

横須賀温泉の化学成分

粟屋 徹*、大山正雄*、石坂信之*

Chemical Composition of Yokosuka Hot Springs

by

Toru AWAYA * , Masao OYAMA * and Nobuyuki ISHIZAKA *

1. はじめに

横須賀温泉は、神奈川県南東部の三浦半島の中央にあり、東京湾と相模湾に面した横須賀市に位置している(図1)。温泉の歴史は古く、大楠山の北東にあった自噴泉は12世紀頃の鎌倉時代に傷ついた鶴の湯浴みによって発見され、三浦氏一族の隠し湯とも伝えられる(伊藤ほか、1989)。

1958(昭和33)年頃から自噴泉が温泉台帳に登録され、1983(昭和58)年頃から井戸が掘削され、源泉が増加した。1999(平成11)年度末の温泉利用状況等は、表1のとおり自噴泉2箇所、動力揚湯泉2箇所利用され、5箇所が未利用であり、それらの深度は0~1005m、標高は5~74mである(神奈川県生活衛生課資料)。

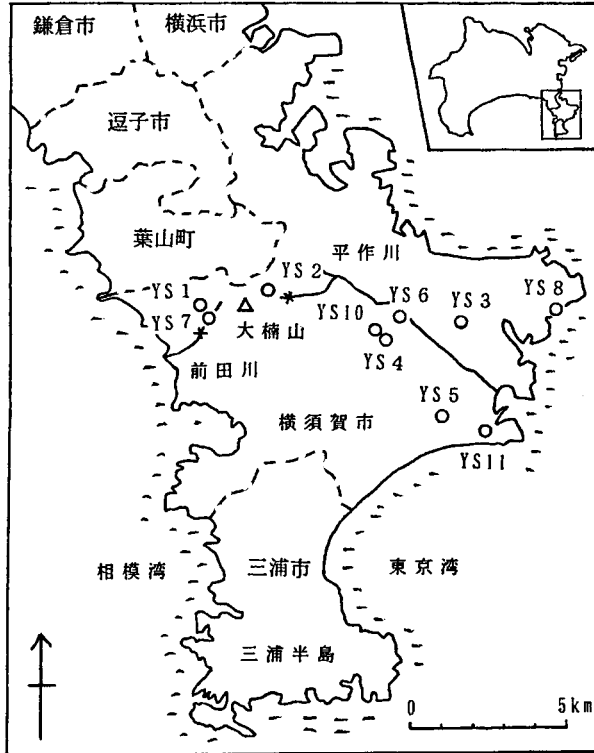


図1 横須賀温泉の位置
○：源泉(YS：横須賀の略)、×：河川の採水地点

1999(平成8)年度に温泉保護対策の推進に活用するため、横須賀温泉の温度、湧出量、化学成分の現況を把握する温泉保護対策調査が神奈川県生活衛生課の委託により当所等が行った(神奈川県温泉地学研究所、1997)。

本稿では、今までの分析データを整理するとともに、分析データから横須賀温泉の化学成分について考察を加えたので報告する。

2. 横須賀温泉の化学成分の特徴

横須賀温泉の今までの分析データを記載し、その中から総硫化水素を分析している最新のデータ(表2)を選び、考察に用いた(台帳番号は横須賀第1号をYS1のように略記する)。

図2~4は、化学成分の総量と塩素イオン、硫酸イオン、炭酸水素イオンの関係を示す。

横須賀温泉は主に総硫化水素の有無と化学成分の総量の多少により3種類に区分できる。

タイプAの温泉(YS1, 2)は、自噴泉で、総硫化水素が2.47~2.83mg/lと多い。湧出孔付近は硫黄の白濁があり、硫化水素臭が匂う特徴がある。pH8.6~9.4のアルカリ性で、総量が613~1350mg/l、ナトリウムイオンが121~432mg/l、塩素イオンが40.3~326mg/l、炭酸水素イオンが300~431mg/lである。

表1 横須賀温泉の利用状況等

No.	台帳番号	所在地	利用状況	深度 m	標高 m	ポンプ kW	登録年
1	YS 1	横須賀市秋谷	利用	湧泉	74	自噴	1958
2	YS 2	横須賀市阿部倉	利用	2	70	自噴	1967
3	YS 3	横須賀市吉井	未利用	34	5	0.6SP	1983
4	YS 4	横須賀市大矢部	未利用	40	5	1.2SP	1983
5	YS 5	横須賀市野比	利用	90	46	7.5SP	1987
6	YS 6	横須賀市森崎	未利用	150	5	1.5SP	1988
7	YS 7	横須賀市秋谷	代替	34	50	0.1TP	1989
8	YS 8	横須賀市鴨居	未利用	1005	5	自噴	1989
9	YS 10	横須賀市大矢部	利用	126	34	3.7SP	1997
10	YS 11	横須賀市野比	未利用	27	24	1.5SP	1994

YS:横須賀の略, SP:水中ポンプ, TP:渦巻ポンプ

*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
報告, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第32巻, 71-74, 2001.

表2 考察に用いた横須賀温泉の分析データ

No.	台帳番号	採水日	温度 ℃	湧出量 l/min	pH	導電率 μS/cm	Total mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	HCO3 mg/l
1	YS 1	961114	15.3	22	9.4	1770	1350	432.0	3.52	0.17	1.11	326.0	0.70	33.20	431
2	YS 2	961114	14.7	102	8.6	654	613	121.0	2.72	4.67	29.30	40.3	0.20	43.90	300
3	YS 3	830914	17.1	41	8.2		974	229.0	8.25	7.39	15.20	56.8		3.89	555
4	YS 4	830726	18.1	25	7.9		1540	462.0	12.20	4.70	8.58	356.0		95.30	514
5	YS 5	970311	18.2	55	8.8	1500	1420	359.0	7.43	1.64	1.50	20.4	4.05	27.30	918
6	YS 10	970501	17.3	50	7.7	744	660	46.2	7.35	27.90	68.80	21.1		178.00	227
7	YS 6	880426	18.8	37	7.8	4920	3130	980.0	24.80	27.00	30.60	1220.0		3.94	770
8	YS 8	910715	19.8	1	8.6	21400	13000	4290.0	135.00	343.00	61.60	7160.0	0.00	552.00	283

No.	台帳番号	採水日	H2SiO3 mg/l	HB02 mg/l	Fe mg/l	H2S mg/l	知覚的試験	備考
1	YS 1	961114	75.10	41.50	0.06	2.47	無色硫黄臭	*2
2	YS 2	961114	66.90	0.99	0.02	2.83	無色硫黄臭	*2
3	YS 3	830914	85.40	12.50	0.44	0.14	薄茶褐色	*2
4	YS 4	830726	75.60	11.40	0.68		薄茶褐色	*2
5	YS 5	970311	76.60	5.42	0.06		薄茶褐色	*3
6	YS 10	970501	83.00	0.32	0.29		無色	*3
7	YS 6	880426	72.80	4.49	0.04		薄茶褐色	*2
8	YS 8	910715	2.10	140.00	0.19		薄茶褐色	*2

YS:横須賀の略, Na:ナトリウムイオン, K:カリウムイオン
Mg:マグネシウムイオン, Ca:カルシウムイオン, Cl:塩素イオン
NO3:硝酸イオン, SO4:硫酸イオン, HCO3:炭酸水素イオン
H2SiO3:矽酸, HB02:メタボウ酸, Fe:鉄
H2S:総硫化水素, *2:神奈川県温泉地学研究所(1997)
*3:温泉分析試験結果

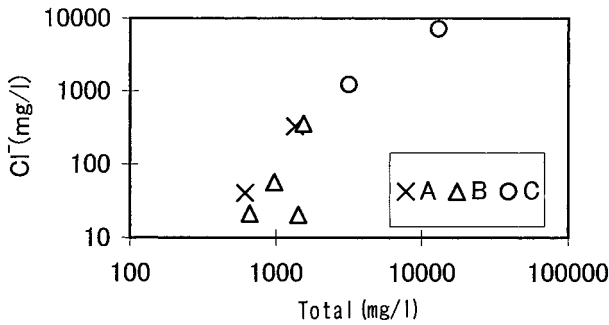


図2 総量と塩素イオンの関係

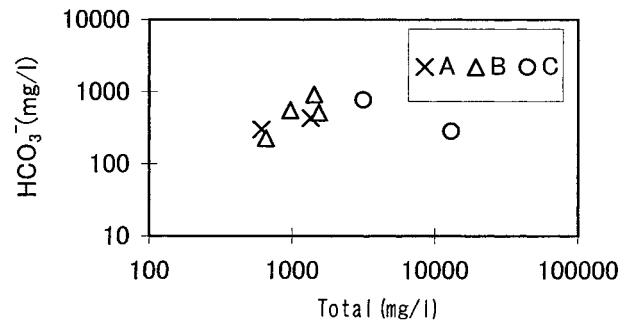


図4 総量と炭酸水素イオンの関係

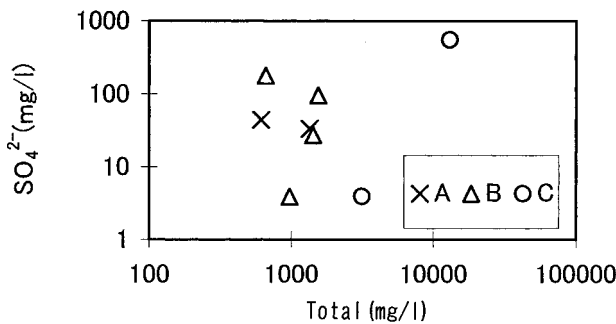


図3 総量と硫酸イオンの関係

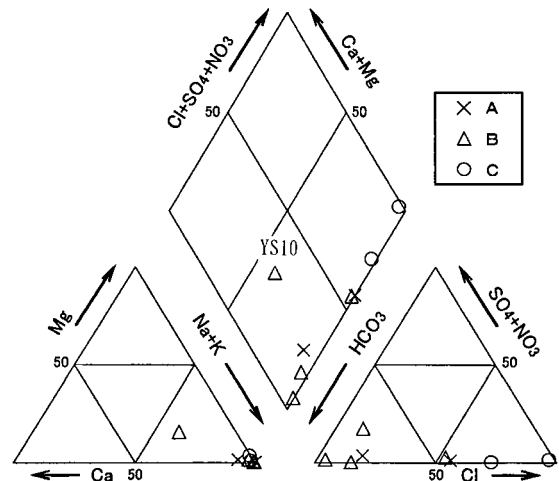


図5 横須賀温泉のトリリニャーダイアグラム

タイプBの温泉(YS3, 4, 5, 10)は、深度34～126mで、総量が660～1540mg/lである。多くの源泉が薄茶褐色に呈色しており、pH7.7～8.8、ナトリウムイオンが46.2～462mg/l、塩素イオンが20.4～356mg/l、炭酸水素イオンが227～918mg/lである。陰イオンでは炭酸水素イオンが卓越している。

タイプCの温泉(YS6, 8)は、深度150～1005mで、総量が3130～13000mg/lと多い。薄茶褐色で、pH7.8～8.6、ナトリウムイオンが980～4290mg/l、塩素イオンが1220～7160mg/l、炭酸水素イオンが283～770mg/lである。陰イオンでは塩素イオンが卓越している。

また、横須賀温泉の主要イオンの比率によるトリリニャーダイアグラム(図5)をみると、ほとんどの源泉はアルカリの割合が90～100%で、アルカリ炭酸塩又はアルカリ非炭酸塩の領域にあることがわかる。但し、タイプBの1箇所(YS10)はアルカリの割合が60%、アルカリ土類の割合が40%になっている。

3. 泉質と地質の関係

江藤ほか(1998)によると、三浦半島の最高峰である大楠山付近は三浦層群の逗子層が分布している。総硫化水素が多くアルカリ性を示すタイプAの温泉は、逗子層の泥岩中に含まれる硫化鉄によると推定している。

薄茶褐色に呈色し、ナトリウムイオン、炭酸水素イオンが卓越しているタイプBの温泉は、腐植質を含む地層の影響が推定される。

また、化学成分の総量が多く、ナトリウムイオン、塩素イオンが卓越しているタイプCの温泉は、海水の影響が推定される。

4. まとめ

横須賀温泉は主に総硫化水素、化学成分の総量の多少により3種類に区分できる。

タイプAの温泉は、自噴泉で、総硫化水素が2.47～2.83mg/lと多く、総量が613～1350mg/lである。

タイプBの温泉は、深度34～126mで、総量が660～1540mg/lであり、多くの源泉は薄茶褐色に呈色しており、ナトリウムイオン、炭酸水素イオンが卓越している。

タイプCの温泉は、深度150～1005mで、総量が3130～13000mg/lと多く、ナトリウムイオン、塩素イオンが卓越している。

謝辞

本報告をまとめるに当たって、現地調査では神奈川県生活衛生課、横須賀市保健所及び源泉所有者に御協力いただいた。以上の機関及び方々に感謝いたします。

なお、本調査は衛生部環境衛生課(現在、生活衛生課)の委託による1996(平成8)年度温泉保護対策調査費等を利用した。

参考文献

- 江藤哲人、矢崎清貴、卜部厚志、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.
- 伊藤芳朗、衣幡秀次、桐原啓真、柴田東、湯原浩三(1989) 三浦半島の鉱泉, 温泉工学会誌, 23(1), 1～14.
- 神奈川県温泉地学研究所(1996) 温泉保護対策調査報告書.
- 神奈川県温泉地学研究所(1997) 資料集, 温地研報告, 28(2), 280p.

Appendix 横須賀温泉等の分析データ

No.	台帳 番号等	採水日	温度 ℃	湧出量 l/min	pH	導電率 μS/cm	Total mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	HC03 mg/l
1	YS 1	960830	16.5	5	8.9	1340	1100	320.0	3.05	0.39	1.20	230.0	0.27	42.00	411
2	YS 1	961114	15.3	22	9.4	1770	1350	432.0	3.52	0.17	1.11	326.0	0.70	33.20	431
3	YS 1	970311	14.6	5	9.2	1450	1200	349.0	3.20	0.20	1.37	270.0	0.45	36.80	438
4	YS 2	660830	17.7	1	8.5		624	160.0	3.88	2.03	4.63	39.0		5.53	360
5	YS 2	830914	17.6	22	8.6		759	194.0	3.81	2.01	4.77	53.7		36.90	377
6	YS 2	960830	15.8	40	8.3	923	784	212.0	2.82	1.59	2.30	86.4	0.26	38.50	379
7	YS 2	961114	14.7	102	8.6	654	613	121.0	2.72	4.67	29.30	40.3	0.20	43.90	300
8	YS 2	970311	14.0	17	8.1	550	516	68.4	2.62	5.86	38.30	22.0	0.24	46.40	268
9	YS 3	830914	17.1	41	8.2		974	229.0	8.25	7.39	15.20	56.8		3.89	555
10	YS 4	830726	18.1	25	7.9		1540	462.0	12.20	4.70	8.58	356.0		95.30	514
11	YS 5	860821	16.8	41	8.4	1270	1320	343.0	6.26	0.28	5.12	21.1		26.30	848
12	YS 5	960830	18.3	32	8.5	1510	1380	348.0	8.10	1.64	1.76	21.1	5.65	28.60	892
13	YS 5	961114	15.8	14	8.7	1430	1330	338.0	6.83	1.57	1.89	19.9	5.52	28.30	852
14	YS 5	970311	18.2	55	8.8	1500	1420	359.0	7.43	1.64	1.50	20.4	4.05	27.30	918
15	YS 6	880426	18.8	37	7.8	4920	3130	980.0	24.80	27.00	30.60	1220.0		3.94	770
16	YS 8	910715	19.8	1	8.6	21400	13000	4290.0	135.00	343.00	61.60	7160.0	0.00	552.00	283
17	YS 10	961114	17.0		8.7	409	386	63.8	4.42	5.11	16.30	21.6	0.08	52.20	160
18	YS 10	970311	17.4	199	8.5	506	425	68.0	5.29	5.50	23.70	24.2	0.00	56.00	174
19	YS 10	970501	17.3	50	7.7	744	660	46.2	7.35	27.90	68.80	21.1		178.00	227
20	前田川	960830	18.3		7.6	1060	921	42.4	4.14	28.30	153.00	16.0	5.50	277.00	341
21	前田川	961114	16.1		7.7	1290	986	50.3	4.36	33.70	158.00	17.2	5.30	296.00	372
22	前田川	970311	15.1		7.9	1120	945	44.0	4.20	30.40	155.00	16.2	3.48	280.00	355
23	平作川	961114	14.1		8.3	657	600	21.6	2.41	15.40	99.70	12.9	8.74	122.00	260

No.	台帳 番号等	採水日	H2SiO3 mg/l	HB02 mg/l	Fe mg/l	H2S mg/l	知覚的試験	備考
1	YS 1	960830	69.20	18.90			無色硫黄臭	*1
2	YS 1	961114	75.10	41.50	0.06	2.47	無色硫黄臭	*2
3	YS 1	970311	73.40	25.20			無色硫黄臭	*1
4	YS 2	660830	46.50	2.90	0.03		無色硫黄臭	*2
5	YS 2	830914	63.20	23.40	0.00	0.39	無色硫黄臭	*2
6	YS 2	960830	59.60	1.47			無色硫黄臭	*1
7	YS 2	961114	66.90	0.99	0.02	2.83	無色硫黄臭	*2
8	YS 2	970311	63.80	0.75			無色硫黄臭	*1
9	YS 3	830914	85.40	12.50	0.44	0.14	薄茶褐色	*2
10	YS 4	830726	75.60	11.40	0.68		薄茶褐色	*2
11	YS 5	860821	65.10	2.67	0.22		薄茶褐色	*2
12	YS 5	960830	71.60	5.08			薄茶褐色	*1
13	YS 5	961114	71.30	5.29			薄茶褐色	*1
14	YS 5	970311	76.60	5.42	0.06		薄茶褐色	*3
15	YS 6	880426	72.80	4.49	0.04		薄茶褐色	*2
16	YS 8	910715	2.10	140.00	0.19		薄茶褐色	*2
17	YS 10	961114	61.90	0.44			無色	*1
18	YS 10	970311	68.00	0.72			無色	*1
19	YS 10	970501	83.00	0.32	0.29		無色	*3
20	前田川	960830	53.40	0.59				*1
21	前田川	961114	48.20	0.45				*1
22	前田川	970311	56.00	0.71				*1
23	平作川	961114	56.90	0.27				*1

YS:横須賀の略, Na:ナトリウムイオン, K:カリウムイオン
Mg:マグネシウムイオン, Ca:カルシウムイオン, Cl:塩素イオン
NO3:硝酸イオン, SO4:硫酸イオン, HC03:炭酸水素イオン
H2SiO3:矽酸, HB02:珽ホウ酸, Fe:鉄
H2S:総硫化水素, *1:温泉保護対策調査(1996)
*2:神奈川県温泉地学研究所(1997)
*3:温泉分析試験結果
河川の採水地点は図1の×で示す。