

# 道後温泉と南海地震について



氏名 : 大岸 敏正  
所属 : 株式会社 愛媛建設コンサルタント  
TEL : 089-947-1011  
部門 : 建設 (土質及び基礎)

## 1. はじめに

最近、道後温泉が南海地震時の地盤歪み計になっているらしいことを知った。

私は松山に住むようになって 10 年ほどになるが、この間、伊予三大湯の道後・鈍川・本谷温泉など多くの温泉によって癒されてきた。しかし、温泉好きの私は、どこそこの泉質がよいやら施設がよいなどの遊興に始終してただけで、南海地震と温泉の関連性について、探求心もなく過ごしてきた。南海地震の発生域から 100km も離れた地区で、温泉異変現象が起こることについて考えを巡らすことはなかった。

普段身近に接している物事に対して自分の認識を新たにする意味で、道後温泉について、これまでの地震異変の歴史やその泉質を調べた。その自己学習の結果を述べる。

## 2. 地震による道後温泉異変の歴史

昭和南海地震は昭和 21 年(1946)12 月 21 日に発生し、その際、道後温泉では泉源の水位が 11m 以上も低下したため、約 2 ヶ月間湧出が止まった。産業総研などの研究機関は東南海や南海地震の予測精度向上の一環として、四国・紀伊半島の温泉や地下水位の観測を 2003 年から行っている。観測結果から昭和南海地震時に生じた道後温泉の水位低下は、地震に伴う地盤の膨張 (体積歪みの増加) によって生じたとの説が発表されている<sup>1)</sup>。

道後温泉は、兵庫県の有馬温泉や和歌山県の白浜温泉と共に古い歴史時代から知られた温泉で、「伊予国風土記」(713 年)には大己貴命(おこなむちのみこと)が別府温泉から海底を通して引き湯したとの言い伝えがある。

伝承や記録では、628 年からこれまでに 8 回、地震で温泉湧出に異変が生じたらしい(表-1)。このうち 2 回は芸予地域地震によると思われ、南海地震についてみると 800~1400 年代ははっきりしないが、1600 年代以降の東海・南海連動型地震の度に大きな異変を生じている。また安政の大地震では、松山市久米にある 49 番札所・浄土寺の境内から温泉が湧出したとの言い伝えもある。

このことは、道後温泉地区が地殻変動を反映させる地質構造体を形成している可能性を示唆していると考えられる。

表－1 道後温泉の異変と地震との対比

年代	道後温泉水の異変 <sup>2)</sup>	地震 (理科年表による)
600年	628年地震で3年間湧出停止 684年地震で湧出停止	? 684年白鳳の南海地震(M8 <sub>1/4</sub> )
800年	?	887年仁和の南海地震(M8~8.5)
1000年	?	1096年永長の東南海地震(M8~8.5) 1099年康和の南海地震(M8~8.3)
1300年	?	1361年正平の南海地震(M8~8.5)
1400年	?	1498年明応の東海・東南海地震(M8.2~8.4)
1600年	1614年地震で湧出停止 1625年地震で湧出停止 1686年大地震で泥湯湧出	1605年慶長の南海～東海地震(M7.9) 1625年安芸の地震? 1686年安芸・伊予の地震(M7~7.4)
1700年	1707年大地震で約150日間不湧出	1707年宝永の南海～東海地震(M8.4)
1800年	1854年大地震で約110日間不湧出	1854年安政の南海～東海地震(M8.4)
1900年	1946年大地震で湧出停止	1944年昭和の東南海地震(M7.9) 1946年昭和の南海地震(M8.0)

### 3. 泉質の状況

道後地区の温泉には、東道後久米之癒・鷹ノ子・奥道後・権現などの温泉がある。温泉群はいずれもアルカリ単純泉で泉質に大差はないと思われるが、地震との関連性で道後温泉本館と周辺の温泉とに泉質の差がないかを調べた。地下水の水質表示で用いられているトリリニアダイヤグラムとヘキサダイヤグラムに、泉質をプロットし図－1, 2に示す。道後地区の温泉群と今治の鈍川・本谷温泉は、地質構造上の区分別で言えば、いずれも領家帯の花崗岩類を泉源としている。図には対比のために、これらの温泉とは地質の異なる三波川変成岩帯から湧出している祖谷溪温泉もプロットした。

図－1の右下キーダイヤグラムで、道後本館と権現の泉質(成分等の揭示証による)は中間形で同じ領域にある。ただし、真木ら(1994)による道後温泉の個別泉源の分析結果<sup>2)</sup>は本館の揭示証とは異なるので一概には言えないが、同様のグループではある。図－2のヘキサダイヤグラムをみると、道後本館・権現・鈍川・本谷は弱重炭酸ナトリウム型を示す。このうち、道後本館と権現とは類似性の高いパターンであり、同一のグループと言える。鷹ノ子・東道後・姫彦は重炭酸ナトリウム型で同じグループの泉質である。一方、奥道後と久万ノ台は塩化ナトリウム型を示し、他とは様相が大きく異なり海水の影響があるようである。

祖谷溪はどちらかといえば塩化ナトリウム型に近いが、対比材料にはならなかった。

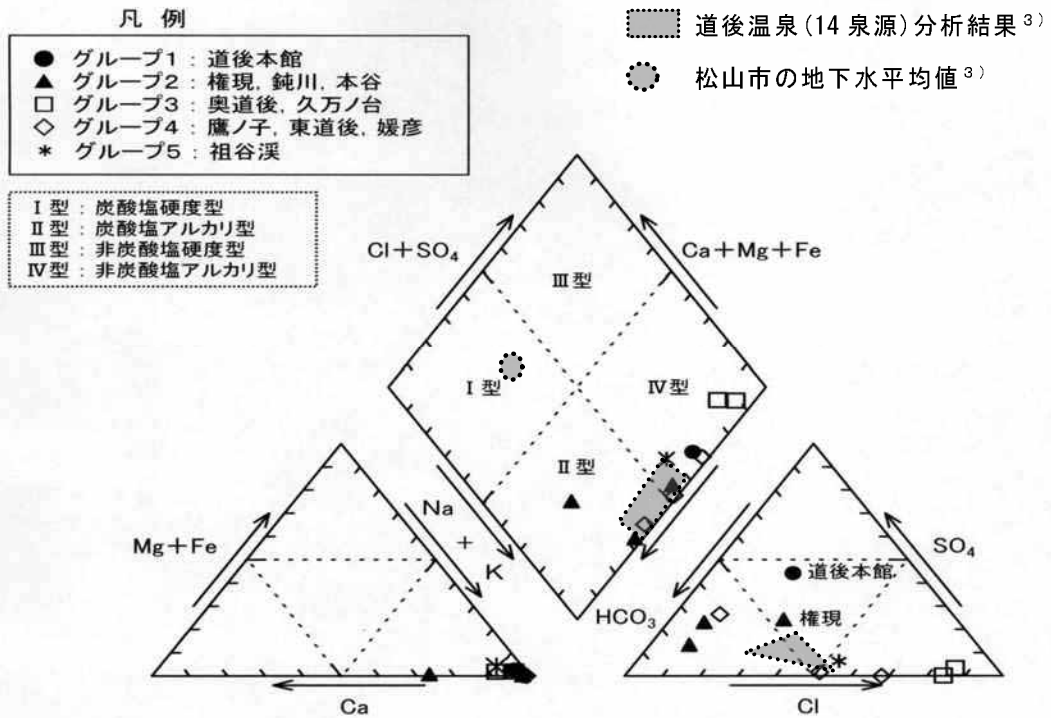


図-1 伊予三大温泉群の泉質トリリニアダイアグラム

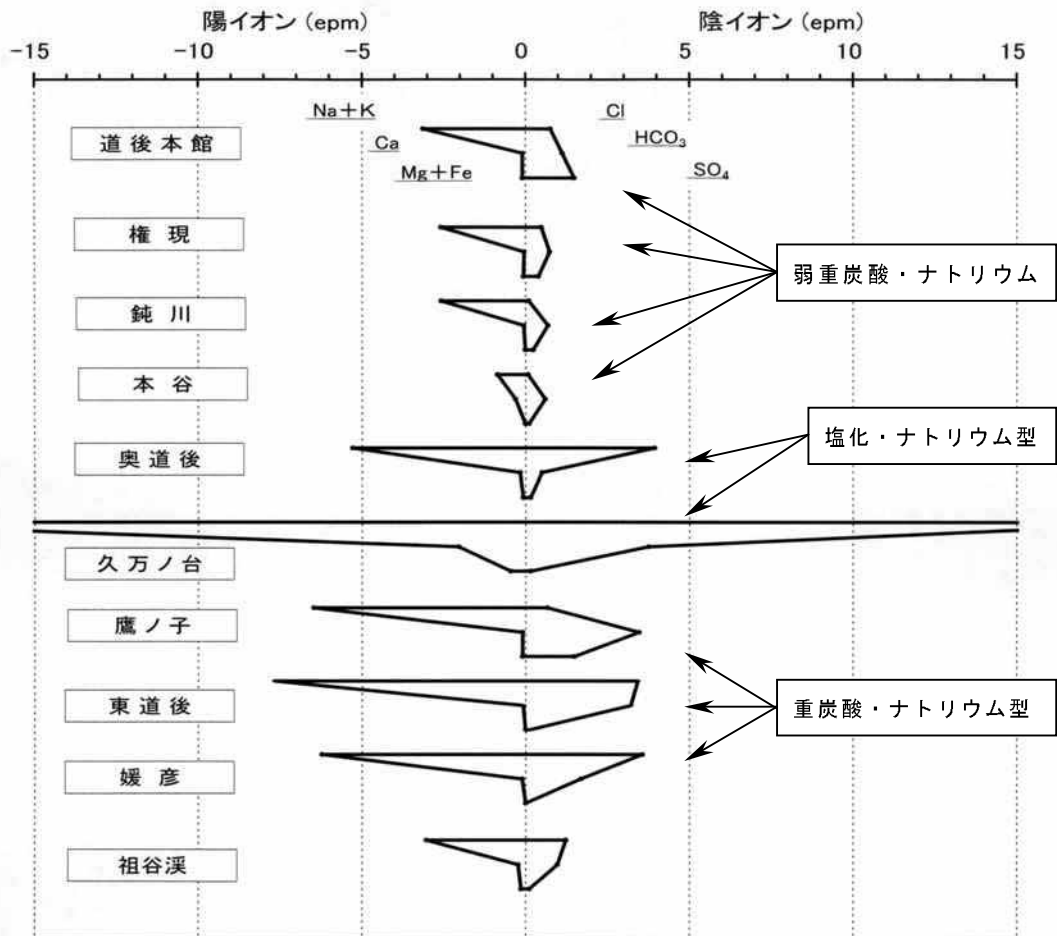


図-2 伊予三大温泉群の泉質ヘキサダイアグラム

道後温泉の成因について文献4)によると、隆起帯の高縄山塊の影響で花崗岩中に生じた割れ目から温泉水が自噴し、山麓にもたらされる地下水と混合して、断層～割れ目系を通路として上昇湧出していると考えられている。文献3)もこの考え方に沿っているが、泉源の供給水を高縄山系の降雨水としている。

この考えに従うと、道後本館と権現の泉質の類似性は、どちらも花崗岩中の顕著な断層沿いに分布することから説明できる。

#### 4. 地震との関連性

道後温泉は、南東～北西に伸びる祝谷断層の南東端に位置する。2001年の安芸灘地震では、祝谷地区の建物被害が目立っていた。また、地震により道後温泉の水位は上昇したらしい。これらのことや泉質からみれば、道後温泉は、南海地震や芸予地震に伴う祝谷断層部の変動を現す変位計になっているのではないかと考えられる。

次期の南海地震は、一説によると、東海から南海にかけての連動型の巨大地震として2035年頃に起こるとされ、1854年の安政地震(M8.4)を上回る規模が想定されている。それに対し現在、道後温泉周辺は市街化が進み、昭和南海地震のときに比べ人口・建造物が密集している。次期南海地震では、祝谷断層部に大きな変動を生ずる可能性があり、道後～祝谷地区の被災率が大きくなる危険性が高いと考えられる。

道後温泉がこれまでの南海地震に際して、泉質の変化などの予兆現象を生じていたかは分かっていないが、地震動に対して敏感な泉源なので、溶存ガス中のラドン濃度が変動するなどして、次期の南海地震を予知してくれるかもしれない。そうであれば、これも道後温泉が我々に与えてくれる一つの恩恵となるはずであり、今後の研究を期待したい。

#### 4. おわりに

私はいわゆる「団塊世代」に属している。「団塊世代」という言葉は、堺屋太一氏の小説「団塊の世代」(1976年)によっており、昭和22～24年に生まれた約800万人を指すが、この世代は昭和南海地震の翌年に誕生した。2005年の国勢調査時の世代人口は約680万人で総人口の5.3%を占めたものの、2035年頃にはほとんどの方が亡くなっている。するとこの世代は、我が国で有史以来繰り返されてきた超大な地震をほぼ体験することのない平穏な世代と言えるかもしれない。そうであれば、次世代のために、地震防災の構築に励まなければならない、と考える今日このごろである。

<参考文献>

- 1) 小泉 尚嗣, 高橋 誠, 北川 有一(2004)1946年南海地震に伴う地下水変化の評価—松山市道後温泉の場合—, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集(CD-ROM), S049-005
- 2) 松山市(1982)道後温泉 増補版
- 3) 真木 強, 石丸 尚志, 田頭 和恵, 大野 智也佳(1994)温泉の地球化学的考察—道後温泉のpH値決定因子と化学成分の起原について, 温泉科学, 44, 4, 236-247, 日本温泉科学
- 4) 愛媛県農林水産部農地計画課(1976)土地分類基本調査「松山北部」