

# 神奈川県東部、川崎市内の大深度温泉井の地質

小田原 啓\*

Geology of deep hot spring wells in Kawasaki City, eastern part of Kanagawa Prefecture

by

Kei ODAWARA\*

## 1. はじめに

近年、横浜・川崎などの都市近郊において、深度1000mを超える大深度温泉が開発され、その数は年々増加の一途を辿っている。

神奈川県中東部の大深度温泉の地質について、2004年度までの掘削分の地質試料をもとに、小沢・江藤(2005)によって一定のとりまとめが行われた。同論文では、1)三浦半島北部から内陸部の地下に向かって、北～北東方向へ傾斜する三浦層群上面(上総層群基底面)の深度は、横浜東部・川崎南部では、従来の研究(鈴木、2002)と比べて、約400mも浅い標高約-1200mにあること(図3)、2)県中東部の大深度温泉は、深部の地層の分布から、主として基盤岩の亀裂中に貯留される温泉と、上総層群下部層(一部三浦層群上部層)の砂礫層中に貯留される温泉とに分けられること、が指摘された。

神奈川県内では、小沢・江藤(2005)以降も温泉の掘削が相次いでおり、これらの地質を明らかにすることによって、さらに詳細な県中東部の地下地質構造が明らかとなることが期待される。本稿では、このような新規の掘削のうち、川崎市麻生区五力田および高津区千年における大深度温泉井の地質について記載する。

## 2. 掘削位置および地質概説

今回用いた2つの大深度温泉井の掘削地点は、川崎市麻生区五力田および高津区千年にあり、両地点とも多摩丘陵内に位置する(図1)。川崎市内においては、これまで川崎30号井(幸区塚越、KW30、深度1300m)と川崎31号井(宮前区野川、KW31、深度1500m)の2つの大深度温泉井が掘削されており、その地質については、小沢・江藤(2005)によって詳細に検討された。同論文によると川崎30号井は、深度0～50mまでが沖積層、深度50m～1102mが上総層群、深度1102m～1300mが三浦層群とされる。また、川崎31号井は、深度0m～20mまで

が相模層群もしくは新期段丘堆積層、深度20m以深は、孔底の1500mまで上総層群とされる。

## 3. 層相

川崎市の二つの大深度温泉井の層相について以下に記載する(図2)。

### 3.1. 高津区千年

得られた地質試料は、309.00m～309.80m間のコア試料と、孔底1800mまで10m毎に採取されたカッティングス試料である。

0～10mは、炭化した木炭を多く含むシルト～泥よりなる。

10～30mは、黒色泥岩、チャート、安山岩の円～亜円礫からなる砂～礫岩よりなり、シルトが混入する。

30～60mは、シルト混じりの中礫岩よりなる。礫は、黒色泥岩や安山岩の円～亜円礫より構成される。

60～170mは、灰色のシルト岩よりなり、若干砂礫が混入する。

170～320mは、灰色のシルト岩～砂礫岩よりなる。

320～550mは、灰色のシルト岩よりなる。330mおよび440mに安山岩の中礫が含まれる。

なお、309.00m～309.80m間で採取されたコア試料は、塊状で灰色のシルト岩よりなる。

550～570mは、灰色のシルト岩～砂礫岩よりなる。

570～640mは、灰色のシルト岩よりなる。

640～660mは、灰色の砂礫岩～シルト岩よりなる。

660～730mは、灰色のシルト岩よりなる。

730～780mは、灰色の砂礫岩～シルト岩よりなる。

780～840mは、灰色のシルト岩よりなる。

なお、786.92m～787.95m間で採取されたコア試料は、全体としては灰色のシルト岩よりなるが、787.00m～787.05mおよび787.90m～787.95m間は凝灰質砂岩より

\* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田586  
資料, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第38巻, 79-82, 2006.



図1 川崎市内における大深度温泉井の位置図。

なり、それぞれの凝灰質砂岩の上位 10cm には、シルト岩中にパミスが点在する。

840～880m は、灰色のシルト岩～砂礫岩よりなる。

880～890m は、灰色のシルト岩よりなる。

890～930m は、円～亜円礫を多量混入する灰色の砂岩～シルト岩よりなる。礫は黒色泥岩、安山岩礫に富む。

930～1040m は、円～亜円礫に卓越する礫岩よりなる。礫は黒色泥岩、安山岩礫に富む。

1040～1070m は、礫混じりの砂岩～シルト岩よりなる。

1070～1180m は、礫岩よりなる。礫はカッティングス試料のため破碎されているものの、円～亜円礫で、黒色泥岩や安山岩礫に富む。

1180～1290m は、礫混じりのシルト岩～砂岩よりなる。

1290～1300m は、砂礫岩よりなる。砂礫岩の基質はシルト岩～砂岩よりなる。礫は黒色泥岩の他、わずかに緑色岩が認められる。

1300～1370m は、灰色のシルト岩～砂岩よりなる。礫はほとんど混入しない。

1370～1400m は、礫混じりのシルト岩～砂岩よりなる。

1400～1460m は、礫岩よりなる。礫は、黒色泥岩、チャートよりなる。

1460～1540m は、灰色のシルト岩よりなる。礫はほとんど含まないが、上位の礫岩との境界付近(1460～1470m)には若干の礫の混入が認められる。

1540～1610m は、灰色のシルト岩よりなり、若干の礫を混入する。

1610～1800m は、灰色のシルト岩よりなる。礫はほとんど含まないが、1770m のカッティングス試料中に黒色の安山岩礫の破片が認められる。なお、孔底 1800m 付近のシルト岩は、若干褐色を帯びる。

### 3.2. 麻生区五力田

得られた地質試料は、508m～510m 間のコア試料と、孔底 1500m まで 10m 毎に採取されたカッティングス試料である。

0～10m は、礫混じりの黄褐色の土壌よりなる。

10～30m は、礫混じりの黄褐色を帯びたシルトよりなる。

30～60m は、石英粒に富む砂礫よりなる。

60～120m は、礫混じりのシルト～砂よりなる。礫は、黒色泥岩、安山岩、チャートの円礫よりなる。なお、0m～120m には、貝化石片を多産し、100m～120m には炭化木片も含まれる。

130～310m は、主としてシルト岩よりなる。なお、130m のカッティングス試料は少し褐色を帯びた灰色のシルト岩よりなり、120m から 130m の間に不整合が推定される。

310～350m は、礫混じりの灰色のシルト岩～砂岩よりなる。礫は黒色泥岩、安山岩の円～亜円礫よりなる。

350～680m は、灰色のシルト岩～砂岩よりなる。特に 530m～580m の間には、貝化石(巻貝、二枚貝片)が多産する。岩片(礫)はほとんど含まないが、640m には黒色泥岩、安山岩、チャートの礫が少し混じる。なお、508m～510m 間において採取されたコア試料は、塊状で灰色の極細粒砂岩～シルト岩よりなり、貝化石や礫などは含まれない。

680～700m は、礫混じりのシルト岩～砂岩よりなる。礫は黒色泥岩、安山岩、チャートなどよりなり、貝化石片を多く含む。

700～730m は、灰色のシルト岩よりなる。礫はほとんど含まないが、730m のカッティングス試料中には、炭化木片が含まれる。

730～760m は、砂礫岩～礫岩よりなる。礫は、安山岩、黒色泥岩、チャートなどの円～亜円礫よりなり、わずか

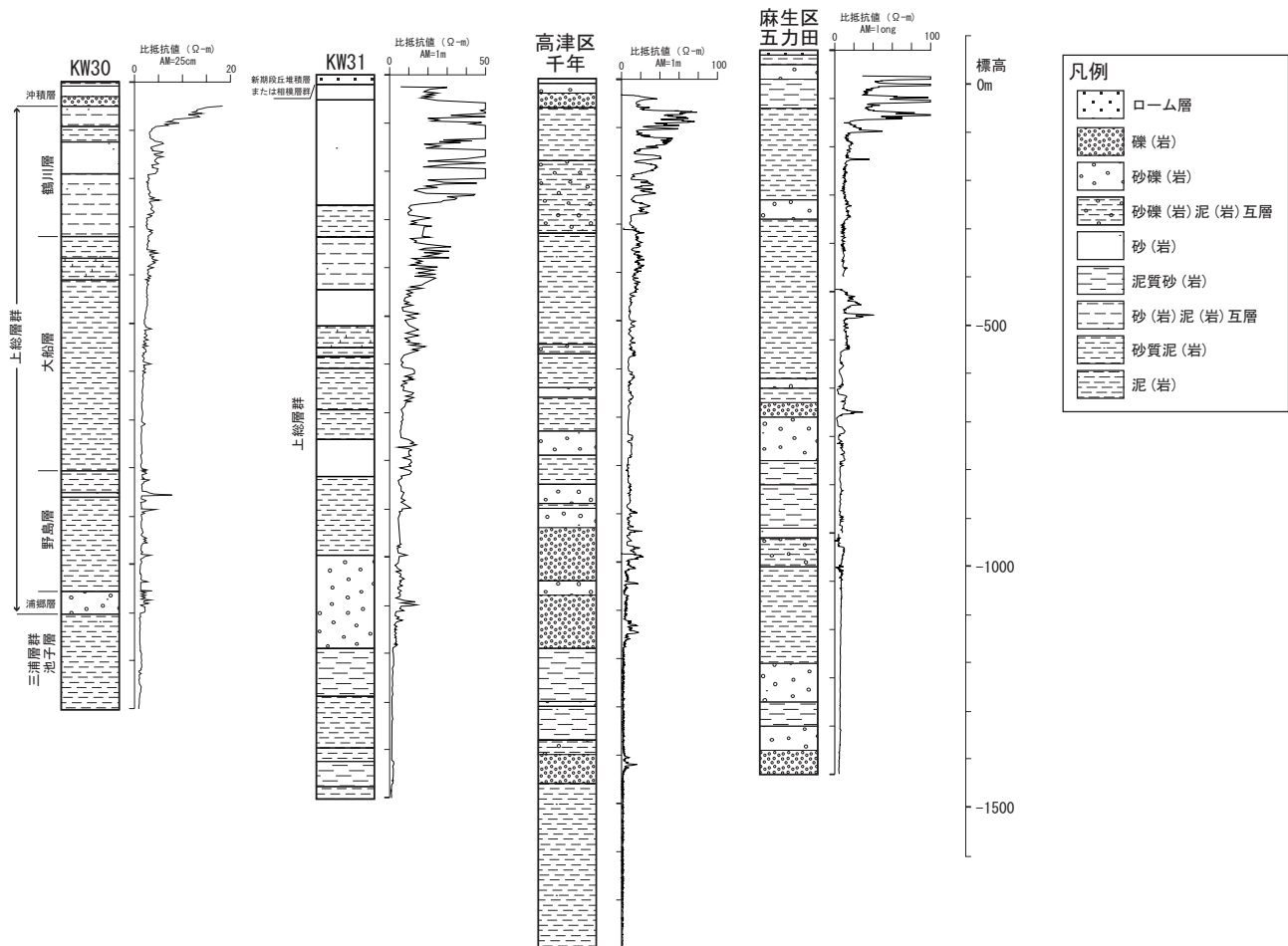


図2 川崎市内の大深度温泉井の地質柱状図。KW30 および KW31 号井の柱状図は小沢・江藤(2005)による。なお本文中ではシルト(岩)という記載を用いたが、柱状図では小沢・江藤(2005)との整合性を取るために泥(岩)という記載を用いた。

に、下位層の灰色の砂岩～シルト岩と思われる礫を含む。

760～850m は、砂礫岩～シルト岩よりなる。礫は、黒色泥岩やチャートなどからなり、石英粒や黒雲母片に富む。

850～900m は、少し礫混じりの灰色のシルト岩～砂岩よりなる。

900～990m は、灰色の砂岩～シルト岩よりなる。礫はほとんど含まれないが、970m のカッティングス試料中にはわずかに炭化木片が認められる。

990～1010m は、灰色の砂礫岩～シルト岩よりなる。礫は黒色泥岩やチャートなどからなり、砂粒は石英粒や長石粒などよりなる。また、巻貝などの貝化石片が混入する。1000m のカッティングス試料に見られるシルト岩は、わずかに褐色を帯びた灰色を呈する。

1010～1070m は、礫混じりの灰色のシルト岩～砂岩よりなる。1070m のカッティングス試料中には、貝化石片や炭化木片が含まれる。

1070～1270m は、礫をわずかに含む灰色のシルト岩～砂岩よりなる。1150m のカッティングス試料中には貝

化石片がわずかに混入する。1270m では、貝化石片が多量含まれ、サンゴの化石片とみられる生砕物も認められる。

1270～1350m は、礫混じりのシルト岩～砂礫岩よりなる。

1350～1400m は、若干の礫を含む灰色のシルト岩よりなる。1390m および 1400m のカッティングス試料中には、貝化石片が複数混入する。

1400～1450m は、礫混じりのシルト岩～砂岩よりなる。

1450～1500m は、礫岩～砂礫岩よりなる。基質は灰色の砂岩～シルト岩よりなり、上方に向かって礫の量を減じ、シルト分が増加する。礫は黒色泥岩、安山岩、チャートなどからなり、わずかながら花崗岩礫が認められる。円磨は比較的高く、中礫サイズまでの円～亜円礫よりなる。

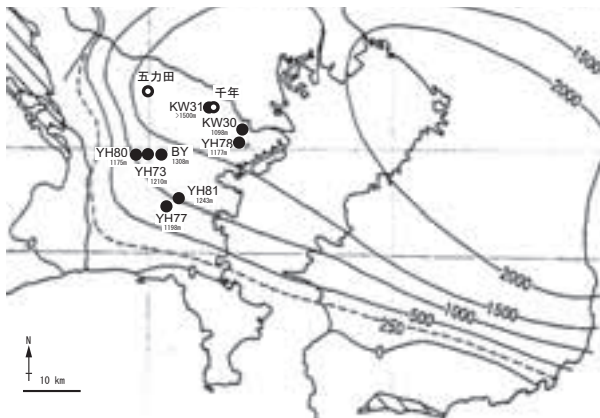


図3 鈴木(2002)の上総層群の基底深度分布図。これに本研究で用いた川崎市2温泉井の位置と、小沢・江藤(2005)に記載された横浜市・川崎市の温泉井の位置および上総層群基底深度を加筆した。

#### 4. 考察

三浦層群および上総層群の地表地質については、江藤ほか(1998)によって、三浦半島中・北部において詳細に記載されている。同論文では、三浦層群最上部の池子層は、鷹取山火砕岩部層、神武寺火砕岩泥岩部層とこれらを除いた池子層主部の3つに大分され、池子層主部は、暗灰色の凝灰質泥岩と火山碎屑岩の互層からなり、凝灰質泥岩優勢で、その厚さは凝灰質泥岩が10cm～2m、火山碎屑岩が数cm～数10cmであり、この互層に挟在する火砕岩は、黄褐色凝灰質粗粒砂岩、軽石質及びスコリア質粗粒凝灰岩、火山礫凝灰岩からなるとされる。また三浦層群池子層主部の上位には、平行不整合ないし軽微な傾斜不整合で、上総層群の基底礫層である浦郷層が重なり、その上位には、凝灰質砂質泥岩と同質の泥質砂岩および砂岩の不規則互層からなる野島層、さらにその上位には、塊状無層理の泥岩より構成される大船層(三梨・菊池、1982)が整合関係で重なりとされる。

本研究で扱った両温泉井の上総層群基底深度について、鈴木(2002)の基底深度分布図(図3)から予想される深度は、五力田で1500～1600m前後、千年で1600～1700m前後となる。これに基づくと、五力田では掘削深度が1500mまでであるので、基底には到達していないこととなる。また千年では、1460m以深においては孔底の1800mまでに顕著な礫岩層は認められない。小沢・江藤(2005)が指摘しているように、上総層群基底層が横浜東部・川崎南部で従来の考え(鈴木、2002)より浅い深度に分布しているとする、千年の1400m～1460mに見られる礫岩層、および五力田の深度1450m～1500mに見られる砂礫～礫岩層が上総層群基底礫岩層である可能性もある。一方で、千年のスライム試料を実体鏡下で観察する限りでは、礫岩層を挟んで上下の砂岩～シルト岩の層相に大きな変化は見られず、三浦層群池子層に見られるような凝灰質泥岩と火山碎屑岩の互層をスライム

掘削したものと考えられる試料は見られないことから、千年においても孔底1800mにおいて上総層群基底に到達していない可能性もある。

上総層群基底深度について、例えば、防災科研横浜観測井(図3のBY)においては、鈴木・小村(1999)は、コアの物性値、特に圧密降伏応力の違いから、その深度を1370m(海拔-1308m)としており、この見解は岩相層序をもとにした小沢・江藤(2005)も支持している。これに対して、林ほか(2004)は石灰質ナンノ化石による生層序学的検討から基底深度を1800mに設定している。このように研究者間によって見解に一致を見ていないところもある。

本稿では孔底付近のコア試料が得られなかったため、地質年代についての検討を行っていないので、上総層群の基底深度をどこに設定するのかについては、今後スライム試料から選別を行い石灰質ナンノ化石等の分析を行う等して稿を改めて検討したい。

また2温泉井に見られる礫岩層について、今回は詳細な検討を行っていないが、岩相から、四万十帯(小仏層群もしくは相模湖層群)とみられる黒色泥岩、関東山地の中・古生界起源のものとみられるチャートが含まれ、また、安山岩等の火山岩や花崗岩等が含まれる。その礫の起源を検討することは、上総層群や三浦層群といった関東平野の堆積層の形成過程を考察する上で重要となると考えられるので、今後検討していきたい。

なお、本研究を進めるに当たり、地質試料を提供していただいた温泉井の施主・掘削業者各位に対し、篤く御礼申し上げる。

#### 参考文献

- 江藤哲人・矢崎清貫・ト部厚志・磯部一洋(1998) 横須賀地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 128p.
- 林 広樹・堀内誠示・高橋雅紀・笠原敬司(2004) 関東平野地下に分布する新第三系の層序と対比, 石油技術協会誌, 69, 404-416.
- 三梨 昂・菊地隆男(1982) 横浜地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 105p.
- 小沢 清・江藤哲人(2005) 神奈川県中・東部地域の深部温泉井の地質および地下地質構造, 神奈川温地研報告, 37, 15-38.
- 鈴木 宏・小村健太郎(1999) 関東地域の孔井データ集, 防災科研研究資料(191), 80p.
- 鈴木宏芳(2002) 関東平野の地下地質構造, 防災科研研究報告, (63), 1-19.