

神奈川県地下水の主要化学成分について

石坂信之, 栗屋 徹, 平野富雄

神奈川温泉地学研究所

Content of Major Chemical Components in Ground Waters
in Kanagawa Prefecture

by

Nobuyuki ISHIZAKA, Toru AWAYA and Tomio HIRANO

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

The frequency distribution and statistical data of major chemical components (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO_4 , HCO_3 , NO_3 and H_2SiO_3) have been studied in ground waters in Kanagawa prefecture. The results showed that the frequency distribution of Na, Ca and SO_4 are not in accord with logarithmic normal distribution, and the average content is in the order : $\text{HCO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Ca} > \text{Na}, \text{NO}_3 > \text{Cl} > \text{Mg} > \text{K}$.

Further discussion showed that based on the natural features of the sampling point, each class of data could clarify the content of the chemical components at a local area.

Key words: chemical components, ground water, statistical data, Kanagawa

1 はじめに

神奈川県は西部、北部に箱根火山、丹沢などの山岳地域を擁し、東部、南部は東京湾と相模湾に面している。また、多摩川、相模川、酒匂川などの河川によって扇状地や平野が形成され、比較的狭い地域の中に様々な地形（地質）がある。

近年、有機塩素系化合物などによる地下水の汚染が各地で顕在化している。汚染物質は微量であっても有害性の点から懸念されているが、微量汚染物質が地下水の性質を決めることはない。地下水の性質を決めているのは主要化学成分である。しかし、地下水の主要化学成分の平均値や濃度の度数分布は河川水ほどには知られていない。このため、地下水の主要化学成分等の統計値等を取りまとめることとした。

2 対象とした地下水と分布

神奈川県下の一般的な地下水を対象とし、特殊な地下水は対象から除いた。特殊な地下水とは、水温25℃以上あるいは塩水化した地下水（塩化物イオン200mg/ℓ以上を含有するもの）である。対象とした地下水には、湧水や家庭用の井戸のほか、工場、事業場の井戸も含まれている。

地下水の採水場所は県西部の足柄平野が多く、県東部は少ない。この理由の一つは、足柄平野が当研究所から近くにあり採水に便利であったのに対して、県東部は遠いため採水の機会が少なかったことによる。もう一つの理由は、足柄平野では地下水の利用が多く、県東部は少なくなっているからである。地下水を採取した211地点の分布を図1に示す。

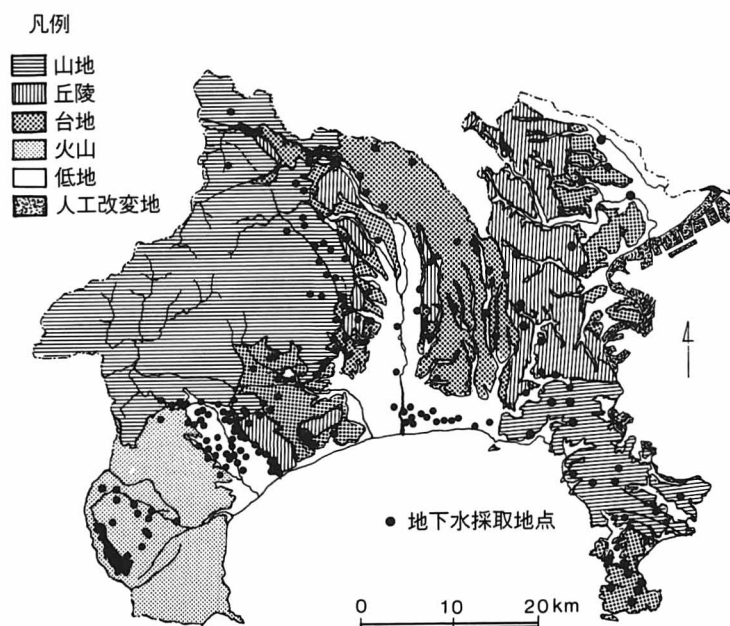


図1 地下水採取地点の分布

この地図の地形は大略のものである。実際の地形分類は、5万分の1縮尺の細地形でおこなった。

表1 主要項目の測定法

項 目	略 号	測 定 法
水温	Temp	水銀温度計による
pH	pH	比色管法（およびガラス電極法）
ナトリウムイオン	Na	原子吸光光度法
カリウムイオン	K	フレイム光度法または原子吸光光度法
マグネシウムイオン	Mg	原子吸光光度法
カルシウムイオン	Ca	EDTAによる（Ca+Mg）の測定値からMgを差引く、間接法
塩化物イオン	Cl	イオンクロマトグラフ法またはモール法
硫酸イオン	SO ₄	イオンクロマトグラフ法
炭酸水素イオン	HCO ₃	アルカリ度測定による
硝酸イオン	NO ₃	イオンクロマトグラフ法
メタ珪酸	H ₂ SiO ₃	モリブデン青吸光光度法
蒸発残留物	ER	全蒸発残留物（110℃）
電気伝導度	EC	電気伝導度計による
溶存固形物総量	Total	陽イオン、陰イオンおよびメタ珪酸の合計値（mg/l）

表2 地形分類別 地下水採水地点数

記 号	地 形 名	地 点 数
S	火 山・山 地	23
	a 山 地	8
	b 火 山 山 麓 地	4
d e f g h i k	丘 陵 地	23
	ローム被覆丘陵地	12
	台 地・段 丘	41
	岩 石 性 台 地	4
	台 地 斜 面 地	6
	谷 底 低 地	25
	扇 状 地	32
M	海 岸 低 地	35
l m n o	氾 濫 平 野	5
	自然堤防地域	1
	背湿地（三角洲性低地）	7
	砂丘及び沿岸平野	2
合 計		211

3 主要化学成分等について

原則として、採水地点で水温、pHを測定し、当日にメタ珪酸の分析（発色）と炭酸水素イオン（アルカリ度）の分析を行った。分析項目は、地下水の主要化学成分のナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、塩化物イオン、硫酸イオン、硝酸イオン、炭酸水素イオン、メタ珪酸と蒸発残留物、電気伝導度である。これらの分析法を表1に示す。平均値等の算出については、これらの項目のほか、溶存固形物総量（陰イオン、陽イオンおよびメタ珪酸（H₂SiO₃）の合計量）を求めた。調査した地下水の測定結果の詳細については、別表に示す。

4 地下水の分類について

当研究所では従来から、地下水をその胚胎している地質によって分類し、地下水の化学成分の成因を検討してきた（例えば、神奈川県温泉研究所地下水試錐調査グループ、1970、栗屋ほか、1972、平野ほか、1988）が、今回は全ての採水地点の正確な地質を把握できなかったため、地質に代わって地形から採水地点の分類を試みた。当然ながら、地下水をその胚胎している地質から分類する方法に比べて、井戸の深さなどの情報を反映できないなど不備があるが、反面、分類方法は単純であるので、地質の詳しい知識がない場合にもこの報告の結果を利用しやすいと思われる。

地形分類は、神奈川県環境部（1984）がおこなった地形分類によった。この分類では、神奈川県の地形を16に分類し、5万分の1の縮尺の地図に表わしている。採水した地点を地形によって分類したが、16の分類の中の「埋立地」に相当する地点は入っていなかった。また、山地、火山地、岩石性台地、台地斜面地、後背湿地（三角洲性低地）、砂丘及び沿岸平野はデータ数が少なかった。このため、山地、火山地、火山山麓地のデータは火山・山地として、氾濫平野、自然堤防地域、後背湿地（三角洲性低地）、砂丘及び沿岸平野は海岸低地として統合した。この結果、実際に適応した地形は9種類になった。分類した地形と地下水の採水地点数を表2に示す。

表3 神奈川県地下水の主要項目の統計値

項 目	最小値	最大値	算術平均値	幾何平均値	標準偏差	75%範囲	データ数
蒸発残留物	32	966	241	215	127	125 ~ 377	200
溶存固形物総量	82	984	301	279	134	193 ~ 405	197
電気伝導度($\mu\text{S}/\text{cm}$)	49.5	866	298	259	168	150 ~ 499	104
pH(—)	5.8	9.8	7.1	7.1	0.66	6.4 ~ 7.7	192
ナトリウムイオン	3.9	229	23.9	15.9	32.6	7.7 ~ 41.8	211
カリウムイオン	0.21	21.4	2.7	1.8	2.88	0.76 ~ 5.6	211
マグネシウムイオン	0.06	33.9	10.9	8.7	6.35	5.1 ~ 17.8	211
カルシウムイオン	0.50	146	26.5	21.8	16.0	13.3 ~ 39.5	211
塩化物イオン	2.0	159	21.1	13.4	25.2	4.2 ~ 34.5	211
硫酸イオン	0.00	190	27.4	17.2	27.8	6.6 ~ 47.0	211
炭酸水素イオン	23.2	555	110	97.0	66.5	60.3 ~ 164	211
硝酸イオン	0.00	170	23.8	10.0	28.7	3.3 ~ 52.3	197
メタ珪酸	19.7	99.8	55.5	53.0	16.2	37.1 ~ 75.5	211

75%範囲：データを大きさの順に並べ、最小値から数えて12.5%の値から87.5%の値まで
標準偏差：不偏標準偏差 単位：mg/l

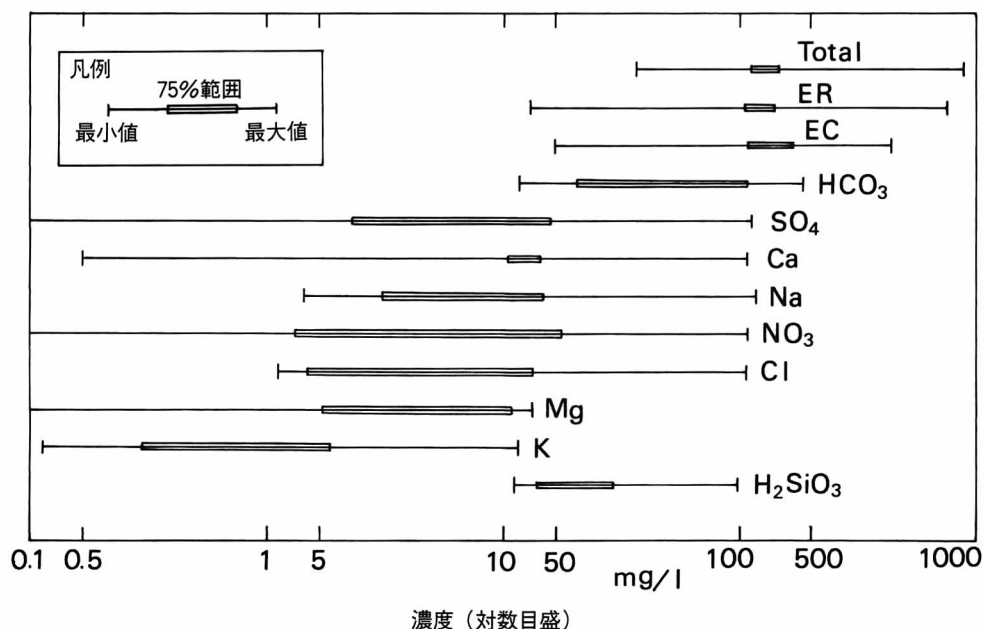


図2 地下水の主要項目の濃度範囲

75%範囲：データを大きさの順に並べ、最小値から数えて12.5%の値から87.5%の値まで。

5 主要項目の度数分布と範囲

5. 1 全データの度数分布と範囲

採水地点の地理的分布にかたよりのあるが、全データの統計値を表3に、濃度範囲を図2に示した。表と図の中にある「75%範囲」とは、全データを濃度順（または大きさの順）に並べて、最小値から数えて12.5%の値と87.5%の値の間の範囲（全データの75%はこの範囲にある）である。幅広い範囲の試料について取りまとめるとき、75%範囲は極端に高濃度または低濃度の特殊なデータを避けて、多くのデータの通常の範囲を示すと思われる。図3に度数分布を示した。

また、一般に地下水の化学成分は、対数正規（確率）分布になるといわれている。半谷（1960）はカルシウムイオン、マグネシウムイオン、硫酸イオン、メタ珪酸（珪酸）、蒸発残留物が対数正規分布であることを示した。このため、神奈川県地下水の化学成分が対数正規分布かどうかの検討をおこなった。図4は対数正規確率図であり、この図で直線とみなすことができれば対数正規分布である。メタ珪酸、蒸発残留物、溶存固形物総量は直線とみなせるが、ナトリウムイオンは上に凸、カルシウムイオン、硫酸イオンは下に凹型の分布型となり明らかに対数正規分布にはならない。このように、多くの項目が対数正規分布にはならなかった（石坂ら、1992）。

化学成分

ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、塩化物イオン、硫酸イオン、硝酸イオン、炭酸水素イオン、メタ珪酸について濃度範囲を比較すると、最も濃度範囲が広いのは炭酸水素イオンである（図2参照）。深井戸の水や有機分を含む地下水は炭酸水素イオンが、多く含まれている。次いで濃度範囲が広いのはナトリウムイオンであるが、75%範囲をみると、硝酸イオンや硫酸イオンの濃度範囲も広い。しかし、マグネシウムイオンやカリウムイオンは濃度範囲が狭く、特に、カリウムイオンについては75%範囲が0.8mg/ℓから5.6mg/ℓと極端に狭い範囲にある。

pH、蒸発残留物、電気伝導度、溶存固形物総量

pHは、pH6.6とpH7.4付近に山がある2山型の度数分布となる（図3参照）。蒸発残留物、電気伝導度、溶存固形物総量の75%範囲を比較すると、溶存固形物総量が最も範囲が狭い。平均値に対する標準偏差についても、溶存固形物総量が最も変動の少ない項目であることを示している。

蒸発残留物と溶存固形物総量の関係

蒸発残留物と溶存固形物総量の関係を図5に示した。図中の直線は、蒸発残留物（ER）と溶存固形物総量（Total）の回帰式 $Total = 59.9 + 0.999 \times ER$ を示している（相関係数0.99）。溶存固形物総量が500mg/ℓ以下では、ほとんどのデータはこの式の周囲に散布している。500mg/ℓ以上では、溶存固形物総量が大になるにつれてデータが分散している。溶存固形物総量の代わりに、化学成分の蒸発乾固を考慮した蒸発残留物の推算値（鈴木、1964） $ER(Calc) = Na + K + Mg + Ca + Cl + SO_4 + NO_3 + 0.492HCO_3 + 0.769H_2SiO_3$ （係数は、 $CO_3/2HCO_3 = 0.492$ 、 $SiO_2/H_2SiO_3 = 0.769$ を意味している。）を使うと、図6に示されるように推算値は蒸発残留物とほぼ一致する。特に、蒸発残留物が500mg/ℓ以下では推算値と実測値のばらつきが少ないことが判る。

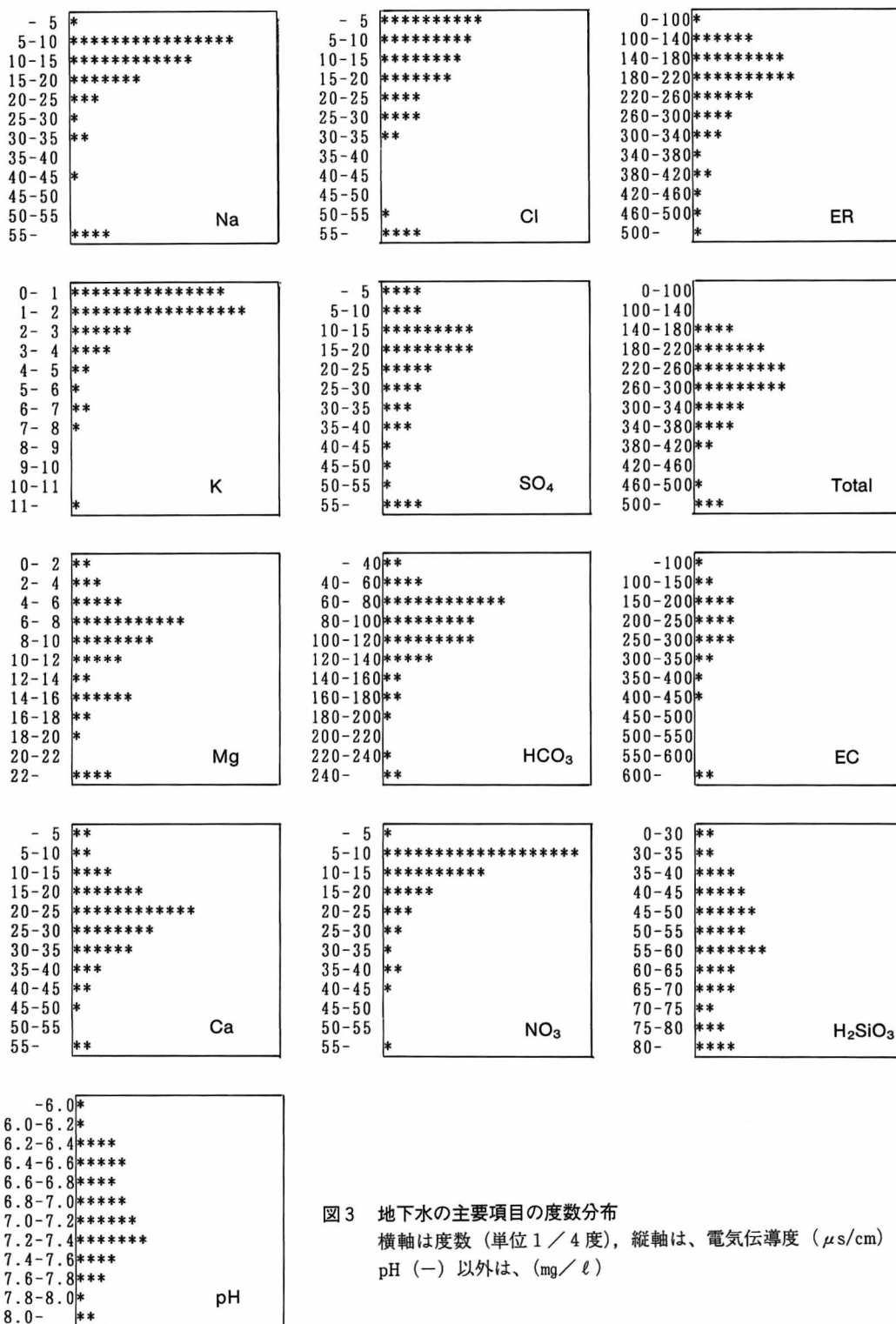


図3 地下水の主要項目の度数分布

横軸は度数（単位 1 / 4 度），縦軸は、電気伝導度（ $\mu\text{s}/\text{cm}$ ）と pH（－）以外は、 (mg/ℓ)

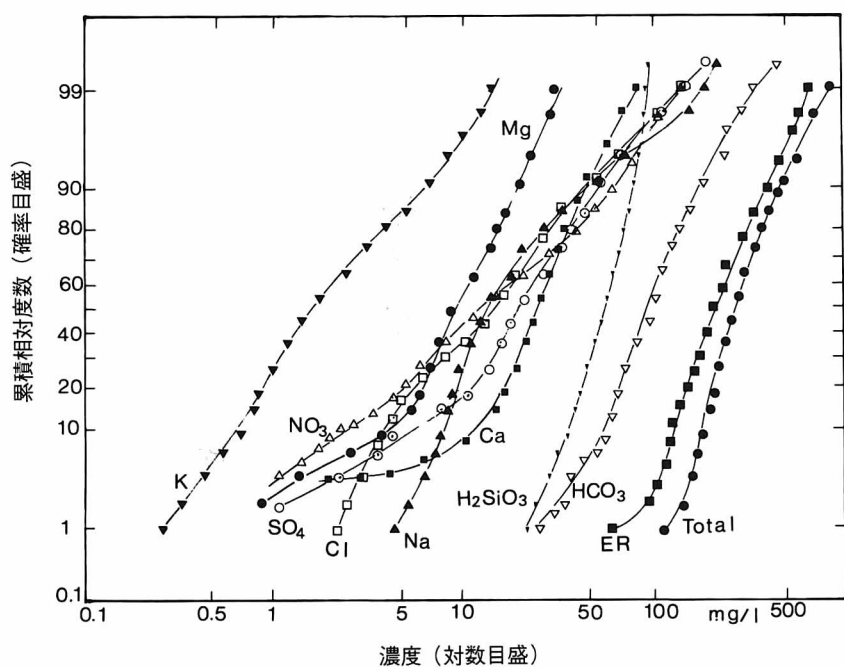


図4 対数正規分布についての検討

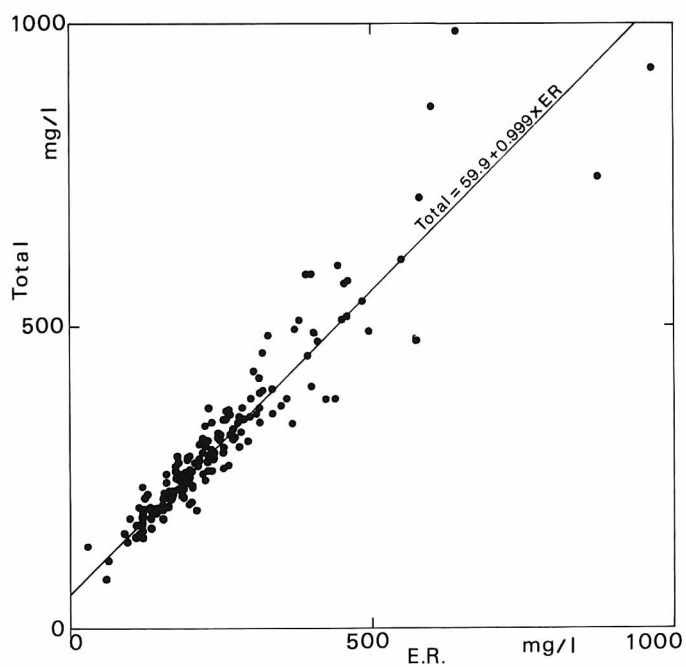


図5 蒸発残留物と溶存固形物総量

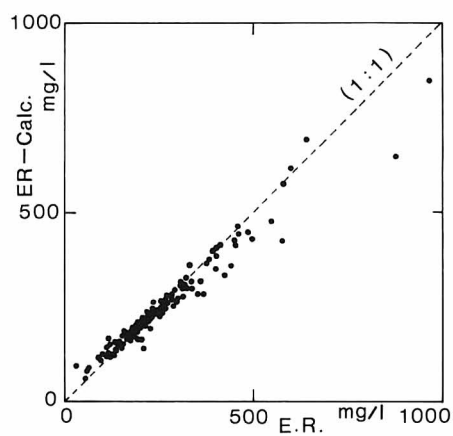


図6 蒸発残留物と化学成分から求めた蒸発残留物の推算値

5. 2 地形別の度数分布

採水地点を地形別に分類し、成分項目別に平均値を求めた結果を表4に示した。また、データ数が20以上ある6種類の地形（「火山・山地」、「丘陵地」、「台地・段丘」、「谷底低地」、「扇状地」、「海岸低地」）について度数分布を図7に示した。

「火山・山地」の地下水は、蒸発残留物、電気伝導度、溶存固形物総量（以下、この3項目を便宜上、「溶存成分量」と呼ぶ）とも少ない。度数分布も低濃度側に分布している。ナトリウムイオンを

表4 主要項目の地形別平均値

項 目	地 形 別 平 均 値					
	火山・山地	丘陵地	台地・段丘	谷底低地	扇状地	海岸低地
蒸発残留物	167	278	206	272	173	296
溶存固形物総量	213	---	271	347	234	372
電気伝導度(μs/cm)	166	---	---	---	---	475
pH(－)	7.0	7.4	6.9	7.0	7.2	7.4
ナトリウムイオン	10.4	32.5	14.1	28.6	10.3	46.4
カリウムイオン	1.5	3.0	2.6	3.5	1.5	4.1
マグネシウムイオン	6.4	11.6	11.8	11.9	8.16	12.7
カルシウムイオン	22.8	28.7	27.0	33.1	22.3	23.1
塩化物イオン	9.5	20.6	18.3	22.4	6.9	37.7
硫酸イオン	31.2	39.0	22.3	37.6	17.9	23.8
炭酸水素イオン	70.2	137	86.4	122	99.2	161
硝酸イオン	9.0	20.8	35.4	27.2	11.8	12.7
メタ珪酸	52.6	57.4	50.2	55.3	56.1	56.0

---：データ数が20未満のため平均値を算出していない 単位：mg/l

始めとするほとんどの化学成分は少ないが、硫酸イオンは比較的多い。硫酸イオンが多い地下水は、硫化鉱物を多く含む地層中の地下水によく見受けられる。メタ珪酸は平均値から言うと少ないが、分布は広がっている。これはメタ珪酸に富んでいる箱根火山山麓の地下水が含まれているからである。

「丘陵地」の地下水は、溶存成分量、メタ珪酸、炭酸水素イオン、ナトリウムイオン、カルシウムイオンが多く、地層中で岩石とよく反応した滞留時間の長い地下水と考えられる。このことは、ナトリウムイオン、カルシウムイオンが多い割にはマグネシウムイオンとカリウムイオンが少ないことから推察される。

「台地・段丘」と「谷底低地」の地下水は溶存成分量が平均的であり、硝酸イオンが多い点が似ている。しかし、「台地・段丘」の地下水は硫酸イオンが少なく、カルシウムイオンが多いが、「谷底低地」の地下水は硫酸イオンが多い点が異なっている。

「扇状地」の地下水は溶存成分量が少なく、ナトリウムイオンを始めほとんどの化学成分が少ない。また、「扇状地」の地下水のもう一つの特徴は、化学成分の濃度範囲が狭いことである。どの化学成分の濃度範囲も狭いということは「扇状地」の地下水が試料によるばらつきが少なく、水質がよく似

	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数
Na	0- 5	***	*			
	5-10	*****	*****	*****	***** (74)	****
	10-15	*****	*****	*****	*****	****
	15-20		*****	*****		**
	20-25		***		****	*
	25-30		*		**	*
	30-35		*		**	*
	35-40		*			
	40-45	*				*
	45-50		*	*		
	50-55		**	*		
55-		***		*		*****
K	0- 1	*****	*****	*****	*****	*****
	1- 2	*****	****	*****	*****	*****
	2- 3	****	*****	**	***	*
	3- 4	**	*		****	****
	4- 5		*			***
	5- 6		*			*
	6- 7		*		**	**
	7- 8			*		
	8- 9		*	*		
	9-10		*	*		
	10-11					
11-			*	*		
Mg	0- 2	*	****		*	*
	2- 4	*****	*			**
	4- 6	****	****	*	*	
	6- 8	*****	*	*****	****	*****
	8-10	*****	*	**	*****	**
	10-12	*	**	*****	*	***
	12-14			**	*	
	14-16	*	****	**	****	*
	16-18		*	**		
	18-20		**		*	
	20-22			*		
22-		***	*	**		***
Ca	0- 5		****			*
	5-10	**	*		*	**
	10-15	*****	*		*	*
	15-20	***		**	****	*****
	20-25	*****	***	*****	***	*****
	25-30	**	**	*****	***	*****
	30-35	**	**	*****	*****	*
	35-40		****	*	*	*
	40-45	**	**		*	*
	45-50		*		**	
	50-55					
55-	*	**		****		
Cl	0- 5	*****	*	*	*****	***
	5-10	*****	*****	***	*****	***
	10-15	****	****	*****	*	***
	15-20	*	****	*****	*	
	20-25		**	****		**
	25-30		****		****	***
	30-35		*	**		
	35-40	**		*		
	40-45			*		
	45-50					
	50-55					
55-		*	*			*****
	火山・山地	丘陵地	台地・段丘	谷底低地	扇状地	海岸低地

図7 地形分類別度数分布 (その1)

「*」1個が相対度数4%、数字はグラフがオーバーするものについて%値を記した。

	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数
SO ₄	0- 5	***	**	***		***
	5-10	**	**	**	*	*
	10-15	**	**	*****	***	***
	15-20	*****	**	*	*	*****
	20-25		**	****	**	***
	25-30	*	*	***	****	*
	30-35		***		****	*
	35-40	*	****	*	**	*
	40-45		*	*	**	
	45-50	***	*	*		
	50-55	*	*		*	*
	55-	***	****		**	*
HCO ₃	0- 40	***		*		
	40- 60	*****		**	*	
	60- 80	*****	****	*****	*****	
	80-100	*****	****	*****	*****	
	100-120	**	***	**	*****	*****
	120-140		*****	***	**	**
	140-160	*	*		*	***
	160-180		**			***
	180-200					**
	200-220					
	220-240		*		*	*
	240-		**		**	**
NO ₃	0- 5	***** (56)	*****	*	***	*****
	5-10	***	***	**	**	*****
	10-15	***	*	**	****	*****
	15-20	*		**	**	*****
	20-25	*	*	**	**	*
	25-30		**	*	**	
	30-35		*		***	
	35-40			*	*	
	40-45	*		*	*	
	45-50		*			
	50-55			*		
	55-	*	**	*****	***	
H ₂ SiO ₃	0-30	**	*	*	**	
	30-35	****	*	*		**
	35-40	***	***	**	**	
	40-45		*	*****	***	**
	45-50	**		**	*****	**
	50-55	*	**	**	**	****
	55-60	**	*	***	****	****
	60-65	**	****	*	**	**
	65-70	***	*****		*	*
	70-75	*	*		*	*
	75-80	*	*		***	**
	80-	**	*	*	*	
ER	0-100	****				
	100-140	*****	****	***	*	*****
	140-180	***	**	****	****	***
	180-220	*****	***	*****	*****	***
	220-260	**	***	*	*****	*****
	260-300	**	**	****		**
	300-340		***		**	***
	340-380	*	*		**	
	380-420		*		*	**
	420-460		**		*	
	460-500		*		*	**
	500-		*		*	*
	火山・山地	丘陵地	台地・段丘	谷底低地	扇状地	海岸低地

図7 地形分類別度数分布（その2）

「*」1個が相対度数4%、数字はグラフがオーバーするものについて%値を記した。

	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数	相対度数
0-100*						
100-140**						
140-180*****		**	**			
180-220***	**	**	**	**		
220-260*****	*	*****	*****	*****	***	
Total 260-300***	**	*****	*****	*****	**	
300-340**	*****	*	*	**	*****	
340-380*	**	**	**	*	****	
380-420	***	*	*	**		
420-460				*		
460-500	*			*	**	
500-	*****			***	***	
	火山・山地	丘陵地	台地・段丘	谷底低地	扇状地	海岸低地

図7 地形分類別度数分布（その3）

ていることを示している。これは、「扇状地」の地下水はその帯水層中で成分が増えないためである。

「海岸低地」の地下水は溶存成分量が多い。炭酸水素イオンが多く、この量が溶存成分の多いことに寄与している。また、度数分布から明らかなように、塩化物イオンとナトリウムイオンの多い地下水もあり、これは海水の影響があると考えられる。

表4の主要項目の地形別平均値の差に意味があるかどうかを検討するため、一元配置法による平均値の検定（増山、1980）を行った。結果だけを記すと、蒸発残留物やナトリウムイオンなどの多くの化学成分は有為な差があった。これらの平均値が、地形で分類した特徴を示していると考えている。しかし、メタ珪酸および特定の地下水のカルシウムイオンと硫酸イオンは5%の危険率で有為な差がないことが判った（①カルシウムイオンについては、「丘陵地」、「谷底低地」の平均値に有為な差がない。②硫酸イオンについては、「台地・段丘」、「海岸低地」の平均値に有為な差がない。）。

6 化学成分の特徴

化学成分の比率を検討するため、陽イオン、陰イオンのミリ当量を求めて全データをトリリニヤーダイアグラムに記入した（図8）。陽イオンの三角図の端成分は、ナトリウムイオンとカリウムイオンの合計、カルシウムイオンおよびマグネシウムイオンである。陰イオンの三角図の端成分は、硫酸イオンと硝酸イオンの合計、炭酸水素イオンおよび塩化物イオンである。

トリリニヤーダイアグラムで判ることは、菱型の左側と上部にデータが集中していることである。さらによく見ると、大きな菱型の中の左側の小さな菱型の部分にデータが多いことである。この部分は、アルカリ土類炭酸塩型と呼ばれる地下水である。陽イオンの三角図では、中央やや左下の部分にデータが集中している。おおよそ、カルシウムイオン80%、マグネシウムイオン50%、ナトリウムイオン+カリウムイオン20%の位置を中心にした領域である。陰イオンの三角図では、斜め左側にデータが集まっているが陽イオンほどデータは集中していない。

地形別の特徴で気がつくことは、データの集中度（あるいは、ばらつき具合）である。トリリニヤーダイアグラムや三角図でデータの集中する領域からはずれているデータの多くは「海岸低地」と「丘陵地」の地下水である。特に、「海岸低地」の地下水は、陰イオンの三角図の下側にデータが集まっているので硫酸イオン+硝酸イオンの割合が小さいことが判る。一方、「扇状地」の地下水は三

角図、トリリニヤーダイアグラムのいずれでもデータが集中していて、水質が均一であることを示している。「海岸低地」や「丘陵地」の他にデータが分散しているのは、「台地・段丘」の地下水である。「台地・段丘」の地下水の分散具合は、特に陰イオンで大きい。これは、「台地・段丘」の地下水の炭酸水素イオンの濃度範囲が幅広い（ばらつきが大きい）ことによる（図7参照）。

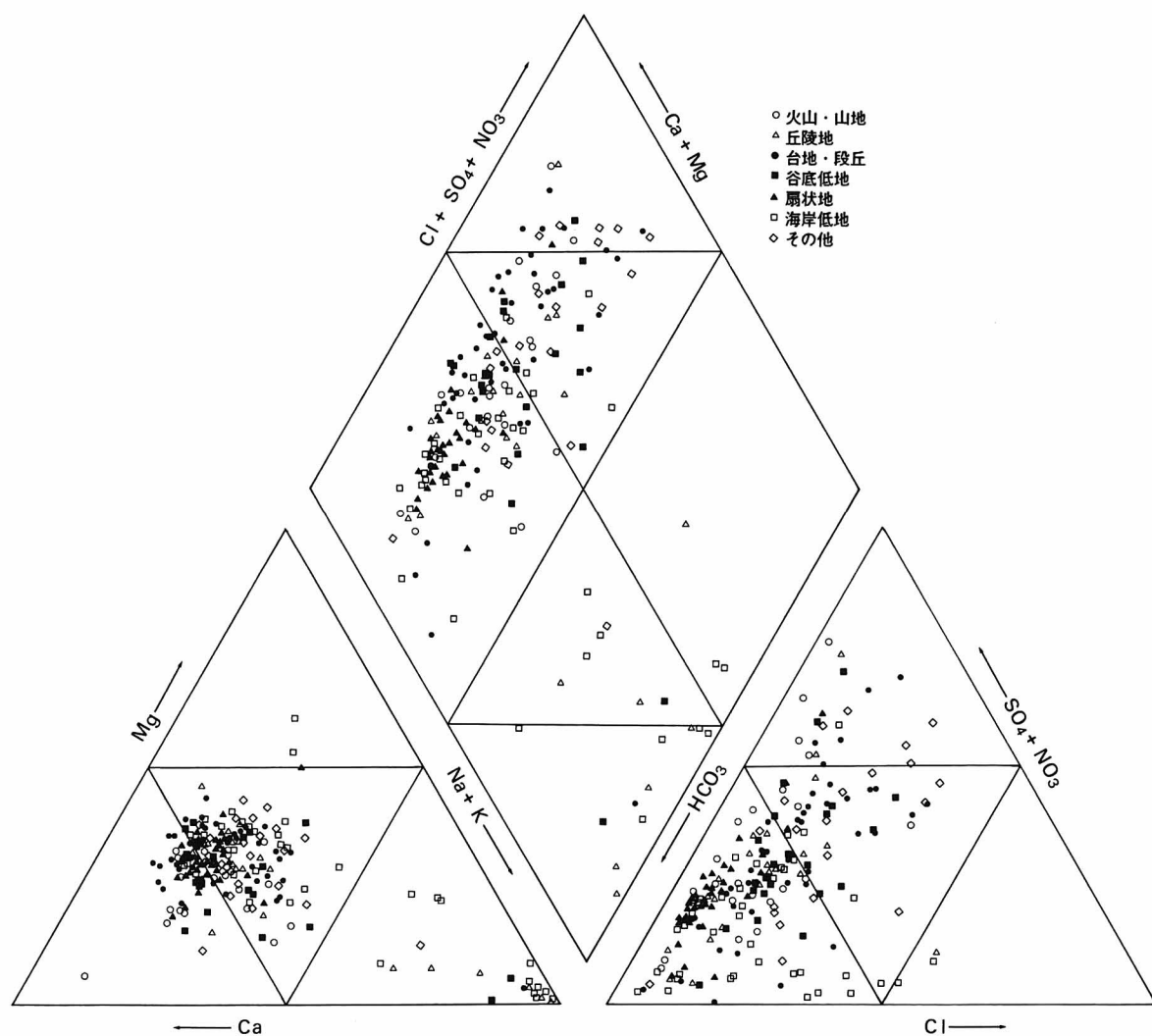


図8 トリリニヤーダイアグラム（当量%）

7 まとめ

神奈川県下の一般的な地下水を対象とし、主要化学成分、蒸発残留物、溶存固形物総量等の統計値を明らかにした。また、地下水を採取地点の地形により、「火山・山地」、「丘陵地」、「台地・段丘」、「谷底低地」、「扇状地」、「海岸低地」の6地形に大別し、各々の特徴を明らかにした。

地下水採取地点には地理的な偏りがあり、全データの平均値を使う場合にはこの点を考慮しなければならないが、全データの75%が入る「75%範囲」や、代表的な6地形別の平均値は、今後、改訂または修正されずとも地下水の特徴を把握するための一つの目安になると考える。

なお、採水した地下水の中には肥料等によって汚染されているものもあると考えられる（寺尾ほか、1985）が、現在のところ、汚染の有無や程度を明らかに出来ないで、これらの要素を含んだ統計値であり、地形分類であることも記しておきたい。

今後、さらに多くのデータをもとに、精度の良い平均値や濃度範囲を取りまとめ、あわせて統計学的な検討もおこなう必要がある。

8 謝辞

地下水の採水にあたり、井戸や湧水の所有者や管理者には快く協力して戴いた。厚くお礼申し上げます。採水について協力して戴いたり、報告について議論して戴いた当研究所の연구원の方々に厚く感謝いたします。

また、日ごろから有益な御助言をして戴いた大木靖衛 元温泉地学研究所所長（現新潟大学教授）に厚く感謝いたします。

9 文献

栗屋 徹, 小沢 清, 尾上金寿, 荻野喜作, 平野富雄(1972) 大磯丘陵南西部の地下水の水質, 神奈川温泉地学研究所報告, Vol.3, No.2, 83-94.

半谷高久(1956) 水質調査法. 丸善, p56.

平野富雄, 石坂信之, 荻野喜作, 横山尚秀, 大木靖衛, 栗屋 徹, 結田康一(1988) 足柄平野とその周辺地域の地下水の水質について, 神奈川温泉地学研究所報告, Vol.19, No.4, 109-133.

石坂信之, 栗屋 徹, 平野富雄(1992) 神奈川県の地下水の主要化学成分の分布, 1992年度地球化学年会講演要旨集, P158.

神奈川県環境部(1984) 神奈川県地域環境資源情報書.

神奈川県温泉研究所地下水試錐調査グループ(1970) 伊勢原付近の地質と地下水, 神奈川温泉地学研究所報告, Vol.1, No.12, 21-48.

増山元三郎(1980) 統計計算ポケットブック. 日本規格協会. p20.

鈴木伸二(1964) 温泉科学, Vol.15, No.1, 42-49.

寺尾 宏, 梶川正勝, 森下有輝, 加藤喜久雄(1985) 畑作地帯の地下水に対する農薬、肥料の影響, 地球化学, Vol.19, No.1-2, 31-38.

別表1 神奈川県地下水の全データ

No.	地形	地 点 (所 在 地)	年月日	Temp	pH	ER	EC	Total
1	a	藤野町沢井1995	840801	16.0	7.3	286	-	363
2	a	藤野町牧野14529	840802	-	-	201	-	238
3	a	松田町神山975-11	821021	16.0	7.3	169	-	224
4	a	清川村宮ヶ瀬1178	840801	13.8	6.1	155	-	205
5	a	松田町湯ノ沢	821021	15.3	7.4	192	-	229
6	a	山北町皆瀬川1-1	821021	16.1	7.0	124	-	169
7	a	山北町平山	821021	14.9	7.7	133	-	165
8	a	松田町庶子880	821021	16.7	6.9	368	-	339
9	b	箱根町芦之湯	830728	14.9	-	58	49.5	82.1
10	b	箱根町仙石原水土野1296	831020	15.0	-	208	241	267
11	b	箱根町元箱根旧机場159-169	830609	16.7	-	112	93.5	152
12	b	箱根町塔ノ沢	821022	15.0	7.0	92	115	156
13	c	南足柄市塚原2547	820916	16.0	7.2	204	-	237
14	c	箱根町仙石原934	830713	14.1	-	66	93.5	112
15	c	箱根町笛塚443-17	821021	17.1	6.4	155	183	193
16	c	箱根町小湧谷491-1	821021	22.1	7.0	202	217	283
17	c	箱根町仙石原89	830525	13.3	-	276	340	316
18	c	箱根町二ノ平1055	820913	18.5	6.3	137	172	204
19	c	箱根町強羅1320	821007	19.3	6.6	230	273	262
20	c	箱根町仙石原1237	830601	13.5	-	32	94.3	134
21	c	箱根町鷹ノ巣	831005	15.5	-	227	-	243
22	c	小田原市府川37	821101	18.3	7.2	101	-	178
23	c	箱根町元箱根大芝80-1	830921	17.5	-	122	117	159
24	d	大井町赤田758	821028	19.2	6.5	317	-	389
25	d	横須賀市大矢部1-5-10	830609	16.6	7.3	452	-	508
26	d	清川村煤ヶ谷1570-3	820419	-	-	165	-	-
27	d	大井町山田819	821028	16.6	6.6	118	-	189
28	d	小田原市田島1209	821007	16.2	-	494	-	480
29	d	厚木市七沢2776	821025	20.3	9.8	162	-	-
30	d	二宮町中里1312	821102	16.3	7.1	550	-	609
31	d	清川村煤ヶ谷2143	840802	16.5	7.5	197	-	279
32	d	小田原市曾我別所14	821007	15.7	7.7	218	-	313
33	d	厚木市七沢2607	821025	22.6	9.8	125	-	-
34	d	小田原市国府津2064	821007	15.8	6.9	268	-	331
35	d	二宮町中里2-1-1	831109	18.7	6.5	389	-	586
36	d	小田原市国府津2066	821007	18.5	6.4	248	-	313
37	d	小田原市国府津2038	821007	15.3	6.9	360	-	381
38	d	鎌倉市十二所103	831020	16.1	7.5	322	395	397
39	d	小田原市国府津2029	821007	19.6	6.6	226	-	299
40	d	横須賀市野比1807	830609	16.0	7.0	268	-	326
41	d	清川村煤ヶ谷1611-3	820419	16.4	9.8	140	-	-
42	d	大井町山田355	821028	17.1	7.5	118	-	236
43	d	葉山町上山口1368	830726	17.3	7.0	200	-	202
44	d	小田原市国府津2038	821007	17.1	6.6	336	-	356
45	d	横浜市戸塚区上郷町	831020	16.4	7.6	260	323	346
46	d	横須賀市阿部倉町清水238	830726	15.2	7.7	455	-	572
47	e	横浜市港北区佐江戸2055	831027	15.0	6.0	255	302	264
48	e	中井町松本1023	821028	17.2	6.8	207	-	274
49	e	小田原市曾我谷津429	821012	16.5	6.4	307	-	422
50	e	横浜市戸塚区小雀町1820	831020	15.8	6.4	122	144	150
51	e	小田原市上曾我1912	821012	16.1	6.4	312	-	355
52	e	中井町境1119	821028	15.7	6.9	174	-	222
53	e	小田原市上曾我1944	821012	15.9	7.1	271	-	317
単 位				℃	-	mg/l	μs/cm	mg/l

Na	K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	H ₂ SiO ₃	Depth	No.
41.2	2.4	7.3	40.7	37.1	61.4	145	0.00	27.9	-	1
7.3	0.82	9.1	25.7	11.4	14.6	104	16.3	49.2	-	2
9.6	0.75	8.3	28.4	13.8	19.2	100	12.5	31.4	28	3
9.9	3.8	7.1	20.2	14.3	8.7	84.8	21.7	34.6	9.9	4
13.1	0.86	6.4	31.2	18.9	26.4	94.2	7.3	30.4	11	5
8.8	0.88	5.6	17.3	7.1	13.5	69.1	10.2	36.4	30	6
7.0	0.72	3.7	22.5	2.3	18.9	84.8	3.7	21.0	湧水	7
12.1	1.0	15.7	42.8	13.6	51.0	85.4	56.1	60.9	湧水	8
3.9	0.66	1.4	5.4	3.5	3.8	24.5	0.00	39.0	湧水	9
12.6	2.0	10.2	23.3	4.3	48.0	94.8	1.9	70.0	-	10
4.9	1.2	3.5	9.1	2.2	19.2	35.2	2.6	74.6	-	11
12.2	0.93	2.6	10.7	9.7	7.9	56.5	3.1	52.2	湧水	12
9.0	1.4	8.8	21.9	7.3	16.0	61.6	41.4	69.2	30	13
5.5	0.77	3.2	10.1	5.1	19.2	29.5	3.3	35.7	湧水	14
8.6	1.1	7.1	19.7	4.6	48.4	42.1	1.6	59.4	-	15
12.4	2.6	10.0	24.5	4.2	36.5	102	2.1	88.4	-	16
8.6	0.78	2.8	64.2	2.0	149	54.0	0.00	34.5	-	17
10.2	2.4	5.2	16.4	8.8	19.2	68.4	10.3	62.7	湧水	18
11.8	3.7	6.6	32.7	35.9	46.7	44.0	5.4	75.5	-	19
4.3	0.45	2.5	12.8	2.5	4.2	60.3	0.00	46.8	-	20
11.8	1.4	10.0	21.1	2.5	67.6	44.6	1.7	82.6	-	21
6.8	1.3	4.6	13.0	2.9	2.2	73.2	5.4	68.8	-	22
7.0	2.0	4.4	10.3	3.2	15.7	56.5	1.4	58.7	-	23
20.1	8.0	18.4	36.9	30.0	19.5	130	60.3	65.3	<10	24
104	2.8	6.0	25.2	121	32.8	137	4.2	75.3	32	25
52.4	0.26	0.18	0.50	7.2	6.1	129	-	64.0	3	26
10.8	2.8	6.7	14.0	6.0	19.9	66.6	11.0	50.9	7.2	27
14.0	1.3	30.2	46.8	11.9	113	72.8	121	68.8	湧水	28
50.6	0.91	0.88	1.1	13.2	32.8	79.7	-	39.5	1.2	29
27.8	9.0	29.8	80.5	29.4	102	237	28.2	65.3	7	30
58.2	1.5	2.3	7.3	8.0	38.4	134	3.7	25.6	50	31
13.2	1.5	14.3	33.6	16.9	26.2	166	4.3	37.2	-	32
46.6	0.81	0.88	1.4	6.1	24.3	93.6	-	38.6	-	33
17.7	2.9	16.7	28.0	11.4	47.0	129	21.0	57.7	8	34
34.3	4.9	28.7	58.9	32.1	14.0	346	0.00	67.2	9	35
17.0	5.6	11.0	28.2	16.6	24.6	117	29.9	63.4	4.9	36
24.5	3.4	14.8	38.7	16.3	75.1	97.3	46.0	65.1	湧水	37
19.6	2.8	19.8	44.6	22.6	53.4	164	2.2	67.8	3	38
18.1	6.5	9.9	22.2	15.0	36.5	111	8.9	70.9	-	39
20.0	2.6	5.9	37.2	25.2	36.7	107	9.7	82.1	2.5	40
38.7	0.32	0.29	1.2	3.6	10.2	97.2	-	30.8	15	41
10.3	2.5	10.5	20.1	7.5	5.4	125	2.3	52.1	<10	42
18.4	0.78	5.1	20.2	18.4	31.4	60.3	5.9	42.0	湧水	43
22.7	2.7	14.5	36.9	20.7	68.6	96.7	32.4	60.8	4.3	44
12.7	1.9	15.0	42.8	9.0	39.0	157	1.4	67.2	>10	45
95.7	2.9	5.6	34.5	26.9	40.7	299	3.6	63.4	湧水	46
15.6	5.1	16.0	20.8	32.6	15.9	36.4	75.8	45.4	-	47
16.7	0.77	11.4	29.9	11.1	36.5	85.4	32.2	50.2	<10	48
34.1	3.4	18.1	30.8	25.9	40.0	181	17.2	71.8	<10	49
8.0	0.21	8.0	13.2	23.7	5.6	35.2	11.1	44.9	11.8	50
13.7	1.4	15.1	32.6	16.2	59.4	57.1	60.1	99.8	湧水	51
21.5	3.9	6.3	17.1	12.6	22.7	67.2	23.7	47.5	水位7.7	52
10.9	0.91	15.2	31.0	11.6	54.7	63.4	48.7	80.7	湧水	53
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	m	

別表2 神奈川県地下水の全データ

No.	地形	地 点 (所 在 地)	年月日	Temp	pH	ER	EC	Total
54	e	中井町鴨沢488	821028	15.0	6.4	232	-	275
55	e	横浜市戸塚区深谷141	831007	18.4	7.1	146	171	183
56	e	横浜市旭区下川井203	831027	15.3	6.1	95	127	141
57	e	茅ヶ崎市下寺尾2292	820524	16.0	6.0	167	-	199
58	e	小田原市曾我谷津	821012	16.8	7.4	168	-	225
59	f	秦野市鶴巻1797	840702	16.0	6.8	-	436	375
60	f	横浜市戸塚区中田2646	831215	16.2	6.8	193	209	284
61	f	川崎市麻生区片平2-2-16	840109	15.1	7.7	173	179	272
62	f	秦野市鶴巻1232	840702	15.6	7.2	-	282	257
63	f	秦野市曾屋1117-2	700729	15.7	7.8	134	187	178
64	f	座間市入谷1-1552	840127	13.1	7.2	195	245	280
65	f	厚木市温水969-3	821025	18.8	5.9	181	-	243
66	f	横浜市保土ヶ谷区峰岡2-179	840301	9.3	6.8	265	346	356
67	f	秦野市鶴巻1235	840702	15.2	7.1	-	273	249
68	f	小田原市曾我別所603	821007	19.3	6.4	280	-	299
69	f	伊勢原市沼目903	821108	19.2	6.4	296	-	310
70	f	秦野市六反田385	731105	16.3	7.4	114	-	-
71	f	秦野市鈴張4-5	700723	16.5	7.3	156	224	181
72	f	横浜市旭区二ノ橋392	831027	15.6	5.8	190	256	216
73	f	相模湖町与瀬903	840801	16.5	6.8	208	-	273
74	f	相模原市大島2182	831111	15.9	-	189	257	234
75	f	小田原市成田71	821101	16.0	7.6	156	-	214
76	f	大和市福田5507	831027	16.7	6.1	242	314	292
77	f	厚木市上荻野2233	831117	15.2	6.7	149	170	188
78	f	秦野市今泉421	691121	15.9	7.7	116	158	156
79	f	伊勢原市桜台3-6-14	821108	18.0	6.6	402	-	400
80	f	平塚市小鍋島1686	821108	16.5	6.9	289	-	342
81	f	三浦市初声町下宮田311	830602	18.9	7.0	204	-	212
82	f	相模原市田名1210	831111	16.3	-	265	329	272
83	f	藤沢市瀬郷763	831027	18.9	5.9	253	338	292
84	f	平塚市岡崎4058	821108	16.6	6.6	282	-	349
85	f	秦野市上大槻	781220	-	8.0	192	-	261
86	f	津久井町中野1046	831117	15.5	6.9	122	145	174
87	f	伊勢原市上粕谷837	821108	17.1	7.0	235	-	295
88	f	伊勢原市子易1228	821108	15.5	6.7	178	-	229
89	f	相模原市宮下本町1-30-10	831111	15.5	-	205	273	261
90	f	伊勢原市上粕谷1184	821108	16.9	6.8	302	-	382
91	f	伊勢原市神戸521	821108	17.6	-	285	-	325
92	f	厚木市飯山5547	821025	17.6	9.8	105	-	-
93	f	秦野市鶴巻1232	840702	16.1	6.5	-	296	257
94	f	相模原市田名花ヶ谷戸10407	831111	16.7	-	200	265	258
95	f	藤野町小淵1694	840801	15.1	6.6	205	-	299
96	f	愛川町半原6373	831117	14.8	6.6	118	148	168
97	f	横浜市保土ヶ谷区上菅田610	840308	13.1	7.0	177	187	242
98	f	厚木市長坂1054	831111	16.4	-	184	226	231
99	f	秦野市鶴巻1799	840702	16.0	6.6	-	513	405
100	f	相模原市相原929	831111	16.1	-	203	271	251
101	f	海老名市本郷2274	820826	17.0	7.4	180	270	284
102	f	秦野市鶴巻1861	840702	17.5	6.8	-	379	322
103	g	三浦市南下浦町毘沙門1572	830602	16.8	6.5	441	-	379
104	g	三浦市南下浦町金田1174	830602	16.4	6.8	877	-	743
105	g	三浦市菊名	830602	16.1	7.1	230	-	259
106	g	三浦市南下浦町金田258	830602	16.1	6.7	575	-	473
単 位				℃	-	■g/l	μs/cm	■g/l

Na	K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	H ₂ SiO ₃	Depth	No.
14.5	2.6	9.3	24.8	18.2	15.8	54.0	49.0	86.5	5	54
8.7	0.58	8.0	18.2	18.0	8.4	60.9	16.1	43.7	-	55
8.4	0.52	7.3	11.3	11.6	4.2	53.4	9.3	35.1	8.4	56
11.7	1.1	8.1	12.1	14.3	7.5	50.5	37.5	56.5	6.6	57
9.1	1.7	8.2	20.8	7.8	25.2	76.6	19.4	55.8	湧水	58
19.6	2.8	18.1	33.7	21.2	45.7	95.2	78.3	59.9	9.3	59
16.0	2.7	7.9	26.5	8.6	0.00	139	0.00	83.3	60	60
18.2	6.7	6.8	20.6	2.3	0.38	132	5.3	79.7	140	61
9.0	0.39	10.5	25.6	10.3	40.0	59.3	43.2	58.2	-	62
9.4	1.6	5.9	18.6	20.2	0.00	77.7	4.8	39.5	80	63
11.2	0.77	14.9	30.6	10.3	22.7	122	14.3	52.9	湧水	64
7.8	0.78	14.2	23.0	14.7	25.7	97.3	10.7	48.8	-	65
25.4	4.9	18.0	31.9	18.1	36.1	166	4.1	51.5	-	66
9.9	0.33	10.8	24.1	22.1	22.7	83.6	18.5	57.1	横穴	67
19.3	13.9	13.4	23.3	32.1	43.2	64.0	45.9	44.0	4.5	68
15.8	7.3	17.1	29.0	14.5	44.3	73.2	58.7	50.2	-	69
4.3	0.53	6.1	20.0	4.6	12.3	72.5	-	25.2	-	70
6.0	0.30	7.8	20.4	11.2	12.1	57.9	20.5	44.7	-	71
18.6	1.4	10.4	24.5	34.5	23.4	34.5	40.8	28.2	-	72
18.0	5.6	9.3	24.6	22.4	23.9	107	20.5	41.3	-	73
11.8	0.57	10.9	29.2	16.6	14.2	58.4	57.5	34.7	12.8	74
9.5	1.1	7.6	23.3	4.8	13.7	103	8.5	42.7	60	75
31.2	1.4	10.0	28.9	32.9	18.4	76.0	51.9	41.3	-	76
7.3	0.35	6.2	25.4	8.4	11.2	64.0	24.0	41.3	20	77
5.0	0.45	5.2	20.1	8.1	12.0	65.3	12.6	27.7	13	78
14.0	0.80	24.0	49.1	64.1	25.7	75.8	91.2	55.7	10.5	79
17.9	1.1	15.6	30.9	22.7	33.4	112	24.5	84.2	4.5	80
12.6	1.0	6.6	12.6	22.7	6.2	59.6	5.9	84.8	5.3	81
18.2	12.4	11.0	26.4	21.0	23.8	23.2	104	32.3	6	82
13.1	21.4	13.6	25.1	16.8	46.4	39.6	78.4	37.6	-	83
20.4	1.9	17.9	32.4	32.9	26.4	125	28.6	63.6	3.7	84
13.1	0.76	7.4	33.3	14.2	26.0	111	16.0	39.5	-	85
6.4	0.64	6.8	19.3	6.6	6.6	65.3	16.6	45.6	35	86
9.4	1.1	14.9	36.9	18.9	26.7	91.4	44.0	52.1	50	87
8.9	0.92	11.0	25.1	8.1	23.5	75.8	26.9	48.8	10.4	88
12.0	1.0	14.9	28.1	16.8	16.9	79.7	52.3	39.1	50	89
12.2	0.98	20.7	52.1	50.6	26.1	94	69.3	55.8	17	90
17.7	1.3	16.1	32.3	15.6	24.9	121	39.6	56.1	7.4	91
43.0	0.76	0.88	1.8	10.6	11.6	94.2	-	49.2	250	92
16.1	1.9	10.5	22.5	16.7	40.5	81.2	17.5	49.7	6.6	93
9.2	0.92	11.7	34.2	15.1	11.9	69.7	61.8	43.2	60	94
12.3	0.68	12.0	35.4	21.2	23.4	137	12.4	44.7	-	95
6.5	0.80	6.4	20.4	7.2	12.9	62.2	13.5	38.3	湧水	96
14.2	2.4	9.9	18.4	14.2	6.8	96.1	6.5	73.5	9.2	97
6.7	0.82	9.4	30.4	13.1	8.5	62.8	51.1	47.9	6	98
19.9	0.49	22.1	41.6	27.2	48.3	82.4	103	59.9	7.4	99
14.5	2.8	13.3	25.2	18.7	28.2	67.2	38.3	42.6	水位9.9	100
17.5	1.7	13.6	20.8	12.0	2.6	158	6.0	52.1	128	101
11.1	1.7	16.9	31.6	18.9	52.6	67.7	61.0	60.4	-	102
41.8	1.4	22.6	30.3	51.2	71.2	33.3	86.2	41.4	12.7	103
72.1	2.8	22.9	87.7	74.7	99.5	149	140	94.8	13	104
13.6	2.0	6.6	22.5	23.4	4.0	94.2	8.9	83.4	湧水	105
44.3	2.0	16.7	42.9	52.0	32.7	62.2	140	80.5	水位0.5	106
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	■	

別表3 神奈川県地下水の全データ

No.	地形	地 点 (所 在 地)	年月日	Temp	pH	ER	EC	Total
107	h	三浦市初声町下宮田3403	830602	15.9	7.0	426	-	379
108	h	三浦市南下浦町金田2036	830602	16.1	6.5	966	-	926
109	h	横浜市港北区大瀬411	831027	15.5	6.4	162	184	225
110	h	平塚市岡崎2623	821108	16.7	7.0	321	-	457
111	h	三浦市三崎町小網代1489	830602	16.4	7.8	316	-	365
112	h	横浜市戸塚区俣野町779	831007	17.0	6.6	184	210	218
113	i	大和市下鶴間2361	831215	16.2	6.6	219	265	289
114	i	横須賀市岩都-5-2	830609	17.2	7.2	256	-	302
115	i	横浜市瀬谷区本郷1-23-7	831215	15.6	6.0	242	316	280
116	i	伊勢原市子易348	821108	16.1	6.6	172	-	222
117	i	横須賀市吉井257	830914	17.1	8.2	641	-	984
118	i	大井町高尾	821028	15.6	7.4	221	-	257
119	i	秦野市上大槻190	781220	-	8.1	199	-	260
120	i	厚木市七沢1811	821025	17.9	7.4	124	-	193
121	i	綾瀬市深谷1998	831027	18.7	6.1	203	265	263
122	i	鎌倉市長谷3丁目	831020	14.8	7.0	446	618	598
123	i	横浜市戸塚区新橋1318-1	840301	11.8	6.6	214	273	278
124	i	中井町松本386	821028	16.6	6.4	322	-	395
125	i	横浜市戸塚区小雀町476	831020	16.5	6.3	240	297	291
126	i	大井町高尾	821028	15.9	7.4	174	-	229
127	i	大和市下鶴間2361	831215	15.9	6.8	214	247	268
128	i	箱根町湯本茶屋139	821007	19.2	7.5	156	214	224
129	i	鎌倉市城廻533	831020	16.6	7.2	335	402	395
130	i	葉山町木古庭	830726	18.0	6.3	213	-	-
131	i	葉山町堀内820-3	830726	21.2	6.5	377	-	495
132	i	鎌倉市今泉3-12-11	831020	18.9	7.9	461	558	517
133	i	横浜市戸塚区鍛冶ヶ谷243	831020	16.2	7.5	252	319	312
134	i	横浜市戸塚区上郷町1220-7	831020	15.8	6.4	396	499	450
135	i	大和市福田5241	831215	15.1	6.6	167	203	216
136	i	横須賀市太田和5-2670	830609	15.5	7.2	352	-	372
137	i	秦野市上大槻190	781220	-	7.9	199	-	239
138	k	大井町金子120	821012	17.0	7.4	148	-	197
139	k	大井町金子2824	821012	18.5	6.3	231	-	287
140	k	開成町中之名401	840420	17.0	7.0	160	195	254
141	k	開成町吉田島500	840420	14.3	7.1	133	153	195
142	k	南足柄市堰下348	840420	17.0	7.2	147	159	199
143	k	山北町山北1391	821021	16.6	7.0	194	-	238
144	k	開成町吉田島	840419	14.8	7.3	118	147	178
145	k	小田原市成田1043	821101	16.8	7.5	146	-	196
146	k	大井町金子687	840419	16.0	6.8	158	183	200
147	k	開成町吉田島500	840420	17.4	7.2	125	163	217
148	k	大井町金子3889	821012	17.0	6.3	256	-	266
149	k	山北町尺里1600	821021	16.8	7.5	176	-	219
150	k	大井町金子1066	840420	17.2	7.1	189	226	252
151	k	山北町尺里1549	821021	16.4	7.2	171	-	218
152	k	小田原市曾比1866-3	821102	17.2	7.4	184	-	243
153	k	大井町柳197	821028	16.8	7.1	234	-	262
154	k	大井町西大井境	840420	13.1	6.5	172	219	218
155	k	松田町惣領13-1	840419	9.8	7.3	127	167	171
156	k	開成町吉田島500	840420	14.6	7.2	117	151	202
157	k	松田町惣領2217	821021	19.6	7.2	265	-	320
158	k	開成町吉田島500	840420	17.0	7.2	132	170	221
159	k	開成町吉田島500	840420	17.9	7.2	160	183	226
単 位				℃	-	mg/l	μs/cm	mg/l

Na	K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	H ₂ SiO ₃	Depth	No.
26.0	2.9	13.2	39.2	55.1	14.1	56.5	93.8	78.2	1.9	107
79.3	2.2	17.4	146	159	140	122	170	90.5	水位21.	108
11.4	3.4	9.5	16.2	14.2	1.0	72.8	21.8	75.1	-	109
23.4	1.3	27.1	37.2	10.5	6.5	289	5.0	56.6	9	110
59.1	3.0	6.0	14.9	26.9	15.3	140	27.5	71.8	2.7	111
13.5	0.46	10.1	19.9	19.9	6.3	63.4	37.6	46.8	<10	112
9.9	0.78	15.5	31.8	15.2	11.2	112	33.1	59.7	6	113
21.2	1.1	9.1	27.6	18.6	44.6	99.8	4.5	75.1	2	114
18.2	3.7	15.3	26.6	34.8	17.5	50.9	64.7	47.9	<10	115
10.3	1.2	8.9	22.7	8.1	23.6	79.1	19.4	48.7	6.6	116
229	8.3	7.4	15.2	56.8	3.9	555	22.8	85.4	33.5	117
9.0	1.2	10.0	27.6	7.7	31.8	69.1	32.9	67.4	湧水	118
13.3	1.2	8.6	30.2	15.5	27.0	103	15.0	46.5	-	119
9.0	1.1	6.5	15.0	8.5	11.0	81.6	4.4	55.8	25	120
19.5	9.8	9.4	22.3	19.4	28.7	67.2	38.8	48.1	-	121
30.9	6.6	22.8	77.9	40.2	2.2	243	109	64.7	8.5	122
26.0	2.1	15.8	18.5	16.5	32.3	111	10.4	45.2	7.7	123
23.1	14.9	16.0	35.8	29.8	32.3	104	60.3	79.0	<10	124
24.4	1.8	9.8	30.2	33.5	36.4	64.7	25.4	64.5	2.9	125
7.3	1.1	8.5	19.3	7.5	20.6	62.2	22.6	80.0	湧水	126
8.3	0.78	13.7	30.1	15.8	5.6	102	33.5	58.4	40	127
45.2	0.79	0.06	6.0	23.9	12.3	84.8	6.5	44.3	-	128
17.4	2.7	20.4	49.6	25.9	52.3	128	41.8	56.6	横穴	129
20.3	7.6	4.8	17.9	26.8	29.7	69.7	-	23.0	5	130
51.1	3.4	10.3	56.7	38.1	41.7	237	12.8	44.0	<10	131
34.8	6.3	29.4	56.0	19.4	89.6	132	3.4	45.7	自噴	132
19.9	3.8	9.2	41.4	26.8	37.0	104	15.1	55.0	9.2	133
26.5	2.8	19.6	66.2	14.8	188	81.6	6.7	43.8	6.7	134
8.8	1.1	9.9	23.6	20.5	3.5	66.6	27.4	54.3	60	135
19.7	3.4	7.7	48.6	20.2	25.7	149	26.7	70.7	1.8	136
12.8	1.1	9.3	30.7	16.0	32.0	103	14.8	19.7	-	137
7.3	0.99	6.7	22.8	5.1	14.5	94.2	8.8	37.1	-	138
13.2	2.2	14.1	27.6	16.2	30.9	96.1	33.3	53.8	6.2	139
9.1	1.8	7.8	18.7	3.5	13.9	102	6.6	90.2	19	140
7.9	1.4	5.9	15.6	3.1	13.5	79.3	5.0	63.5	40	141
7.5	0.65	6.4	14.5	3.6	18.3	68.3	8.3	71.5	65	142
12.3	1.9	7.9	24.0	12.1	16.5	102	17.4	43.8	水位7.7	143
7.6	1.3	5.1	13.4	4.1	13.4	66.6	5.6	60.4	21	144
9.5	1.3	6.8	21.2	3.6	10.6	104	4.2	35.2	80	145
7.1	0.74	7.9	18.1	6.1	15.8	82.8	11.6	50.0	20	146
7.4	0.81	5.8	17.9	2.9	13.2	88.0	5.1	76.1	40	147
11.7	0.81	14.1	24.1	8.6	36.1	53.4	62.8	54.0	9.3	148
11.5	0.74	5.6	30.7	3.5	28.7	109	6.2	22.6	湧水	149
8.5	0.80	10.7	23.5	6.3	18.8	111	15.4	56.7	50	150
10.9	0.76	5.9	27.2	4.3	25.3	100	9.6	33.6	湧水	151
9.2	1.3	8.5	24.1	4.2	14.4	118	7.4	56.1	>10	152
8.8	1.0	11.2	29.0	8.4	32.2	72.2	36.4	62.5	水位1.2	153
9.4	1.2	9.1	19.9	10.4	23.0	79.9	15.3	49.7	湧水	154
5.8	0.65	6.7	16.2	5.4	15.6	68.9	11.4	40.4	11	155
7.9	1.4	5.7	16.0	3.2	13.5	79.3	5.7	69.1	40	156
18.8	5.4	10.7	28.1	16.5	19.8	120	32.6	67.6	水位3.8	157
8.2	1.5	6.1	19.3	2.9	13.3	93.8	4.8	71.3	40	158
8.8	1.7	7.1	19.7	3.1	13.5	99.0	4.6	68.7	40	159
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	■	

別表4 神奈川県地下水の全データ

No.	地形	地 点 (所 在 地)	年月日	Temp	pH	ER	EC	Total
160	k	開成町吉田島2000	840419	15.1	7.3	123	143	173
161	k	小田原市成田794-2	821101	16.1	7.4	141	-	189
162	k	南足柄市和田河原962	840419	15.8	6.7	182	230	275
163	k	小田原市国府津1819	821007	16.1	7.3	402	-	586
164	k	開成町吉田島892	840419	16.0	7.3	171	180	232
165	k	開成町吉田島4292	840419	15.1	7.3	122	150	183
166	k	南足柄市塚原1156	840412	16.8	7.1	-	-	273
167	k	南足柄市塚原691-2	840419	17.5	7.3	158	202	240
168	k	小田原市桑原627-1	821101	17.4	7.2	183	-	235
169	k	箱根町元箱根	830728	15.5	-	110	110	168
170	k	小田原市成田718	821101	16.1	7.6	154	-	201
171	k	小田原市下大井	840414	17.2	7.7	-	-	203
172	k	南足柄市塚下446	821102	17.6	7.2	212	-	263
173	l	大磯町生沢527	821102	16.2	6.9	232	-	363
174	l	海老名市栗原3581	820826	16.5	7.2	234	343	339
175	l	川崎市久地	840109	17.4	6.1	278	364	338
176	l	平塚市須賀2700	820824	16.7	7.0	327	480	-
177	l	大井町上大井580	821012	18.3	6.8	252	-	319
178	l	鎌倉市岡本1018	831020	22.5	8.3	599	792	858
179	l	小田原市永塚69	821101	15.6	7.6	148	-	-
180	l	茅ヶ崎市下町屋401	820824	17.4	7.9	461	749	577
181	l	平塚市田村5893	820823	16.7	7.8	193	247	260
182	l	藤沢市立石2426	831007	17.3	7.0	177	245	262
183	l	平塚市長瀬2-15	820902	20.4	8.8	464	724	-
184	l	小田原市永塚69	821101	17.0	6.8	243	-	320
185	l	海老名市栗原3581先	820826	16.7	7.5	188	264	-
186	l	小田原市永塚	821101	16.1	7.5	164	-	224
187	l	茅ヶ崎市茅ヶ崎3-2-10	820825	17.5	7.5	262	377	358
188	l	茅ヶ崎市3-3-5	820825	-	7.7	253	357	347
189	l	小田原市大沢112-2	821012	19.1	6.4	213	-	305
190	■	小田原市下大井221	821012	19.4	6.5	314	-	341
191	■	茅ヶ崎市下町屋601	820824	17.2	8.0	419	668	-
192	■	大井町上大井	821012	17.5	6.7	246	-	325
193	■	小田原市桑原383	821101	16.3	7.5	212	-	194
194	■	小田原市堀之内331-4	821101	17.9	7.4	163	-	230
195	■	茅ヶ崎市中島547	820824	18.2	7.7	288	462	-
196	■	茅ヶ崎市荻園2500	820824	-	7.8	265	408	361
197	■	厚木市戸田2508	820826	16.4	7.6	171	262	-
198	■	小田原市曾比	840413	17.5	7.4	-	-	249
199	■	小田原市曾比1858-2	840413	17.0	7.4	-	-	222
200	■	小田原市曾比3181	840412	17.3	7.4	-	-	223
201	■	茅ヶ崎市矢畑830	820825	17.4	7.3	486	804	541
202	n	川崎市高津区久未1277	831027	16.9	7.8	225	256	337
203	n	川崎市幸区南加瀬2675	840127	11.5	6.1	411	537	476
204	o	茅ヶ崎市小桜町1-1	820825	17.9	8.0	314	433	416
205	o	茅ヶ崎市本村2-8-1	820825	19.3	7.4	406	629	491
206	o	茅ヶ崎市本村2-8-1	820825	19.2	7.7	382	593	509
207	o	茅ヶ崎市本宿町11-66	820902	17.9	8.0	331	525	486
208	o	茅ヶ崎市茅ヶ崎2-7	820825	17.7	7.4	232	338	311
209	o	平塚市宮の前9-32	820823	21.4	8.2	580	866	709
210	o	藤沢市辻堂東海岸3-1-1	831007	18.8	7.6	302	375	350
211	o	藤沢市桜ヶ岡4-14-11	831007	18.5	7.3	204	254	269
単 位				℃	-	mg/l	μs/cm	mg/l

Na	K	Mg	Ca	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	H ₂ SiO ₃	Depth	No.
6.8	1.1	5.5	13.7	4.8	13.9	62.5	4.9	59.8	55	160
7.9	1.0	6.6	21.1	3.8	14.1	94.0	6.8	33.4	70	161
9.6	1.8	9.1	22.9	7.2	15.8	110	12.1	86.2	-	162
49.8	7.5	17.6	58.3	43.1	16.7	342	1.0	49.7	6.6	163
7.7	1.5	7.2	19.1	4.1	15.6	93.8	7.5	75.6	21	164
7.2	1.0	6.6	14.7	3.0	11.8	79.9	3.0	55.9	30	165
11.5	1.6	10.7	24.4	5.9	19.8	119	10.6	69.8	-	166
8.7	1.4	7.6	21.6	4.3	18.1	102	8.4	68.1	30	167
12.0	1.7	10.9	24.9	8.7	19.8	125	1.8	30.6	>10	168
6.1	1.1	3.8	14.5	4.5	1.4	69.1	4.8	62.5	-	169
8.2	1.0	7.0	23.2	4.3	14.2	94.6	7.9	40.3	自噴	170
7.4	1.0	7.4	22.3	5.5	16.7	93.5	11.5	37.5	70	171
10.0	1.8	9.9	28.5	6.4	35.3	98.5	14.5	58.6	30	172
12.9	1.5	17.1	39.5	27.1	15.3	162	10.4	76.8	18	173
23.1	1.5	15.3	28.6	15.9	16.6	170	13.3	55.1	60	174
31.6	3.6	11.9	42.0	25.6	53.3	139	4.5	26.2	10	175
33.4	3.7	21.9	34.5	27.5	67.4	176	-	46.2	7.5	176
14.4	7.1	13.1	22.9	13.8	24.3	116	28.3	79.0	4	177
219	6.5	1.9	7.0	69.4	22.5	454	4.1	73.7	>10	178
11.0	1.3	6.5	17.5	2.8	2.7	111	-	60.8	自噴	179
156	3.7	3.9	5.3	140	14.6	215	1.3	36.8	100	180
24.0	1.5	7.0	20.8	9.7	3.1	148	0.51	45.9	100	181
13.5	0.75	14.0	27.0	14.2	19.5	114	12.1	46.7	<10	182
163	2.9	1.1	1.0	108	20.5	248	-	54.4	100	183
29.4	4.8	9.9	23.4	24.3	16.4	143	5.7	63.4	2.2	184
12.7	1.7	14.1	22.9	10.5	8.5	152	-	57.5	110	185
9.5	1.2	8.0	24.9	4.6	12.3	111	7.9	44.9	自噴	186
20.4	2.9	17.8	30.3	28.3	10.2	182	1.7	64.4	100	187
26.8	3.0	15.3	25.2	31.8	15.1	161	1.4	67.2	104	188
14.1	3.2	11.6	25.7	8.5	16.2	116	36.5	73.3	<10	189
12.3	5.0	15.1	36.9	22.3	30.4	107	45.6	66.4	2.7	190
143	6.8	2.3	1.9	105	7.4	230	-	50.7	-	191
15.1	4.4	14.2	24.3	14.5	22.5	131	22.0	76.8	湧水	192
8.7	1.1	6.8	21.6	3.9	11.8	101	5.9	33.6	45	193
9.8	1.4	7.8	25.7	4.5	18.1	107	7.9	47.9	-	194
95.4	4.9	4.8	1.5	60.6	3.4	185	-	44.9	110	195
56.3	4.5	11.8	13.3	54.9	1.2	158	5.3	55.3	106	196
9.9	1.3	13.5	26.4	9.9	9.7	152	-	44.0	100	197
8.8	1.9	9.4	25.8	5.3	18.6	114	9.4	55.9	-	198
7.7	1.5	7.6	22.9	4.2	15.3	102	7.0	53.9	40	199
8.2	1.7	8.2	23.0	4.6	17.7	101	8.7	50.3	-	200
73.2	4.6	25.1	37.0	144	23.1	165	12.4	56.6	100	201
43.6	9.1	3.6	19.2	6.0	1.2	164	11.6	79.2	35	202
36.8	12.1	22.2	52.1	26.7	111	104	70.2	41.3	-	203
68.6	6.7	12.4	9.6	24.4	36.3	191	5.5	61.6	100	204
34.9	8.2	27.4	46.8	110	10.5	191	2.7	59.9	100	205
40.5	10.3	25.9	43.1	69.6	20.3	242	3.3	54.3	70	206
79.9	5.8	14.9	11.5	62.8	12.3	224	7.9	66.6	130	207
18.3	3.7	22.9	15.6	23.7	40.0	121	13.6	52.1	27	208
186	6.3	2.7	6.1	108	97.7	245	1.9	54.9	90	209
19.0	5.5	33.9	17.6	27.4	50.6	134	14.6	47.4	-	210
19.3	3.7	14.4	18.7	14.9	30.0	85.4	24.3	58.2	-	211
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	m	



写真 1 丘陵地（横浜市緑区）



写真 2 谷底低地（横浜市緑区）



写真 3 扇状地と海岸低地
（小田原市、酒匂川下流）
写真の上半分が扇状地、
下半分は海岸低地