

研究所紹介

大きな被害地震の前後に井戸の水や温泉の湧出量・水位・水温・水質が変化したことが、昔から我が国だけでなくおおくの国から数多く報告されています(例えは、多くの報告は地震予知連絡会報に報告されている。他に例えは垣見・東野, 1980, 脇田, 1984, 西村, 1983; 1985, 浅田他, 1988がある)。我が国でも古くから継続観測がなされたりしましたが、研究者の育成もままならず、大学では、継続観測の開発・研究の必要性が云われながら専門の定員がなく、とぎれがちになっています。とくに研究者が退職するとともとの専門の部門を採用することとなり後継者も予算もなく途切れことが多いのが現状です。その中で、東京大学理学部付属地殻化学実験施設の様に定員化されたところは希で、また、地質調査所のように、拡充をなされているところもあります。その中で、今回は地質調査所地震予知地下水観測網、東京大学理学部付属地殻化学実験施設、京都大学防災研究所付属地震予知研究センター逢坂山観測所の紹介をしようと筆者がそれらの一部にお伺いして紹介することとした。筆者も京都大学に在職中に観測に携わり苦労したことを思いだし、今後温泉科学会の皆様のご理解と支持・応援をお願いするつもりでまとめた。

地質調査所地震予知地下水観測網 Groundwater Observation Network System for Earthquake Prediction Research, Geological Survey of Japan

工業技術院地質調査所では、地震予知地下水観測網の保守と観測を、1997年3月より1997年6月までは環境地質部地震科学課が主として担当、1997年6月以降は地震地質部変動解析研究室が担当している。1975年7月の文部省測地学審議会の「第3次地震予知計画の一部見直しについて」に基づき、地下水のテレ・メータ連続観測を開始されている(垣見, 東野, 1980; 佃ほか, 1980)。1980年代初めまでの地下水・地中ガスに係わる観測研究の経緯と研究内容については地震予知・地球化学的研究グループ(1984、a, b, c)の報告書がある。東海地域に地震の起る可能性が高いとして、多くの観測網が作られ、その一つとして伊豆・東海地域の観測網が作られた(図1)。その後東京都、京都大学理学部などの一部の様に地下水・地中空気の継続観測は打切られている。

兵庫県南部地震の際多くの地下水、温泉水に異常が認められ(西村, 1995; 高村, 河野, 1996; 熊井他, 1996; 佐藤, 高橋, 1997; Koizumi et al., 1996)、とくに、近畿地方を主とした新しい観測網が拡充されつつある。

この時期に筆者は地質調査所変動解析研究室を訪れ、地質調査所構内のボーリング現場、変動解析研究室の地下水観測データ高速処理システム(写真1)を見学した。更に現地の京都大学防災研究所の近くにある黄檗観測室を見学した。現在も拡充されつつあるがその分布は図2に示し、図3に地下水等観測網を示す(詳しくは本誌小泉他の論文(次号掲載)を参照)。



Fig.1 Observation well of Geological Survey of Japan in Izu-Tokai Area.
図1. 伊豆・東海地域の地質調査所の地下水観測井の位置図

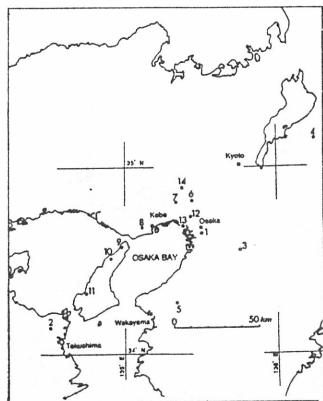


Fig.2 Localities of the observation wells of Geological Survey of Japan.

図2. 地質調査所の地下水等観測井位置図

(これ以降黄檗(京都府)、花折(京都府)、大原(京都府)、桑名(三重県)観測井が作られていく)

観測室で得られたデータは地質調査所変動解析研究室で高速処理され、一部はホームページで一般公開されている。一つの観測室の例(根来観測井)を図4に示す。この他順次新しい観測井についてはパンフレットを出されている。現在もつくばの地質調査所内で観測井の掘さくがなされている(写真2)。

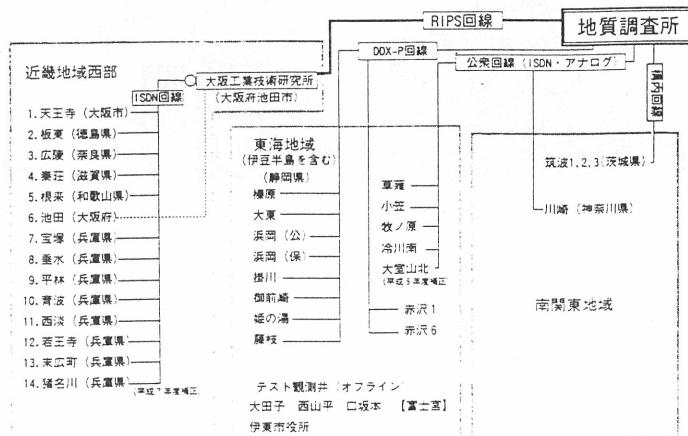


Fig.3 Network of the observation wells of Geological Survey of Japan.
図3. 地質調査所の地下水等観測ネットワーク

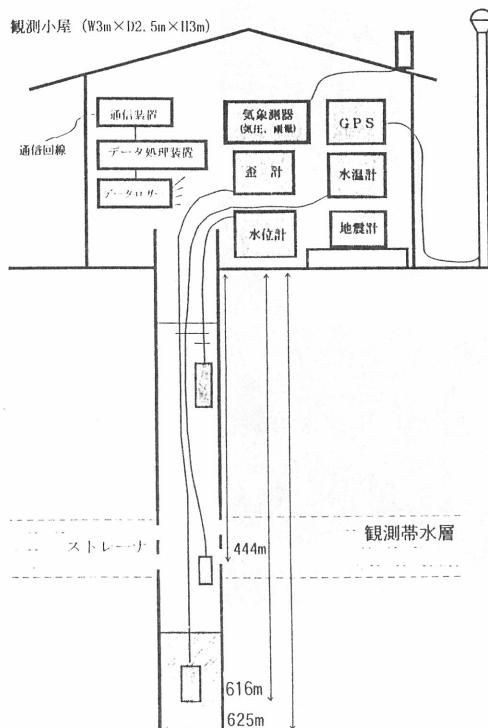


Fig.4 Outline of observation system at Negoro,
Wakayama Prefecture.

図4. 根来観測井の観測機器の概要

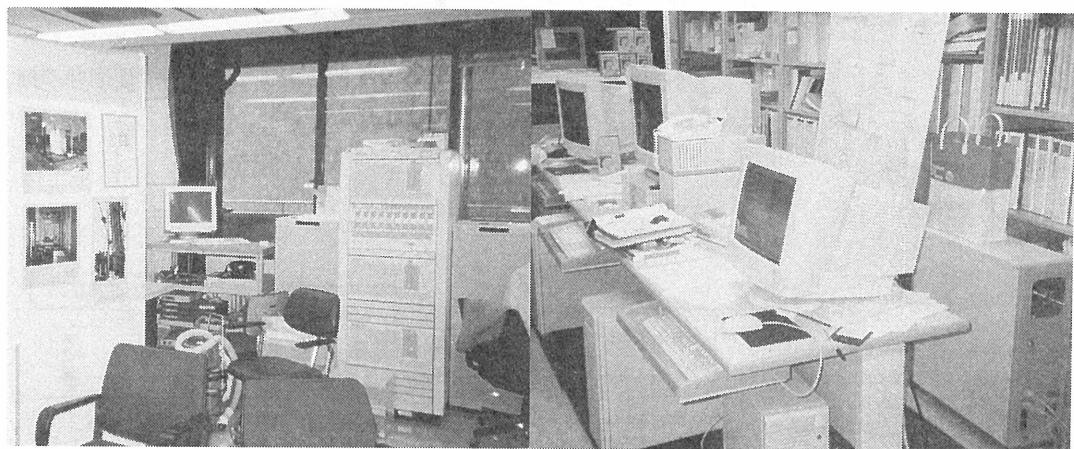


写真1.地質調査所地震地質部変動解析研究室の地下水観測データ高速処理システムと操作システム

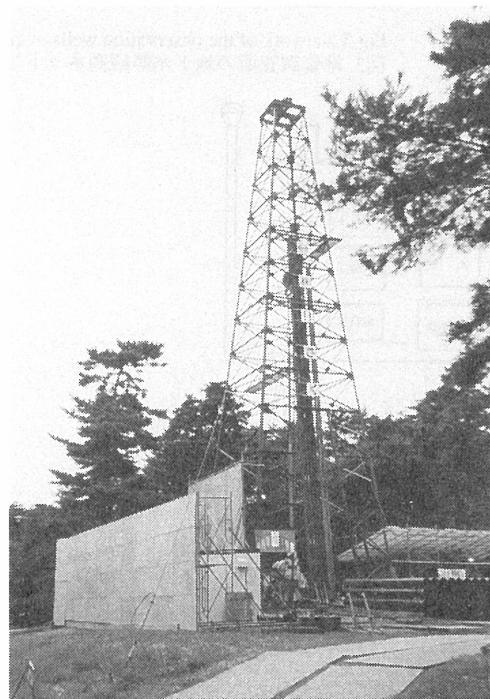


写真2.地質調査所構内の観測井の掘削工事

東京大学理学部付属地殻化学実験施設 Laboratory of Earthquake Chemistry, Faculty of Science, The University of Tokyo

東京大学理学部付属地殻化学実験施設は昭和53年4月1日発足したが、我が国唯一の地下水の地震時の変動を捉えるための研究施設である。歴代の施設長は飯山敏道、浅田敏、富永健、佐藤良輔、飯山敏道、富永健、脇田宏、野津憲治各教授が当たり、実質的観測は脇田宏、野津憲治らに、若手

の研究者でなされてきて、多くの成果が報告されている(例えば、東京大学理学部地殻化学実験施設彙報)。

地下水の継続観測の観測室も、東海地震にそなえて展開され、後に伊豆半島・仙台の地震時に追加されている(図5)。他の大学で方々に観測室を展開しながら、研究者の退任後、補充できなかつたり、予算がとれなくなつても、定員化されている日本で唯一の実験施設として、観測や研究が強力になされている。

1998年10月21日鎌倉観測室を野津教授の案内で見学した。鎌倉の街の中になり、観測室は勿論、会議室、研究室、宿直室まで完備している。100mと400m深度の観測井に水圧による水位計メンペランによる抗井水中ガス成分を汲み出しQmasでガスの溶存成分を分析している。このデータは一日の決まった時間など必要によって本部の理学部付属地殻化学実験施設に送られている(写真3,4,5)。

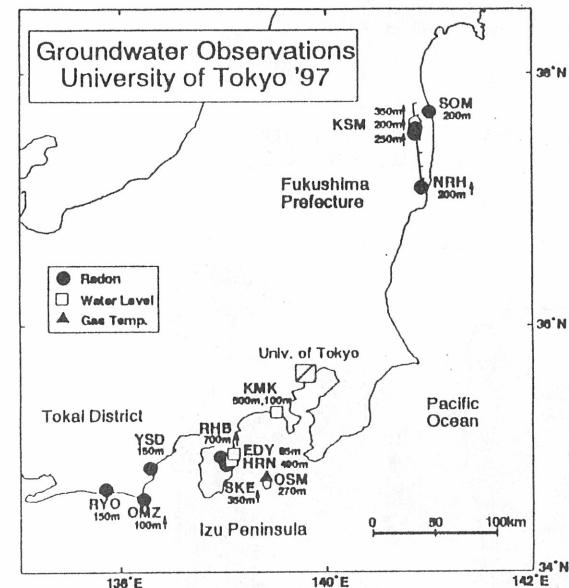


Fig.5. Distribution of groundwater observation sites operated by University of Tokyo. Arrows indicate artesian wells.
図5. 東京大学理学部付属地殻化学実験施設の観測網

この他の観測室でも水位や自噴量を主とし、ラドンなどの連続観測をなされ、多くの成果がすでに報告されている。(東京大学理学部地殻化学実験施設彙報1~6号)。

脇田名誉教授、野津教授とは長い間の研究仲間であり、研究会では多くの議論をしてきた。施設が出来、その保守をしながら常に新しい研究をするのはやはり大事であり、この様な施設には優秀な技官(現在、どの大学でもほとんど定員そのものがなくなっている)が必要である。このことは、京都大学在任中、自噴井などの自噴量水温、ガス成分のガスクロマトグラフによる分析、ラドンの定量などを守山、有馬、京都大学理学部植物園の観測室で行ってきた実験、30数年にわたる研究担当をしていた防災研究所付属桜島火山観測所などの観測・研究施設で経験済みである。

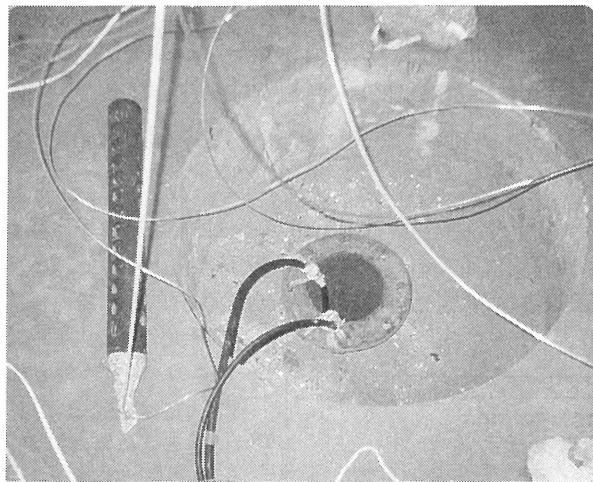


写真3.東京大学理学部附属地殻化学実験施設鎌倉観測所の観測井と地下水からガス成分を採取するフィルター

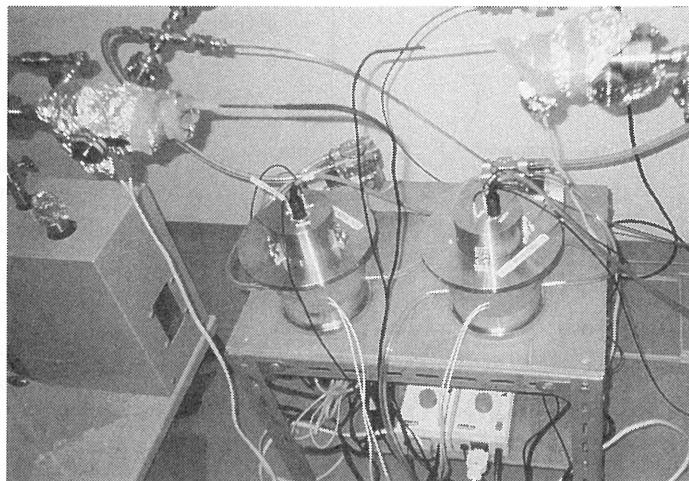


写真4.鎌倉観測所のラドンの測定装置

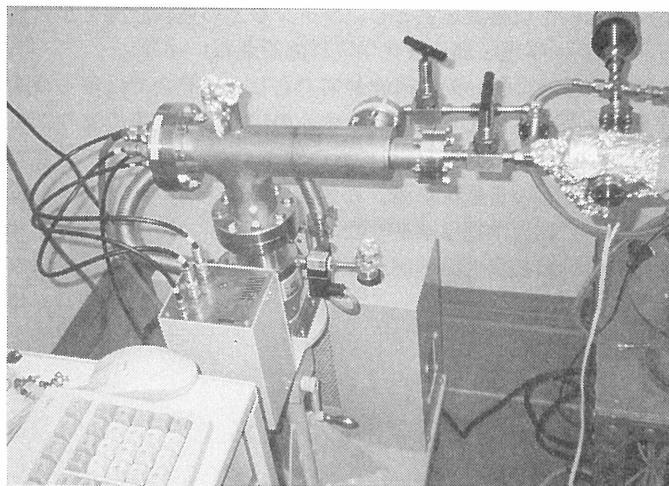


写真5.鎌倉観測所のガス成分の分析用Q-mass



Fig.6. Locality of Osakayama Observatory.
図6. 逢坂山観測所の位置図

その水位測定を1962年からされている。連続観測は1976年10月から現在も続けられている(小沢, 1977; 京都大学防災研究所地震予知センター, 1996)。

場所は、国道1号と浜大津への道路の分岐点に旧東海道線のトンネルの口があり、名所・旧跡に数えられているトンネルを借り受け、当時京都大学理学部地球物理学教室の小沢泉夫先生が傾斜計を据え付けられたのに始まる。途中で崩壊して、山科側はつぶれている(図6)。

特集の温泉・地下水と地震(西村, 1999)に紹介しているように、非常に地震に対して敏感な水位変化を示している。長年記録をまとめておられる防災研究所重富國宏氏の案内で何回も検討結果の説明を受け見学しているが、今回写真をとりに伺って紹介することとした(写真6,7)。



写真6. 逢坂山観測所入口

京都大学防災研究所付属 地震予知センター逢坂山 観測所

Osakayama Observatory, Earthquake Prediction Center, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

京都大学理学部・防災研究所では、一時、塩田、有馬、守山、小土肥など多くの地点で温泉水・地下水の観測を試みていたが、研究者の停年、移動や機構の変化、予算減から、次第に閉鎖されていったなかで、旧東海道線逢坂山隧道のなかに井戸を掘って、その自噴を水頭をあげ



写真7.トンネル入口

文献

- 浅田五行, 西村進, 松尾成光, 小泉尚嗣(1988)守山市観測井における地球化学的研究, 地震2, 41, 17-27.
- 小沢泉夫(1977)びわ湖水位の解析と旧逢坂山隧道における地下水位の観測、地震予知連絡会会報, 18, 95-98.
- 地震予知・地球化学研究グループ(1984a)地質調査所における地下水・地中ガスによる地震予知の研究の概要(その1), 地質ニュース, 356, 6-24.
- 地震予知・地球化学研究グループ(1984b)地質調査所における地下水・地中ガスによる地震予知の研究の概要(その2), 地質ニュース, 358, 14-24.
- 地震予知・地球化学研究グループ(1984c)地質調査所における地下水・地中ガスによる地震予知の研究の概要(その3), 地質ニュース, 359, 16-26.
- 垣見俊弘, 東野徳夫(1980)東海地域地下水観測網, 地震予知研究シンポジウム(1980), 107-115.
- 熊井久雄, 高村陽子, 内山高(1996)兵庫県南部地震に対する大阪平野の地下水の反応, 地下水技術, 138, 39-49.
- 京都大学防災研究所地震予知センター(1996)逢坂山観測所における兵庫県南部地震前後の地下水位変化, 地震予知連絡会会報, 56, 537-539.
- 西村進(1983)断層と地下水(1) -丹後半島-, 九十九地学, 18, 31-38.
- 西村進(1985)伊豆半島土肥町小土肥温泉でのラドンの連続測定, 地震2, 38, 587-596
- 西村進(1995)地質構造と兵庫県南部地震, 安全工学, 34, 398-409.
- 佐藤努, 高橋誠(1997)淡路島の異常湧水の科学組成変化, 地球科学, 31, 89-98.
- 高村弘毅, 河野忠(1996)淡路島内における兵庫県南部地震後の湧水・地下水の挙動, 地下水学会誌, 38, 331-338.
- 佃栄吉, 衣笠善博, 杉山雄一(1980)東海地域地震予知のための地下水変動データ処理・監視システム, 地調月報, 31, 619-634.
- 脇田宏(1984)地球化学的地震予知研究の10年, 東大, 理, 地殻化学実験施設彙報, 5, 2-26.