

#### 4-23 伊東市赤沢1号, 6号井のモニタリングデータの変動

(1992年~1993年, 特に1993年5月~6月の伊豆半島東方沖地震との関係とその後のデータについて)

Variation of Groundwater Monitoring Data at the Akazawa Hot Spring Wells No.1 and No.6, Ito City—Variation in 1992–1993, Emphasized on the Relation to the Occurrence of the Earthquakes East off Izu Peninsula in May–June, 1993 and afterward

地質調査所  
Geological Survey of Japan

地質調査所では、伊東市赤沢の殖産浮山温泉赤沢1, 6号温泉の地下水(温泉水)に関し、テレメタリングによる観測を継続している。これまでに、伊豆半島東方沖や伊豆大島近海及び東海道はるか沖の地震に対し、1, 6号井それぞれに特徴的なコサイスマックな自噴量や成分濃度の変動が観測され、変動をもたらすモデルも考究されている<sup>1)</sup>。また一部の地震に対してはラドン濃度の前兆的变化も観測されている<sup>2)</sup>。1993年5月26日から始まり6月初めに終息した伊豆半島東方沖地震に対しても、自噴量の一時的増加をはじめとする変化が観測された。6月以降は通常値に復している。

以下には、1, 6号井それぞれのモニタリング値の変動の特徴について述べ、今回の伊豆半島東方沖地震に際しての変動とその後の推移について述べる。

##### 1. 赤沢1号, 6号井におけるモニタリング値の変動の特徴

###### 赤沢1号

- ①深部水(約800m深, 僅かに低温, 高濃度)と浅部水(約600m深, 僅かに高温, 低濃度, 赤沢6号の湧出水)の混合した水を湧出する<sup>1)</sup>。深部水の供給流量はほぼ一定である。
- ②長期的に浅部水の供給は減少傾向にある。
- ③自噴量は6号の変化と同調する。変位は6号より小さい。海洋潮汐による微小変動(max.10ℓ/min)がある<sup>3)</sup>。
- ④水温は6号の変化と同調する。変位は6号より小さい。海洋潮汐による微小変動(max.0.1℃)がある<sup>3)</sup>。
- ⑤電気伝導率は自噴量が減ると上昇, 増えると低下する<sup>4)</sup>。自噴量の変化から約5日遅れのタイムラグがある。

###### 赤沢6号

- ①長期的に枯渇傾向にある。
- ②自噴量は周囲の温泉の使用状況や地震の影響を受けて変化する。多客期(正月, 5月連休, 夏休

み)には減少し、週間脈動(土・日減少、平日回復)がある。地震時には地震と同時に地震のエネルギーと距離に応じて増加し、その後逓減する<sup>1)</sup>。降雨、気圧の影響は受けない。約350 l/minがクリティカルな流量となっており、それを割り込むとさらに約50 l/min減少する<sup>4)</sup>。

③中期的にはここ3ヶ月間の降雨の影響を受け、多雨であれば低下する<sup>1)</sup>。短期的には自噴量が多いと冷えにくく、少ないと冷えやすいという効果がある<sup>1)</sup>。この効果による温度変化と自噴量変化の間にはタイムラグはない。

④電気伝導率は一定である。

⑤ラドンは地震のときに前兆的に変化した例がある(伊豆大島近海地震時('90.2)に10日ほど前から上昇した)。

## 2. 1993年5～6月の伊豆半島東方沖地震に際しての変動とその後のデータについて

### 赤沢1号

自噴量：5月中旬～6月初めに昨年(昨年は多客期を除けば4～9月はほぼ一定、330～340 l/min)見られなかった増加(320→335 l/min, 連休の影響除く)が見られた。地殻活動の影響(浅部水の供給流量増加)と考えられる。その後は夏休み時の一時的な減少を除けば、異常な変動は観測されていない。

水温：昨年(昨年は多客期を除けばゆるやかに一方的に低下、40.4→40.1℃)見られなかったゆるやかな上昇(1～4月に40.1→40.4℃)が5月にも続いて見られ(40.3→40.45℃, 連休の影響除く)、他に少雨など温度上昇の要因がないことから、地殻活動の間接的影響(浅部水の供給流量増加による温度上昇と保持効果)と考えられる。6月の低下(40.45→40.3℃)に引き続き7～8月は多雨のため低下した(40.3→39.8℃)が、その後は異常な変動は観測されていない。

電気伝導率：5月に見られた減少の変位(500→480 μS/cm, 連休の影響含む)は、昨年の同期の変位(495→480 μS/cm)よりやや大きく、地殻活動の間接的影響(浅部水の混合率増加)が一因と考えられる。その後は若干の変動を経て485 μS/cmとなっているが、異常な変動は観測されていない。

### 赤沢6号

自噴量：昨年の4～12月はほぼ一定(290～285 l/min)であったが、今年は5～6月初めに増加(260→300 l/min)が見られた。地殻変動の影響と考えられる。その後はゆるやかに減少(6～11月、300→275 l/min, 多客期を除く)したが、異常な変動は観測されていない。

水温：昨年の4～7月は雨期の影響でゆるやかに低下(40.7→40.3℃)したが、今年は5月に恐らく僅かに上昇した(40.8→41.0℃, 温度計不調)。地殻変動の間接的影響(浅部水の供給流量増加による温度上昇と保持効果)と考えられる。7～8月は多雨の影響で低下した(41.0→40.1℃)が、その後異常な変動は観測されていない。

電気伝導率：昨年、今年とも340～345 μS/cmとほぼ一定である。

ラドン：昨年、今年とも0.4～0.5 kcpmの間にあり、ほぼ一定である。

以上の結果を観測項目ごとにまとめたのが第1～4表である。

#### 参 考 文 献

- 1) 吉川清志・永井 茂：伊東市赤沢6号温泉井の自噴量・水温変動とその原因，地震，第2輯，**43**（1990），243－256.
- 2) 地質調査所：1990年2月20日の伊豆大島近海地震（M6.5）に関係した赤沢6号観測井における水中ラドン濃度の前兆的变化，連絡会報，**46**（1991），238－239.
- 3) 地質調査所：伊東市赤沢1・6号温泉井の自噴量・導電率・水温変動（～1992年4月），連絡会報，**48**（1992），277－284.
- 4) 地質調査所：伊東市赤沢6号温泉の自噴量・水温変化（～1990年11月），**45**（1991），連絡会報，**45**（1991），261－264.

第1表 赤沢1, 6号井における自噴量の変動

Table.1 Variation of discharge rate at the Akazawa hot spring wells No.1 and No.6.

赤沢1号	1992	4～9月 ほぼ一定 330～340 l/min	
	1993	5月中～6月初 増加 320→335 l/min 6月中～11月 ゆるやかに減少 335→320 l/min	地殻活動の影響
赤沢6号	1992	1～3月 2月のピーク (340 l/min) を挟んで減少 320→290 l/min 4～12月 ゆるやかに減少 290→285 l/min	
	1993	1～4月 ゆるやかに減少 305→280 l/min 5～6月初 増加 260→300 l/min 6～11月 ゆるやかに減少 300→275 l/min	地殻活動の影響

第2表 赤沢1, 6号井における水温の変動

Table.2 Variation of water temperature at the Akazawa hot spring wells No.1 and No.6.

赤沢1号	1992	4～12月 ゆるやかに低下 40.4→40.1℃	雨期の影響
	1993	1～4月 ゆるやかに上昇 40.1→40.3℃ 5月 上昇 40.3→40.45℃ 6月 低下 40.45→40.3℃ 7～8月 低下 40.3→39.8℃ 9～11月 ほぼ一定 39.8～39.9℃	地殻活動の間接影響  多雨の影響
赤沢6号	1992	1～3月 ゆるやかに上昇 40.3→40.7℃ 4～7月 ゆるやかに低下 40.7→40.3℃ 8～9月 ゆるやかに上昇 40.3→40.5℃ 9～12月 ゆるやかに低下 40.5→40.3℃	雨期の影響
	1993	1～4月 40.3～41.0℃ (温度計不調) 5月 上昇 (温度計不調) 40.8→41.0℃ 6月 一定 41.0℃ 7～8月 低下 41.0→40.1℃ 9～11月 ゆるやかに上昇 40.1→40.3℃	地殻活動の間接影響  多雨の影響

第3表 赤沢1, 6号井における電気伝導率の変動

Table.3 Variation of electric conductivity at the Akazawa hot spring wells No.1 and No.6.

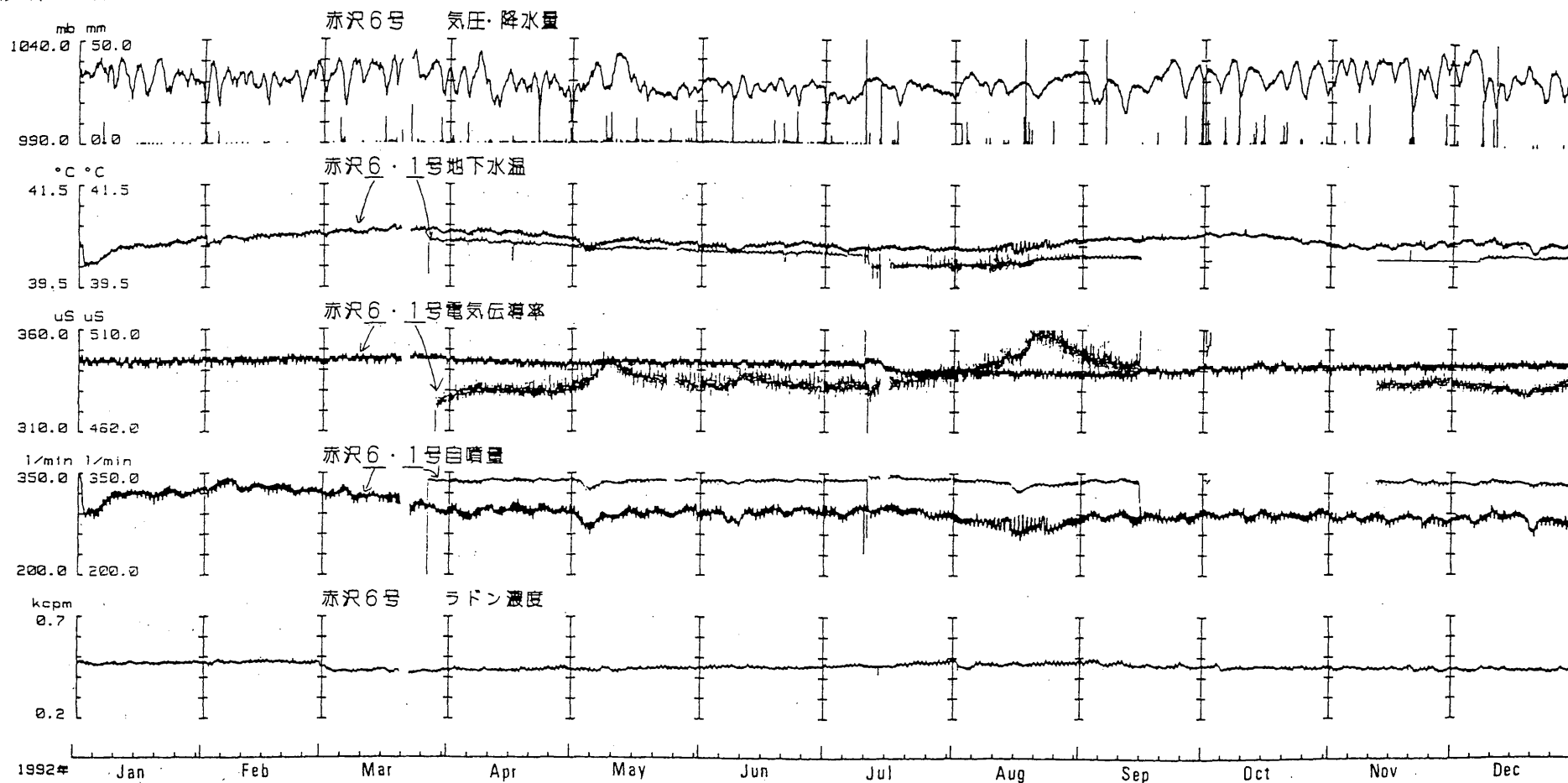
赤沢1号	1992	4月 一定 480 $\mu$ S/cm 5月連休ピーク 495 $\mu$ S/cm 5月中～7月 一定 480 $\mu$ S/cm 夏休みピーク 510 $\mu$ S/cm 11～12月 一定 485 $\mu$ S/cm	
	1993	正月ピーク 510 $\mu$ S/cm 2～4月 480 $\mu$ S/cm 5月連休 ピーク 500 $\mu$ S/cm 5月連休～6月初 500→480 $\mu$ S/cm 6月中～7月 一定 480 $\mu$ S/cm 夏休みピーク 500 $\mu$ S/cm 9～11月 一定 485 $\mu$ S/cm	地殻活動の影響も含まれる
赤沢6号	1992	340～345 $\mu$ S/cm	
	1993	340～345 $\mu$ S/cm	

第4表 赤沢6号井におけるラドン濃度の変動

Table.4 Variation of radon concentration at the Akazawa hot spring well No.6.

赤沢6号	1992	ほぼ一定 0.4～0.5kcpm	
	1993	ほぼ一定 0.4～0.5kcpm	

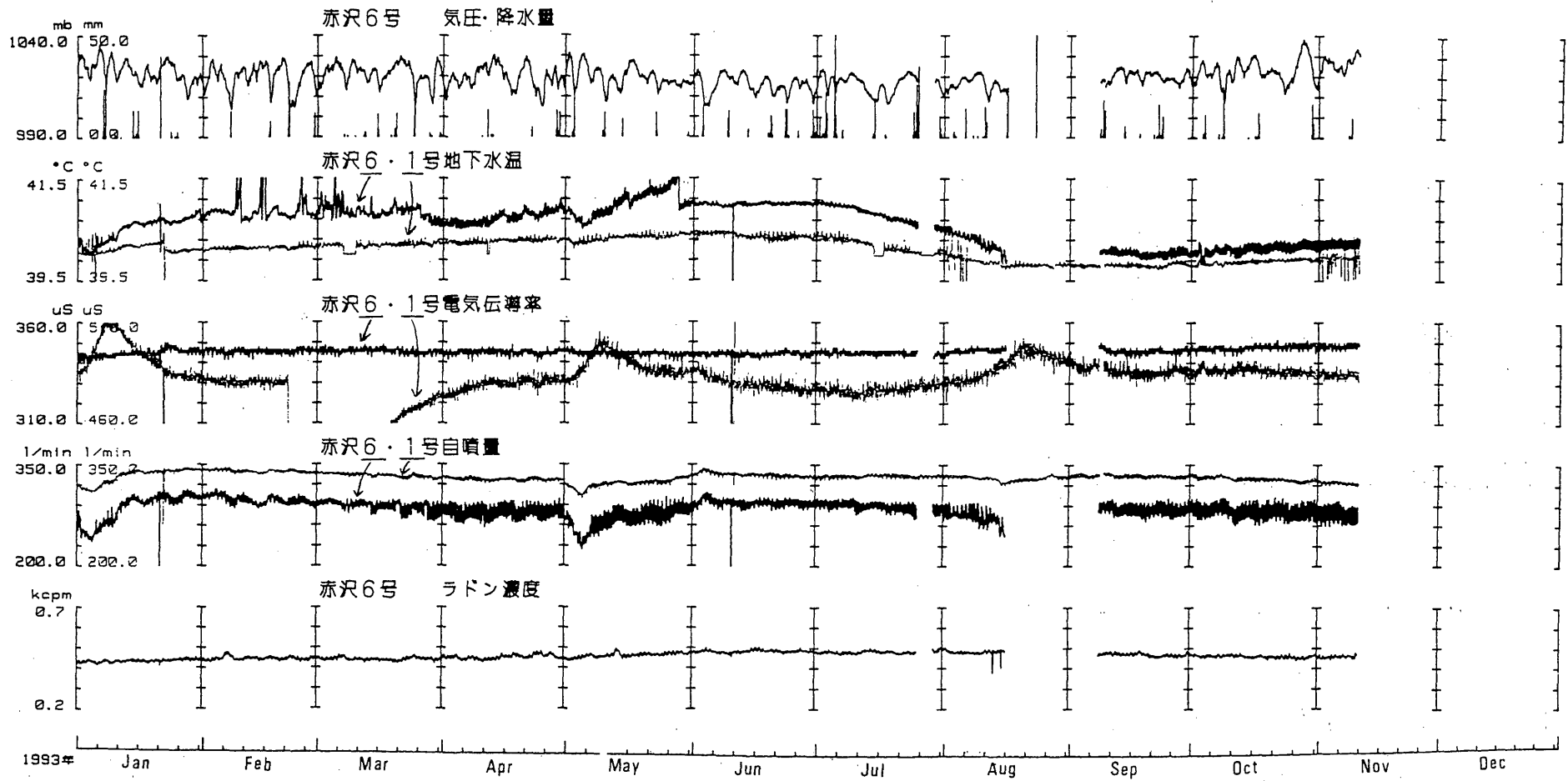
伊東（赤沢）観測結果（1992年）



第1図 赤沢温泉1、6号井における地下水モニタリング結果（1992年）

Fig.1 Variation of groundwater monitoring data at the Akazawa hot spring wells No.1 and No.6 in 1992.

伊東（赤沢）観測結果（1993年）



第2図 赤沢温泉1，6号井における地下水モニタリング結果（1993年）

Fig.2 Variation of groundwater monitoring data at the Akazawa hot spring wells No.1 and No.6 in 1993.