

別府温泉における美人の湯

～温泉分析書から見た「美人（美肌）の湯」の分布と特徴～

2016/01/31

温泉マイスター協会
会員No47 明石 淳一

温泉分析書から見た「美人(美肌)の湯」の分布と特徴

1.はじめに

温泉には、様々な効能があるが、「美肌効果」というのは、療養ではないので適応症と認めらず、それゆえ適応症の欄に書かれていない。しかし、科学的には温泉成分によって、不要な角質をとって肌をつるつるにしたり、メラニンを分解したりする「美肌効果」は認められている。

では、「美人(美肌)の湯」というのは、どのような温泉なのか。一般的に美人の湯と言われる泉質には、炭酸水素塩泉、硫酸塩泉、硫黄泉がある。

炭酸水素塩泉や硫酸塩泉は、皮膚の脂肪を乳化させ洗い流す働きがあり、硫黄泉は、古くなった皮膚の角質を軟らかくして溶かしてしまう働きがある。他に、明ばん泉は肌を引き締めてくれる働きがあるといわれている。

また、pH 値で分類するなら、アルカリ性(鉍泉分析法指針では、液性の分類で pH7.5~8.5 未満を弱アルカリ性、同じく pH8.5 以上をアルカリ性としている)の湯も肌の脂や角質を乳化して流す作用があるので、「美人(美肌)の湯」といわれることが多い。

ほかに、泉質名には現れないが、温泉成分として保湿効果のある「メタケイ酸」が多く入っていると、ぬるっとした肌触りになり美肌効果がある。これは成分分析書の数値を見ればわかる。

さらに、「美人(美肌)の湯」といわれる温泉は、身体の中から美しさを 作りあげると言われている。温泉につかることで、皮膚は刺激を受け活発に呼吸を始め、温泉に含まれる成分を体内に吸収する。それが脳を刺激して体調を整えることになる。身体を芯から温めることで、血液が体のすみずみに行きわたり、体内の老廃物が運び出され、ホルモンのバランスがよくなるとともに、なめらかな肌を作り上げる。

別府八湯の中で、別府温泉には「美人(美肌)の湯」の一つである炭酸水素塩泉が多い、湯巡りで得た温泉分析書の成分データから、その分布状況と特徴について調べることにした。

2.調査の方法

別府八湯温泉道の対象施設を中心に、25箇所の温泉施設(資料1参照)の温泉分析書から、炭酸水素ナトリウムの成分であるナトリウムイオンと炭酸水素イオンの分量、pH 値、メタケイ酸量をグラフ化し、比較する。また、結果をマップ上にプロットし、分布状況を可視化する。

3.調査のまとめ

(1)炭酸水素ナトリウム成分のグラフ化

〈ナトリウムイオン〉

表1-1

No	施設名	Na ⁺
1	別府富士観ホテル	203.6
2	若草温泉	157.0
3	悠彩の宿望海	238.0
4	旅のお宿臨海	366.0
5	ホテル芳泉閣	294.4
6	ゆわいの宿竹乃井	254.0
7	ホテル三泉閣	260.0
8	べっぷ好楽	193.3
9	ホテルフジヨシ	170.0
10	別府ホテル清風	520.6
11	海門寺温泉	172.0
12	ホテル白菊	168.0
13	ホテル雄飛	296.0
14	旅館すえよ志	1,592.9
15	ビジネスホテルはやし	110.0
16	花菱ホテル	418.6
17	ホテルニューツルタ	272.5
18	九日天温泉	98.3
19	べっぷ野上本館	150.0
20	田の湯温泉	119.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	142.8
22	不老泉	101.0
23	豊泉荘	127.7
24	寿温泉	113.0
25	長寿荘	99.9

図1-1

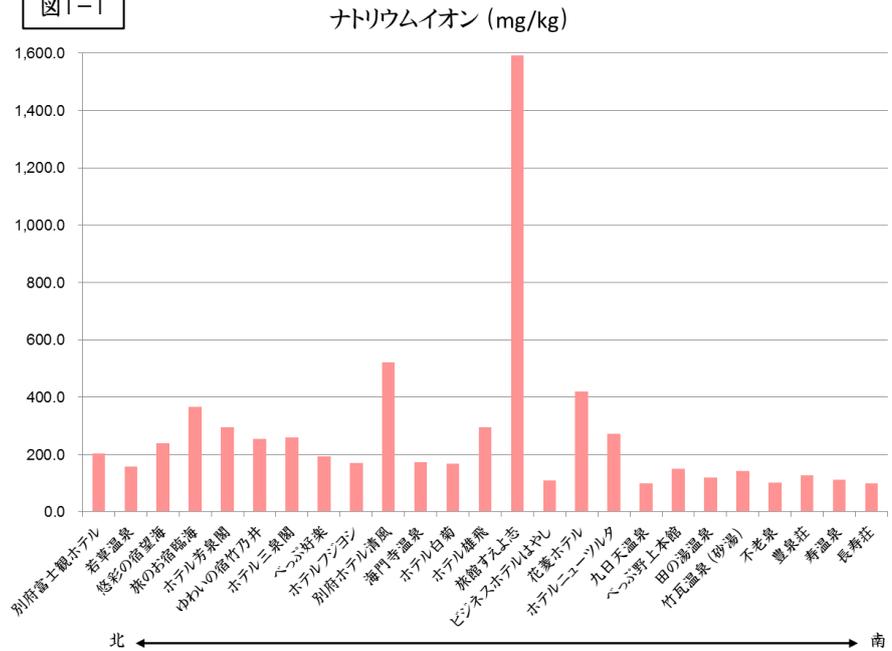


表1-2

No	施設名	Na ⁺
16	花菱ホテル	418.6
10	別府ホテル清風	520.6
14	旅館すえよ志	1,592.9
8	べっぷ好楽	193.3
4	旅のお宿臨海	366.0
13	ホテル雄飛	296.0
5	ホテル芳泉閣	294.4
3	悠彩の宿望海	238.0
6	ゆわいの宿竹乃井	254.0
17	ホテルニューツルタ	272.5
21	竹瓦温泉(砂湯)	142.8
19	べっぷ野上本館	150.0
7	ホテル三泉閣	260.0
25	長寿荘	99.9
24	寿温泉	113.0
1	別府富士観ホテル	203.6
2	若草温泉	157.0
11	海門寺温泉	172.0
15	ビジネスホテルはやし	110.0
22	不老泉	101.0
9	ホテルフジヨシ	170.0
20	田の湯温泉	119.0
18	九日天温泉	98.3
12	ホテル白菊	168.0
23	豊泉荘	127.7

図1-2

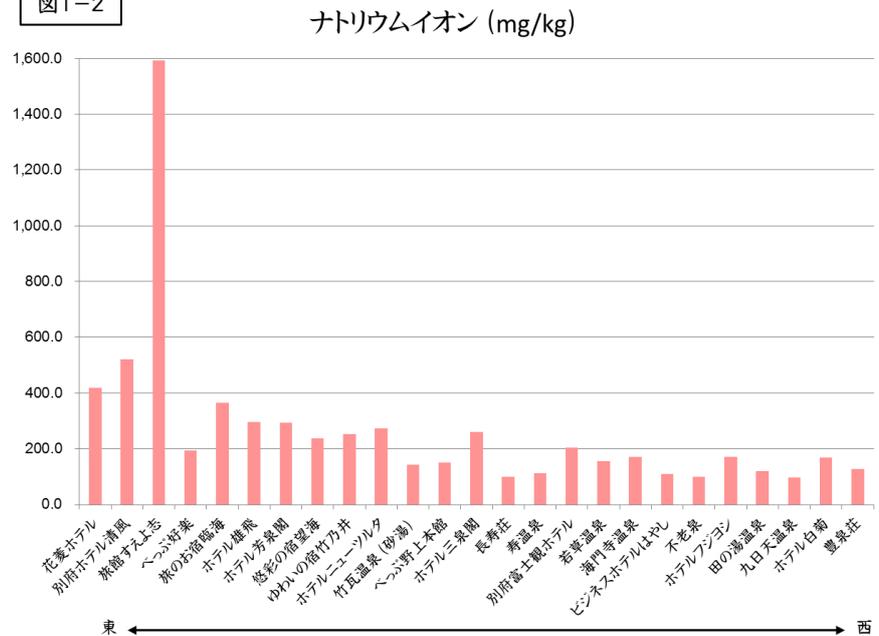
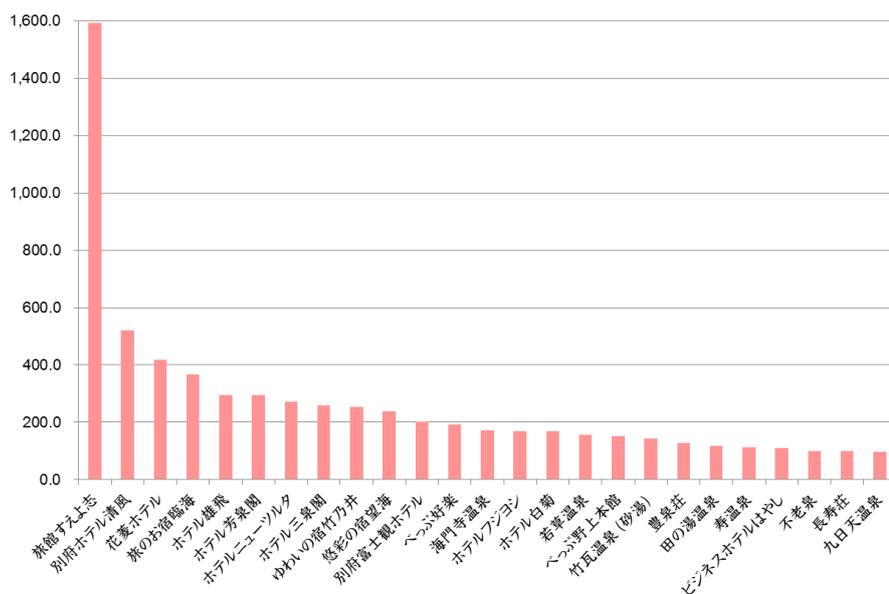


表1-3

No	施設名	Na ⁺
14	旅館すえよ志	1,592.9
10	別府ホテル清風	520.6
16	花菱ホテル	418.6
4	旅のお宿臨海	366.0
13	ホテル雄飛	296.0
5	ホテル芳泉閣	294.4
17	ホテルニューツルタ	272.5
7	ホテル三泉閣	260.0
6	ゆわいの宿竹乃井	254.0
3	悠彩の宿望海	238.0
1	別府富士観ホテル	203.6
8	べっぶ好楽	193.3
11	海門寺温泉	172.0
9	ホテルフジヨシ	170.0
12	ホテル白菊	168.0
2	若草温泉	157.0
19	べっぶ野上本館	150.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	142.8
23	豊泉荘	127.7
20	田の湯温泉	119.0
24	寿温泉	113.0
15	ビジネスホテルはやし	110.0
22	不老泉	101.0
25	長寿荘	99.9
18	九日天温泉	98.3

図1-3

ナトリウムイオン (mg/kg)



<炭酸水素イオン>

表2-1

No	施設名	HCO ₃ ⁻
1	別府富士観ホテル	378.7
2	若草温泉	686.0
3	悠彩の宿望海	408.0
4	旅のお宿臨海	810.0
5	ホテル芳泉閣	812.4
6	ゆわいの宿竹乃井	348.2
7	ホテル三泉閣	556.9
8	べっぶ好楽	500.9
9	ホテルフジヨシ	477.0
10	別府ホテル清風	640.7
11	海門寺温泉	562.0
12	ホテル白菊	352.0
13	ホテル雄飛	624.0
14	旅館すえよ志	556.9
15	ビジネスホテルはやし	421.0
16	花菱ホテル	294.0
17	ホテルニューツルタ	701.0
18	九日天温泉	490.0
19	べっぶ野上本館	549.0
20	田の湯温泉	492.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	548.6
22	不老泉	348.0
23	豊泉荘	400.1
24	寿温泉	490.0
25	長寿荘	405.2

図2-1

炭酸水素イオン (mg/kg)

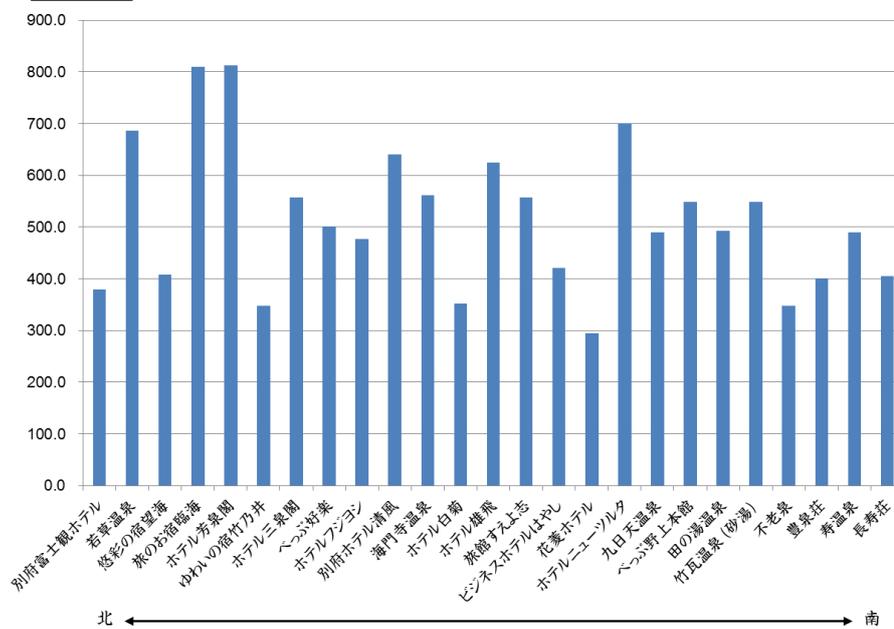


表2-2

No	施設名	HCO ₃ ⁻
16	花菱ホテル	294.0
10	別府ホテル清風	640.7
14	旅館すえよ志	556.9
8	べっぷ好楽	500.9
4	旅のお宿臨海	810.0
13	ホテル雄飛	624.0
5	ホテル芳泉閣	812.4
3	悠彩の宿望海	408.0
6	ゆわいの宿竹乃井	348.2
17	ホテルニューツルタ	701.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	548.6
19	べっぷ野上本館	549.0
7	ホテル三泉閣	556.9
25	長寿荘	405.2
24	寿温泉	490.0
1	別府富士観ホテル	378.7
2	若草温泉	686.0
11	海門寺温泉	562.0
15	ビジネスホテルはやし	421.0
22	不老泉	348.0
9	ホテルフジヨシ	477.0
20	田の湯温泉	492.0
18	九日天温泉	490.0
12	ホテル白菊	352.0
23	豊泉荘	400.1

図2-2

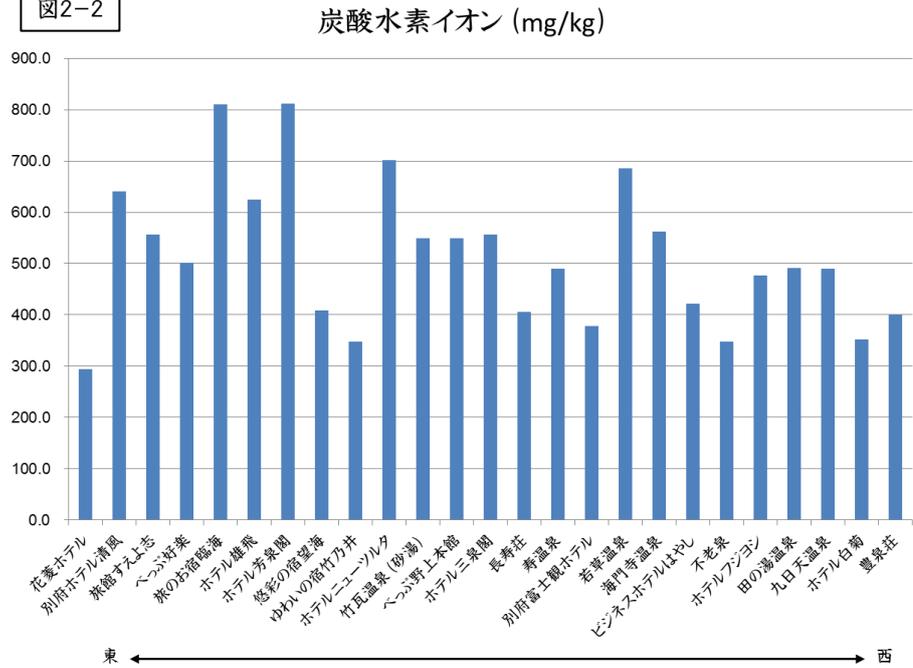
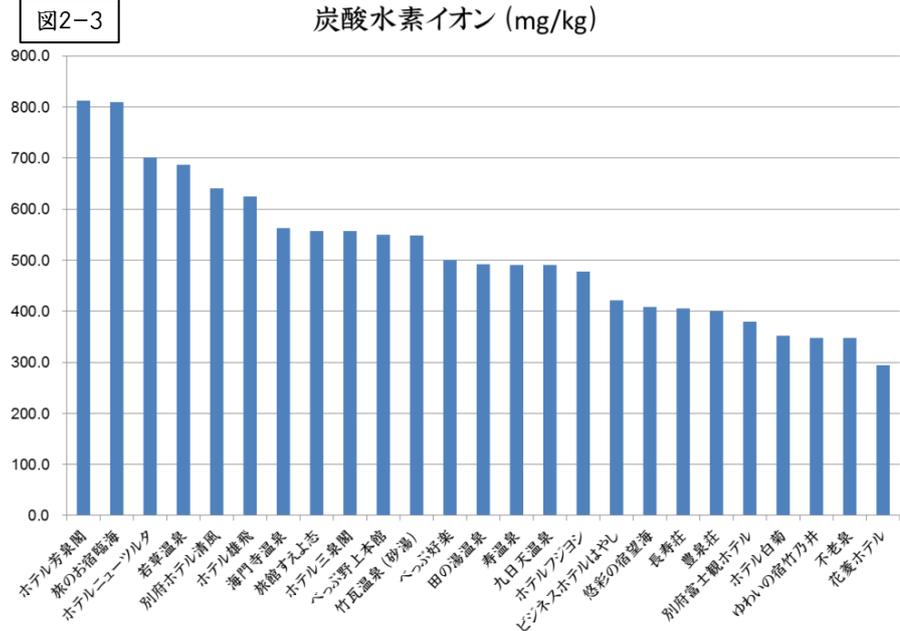


表2-3

No	施設名	HCO ₃ ⁻
5	ホテル芳泉閣	812.4
4	旅のお宿臨海	810.0
17	ホテルニューツルタ	701.0
2	若草温泉	686.0
10	別府ホテル清風	640.7
13	ホテル雄飛	624.0
11	海門寺温泉	562.0
14	旅館すえよ志	556.9
7	ホテル三泉閣	556.9
19	べっぷ野上本館	549.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	548.6
8	べっぷ好楽	500.9
20	田の湯温泉	492.0
24	寿温泉	490.0
18	九日天温泉	490.0
9	ホテルフジヨシ	477.0
15	ビジネスホテルはやし	421.0
3	悠彩の宿望海	408.0
25	長寿荘	405.2
23	豊泉荘	400.1
1	別府富士観ホテル	378.7
12	ホテル白菊	352.0
6	ゆわいの宿竹乃井	348.2
22	不老泉	348.0
16	花菱ホテル	294.0

図2-3



(2) 液性の分類とグラフ化

鉱泉の液性を湧出時の pH 値により次のとおり分類する。

酸性	pH3.0 未満
弱酸性	pH3.0 以上 6 未満
中性	pH6.0 以上 7.5 未満
弱アルカリ性	pH7.5 以上 8.5 未満
アルカリ性	pH8.5 以上

< pH 値 >

表3-1

No	施設名	pH値
1	別府富士観ホテル	8.6
2	若草温泉	7.7
3	悠彩の宿望海	8.3
4	旅のお宿臨海	7.9
5	ホテル芳泉閣	8.2
6	ゆわいの宿竹乃井	8.5
7	ホテル三泉閣	8.2
8	べっぶ好楽	8.3
9	ホテルフジヨシ	8.1
10	別府ホテル清風	8.0
11	海門寺温泉	7.5
12	ホテル白菊	8.2
13	ホテル雄飛	8.1
14	旅館すえよ志	7.8
15	ビジネスホテルはやし	7.5
16	花菱ホテル	8.6
17	ホテルニューツルタ	7.7
18	九日天温泉	7.9
19	べっぶ野上本館	7.2
20	田の湯温泉	7.8
21	竹瓦温泉(砂湯)	8.1
22	不老泉	7.7
23	豊泉荘	7.4
24	寿温泉	7.3
25	長寿荘	6.9

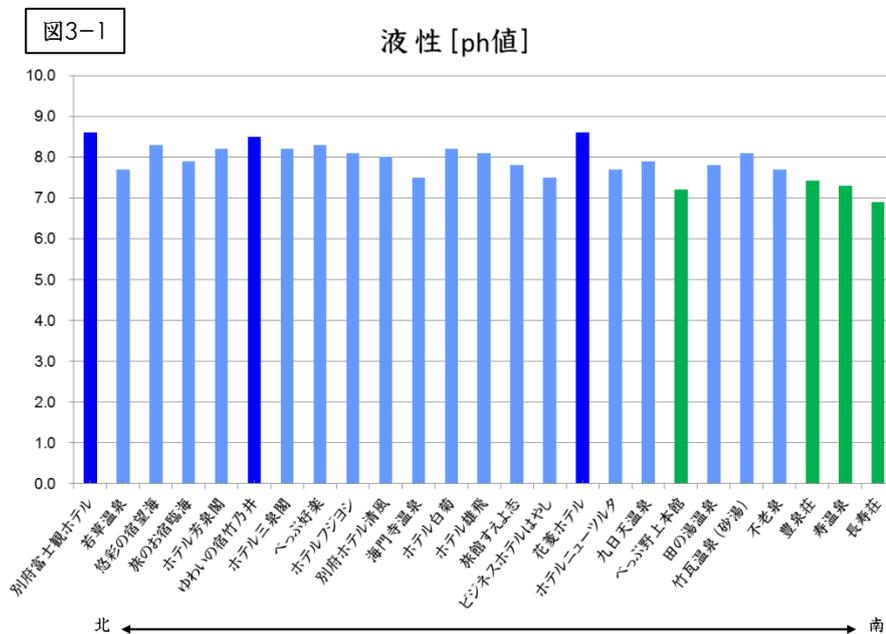


表3-2

No	施設名	pH値
16	花菱ホテル	8.6
10	別府ホテル清風	8.0
14	旅館すえよ志	7.8
8	べっぶ好楽	8.3
4	旅のお宿臨海	7.9
13	ホテル雄飛	8.1
5	ホテル芳泉閣	8.2
3	悠彩の宿望海	8.3
6	ゆわいの宿竹乃井	8.5
17	ホテルニューツルタ	7.7
21	竹瓦温泉(砂湯)	8.1
19	べっぶ野上本館	7.2
7	ホテル三泉閣	8.2
25	長寿荘	6.9
24	寿温泉	7.3
1	別府富士観ホテル	8.6
2	若草温泉	7.7
11	海門寺温泉	7.5
15	ビジネスホテルはやし	7.5
22	不老泉	7.7
9	ホテルフジヨシ	8.1
20	田の湯温泉	7.8
18	九日天温泉	7.9
12	ホテル白菊	8.2
23	豊泉荘	7.4

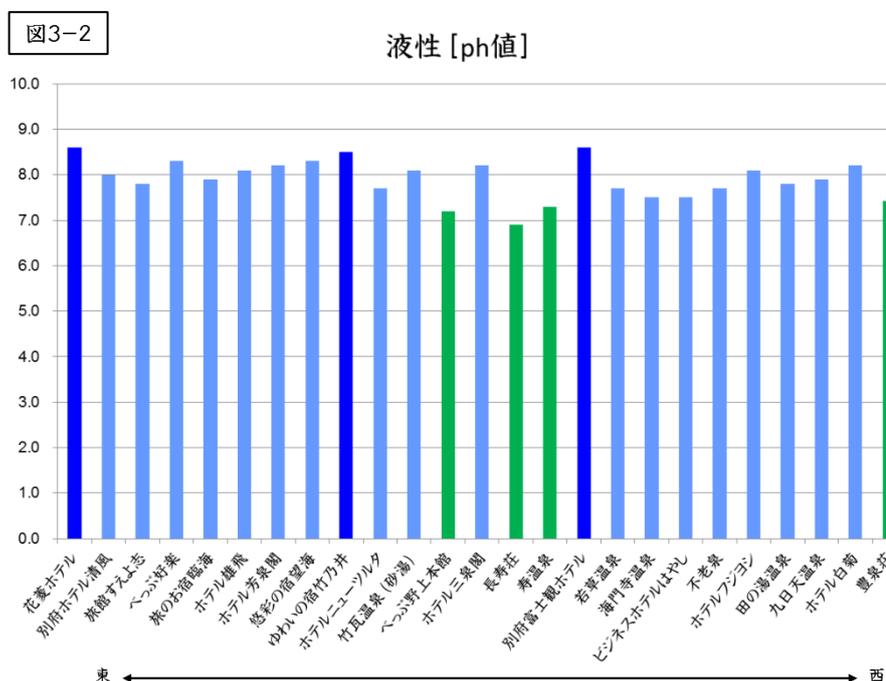
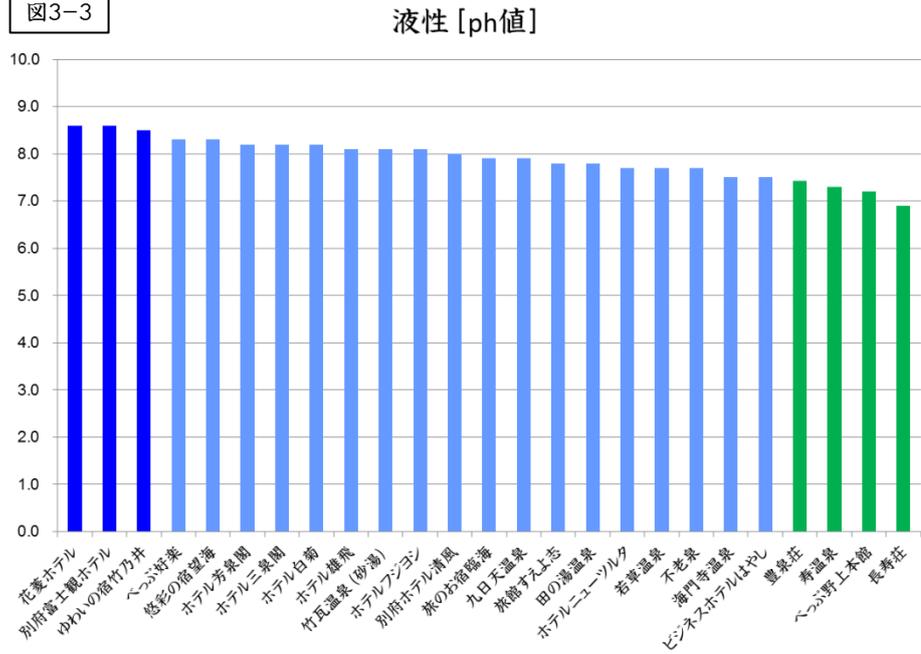


表3-3

No	施設名	pH値
16	花菱ホテル	8.6
1	別府富士観ホテル	8.6
6	ゆわいの宿竹乃井	8.5
8	べっぶ好楽	8.3
3	悠彩の宿望海	8.3
5	ホテル芳泉閣	8.2
7	ホテル三泉閣	8.2
12	ホテル白菊	8.2
13	ホテル雄飛	8.1
21	竹瓦温泉(砂湯)	8.1
9	ホテルフジヨシ	8.1
10	別府ホテル清風	8.0
4	旅のお宿臨海	7.9
18	九日天温泉	7.9
14	旅館すえよ志	7.8
20	田の湯温泉	7.8
17	ホテルニューツルタ	7.7
2	若草温泉	7.7
22	不老泉	7.7
11	海門寺温泉	7.5
15	ビジネスホテルはやし	7.5
23	豊泉荘	7.4
24	寿温泉	7.3
19	べっぶ野上本館	7.2
25	長寿荘	6.9

図3-3



(3) メタケイ酸量のグラフ化

表4-1

No	施設名	H ₂ SiO ₃
1	別府富士観ホテル	150.2
2	若草温泉	185.0
3	悠彩の宿望海	192.4
4	旅のお宿臨海	173.0
5	ホテル芳泉閣	152.3
6	ゆわいの宿竹乃井	158.2
7	ホテル三泉閣	207.7
8	べっぶ好楽	156.1
9	ホテルフジヨシ	198.0
10	別府ホテル清風	131.5
11	海門寺温泉	222.0
12	ホテル白菊	201.0
13	ホテル雄飛	215.0
14	旅館すえよ志	192.2
15	ビジネスホテルはやし	221.0
16	花菱ホテル	209.2
17	ホテルニューツルタ	174.1
18	九日天温泉	227.0
19	べっぶ野上本館	198.0
20	田の湯温泉	221.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	246.8
22	不老泉	221.0
23	豊泉荘	241.0
24	寿温泉	255.0
25	長寿荘	230.2

図4-1

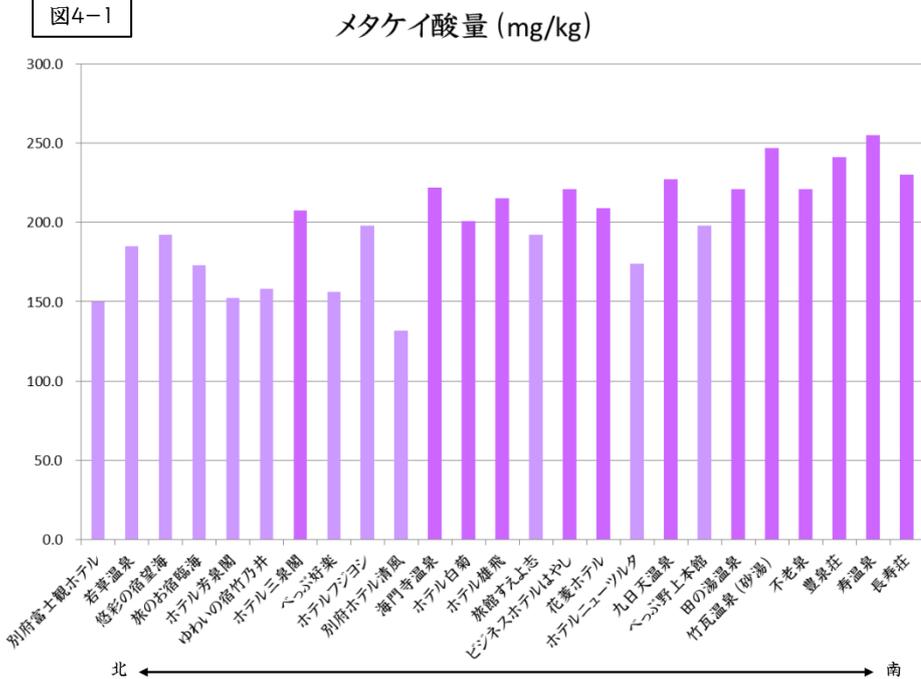


表4-2

No	施設名	H ₂ SiO ₃
16	花菱ホテル	209.2
10	別府ホテル清風	131.5
14	旅館すえよ志	192.2
8	べっふ好楽	156.1
4	旅のお宿臨海	173.0
13	ホテル雄飛	215.0
5	ホテル芳泉閣	152.3
3	悠彩の宿望海	192.4
6	ゆわいの宿竹乃井	158.2
17	ホテルニューツルタ	174.1
21	竹瓦温泉(砂湯)	246.8
19	べっふ野上本館	198.0
7	ホテル三泉閣	207.7
25	長寿荘	230.2
24	寿温泉	255.0
1	別府富士観ホテル	150.2
2	若草温泉	185.0
11	海門寺温泉	222.0
15	ビジネスホテルはやし	221.0
22	不老泉	221.0
9	ホテルフジヨシ	198.0
20	田の湯温泉	221.0
18	九日天温泉	227.0
12	ホテル白菊	201.0
24	豊泉荘	241.0

図4-2

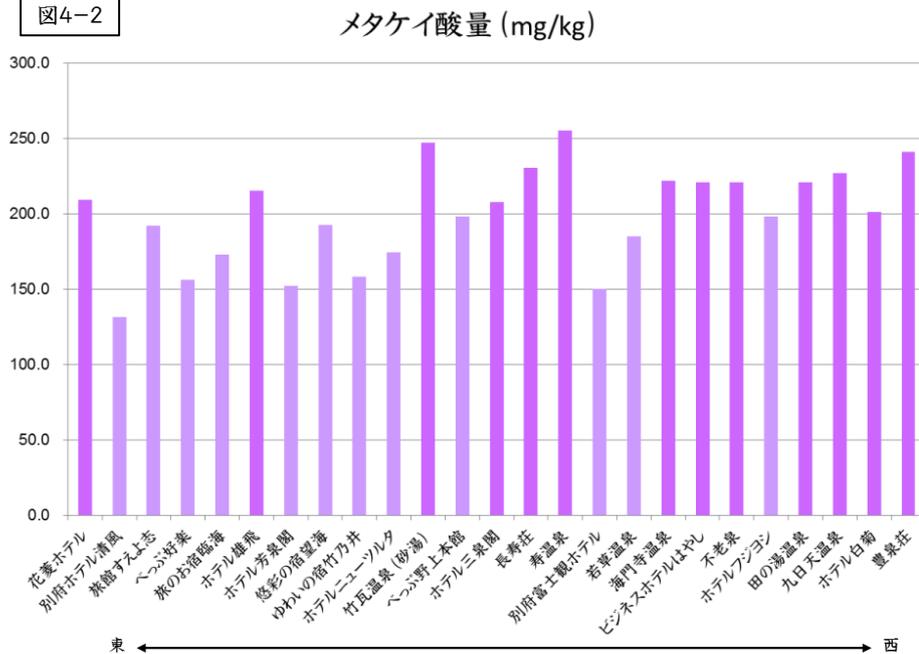
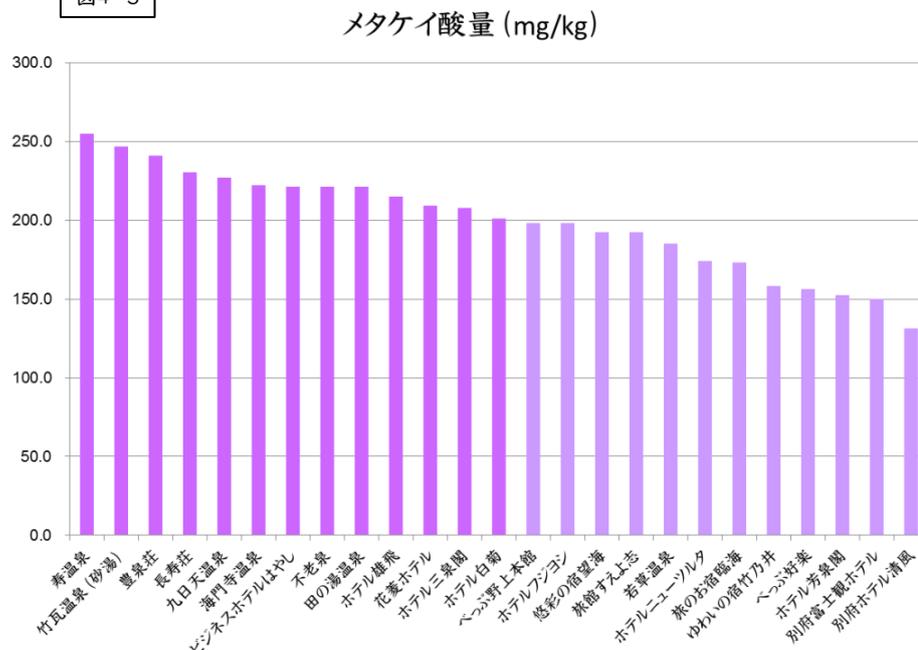


表4-3

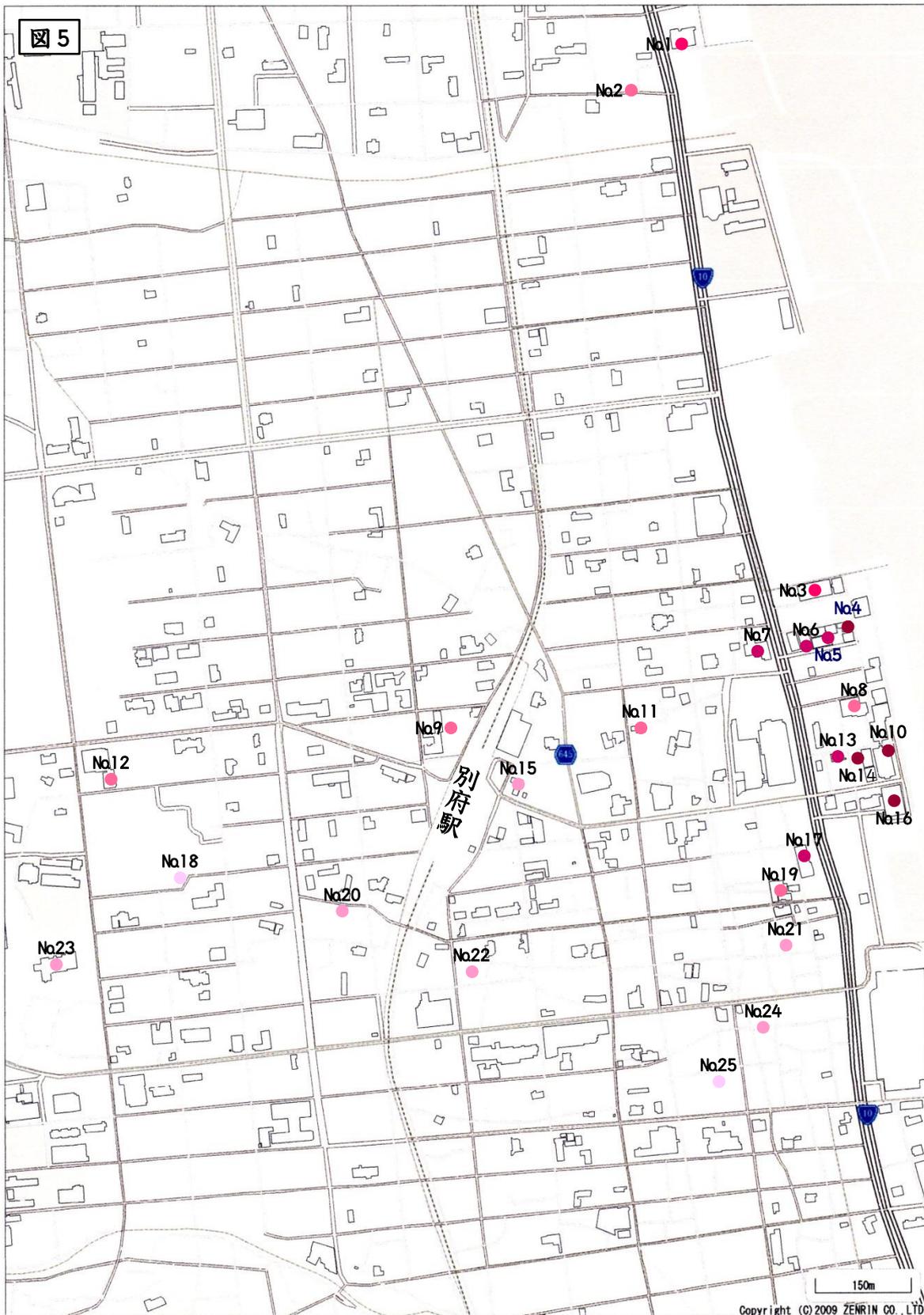
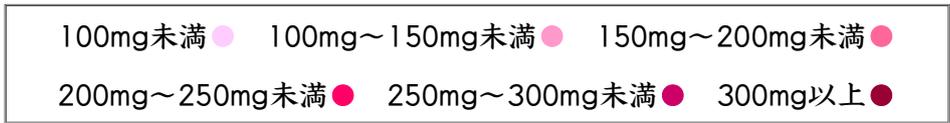
No	施設名	H ₂ SiO ₃
24	寿温泉	255.0
21	竹瓦温泉(砂湯)	246.8
23	豊泉荘	241.0
25	長寿荘	230.2
18	九日天温泉	227.0
11	海門寺温泉	222.0
15	ビジネスホテルはやし	221.0
22	不老泉	221.0
20	田の湯温泉	221.0
13	ホテル雄飛	215.0
16	花菱ホテル	209.2
7	ホテル三泉閣	207.7
12	ホテル白菊	201.0
19	べっふ野上本館	198.0
9	ホテルフジヨシ	198.0
3	悠彩の宿望海	192.4
14	旅館すえよ志	192.2
2	若草温泉	185.0
17	ホテルニューツルタ	174.1
4	旅のお宿臨海	173.0
6	ゆわいの宿竹乃井	158.2
8	べっふ好楽	156.1
5	ホテル芳泉閣	152.3
1	別府富士観ホテル	150.2
10	別府ホテル清風	131.5

図4-3

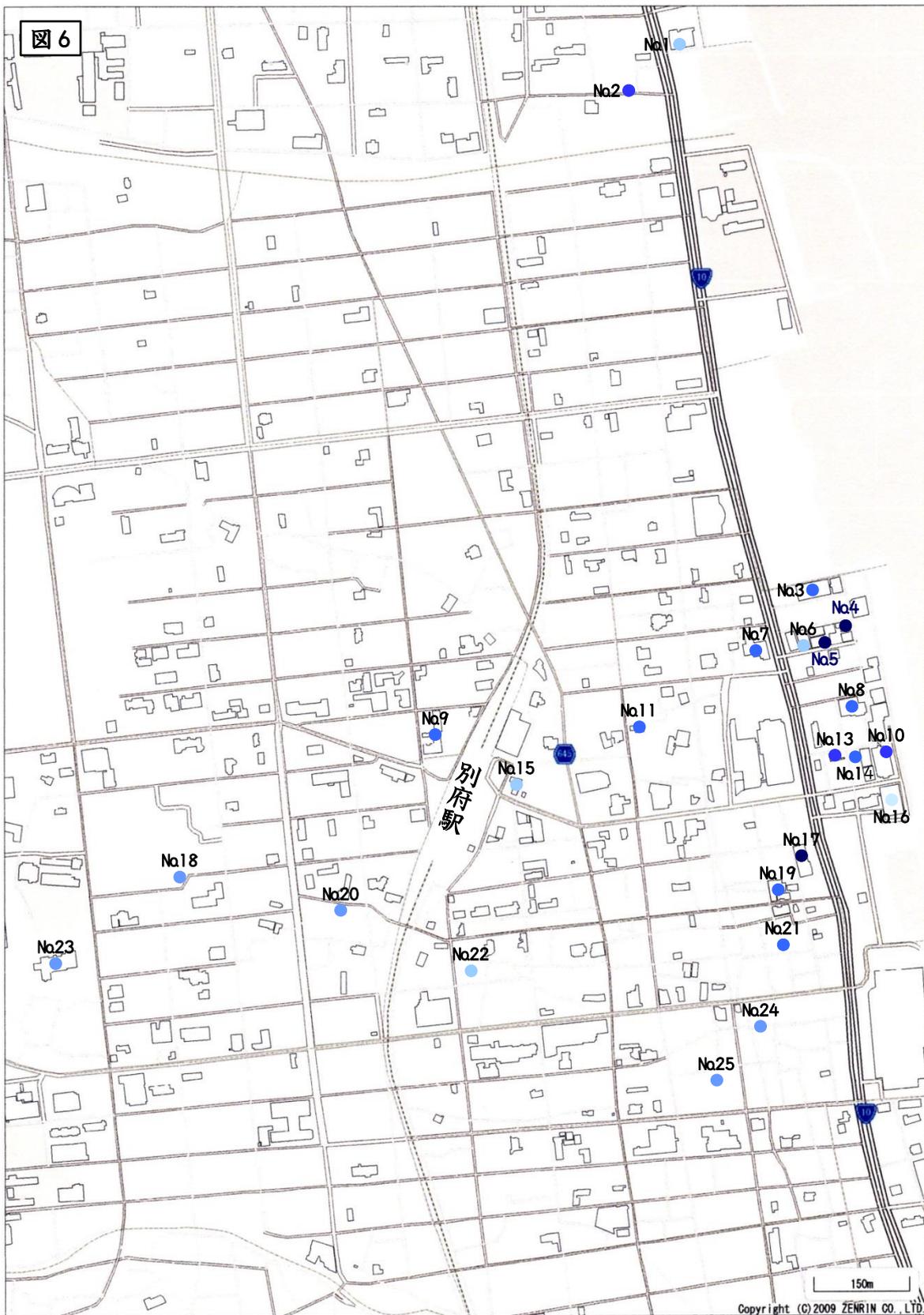
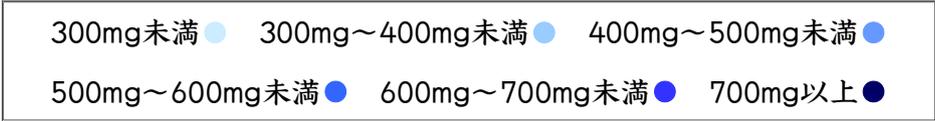


(4) 炭酸水素ナトリウム成分の分布

<ナトリウムイオン>

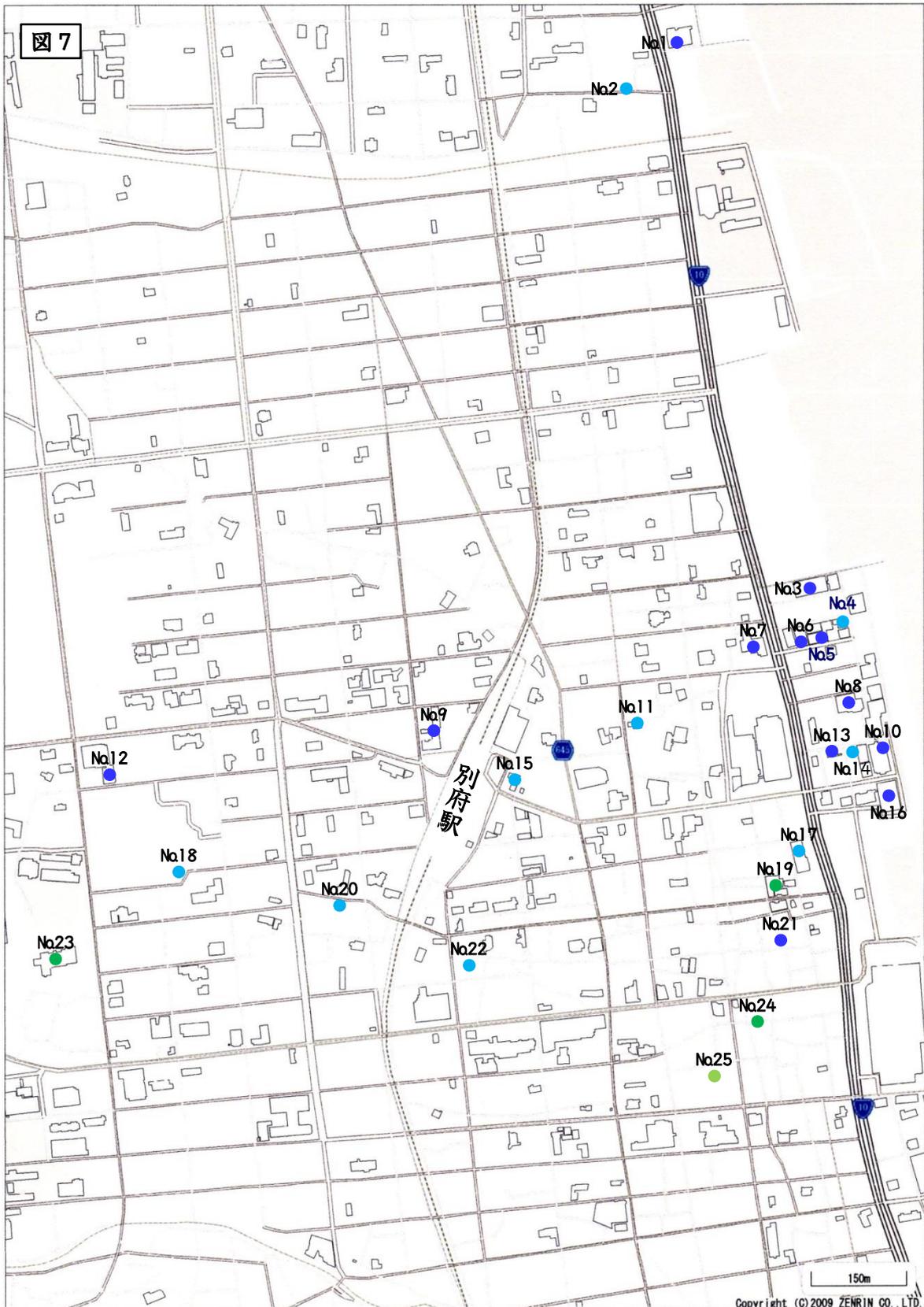


<炭酸水素イオン>

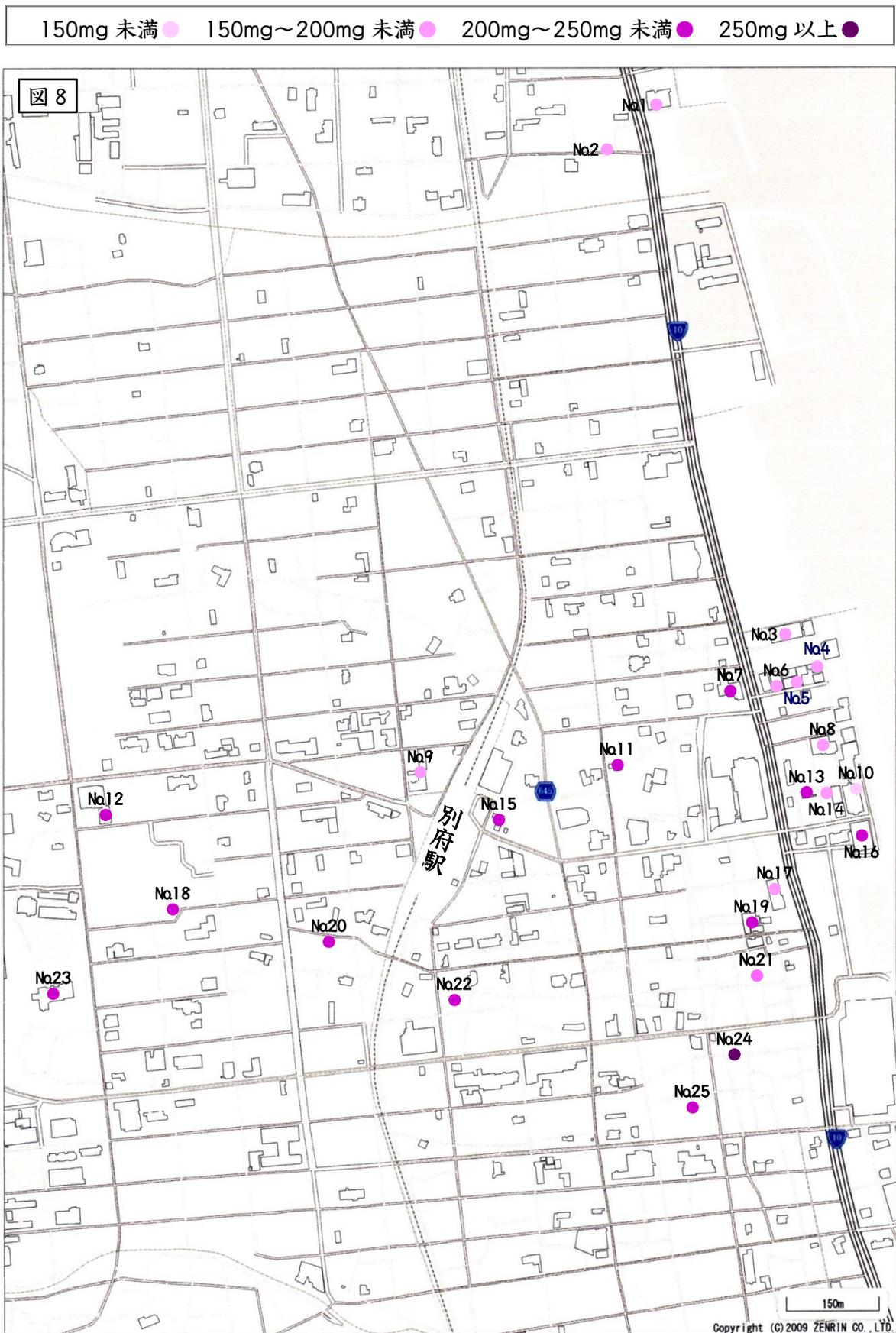


(5) 液性の分布

pH7.0 未満 ● pH7.0~7.5 未満 ● pH7.5~8.0 未満 ● pH8.0 以上 ●



(6) メタケイ酸量の分布



4. 調査の結果と考察

① ナトリウムイオンの分布状況

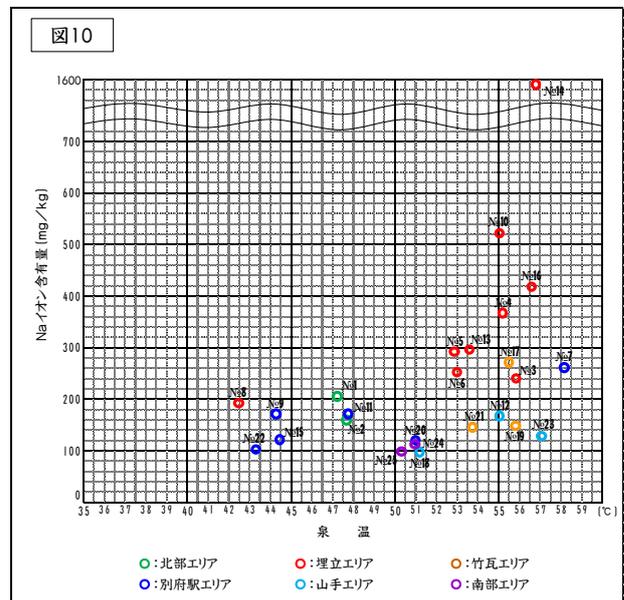
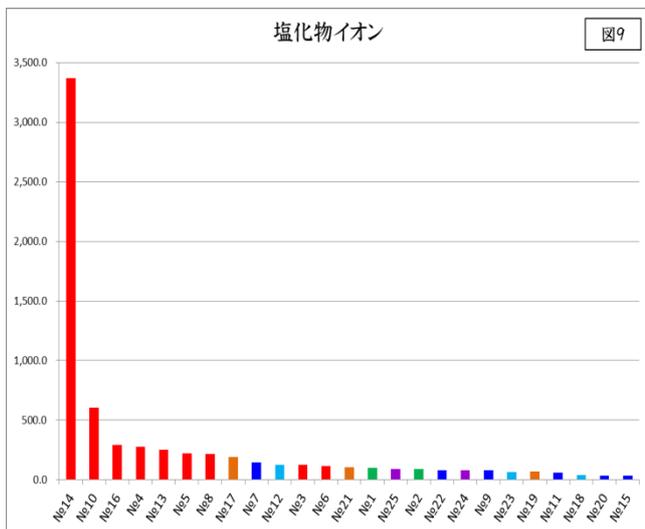
- ・ 図 1-1 より南北方向で見ると、ナトリウムイオン量は、北部に比べ南部の源泉に少ない傾向がある。
- ・ 図 1-2 より東西方向で見ると、ナトリウムイオン量は、東部（海側）の源泉に多く、西部（山側）の源泉に少ない傾向が見られる。
- ・ 図 1-3 及び図 5 より別府タワー付近の源泉にナトリウムイオン量が多い。

(考察)

ナトリウムイオン量が東部（海岸部）に多いのは、西部（山側）から東部（海側）に高温・高濃度の温泉水が流れ、低温・低濃度の地下水と混合する間に増えていると考えられる。別府タワー付近の源泉にナトリウムイオン量が多いのは、埋立地のため海水の影響も考えられる。

そこで、海水の主な成分である塩化ナトリウムを構成する塩化物イオン量（図9）を調べると、埋立エリアに多いことが確認できた。

他に、泉温とナトリウムイオン量の関係（図10）を調べると、泉温が高いほどナトリウムイオン量が多い傾向が窺える。



② 炭酸水素イオンの分布状況

- ・ 図 2-1 より、南北方向の分布に、炭酸水素イオン量は、南部と北部で顕著な特徴は認められない。
- ・ 図 2-2 より、東西方向の分布に、炭酸水素イオン量は、東部（海側）の源泉に多く、西部（山側）の源泉に少ない傾向が見られる。
- ・ 図 1-3 及び図 6 より、北浜の埋立地、特に別府タワー付近の施設に炭酸水素イオン量が多い源泉が集中している。

(考察)

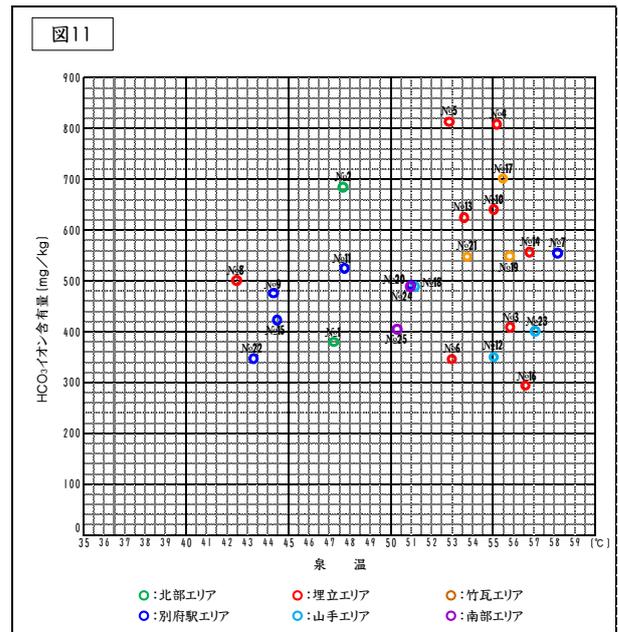
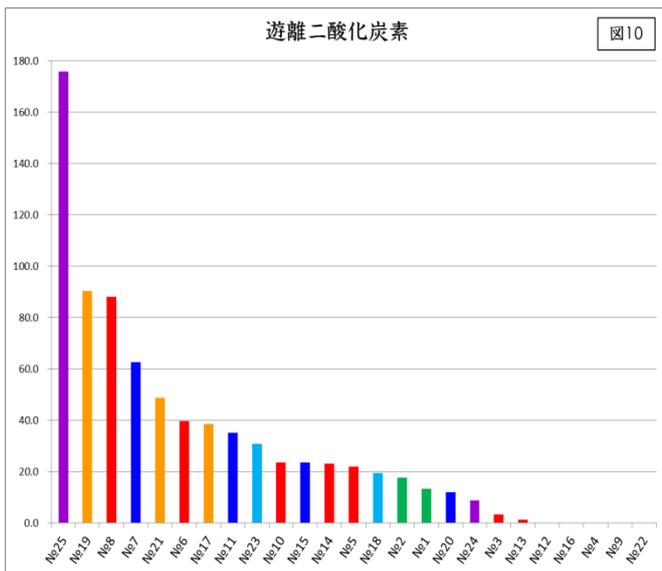
炭酸水素イオン (HCO₃⁻) は、下記の炭酸ガス (CO₂) が水に溶けて炭酸をつくる反応 (1)、炭酸が炭酸水素イオンに解離する反応 (2) によってつくられる。



そこで、遊離二酸化炭素の量 (図11) を調べたが、エリアとの関連性は見られなかった。

他に、泉温と炭酸水素イオン量の関係 (図11) を調べるたが、泉温と炭酸水素イオン量に相関は見られななかつた。

エリアによる炭酸水素イオン量の違いは、地下水が流れる経路 (湯脈) が異なることで、流路に沿った部分の炭酸塩鉱物を溶かす量の差ではないかと推察される。



③ pH 値の分布状況

- ・ 図 3-1 より、南北方向で比較すると、北部に比べ南部に pH 値の低い源泉が見られる。
- ・ 図 3-2 より、東西方向で見ると、pH 値は、東部と西部で顕著な特徴は認められない。
- ・ 図 3-3 及び図 7 より、北浜の埋立地の施設に pH 値の高い源泉が多い。

(考察)

一般的に水溶液の pH 値は温度の影響を受ける。pH 値と温度の関係 (図12) を調べたが、エリアとの相関性は見られななかつた。これは、源泉中の溶質の解離定数や平衡定数が各源泉で

