見られたら直ちにログを調べて異常の確認、対応措置をとってください。

 の表示、点滅はアラームの停止後に  を押せば消えます。



閾値 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) は任意に設定できます。

-  ボタンを2回押して閾値設定モードにすると現在設定されている閾値が点滅表示されます。
-  または  を操作して点滅する数字を希望の数字に変えます。  
閾値は最低  $1.00 \mu\text{Sv/h}$  から  $80.00 \mu\text{Sv/h}$  まで  $1.00 \mu\text{Sv/h}$  単位で設定できます。
- 数字の確定、閾値の設定には  を押します。


#### 時計・日付け機能

ガンマ・スカウトには時計・日付け機能が内蔵されておりボタン操作で表示させることができる。















##### 時間の表示

 ボタンを押すと時刻が h h . mm とひょう  れ マークも表示される。














##### 日付の表示

 ボタンをもう一度押すと日付が d d . mm と表示され同時にカレンダーマークが表示される。

##### 時刻の設定


-  ボタンを押して時刻を表示させる。
-  ボタンを押して時間設定モードに   は ボタンで時間  あわせ ボタンで確定する。
-  ボタンをもう一度押して分設定モードに   は ボタンで分  あわせ ボタンで確定する。
-  ボタンをもう一度押せば秒設定モードに   は ボタンで秒  あわせ ボタンで確定する。
-  ボタンで標準画面に戻る。

##### 日付けの設定


-  ボタンを2回押して日付けを表示させる。
-  ボタンを押して日設定モードに   は ボタンで日  あわせ ボタンで確定する。
-  ボタンをもう一度押して月設定モードにし   は ボタンで月  あわせ ボタンで確定する。
-  ボタンをもう一度押せば年(西暦の下二桁) 設定モードになるので   は ボタンで年  あわせ ボタンで確定する。


は短くなります。

#### 電圧のチェック

 ボタンを押すとバッテリー電圧が表示されます。

内蔵電池の電圧が 2.7V まではガンマスカウトは正常に機能します。

電圧が 2.7V より低下するとバッテリーマ  が表示され警告となります。

規定以下への電圧の低下によりメモリーに記憶されているログデータは消滅します  による警告が表示されたときはメモリーをコンピューターに転送する等でデータを保護してください。

電池の交換は販売店を通して、または「やまもと」へご連絡ください。 実費にて電池交換いたします。 (約 1 ヶ月前後の時間がかか

#### ログの設定



ガンマスカウトはパルス測定の数値を自動的に内臓メモリーに記憶するようになっています。 記憶されたデータはコンピューターへ取  
処理することができます。




出荷時には 1 週間のパルスカウントを 1 データとして記憶するように設定してあります。 この設定では 10 年間の測定データを保存  
記憶容量があります。

もちろん下のように別な測定頻度に設定変更でき、それに伴う記憶可能なデータ量は、

ログインターバル	表示	データ記憶量
1 週間	7 d	約 10 年間分の測定データ
1 日	1 d	約 2 年間分の測定データ
1 時間	1 h	約 4 週間分の測定データ
10 分	10 min	約 4 日間分の測定データ
1 分	1 min	約 10 時間分の測定データ

#### 設定

 ボタンを押してログ設定モードにする。 画面  は が表示され設定モードとなり、数秒のあいだバーチャートが表示され  
利用可能なメモリー容量を表示する。 バー 1 本は約 4 % のメモリー容量を表す。

 や  を操作して希望のログインターバルを表示 、 を押して確定する。

メモリーが 3/4 以上使用されると自動的にログインターバルを 1 週間に変更します。  
記憶された測定データはいつでもコンピューターへ取出すことができ、メモリーを空にすることができます。

#### データのコンピューターへの転送と処理

付属の CDROM にあるソフトウェア、ガンマツール (Gamma-Tool) により内蔵メモリーに記憶されたログデータ (Gamma-Hex-Dump) を  
転送でき、データのリスト表示、グラフィック表示ができます。 また同時に内蔵メモリーをリセットし空にすることもできます。

#### PC、システム必要条件

PC/コンピューター

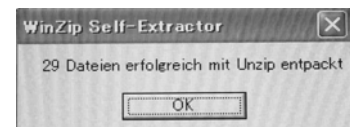
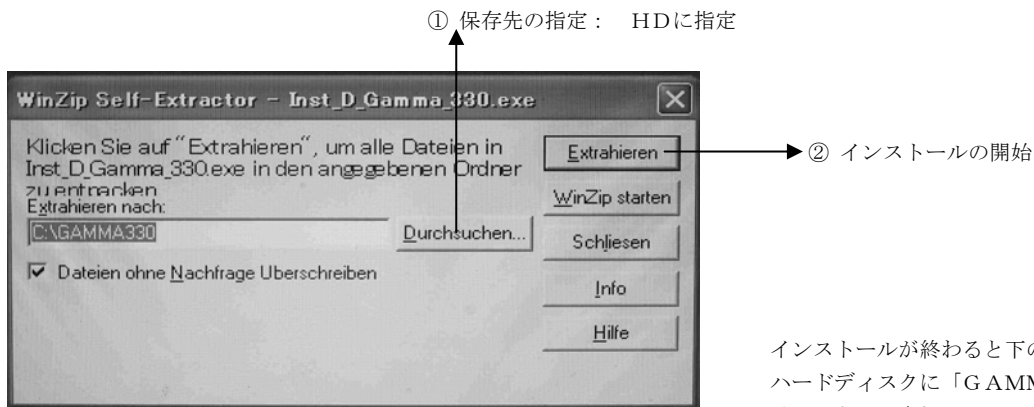
- RS232C COMポートをもつ PC

マニュアルの利用にはAdobe Acrobatリーダーが必要です。

これは [www.adobe.com](http://www.adobe.com) からダウンロードできます。

## インストール


付属のCD-ROMをコンピューターのCD-ROMドライブにセットする。




## ガンマスカウトとコンピューターの接続

コンピューターとガンマスカウトを付属のシリアルケーブルで繋ぐ。  
9ピンのオス-オスアダプターなど、が必要になる場合があります。

コンピューターによってはケーブルの接続にアダプター、た

ガンマスカウトの  ボタンを押してガンマスカウトを転送モード（PC-Serial port mode）にする。

\*このモードではガンマスカウトの電気消費は増えるので、必要な場合にのみこのモードにし転送、内蔵ROMのクリアが終わ

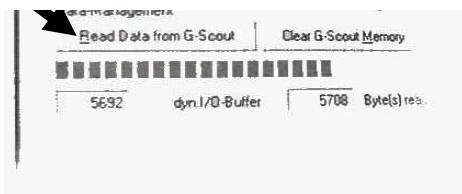
 をおして測定モードに戻す。 押さずにそのままでも約3分後に自動的に測定モードに復帰する。

## ログデータのコンピューターへの取り出し

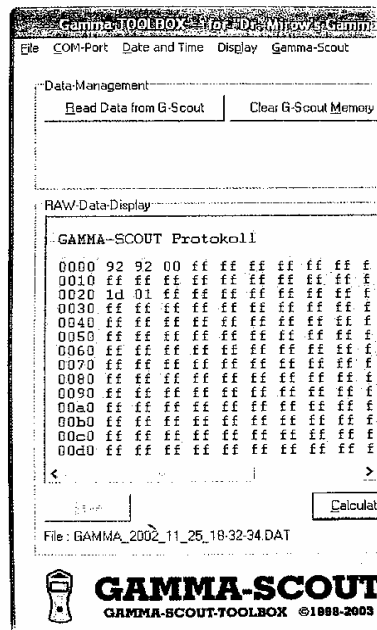
① プログラム「Gamma-Tool」を起動させる。

② ポートの選択。





④ データ転送完了

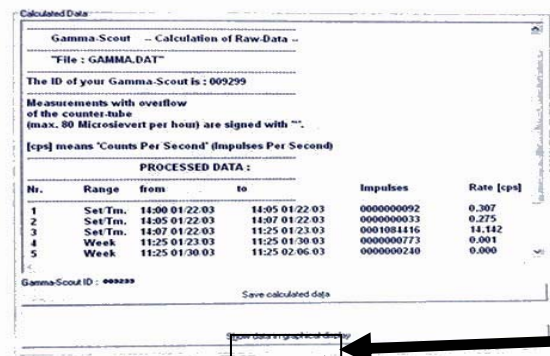


生データとして表示。

Calculate ボタン

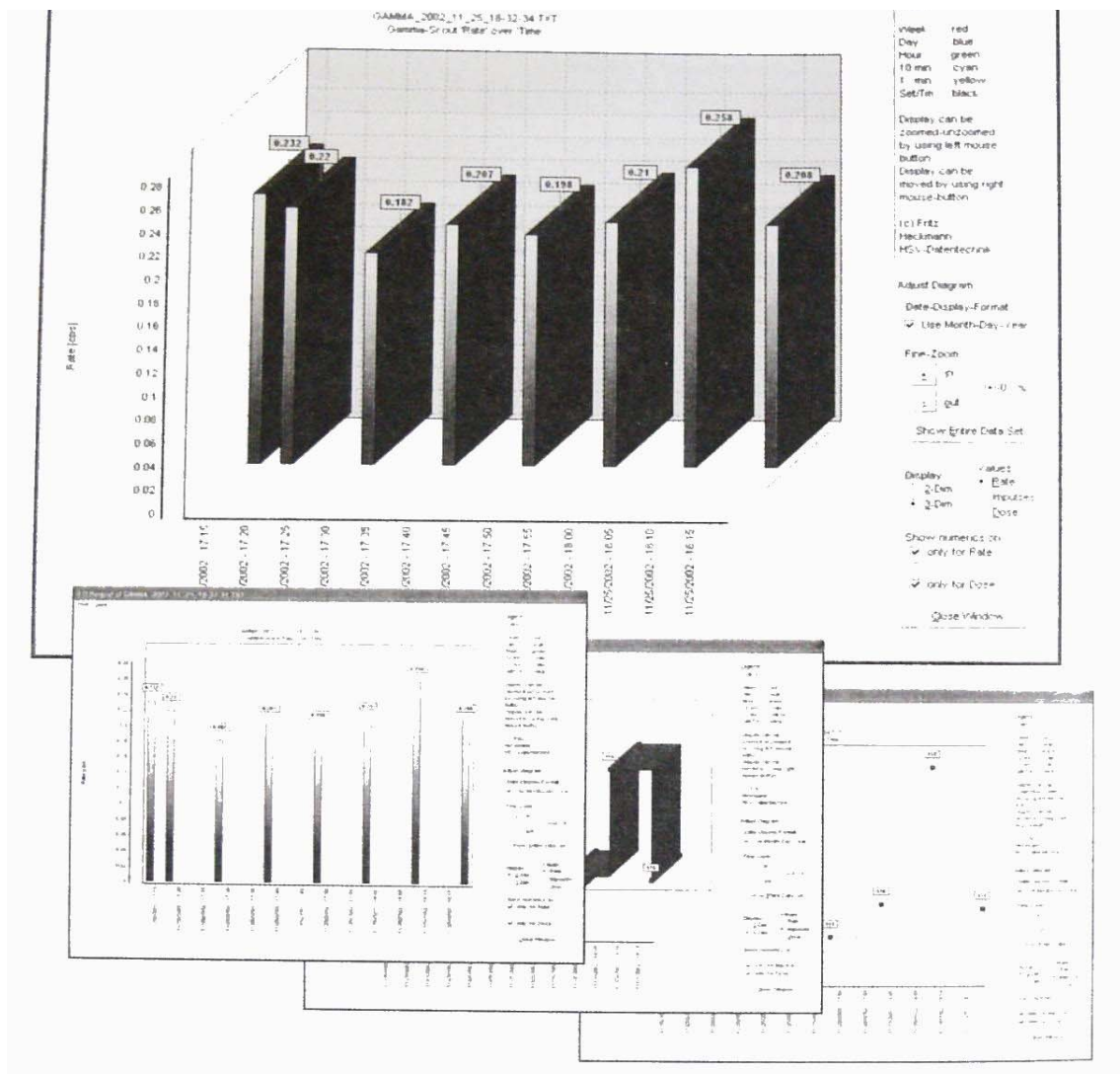
⑤ データを見る。

Calculate ボタンのクリックで生データを読めるようにする。



このデータの保存





以下についてはオリジナル英文マニュアルを参照のこと

### データのExcelへのExport

#### メインメニュー

##### File

- Reload Raw-Data
- Quit

##### COM-Port

- ポートの選択

##### Date and Time

- Sync with PC
- Set any time

	ゼロ率 : 3mmのアルミニウムと50mmの鉛の遮蔽時に10パルス/min以下 作動温度域 : -20℃から+60℃まで 印加電圧 : 約450V
表示	液晶による数値表示および対数バーチャートによる擬アナログ表示 各操作モード表示
測定線種	アルファ ( $\alpha$ ) : 4 MeV 以上 ベータ ( $\beta$ ) : 0.2 MeV 以上 ガンマ ( $\gamma$ ) : 0.02 MeV 以上
測定(定量)範囲	0.01 - 80 $\mu$ Sv/h (この上限値は高負荷域でのGM管の窒息を考慮した 実用上の値です)
線種の選択	$\alpha + \beta + \gamma$ 線 : 検知部に遮蔽なし、マイラー膜は露出 $\beta + \gamma$ 線 : 検知部を約0.1mmのアルミニウム箔で遮蔽 $\gamma$ 線 : 検知部を約3mmのアルミ板で遮蔽、 $\alpha$ 線を完全に遮蔽し、2MeVまでの $\beta$ 線を遮蔽 この遮蔽による $\gamma$ 線の減衰は7%以下
測定モード	線量当量率 (マイクロシーベルト/時, $\mu$ Sv/h) → モニタリング時は常にこのモードで表示 他にボタン操作により検出パルスの積算カウントと1秒間当りのパルス数(ベクレル Bq)が表示可能
ログ間隔と期間	1分間のパルス積算を1データとして10時間分を内蔵ROM(2kb)に記憶 以下同様に 10分間 : 4日間、 1時間 : 4週間、 1日 : 2年間、 1週間 : 10年間
データログメモリ	内蔵メモリー容量 : 2 kb
CDドライバー	対応OS : WIN 98/SE, WIN NT 4.0, WIN 2000, WIN XP
電源	内蔵リチウム/塩化チオニル電池 (2.7-3.7V) (電気消費 : 平均10 $\mu$ A以下) 地表での平均自然放射線レベル(20℃)で理論上は約10年間の連続モニタリングができます。 但しこの期間は保障するものではなく使用条件、特に高線量の負荷では電池寿命は短くなります。
サウンド機能 (ティッカー機能)	機能をONにするとどの測定モードでも1パルスで1ティック音。 この機能は10分で自動解除されます。
アラーム機能	任意に設定した上限値を超えると連続ティック音で警告します。
インターフェース保護	ヨーロッパCE規格に準拠。 アメリカ合衆国規格 FCC 15に準拠。

#### ガンマスカウトの性能確認証

ガンマスカウトは個々に性能の確認試験を受けており、その性能について製品固有番号ごとに下記のような報告書が添付されています。

Public College of Technology and Design / 技術設計大学  
 Institute for Radiochemistry and Radiation Protection / 放射線化学・防御研究所  
 所在地 : Fachhochschule Mannheim, Windeckstraße 110, 68163 Mannheim, Germany

#### 性能確認書

ガンマスカウト (製品固有番号) は当研究所に於いて3日間にわたる環境放射線の測定を行ない、その測定結果は標準とした線量計によるものとの差異が5%以内であることを確認した。標準として比較に使用した線量計は当研究所で10  $\mu$ Sv/hまでの線量等を測定するのに適したと判断したもので、性能が常に校正・維持されているものです。  
 よってガンマスカウト (製品固有番号) の性能は優れたものである事を確認致しました。

署名

Prof. Dr. E. Fohlgang

保 証 書

御購入後 6 か月以内に地球上に於いての通常の、そして正常な使用で機器に不具合が発生した場合は「鉱物と化石 やまもと」が無償にて正常な状態、機能に復帰させます。

但し高負荷下での電池の自然損耗や、事故、火災、自然災害、分解、異常な使用による損壊はこの限りでは有りません

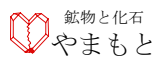
またGM検知管の雲母板(マイラー膜)の破損については初期不良以外はこの保証の対象外です。

\* \* \* \* \*

ガンマスカウト 製品番号 :

御購入日 :

御購入者 :



作業室 : 大阪府 泉南郡 岬町 淡輪 3026-129 (〒599-0301)

Tel & Fax : 0724-94-1461

Hotline : 080-9980-0078

\* \* \* \* \*

電離“放射線”でよく知られているものにアルファ( $\alpha$ )線、ベータ( $\beta$ )線、ガンマ線( $\gamma$ )があります。これらはその物理的性質が異なり、同時に人間に与える影響も違ってきます。人間が放射線から受ける影響を考える時に線種ごとの違いを考慮した一つの単位にまとめた方がわかり易くなるのは言うまでもないでしょう。

このために考えられた共通単位が線量当量〔シーベルト〕で、この単位での数値が同じならば線種にかかわらず私達人間の受ける生物学的影響も同じと考えることができるとされています。

ただ、シーベルトでは単位として大きすぎるのでふつうは1000分の1を意味するミリ(m)、または100万分の1を意味するマイクロ( $\mu$ )をつけて使われます。

#### 測定値を考える為に

ドイツの法令では、自然由来の平均年間被爆量を2.4 mSv、人為由来の平均年間被爆量を1.55 mSv、内 1.5 mSv は医療行為による被爆量としている。

また、(放射線を扱う装置の運転者は)年間1.5 mSv 以上の放射線負荷を環境に与えることを禁止され、同時に身体部位によるが直接人間に影響を与える空気や水への年間負荷の最大値は 0.3-1.8 mSv と定められている。

ECは加盟各国がその法令で、(放射線を扱う装置の運転者は)年間1.0 mSv 以上の放射線負荷を環境に与えることを禁止する様にとの通達を1996年以降出している。

上記を併せて考えると、

自然由来の平均年間被爆量	2.4 mSv	1988	ドイツ法令
人為由来の平均年間被爆量	0.05 mSv		EC通達
医療行為による年間被爆量	1.5 mSv		
総平均年間被爆量	3.4 mSv		

\* これらの数値は参考にとどめて下さい。必要ならば原本にあたり確認をとって下さい。

#### 放射能・放射線とそれに使用される単位

(\* 以下ことわらない限り「放射線」という場合はイオン化放射線、電離放射線を指すものとする。)

##### 放射能の単位

放射能 (Radioactivity)					
放射能の強さ、放射線を出す能力の大きさの単位。					
SI単位	Bq	ベクレル	Becquerel	1Bq = 27 ピコCi = 2.7x10 <sup>-11</sup> Ci	粒子発生数/sec
旧単位	Ci	キュリー	Curie	1Ci = 3.7x10 <sup>10</sup> Bq	1gのラジウムが 1 秒間に出す粒子数

放射線のエネルギー (Radiation Energy)			
eV	電子ボルト	electron volt	

照射線量 (Dose)					線種により同じエネルギーでも電離の様子が違うのでガンマ線 (X線) の場合にのみ用いる。
放射線が空気中にどれ程来ているかを表す。					
SI単位	C/kg	クロン/時			
旧単位	R	レントゲン	Rentgen	1R= 2.58x10 <sup>-4</sup> C/kg	

吸収線量 (Absorbed Dose)	
----------------------	--

- 身体を構成する物質に含まれる天然放射性物質
- 摂取された食品に含まれる天然放射性物質
- 呼吸により取込まれた空気中の天然放射性物質（ラドン）

#### 自然環境からの被爆量

			[ $\mu$ Sv/h ]	[ $\mu$ S v / y ]	%	
外部被爆	宇宙線	低高度	0.03	270	8	高度により違いがある
	土壌		0.03	280	8	
体内被爆	人体構成元素からの被爆		0.04	390	12	
	水、食物		0.05	400	12	
	空気中のラドンガス		0.23	2'000	59	地域差が大きい
	その他		0.003	30	1	
				3,370 $\mu$ S v / 年		

#### 自然環境からの被爆量の地域変動

			[ $\mu\text{Sv/h}$ ]	[ $\mu\text{Sv/y}$ ]	
外部被爆 地域変動	宇宙線	3,300m上空	0.103	902	
		10,000m上空	3	25272	
	花崗岩地帯		~0.8	~6,900	地域差が大きい
	高線量地域といわれる地方*		1.1-3.2	9,500 - 28,000	海外各地 地域差大きい

\* : インド ケララ州、 ブラジル ガラパリ地方、 中国

#### 人為的放射線による年間被爆量

人 為 的 放 射 線		被爆線量	備考
医 療	胸部X線間接撮影	300 $\mu\text{Sv/枚}$	
	胃のX線直接撮影	4,000 $\mu\text{Sv/枚}$	ふつう一回に7枚撮る
テレビ画面から		10 $\mu\text{Sv/y}$	T V画面の直前

#### 放射線被曝の年線量限度、ICRP（国際放射線防護委員会）の勧告（1999 現在）

	[ $\mu\text{Sv/y}$ ]	備 考
放射線を扱う職業に従事する人	50'000	5 Rem/y
一般公衆	1'000	0.1 Rem/y

#### 放射線による急性症状と被爆線量の関係 （ガンマ線/X線を一時に全身に浴びた時）

被 爆 線 量		臨 床 的 症 状
Sv	Rem	
0.25	25	ほとんど臨床的症状無し
0.5	50	白血球（リンパ球）一時減少
1	100	吐き気、嘔吐、全身倦怠、リンパ球著しく減少
1.5	150	50%の人に放射線宿酔
2	200	5%の人が死亡

燐銅ウラン石	Torbernite	12
ウラノフェン	Uranophane	11
方トール石	Thorianite	5
ウラノパイロクロア	Uranopyrochlore	4
ベタフォ石	Betafite	4
トロゴム石	Thorogummite	4
トール石	Thorite	4
Y-サマルスキー石	Samarskite-(Y)	4
Ce-モナズ石	Monazite-(Ce)	0
Ce-フェルグソン石	Fergusonite-(Ce)	0
Ce-褐簾石	Allanite-(Ce)	0
Y-ユークセン石	Euxenite-(Y)	0

#### 耳よりな関連情報

放射線計測協会ではシンチレーション方式の放射線計測器「はかるくん」を貸し出されています。一緒に送られてくる協会の資料とデータは非常におもしろいもので放射線についての基礎知識が簡潔にまとめられてあり、ガンマスカウトでの計測値の意味を理解するのにとても役立ちます。

興味のある方は下記へ問い合わせるとよいでしょう。

(財) 放射線計測協会

〒319-1106

茨城県 那珂郡 東海村 白方白根 2-4

Tel : 029-282-5546

Fax : 029-283-2157

<http://www.irm.or.jp>

#### やまもと 後記

本取扱説明書はガンマスカウト社 ( GAMMA-SCOUT GmbH / ドイツ ) のモニタリング線量計 ガンマスカウトに付属のマニュアルを元に「と化石 やまもと」が日本語に翻訳、編集したものです。

翻訳文の文責、著作権は「鉱物と化石 やまもと」に属し無断転載を禁じます。

日本語版の内容の改訂は逐次、予告無くそして必要に応じて行います。

---

やまもと