

図-1 計算式と標準曲線法による透水量係数の対比

ハンタッシュ・ヤコブの解析法は標準曲線法が精度がよく帯水層常数を計算するのに用いられるが、簡略法として近似計算式を用いて計算する方法もある。既存の揚湯試験結果を効率よく解析する為に計算式を持ちいることが可能かどうかを検討した結果、良い近似を得たので、既存揚湯試験結果の解析は近似計算式を用いた。

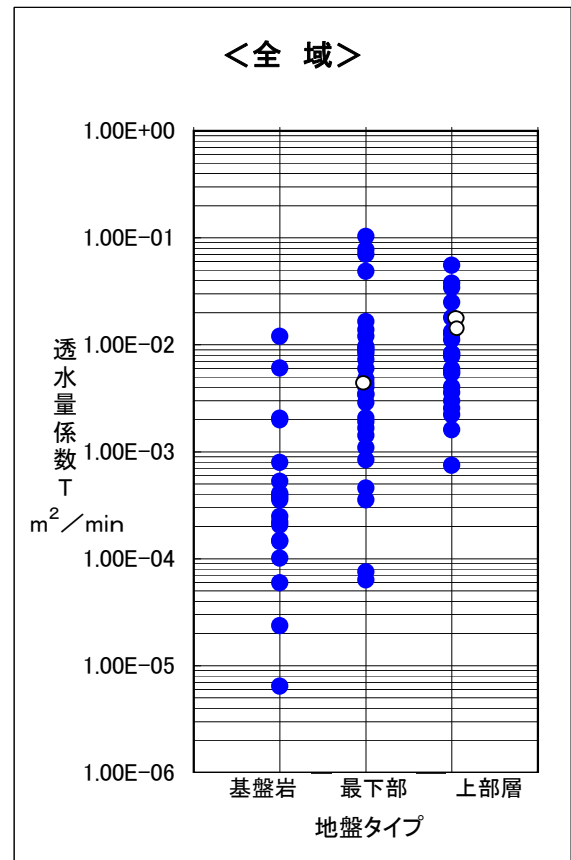
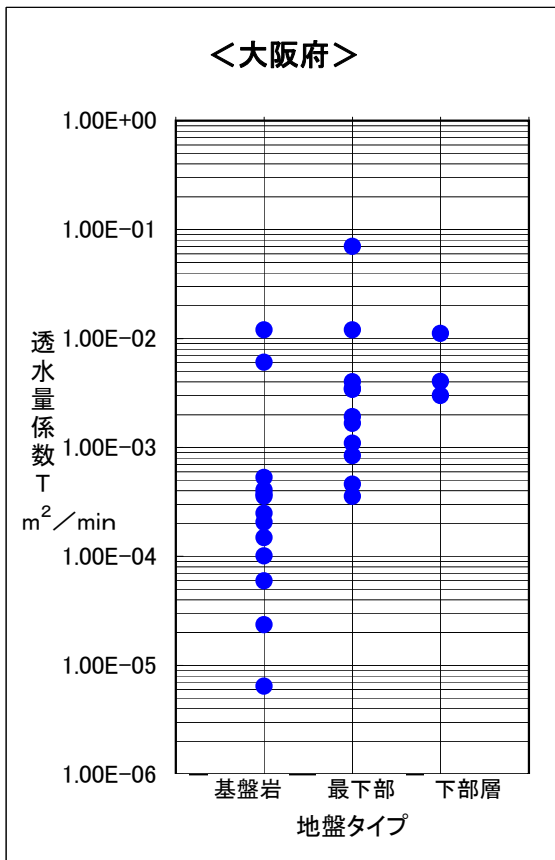
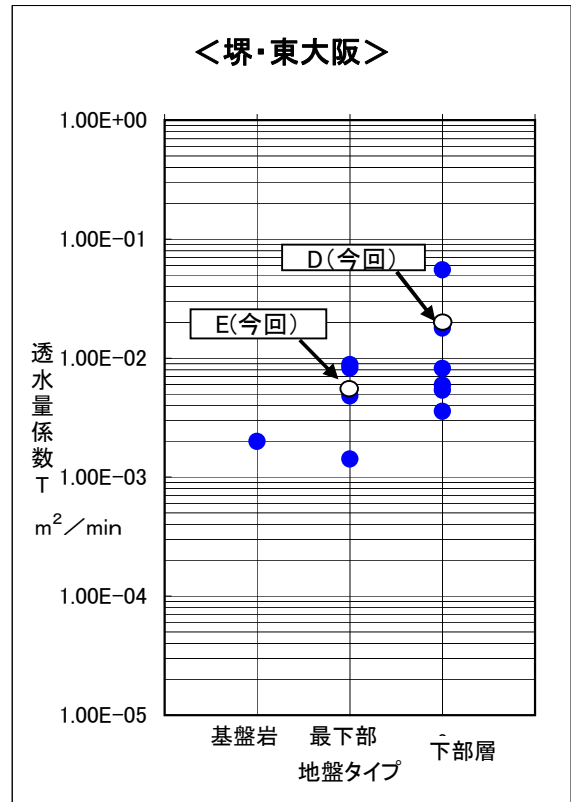
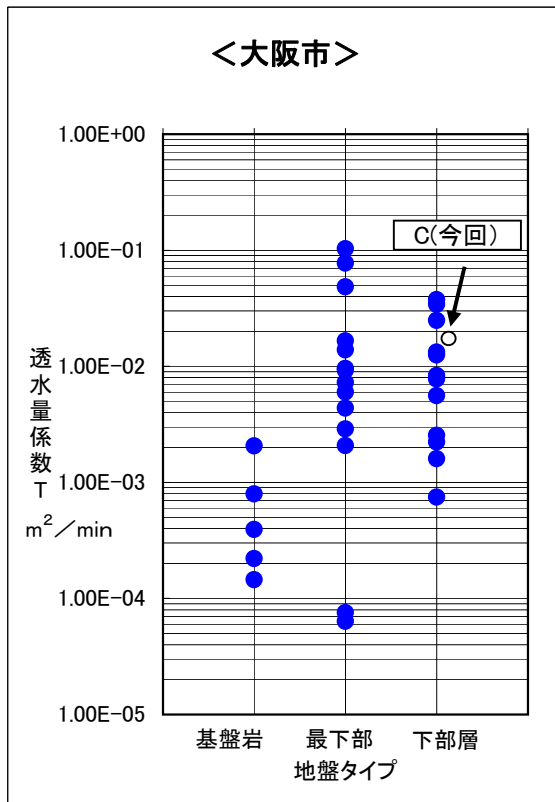
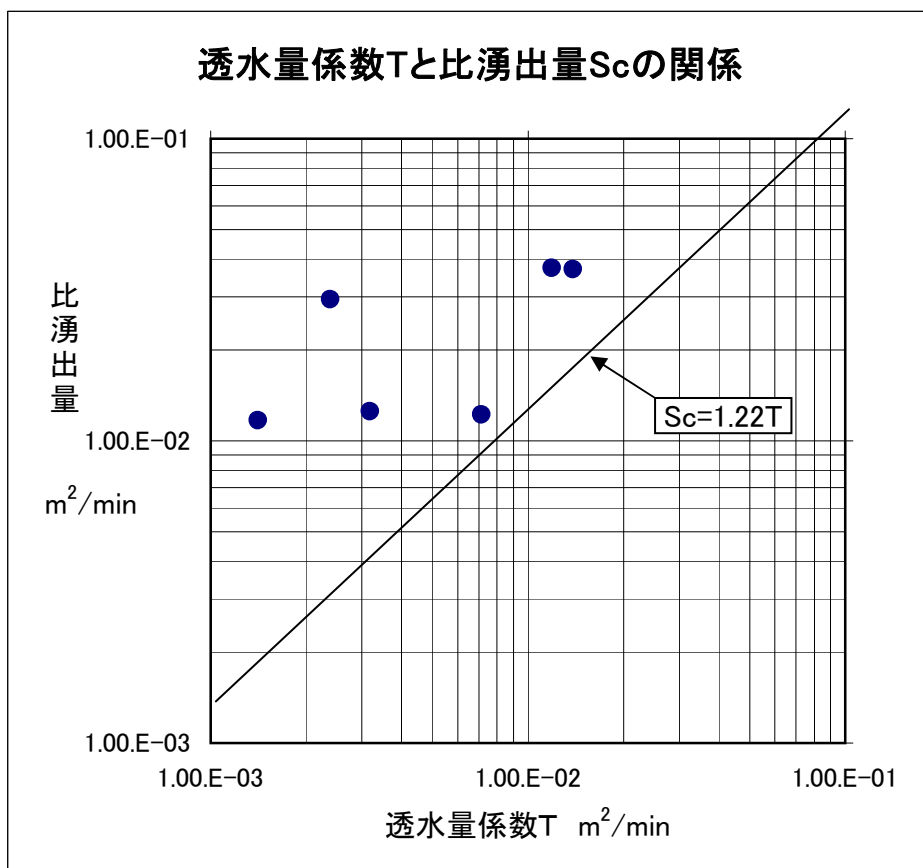


図-2 地域別、帯水層別透水量係数(T)分布

地域別にも帯水層別にもかなり大きい開きが認められる。特に基盤岩にストレーナーを持つ井戸のばらつきが大きい。



※透水量係数は標準曲線による

地点	名称	条件	揚水量Q ℓ/min	透水量係数T $m^2/min$	比湧出量Sc $m^2/min$
堺・東大阪	施設F	掘削時	600	1.41.E-03	1.17.E-02
		今回	330	7.14.E-03	1.22.E-02
大阪市	施設C	掘削時	550	1.19.E-02	3.73.E-02
		今回	500	1.39.E-02	3.70.E-02
大阪府	施設B	掘削時	500	2.38.E-03	2.94.E-02
大阪府	施設A	掘削時	400	3.18.E-03	1.25.E-02

大阪府	施設B	今回	350	—	
堺・東大阪	施設D	掘削時	480	—	
		今回	330	—	
大阪府	施設A	今回	300	—	

図-3 透水量係数(T)と比湧出量(Sc)の関係

理想的にはこの2者は $Sc=1.22T$ の関係にあるが、ここでは水位降下に対する湧出量の比(Sc)の方が大きく、漏水量が多いことが疑われる。

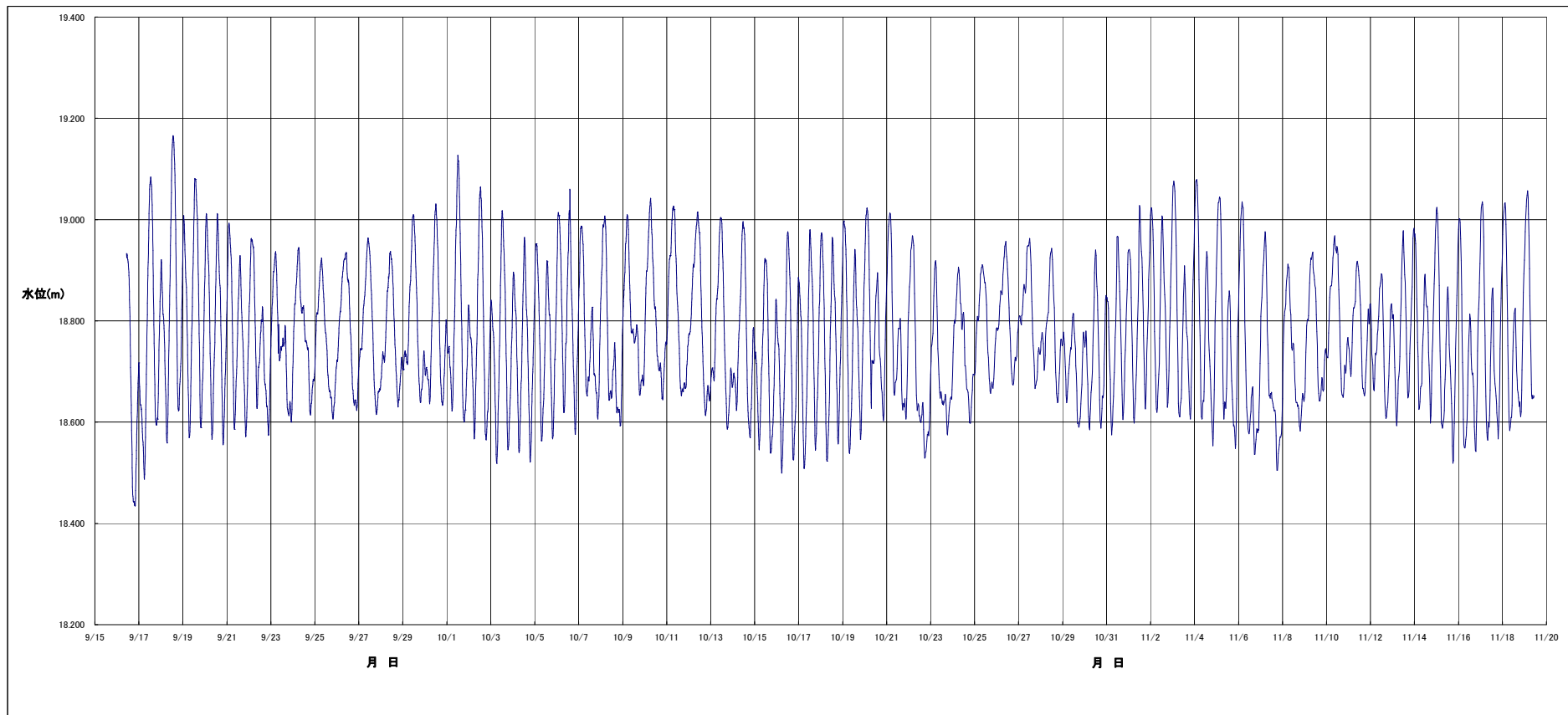
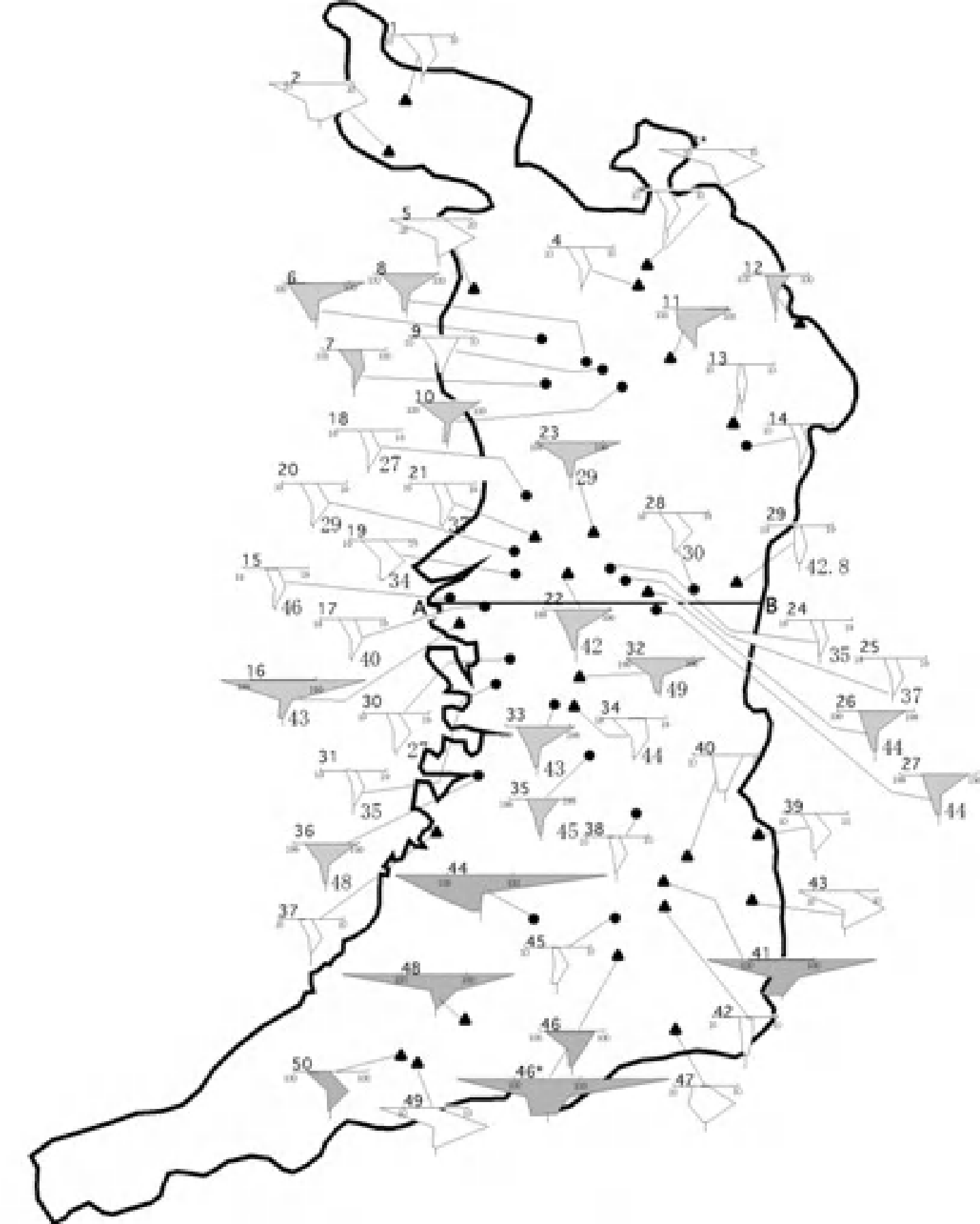


図-4 湾岸部における感潮水位変化 (応用地質株式会社, 2007)



10 km

左肩の数字は試料番号（表1・2に対応）

右下の数字は採取時の水温（℃）

●は大阪層群堆積物中の帯水層から、▲は基盤岩中あるいは大阪層群最下部と基盤岩の両方から採水している。

A-Bは図2の測線。

横軸の数字はmg/L

Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>

Ca<sup>2+</sup>

Mg<sup>2+</sup>

Cl<sup>-</sup>

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

図5 大阪府下の温泉の採水地点と水質

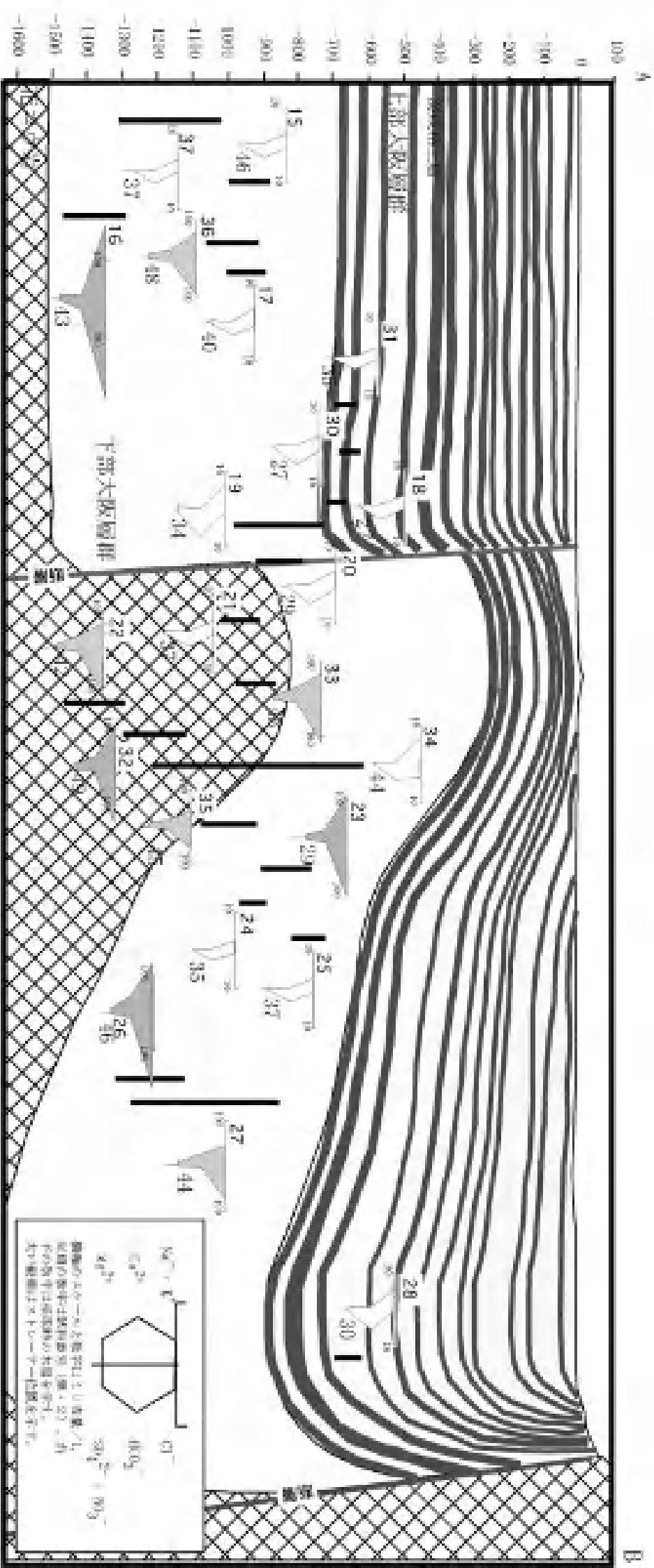


図6 大阪平野中央部の温泉水の取水深度と水質との関係 (地質断面は図5の測線A-Bに沿ったもの、内山他、2001による)

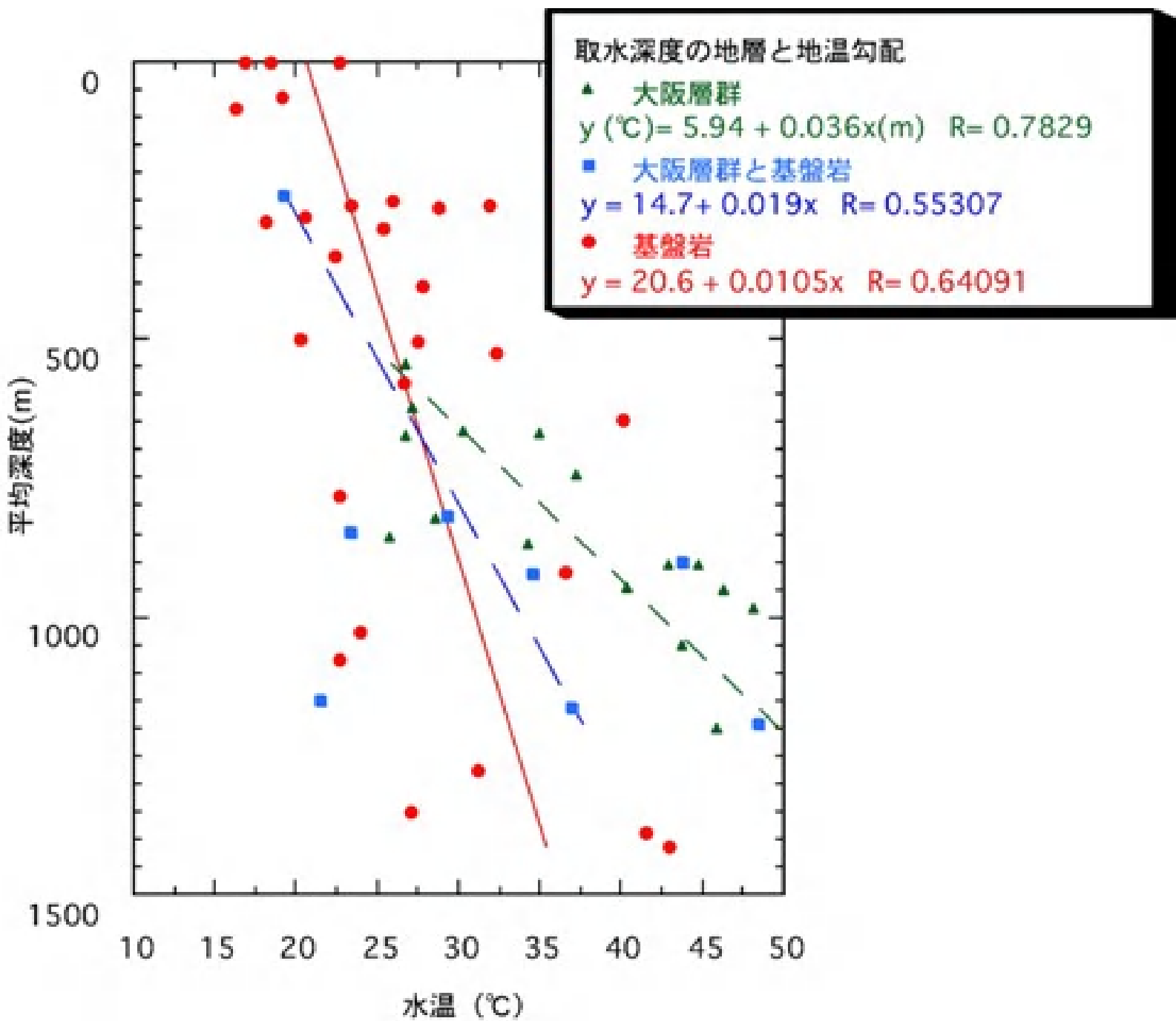


図7 取水深度と水温との関係  
 (深度はストレーナー位置の中央値。)

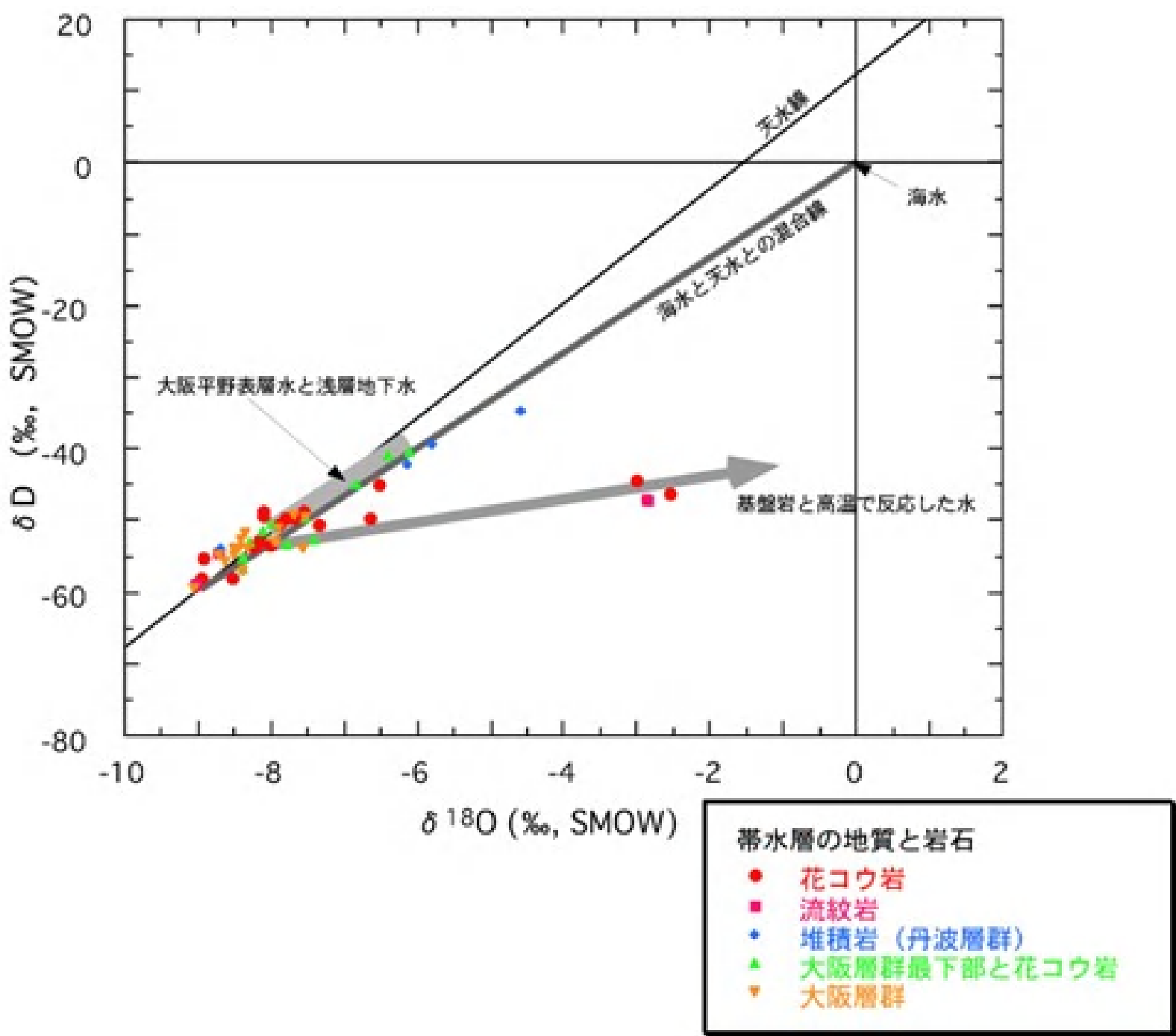


図8 温泉水の酸素と水素の安定同位体比の関係  
表層水と浅層地下水の分析値は上杉(2004)による



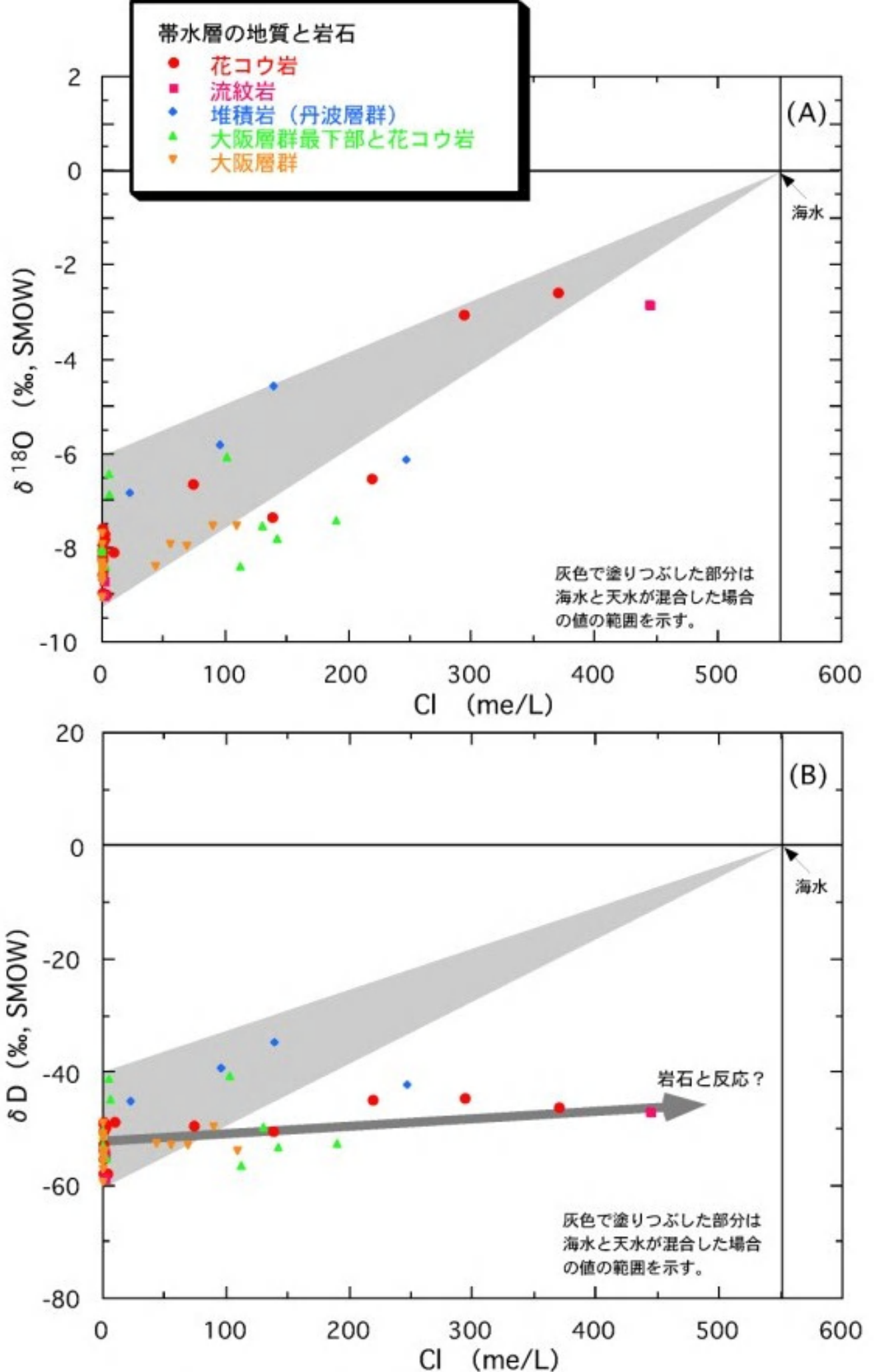


図9 塩化物イオン濃度と水の安定同位体比の関係

(A) 塩化物イオン濃度と酸素同位体比との関係

(B) 塩化物イオン濃度と水素同位体比との関係

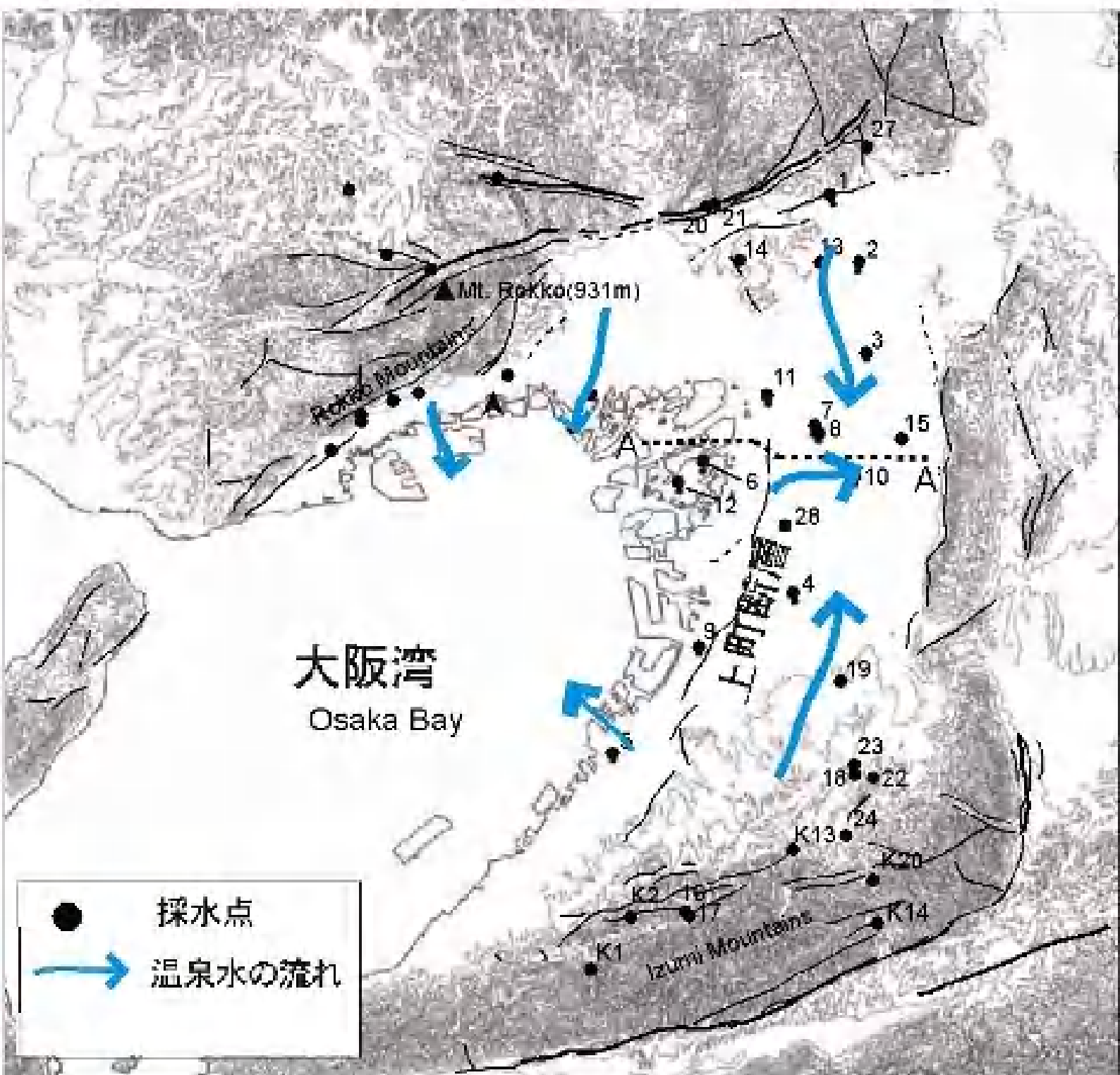


図10 温泉水の涵養と流動経路（森川原図，未公表）

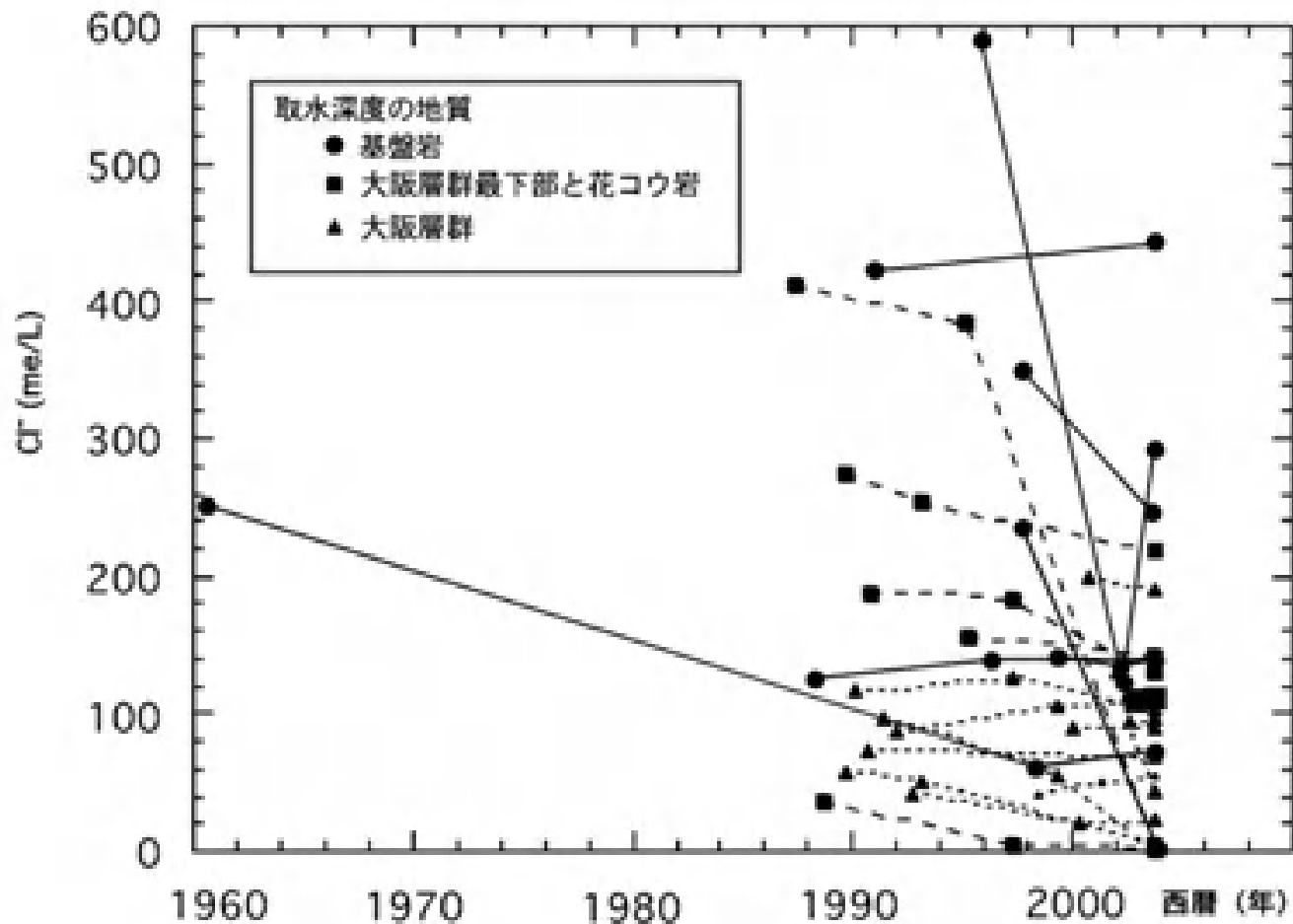


図11 温泉水の塩化物イオン濃度の経年変化

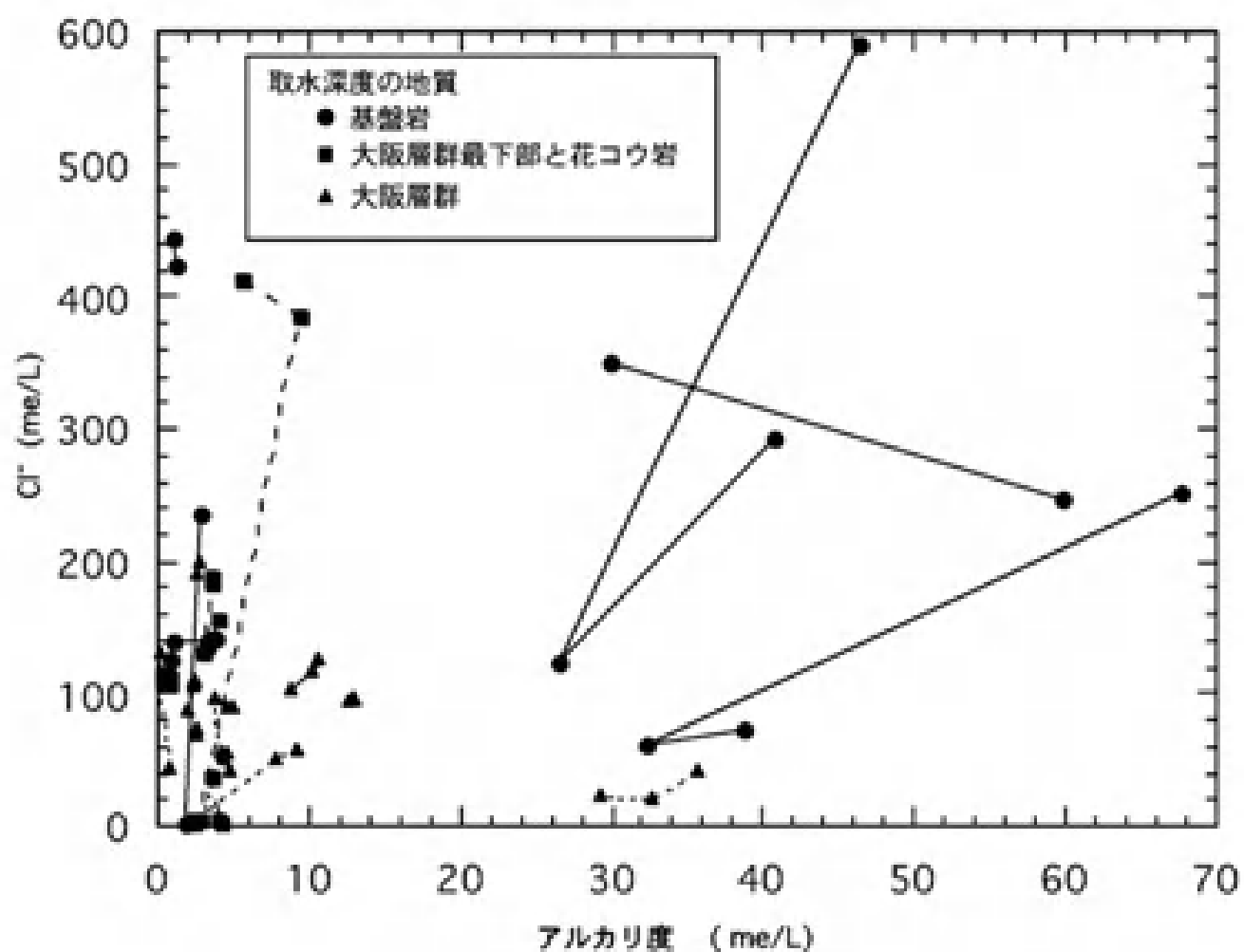


図12 同一井戸の塩化物イオンとアルカリ度の変化

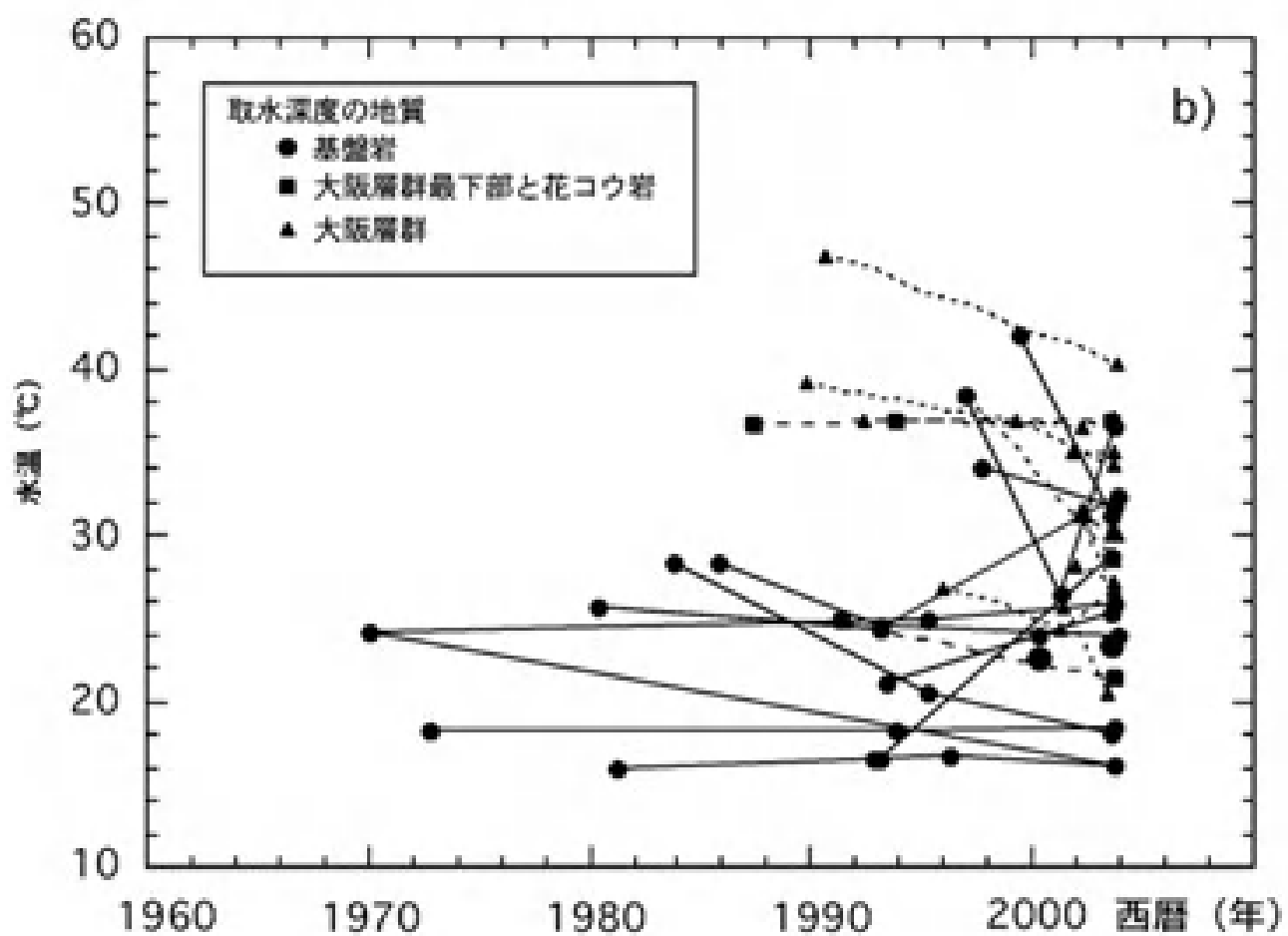
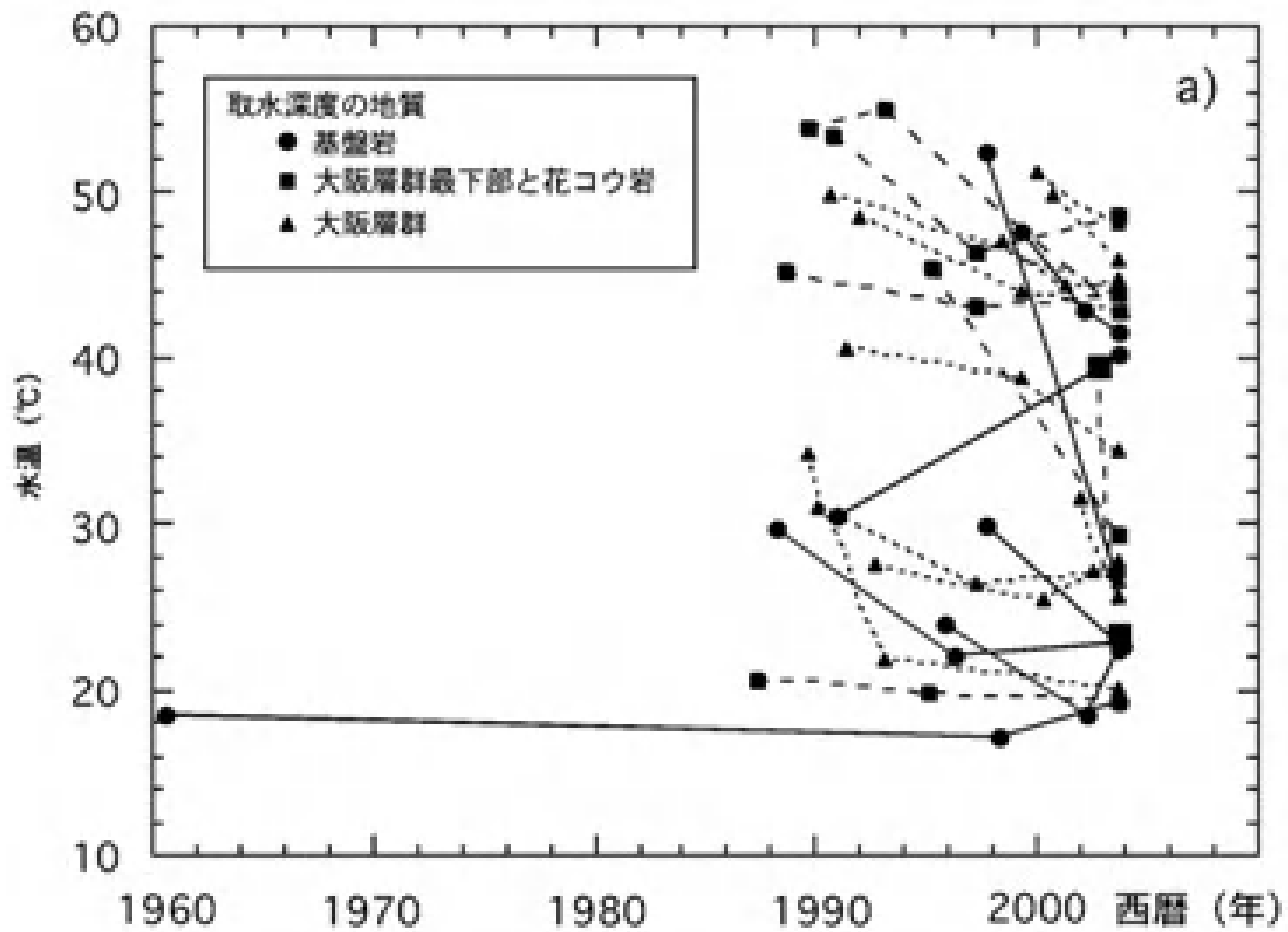


図13 温泉水の温度の経年変化

a) (上) : 塩化物泉

b) (下) : 重曹型単純温泉

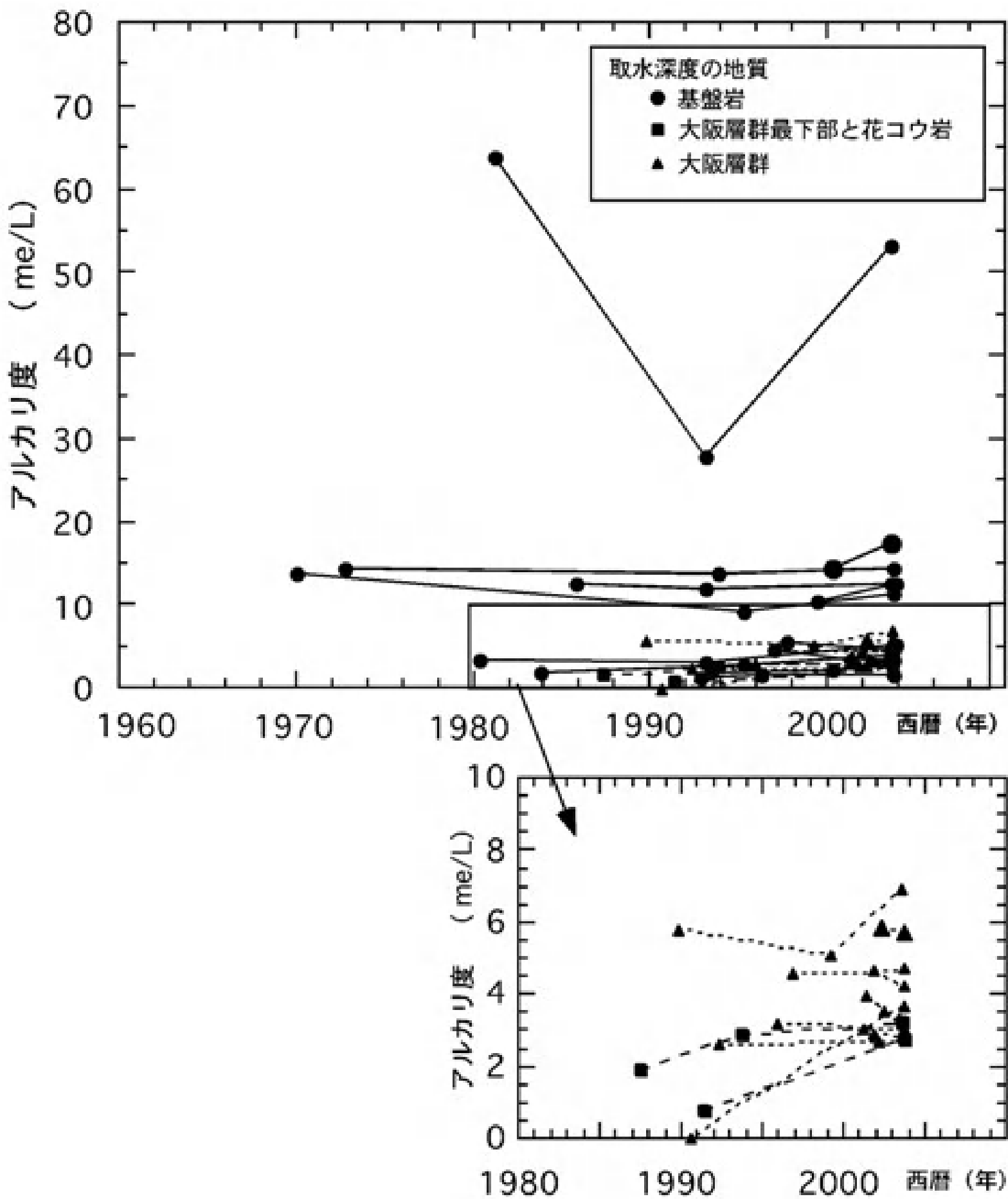
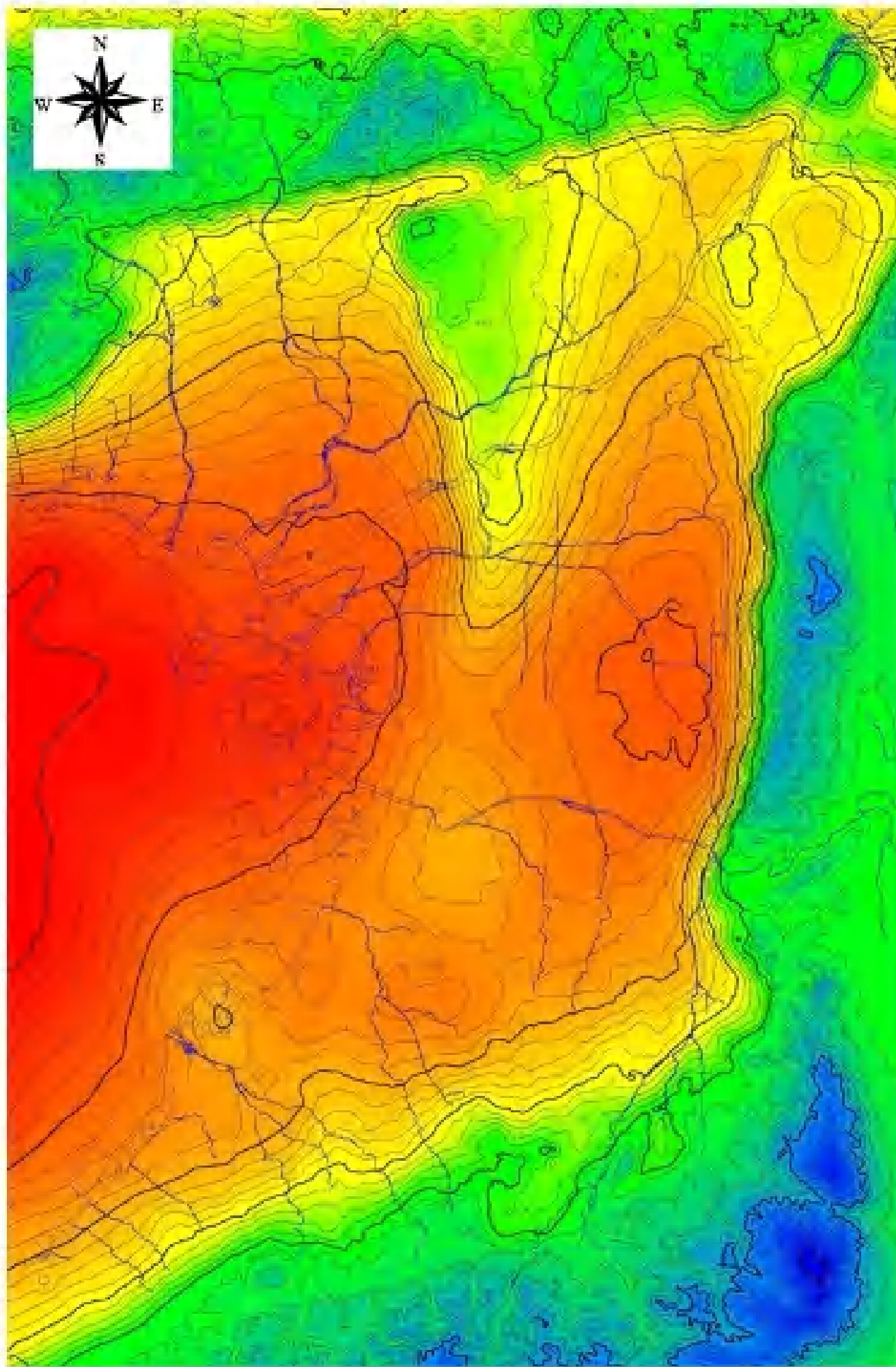


図14 塩化物泉を除く温泉水中のアルカリ度の経年変化  
 拡大図は大阪層群中にのみストレーナーのあるもの



基盤岩標高(m)

-2100   -1600   -1100   -500   -100   400   900

図 1 5   大阪平野地下の基盤岩の深度（大阪府 2 0 0 5）

表-1 揚湯試験結果から計算された帯水層常数

標準曲線による

計算結果(施設F)

堺・東大阪市-7

地点番号	ハンタッシュ・ヤコブ			口径φ (mm)	揚水量 (ℓ/min)	ストレーナー全長(m)	透水係数※ k(cm/sec)	備考
	透水量係数T (m <sup>2</sup> /min)	貯留係数S	k' / b'					
7	1.41 × 10 <sup>-3</sup>	1.81 × 10 <sup>0</sup>	2.03 × 10 <sup>-1</sup>	100	600	82.5	2.85E-05	施設F・掘削時
7	7.14 × 10 <sup>-3</sup>	1.01 × 10 <sup>0</sup>	2.57 × 10 <sup>-3</sup>	100	330	82.5	1.44E-04	施設F・今回調査

計算結果(施設D)

堺・東大阪市-15

地点番号	ハンタッシュ・ヤコブ			口径φ (mm)	揚水量 (ℓ/min)	ストレーナー全長(m)	透水係数※ k(cm/sec)	備考
	透水量係数T (m <sup>2</sup> /min)	貯留係数S	k' / b'					
15	解析不能	解析不能	解析不能	100	480	55.0	解析不能	施設D・掘削時
15	解析不能	解析不能	解析不能	100	330	55.0	解析不能	施設D・今回調査

計算結果(施設C)

大阪市-21

地点番号	ハンタッシュ・ヤコブ			口径φ (mm)	揚水量 (ℓ)	ストレーナー全長(m)	透水係数※ k(cm/sec)	備考
	透水量係数T (m <sup>2</sup> /min)	貯留係数S	k' / b'					
21	1.19 × 10 <sup>-2</sup>	6.40 × 10 <sup>0</sup>	4.78 × 10 <sup>-2</sup>	100	550	32.7	6.07E-04	施設C・掘削時
21	1.39 × 10 <sup>-2</sup>	2.87 × 10 <sup>0</sup>	5.57 × 10 <sup>-2</sup>	100	500	32.7	7.09E-04	施設C・今回調査

計算結果(施設B)

大阪府-31

地点番号	ハンタッシュ・ヤコブ			口径φ (mm)	揚水量(ℓ /min)	ストレーナー全長(m)	透水係数※ k(cm/sec)	備考
	透水量係数T (m <sup>2</sup> /min)	貯留係数S	k' / b'					
31	2.38 × 10 <sup>-3</sup>	2.17 × 10 <sup>1</sup>	3.43 × 10 <sup>-1</sup>	100	500	55.0	7.21E-05	施設B・掘削時
31	解析不能	解析不能	解析不能	100	350	55.0	解析不能	施設B・今回調査

計算結果(施設A)

大阪府-追加

地点番号	ハンタッシュ・ヤコブ			口径φ (mm)	揚水量(ℓ /min)	ストレーナー全長(m)	透水係数※ k(cm/sec)	備考
	透水量係数T (m <sup>2</sup> /min)	貯留係数S	k' / b'					
追加	3.18 × 10 <sup>-3</sup>	3.57 × 10 <sup>0</sup>	5.09 × 10 <sup>-2</sup>	100	400	43.6	4.38E-05	施設A・掘削時
追加	解析不能	解析不能	解析不能	100	300	43.6	解析不能	施設A・今回

表2 試料採取井戸のストレーナー位置と地質

No.	ストレーナー深度(m)	採水位置の母岩と特徴
1	225-291	流紋岩 <sup>+</sup>
2	自噴	花コウ岩 <sup>*</sup>
3	275-300	花コウ岩 <sup>*</sup>
3*	1200-1348	片麻岩(破碎帯含む) <sup>+</sup>
4	250-351	花コウ岩(部分的に亀裂, 粘土化) <sup>+</sup>
5	202, 301(自噴)	丹波層群 <sup>*</sup>
6	706-739, 769,-857	丹波層群(砂泥互層・チャート・ホルンフェルス) <sup>+</sup>
7	324-483	砂泥互層 <sup>+</sup>
8	508-646	大阪層群 <sup>*</sup>
9	650-700	大阪層群(変塩基性岩を含む) <sup>*</sup>
10	813-951	大阪層群(変塩基性岩を含む) <sup>*</sup>
11	714-750, 860-984	大阪層群下部と花コウ岩(776m 以深) <sup>+</sup>
12	741-972	砂泥互層 <sup>+</sup>
13	63, 100	花コウ岩(断層破碎帯含む) <sup>+</sup>
14	1050-1250	大阪層群砂泥層と基盤岩(1120m 以深) <sup>+</sup>
15	900-1000	大阪層群下部 <sup>+</sup>
16	1330-1500	大阪層群と基盤岩 <sup>*</sup>
17	885-1008	大阪層群 <sup>*</sup>
18	645-700	大阪層群 <sup>+</sup>
19	750-840, 890-985	大阪層群下部 <sup>+</sup>
20	744-898	大阪層群下部 <sup>+</sup>
21	844-994	砂質化された風化花コウ岩 <sup>+</sup>
22	1278-1500	基盤岩 <sup>+</sup>
23	746-889	大阪層群下部と基盤岩(856m 以深) <sup>+</sup>
24	907-935	大阪層群下部 <sup>+</sup>
25	690-800	大阪層群下部 <sup>+</sup>
26	1108-1295	大阪層群最下部 <sup>+</sup>
27	851-1250	大阪層群下部 <sup>+</sup>
28	639-694	大阪層群上部 <sup>+</sup>
29	不明	花コウ岩 <sup>*</sup>
30	608-635	大阪層群下部 <sup>+</sup>
31	639-694	大阪層群下部 <sup>+</sup>
32	1097-1291	大阪層群下部と基盤岩(1260m 以深) <sup>+</sup>
33	840-972	大阪層群下部 <sup>+</sup>
34	606-1200	大阪層群下部と基盤岩 <sup>+</sup>
35	810-1003	大阪層群下部 <sup>+</sup>
36	909-1062	大阪層群下部 <sup>+</sup>
37	1025-1300	大阪層群下部と基盤岩(1065m 以深) <sup>+</sup>
38	488-603	大阪層群 <sup>*</sup>
39	415-500, -634	花コウ岩 <sup>+</sup>
40	126-358	砂泥互層と花コウ閃緑岩(185m 以深) <sup>+</sup>
41	297-402	安山岩 <sup>+</sup>
42	966-1189	花コウ岩 <sup>+</sup>
43	847-1205	花コウ岩(閃緑岩質含む) <sup>+</sup>
44	594-696	凝灰岩 <sup>+</sup>
45	250-306	大阪層群 <sup>*</sup>
46	125	花コウ岩 <sup>*</sup>
46*	不明	花コウ岩 <sup>+</sup>
47	自噴	花コウ岩 <sup>*</sup>
48	1067-1187, 1358-1635	泉南流紋岩 <sup>+</sup>
49	225-291	和泉層群 <sup>*</sup>
50	275, 250	泉南流紋岩 <sup>*</sup>

<sup>+</sup>: 大阪府が保存する温泉掘削時の記載;

<sup>\*</sup>: 地質図(市原他, 1991)より推定。



表3 大阪府下の温泉水の化学組成

No.	1	2	3	3*	4	5	6	7	8	9	10
2003年											
採水月日	9月11日	9月11日	8月12日	8月12日	8月12日	9月11日	9月11日	8月28日	8月28日	8月28日	8月28日
泉温(℃)	31.8	18.4	18.1	31.2	25.3	25.9	22.7	27.7	26.6	20.2	27.4
Na-K-Ca 温度(℃)							73.7	27.7	67.5		27.4
pH	6.7	6.2	9.8	9.1	9.4	9.6	8.4	7.1	6.7	6.5	7.1
陰イオン(me/L)											
アルカリ度	4.500	14.40	3.848	12.59	3.024	11.400	3.140	29.30	10.44	2.249	8.800
F <sup>-</sup>	0.665	0.091	0.372	1.880	0.970	1.123	nd.	0.047	nd.	0.014	0.014
Cl <sup>-</sup>	2.111	9.058	0.214	0.526	0.166	1.817	139.444	21.92	96.54	5.458	102.9
Br <sup>-</sup>	0.005	0.012	nd.	0.003	nd.	0.004	0.123	0.021	0.090	0.008	0.061
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.010	0.014	nd.	nd.	nd.	0.025	0.010	0.010	0.008	nd.	0.008
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0.016	nd.	nd.	nd.
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.025	0.009	0.009	0.038	0.061	0.020	nd.	nd.	nd.	0.033	0.004
陽イオン(me/L)											
Na <sup>+</sup>	6.193	15.31	3.455	15.34	4.191	14.17	84.38	45.24	78.84	5.342	86.31
K <sup>+</sup>	0.060	0.295	0.042	0.067	0.037	0.056	0.414	0.500	4.440	0.150	2.146
Ca <sup>2+</sup>	1.110	4.570	0.046	0.079	0.062	0.093	48.50	1.755	1.968	1.595	6.636
Mg <sup>2+</sup>	0.128	3.460	0.866	0.008	nd.	0.050	15.60	2.114	0.688	0.966	12.40
Fe <sup>2+</sup>	0.057	0.090	nd.	nd.	nd.	nd.	0.065	0.008	0.073	0.077	0.076
非解離成分(mg/L)											
SiO <sub>2</sub>	13.2	15.6	31.4	22.8	5.8	71.2	25.6	110.9	22.2	46.2	56.2
BO <sub>3</sub>	2.70	9.27	0.22	52.33	0.47	6.55	1.48	43.31	1.74	0.12	0.13
水の安定同位体比(‰, SMOW)											
δ <sup>18</sup> O	-9.04	-8.10	-7.91	-8.95	-8.04	-7.81	-4.58	-6.84	-5.81	-6.45	-6.09
δD	-58.9	-48.7	-50.4	-55.2	-53.3	-49.4	-34.7	-45.1	-39.3	-41.2	-40.9

No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
採水月日	9月24日	9月24日	9月24日	9月24日	8月26日	10月2日	8月27日	8月26日	8月27日	10月2日
泉温(℃)	23.3	25.7	16.2	21.5	46.3	42.9	40.3	26.8	34.2	28.6
Na-K-Ca 温度(℃)	69.9	53.4			42.9					
pH	7.2	6.3	7.7	9.3	8.4	6.2	8.1	7.4	7.9	7.6
陰イオン(me/L)										
アルカリ度	0.448	0.759	1.388	2.750	4.140	17.80	3.640	3.149	6.888	4.739
F <sup>-</sup>	nd.	0.032	0.015	0.021	0.019	nd.	0.017	0.013	nd.	0.012
Cl <sup>-</sup>	111.5	43.5	0.232	0.105	1.031	218.1	0.464	0.467	0.450	0.160
Br <sup>-</sup>	0.151	0.062	nd.	nd.	0.004	0.246	0.003	nd.	0.003	nd.
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.010	0.022	0.067	0.014	0.016	0.017	nd.	0.010	0.391	0.010
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	nd.	nd.	nd.	nd.	0.045	nd.	0.052	0.513	0.129	0.073
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nd.	0.080	0.343	0.028	0.014	nd.	0.011	0.030	0.008	0.014
陽イオン(me/L)										
Na <sup>+</sup>	57.64	28.42	0.580	2.916	5.205	202.3	3.754	2.917	6.575	4.242
K <sup>+</sup>	0.345	0.104	0.033	0.013	0.071	2.060	0.047	0.148	0.113	0.051
Ca <sup>2+</sup>	53.297	15.408	1.379	0.049	0.138	9.313	0.126	0.381	0.673	0.243
Mg <sup>2+</sup>	1.918	0.879	0.120	nd.	0.108	11.342	0.108	0.472	0.381	0.472
Fe <sup>2+</sup>	0.015	nd.	nd.	nd.	0.002	0.031	0.002	nd.	0.014	0.006
非解離成分(mg/L)										
SiO <sub>2</sub>	56.4	51.8	45.3	43.4	52.2	60.3	85.5	55.8	58.6	63.2
BO <sub>3</sub>	0.20	0.11	11.1	0.08	0.22	0.30	48.1	2.38	2.38	39.4
水の安定同位体比(‰, SMOW)										
δ <sup>18</sup> O	-8.39	-8.41	-8.11	-8.00	-8.44	-6.53	-8.32	-8.50	-8.63	-8.50
δD	-56.6	-52.6	-49.1	-50.5	-53.8	-44.8	-53.9	-54.9	-55.8	-53.9

No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採水月日	8月26日	8月26日	8月26日	10月2日	10月2日	9月5日	9月5日	9月5日	9月5日	10月2日
泉温(℃)	36.5	41.5	29.3	34.5	37.2	45.9	43.8	30.3	42.8	27.2
Na-K-Ca 温度(℃)		38.0	77.7			79.3	86.9			
pH	8.0	6.9	7.3	7.6	7.5	7.0	7.3	7.6	7.7	7.0
陰イオン(me/L)										
アルカリ度	3.296	3.460	3.648	2.532	2.771	2.584	2.700	5.728	1.800	4.237
F <sup>-</sup>	0.012	n.d.	n.d.	0.014	0.014	n.d.	n.d.	0.020	0.015	0.017
Cl <sup>-</sup>	0.133	138.4	142.3	0.142	0.083	190.6	68.53	0.123	0.300	0.150
Br <sup>-</sup>	0.003	0.167	0.185	n.d.	n.d.	0.262	0.084	n.d.	n.d.	0.003
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.015	0.008	0.010	0.011	n.d.	0.009	0.009	0.010	0.053	n.d.
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.103	n.d.	n.d.	0.043	0.047	n.d.	n.d.	0.069	n.d.	0.183
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.009	0.004	n.d.	0.010	0.008	0.016	0.006	0.007	0.335	0.006
陽イオン(me/L)										
Na <sup>+</sup>	3.103	99.53	108.0	2.552	2.822	127.0	38.86	4.930	0.980	2.365
K <sup>+</sup>	0.060	1.815	0.718	0.038	0.062	1.625	0.503	0.162	0.069	0.299
Ca <sup>2+</sup>	0.195	23.73	26.60	0.168	0.097	51.84	22.92	0.628	1.160	0.462
Mg <sup>2+</sup>	0.153	15.336	8.327	0.056	0.084	14.711	5.864	0.493	0.430	0.522
Fe <sup>2+</sup>	n.d.	0.030	0.032	0.001	0.002	0.023	0.008	0.015	n.d.	0.011
非解離成分(mg/L)										
SiO <sub>2</sub>	58.5	27.1	37.0	48.2	18.5	49.2	49.3	51.5	18.5	20.7
BO <sub>3</sub>	5.11	57.7	0.40	0.79	0.08	0.21	1.21	0.32	0.10	6.38
水の安定同位体比(‰, SMOW)										
δ <sup>18</sup> O	-8.17	-7.35	-7.80	-8.31	-8.39	-7.43	-7.97	-9.05	-7.60	-8.72
δD	-52.7	-50.4	-53.4	-52.9	-57.1	-52.7	-53.1	-59.5	-49.0	-54.8

No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
採水月日	8月27日	8月27日	10月23日	8月27日	9月4日	9月4日	8月11日	9月4日	10月23日	9月17日
泉温(℃)	35.0	48.5	42.9	43.7	44.7	48.2	36.9	26.7	32.3	19.2
Na-K-Ca 温度(℃)		77.2	86.1		90.5	70.3				
pH	8.1	7.2	6.6	7.8	7.4	6.9	8.3	8.0	7.5	6.7
陰イオン(me/L)										
アルカリ度	2.825	2.944	2.333	4.128	4.576	4.560	3.248	3.008	5.060	2.850
F <sup>-</sup>	0.016	n.d.	n.d.	0.015	n.d.	n.d.	0.014	0.012	0.052	0.015
Cl <sup>-</sup>	0.273	130.704	109.350	3.274	55.652	89.415	0.211	0.747	0.163	5.581
Br <sup>-</sup>	n.d.	0.148	0.113	0.007	0.061	0.094	n.d.	0.003	n.d.	0.008
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.012	0.010	0.007	0.010	0.007	0.010	n.d.	0.064	0.007	0.009
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.087	n.d.	n.d.	0.035	n.d.	n.d.	0.021	0.032	n.d.	n.d.
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.014	n.d.	n.d.	0.011	0.004	0.003	0.015	0.008	0.012	0.566
陽イオン(me/L)										
Na <sup>+</sup>	2.858	96.750	66.008	6.898	40.678	62.876	3.094	2.106	4.013	3.895
K <sup>+</sup>	0.030	0.931	1.005	0.118	0.448	1.671	0.057	0.043	0.085	0.077
Ca <sup>2+</sup>	0.060	24.844	32.894	0.515	15.461	19.291	0.369	1.159	0.711	2.998
Mg <sup>2+</sup>	0.190	7.563	8.193	0.232	3.647	6.672	0.012	0.539	0.464	2.378
Fe <sup>2+</sup>	0.001	0.017	0.024	0.003	0.009	0.095	0.001	0.001	0.003	0.400
非解離成分(mg/L)										
SiO <sub>2</sub>	110.7	31.5	88.9	43.1	45.7	102.9	79.0	79.0	13.1	18.3
BO <sub>3</sub>	3.44	0.99	59.04	2.06	1.08	25.30	75.59	0.29	0.19	0.25
水の安定同位体比(‰, SMOW)										
δ <sup>18</sup> O	-8.37	-7.55	-7.55	-8.39	-7.94	-7.55	-8.10	-7.92	-8.55	-6.85
δD	-51.6	-49.7	-54.0	-55.2	-52.9	-49.6	-51.3	-51.0	-57.9	-44.8

No.	41	42	43	44	45	46	46*	47	48	49	50
採水日	9月17日	10月23日	10月23日	9月4日	9月17日	9月17日	9月17日	9月17日	8月11日	8月11日	8月11日
泉温(℃)	22.4	22.6	23.9	40.1	20.5	19.1	22.6	16.8	27.0	23.3	28.8
Na-K-Ca 温度(℃)22.4			88.2		38.8	26.8		77.8			
pH	7.0	7.1	7.8	6.7	6.2	6.2	6.1	6.3	6.9	8.2	7.4
陰イオン(me/L)											
アルカリ度	40.050	1.878	12.410	0.940	3.290	38.738	37.852	9.438	59.739	17.480	53.213
F <sup>-</sup>	nd.	0.015	0.126	nd.	0.012	nd.	nd.	0.092	nd.	0.199	0.429
Cl <sup>-</sup>	292.991	2.036	3.317	444.096	0.322	73.055	369.069	0.621	246.853	0.153	2.076
Br <sup>-</sup>	0.307	0.003	0.006	nd.	0.002	0.081	0.464	0.003	0.411	nd.	0.007
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nd.	0.118	nd.	nd.	0.006	nd.	nd.	0.010	0.123	nd.	nd.
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.150	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0.012	nd.	0.036	nd.	nd.
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.049	0.493	0.002	nd.	0.091	0.050	0.005	0.038	0.032	0.492	0.232
陽イオン(me/L)											
Na <sup>+</sup>	228.658	1.787	15.217	247.160	1.108	80.358	278.777	4.032	282.350	17.330	51.624
K <sup>+</sup>	1.925	0.047	0.086	1.285	0.049	0.502	2.752	0.022	2.344	0.168	0.621
Ca <sup>2+</sup>	30.842	1.529	0.200	150.602	0.914	15.522	57.671	5.496	6.730	0.249	0.808
Mg <sup>2+</sup>	57.270	1.049	0.244	29.795	1.770	11.893	51.386	0.949	1.203	0.099	0.344
Fe <sup>2+</sup>	0.924	nd.	0.001	0.114	0.148	0.120	0.026	0.038	0.068	0.001	nd.
非解離成分(mg/L)											
SiO <sub>2</sub>	21.5	23.0	61.0	50.0	43.1	46.1	38.7	45.5	28.8	40.1	50.2
BO <sub>3</sub>	0.08	0.09	0.18	14.41	0.19	0.10	0.08	2.07	0.38	10.08	0.54
水の安定同位体比(‰, SMOW)											
δ <sup>18</sup> O	-3.03	-7.68	-8.97	-2.86	-7.69	-6.65	-2.56	-8.25	-6.13	-8.68	-8.73
δD	-44.4	-49.5	-58.0	-47.0	-49.2	-49.5	-46.2	-53.6	-42.0	-53.8	-54.7

nd.: 検出されず。

	17	19	24	35	45	51	64	65	66
2005年									
採水月日	8月3日	10月12日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日
水温(℃)									
(mS/cm(18℃))									
pH									
陰イオン(me/L)									
アルカリ度	3.95	5.37	2.55	4.65	2.80	8.95	1.45	5.05	7.90
F <sup>-</sup>	0.012	0.014	0.009	0.016	0.010	0.008	0.012	0.036	0.011
Cl <sup>-</sup>	0.48	13.33	0.24	52.70	0.10	55.03	0.13	25.18	20.81
Br <sup>-</sup>	n.d.	0.010	n.d.	0.049	n.d.	0.041	n.d.	0.019	0.016
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	0.056	n.d.	0.044	n.d.	0.046	0.038	0.038	n.d.	0.038
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.002	n.d.	0.001	n.d.	0.001	0.001	0.001	n.d.	0.001
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.040	n.d.	0.039	0.036	0.043	0.038	0.054	0.038	0.037
陽イオン(me/L)									
Na <sup>+</sup>	4.19	16.83	2.52	39.52	2.66	47.26	0.79	20.62	23.51
K <sup>+</sup>	0.053	0.510	0.045	0.564	0.064	0.409	0.039	0.181	0.489
Ca <sup>2+</sup>	0.14	1.35	0.16	15.31	0.12	7.85	0.40	9.47	4.13
Mg <sup>2+</sup>	0.02	0.61	0.08	3.36	0.08	6.00	0.41	0.41	1.63

	T-1-1	T-1-2	T-1-3	T-2-1	T-2-2	T-2-3	T-3-1	T-3-2	T-3-3
	9月11日	9月13日	9月13日	9月18日	9月19日	9月20日	10月8日	10月20日	10月20日
(℃)									
(mS/cm(18℃))									
pH									
陰イオン(me/L)									
アルカリ度	4.63	4.63	4.55	2.77	2.77	2.77	19.32	19.58	19.60
F <sup>-</sup>	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0.090	0.091	0.145
Cl <sup>-</sup>	88.99	88.83	89.05	72.51	71.60	70.50	223.68	222.69	262.63
Br <sup>-</sup>	0.070	0.074	0.069	0.072	0.073	0.072	0.188	0.181	0.180
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	nd.	nd.	nd.	0.040	0.039	0.040	nd.	nd.	0.378
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	nd.	nd.	nd.	0.001	0.001	0.001	nd.	nd.	0.012
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.035	0.036	nd.	0.039	0.041	0.036	nd.	0.406	0.450
陽イオン(me/L)									
Na <sup>+</sup>	64.47	64.64	64.93	43.89	43.41	43.43	191.49	198.47	190.49
K <sup>+</sup>	1.852	1.861	1.892	0.741	0.749	0.761	3.287	3.261	3.212
Ca <sup>2+</sup>	19.23	18.13	18.13	24.27	24.17	23.66	9.45	9.47	9.77
Mg <sup>2+</sup>	8.24	6.31	6.41	6.51	6.51	7.23	10.48	10.50	10.48

T-1-1～T-1-3 29

T-2-1～T-2-3 27

T-3-1～T-3-3 16

No.	4	10	32	38	40	41	42	46	48	54
2006 年										
採水月日	11月8日	11月6日	11月8日	11月6日	11月7日	11月6日	11月7日	11月7日	11月6日	11月6日
泉温(℃)	18.9	27.7	48.1	23.6	21.1	19.4	24.3	17.6	26.3	42.6
pH	9.48	6.73	6.96	8.34	6.08	6.4	8.18	6.33	6.9	8
陰イオン(me/L)										
アルカリ度	2.88	9.48	18.34	3.17	34.12	53.53	2.15	37.21	45.47	5.76
F <sup>-</sup>	0.99	0.01	0	0	0	0.25	0.01	0.01	0.3	0.02
Cl <sup>-</sup>	0.15	106.22	144.64	0.12	477.53	348.48	2.03	74.04	366.91	1.22
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
Br <sup>-</sup>	0	0.1	0.16	0	0.42	0.29	0	0.07	0.53	0
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0	0	0	0.03	0.37	0	0	0	0	0.01
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.07	0	0	0.01	0.07	0.02	0.68	0.04	0.01	0
陽イオン(me/L)										
Mg <sup>2+</sup>	0.05	13.02	12.45	0.35	86.8	71.71	0.96	13.73	2.31	0.16
Ca <sup>2+</sup>	0.08	7.69	35.18	0.92	129.69	41.44	2.01	19.26	9.36	0.34
Na <sup>+</sup>	3.87	98.28	112.65	2.03	312.6	290.64	1.93	83.15	399.9	6.82
K <sup>+</sup>	0.01	1.87	1.69	0.04	2.15	2.76	0.06	0.63	3.49	0.04
Fe <sup>2+</sup>	0	0.13	0.18	0.01	1.81	1	0.06	0.14	0.12	0
非解離成分(mg/L)										
SiO <sub>2</sub>	25.11	84.06	49.43	35.16	31.66	86.8	41.55	68.97	23.74	46.1



No.	7	62	63	64	48'	62'
採水年月日	11月6日	11月7日	11月8日	11月8日	11月6日	11月7日
泉温(°C)	25.1	19.9	28.3	32.7	21.4	24.7
pH	7.1	8.5	7.6	8.0	7.0	8.6
陰イオン(me/L)						
アルカリ度	29.57	33.22	4.76	4.32	102.8	47
F <sup>-</sup>	0.05	1.66	0.01	0.03	0.06	1.47
Cl <sup>-</sup>	19.21	14.57	3.85	0.14	4.74	24.98
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	0	0	0	0	0	0
Br <sup>-</sup>	0.01	0.01	0	0	0	0.02
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.02	0	0	0	0	0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0	0	0.04	0.07	0.04	0
陽イオン(me/L)						
Mg <sup>2+</sup>	1.91	0.2	1.57	1.16	0.76	0.12
Ca <sup>2+</sup>	1.88	0.36	2.47	1.35	1.57	0.32
Na <sup>+</sup>	45.74	48.55	4.66	1.93	101.75	73.21
K <sup>+</sup>	0.56	0.48	0.27	0.17	1.52	0.37
Fe <sup>2+</sup>	0.02	0	0.03	0.01	0.01	0
非解離成分(mg/L)						
SiO <sub>2</sub>	60.4	20.34	99.19	92.92	17.83	18.03

表3の採水地点

