

## 8) 菊池地域における湧水の特徴について

永田 武史 小笹 康人 廣畑 昌章\*

### はじめに

古くから、湧水は飲用水や生活用水として利用されてきた。現在でも湧水は地域住民の共有財産として利用管理されているものが多い。熊本県には多数の湧水が存在し、その多くが地域により整備されている。環境省の「日本名水百選」に4箇所、「平成の名水百選」に4箇所がそれぞれ選定されている。

湧水の水質は周辺の地下水を代表するものと考えられ、湧水の分布状況やその水量及び水質変化を継続的に把握することによって、地下水涵養量の変化や化学物質による地下水汚染の状況を捉えることができると考えられる。

本県においては、かつて荒牧ら<sup>1)</sup>によって、昭和59年から平成4年にかけて県内各地の湧水の位置、利用状況及び湧水に関する伝承などが調査され、「水は伝える熊本の湧泉」という書籍にまとめられた。また、著者らも、県内各地の湧水について水質調査を実施し、その特性を報告してきた<sup>2~5)</sup>。今回、菊池地域（菊池市、合志市及び大津町）で調査を実施した。その結果の一部として水質汚濁防止法上の有害物質であるふっ素（フッ化物イオン）及び硝酸性窒素について若干の知見を得たので報告する。

### 調査方法

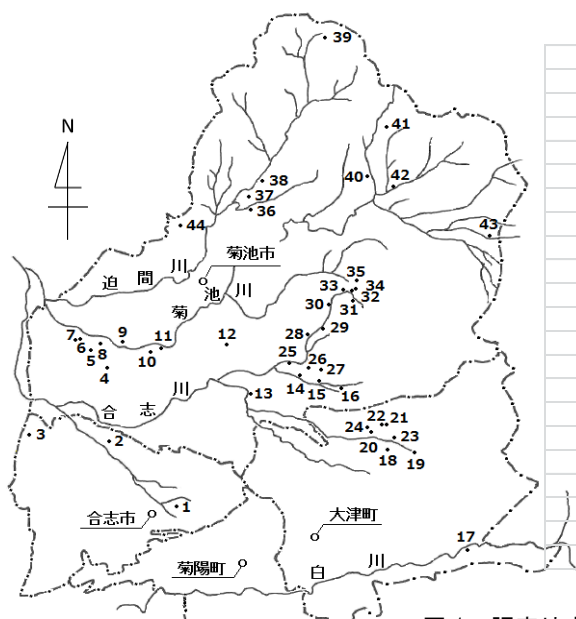
今回調査を行った菊池地域及び調査地点の位置を図

1に示す。菊池地域の特徴として、東部は阿蘇外輪山の一部を成す山地となっており、西部から南西部にかけては平野になっている。また、中部から南部にかけては、菊池台地が東西方向に広がっている。菊陽町と大津町の南部を除く菊池地域の大部分が菊池川及び合志川等の支流の流域である。また、菊陽町及び大津町南部には東西に白川が流れている。菊池台地南部の地下水の一部及び白川流域における地下水は熊本市に向かって流動していると考えられている<sup>6)</sup>。

本調査は平成22年11月27日、12月25日、平成23年3月27日の3回に分けて、荒牧らが調査した湧水地点を参考に、合計44地点の湧水を調査した。内訳は菊池市33地点、合志市3地点、大津町8地点である。大津町の1地点（No. 17）については、白川流域に位置するが、その他の43地点については、菊池川本流あるいは迫間川、合志川などの菊池川支流の流域に位置する。

採水は、極力湧出場所で行い、直接採水が困難な湧水においては、可能な限り外部からの影響が小さいと考えられる場所で採水した。

調査項目及び分析方法は、pH、EC(導電率)は電極法、陽イオン( $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ )、陰イオン( $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ )の $\text{HCO}_3^-$ を除くイオン成分はイオンクロマトグラフ法、 $\text{HCO}_3^-$ は硫酸滴定法により求めた。



|    |            |    |              |
|----|------------|----|--------------|
| 1  | 野付天満宮(平井川) | 23 | 初生神社         |
| 2  | 観音堂(江良)    | 24 | 圓満寺          |
| 3  | 下の井川       | 25 | 杉井川          |
| 4  | 三万田        | 26 | 榎平           |
| 5  | 板井         | 27 | 前えん川         |
| 6  | 合田湧水井戸横    | 28 | 杉谷さんの水       |
| 7  | 合田湧水井戸     | 29 | 乙姫湧水         |
| 8  | 前川水源       | 30 | 菅原神社(小川区)    |
| 9  | 清水水源       | 31 | 上小川道路脇の湧水    |
| 10 | びわ池        | 32 | 小川・九の峰水源横の井戸 |
| 11 | お宮さんの水     | 33 | 伊勢神宮下の湧水     |
| 12 | 森北豊田神社     | 34 | 井水さん(下前)     |
| 13 | 観音堂(出分)    | 35 | 若木水源         |
| 14 | 杉井さん(小原)   | 36 | 清水川          |
| 15 | 出水さん       | 37 | 善龍寺          |
| 16 | 神の森の水      | 38 | 竜門小学校        |
| 17 | 明神ヶ池       | 39 | 大滝           |
| 18 | 水の山水源      | 40 | 立門           |
| 19 | 真木の湧水      | 41 | 心福寺          |
| 20 | 諏訪水源       | 42 | 木護           |
| 21 | 池の谷の水源     | 43 | 菊池水源竜ヶ淵      |
| 22 | 池の谷の水源下湧水  | 44 | 男水           |

図1 調査地点の位置及び名称

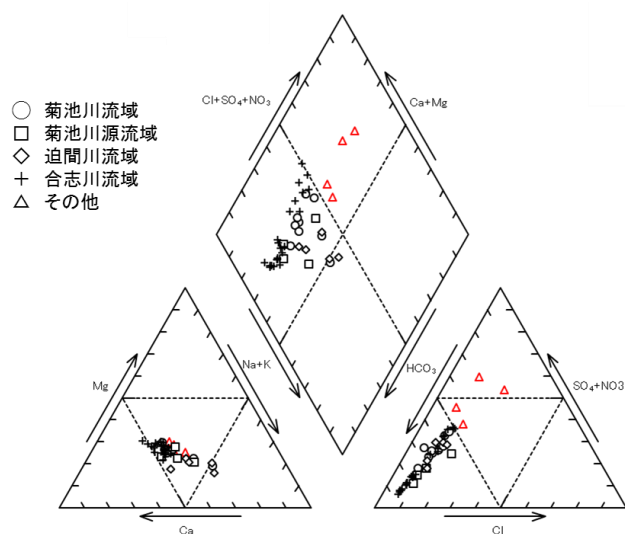


図2 湧水のトリリニアダイアグラム

## 結果

### 1 湧水水質の概要

調査結果を表1に示す。また、トリリニアダイアグラムを図2に示す。図2上では便宜的に44地点の調査地点を菊池川流域9地点(No. 4~12)、菊池川源流域4地点(No. 40~43)、迫間川流域5地点(No. 36~39, No. 44)、合志川流域22地点(No. 13~16, 18~35)、その他(No. 1~3, 17)にグループ化して表示した。

今回調査した地点の大部分にあたる37地点でアルカリ土類炭酸塩型の水質を示した。一方、菊池川流域の1地点(No. 6)及び迫間川流域の2地点(No. 37, 44)でアルカリ炭酸塩型を示した。また、その他に属する4地点(No. 1~3, 17)でアルカリ土類硫酸塩型の水質を示した。

### 2 有害物質の濃度分布

#### (1) フッ化物イオン( $F^-$ )

フッ化物イオン濃度に関しては、全ての地点で環境基準(0.8mg/l)を下回った。菊池川流域の2地点(No. 6, 7)及びNo. 17で比較的高い値(0.21~0.39mg/l)を示した。これらの地点でフッ化物のイオン濃度が比較的高くなる原因は不明であるが、No. 6, 7は旧七城町に位置し、周辺に七城温泉及び植木(平島)温泉があり、特に、平島温泉はフッ化物イオンの濃度が比較的高く、30mg/lを超える源泉も存在する<sup>7)</sup>。また、七城町に隣接する山鹿市菊鹿町においても、井水中のフッ化物イオン濃度が最高で6.5mg/lを示した事例があり<sup>8)</sup>、アルカリ炭酸塩型の水質を示すなどの共通点がある。

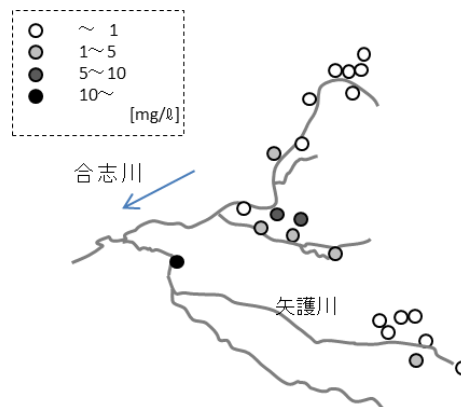


図3 合志川流域における湧水中の硝酸性窒素の濃度分布

表2 合志川流域22地点における湧水中の硝酸性窒素と他のイオン成分等との相関係数

|             |       |
|-------------|-------|
| pH          | 0.382 |
| EC          | 0.891 |
| $HCO_3^-$   | 0.742 |
| $F^-$       | 0.471 |
| $Cl^-$      | 0.985 |
| $PO_4^{3-}$ | 0.024 |
| $SO_4^{2-}$ | 0.183 |
| $Na^+$      | 0.751 |
| $K^+$       | 0.428 |
| $Mg^{2+}$   | 0.888 |
| $Ca^{2+}$   | 0.924 |

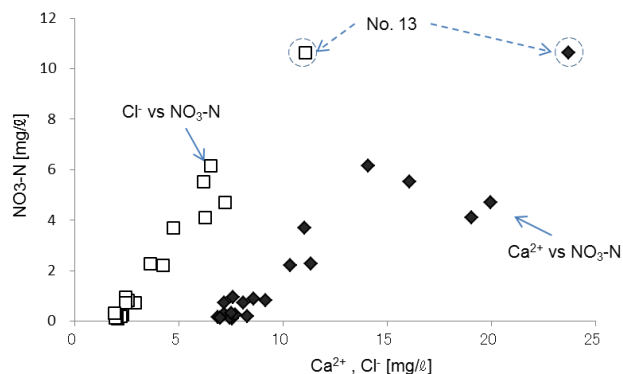


図4 湧水中の硝酸性窒素と塩化物イオン及びカルシウムイオンとの関係

ある。また、No. 17に関しては、阿蘇地域に隣接しており、阿蘇山のカルデラ内ではフッ素イオン濃度が比較的高い湧水が多数存在し<sup>2)</sup>、アルカリ土類硫酸塩型の水質を示すなどの共通点がある。

#### (2) 硝酸性窒素( $NO_3-N$ )

硝酸性窒素は水中の硝酸イオン濃度から算出され、その結果は表1に示すとおりである。今回の調査でNo.

1 及び No. 13 で環境基準（10mg/ℓ）を超える硝酸性窒素が検出された。

このうち No. 13 は合志川流域に位置する。No.13 を含めた合志川流域 22 地点の湧水における、硝酸性窒素の濃度分布を図 3 に示す。合志川の源流域に近い湧水では硝酸性窒素の濃度が 1mg/ℓ を下回っていたが、下流に移るにつれ、硝酸性窒素の濃度が高くなる傾向がみられた。この地域における硝酸性窒素と他のイオン成分との相関係数を表 2 に示す。陽イオンではカルシウムイオン（Ca<sup>2+</sup>）との相関係数が 0.924 と高く、またマグネシウムイオン（Mg<sup>2+</sup>）との相関係数も 0.888 と比較的高い値を示した。陰イオンでは塩化物イオン（Cl<sup>-</sup>）との相関係数が 0.985 と特に高い値を示した。

一方、リン酸イオン（PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>）や硫酸イオン（SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）との相関は高くなかった。図 4 に硝酸性窒素と Cl<sup>-</sup>、Ca<sup>2+</sup>との関係を示す。地点 No. 13 で硝酸性窒素が高い要因としては、Ca<sup>2+</sup>との相関から畑地における施肥、及び Cl<sup>-</sup>との相関から家畜排せつ物の影響の可能性が考えられるが、一般的に施肥の影響は SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の濃度に出る事例が多いので、当該地点では家畜排せつ物の影響が比較的大きいと考えられる。しかし、汚染機構の詳細な解明のためには窒素同位体比の分析などの手法を組み合わせる必要がある。

今回調査を実施した湧水のうち、28 地点は昭和 62 年に荒牧らによって採水調査が実施されている。硝酸性窒素については、表 1 に昭和 62 年の調査の値を併せて記載する。今回の調査と荒牧らの調査結果を比較すると、28 地点のうち、23 地点で硝酸性窒素の濃度の上昇が見られ、28 地点の硝酸性窒素の平均濃度も、今回は 3.3mg/ℓ であり、昭和 62 年の値（1.7mg/ℓ）に対して 2 倍近い値であった。最も濃度上昇が大きかった地点は No.13 であり、昭和 62 年は 2.5mg/ℓ であったものが今回の調査では 4 倍近い 10.6mg/ℓ であった。

一方、今回の調査で環境基準を超過した No. 1 については、濃度上昇の大きさは 1.3 倍程度だった。No.1 及び No. 13 について他のイオン成分を含めた比較を図 5 に示す。No. 1 においては重炭酸イオンが減少している以外には濃度の変化がほぼ横ばいであるのに対して、No.13 においては、硫酸イオンを除くイオン成分の濃度が大幅に上昇していた。No. 13 におけるイオン成分濃度の変化の原因について不明であるが、硫酸イオンが増加していないことから施肥以外の要因が大きいと考えられる。

なお、富家らは行政統計資料である農林業センサスのデータ用い、昭和 35 年から平成 17 年にかけての熊

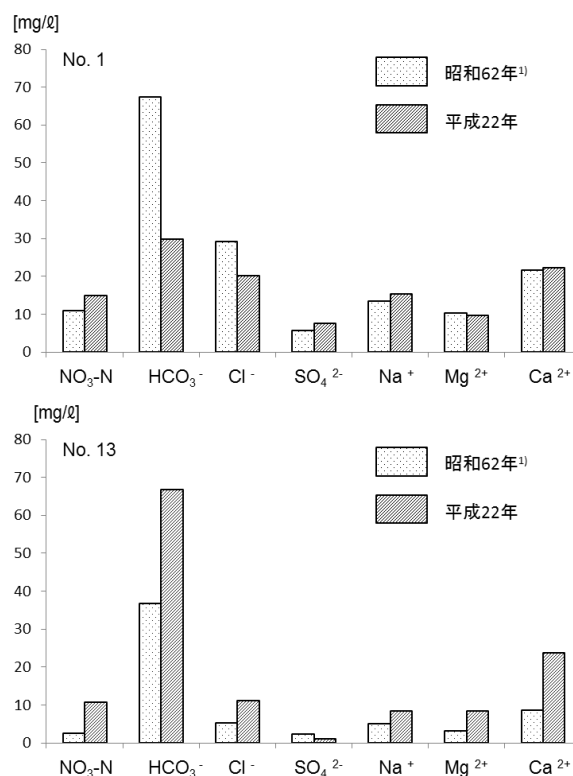


図 5 No. 1 及び No. 13 における各イオン成分の経年変化

本市及び周辺地域の土壌浸透水の硝酸性窒素濃度の推算を行なっている<sup>9)</sup>。この推算によると、No.13 が位置する菊池市旧旭志村では、畑地への施肥による土壌浸透水の硝酸性窒素濃度への寄与は 3.0mg/ℓ 以下であるのに対して、家畜排せつ物による寄与は昭和 55 年以降 30mg/ℓ を超過しているとの推算結果を示しており、熊本市周辺地域の硝酸性窒素濃度の経年的な上昇傾向と合致していると結論づけている。

## ま と め

菊池地域の 44 地点の湧水について、水質調査を実施した。その結果、有害物質のフッ化物イオンについては全地点で環境基準を下回った。一方、硝酸性窒素は 2 地点で環境基準を超過した。合志川流域では硝酸性窒素の濃度について、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>及び Cl<sup>-</sup>との相関係数が高い値を示した。荒牧らが昭和 62 年に実施した調査結果と比較した結果、当時と比較して、大部分の湧水において硝酸性窒素が上昇している傾向がみられた。

今後、湧水を定期的に監視し、硝酸性窒素等の有害物質の濃度変化を把握することにより、地下水汚染の機構解明や対策の策定に寄与することができると期待される。

## 文 献

- 1) 荒牧一利, 田中浩二, 古江研也, 米田正: “水は伝える熊本の湧泉” 熊本の湧泉研究会(2004).
- 2) 廣畑昌章: 熊本県保健環境科学研究所報, 26,64, (1996).
- 3) 廣畑昌章, 小笹康人: 熊本県保健環境科学研究所報, 35,117 (2005).
- 4) 廣畑昌章, 小笹康人: 熊本県保健環境科学研究所報, 36,68(2006).
- 5) 小笹康人, 廣畑昌章, 有村友希: 熊本県保健環境科学研究所報, 40,68(2010).
- 6) 熊本県環境生活部環境保全課: 「熊本地域硝酸性窒素削減計画」(2005)
- 7) 熊本県衛生公害研究所: “熊本県鉱泉誌第Ⅱ巻”(1978).
- 8) 山口勝也, 松岡良三, 樋口義則: 熊本県保健環境科学研究所報, 30,42(2000).
- 9) 富家和男, 糸満尚貴, 松山賢司, 柿本竜治, 川越保徳: 水環境学会誌, 34,1 (2011).

表 1 調査結果

| 番号 | 地点名          | 調査日       | 水温<br>(℃) | pH  | EC<br>( $\mu$ S/cm) | Na <sup>+</sup><br>(mg/L) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/L) | K <sup>+</sup><br>(mg/L) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/L) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/L) | F <sup>-</sup><br>(mg/L) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/L) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/L) | Br <sup>-</sup><br>(mg/L) | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup><br>(mg/L) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/L) | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/L) | NO <sub>3</sub> -N<br>(mg/L) | NO <sub>2</sub> -N<br>(mg/L) |
|----|--------------|-----------|-----------|-----|---------------------|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1  | 野付天満宮(平井川)   | H22.11.27 | 17.5      | 6.4 | 301                 | 15.3                      | <0.1                                   | 8.0                      | 22.3                       | 9.6                        | <0.05                    | 20.2                      | <0.03                                  | 0.07                      | 0.03                                    | 7.5                                     | 29.9                                    | 14.8                         | 11                           |
| 2  | 観音堂(江良)      | H22.11.27 | 15.5      | 7.2 | 206                 | 12.6                      | <0.1                                   | 7.8                      | 14.9                       | 6.0                        | 0.06                     | 10.8                      | <0.03                                  | <0.05                     | 0.11                                    | 12.9                                    | 50.7                                    | 5.9                          |                              |
| 3  | 下の井川         | H22.11.27 | 21.2      | 7.1 | 218                 | 11.4                      | <0.1                                   | 7.7                      | 17.5                       | 6.6                        | <0.05                    | 6.8                       | <0.03                                  | 0.1                       | 0.10                                    | 18.6                                    | 51.2                                    | 6.6                          |                              |
| 4  | 三万田          | H22.11.27 | 19.3      | 6.7 | 272                 | 12.6                      | <0.1                                   | 6.6                      | 24.2                       | 9.9                        | <0.05                    | 9.0                       | <0.03                                  | 0.08                      | 0.12                                    | 16.5                                    | 72.4                                    | 5.0                          | 5.6                          |
| 5  | 板井           | H22.11.27 | 18.2      | 7.3 | 190                 | 10.7                      | <0.1                                   | 4.6                      | 16.9                       | 6.1                        | 0.09                     | 6.7                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.19                                    | 6.4                                     | 67.1                                    | 4.0                          | 1.3                          |
| 6  | 合田湧水井戸横      | H22.11.27 | 19.8      | 7.4 | 233                 | 24.5                      | 0.1                                    | 5.9                      | 14.0                       | 5.4                        | 0.36                     | 9.5                       | <0.03                                  | 0.09                      | 0.38                                    | 8.6                                     | 79.4                                    | 5.3                          |                              |
| 7  | 合田湧水井戸       | H22.11.27 | 19.5      | 7.3 | 227                 | 18.6                      | <0.1                                   | 6.0                      | 16.2                       | 6.2                        | 0.21                     | 9.5                       | <0.03                                  | 0.08                      | 0.24                                    | 8.7                                     | 71.2                                    | 5.3                          |                              |
| 8  | 前川水源         | H22.11.27 | 18.4      | 7.3 | 197                 | 10.5                      | <0.1                                   | 4.6                      | 18.0                       | 6.4                        | 0.08                     | 6.5                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.17                                    | 7.0                                     | 69.5                                    | 4.3                          | 1.21                         |
| 9  | 清水水源         | H22.11.27 | 18.0      | 7.3 | 184                 | 9.9                       | <0.1                                   | 4.5                      | 16.7                       | 6.0                        | 0.08                     | 6.8                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.17                                    | 6.3                                     | 68.2                                    | 3.5                          | 0.2                          |
| 10 | びわ池          | H22.11.27 | 18.3      | 7.3 | 131                 | 7.6                       | <0.1                                   | 3.8                      | 11.4                       | 4.1                        | 0.07                     | 3.7                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.18                                    | 5.2                                     | 53.5                                    | 1.5                          | 0.5                          |
| 11 | お宮さんの水       | H22.11.27 | 18.8      | 6.7 | 220                 | 11.4                      | <0.1                                   | 6.9                      | 19.7                       | 6.6                        | 0.06                     | 7.7                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.36                                    | 11.8                                    | 55.4                                    | 4.8                          | 2.3                          |
| 12 | 森北豊田神社       | H22.11.27 | 14.6      | 8.0 | 156                 | 9.3                       | <0.1                                   | 4.4                      | 13.4                       | 5.2                        | <0.05                    | 3.4                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.32                                    | 7.5                                     | 61.6                                    | 3.5                          | 4.8                          |
| 13 | 観音堂(出分)      | H22.11.27 | 13.5      | 7.8 | 231                 | 8.4                       | <0.1                                   | 1.9                      | 23.7                       | 8.5                        | <0.05                    | 11.1                      | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 1.1                                     | 66.7                                    | 10.6                         | 2.5                          |
| 14 | 杉井さん(小原)     | H22.11.27 | 18.4      | 6.7 | 198                 | 8.7                       | <0.1                                   | 4.7                      | 19.0                       | 7.0                        | 0.05                     | 6.3                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.09                                    | 9.8                                     | 52.8                                    | 4.1                          | 1.6                          |
| 15 | 出水さん         | H22.11.27 | 17.3      | 7.1 | 113                 | 5.4                       | <0.1                                   | 1.7                      | 11.3                       | 3.9                        | 0.06                     | 3.6                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 3.7                                     | 39.4                                    | 2.3                          | 1.3                          |
| 16 | 神の森の水        | H22.11.27 | 16.6      | 7.7 | 117                 | 5.4                       | <0.1                                   | 1.7                      | 11.0                       | 4.2                        | 0.06                     | 4.7                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.09                                    | 1.6                                     | 41.6                                    | 3.7                          | 0.8                          |
| 17 | 明神が池         | H22.12.25 | 19.6      | 6.5 | 242                 | 12.7                      | <0.1                                   | 4.5                      | 19.2                       | 8.4                        | 0.39                     | 8.1                       | <0.03                                  | <0.05                     | <0.02                                   | 50.1                                    | 33.3                                    | 1.2                          | 0.8                          |
| 18 | 水の山水源        | H22.12.25 | 16.2      | 6.8 | 121                 | 6.1                       | <0.1                                   | 2.2                      | 10.3                       | 4.0                        | 0.07                     | 4.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.08                                    | 3.8                                     | 35.4                                    | 2.2                          |                              |
| 19 | 真木の湧水        | H22.12.25 | 16.0      | 7.2 | 96.4                | 5.3                       | <0.1                                   | 2.0                      | 8.1                        | 3.1                        | 0.07                     | 2.9                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 3.9                                     | 41.2                                    | 0.72                         |                              |
| 20 | 諏訪水源         | H22.12.25 | 15.2      | 8.0 | 84.1                | 5.1                       | <0.1                                   | 1.8                      | 7.2                        | 2.5                        | 0.07                     | 2.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.11                                    | 3.2                                     | 41.4                                    | 0.28                         |                              |
| 21 | 池の谷の水源       | H22.12.25 | 15.2      | 8.2 | 83.5                | 4.6                       | <0.1                                   | 1.6                      | 7.6                        | 2.6                        | 0.07                     | 2.0                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.17                                    | 2.6                                     | 45.4                                    | 0.11                         |                              |
| 22 | 池の谷の水源下湧水    | H22.12.25 | 15.2      | 8.0 | 83.1                | 4.6                       | <0.1                                   | 1.5                      | 7.4                        | 2.6                        | 0.07                     | 2.0                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.12                                    | 2.6                                     | 43.4                                    | 0.14                         |                              |
| 23 | 初生神社         | H22.12.25 | 15.5      | 7.7 | 86.5                | 4.8                       | <0.1                                   | 1.7                      | 7.7                        | 2.6                        | 0.07                     | 2.3                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.11                                    | 3.1                                     | 41.1                                    | 0.27                         |                              |
| 24 | 圓滿寺          | H22.12.25 | 15.5      | 7.8 | 91.7                | 4.6                       | <0.1                                   | 1.5                      | 8.3                        | 3.4                        | 0.07                     | 2.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.12                                    | 1.9                                     | 48.9                                    | 0.21                         |                              |
| 25 | 杉井川          | H22.12.25 | 16.4      | 8.1 | 92.2                | 5.3                       | <0.1                                   | 1.7                      | 8.6                        | 2.4                        | 0.06                     | 2.4                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.12                                    | 2.9                                     | 41.9                                    | 0.89                         | 0.2                          |
| 26 | 榎平           | H22.12.25 | 16.3      | 7.3 | 167                 | 6.2                       | <0.1                                   | 2.5                      | 16.1                       | 5.6                        | <0.05                    | 6.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.13                                    | 3.8                                     | 49.4                                    | 5.5                          | 1                            |
| 27 | 前えん川         | H22.12.25 | 16.3      | 7.6 | 153                 | 6.1                       | <0.1                                   | 2.2                      | 14.1                       | 4.8                        | 0.05                     | 6.5                       | <0.03                                  | 0.06                      | 0.09                                    | 2.9                                     | 42.2                                    | 6.2                          | 0.9                          |
| 28 | 杉谷さんの水       | H22.12.25 | 17.8      | 6.7 | 233                 | 10.2                      | <0.1                                   | 6.2                      | 20.0                       | 8.1                        | <0.05                    | 7.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.14                                    | 13.6                                    | 56.9                                    | 4.7                          | 2                            |
| 29 | 乙姫湧水         | H22.12.25 | 16.4      | 7.6 | 94.2                | 4.7                       | <0.1                                   | 1.2                      | 9.2                        | 2.8                        | <0.05                    | 2.6                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.09                                    | 3.4                                     | 41.7                                    | 0.84                         | 0.2                          |
| 30 | 青原神社(小川区)    | H22.12.25 | 15.2      | 7.5 | 85.5                | 4.4                       | <0.1                                   | 1.2                      | 7.6                        | 2.8                        | 0.05                     | 2.5                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.06                                    | 2.7                                     | 40.5                                    | 0.94                         | 0.1                          |
| 31 | 上小川道路脇の湧水    | H22.12.25 | 14.7      | 8.0 | 77.0                | 4.3                       | <0.1                                   | 1.4                      | 7.0                        | 2.2                        | 0.05                     | 2.0                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 3.5                                     | 36.6                                    | 0.14                         |                              |
| 32 | 小川・九の峰水源横の井戸 | H22.12.25 | 15.0      | 7.9 | 81.2                | 4.4                       | <0.1                                   | 1.4                      | 7.2                        | 2.5                        | 0.05                     | 2.4                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.08                                    | 2.7                                     | 37.7                                    | 0.72                         |                              |
| 33 | 伊勢神宮下の湧水     | H22.12.25 | 14.6      | 7.9 | 76.7                | 4.4                       | <0.1                                   | 1.3                      | 6.9                        | 2.2                        | 0.05                     | 2.0                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 3.5                                     | 37.6                                    | 0.16                         |                              |
| 34 | 井水さん(下前)     | H22.12.25 | 14.8      | 8.1 | 77.6                | 4.5                       | <0.1                                   | 1.4                      | 7.0                        | 2.2                        | <0.05                    | 1.9                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 2.7                                     | 39.6                                    | 0.13                         | 0.1                          |
| 35 | 若水水源         | H22.12.25 | 15.9      | 7.9 | 83.7                | 4.6                       | <0.1                                   | 1.4                      | 7.5                        | 2.7                        | 0.06                     | 1.9                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.07                                    | 1.9                                     | 43.0                                    | 0.33                         | 0.1                          |
| 36 | 清水川          | H23.3.27  | 17.1      | 6.8 | 118                 | 7.4                       | <0.1                                   | 5.0                      | 8.8                        | 3.1                        | 0.07                     | 3.7                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.20                                    | 5.6                                     | 40.6                                    | 1.3                          | 1.7                          |
| 37 | 善龍寺          | H23.3.27  | 16.1      | 6.8 | 117                 | 9.6                       | <0.1                                   | 5.4                      | 6.5                        | 2.7                        | 0.06                     | 3.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.20                                    | 6.8                                     | 34.2                                    | 1.8                          |                              |
| 38 | 竜門小学校        | H23.3.27  | 16.4      | 7.2 | 129                 | 8.3                       | <0.1                                   | 5.4                      | 9.2                        | 3.0                        | 0.09                     | 5.0                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.28                                    | 7.0                                     | 38.3                                    | 2.5                          | 1.68                         |
| 39 | 大滝           | H23.3.27  | 13.8      | 7.4 | 53.6                | 3.4                       | <0.1                                   | 1.2                      | 4.7                        | 1.1                        | <0.05                    | 2.1                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.04                                    | 3.2                                     | 21.0                                    | 0.28                         | 0.1                          |
| 40 | 立門           | H23.3.27  | 16.3      | 7.4 | 54.7                | 4.1                       | <0.1                                   | 1.6                      | 3.6                        | 1.3                        | <0.05                    | 2.1                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.11                                    | 2.3                                     | 21.2                                    | 0.56                         | 0.17                         |
| 41 | 心短寺          | H23.3.27  | 13.8      | 7.6 | 65.8                | 3.7                       | <0.1                                   | 0.8                      | 6.0                        | 1.8                        | <0.05                    | 2.2                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.05                                    | 3.1                                     | 29.3                                    | 0.38                         | 0.28                         |
| 42 | 木蔵           | H23.3.27  | 15.5      | 7.4 | 63.8                | 4.0                       | <0.1                                   | 1.2                      | 4.7                        | 1.5                        | <0.05                    | 3.9                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.08                                    | 3.5                                     | 20.4                                    | 1.0                          | 1.17                         |
| 43 | 菊池水源電ヶ淵      | H23.3.27  | 13.8      | 7.2 | 74.7                | 4.3                       | <0.1                                   | 1.8                      | 5.7                        | 2.4                        | 0.06                     | 2.4                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.17                                    | 2.6                                     | 32.2                                    | 0.26                         |                              |
| 44 | 男水           | H23.3.27  | 16.8      | 6.9 | 211                 | 15.5                      | <0.1                                   | 14.9                     | 12.0                       | 3.8                        | 0.07                     | 8.9                       | <0.03                                  | <0.05                     | 0.72                                    | 13.8                                    | 57.8                                    | 2.6                          | 3.73                         |