

αトラック法による伊豆半島の活断層調査

加藤 完* 池田喜代治* 高橋 誠*
永田松三** 柳原親孝*** 伊藤吉助****

KATO, K., IKEDA, K., TAKAHASHI, M., NAGATA, S., YANAGIHARA, C. and ITO, K. (1981)
Study on active faults in the Izu Peninsula using α track etch method. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 32(4), p. 199-212.

Abstract: The α track etch method, which is one of the geochemical survey methods for the mapping and detection of active faults and the evaluation of their activities, has been applied to ten sites for the purpose of the earthquake prediction research program.

The method conventionally measures relative radon concentration in the soil gas by counting the number of tracks per $\text{cm}^2 \cdot \text{day}$ on a small piece of plastic film (cellulose nitrate) which is sensitive to α -ray radiation.

As the result of the track measurement on many survey lines crossing ten active faults including earthquake faults in the Izu Peninsula, the following was clarified:

1. The peak of track number appears mostly on fault lines but sometimes shifts from it. The line connecting peaks on the several survey lines corresponds to the strike of fault.
2. Relative position between the peak and the fault line on the surface suggests the type of fault, normal or reverse.
3. The track number observed on thin Quaternary strata is generally larger than that on thick Quaternary strata at an active fault concerned. This fact shows that the rising time of radon gas is controlled by the thickness of covering strata.

要 旨

伊豆半島地域の活断層(地震断層を含む)を対象として、 α トラック法による活断層の探査及びその活動度の評価に関する研究を試みた。

この結果、測定トラック数のピークのあらわれた位置は、通常、断層線のそれに一致する。時には、断層線から若干シフトするが、これは断層面の傾斜方向を示唆する。以上から本方法は、活断層の探査及びそのマッピングの手段として有効である。また、定点における繰返し継続観測によって、ラドン濃度の経時的変化が把握できる。この経時的変化を吟味することによって、当該活断層の活動度の評価が可能となるものと考えている。

1. ま え が き

本方法は、活断層周辺の土壌中に含まれるラドンの相対濃度を、固体飛跡検出器を使用し、単位時間・単位面積当りの α 線の飛跡(トラック)数としてとらえることによって、土壌被覆下における活断層の位置を推定する

ことができる。また、定点における反覆継続測定によって、ラドン濃度の相対的な変化の観測も可能であり、その変化から当該断層の活動度を評価することも可能と考えられる(第1図)。

このような見地から、地質調査所では1977年に、 α トラック法の開発に着手した。なお見野ほか(1977, 1978)、貞広ほか(1980)も γ 線の強度分布から、活断層の位置を確定し、定点における経時変化からその活動を評価できると報告している。

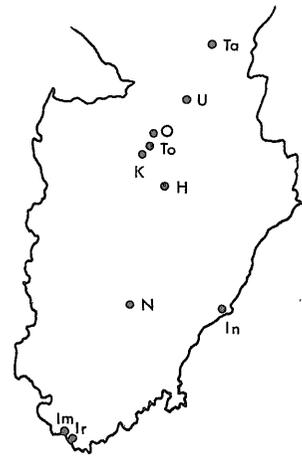
従来、活断層調査は、一般に地形学的手法及び地質学的手法によって行われてきた。しかし、これらの手法では、ある断層が活断層であるか否か、すなわち、第四紀後期における活動を確認し、活動度を求めることが不可能な場合がある。また、断層変位地形と組織地形との識別が困難な場合が少なくない。そのような場合には、 α トラック法は、活断層の分布やその活動度を解明する上で、特に重要な手法となるといえよう。

ここに筆者らが伊豆半島の活断層を対象として1977年以来行ってきた α トラック法に関する調査研究の結果について概要を報告することにする。

* 環境地質部 ** 技術部 *** 地質部 **** 元地質部

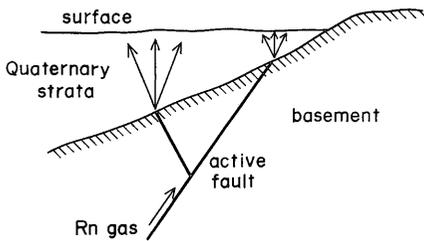
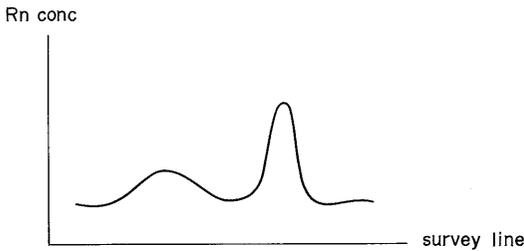
2. 調査地点

本研究は第1表に示す10カ所の活断層を対象として実施された。野外における調査地点は第2図に示すとおりである。すなわち、1930年北伊豆地震(M7.0)時に新たな変位を生じた丹那断層系に属する丹那・浮橋・大野・



第2図 調査位置図, Ta: 丹那断層, U: 浮橋断層, O: 大野断層, To: 年川断層, K: 加殿断層, H: 姫ノ湯断層, N: 梨本断層, In: 稲取一大峯山断層, Im: 入間断層, Ir: 石廊崎断層

Location of the survey sites, Ta: Tanna fault, U: Ukihashi fault, O: Ohno fault, To: Toshikawa fault, K: Kadono fault, H: Himenoyu fault, N: Nashimoto fault, In: Inatori fault, Im: Iruma fault and Ir: Irozaki fault.



第1図 活断層とラドンガス発散機構模式図
Schematic profile of active fault and mechanism of radon gas emanation.

第1表 伊豆半島における調査対象活断層 (活断層研究会編, 1980, 日本の活断層より. 一部加筆)

Characteristic of active faults surveyed in the Izu Peninsula (The research group for active faults, 1980. Modified partly by the authors).

Name of active fault	survey site	Fault		Displacement		Date		Magni-tude	Film	Others
		Length (km)	Strike Dip	Vertical (m)	Lateral (m)	Survey	Earthquake			
Tanna	Ta	13	NS W	W(100)	L(1000)	1979. XII. 26	1930. XI. 26	7.0	LR115-2	Weekly observation
Ukihashi	U	5	NS	W		1980. II. 7 1980. IV. 22	1930. XI. 26	7.0	LR115-2	
Ohno	O	4	NNE	W	L(200-500)	1978. VII. 21 1979. VII. 4	1930. XI. 26	7.0	CA80-15 LR115-2	
Toshikawa	To	0.7	NNW			1977. XI. 21 1979. VII. 4	1930. XI. 26	7.0	CA80-15 LR115-2	
Kadono	K	1.5	NE	W(2-3)		1977. XI. 21	1930. XI. 26	7.0	CA80-15	
Himenoyu	H	4	WNW	N	R(250)	1978. VII. 21	1930. XI. 26	7.0	CA80-15	Weekly observation
Iruma	Im	7.5	WNW N	S	R(60-300)	1977. XI. 21	1974. V. 9	6.9	CA80-15	
Irozaki	Ir					1979. VII. 3	1974. V. 9	6.9	LR115-2	
Inatori-Omineyama	In	3	NW E	S	R(1)	1978. V. 23	1978. I. 14	7.0	CA80-15	Weekly observation
Nashimoto	N	5	WNW			1978. XII. 12			LR115-2	

年川¹⁾・加殿及び姫ノ湯断層, 1974年伊豆半島沖地震 (M6.9) 時に新たな変位を生じた入間及び石廊崎断層, 1978年伊豆大島近海地震 (M7.0)時に新たな変位を生じた稲取一大峯山断層及び星野ほか (1978) により推定活断層に分類される梨本断層である。

なお, 丹那・姫ノ湯及び稲取一大峯山断層の定点においては, 断層活動度の評価を目的として1週間毎の定期観測を実施中である。

3. 測定方法

αトラック法による, 活断層に関連する土壌中のラドン濃度測定の原理及び方法については, 加藤ほか (1979a, 1979b) 及び阪上 (1973) によってすでに紹介されているので, ここではその概要を述べるにとどめる。

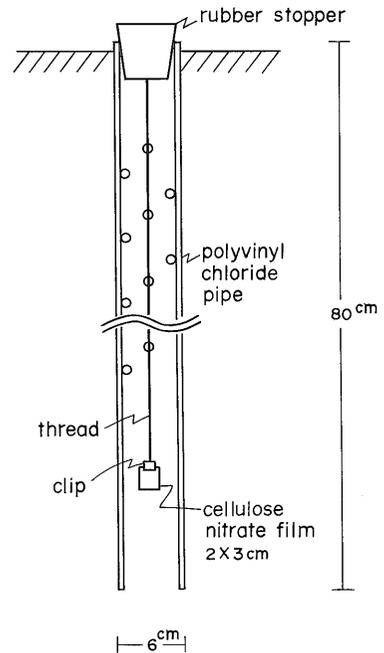
すなわち, 活断層を横切る測線上に観測点を設定し, そこに電動オーガーによって孔径 6 cm 深度 80 cm の孔を掘さくし, 孔明塩化ビニール管を埋めこむ。固体飛跡検出器として硝酸セルローズフィルムを孔底部に吊し, ラドンガスのα線放射に曝露させ1週間前後でこれを回収する (第3図)。回収したフィルムは水酸化ナトリウム溶液でエッチング (蝕刻) を行い, トラックを拡大固定する。フィルム上にあらわれたエッチピット (第4図) の数を計測し, 1 cm²・1 day 当りのトラック数に換算し, その分布, すなわち, ラドンの相対濃度を求める。

1) 修善寺町年川で, 大野断層と加殿断層を結ぶ断層の仮称名

4. 測定結果と考察

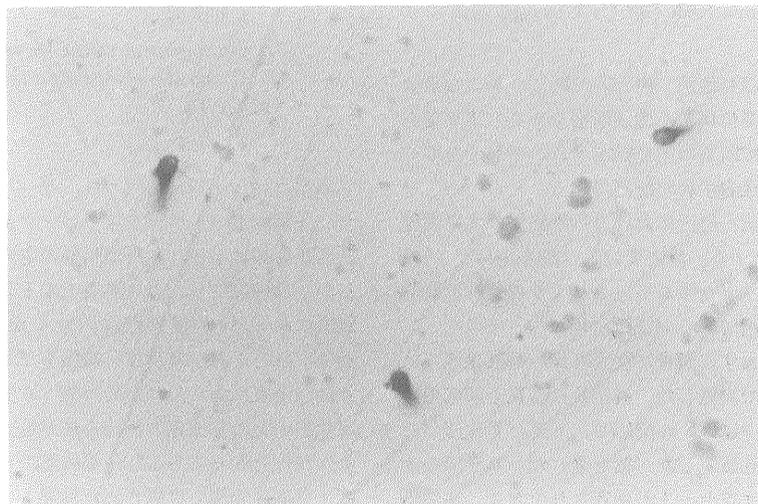
4.1 丹那断層

本断層及び後述する浮橋・大野・年川・加殿・姫ノ湯



第3図 観測孔模式断面図

Schematic profile of the observation hole.



第4図 硝酸セルローズフィルム (コダック製 CA80-15) 上のエッチピット, 直径 $3 \pm \mu\text{m}$

Etch pits on the cellulose nitrate film (Kodak CA80-15). Their diameter is $3 \pm \mu\text{m}$ in average.



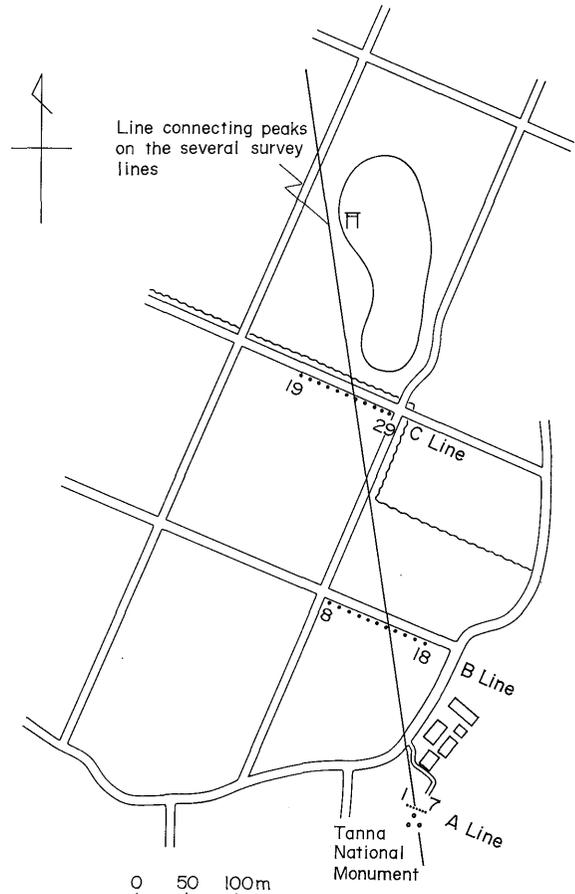
第5図 丹那及び浮橋断層(星野ほか, 1978)と調査地点, Ta: 丹那断層上, U: 浮橋断層上(図は伊豆半島活断層図の一部を加筆使用したものである)

Tanna fault and Ukihashi fault (HOSHINO *et al.*, 1978) and their survey sites, Ta: on the Tanna fault and U: Ukihashi fault.

断層は、1930年北伊豆地震(M7.0)の時に、新たな変位を生じた丹那断層系に属する地震断層である。本断層及び浮橋・大野・加殿断層は南北性左ずれの断層である。姫ノ湯断層は東西性右ずれの断層である。

Ta 地点(第5図)付近における丹那断層の水平変位量は2.5-3.5mに達する。垂直変位量は調査地付近が断層の蝶番部にあたりゼロである。これより以北は東側隆起、以南は西側隆起である(松田, 1972)。

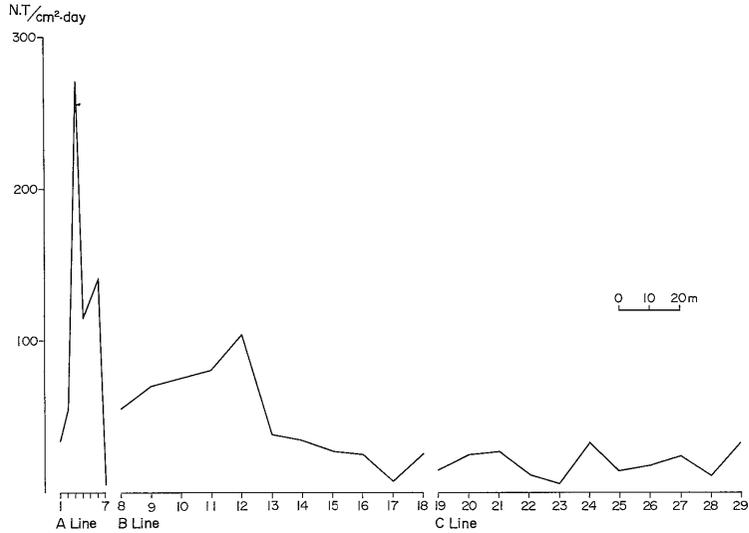
丹那断層を対象とする調査は函南町畑の丹那盆地(第5図のTa地点)で実施した。観測孔は断層を横切る3測線上に、A測線では2.5m間隔で、B及びC測線では10m間隔で合計29孔設定した(第6図)。なおA測線のすぐ南側に、断層のオフセットが保存されており、文部省による「天然記念物丹那断層」の立看板にその詳細についての説明がある。観測孔No.4は断層線上に位置する。



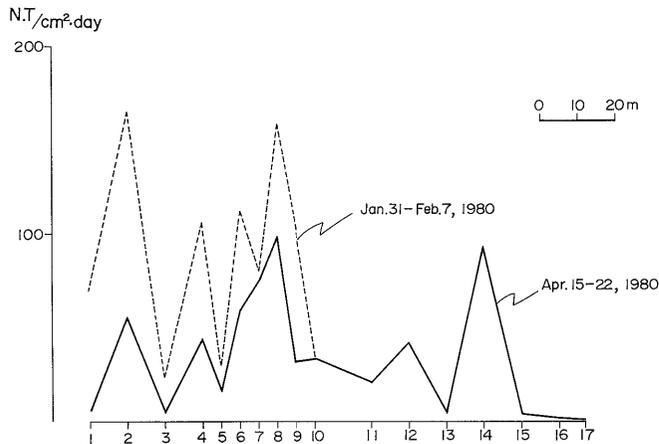
第6図 調査地点 Ta における測線A・B・Cと観測孔配置図

Arrangement of the survey lines A, B and C and the observation holes at the survey site Ta.

測定は1979年12月に行われ、その結果は第7図に示す。3測線上のトラック数のピークを結ぶ線は、伊豆半島活断層図に示された丹那断層の走向とほぼ一致する。しかし、詳細にみると、A測線上のトラック数のピークは地表にあらわれた断層位置 No. 4 から西側へ2.5m外れたところにある。B及びC測線上でもトラック数のピークは、地表にあらわれた断層線(A測線上のNo.4と丹那盆地中央にある森の西縁を結ぶ線)より西側へ10-20m外れたところにある。丹那隧道工事誌(1936)によれば、C測線北側で実施された丹那トンネルC号試錐によって、厚さ約55mの湖成堆積物の存在が確かめられており、B測線及びC測線はこの湖成堆積物の上に位置している。また、松田(1972)によると、この付近での断層



第7図 調査地点 Ta における測線 A・B・C 上で観測されたトラック数分布図
Distribution of the track number observed on the survey lines A, B and C at the survey site Ta.



第8図 調査地点 U における測線上のトラック数分布図
Distribution of the track number observed on the survey line at the survey site U.

面の傾斜は西へ75-80度である。これらのことからみて、ラドンが断層面に沿ってあるところまで上昇し、そこから表層土壌中を垂直方向の経路を通して上昇するため、地表面における断層線より西側へあらわれるものと考えられる。

A測線上におけるトラック数のピークは、B及びC測線のそれに比べて高い。これはA測線は山地に位置し基盤が浅く、B及びC測線は上述のように、厚い湖成堆積物上にあるため基盤が深く、ラドンの上昇時間の差によるものと考えられる。

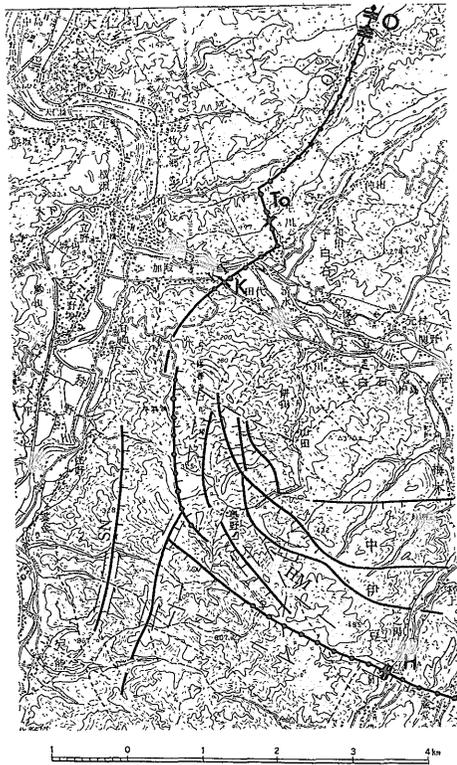
なお、A測線上の No. 3, 4, 5, 6 及び B測線上の No. 12 の5点において定期観測を実施中である。

4.2 浮橋断層

U地点 (第5図) 付近における本断層の水平変位量は1-2m、垂直変位量はゼロである (松田, 1972)。

浮橋断層を対象とする調査は大仁町浮橋 (第5図のU地点) で実施し、断層を横切る1測線上に5-10m間隔で観測孔を17孔設定した。

測定は1980年2月と4月に行われ、その結果は第8図に示すように、数点でトラック数のピークが測定され



第9図 大野・年川・加殿及び姫ノ湯断層(星野ほか, 1978)と調査地点, O:大野断層上, To:年川断層上, K:加殿断層上, H:姫ノ湯断層上(図は伊豆半島活断層図の一部を加筆使用したものである)

Ohno fault, Toshikawa fault, Kadono fault and Himenoyu fault (HOSHINO *et al.*, 1978) and their survey sites, O: on the Ohno fault, To: on the Toshikawa fault, K: on the Kadono fault and H: on the Himenoyu fault.

た。なお、トラック数の再現性をみるため、2回の繰り返し測定を行ったが、いずれもほぼ同様な結果が得られた。No. 8のピーク位置は、土地の老人の言によれば当時の断層線と一致している。トラック数のピークが数点にあらわれるのは、数個の副断層あるいは幅の広い破碎帯の存在に起因するものと考えられる。

4.3 大野断層

O地点(第9図)付近における本断層の垂直変位は西側隆起であるが、南端部では東側隆起であり、その蝶番点は断層が古川を横切る付近にあたる(松田, 1972)。

大野断層を対象とする調査は修善寺町大野(第9図のO地点)で実施した。測線及び観測孔の配置は第10図に示す。なお、A, B, Cの各測線の測定は1978年7月に、

D, E, Fの各測線の測定は1979年6月に行った。観測孔は6測線上に5-10m間隔で合計68孔設定した。

測定の結果は第10図に示すように、A, B, Cの各測線上のトラック数のピークはほぼ平行な2本の線上にならぶ。西側のトラック数のピークを結ぶ線は、隆起した低断層崖(現在は確認できないが、畑地所有者の修善寺町大野の土屋誠一氏談による)の東側に沿って併走し、断層の位置を明示する。東側のトラック数のピークを結ぶ線は、西側のそれに付随し、それは副断層をあらわすのかもしれない。両ピーク線とも、D, E, Fの各測線におけるトラック数のピークと結ばれ、その走向は伊豆半島活断層図における大野断層の走向と一致している。

4.4 年川断層

本断層を対象とする調査は修善寺町年川(第9図のTo地点)の尾根部で実施され、断層を横切る2測線上に観測孔を10-20m間隔で合計19孔設定した(第11図)。

測定は1977年11月と1979年7月の2回行った。1979年7月の測定結果は第11図に示す。この図におけるA, B測線上のトラック数のピークを結ぶ線は、伊豆半島活断層図に示された断層の走向と一致している。また、第12図に示すように、A測線上で1977年11月の測定結果と、1979年7月のそれと比較すると、トラック数のピーク的位置は、東側観測孔 No. 8では同一場所にあらわれたが西側観測孔 No. 6では2回目でのみあらわれた。

観測孔 No. 6のピーク的位置は1977年11月併行して実施した土壌ガス中のHe及びCO₂濃度のピークと一致した(永田ほか, 1978)。

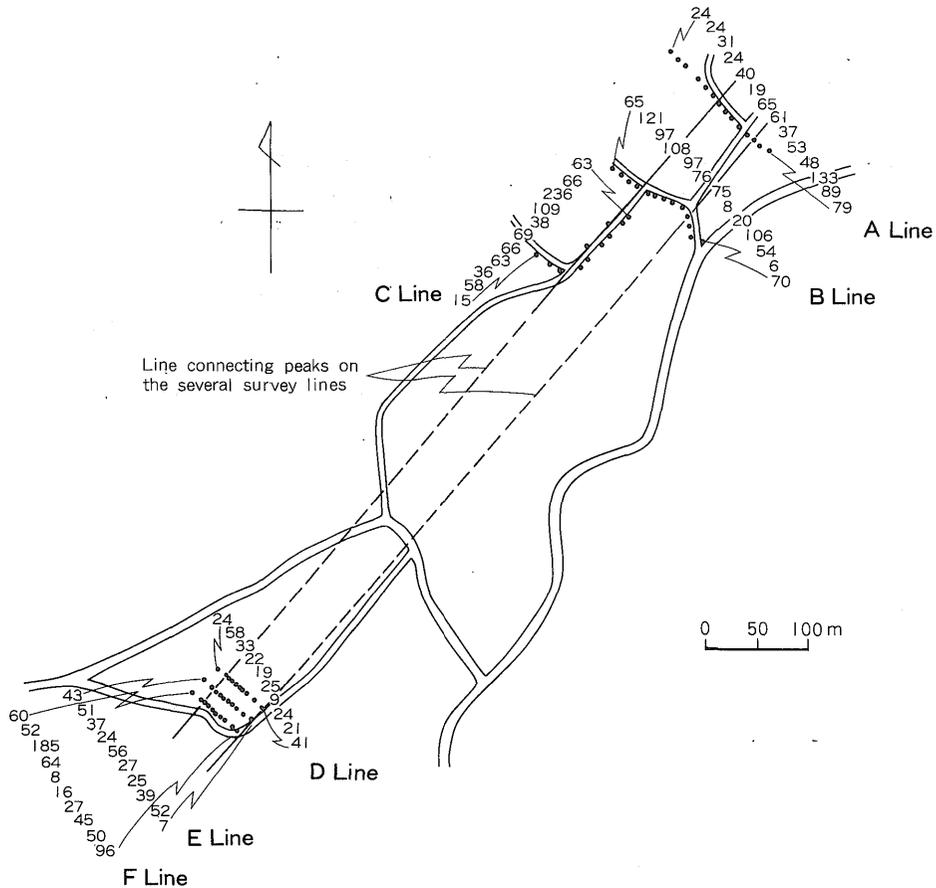
4.5 加殿断層

K地点(第9図)付近における本断層は、大見川左岸の河成段丘上に発達した低断層崖の基部に沿って生じ、この西上りの断層崖の高さをもとの1.5mから2.0mへとさらに約50cm増大させた(松田, 1972)。

加殿断層を対象とする調査は修善寺町加殿(第9図のK地点)で、現在約2mの高さの断層崖が認められる河成段丘上で実施し、断層を横切る1測線上に観測孔を10-30m間隔で9孔設定した。なお本断層崖東部の田圃は、調査後耕地整理のため著しく改変された。

測定は1977年11月に行われ、その結果は第13図に示すように、断層崖から20m離れた東側にトラック数のピークが測定された。

この調査に併行して実施された土壌ガス中のHe及びCO₂濃度のピークは、断層崖から10m離れた東側に測定され、トラック数のそれと一致しない点に若干問題が残される(永田ほか, 1978)が、トラック数とHe及びCO₂濃度のピークが東側にみられることは、この断層が



第10図 調査地点Oにおける測線A・B・C・D・E・Fと観測孔配置図。数字は $1\text{cm}^2 \cdot 1\text{日}$ 当りのトラック数を示す。

Arrangement of the survey lines A, B, C, D, E and F and the observation holes at the survey site O. Numerals represent the number of tracks per $\text{cm}^2 \cdot \text{day}$.

正断層タイプであることを示唆している。

4.6 姫ノ湯断層

H地点(第9図)付近での本断層は、筏川左岸側で石垣を右ずれ約10 cmの喰い違いを生じさせている。

姫ノ湯断層を対象とする調査は中伊豆町姫ノ湯(第9図のH地点)で、断層が筏川を通過する地点の左岸側で実施し、断層を横切る3測線上に観測孔を5 m間隔で合計21孔設定した(第14図)。

測定は1978年7月に行われ、その結果は第14図に示す。A測線上では地表にあらわれた断層(石垣の喰い違い)のやや南側でトラック数のピークが測定された。A及びB測線上のトラック数のピークを結ぶ線は、伊豆半島活断層図における姫ノ湯断層の走向と一致する。しかし、C測線では推定される断層線付近のトラック数は少なかった。これは測線が路肩にあり、ラドンが放散しや

すい環境にあるためと考えられる。このことは、測線の設定について細心の注意が必要なることを示している。

なお、B測線上の4観測孔において定期観測を実施中である。

4.7 稲取一大峯山断層

本断層は、1978年伊豆大島近海地震(M7.0)の時に、変位を生じた地震断層である。

In地点(第15図)付近での本断層は $N60^\circ W$ 方向に走って、右ずれの変位を与え、その水平変位量は46-69 cmである。亀裂の方向は $N45-50^\circ W$ で、雁行配列のため亀裂の末端部は高さ5-10 cmの盛り上りを生じた(山崎ほか, 1979)。

稲取一大峯山断層を対象とする調査は東伊豆町稲取(第15図のIn地点)で実施し、断層を横切る3測線上に観測孔を2.5-10 m間隔で合計38孔設定した(第16図)。

測定は1978年5月に行われ、その結果は第16図に示すように、トラック数のピークは、地表にあらわれた断層よりも東側にずれて帯状に分布する傾向が認められた。このことは、断層面が東に傾斜しているため、地表にあらわれた断層線よりも東側にラドンの上昇が多くなるためと考えられる。事実、伊豆急電鉄稲取トンネル内にみ

られる断層通過点と地表の断層線を結び、断層面は約80度の北東傾斜であること(山崎ほか, 1979)と矛盾しないようである。また、トラック数のピークが帯状に分布することは、地表にあらわれた右ずれ雁行配列(山崎ほか, 1979)を反映しているのかもしれない。

なお、A測線上のNo. 1・3・5・7・9・10・11の7点において定期観測を実施中である。

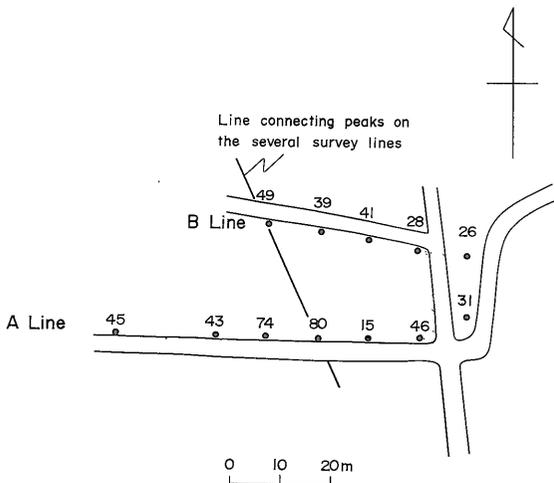
4.8 入間断層

本断層及び石廊崎断層は、1974年伊豆半島沖地震(M 6.9)の時に新たな変位を生じた地震断層である。

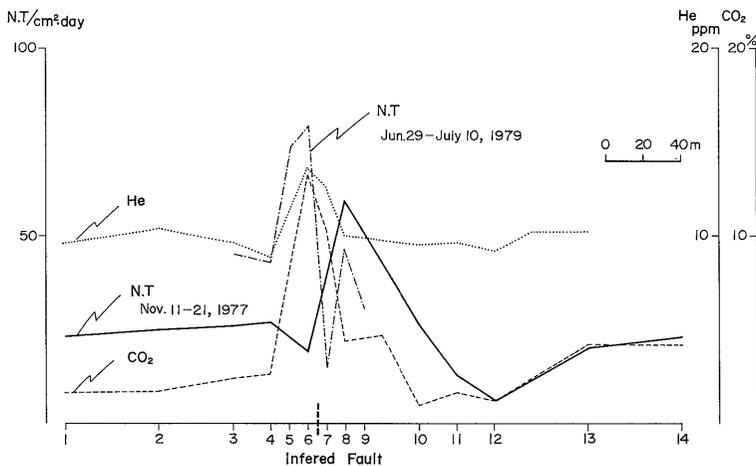
Im 地点(第17図・第18図)付近における、本断層の地表での変位は不明であるが、M-1の断層露頭での走向はN45°W、傾斜は73-75°NEで、水平変位量は右ずれ40-42cm、垂直変位量は北落ち20-24cmである(垣見ほか, 1977)。

入間断層を対象とする調査は南伊豆町入間(第17図のIm地点)で実施し、推定される断層線を横切る60mの測線上に観測孔を2.5-10m間隔で15孔設定した。

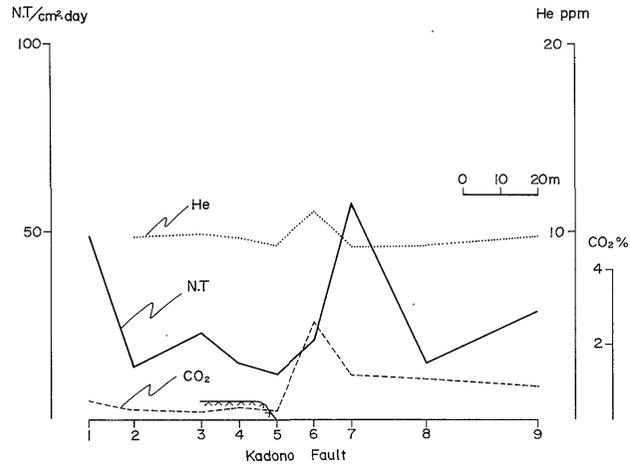
測定は1977年11月に行われ、その結果は第19図に示す。明瞭なトラック数のピークは測定されなかったが、断層が横切ると予想される測線の中央部では、その両端部に比べてトラック数が多い。ピークが明瞭にあらわれなかった理由としては、観測孔付近の地下水位が高く、かつ、海岸段丘上にあるため透水性がよく(N-1ボーリングによれば深度0-26m間は砂層からなる)、断層面に沿って上昇してきたラドンが、水中に拡散移動するためと考えられる。



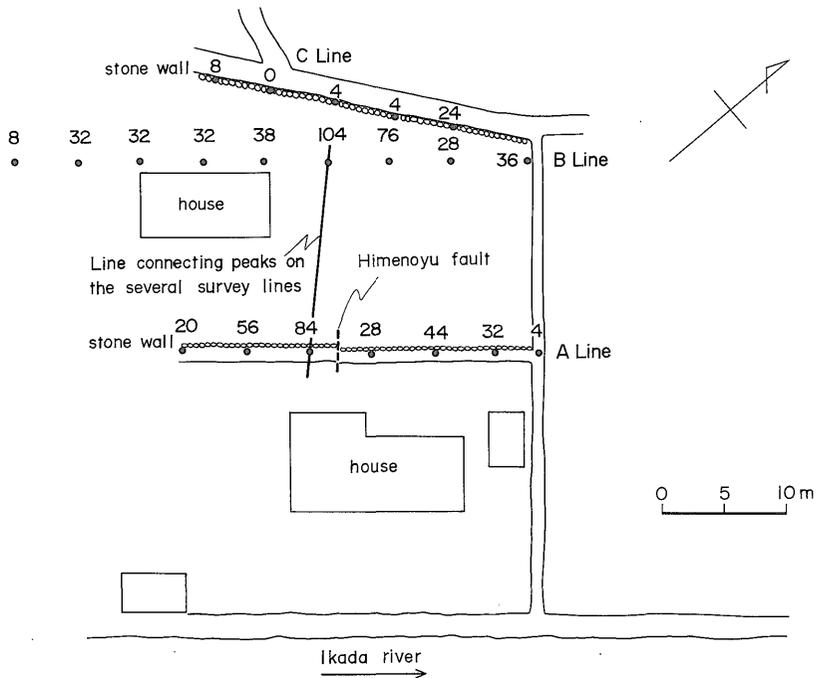
第11図 調査地点 To における測線 A・B と観測孔配置図。数字は $1\text{ cm}^2 \cdot 1\text{ 日}$ 当りのトラック数を示す。
Arrangement of the survey lines A and B and the observation holes at the survey site To. Numerals represent the number of tracks per $\text{cm}^2 \cdot \text{day}$.



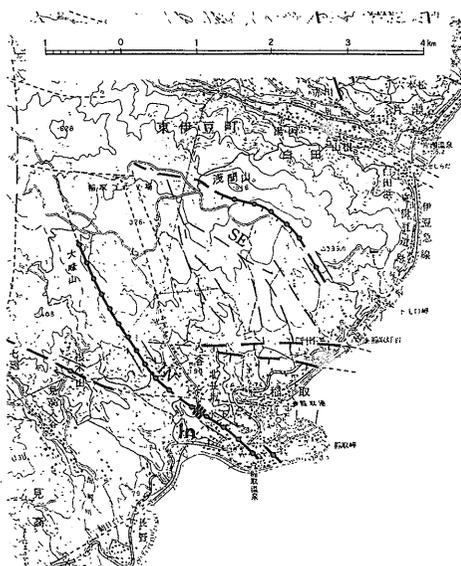
第12図 調査地点 To におけるA測線上のトラック数と He 及び CO₂ 濃度分布図
Distribution of the track number observed and helium (He) and carbon dioxide (CO₂) concentration on the survey line A at the survey site To.



第13図 調査地点Kにおける測線上のトラック数と He 及び CO₂ 濃度分布図
Distribution of the track number observed and helium (He) and carbon dioxide (CO₂) concentration on the survey line at the survey site K.



第14図 調査地点Hにおける測線A・B・Cと観測孔配置図・数字は1 cm²・1日当りのトラック数を示す。
Arrangement of the survey lines A, B and C and the observation holes at the survey site H. Numerals represent the number of tracks per cm²·day.



第15図 稲取一大峯山断層(星野ほか, 1978)と調査地点, In: 稲取一大峯山断層上(図は伊豆半島活断層図の一部を加筆使用したものである)

Inatori-Omineyama fault (HOSHINO *et al.*, 1978) and its survey site, In: on the Inatori-Omineyama fault.

4.9 石廊崎断層

Ir 地点(第17図)付近における地表での変位は不明であるが, 本断層を対象とする調査は南伊豆町中木(第17図の Ir 地点)で, 県道が中木入口から分岐して中木部落に下る道路(地震後に新しく建設された)右側で実施した。観測孔は推定される断層線を横切る 180m の測線上に 10m 間隔で 19 孔設定した。

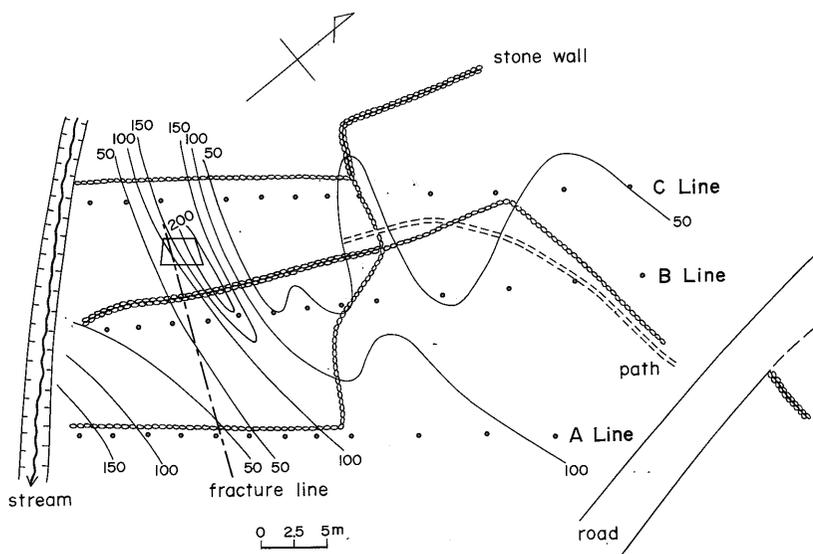
測定は 1979 年 7 月に行われ, その結果は第 20 図に示すように, 数点でトラック数のピークが測定された。伊豆半島活断層図における石廊崎断層の位置は観測孔 No. 12 付近を通っている。西側のピークはそれに伴う副断層か, あるいは幅の広い破碎帯の存在に起因するものと考えられる。

4.10 梨本断層

本断層は星野ほか(1978)によれば推定活断層にあたる。

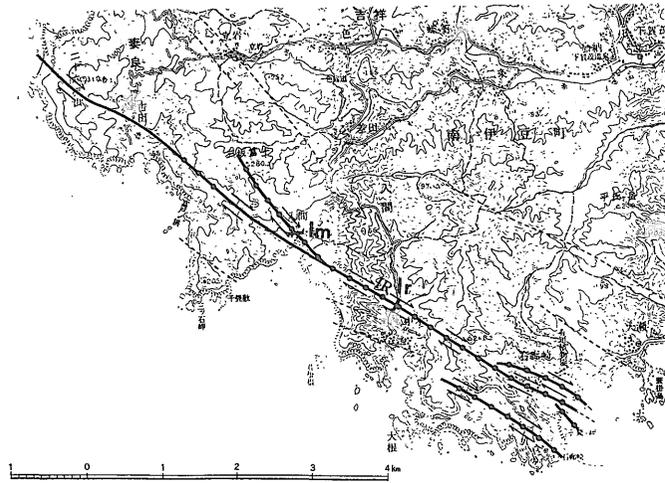
本断層を対象とする調査は河津町荻の入(第21図の N 地点)において, 荻の入川左岸河成段丘上で実施した。観測孔は川岸から山際まで, 45m の測線上に 5 m 間隔で 10 孔設定した。

測定は, 地震予知研究の一環として地震波速度の変化に関する研究のため, 地質調査所が 1978 年 12 月 13 日に実施した南伊豆爆破の前後に 2 回実施し, 測線上のトラック数の分布の検討のほかに爆破の前後におけるトラック

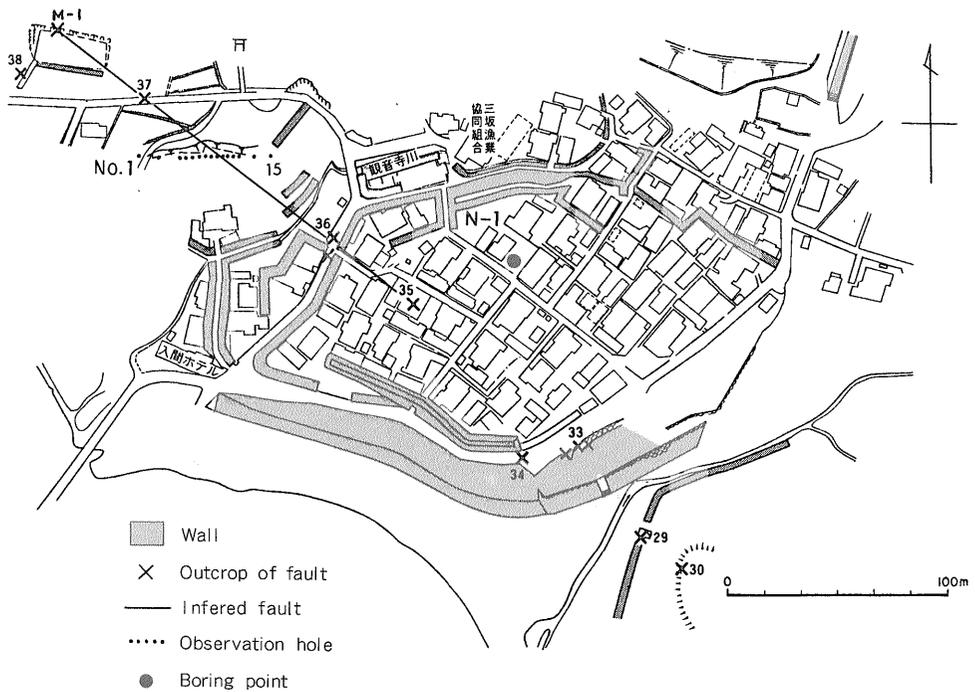


第16図 調査地点 In における等トラック線図。数字は $1\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ 当りのトラック数を示す。

Contour map of the track number observed at the survey site, In. Numerals represent the number of tracks per $\text{cm}^2 \cdot \text{day}$.



第17図 入間断層 (垣見ほか, 1977) 及び石廊崎断層 (星野ほか, 1978) と調査地点, Im : 入間断層上, Ir : 石廊崎断層上 (図は伊豆半島活断層図の一部を加筆使用したものである)
Iruma fault (KAKIMI *et al.*, 1977) and Irozaki fault (HOSHINO *et al.*, 1978) and their survey sites, Im: on the Iruma fault and Ir: on the Irozaki fault.



第18図 調査地点 Im における測線上の観測孔配置図 (垣見ほか(1977)より, 一部加筆)
Arrangement of the observation holes at the survey site Im (KAKIMI *et al.*, 1977).

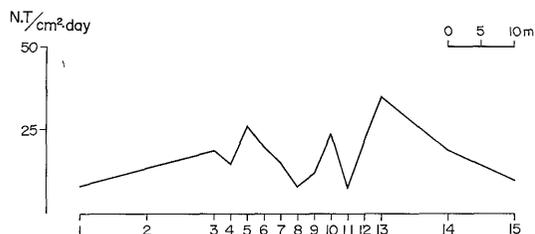
数の変化の有無についても検討を行った。なお、南伊豆爆破は深度55-76mの孔内に、薬量500kgのダイナマイトを発破させ、その規模は地震のマグニチュードに換算すると1.8程度である。また、爆破点から本測線までの距離は約3 kmである。

離は約3 kmである。

測定の結果は第22図に見られるように、トラック数のピークは2回とも同一場所の川沿いの観測孔 No. 2 にあられ、この点に断層が通過していることが推定されたが、爆破前後におけるトラック数についてはとくに明瞭な変化は認められなかった。

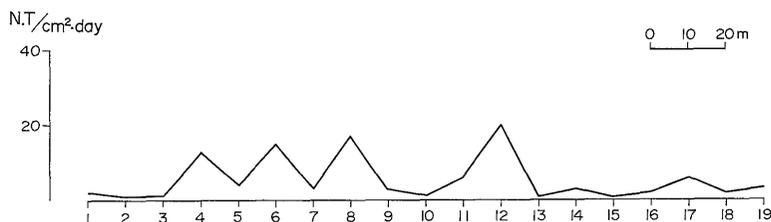
5. まとめ

伊豆半島における10カ所の活断層上で、 α トラック法の活断層調査への応用の可能性について総合的な検討を試みた。その結果、①ほとんどすべての活断層において、断層線上あるいはそれに近接してトラック数のピークがあらわれる。従って、測線上のトラック数のピークを結ぶ線は断層の走向線にほぼ一致する。このことから、本方法が活断層の探査及びそのマッピングの新しい一手法として有効であることが明らかになった。②断層



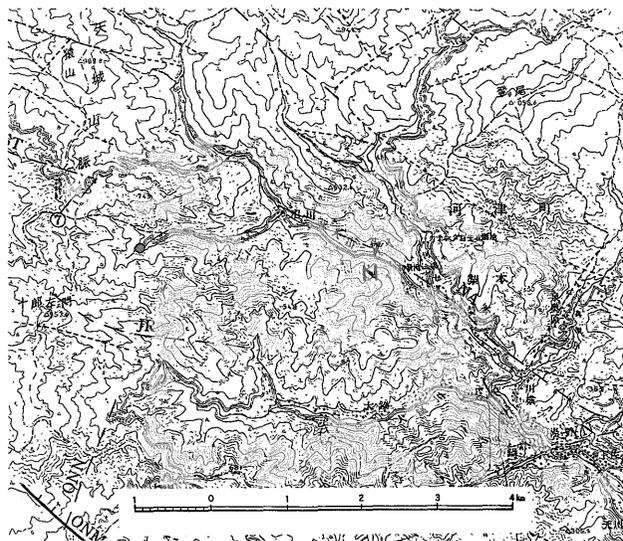
第19図 調査地点 Im における測線上のトラック数分布図

Distribution of the track number observed on the survey line at the survey site Im.



第20図 調査地点 Ir における測線上のトラック数分布図

Distribution of the track number observed on the survey line at the survey site Ir.



第21図 梨本断層(星野ほか, 1978)と調査地点, N: 梨本断層上(図は伊豆半島活断層図の一部を加筆使用したものである)

Nashimoto fault(HOSHINO *et al.*, 1978) and its survey site, N: on the Nashimoto fault.

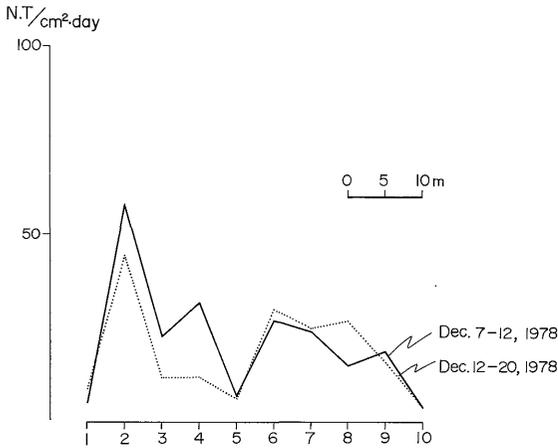
面が傾斜する場合その上盤側に、トラック数のピークがあらわれる傾向がある。この場合地表にあらわれた断層線から、トラック数のピークを示す位置までの距離は、断層の傾斜角ならびに表層堆積物あるいは風化帯の厚さに関連していることを示唆している(第23図)。③同一断層においては、表層堆積物の厚さによってトラック数の増減がある。すなわち、表層堆積物の薄いところでのト

ラック数は、厚いところより高い値を示す。このことは、表層堆積物中を通過するラドンの上昇時間の差に起因するものと考えられる。

KING (1978), 山崎断層研究グループ (1978), 杉崎・志知 (1978) は、断層付近の地下ガスを対象として、トラック数・ He/Ar ・ N_2/Ar 等の経時変化の測定を行い、これらと地震発生との関連性について報告している。筆者らも観測強化地域に含まれる丹那・姫ノ湯・稲取一大峯山断層及び富士川²⁾・国府津—松田断層について、定点を設けてαトラック法によるラドン濃度変化の経時観測を実施し、近接地域内で行われている他の観測データとの比較検討を行っている。これらからいくつかの新しい知見も得られているが、それについては別に報告する予定である。

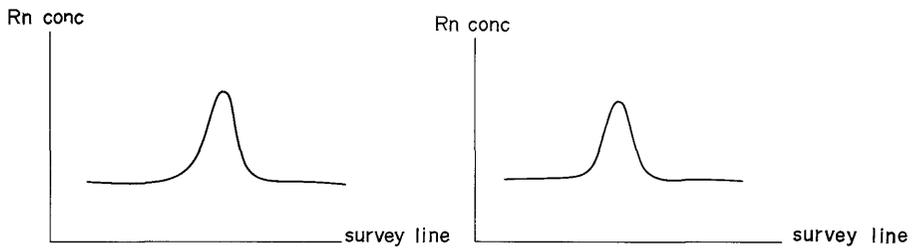
謝 辞

本研究に際し、観測のため田地の貸与、観測に御協力を頂いた関係各位に厚く御礼申し上げる。また、本論をとりまとめるにあたり、αトラック法については地殻熱部の玉生技官、測定装置については物理探査部の金谷技官、活断層については環境地質部の山崎技官から、それぞれ協力と援助をうけた。また、環境地質部の松野部長、垣見地震地質課長、東野地震化学課長には原稿を読



第22図 調査地点Nにおける測線上のトラック数分布図
Distribution of track number observed on the survey line at the survey site N.

2) 蒲原地震山と松岡地震山を結ぶ断層の仮称名で、恒石ほか (1978) の富士川断層の南部に当たる。



第23図 活断層のタイプとラドンガス発散機構模式図
Schematic profile of the type of active faults and mechanism of radon gas emanation.

んでいただき有益な御批判をいただいた。ここに感謝の意を表する次第である。

文 献

熱海建設工事事務所編(1936) 丹那隧道工事誌. 土木学会, p. 75-88.
 星野一男・橋本知昌・松田時彦(1978) 伊豆半島活断層図. 構造図4, 地質調査所.
 科学技術庁研究調整局(1975) 1974年伊豆半島沖地震に関する特別研究報告書. p. 132.
 垣見俊弘・衣笠善博・鈴木尉元・小玉喜三郎・三梨昂(1977) 1974年伊豆半島沖地震に関する地質学的調査. 地質調査所特別報告, no. 6, p. 1-15.
 加藤 完・伊藤吉助・永田松三(1979 a) 稲取地区における α トラック法による地震断層調査. 地質調査所特別報告, no. 7, p. 65-70.
 ———・—————・—————(1979 b) 伊豆半島および富士川周辺における α トラック法による活断層調査. 地震第2輯, vol. 32, p. 435-449.
 活断層研究会編(1980) 日本の活断層. 363p.
 KING, Chi-Yu (1978) Radon emanation on San Andreas Fault. *Nature*, vol. 271, p. 516-519.

見野和夫・竹内文朗(1977) 断層周辺の γ 線測量(その1). 地震学会講演予稿集1977, no. 1, p. 322.
 ———・—————・貞広太郎(1978) 活断層近傍での γ 線測定. 地震学会講演予稿集1978, no. 1, p. 190.
 永田松三・加藤 完・伊藤吉助(1978) 活断層周辺の土壌ガス組成とその変化について. 地震予知連絡会会報, vol. 20, p. 114-116.
 貞広太郎・見野和夫(1980) 活断層における γ 線測定(I). 地震第2輯, vol. 33, p. 51-70.
 阪上正信(1973) 粒子トラックとその応用. 南江堂, 198 p.
 杉崎隆一・志知龍一(1978) 地震の前兆現象としての断層ガス中のHe/Ar, N₂/Ar比の変動. 地震第2輯, vol. 31, p. 195-206.
 山崎断層研究グループ(1978) 1977年9月30日山崎断層の地震(M4)に伴った諸観測量の異常. 地震学会講演予稿集1978, no. 1, p. 187.
 山崎晴雄・小出 仁・佃 栄吉(1979) 「1978年伊豆大島近海地震」の際現われた地震断層. 地質調査所特別報告, no. 7, p. 7-35.

(受付: 1980年8月15日; 受理: 1980年8月26日)