

国府津—松田断層の地層気体中ラドン

粟屋 徹、小鷹滋郎、平野富雄、石坂信之、大木靖衛

神奈川県温泉地学研究所*

Radon in Soil Gases in the Area of the Kouzu—Matuda Active Fault

by

Toru AWAYA, Sigeo ODAKA, Tomio HIRANO, Nobuyuki ISHIZAKA and Yasue OKI

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

Radon contents in soil gases in the area of the Kouzu—Matuda active fault are described.

Radon peaks found in two cross section over the major fault, may correspond to the location of an active fault.

はじめに

神奈川県西部の国府津から松田にかけて、国府津—松田断層と呼ばれる比高100～200m、距離約10kmの急崖が続いている（写真1）。国府津—松田断層は南関東で最も顕著な活断層の1つであり、最近数万年に繰り返し活動してきた、いくつかの活断層の総称である（活断層研究会1980、神奈川県1982）。この付近は地殻変動が激しく、相模トラフに沿って多数の地震が発生している（図1、大木1981）。

* 神奈川県箱根町湯本997 〒250-03
神奈川県温泉地学研究所報告 第17巻、第5号、71-78、1986

気体で飽和された頃、採気管から地層気体を携帯ポンプによって発光剤（PPO 4g/l、POPOP 0.1g/lを含むトルエン液 30ml）に吸収させる。通気量は 2 l/min×1 min とした。吸収液をポリバイアルに移し、実験室に持ち帰って液体シンチレーションカウンターで計数してラドン濃度を求めた。表1はラドンの水およびトルエンに対する溶解度を示す（堀内1977）。15℃の地下水にラドンは0.3ml/ml溶ける。

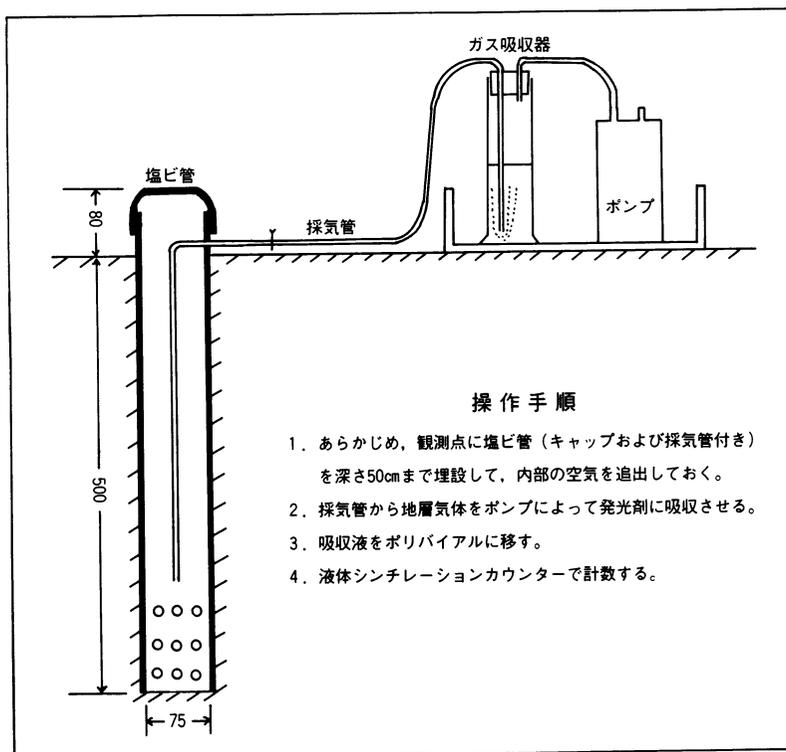


図2 地層気体中ラドンの測定装置

表1 ラドンの溶解度（堀内 1977）

T (°C)	0	5	10	15	20	25	30
a (ml/ml)	0.508	0.418	0.353	0.306	0.263	0.235	0.216
b (ml/ml)	18.5	16.4	14.7	13.1	11.8	10.6	9.5

a : ラドンの水に対する溶解度, b : ラドンのトルエンに対する溶解度

観測点の位置

図3 は観測点の位置を示す。国府津－松田断層を直交するように AA' と BB' の2系列の測線を決めた。この地域の地質や地形については、小沢ら（1972）や神奈川県（1982）に詳しく報告されている。図3の活断層の位置は神奈川県（1982）によった。また、地形の違いによるラドン濃度の比較を行うために箱根町湯本（温研）や大井町上大井、松田町惣領でも測定を行った。

結果

表2 は地層気体中ラドンの測定結果を示す。図4、5は測線 AA' と BB' の2系列について、国鉄御殿場線の線路からの距離を横軸にとり、プロットしたものである。図4の AA' 測線ではラドン濃度のピークが2箇所見出される。これは、図3 で示されるように地形から活断層と推定される位置を AA' 測線が2箇所横断していることとよく一致している。また、図5の BB' 測線ではラドン濃度のピークが1箇所見出される。これは、BB' 測線が活断層を1箇所横断していることとよく一致している。

活断層の位置とラドン濃度のピークが約100m ずれている理由は、地形から求められた活断層の位置がずれていないとすれば、図6のモデルのように逆断層の場合はラドンピークが活断層位置の山側にずれ、正断層の場合はラドンピークが活断層位置の谷側にずれると考えられる。神奈川県 (1982) は変位地形からこの付近の断層を逆断層としている。図4、5のラドンピークが活断層の山側にずれている事は逆断層と矛盾しない。

表2 地層気体中ラドンの測定結果

No.	Date	Rn	No.	Date	Rn												
ソガ1	840608	25.4	ソガ10	840725	7.3	ソガ14	840808	13.6	ソガ5	840817	70.0	ソガ5	840823	55.1	ソガ2	840906	25.6
ソガ2	840609	2.2	ソガ11	840725	21.0	ソガ13	840808	14.9	ソガ4	840817	21.6	ソガ4	840823	28.4	ソガ1	840906	18.2
ソガ1	840718	66.3	ソガ12	840803	10.3	ソガ12	840808	26.9	ソガ3	840817	18.8	ソガ3	840823	23.4	ソガ9	840906	10.3
ソガ2	840718	83.7	ソガ13	840803	86.2	ソガ11	840808	30.6	ソガ2	840817	37.4	ソガ2	840823	50.2			
ソガ3	840718	14.7	ソガ8	840803	49.3	ソガ8	840808	44.2	ソガ1	840817	29.5	ソガ1	840823	39.1			
ソガ4	840718	48.3	ソガ7	840803	37.3	ソガ7	840808	31.7	ソガ9	840817	18.5	ソガ9	840823	22.1			
ソガ5	840718	81.7	ソガ6	840803	18.0	ソガ6	840808	14.4	ソガ10	840817	4.5	ソガ10	840823	27.6			
ソガ11	840718	5.7	ソガ5	840803	92.9	ソガ5	840808	81.2	ソガ17	840817	16.1	ソガ17	840823	15.1			
ソガ11	840718	24.3	ソガ4	840803	79.6	ソガ4	840808	84.1	ソガ17	840817	14.7	ソガ16	840823	20.7			
ソガ11	840725	15.3	ソガ3	840803	28.9	ソガ3	840808	22.8	ソガ16	840817	16.9	ソガ15	840823	49.8			
ソガ13	840725	29.2	ソガ2	840803	56.3	ソガ2	840808	45.6	ソガ15	840817	31.3	ソガ14	840823	7.0			
ソガ8	840725	38.8	ソガ1	840803	51.2	ソガ1	840808	43.7	ソガ14	840817	14.8	ソガ13	840823	10.0			
ソガ7	840725	43.5	ソガ9	840803	26.2	ソガ9	840808	20.0	ソガ13	840817	10.7	ソガ12	840823	32.3			
ソガ6	840725	22.8	ソガ10	840803	10.8	ソガ10	840808	19.6	ソガ12	840817	23.7	ソガ11	840823	35.0			
ソガ5	840725	94.8	ソガ11	840803	21.8	ソガ11	840808	20.3	ソガ11	840817	28.4	ソガ8	840906	48.1			
ソガ4	840725	79.0	ソガ12	840803	18.3	ソガ12	840808	10.7	ソガ11	840817	16.8	ソガ7	840906	13.1			
ソガ3	840725	38.9	ソガ13	840803	85.9	ソガ13	840808	74.7	ソガ11	840817	63.5	ソガ6	840906	8.1			
ソガ2	840725	63.4	ソガ17	840803	19.1	ソガ8	840817	44.1	ソガ8	840817	43.6	ソガ5	840906	43.7			
ソガ1	840725	54.7	ソガ16	840803	20.8	ソガ7	840817	32.3	ソガ7	840817	25.7	ソガ4	840906	10.2			
ソガ9	840725	23.7	ソガ15	840803	41.5	ソガ6	840817	10.6	ソガ6	840817	11.4	ソガ3	840906	34.1			

測定日 (西暦年月日), Ru: 気相中ラドン濃度 (pCi/2ℓ・gas)

ソガ1~10 AA' 系列, ソガ11~17 BB' 系列, オンケン 温研, マツダ 松田, オオイ 大井, タイキ 大気中のラドン

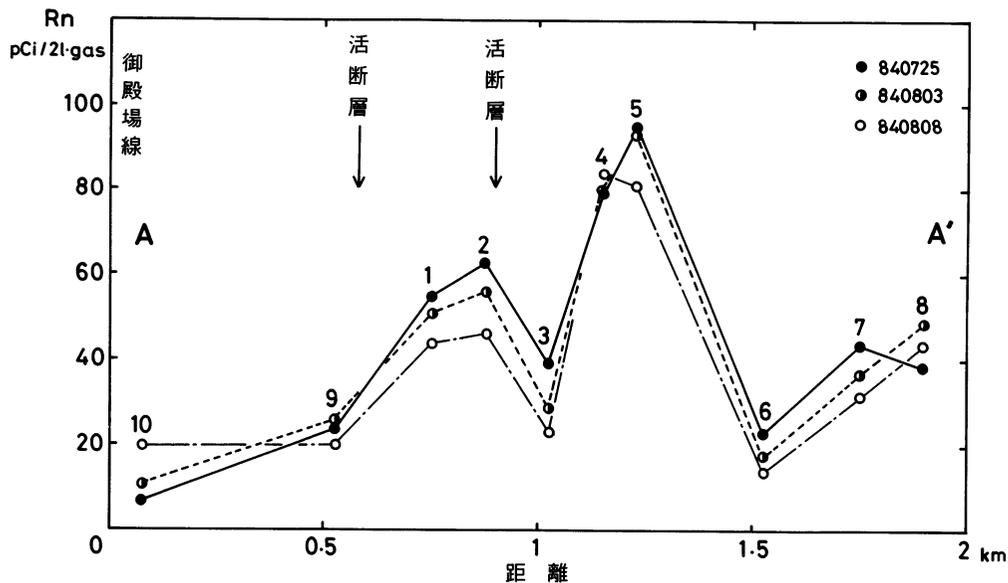


図4 測線AA'のラドン濃度

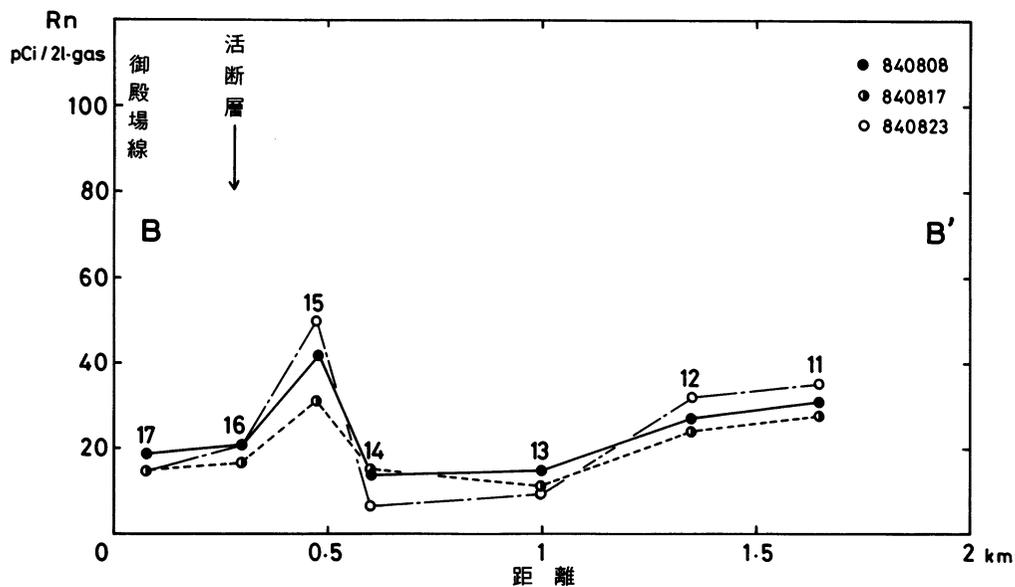


図5 測線BB'のラドン濃度

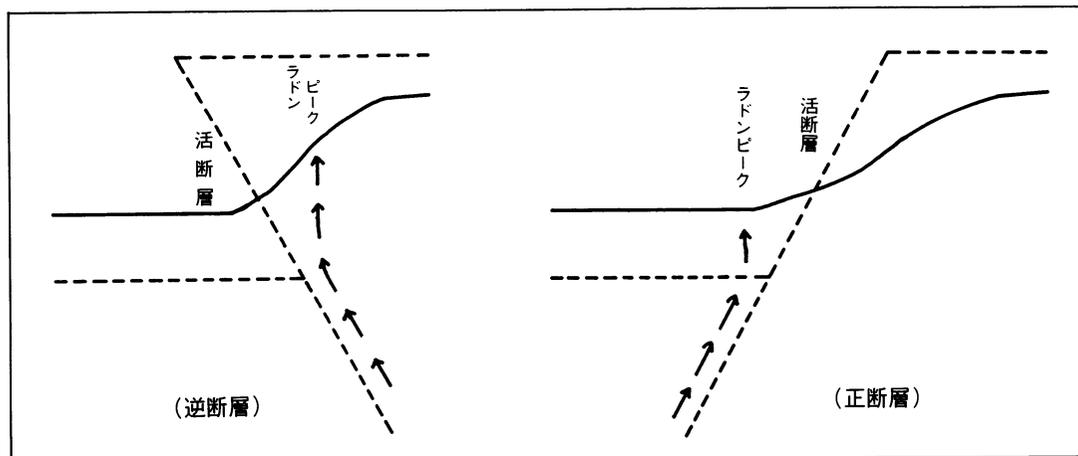


図6 活動層とラドンピークの関係

点線は断層が形成された初期の地形，実線は現在の地形，矢印は地層気体中ラドンの動き方をモデル化した。

当地域の地層気体中ラドンの測定は地質調査所（1984）でも報告されている。小田原市田島の鴨宮トンネル付近と大井町相互台において、 α -トラック法によって測定された。 α -トラック法は安価であるが現像処理に時間がかかり、トラック数を目読するのに熟練を要する。これに比べて、液体シンチレーションカウンターを利用する方法は装置があれば事後処理は速やかに行えるし、測定値の再現性も高いので推賞したい。

あとがき

地層気体中ラドンの測定について簡単に行えるように操作方法を改良して、国府津－松田断層においてラドン濃度と活断層の関係を調べた。国府津－松田断層を直交するように2系列の測定点を埋設して地層気体中ラドン濃度を測定した。活断層を2箇所横断する測線 AA' はラドン濃度のピークが2箇所あり、活断層を1箇所横断する測線 BB' はラドンのピークが1箇所あった。このことから、地層気体中ラドンの測定は活断層や破碎帯の存在を推定する有力な手がかりとなると考えられる。

参考文献

- 地震予知・地球化学的研究グループ（1984）地質調査所における地下水・地下ガスによる地震予知研究の概要（その3）、地質ニュース、No. 359、7月号、16-26。
- 神奈川県（1982）三浦半島および国府津－松田地域の断層に関する調査報告書。
- 加藤 完（1984） α トラック法による丹那断層系調査、月刊地球、Vol.6、No. 3、194-199。
- 活断層研究会（1980）日本の活断層、東京大学出版会。
- 木村重彦、大平成人、小前隆美（1975）自然環境中のラドンによる水流動の研究（1）、農業土木試験場報告、13。

木村重彦 (1983) 地下水流の新しい調査法, 地下水ハンドブック, 326-338.

古賀昭人 (1983) 地熱系のラドンの起源と行動, 大分県温泉調査研究会報告, No. 34, 1-9.

大木靖衛 (1981) 国府津 (こうづ) - 松田断層, 神奈川温地研報告, Vol.13, No. 1, 1-2.

小沢 清, 大木靖衛 (1972) 大磯丘陵南西部の地質, 神奈川温研報告, Vol.3, No. 2, 73-82.

写真1 国府津-松田断層を望む

