

4-11 伊東市赤沢観測井の水中ラドン濃度変化について

On the Changes of Radon Concentration in Hot-spring Water at the Akazawa Well

地質調査所

Geological Survey of Japan

赤沢観測井で水中ラドン濃度観測を開始してから満2年を経過した。この間に伊豆東方沖などで発生した主要な地震との関係をからめて観測結果を報告する。

なお、本分では赤沢データの他に姫ノ湯データも加え比較しながら検討した。赤沢、姫ノ湯両観測井は位置的に近い他、そのラドン濃度はいずれも夏高冬低型の季節変化をもち、しかも湧水量との相関性が非常に高いといった共通の特徴をもつ。

赤沢観測井……相模湾に面した伊豆東海岸の東伊豆道路沿いに走る赤沢断層の近くに赤沢観測井がある(第1図参照)。この井戸は殖産浮山温泉株式会社所有のもので、深度597m、孔底から9m間にストレーナを設け、ここから水温40℃以上の温泉が湧出している。

姫ノ湯観測井……1930年に発生した北伊豆地震時に活動したといわれる中伊豆町の姫ノ湯断層上に深度30mの自噴井があり、この地下水を利用してラドン濃度を観測している。

第2図の上部は赤沢観測井で新たに水中ラドン濃度を観測しはじめた1988年4月19日から1989年4月18日までの一年間の赤沢と姫ノ湯のラドン濃度(α線検出方式により計数率として計量)と湧水量および降水量である。第2図下部には次の一年間(1989年4月19日から1990年4月18日)の赤沢のラドン計数率変化のみを示している。

観測期間中1988年7月26日から8月9日にかけて伊豆東方沖の群発地震が発生した。群発地震の期間中、7月31日と8月2日にはM5.2の地震が発生した。

赤沢と姫ノ湯両地点のラドン計数率と湧水量は、これらM5.2の地震に対してコサイスマミックな変化を示した。湧水量は赤沢と姫ノ湯で共に増大したが、ラドン計数率は赤沢で増大したのに対して姫ノ湯では逆に減少した。この原因を追求する前に、まず両地点における降水と湧水量間関係の相違点について述べる。

第3図は地震発生前二ヶ月間(1988年6月と7月)の降水(PRECIPIATION)と湧水量(DISCHARGE)のデータを用い、このうち降水データを一日遅れ毎の降水量……湧水量間の相関係数(r)を求めプロットした。赤沢は深井戸のため降水の急激な地下浸透はなく、帯水層における降水の地下浸透圧の上昇のみが降水日から約四・五日間にわたって地下水の圧力を増加させ、これが湧水量を増大させているのに対して、姫ノ湯では裂か性帯水層をもつ浅井戸なので降水時とその翌日(一日遅れ)までに大半が地下水中に浸透・混入して湧水量を増大させるものとみられる。

第2図の地震によるラドン計数率変化の赤沢と姫ノ湯の相違の理由を考察すると、姫ノ湯では地震の振動が降水の迅速な地下浸透を促し、地下水を希釈するのに対して、赤沢では地震の振動は帯水層の圧力上昇としてのみ作用し、湧水量を増加させ、この分ラドン計数率も増大するものとみら

れる。

また、ラドン計数率は赤沢と姫ノ湯両地点とも7月26日から始まる群発地震の少なくとも二日前からプレサイミックに変化したことが僅かに認められる（記号 a および a' 部分参照）。しかし、ラドン計数率の変化の様子は姫ノ湯では増大、そして赤沢では減少と逆の傾向を示した。

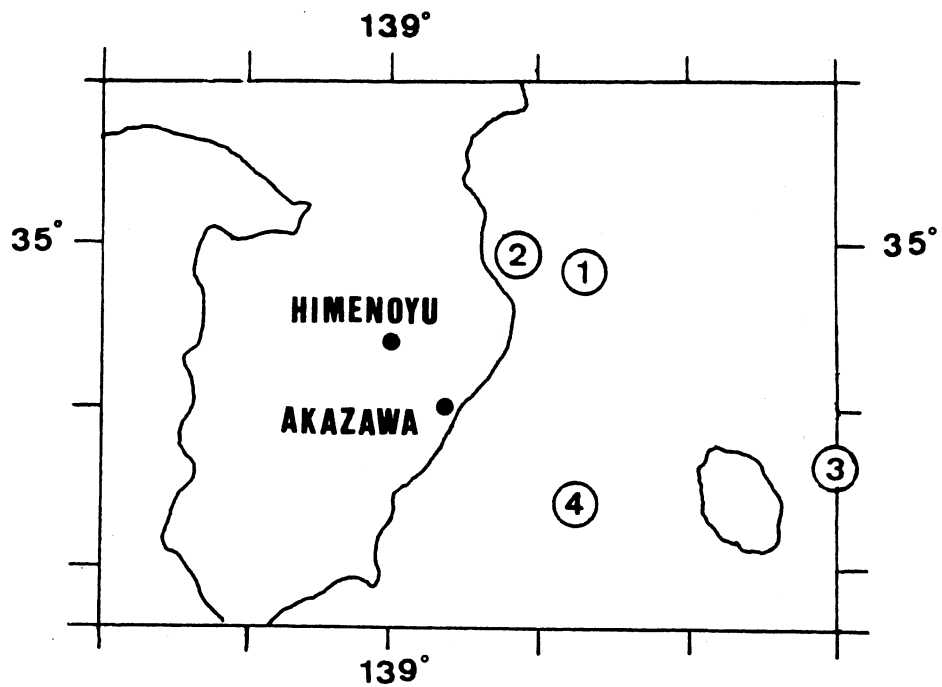
第2図下部に次の一年間（1989年4月19日から1990年4月18日まで）の赤沢のラドン計数率時系列を示す。この図において、夏高冬低型の季節変化は前年と類似している。しかし、この期間中に観測点近辺において注目される地震としては1989年7月初旬（群発）、1990年10月14日と2月20日の計三回発生（第1表参照）している。

ラドン計数率は1989年7月初旬の伊豆東方沖地震後と1989年10月14日の伊豆大島近海地震後には前年例と同様コサイミックな増大もしくは上下振動を示しているが、1990年2月20日に発生したM6.6の伊豆大島近海地震に関しては、この地震発生の約二週間前からプレサイミックな増大があったことが認められる。これが地震前兆であるかどうかの真偽の判別は流量、水温、気象等、他のデータと共に検討する必要があるので、いまその作業中である。（小鯛桂一）

第1表 赤沢と姫ノ湯の両観測地点のラドン計数率変化に関係した地震リスト

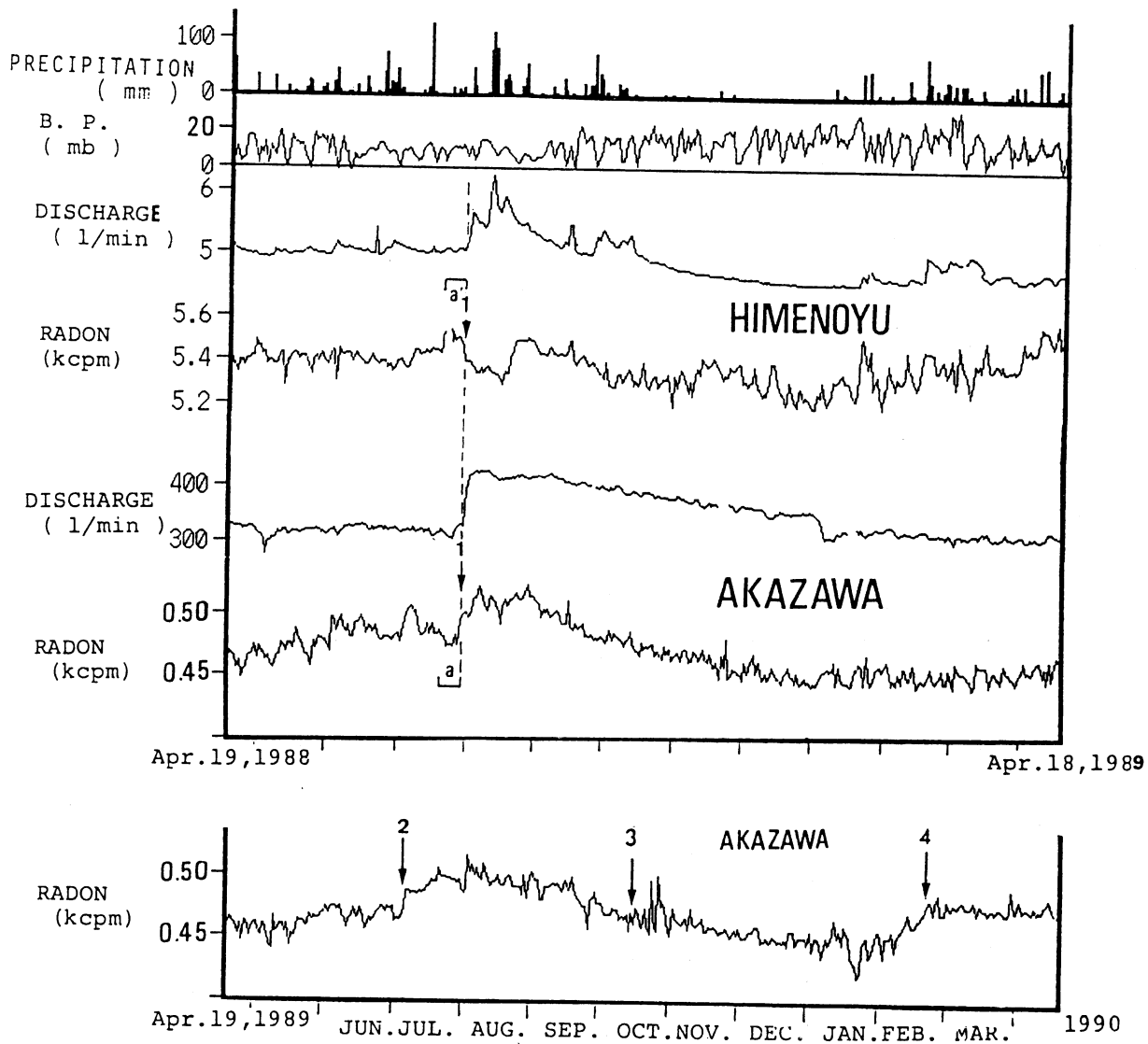
Table 1 List of the earthquakes related to the changes of radon count-rate at the Akazawa and Himenoyu observation sites.

NO.	YEAR	DATE	TIME	LAT.	LONG.	DEPTH	M	LOCATION
1-1	1988	7/31	8:40	34'58'	139'13'	5	5.2	E OFF IZU PENINSULA
1-2	1988	8/ 2	20:16	34'57'	139'12'	2	5.2	'
2-1	1989	7/ 7	0: 1	34'59'	139' 8'	4.5	5.2	'
2-2	1989	7/ 9	11: 9	34'59'	139' 7'	5.5	5.5	'
3	1989	10/14	6:20	34'49'	139'30'	20.2	5.7	NEAR IZU-OSHIMA IS.
4	1990	2/20	15:53	34'45'	139'13'	20	6.6	'



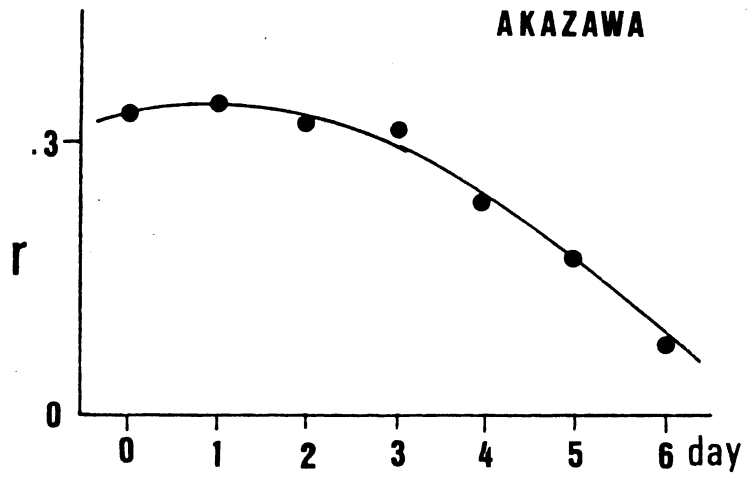
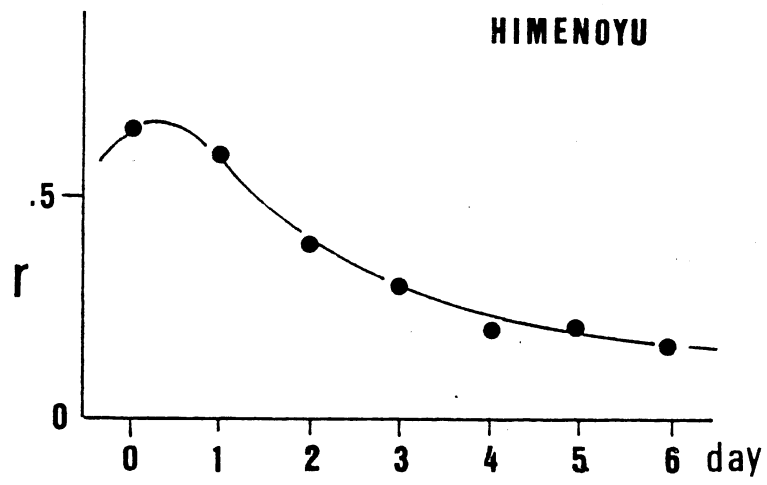
第1図 ラドン観測地点と関係地震震央の位置

Fig. 1 Radon observation sites and earthquake epicenters.



第2図 赤沢と姫ノ湯両観測地点におけるラドン計数率，湧水量と降水量の変動
(1988年4月……1990年4月)

Fig. 2 Fluctuations in radon count-rate, discharge, and precipitation at Akazawa and Himenoyu observation sites, Apr. 1988 to Apr. 1990.



第3図 湧水量と日遅れ降水量間の相関係数（r）の変化

Fig. 3 Correlation coefficient between discharge rate and days after rainy day.