

がんま
 γ 線による断層探査の研究

おがた いち
 緒方 一

株式会社海洋計画

1. γ 線測定装置

本研究では AIR COUNTER_S 「エステー株式会社」を使用した。この装置の測定範囲は $0.05 \mu\text{Sv/h} \sim 9.99\text{Sv/h}$ 、誤差 20%、予測測定（最長 2 分）予測完了後は 10 秒毎に表示が更新される。測定値の記録方法と平均方法は吉村辰朗さん「復建調査設計株式会社九州支社地盤技術課」から指導を受けた。測定方法は観測者の胸高で測定器を水平に静置し、原則 5 観測を野帳に記入した。測定間隔は 5m で布テープを使用した。布テープの要所位置は GPS ロガーを使用して記録した。

2. 測定値の解釈

有意な測定値が得られるかを検証するために、宮崎市芳士にある蓮ヶ池史跡公園で測定試験を行った。ここは平和台断層が幅轄していると地質図に記載されているところである。

図-1 は 5 観測を比較したものである。80m 位置に異常値と思われる突出値が現れている。観測野帳に 10 秒毎の観測値が記録されていたので 100 秒間の数値を展開すると図-2 のようになる。

この 2014 年 8 月 30 日午後

に何らかの現象が起きた可能性が否定できなかったので国立天文台等各方面に問い合わせを行ったが何の情報も得られなかった。1.04 $\mu\text{Sv/h}$ の観測値はその後の観測でも取得できていない。

1 測線を 1 観測で実施しても大筋では有意の観測値が得られると判断して、蓮ヶ池史跡公園内で 8 測線、宮崎市高岡町浦之名で 2 測線宮崎市鏡洲で 1 測線、宮崎市大塚町で 4 測線の観測を実施した。

それぞれについて示せば以下のようなになる。

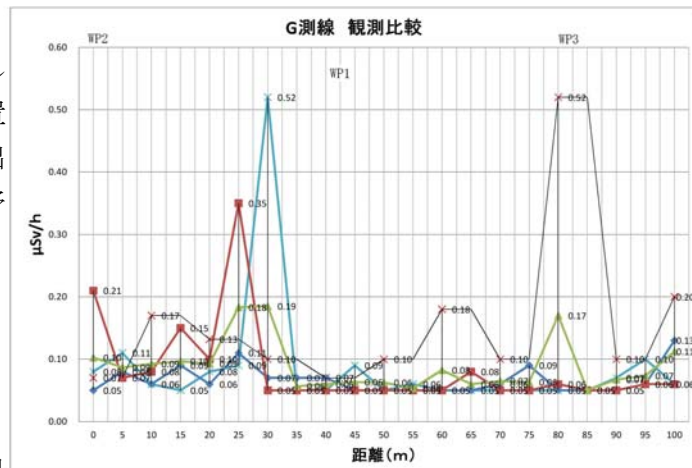


図- 1 G 測線 5 観測比較 南から北へ記述

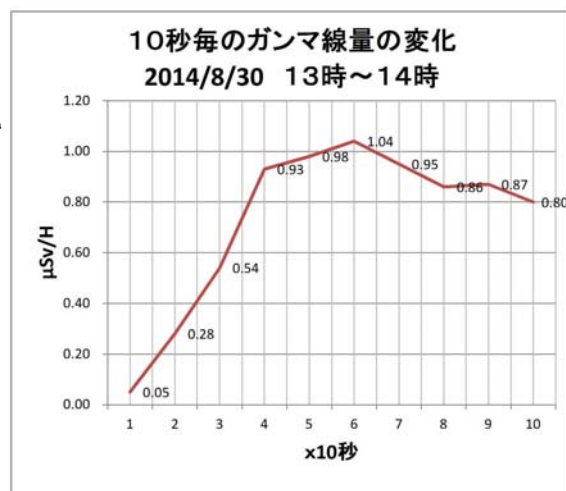


図- 2 G 測線 80m 位置異常値

3. 宮崎市蓮ヶ池史跡公園

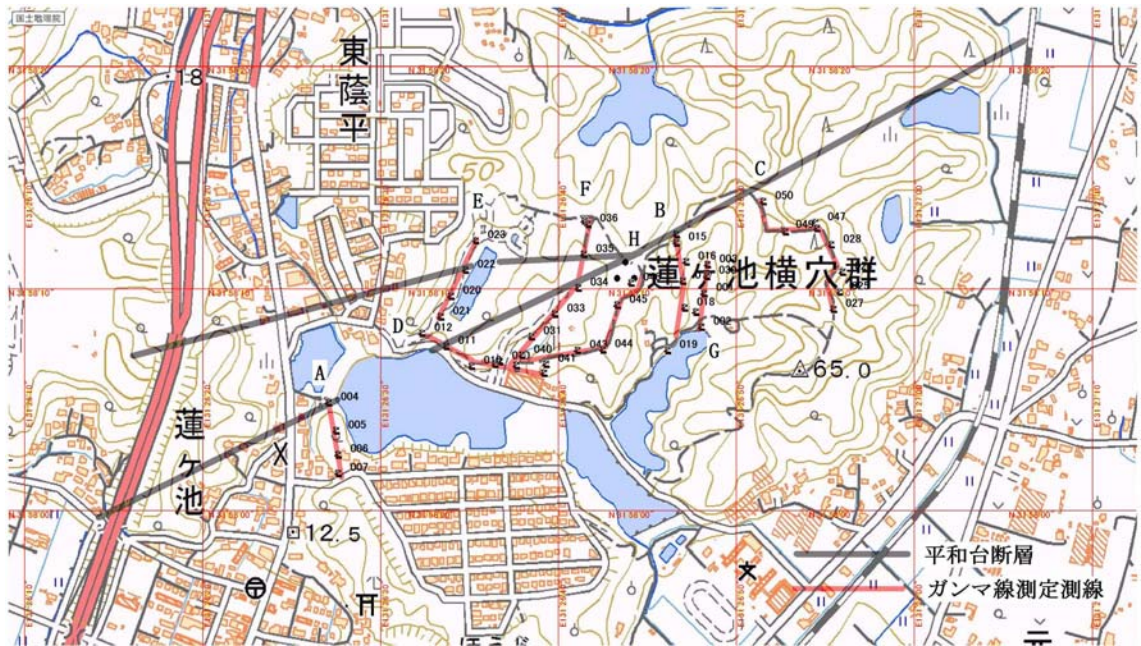


図-3 観測位置図 (国土地理院電子地図を使用)



図-4 A 測線 北から南へ記述

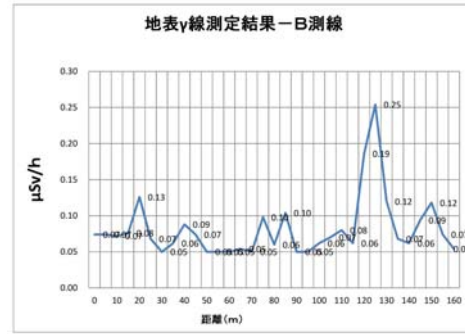


図-5 B 測線 北から南へ記述

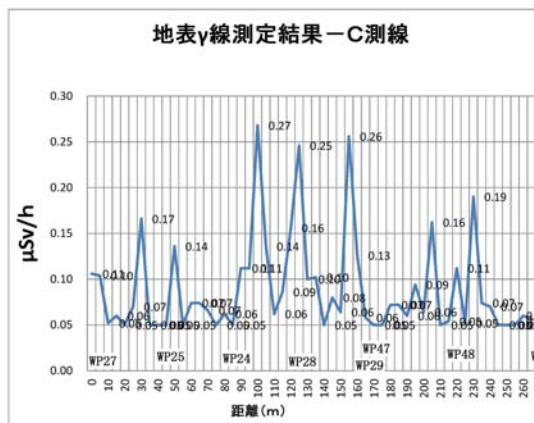


図-6 C 測線 南から北へ記述

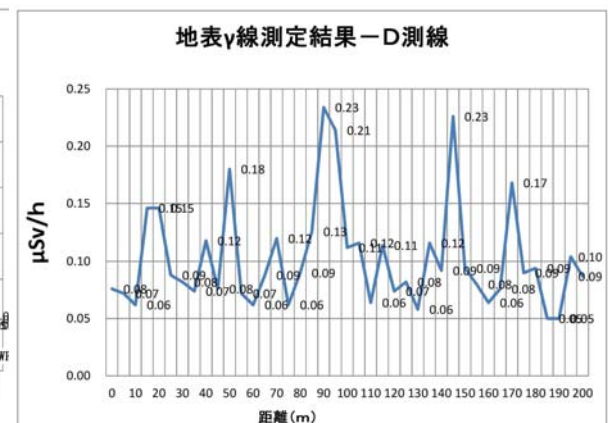


図-7 D 測線 東から西へ記述

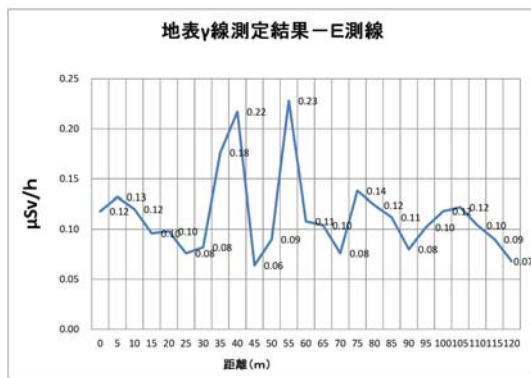


図- 8 E 測線 南から北へ記述

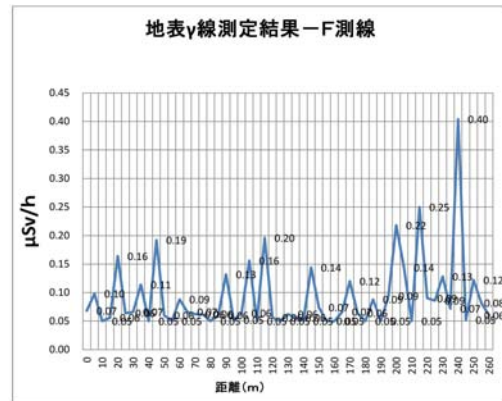


図- 9 F 測線 南から北へ記述

この観測結果から断層の存在を明確に位置づけするのは困難だが、地表踏査を実施して再評価を行いたい。

4. 宮崎市高岡町浦之名地区

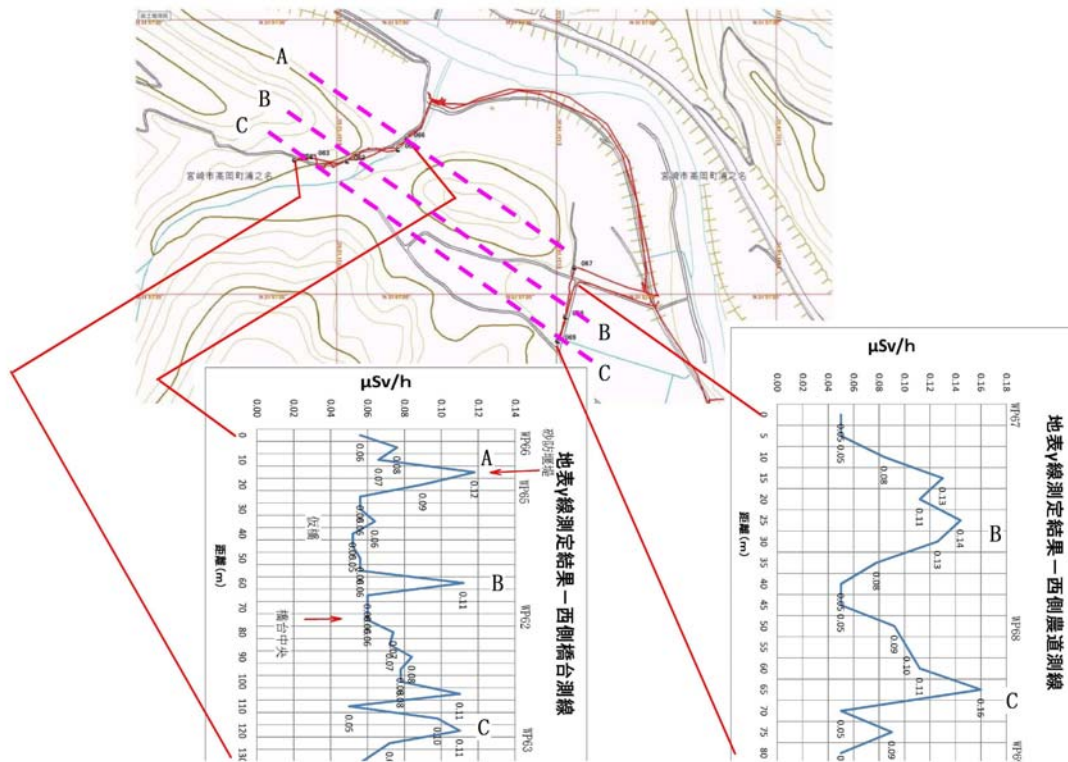


図- 10 宮崎市高岡町浦之名

いくつかの突出値が認められる。一つの断層についていくつかの突出値が得られる傾向があるようである。この付近は道路建設中であるから、地質調査データが得られる可能性がある。地表踏査と併せて再調査したい。

断層場と正常場でγ線の計測値がどのような分布をするかは、後述の文献 1 に依り解釈するが、堆積岩と火成岩では異なるといわれている。

5. 宮崎市鏡洲道路改良部

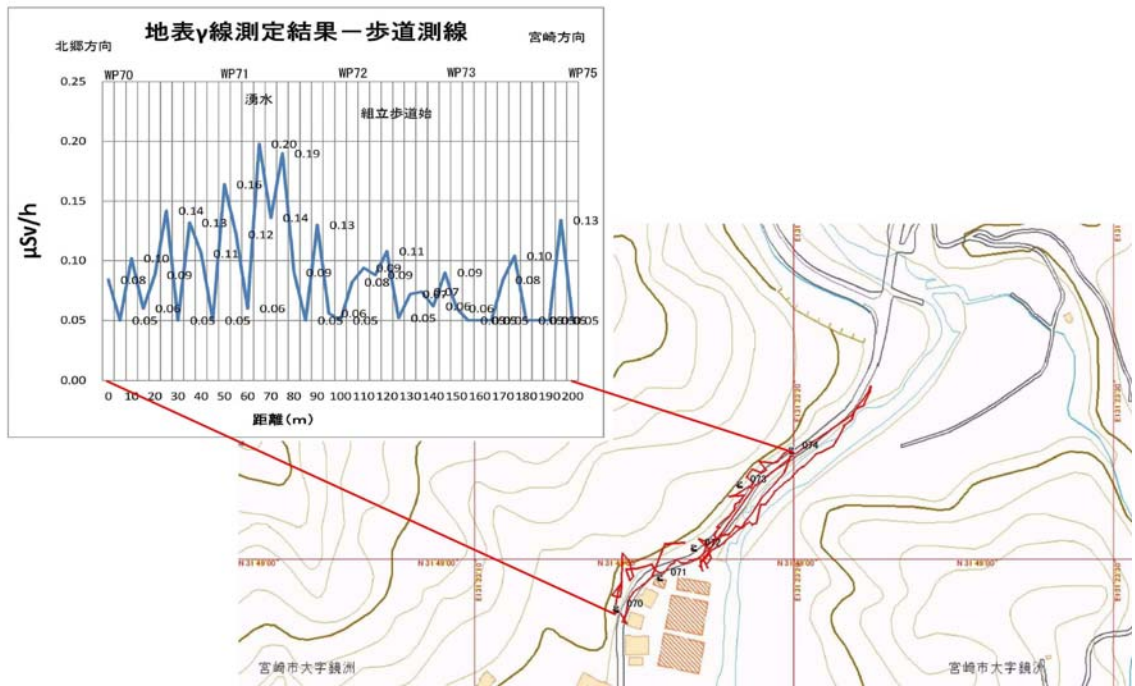


図-4 宮崎市鏡洲 宮崎北郷線

いくつもの突出値が得られる。湧水が顕著な位置で最も高い値を観測した。道路改良工事の法面や河道には複雑な不連続面が多く観察できる。複雑な地層構成のところでは、このような分布をするのかもしれない。

6. 宮崎市大塚町・市道斜面変状箇所

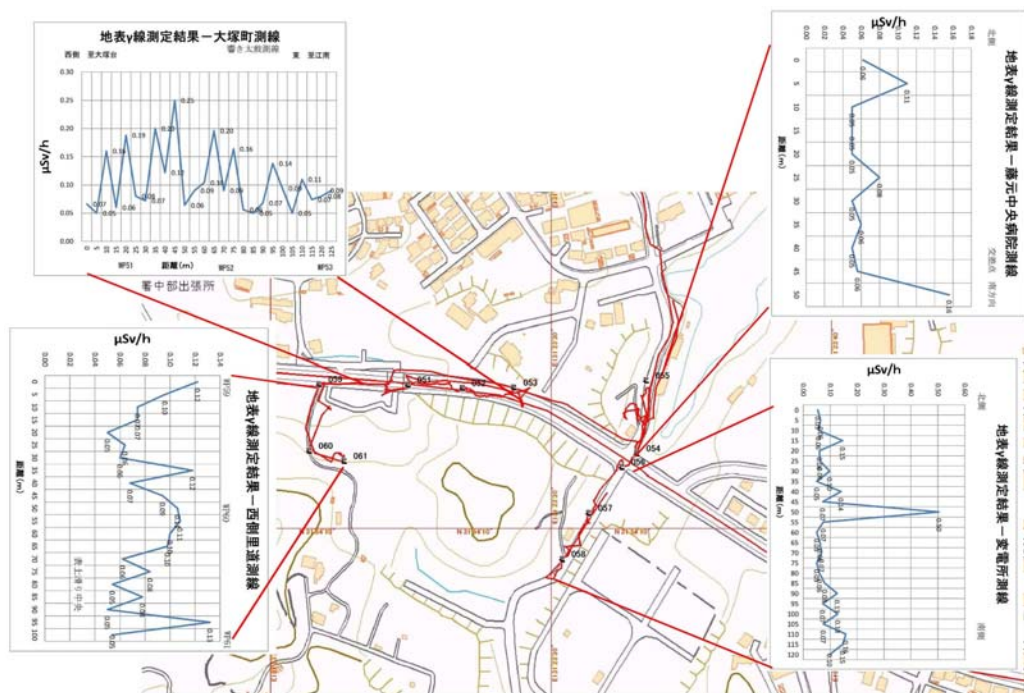


図-5 宮崎市大塚町

東西の市道に沿った観測値は、いくつもの突出値が観測される。これは、宮崎北郷線で得られたものと類似している。南北の市道で得られる分布図はいくつかの整然とした突出値が得られている。里道の分布は東西の観測と比べるといくつかの傾向が認められる。

7. γ 線観測による断層探査の評価

「放射能探査の実際」（全地連「技術フォーラム」講演集より）：復建調査設計（株）九州支社 1992：文献1 を参考にして考察する。

場を破碎されていない区域（正常場）と断層破碎帯（断層場）に定義し、下記の関係式が成り立つ。「吉村辰朗(1987)：断層における γ 線測定. 第76回物理探査学会講演集、293～297. 文献2」すなわち γ 線測定値について、

$\overline{R_0}$:正常場の平均値 R_s :場の標準偏差
 $\overline{R_f}$:断層場の平均値 A :定数(4.5±0.4) とすれば、

$$|\overline{R_f} - \overline{R_0}| = n \cdot A \cdot R_s \quad (n=1,2,3 \dots) \text{ である。}$$

この式の意味は、断層場の平均値と正常場の平均値の差分の絶対値で破碎帯を解釈することを意味する。第四紀扇状地堆積層では、 $\overline{R_f} > \overline{R_0}$ 第三紀変朽安山岩 では、 $\overline{R_f} < \overline{R_0}$ であるという測定例があるので「文献1 p32：別府市の西方に分布する潮見川断層の例参照」これを堆積岩と火成岩類と解釈すれば今回の観測結果は前者の堆積岩として考えれば、得られた突出値の位置を破碎帯の兆候であると判断してよさそうである。

γ 線を測定することで、安価に破碎帯の存在を分析することができそうである。無論、地表踏査や地質調査のデータを総合的に判断する必要がある。

また、今回の観測でいくつかの観測パターンが確認できた。破碎帯を横断するかたちで数本の異常値が観測される傾向も把握できた。調査地はいずれも堆積岩であった。堆積岩でない地盤でデータを取得する機会があればさらに研究を進めたい。平和台断層の破碎帯は、幅6mの露頭が観測記録されている。「地質調査所宮崎地域の地質 昭和59年 p48」この露頭は探査する予定である。

8. おわりに

福島原発事故で放射線のことが再認識された。放射線は測定器が無いと観測できない。つまり五感で認識できない。この意味で放射線測定器は体温計や温度計と同様に家庭で保有する必要があるものと考えてよい。

この研究にあたり復建調査設計（株）の吉村辰朗さんから多くの御指導や資料のご提供をいただいた。ここに深甚の謝意を表します。