

[講演要旨]

過去に活動した地震断層近傍の γ 線強度

近藤 斎, 杉浦繁貴(㈱コンポソ研), 榎本祐嗣(信州大)

§ 1. はじめに

1980-1990年代にかけて、国内各地の活断層でガンマ線探査が盛んに行われた。調査対象となったのは黄檗断層(小林他, 1984), 阿寺断層(今泉他, 1992), 花折断層(貞弘, 見野, 1980), 入間断層(吉村, 1992), 西山断層(茂木, 神宮, 1993), 深溝断層(坂部他, 1992), 野島断層(京大防, 1996, 空中探査技研, 1995) 六甲断層系付近(藤谷, 1996; Terakado, 1997)などで、調査の主な目的は、断層の活動度(例えば小林他, 1984), 伏在断層の探索(Terakado, 1997), 測定手法の検討(吉村, 1992)ガンマ線の決定などスペクトロメトリーによる核種比(今泉他, 1992)などさまざまである

これらの測定は、 U^{238} の壊変生成物である Rn^{222} が不活性な気体であることから、断層面を伝って地表に達するであろうと期待して行われる(藤谷, 1996)。実際1995年神戸地震では西宮市において地震発生直前に水中ラドン濃度の急上昇が観測され、地震前兆現象として注目された(Igarashi 他, 1995)。これまでのガンマ線測定に関する報告の多くは、 Rn^{222} の直接測定ではなく、さらにその娘核種である Bi^{214} や Pb^{214} から放出されるガンマ線を測定している(藤谷, 1996)。

2000年以降は地震に関するガンマ線測定の報告は下火になったが、最近になってスマートフォンとBluetoothで接続して、GPSによる位置情報とガンマ線の測定値を同時に記録できる環境放射線モニタが市販されるようになり、従来より手軽に測定ができることから、活断層の活動度変化測定や、従来の測定結果の検証への活用の可能性を検討した。

§ 2. ガンマ線測定器の比較

過去の計測では測定器は、 $NaI(Tl)$ シンチレーションサーベイメータが多く用いられている。これは計測できるエネルギーレベルの範囲が数十 keV~3MeVであり、かつ全ガンマ線計測となっている。この測定範囲では、断層活動把握の対象としている、 Rn^{222} のエネルギー準位 5.59MeVは測定することはできない。今回測定に用いた機種は $CsI(Tl)$ シンチレーションサーベイメータであるが、エネルギーレベルの範囲は150keV~1.25MeVの全ガンマ線測定をしているので、これも同様に Rn^{222} を直接測定することはできない。

また、測定結果を表す単位も各種存在する。測定手法御検討(吉村, 1992)では、照射線量率($\mu R/h$)で表記されているが、R(レントゲン)は cgs 単位系で現在の SI 単位系では C/kg になるが、次元が異なるため、単純な換算はできない。更に GM 計数管を用

いた計測では、cpmが用いられているが、これをBqに換算するためには測定条件が必要になる。今回用いた測定器の単位は実効線量率($\mu Sv/h$)であるが、これは吸収された放射線が、生体に及ぼす影響を評価するために係数を考慮したものであり、補正する方法も有るが条件設定が限られているので注意を要する。

§ 3. 測定結果

今回、採用した $CsI(Tl)$ シンチレーションサーベイメータをスマートフォンとを組み合わせて、野島断層での測定を試みた。測定方法は、①断層付近を移動しながら測定し、場所によるガンマ線強度の変化を観察、②比較的ガンマ線強度の高い地点に固定して、その点での時間変化を測定、③約25m離れた2地点で同時に測定し、2地点間のガンマ線強度変化の同期性調査の3種類行った。

Date/Time	Dose equivalent rate ($\mu Sv/h$)	Longitude (degree)	Latitude (degree)	Altitude (m)
2019-06-26T09:21:09	0.081	134.9686111	34.5846731	73.6
2019-06-26T09:21:19	0.074	134.9686111	34.5846731	73.6
2019-06-26T09:21:29	0.073	134.9686111	34.5846731	73.6
2019-06-26T09:21:39	0.069	134.9687204	34.5845376	65.9
2019-06-26T09:21:49	0.075	134.9687204	34.5845376	65.9

図1 測定結果の例

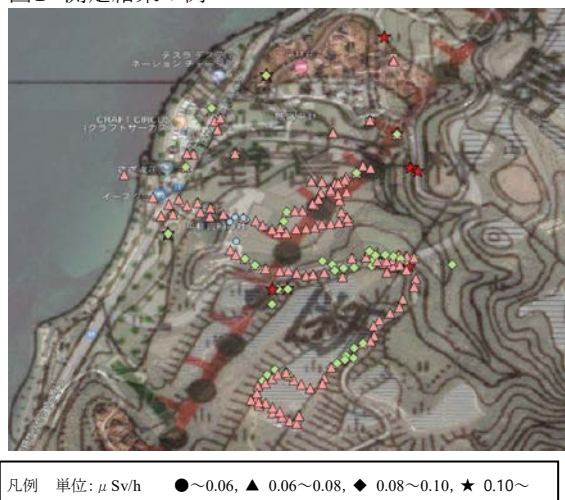


図2 平林地区野島断層での移動計測

測定に際して、この測定器は、10秒毎に60秒間の測定値の移動平均を送信しているため、移動しながらの測定には注意が必要である。また、定点での測定に際しては、スマートフォンのGPS測定の誤差が発生することがわかった。

上記のような注意は必要であるが、この測定器は簡便にガンマ線の測定が可能であり、活断層活動の評価に対して有用であると考えられる。