

4) 旧下益城郡市町村の湧水の水質について

廣畑昌章 眞田知征 芹川大成 松崎達哉

要 旨

旧下益城郡市町村（熊本市南区富合町及び城南町、宇城市松橋町、小川町及び豊野町並びに下益城郡美里町）の湧水94地点の位置（緯度経度）を特定し、73地点において実際に湧出を確認した。うち66地点について水質を調査した結果、大部分がCa-HCO₃型を示し、一部にはより極端なCa-HCO₃型の地点もみられた。30年余前の調査結果と比較すると、陽イオンの組成は全体的に変化が小さかったが、陰イオンの組成は約3割の地点が10ポイント以上の大きな変化を示した。

キーワード：湧水，水質，緯度経度，湧出機構

はじめに

湧水は、水量、水質ともに周辺の地下水を代表するものと考えられる。そのため湧水の分布状況やその水量及び水質の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可能である。

県内各地の湧水の水質や利用状況、湧水に関する伝承等については既に書籍¹⁾にまとめられている。しかし、各々の詳細な位置情報は示されておらず、また、その調査から30年余が経過しており、県内の湧水の状況が把握されているとはいえない状況である。

そのため、定期的な湧出の状況及び水質の変化の把握が可能となるよう、湧水的位置を改めて詳細に確認、記録することが必要である。

今回、熊本県央に位置する旧下益城郡市町村（現、熊本市南区富合町及び城南町、宇城市松橋町、小川町及び豊野町並びに下益城郡美里町（旧中央町及び旧砥用町））の湧水の状況について調査したので、その結果について報告する。

調査地域

図1に調査地域及び調査地点を示す。当該地域は、地形的に東部と西部で大きく異なる²⁾。まず、東部は、中央を東西に横切る臼杵一八代構造線（後述する図2に記載）を挟んで、その南北で山地の標高や山容が大きく異なる。臼杵一八代構造線の南側は急峻な山地からなり、緑川水系と球磨川水系の分水嶺がほぼ東西に連なる。南及び東に向かって標高は高くなり、京丈山（1473m）や目丸山（1341m）がある。これらの山々

の谷筋を緑川の支流が南から北に向かって臼杵一八代構造線に直交するように流れ下っている。一方、臼杵一八代構造線の北側は、最も高いところでも甲佐岳の標高753mであり、なだらかな地形を緑川の支流が流れている。次に、当該地域の西部は、九州山地に接する山稜地から西方に向かって徐々に低くなり、熊本平野及び八代平野に繋がるなだらかな地形を緑川の支流が流れている。

次に、図2に地質概略図を示す。地形同様、東部と西部では大きく異なる²⁾。まず、東部について、臼杵一八代構造線の南側はジュラ紀堆積岩コンプレックス（シャルルスタイン、砂岩からなる層及びチャート）、ペルム紀堆積岩コンプレックス（スランプ砂岩からなる層）、前期白亜紀堆積物である砥用層、ジュラ紀変成岩、蛇紋岩メランジュからなる。一方、臼杵一八代構造線の北側は先後期白亜紀の竜峰山層群（竜峰山変成岩類及び結晶質石灰岩）、肥後変成岩類及び肥後深成岩類や後期白亜系の御船層群が分布する。これらの地質体を、主に阿蘇火山噴出物からなる第四系が覆っている。なお、肥後変成岩類を構成する大きな石灰岩起源の岩体は侵食に対する抵抗力が高く、水晶山（334m）及び甲佐岳のように岩峰を作っている。次に、西部では、阿蘇火山噴出物や低地・段丘堆積物からなる第四系が御船層群や肥後変成岩類を覆っている。

調査方法

図1に調査地点を改めて示す。荒牧ら³⁾が示した96地点に行政資料³⁾から得られた15地点、現地調査でその存在に関する情報が得られた3地点を加えた計114地点

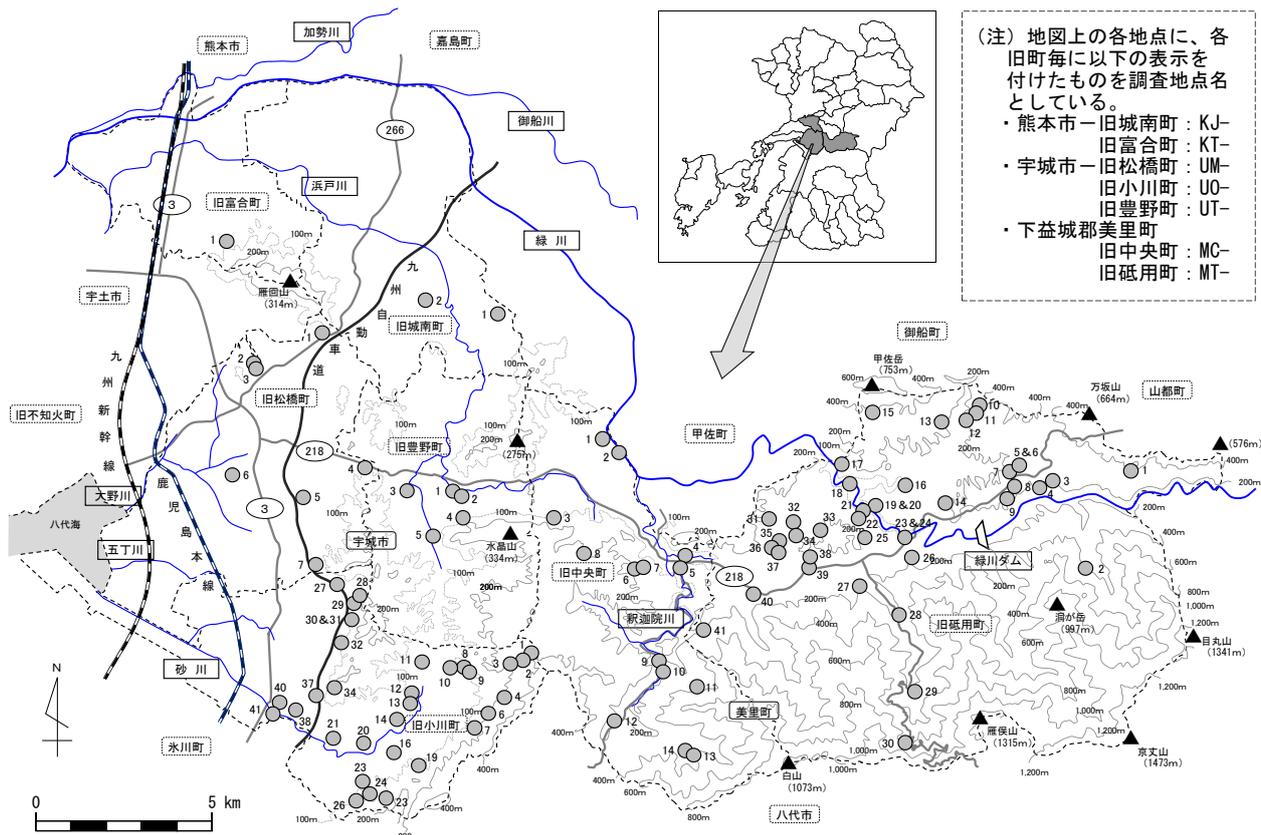


図1 調査地域及び調査地点

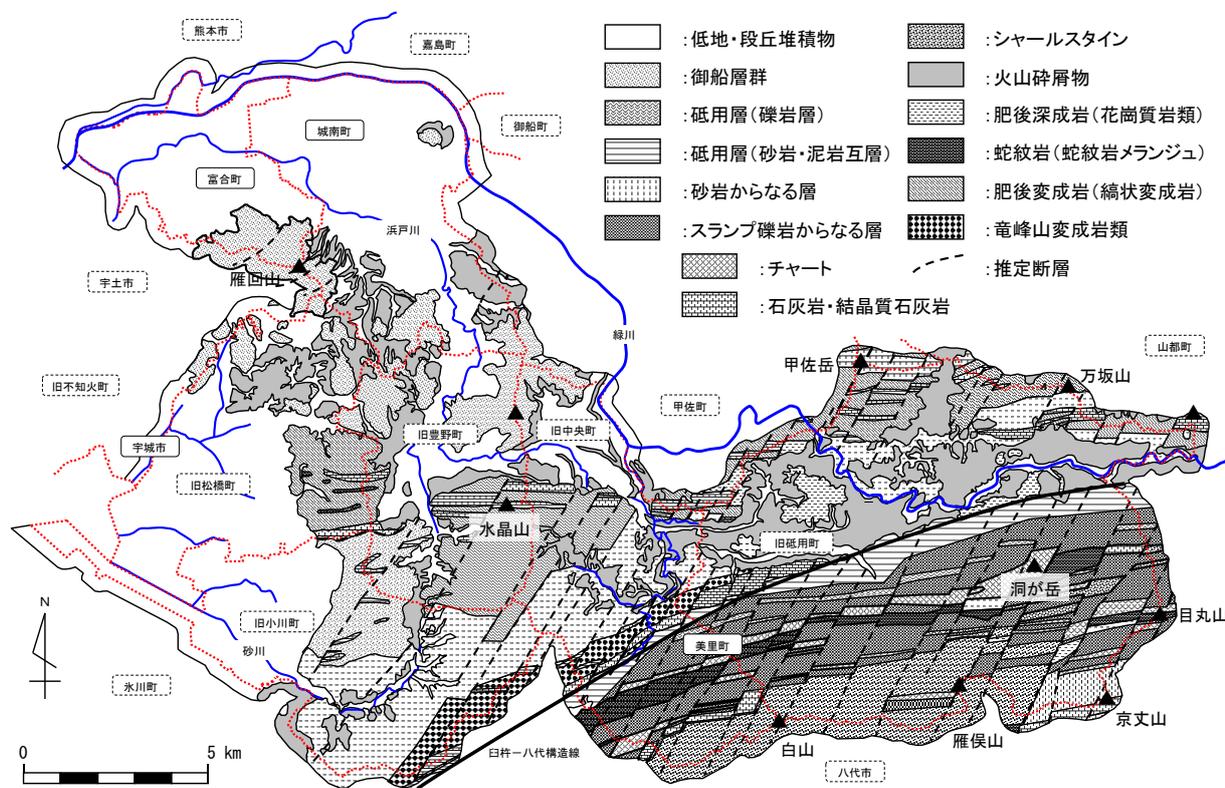


図2 地質概略図

(熊本県環境基本計画環境特性図³⁾を基に作成)

である。これらについて、令和3年2月から令和4年5月にかけて現地調査を実施し、位置が特定できた地点については、Google Mapによる表示値から位置情報（緯度経度）を入手した。さらに、湧出を確認した66地点については、令和4年4月17日から6月29日にかけて採水した。

分析項目は、pH、EC（電気伝導率）、陽イオン（Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺）、陰イオン（F⁻、Cl⁻、NO₂⁻、Br⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻）及びSiO₂である。分析項目のうち、pH、EC（電気伝導率）は電極法、HCO₃⁻を除く各イオン成分はイオンクロマトグラフ法、HCO₃⁻は硫酸滴定法によるpH4.8アルカリ度から算出し、SiO₂はモリブデン黄法で測定した。

クラスター解析にはウォード法を利用し、距離のタイプはユークリッド距離を用い、標準化せずに実施した。

結果及び考察

1. 湧水の状況について

表1に調査地点の名称、詳細位置（緯度経度）及び湧水の状況を示した。なお、調査地点114地点の内訳は湧水が110地点、井戸が4地点である。うち94地点で実際に位置を特定することができたが、残り20地点についてはその位置に関する資料中の情報に乏しく、地元の方への聞き取りなどを行っても位置の特定には至らなかった。

位置が特定できた94地点のうち、5地点（MT-5、8、36及び41並びにUO-6）については、今回の現地調査で涸渇あるいは埋没していることが判明した。これらを除く89地点のうち73地点において湧出（時季的な湧出を含む。）が確認できた。井戸4地点を除く残り12地点のうち7地点（MT-22、MC-4及び7、UO-9,11,13及び16）は、調査時点において湧出を確認できず、5地点については湧出自体は確認できたものの湧出箇所を確認できなかった。

2. 各項目について

表2に各調査地点別の水質に関する調査結果を示した。また表3には所在市町別（旧町を含む。）に分けて求めた各項目の平均値、標準偏差及び変動係数、表4に他地域調査事例との比較表を示した。

2.1 水温、pH及びEC

水温は12.1℃（MT-30）～22.6℃（MC-13）の範囲にあり、平均値は17.0℃であった。特に16.5～17.5℃の範囲にある地点が全体の1/3を占めた。また、水温の分布に大きな地域性は認められなかった。平均値は、平成8年から平成10年にかけて実施した調査¹⁰時とほぼ同じであった。さらに県内他地域の調査データ（平均値）と比較すると、熊本市及び上益城郡の一部に比べて低く、阿蘇地域、御船町や山都町より高い値を示した。このことは、涵養域等の標高差すなわち外気温を反映しているものと考えられる。ただし、今回は各調査地点の標高と水温の間に明確な関係性は見いだせなかった。

pHは6.4（MT-32、MT-34）～8.3（MC-13）の範囲にあり、平均値は7.3であった。6.8～7.0の範囲に15地点、7.4～7.6の範囲に13地点（7.4～7.8の範囲では22地点）が集中する二峰性分布を示したが、その分布に地域性は認められなかった。平均値は、県内他地域に比べて若干高かった。

ECは、76 μS/cm（MT-30）～434 μS/cm（UM-5）の範囲にあり、平均217 μS/cmであった。特に100～200 μS/cmの範囲に全体の半数に近い31地点が集中した。平均値は、前回調査¹⁰時とほぼ同じであったが、県内他地域に比べ高かった。各調査地点を地域毎に比較すると、宇城市の旧3町は熊本市（旧城南町及び旧富合町）及び美里町に比べて高い値を示した。

廣畑⁴⁾は、宇土半島（宇土市並びに宇城市三角町及び不知火町）の湧水について、標高が高くなるに伴いECが低下する傾向があることを報告している。そこで、同様に標高に対してECをプロットしたが、相関は

表3 旧市町別各項目の平均値、標準偏差及び変動係数

市・地域名 (旧町名)	宇城市								美里町		全体
	熊本市 (城東町・富合町)	旧松橋町	旧小川町	旧豊野町	全地点	旧中央町	旧砥用町	全地点	全地点		
地点数	2	5	20	5	30	6	28	34	66		
水温 (°C)	17.2	17.9 ± 0.8 (0.05)	17.1 ± 1.3 (0.08)	17.8 ± 0.8 (0.04)	17.4 ± 1.2 (0.07)	17.7 ± 2.6 (0.15)	16.5 ± 1.6 (0.10)	16.7 ± 1.8 (0.11)	17.0 ± 1.6 (0.09)		
pH	7.3	7.4 ± 0.5 (0.07)	7.5 ± 0.4 (0.06)	7.1 ± 0.4 (0.06)	7.4 ± 0.5 (0.06)	7.4 ± 0.5 (0.07)	7.1 ± 0.5 (0.07)	7.2 ± 0.5 (0.07)	7.3 ± 0.5 (0.07)		
EC (μS/cm)	158	260 ± 123 (0.47)	236 ± 63 (0.27)	276 ± 104 (0.38)	246 ± 80 (0.33)	223 ± 82 (0.37)	189 ± 81 (0.43)	195 ± 81 (0.41)	217 ± 84 (0.39)		
Na ⁺ (mg/L)	9.8	8.0 ± 1.9 (0.23)	7.5 ± 1.8 (0.24)	8.0 ± 3.3 (0.41)	7.7 ± 2.0 (0.27)	10.7 ± 6.7 (0.63)	7.5 ± 2.9 (0.39)	8.1 ± 3.9 (0.49)	7.9 ± 3.1 (0.40)		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)		
K ⁺ (mg/L)	4.5	2.1 ± 2.8 (1.33)	1.2 ± 1.2 (1.00)	4.0 ± 3.5 (0.88)	1.8 ± 2.2 (1.21)	2.4 ± 2.8 (1.16)	3.2 ± 2.4 (0.73)	3.1 ± 2.4 (0.78)	2.5 ± 2.5 (0.96)		
Mg ²⁺ (mg/L)	5.1	5.8 ± 2.6 (0.46)	5.9 ± 2.5 (0.42)	3.7 ± 0.9 (0.23)	5.5 ± 2.4 (0.43)	4.3 ± 3.0 (0.70)	3.8 ± 1.6 (0.42)	3.9 ± 1.9 (0.48)	4.7 ± 2.2 (0.48)		
Ca ²⁺ (mg/L)	11.0	35.5 ± 27.2 (0.76)	31.1 ± 12.5 (0.40)	40.4 ± 30.4 (0.75)	33.4 ± 18.6 (0.56)	26.5 ± 21.4 (0.81)	22.8 ± 17.6 (0.77)	23.5 ± 18.0 (0.77)	27.6 ± 18.8 (0.68)		
F ⁻ (mg/L)	0.06	0.10 ± 0.04 (0.42)	0.13 ± 0.04 (0.34)	0.07 ± 0.03 (0.49)	0.11 ± 0.05 (0.42)	0.131 ± 0.09 (0.71)	0.092 ± 0.07 (0.76)	0.099 ± 0.07 (0.75)	0.105 ± 0.06 (0.60)		
Cl ⁻ (mg/L)	4.2	4.6 ± 0.7 (0.15)	5.0 ± 4.2 (0.84)	4.7 ± 1.1 (0.22)	4.9 ± 3.4 (0.70)	3.7 ± 1.7 (0.46)	3.6 ± 1.4 (0.38)	3.6 ± 1.4 (0.38)	4.2 ± 2.6 (0.61)		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.01(1地点のみ)	<0.01(全地点)	0.02(1地点のみ)	<0.01(全地点)	0.02(1地点のみ)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	<0.01(全地点)	0.015(2地点のみ)		
Br ⁻ (mg/L)	0.03	0.02 ± 0.01 (0.38)	0.05 ± 0.08 (1.64)	0.04 ± 0.03 (0.64)	0.04 ± 0.07 (1.55)	0.04 ± 0.04 (1.01)	0.02 ± 0.01 (0.40)	0.02 ± 0.02 (0.83)	0.03 ± 0.05 (1.59)		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	8.1	3.0 ± 1.7 (0.57)	5.2 ± 3.6 (0.69)	8.2 ± 5.8 (0.71)	5.3 ± 4.0 (0.75)	13.8 ± 18.8 (1.36)	4.6 ± 2.1 (0.46)	6.2 ± 8.3 (1.34)	5.9 ± 6.6 (1.13)		
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	13.4	10.0 ± 4.6 (0.46)	9.4 ± 3.2 (0.34)	8.5 ± 2.3 (0.27)	9.4 ± 3.3 (0.35)	7.5 ± 3.4 (0.45)	7.3 ± 2.5 (0.34)	7.4 ± 2.6 (0.36)	8.5 ± 3.5 (0.42)		
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.15	0.11 ± 0.05 (0.50)	0.12 ± 0.14 (1.12)	0.12 ± 0.06 (0.53)	0.12 ± 0.12 (0.97)	0.07 ± 0.04 (0.53)	0.16 ± 0.10 (0.60)	0.15 ± 0.10 (0.66)	0.13 ± 0.11 (0.78)		
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	53.6	139 ± 80 (0.57)	116 ± 43 (0.37)	140 ± 82 (0.58)	124 ± 56 (0.45)	106 ± 67 (0.64)	91.8 ± 53 (0.57)	94.2 ± 55 (0.58)	107 ± 57 (0.53)		
SiO ₂ (mg/L)	58.8	34.6 ± 25 (0.73)	25.6 ± 16 (0.63)	43.6 ± 29 (0.67)	30.1 ± 21 (0.68)	36.5 ± 23 (0.63)	46.5 ± 27 (0.59)	44.7 ± 27 (0.59)	38.5 ± 25 (0.65)		

表4 他地域との比較表 (各項目の平均値)

市・地域名 (旧町名等)	今回		宇土 地域 ⁹⁾ U-17, S-14, M-11を 除く。	熊本 市及び 上益城 地域 ⁵⁾ 一部 ⁵⁾	菊池 地域 ⁵⁾ 菊池 市、合 志市、 大津 町及び 菊陽 町	阿蘇地域		上益城地域 ⁵⁾		宇城地域 ¹⁰⁾	
	宇城市 (旧松 橋町、 旧小川 町、旧 豊野 町)	美里町 (旧中 央町、 旧砥用 町)				北部 地域 ⁷⁾	南部 地域 ⁸⁾ (旧蘇 陽町を 含む。)	嘉島 町 益城 町 甲佐 町	御船 町 山都 町 (旧蘇 陽町を 除く。)	宇城市 (旧松 橋町、 旧小川 町、旧 豊野 町)	美里 町 (旧中 央町、 旧砥用 町)
地点数	30	34	45	18	44	104	67	27	61	16	38
水温 (°C)	17.4	16.7	17.7	18.1	16.5	14.1	14.3	16.8	14.4	17.6	16.7
pH	7.4	7.2	7.0	7.2	7.4	6.9	6.9	7.0	6.9	7.1	7.1
EC(μS/cm)	246	195	146	209	141	113	130	178	101	237	188
Na ⁺ (mg/L)	7.7	8.1	8.5	11.5	7.9	7.8	7.1	7.8	5.4	7.9	7.0
K ⁺ (mg/L)	1.8	3.1	2.4	4.5	3.6	3.5	3.8	3.1	2.3	1.9	2.5
Mg ²⁺ (mg/L)	5.5	3.9	4.0	7.7	4.3	3.9	4.4	5.2	2.5	4.7	3.8
Ca ²⁺ (mg/L)	33.4	23.5	12.2	15.7	11.8	10.0	11.7	16.0	7.7	30.1	21.8
F ⁻ (mg/L)	0.11	0.10	0.04	0.16	0.09	0.24	0.21	0.11	0.04	-	-
Cl ⁻ (mg/L)	4.9	3.6	6.6	8.6	5.1	5.2	4.2	5.3	3.2	6.6	4.4
Br ⁻ (mg/L)	0.04	0.02	0.03	0.03	0.08	-	-	-	-	-	-
NO ₃ ⁻ (mg/L)	5.3	6.2	11.3	12.0	12.2	3.7	4.4	9.2	3.9	7.3	8.0
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	9.4	7.4	8.2	20.2	6.7	18.4	18.3	12.5	4.8	12.0	8.2
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.12	0.15	0.11	0.15	0.15	-	-	-	-	-	-
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	124	94.2	42.8	58.8	46.0	34.2	39.7	79.1	46.2	125	95.0
SiO ₂ (mg/L)	30.1	44.7	42.6	-	-	42.7	46.0	-	-	-	-

* 温泉の影響を受けていると思われる今村養魚場や地獄等5地点を除いた値

見られなかった (R²=0.086)。このことは、当該地域の湧水の水質が地下での滞留時間をあまり反映していないことを意味している。

2.2 イオン成分及びSiO₂

主な項目について、陽イオンのうちCa²⁺は5.6mg/L (MT-34)~77.2mg/L (MT-5), 平均27.6mg/Lであった。また、陰イオンについてHCO₃⁻は、39mg/L (UM-1)~247mg/L (UM-5), 平均107mg/Lであった。NO₃⁻は1.1mg/L (硝酸性窒素 (以下、「NO₃⁻-N」という。))に換算して0.25mg/L (UM-2)~47.4mg/L (NO₃⁻-Nに換算して10.7mg/L) (MC-1), 平均5.9mg/L (NO₃⁻-Nに換算して1.3mg/L)であった。特に、最高値であったMC-1は、NO₃⁻-Nとして水道法に定める水質基準10mg/Lを超過していた。なお、MC-1は、平成9年度(1997年度)にNO₃⁻-N汚染機構解明調査¹¹⁾が行われた地域内の湧水であり、当時から濃度が高かった地点である。SiO₂は、3.2mg/L (UO-5)~89.1mg/L (MT-32), 平均38.5mg/Lであった。

なお、いずれの項目についても濃度分布に大きな地域性は認められなかった。また県内他地域との比較においても平均値に特に大きな差は見られなかった。

ここで、pH, EC, イオン成分及びSiO₂の各項目間の相関係数を表5に示した。ECとCa²⁺及びHCO₃⁻間並びにCa²⁺とHCO₃⁻間で0.9以上の強い相関を示しており、当該地域の湧水のECがCa²⁺及びHCO₃⁻の含有量に大きく左右されることが分かる。Ca²⁺及びHCO₃⁻を多く含む水質は石灰岩地域に多く見られる水質であり、このことから、当該地域の湧水の水質が、地下での滞留時間よりも地質等の影響を強く受けていることを示唆している。

表5 pH, EC, イオン成分及びSiO₂の各項目間の相関係数

	pH	EC	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	HCO ₃ ⁻	SiO ₂
pH														
EC	0.39													
Na ⁺	-0.27	-0.14												
K ⁺	-0.69	-0.29	0.46											
Mg ²⁺	0.04	0.49	0.14	-0.02										
Ca ²⁺	0.49	0.94	-0.38	-0.47	0.25									
F ⁻	0.40	0.25	0.35	-0.43	0.22	0.19								
Cl ⁻	0.06	0.27	0.24	0.13	0.47	0.11	0.06							
Br ⁻	-0.20	0.02	0.19	0.07	0.09	-0.05	-0.01	0.13						
NO ₃ ⁻	-0.25	-0.07	0.29	0.46	0.11	-0.21	-0.24	0.19	0.46					
SO ₄ ²⁻	-0.21	0.23	0.38	0.42	0.40	0.04	-0.03	0.41	0.45	0.40				
PO ₄ ³⁻	-0.54	-0.35	0.30	0.49	-0.14	-0.39	-0.17	0.10	0.31	0.16	0.32			
HCO ₃ ⁻	0.45	0.97	-0.25	-0.43	0.39	0.97	0.28	0.10	-0.10	-0.26	0.03	-0.42		
SiO ₂	-0.71	-0.29	0.42	0.85	-0.02	-0.44	-0.40	0.06	0.10	0.39	0.37	0.52	-0.40	

※ 網掛け斜体字は0.9以上を示す。

2.3 トリリニアダイアグラム

各地点のトリリニアダイアグラムを図3に示す。全66地点中大部分の62地点(94%)がI(アルカリ土類炭酸塩型)に含まれ、II(アルカリ炭酸塩型)は3地点(UO-13, UO-14及びMT-34), III(アルカリ土類非炭酸塩型)は1地点(MC-1)であった。なお、IV(アルカリ非炭酸塩型)には含まれる地点はなかった。

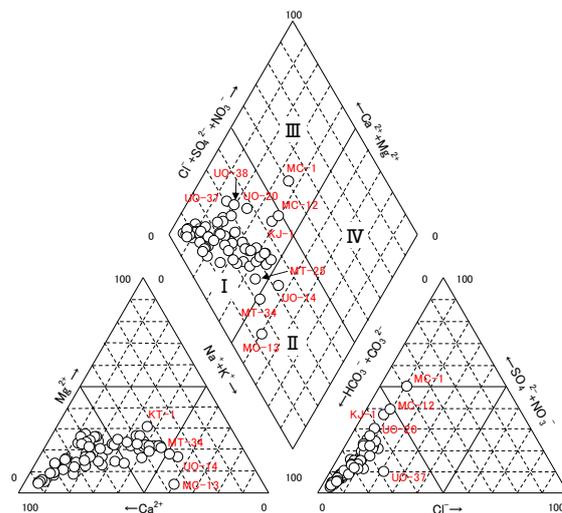


図3 トリリニアダイアグラム (全地点)

陽イオン、陰イオンともにばらつきが見られるが、Cl⁻のみ大部分(全体の約9割)の地点の組成が10%未満(残りの地点も全て20%未満)の範囲に集中しばらつきが非常に小さいという特徴を示した。このことは、過去の当該地域における調査結果¹⁰⁾に一致しており、当該地域に隣接する上益城地域の湧水⁹⁾に見られる特徴に類似している。

2.4 ヘキサダイアグラム

各地点のヘキサダイアグラムを図4に示す。溶存成分量の差はあるが、大部分がCa-HCO₃型の水質を示した。

また、UT-4及びMT-15のように、溶存成分のほとんどがCa²⁺及びHCO₃⁻である、より極端なCa-HCO₃型を示す地点も見られた。このより極端なCa-HCO₃型の水質は、石灰岩地域に多く見られる特徴であり、当該地域

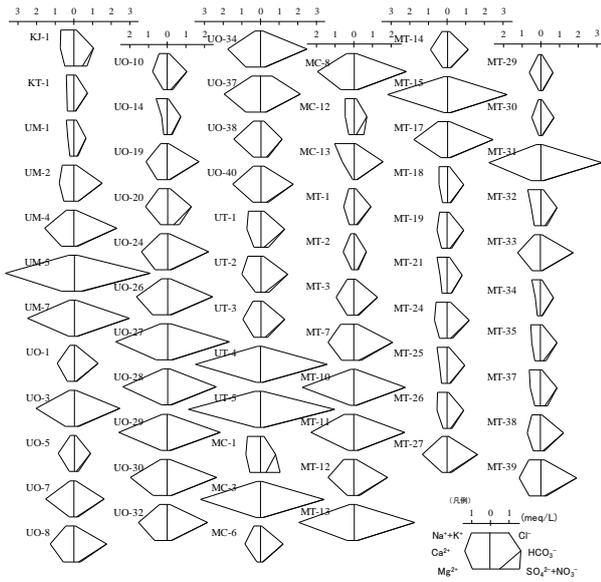


図4 ヘキサダイアグラム (全地点)

においても石灰岩が分布していることから、その影響を強く受けたものと考えられる。

一方、9地点 (KT-1, UM-1, UO-14, MC-13, MT-25, MT-32, 34, 35及び37) はNa-HCO₃型であったが、MC-13を除き溶存成分量は比較的少なかった。

2.5 水質の変化

荒牧ら¹⁾により水質が記載されている59地点のうち今回採水できた45地点について、荒牧ら¹⁾による水質(平成2年(1990年))と今回の水質について比較した。

各測定項目について、横軸に平成2年(1990年)の値、縦軸に今回(2022年)の値をとり散布図として図5に示した。まず、水温は、大部分の地点が今回の方が高く、5地点が5℃以上、特にMC-13では10℃以上高かった。これは荒牧ら¹⁾の調査時期が3月であるのに対して、今回の調査時期が4~6月であることを考慮すると、外気温の影響を受けている可能性が考えられる。特に、MC-13については後述のとおり、採水地点と湧出口の間には、荒牧らの報告¹⁾によれば1.5kmの距離があることから、貯水槽等での外気温の影響が考えられる。

次に、pHは、2地点を除く多くの地点が今回の調査の方が低く、12地点が0.5以上、特にMT-21では1.1低かった。平均値を比較すると荒牧ら¹⁾の調査時に比べ今回は0.3ほど低い、その理由として測定法の違いなどが考えられる。しかし、荒牧ら¹⁾の報告には測定法が記載されておらず、詳細については不明である。一方、ECは、3地点が50 μS/cmの差を示したが、他の地点では大きな差は見られなかった。

イオン成分のうち陽イオンについては、Na⁺のMC-13のように今回の方が非常に高い地点も見られたが、全体的には4項目全て大きな差は見られなかった。一方、

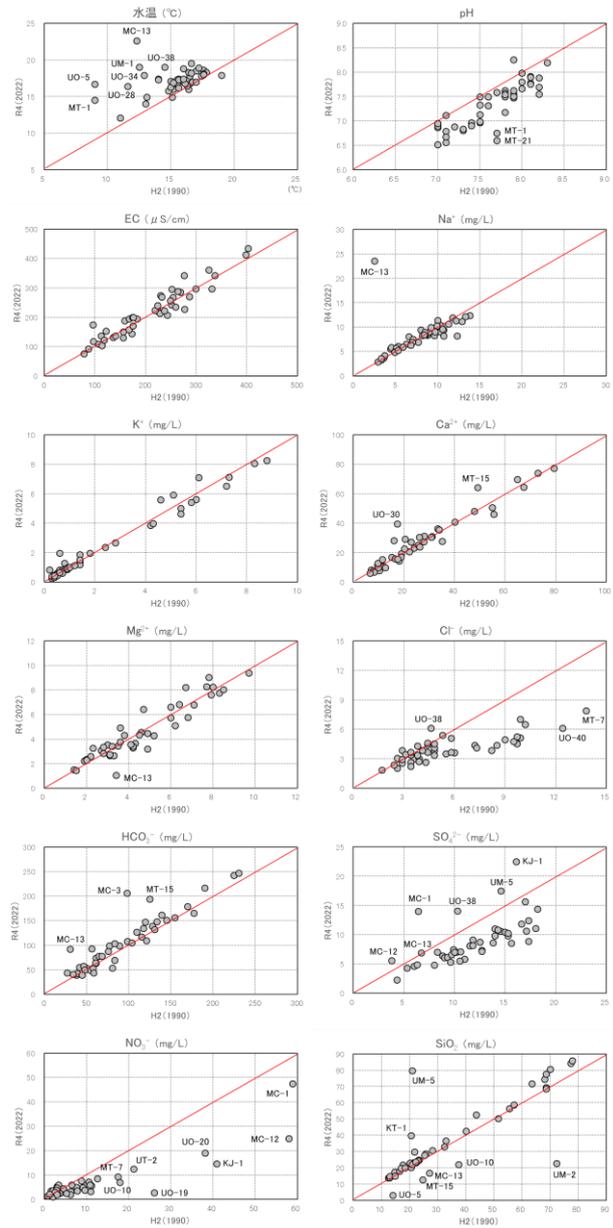


図5 平成2年(1990年)と今回の測定値の比較

陰イオンのうちHCO₃⁻は、MC-3, MC-13及びMT-13を除き概ね大きな差は見られなかったが、他の3項目は大半の地点において今回の方が低く、荒牧らの調査¹⁾で濃度が高かった地点ほど今回との差が大きい傾向を示した。

次に、トリリニアダイアグラムにより水質を比較した。陽イオンは全体的にNa⁺+K⁺, Ca²⁺及びMg²⁺の組成の変化が小さく、約6割の26地点が2ポイント以下の変化にとどまり、5ポイント以下まで含めると約9割の39地点に達した。一方、10ポイント以上の大きな変化を示した地点が3地点(UO-24, UO-30及びMC-13)あり、中でもMC-13はNa⁺+K⁺が50ポイント弱の増加を示した。一方、陰イオンは全体的にCl⁻, HCO₃⁻及びSO₄²⁻+NO₃⁻の組成の変化が大きく、約4割の17地点が5

～10ポイントの変化, また約3割の14地点は10ポイント以上の変化を示した。特に2地点 (UO-14及びMC-13) は25ポイント以上の大きな変化を示した。

ここで、陽イオン、陰イオンともに特に大きな水質変化を示したMC-13について、当該湧水は1.5km離れた滝にある湧水を寺院の参道に設置された手洗い場まで引かれているものである。荒牧ら¹⁾の報告同様、今回も直接湧出箇所を確認できていないことから、水質変化の可能性だけでなく、別の湧水から導水あるいは別の湧水も合わせて導水している可能性も考えられるので注意を要する。

平成2年(1990年)¹⁾と今回(2022年)を比較して、イオン成分の組成に10ポイント以上の差を示した16地点について、平成2年(1990年)、同9年(1997年)¹⁰⁾及び今回のトリリニアダイアグラム及びヘキサダイアグラムをそれぞれ図6及び図7に示す。

図6を見ると、KJ-1, UO-20及びMC-12はⅢ型→Ⅰ型へ、UO-14はⅣ型→Ⅱ型へ、MC-13はⅠ型→Ⅱ型へ大

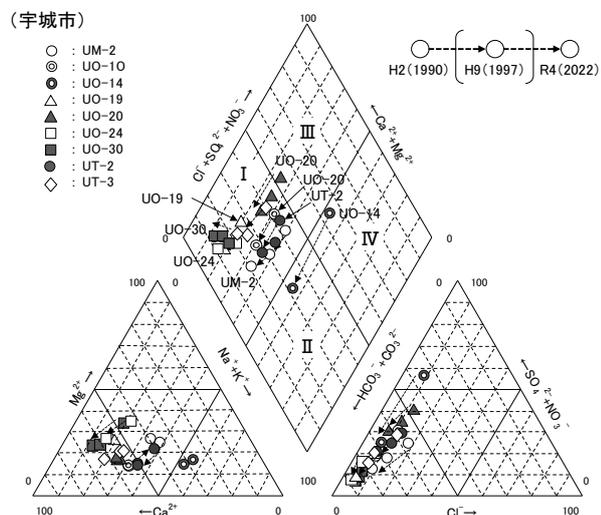
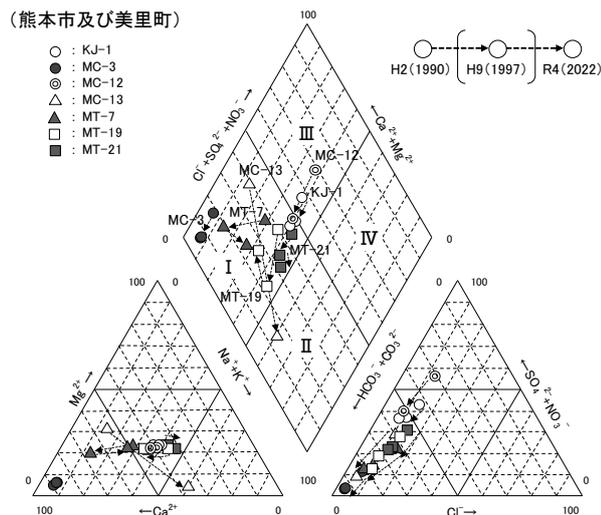


図6 水質の変化 (トリリニアダイアグラム)

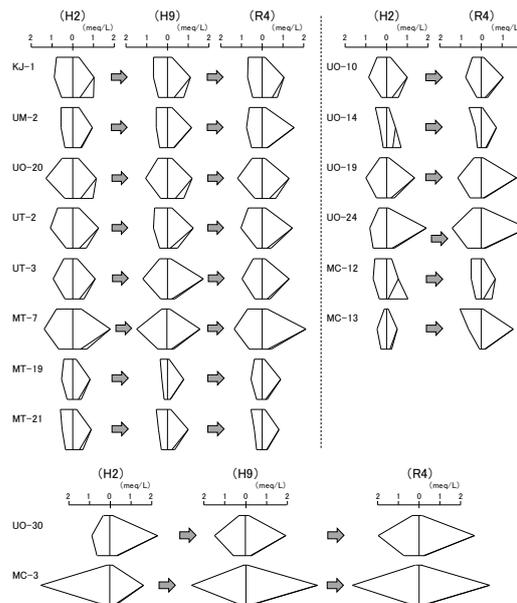


図7 水質の変化 (ヘキサダイアグラム)

きく水質が変化したことが分かる。ただし、変化の内容は、KJ-1, UO-20, UO-14及びMC-12が陰イオンのみの大きな変化であるのに対して、MC-13は陽イオン、陰イオン(特に陽イオン)ともに大きく変化している。なお、MC-3について、荒牧ら¹⁾によるイオン濃度では陰イオン/陽イオン=0.51(今回0.99)となりイオンバランスが大きく崩れている。そのため当時陰イオン、特にHCO₃⁻を過少に算出したことによって今回大きな水質変化として捉えた可能性がある。

ここで、荒牧ら¹⁾の調査時にNO₃-N濃度が高めの値(8.0mg/Lを超過)を示していた5地点についてその後のNO₃-N濃度の変化を表6に示した。うち水道法に定める水質基準10mg/Lを超過していた3地点について、MC-1は今回も依然として水道法に定める水質基準10mg/Lを超過していたが、MC-12では平成2年(1990年)の半分以下の濃度であった。なお、UO-11については、今回湧出が確認できず水質分析を行うことができなかった。また、同水質基準を超過していないもの高めの値を示していたKJ-1及びUO-20についても同様に半分以下の濃度であった。

表6 NO₃-N高濃度地点の濃度変化 (mg/L)

No.	H2(1990) ¹⁾	H9(1997) ¹⁰⁾	R4(2022)
KJ-1	9.23	6.7	3.3
UO-20	8.60	5.6	4.3
UO-11	11.0	-	-
MC-1	13.3	10.4	10.7
MC-12	13.1	-	5.6

NO₃-Nは周辺の土地利用等との関連が大きいと考えられる。そこで、国土院他^{12,13)}による航空写真等(1970年代, 2000年代後半及び2022年度)により、そ

それぞれの地点の涵養域と推測される地域の土地利用状況を確認した。MC-1の周辺では、地形等から涵養域と推測される北～西側一帯には1970年代から畑地が広がり、その状況は現在も変わっていない。一方、MC-12の周辺では、涵養域と推測される西側の畑地の面積は1970年代から2009年にかけて半分程度に減少し、現在さらに面積が減少している。また、KJ-1の周辺についても涵養域と推測される北～東側の段丘一帯は、1970年代には一面畑地であったが、2008年までに徐々に雑草地あるいは林地へと変化したことがうかがえる。さらに、UO-20では、涵養域と推測される北～西側の小丘は、1970年代は一面果樹園であったが、2009年にかけて半分程度に減少し、現在は果樹園としての利用はなく、一部畑地に転換されているものの、その面積は大きくない。

KJ-1を除けば周辺に住宅等の密集地等他に影響する要素がないことから、NO₃-N濃度の低下は、畑地や果樹園の面積の変化、すなわち作物の栽培面積や施肥量の変化等によるものと考えられる。

2.6 クラスタ解析

今回の調査で濃度を測定した13項目のうち、不検出地点が多い項目(NH₄⁺及びNO₂⁻)を除いた11項目(Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, F⁻, Cl⁻, Br⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻及びHCO₃⁻)を使用し、クラスタ解析を行った。その結果得られたデンドログラムを図8に示す。樹形図の距離を50に定めると8つのグループ(A～H)に分類された。各グループ間で、特にpH, EC, Ca²⁺, HCO₃⁻及びNO₃⁻濃度に違いが見られたことから、それらの項目の平均値と併せてヘキサダイアグラム(代表例)及び水質の特徴を表6に示した。今回は非常に類似した水質毎に分類することができており、Ca²⁺及びHCO₃⁻濃度が高いほどECが大きく、かつpHが高くなる一方で、NO₃⁻濃度が低くなる傾向がうかがえた。ここで、図9に各地点のCa²⁺及びHCO₃⁻濃度とクラスタ分類との関係を示した。Ca²⁺及びHCO₃⁻濃度がグループ分けに影響を及ぼしていることが分かる。

なお、廣畑ら⁴⁾は宇土半島(宇土市並びに宇城市三角町及び不知火町)の湧水の水質について、標高との関係を報告しているが、今回は各グループ内の標高にばらつきが大きく、関連性を見出すことはできなかった。

3. 湧出機構

図10に、溶存イオン成分総量に対するCa²⁺量とHCO₃⁻濃度の和の比率とSiO₂濃度の関係図を示した。溶存イオン成分総量に対するCa²⁺量とHCO₃⁻濃度の和の比率が大きいほどSiO₂濃度が低いことが分かる。

今回の調査地域(湧水が確認されている地域)の地

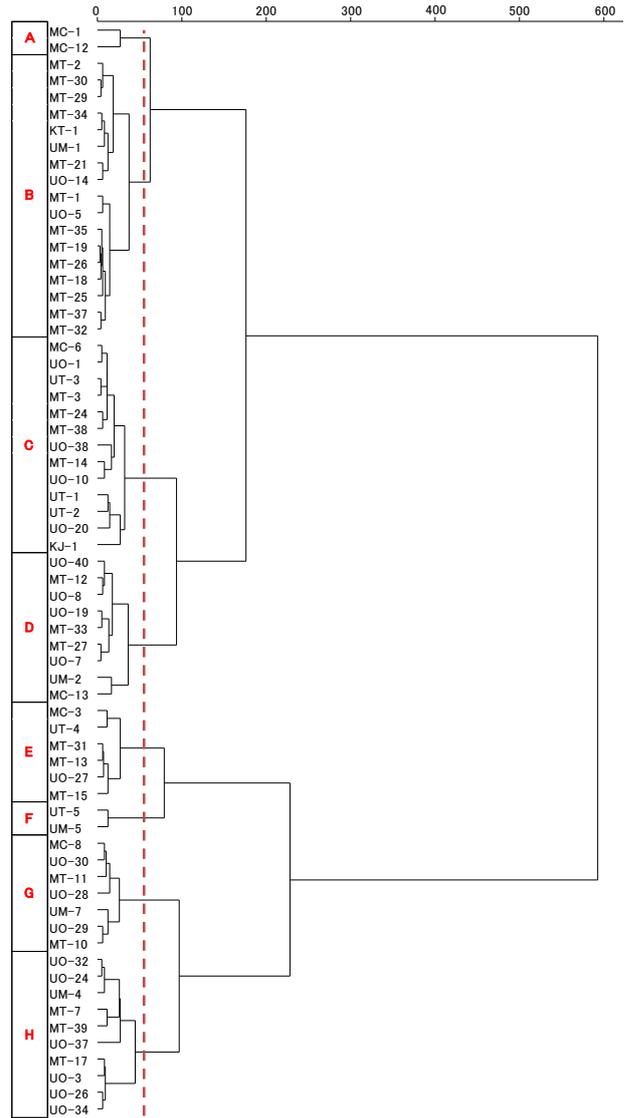


図8 デンドログラム

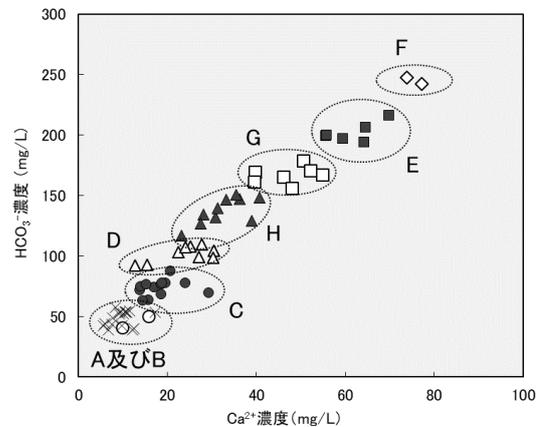


図9 Ca²⁺及びHCO₃⁻濃度とクラスタ分類との関係図

質構造及び2.6のクラスタ解析結果を踏まえ当該地域での湧出機構を考察し、模式図として図11に示し

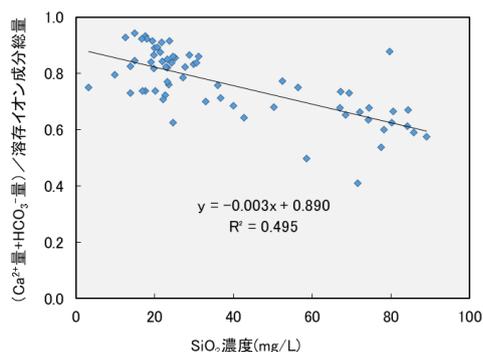


図10 溶存イオン成分総量に対するCa²⁺量とHCO₃⁻濃度の和の比率とSiO₂濃度の関係図

た。当該地域の湧水の水質は調査地域に点在する石灰岩地質の影響を大きく受けており、涵養域での石灰岩地質の有無が水質を大きく左右している。

なお、今回は水質の点からの推察にとどまっており、湧出機構をより明確にするには今後、様々なアプローチによるより詳細な調査が必要である。

まとめ

旧下益城郡市町村（熊本市南区富合町及び城南町、宇城市松橋町、小川町及び豊野町並びに下益城郡美里町）の湧水について詳細位置（緯度経度）、現在の状況及び水質を調査した。

- 1) 調査114地点中、94地点の位置を特定し、うち73地点において湧出を確認した。しかし5地点は湧水の涸渇あるいは埋没していることが判明した。
- 2) 溶存成分の差はあるが、大部分がCa-HCO₃型の水質

を示し、一部にはUT-4及びMT-15のようにより極端なCa-HCO₃型を示す地点が見られた。

- 3) 今回の水質と30年余前の水質とを比較した結果、陽イオンの組成は全体的に変化が小さかった一方、陰イオンの組成は、約3割の地点が10ポイント以上の大きな変化を示した。
- 4) クラスタ解析により8つの型に分類されたが、Ca²⁺及びHCO₃⁻濃度に大きく依存する分類となった。
- 5) 今回の調査地域では、涵養域での石灰岩地質の有無が湧水の水質を大きく左右していた。

謝辞

本調査の実施に当たり、調査対象の湧水及び井戸の所有者並びに快く聞き取り調査に応じていただきました皆様に深く感謝いたします。また、ヘキサダイアグラム及びトリニアダイアグラム作成プログラムは、2003年度末に本県を退職された塘岡穰氏が作成されたものでありここに謝意を表します。

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”, (2004), (熊本の湧水研究会).
- 2) 斎藤 眞, 宮崎一博, 利光誠一, 星住英夫: 地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 鹿児島(15)第41号 NI-52-12-1 砥用地域の地質, (2005), (独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター).
- 3) 熊本県環境公害部: 熊本県環境基本計画環境特性図(地図集)-宇城・上益城地域 西部版-, (1995).
- 4) 廣畑昌章, 西島 遥, 眞田知征, 小原彬生, 木野世紀: 熊

表7 各グループのヘキサダイアグラム、各平均値及び水質の特徴

グループ	地点数	ヘキサダイアグラム代表例	平均値						水質の特徴
			pH	EC (μS/cm)	Ca ²⁺ 濃度 (mg/L)	HCO ₃ ⁻ 濃度 (mg/L)	NO ₃ ⁻ 濃度 (mg/L)	SiO ₂ 濃度 (mg/L)	
A	2		7.2	183	12.7	45.4	36.2	65.1	溶存イオン成分はさほど多くないが、他グループに比べてNO ₃ ⁻ 濃度が非常に高く、またSiO ₂ 濃度も高い。
B	17		7.0	123	9.7	48.6	4.3	52.6	溶存イオン成分の少ないCa-HCO ₃ 型またはNa-HCO ₃ 型。他グループに比べてSiO ₂ 濃度が高い。最も多い1/4の地点が含まれた。
C	13		7.0	180	18.4	74.0	8.3	46.6	Bグループよりも溶存イオン成分の多いCa-HCO ₃ 型。Bグループ同様他グループに比べてSiO ₂ 濃度が高い。Bに次いで多い1/5の地点が含まれた。
D	9		7.4	204	23.9	101.7	4.3	26.2	B及びCグループよりも溶存成分が多いCa-HCO ₃ 型。E～Hグループに比べてCa及びHCO ₃ の比率が小さく、他グループに比べてSiO ₂ 濃度が低い。
E	6		7.6	345	61.5	202.4	2.9	18.3	より極端なCa-HCO ₃ 型。ただし、FグループよりもCa及びHCO ₃ の比率が小さい。SiO ₂ 濃度が最も低い。
F	2		7.4	424	75.5	244.7	4.0	48.8	より極端なCa-HCO ₃ 型。EグループよりもさらにCa及びHCO ₃ の比率が大きい。SiO ₂ 濃度は平均値としては他グループに比べて高いが、17.9mg/L及び79.7mg/Lと2地点間で大きく分かれた。
G	7		7.8	297	47.2	167.1	3.5	23.1	Ca-HCO ₃ 型。E及びFグループに比べてCa及びHCO ₃ の比率が小さい。Eグループに次いでSiO ₂ 濃度が低い。
H	10		7.5	270	32.5	137.1	4.5	30.7	Ca-HCO ₃ 型。GグループよりもさらにCa及びHCO ₃ の比率が小さい。

本県保健環境科学研究所報,50,45-58 (2020).

- 5) 永田武史,藤本貴大: 熊本県保健環境科学研究所報,43,101-107 (2013) .
- 6) 永田武史,小笹康人,廣畑昌章: 熊本県保健環境科学研究所報,41,102-206 (2011) .
- 7) 廣畑昌章: 熊本県保健環境科学研究所報,25,54-58 (1995) .
- 8) 廣畑昌章: 熊本県保健環境科学研究所報,26,64-69 (1996) .
- 9) 廣畑昌章,小笹康人: 熊本県保健環境科学研究所報,35,117-122 (2005) .

- 10) 廣畑昌章,小笹康人: 熊本県保健環境科学研究所報,36,68-73 (2006) .
- 11) 廣畑昌章,松崎達哉,藤田一城,松下 裕,松岡良三: 熊本県保健環境科学研究所報,28,60-65 (1998).
- 12) 地理院地図 / GSI Maps (国土地理院).
<https://maps.gsi.go.jp/#5/36.104611/140.084556/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1>
 (2022年8月閲覧) .
- 13) Google Map.
<https://www.google.co.jp/maps/> (2022年8月閲覧) .

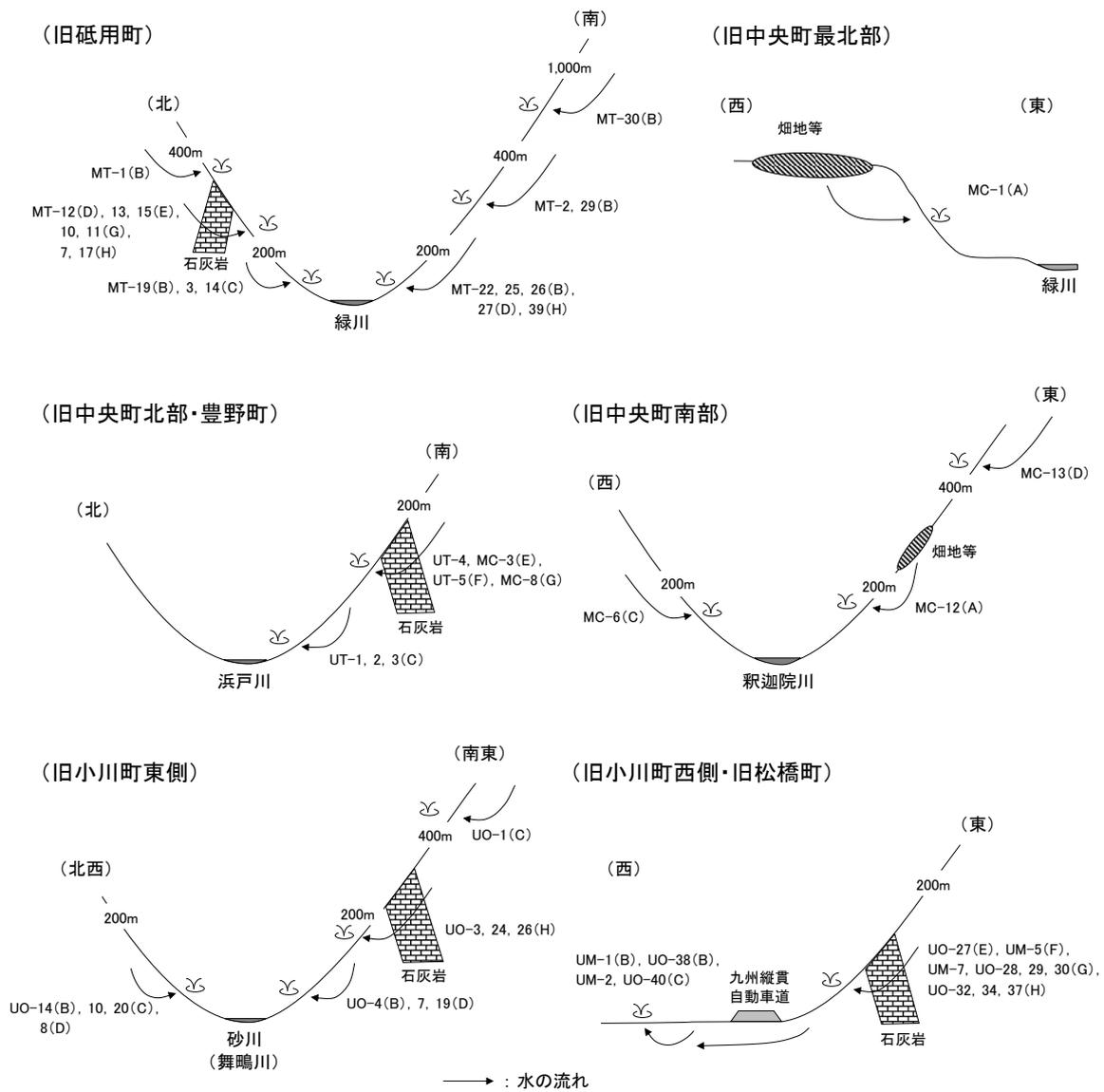


図11 湧出機構 (模式図 (断面))
 ※ 地点No. の () 内はクラスター解析結果におけるグループ名

表1 調査地点の名称及び詳細位置並びに湧出の状況

No.	名称	分類	所在地	文献等	名水百選選定	緯度 経度	状況			採水日 (2022年)
							調査日	湧出	詳細	
KJ-1	平井戸	湧水	熊本市南区城南町鶴瀬土鹿野	1), 2)	昭和	32.68212 130.76709	2021/12/12	湧出あり	文献1)の調査当時に比べ、湧水池周辺が公園として整備されるなど周囲の状況に変化あり。	4/17
KJ-2	増田家の湧水	井戸	熊本市南区城南町塚原	1)	—	32.68514 130.74736	2021/12/19	—	石積みのしっかりした作りの掘り抜き井戸であるが、十数年前から利用されておらず。	—
KJ-3	美少年の湧水	湧水	熊本市南区城南町隈庄	1)	—	—	2021/12/19	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
KJ-4	川入れ場	湧水	熊本市南区城南町宮地	1)	—	—	2021/12/19	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
KJ-5	水野家の湧水	湧水	熊本市南区城南町	1)	—	—	2021/12/19	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
KT-1	下園簡易水道水源	湧水	熊本市南区富合町平原	1)	—	32.69792 130.68988	2021/12/19	湧出あり	現在、水道水源として利用されていないが、農業用水等としての利用の可能性あり。	6/17
UM-1	杉の谷	湧水	宇城市松橋町古保山	1), 2)	—	32.67725 130.71777	2021/4/22	湧出あり	以前と比べて水量は変わらず、水量の季節的变化も少ない。	6/17
UM-2	天満宮の水	湧水	宇城市松橋町古保山	1), 2)	—	32.66937 130.69877	2021/4/7	湧出あり	文献1)の調査当時に比べ、周囲の状況に変化はないが、水量は減少しているようにうかがえる。	6/17
UM-3	井川元の水	湧水	宇城市松橋町古保山	1), 2)	—	32.66834 130.69970	2021/9/9	湧出あり	水量が減り、平成28年熊本地震後に濁るようになったため現在は特に利用されていない。	—
UM-4	吹上の水	湧水	宇城市松橋町浦川内字吹上	1), 2)	—	32.64529 130.72900	2021/9/19	湧出あり	松橋町史(S54.12)に「町内三大湧泉の一つ」として紹介されている。文献1)の調査当時に比べ、周囲の状況に変化なし。	6/17
UM-5	弁天さんの水	湧水	宇城市松橋町内田	1), 2)	—	32.63754 130.71308	2021/4/8	湧出あり	松橋町史(S54.12)に「町内三大湧泉の一つ」として紹介されている。以前に比べて水量は減少したが、梅雨の時期には水量が増加する。現在も夏場に水遊び場として利用。	6/17
UM-6	早水の水	湧水	宇城市松橋町久具	1), 2)	—	32.64284 130.69246	2021/4/20	湧出あり	松橋町史(S54.12)に「町内三大湧泉の一つ」として紹介されている。湧出しているが以前に比べて水量は大きく減少。	—
UM-7	妙見水源	湧水	宇城市松橋町竹崎	1), 2)	—	32.62117 130.71555	2021/4/14	湧出あり	文献1)の調査当時に比べ、周囲の状況に変化なし。湧水量として宇城市を代表する湧水の一つ。	4/24
UO-1	峠の岩清水	湧水	宇城市小川町東海東字藤野	1)	平成	32.59986 130.77749	2021/9/19	湧出あり	水汲み場として整備されるとともに、隣接して駐車場やトイレが設置されている。	4/24
UO-2	東藤野の湧水	湧水	宇城市小川町東海東字藤野	1), 2)	—	32.59794 130.77463	2021/5/8	湧出あり	隣家の雑用水として利用されている。	—
UO-3	烏山の湧水	湧水	宇城市小川町東海東字藤野	1), 2)	—	32.59784 130.77207	2021/5/8	湧出あり	文献1)の調査当時に比べ、周囲の状況が変わっており、芭蕉を手掛かりに位置が特定できた。	6/12
UO-4	吐合の水	湧水	宇城市小川町東海東字二津野	1)	—	—	2021/9/26	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-5	舞鶴簡易水道水源	湧水	宇城市小川町東海東字舞鶴	1), 2)	—	—	2021/9/19	湧出あり	文献1)による情報ではこの場所のことと思われる。砂防ダムから取水しているとの情報あり。貯水槽の位置は、北緯:32.58924、東経:130.76847。	6/12
UO-6	砂居迫の水	湧水	宇城市小川町東海東字砂居迫	1)	—	32.58580 130.76385	2021/9/26	埋没	水害時に土砂の流入により埋没。利用がないためそのままの状態。特に湧出も見られず。	—
UO-7	大谷	湧水	宇城市小川町東海東字石神	1), 2)	—	32.57895 130.76182	2021/9/26	湧出あり	湧水量として宇城市を代表する湧水の一つ。現在の主な湧出口は以前の10m程上流側である。	6/29
UO-8	岡崎家の湧水	湧水	宇城市小川町東海東字鳩ノ平	1), 2)	—	32.59543 130.76107	2021/5/8	湧出あり	文献1)ではUO-9を「岡崎家の湧水」として写真が掲載されているが、当該湧水が「岡崎家の湧水」である。	6/12
UO-9	鳩ノ平の湧水	湧水	宇城市小川町東海東字鳩ノ平	1)	—	32.59501 130.76044	2021/5/8	湧出確認できず	文献1)では「岡崎家の湧水」として写真が掲載されているが、実際は当該湧水は「集落内のもう一つの湧水」である。現在はほとんど湧出しておらず。	—
UO-10	井川さん(平原)	湧水	宇城市小川町北海東字杉園	1), 2)	—	32.59639 130.75429	2021/5/3	季節的な湧出の可能性あり	湧出口のあるマスには石板による側壁及び屋根が設置されている。2021.5.3には湧出は見られなかったが、2022.6.17には湧出あり。	6/17
UO-11	湯の平の湧水	湧水	宇城市小川町北海東字湯ノ平	1), 2)	—	32.59609 130.74655	2021/5/8	湧出確認できず	文献1)の調査当時に比べ、周囲の状況に変化なし。以前に比べて水量減少。現在、特に利用されておらず。	—
UO-12	中村家の湧水	湧水	宇城市小川町北海東字大野	1)	—	—	2021/9/19	—	現在、家は解かれ更地になっている。隣家に尋ねるも湧出箇所は分ならず。旧中村家敷地は、北緯:32.58688、東経:130.74217。	—
UO-13	天神さん	湧水	宇城市小川町北海東字大野	1)	—	32.58552 130.74231	2021/6/14	湧出確認できず	2つの湧水池に水が溜まっているが、明確な湧出は確認できず。	—
UO-14	脇の湧水(鶴松山弘福寺山門の湧水)	湧水	宇城市小川町西海東	1)	—	32.58331 130.73968	2021/6/14	湧出あり	以前に比べて水量減少。現在は水田用水としての利用のみ。	6/12
UO-15	みかん園の下	湧水	宇城市小川町西海東	1)	—	—	2021/6/14	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-16	井川さん(小園)	湧水	宇城市小川町南海東字小園	1)	—	32.57605 130.73882	2021/5/8	湧出確認できず	そばの太木が枯れるとともに湧出量減少。時季的な湧出の可能性が残るがほぼ枯渇状態。	—
UO-17	磯田家の裏の崖下の湧水	湧水	宇城市小川町南海東	1)	—	—	2021/5/8	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-18	磯田家裏の崖下の湧水	湧水	宇城市小川町南海東	1)	—	—	2021/5/8	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-19	出水さん(柱山)	湧水	宇城市小川町南海東字柱山	1), 2)	—	32.57259 130.74462	2021/5/4	湧出あり	水量・水質、地元の方による保全の取組み状況からみて宇城市を代表する湧水の一つといえる。	4/24

No.	名称	分類	所在地	文献等	名水百選選定	緯度 経度	状況		採水日 (2022年)	
							調査日	湧出		詳細
UO-20	井川さん(鬮迫)	湧水	宇城市小川町西海東字鬮迫	1), 2)	—	32.57867 130.72839	2021/5/3	湧出あり	集落内道路の脇にあり非常に分かりにくい。水量は少ないが、現在2~3軒での利用あり。	6/29
UO-21	岡本水源	湧水	宇城市小川町東小川	1)	—	32.57831 130.71995	2021/9/19	湧出あり	以前は越流していたが現在は水量が大きく減少。しかし、漏れてはならず現在1軒のみ利用あり。	—
UO-22	水口さん	湧水	宇城市小川町南海東	1), 2)	—	—	2021/9/19	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-23	長迫の湧水	井戸	宇城市小川町東小川字長迫	1), 2)	—	32.56817 130.72879	2021/5/4	—	小屋及び手押しポンプは撤去され、現在利用されていない。隣にあった榎の大木も無くなっている。	—
UO-24	井川さん(引上)	湧水	宇城市小川町東小川字引上	1), 2)	—	32.56568 130.73041	2021/5/4	雨季に湧出あり	湧出口のあるマスに鉄骨製の小屋が掛けられるなど文献1)の調査当時と周囲の状況に変化あり。	6/12
UO-25	木島家の湧水	湧水	宇城市小川町東小川	1)	—	—	2021/5/4	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-26	西山の湧水	湧水	宇城市小川町東小川字西山	1)	—	32.56215 130.72668	2021/9/19	湧出あり	平成28年熊本地震でコンクリートマスの一部が破損。現在、特に利用されておらず。	6/12
UO-27	井川(北小野)	湧水	宇城市小川町北小野	1), 2)	—	32.61557 130.72218	2021/6/8	雨季に湧出あり	九州縦貫自動車道の法面の下に湧出口がある。文献1)の調査当時と周囲の状況に変化なし。	6/29
UO-28	馬食(ばしよく)の水	湧水	宇城市小川町中野	1), 2)	—	32.61230 130.72507	2021/9/19	湧出あり	九州縦貫自動車道沿いの杉林の中に湧出口がある。	4/24
UO-29	長谷寺の水	湧水	宇城市小川町中野	1), 2)	—	32.61333 130.72750	2021/9/19	湧出あり	十一面観音堂の裏、杉林の中に湧出口がある。文献1)の調査当時と周囲の状況に変化なし。	4/24
UO-30	御手洗水源	湧水	宇城市小川町南小野	1), 2)	昭和	32.60624 130.72265	2021/4/27	湧出あり	文献1)のH6.7調査当時と周囲の状況に変化なし。宇城市を代表する湧水の一つ。	4/24
UO-31	御手洗水源そばの道を挟んだ右側の湧水	湧水	宇城市小川町南小野	1)	—	—	2021/4/27	—	文献1)の記載内容によりある程度の位置は特定できるが、直接湧出口を確認できず。	—
UO-32	清水ごう	湧水	宇城市小川町北小野	1), 2)	—	32.59898 130.71872	2021/9/19	湧出あり	文献1)の調査当時と周囲の状況に変化なし。地域の方による清掃が行き届いている。	4/24
UO-33	九万迫の湧水	湧水	宇城市小川町	1)	—	—	—	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-34	妙見水源(日岳中腹)	湧水	宇城市小川町南部田	1), 2)	—	32.59225 130.71906	2021/12/28	湧出あり	現在は農業用水としての利用のみ。水害によりコンクリートマスが破損し、そのままになっている。	6/29
UO-35	集落内の洗い場	湧水	宇城市小川町南部田	1)	—	—	—	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-36	小川中学校近くの家	湧水	宇城市小川町南部田	1)	—	—	—	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-37	妙見水源(小川中学校裏)	湧水	宇城市小川町南部田字出来村	1)	—	32.58869 130.71557	2021/12/28	湧出あり	湧出口は竹林の奥にあるため直接確認できず。3段のマスにより貯水されている。	4/24
UO-38	出水地蔵水源	湧水	宇城市小川町西北小川字寺町	1), 2)	昭和	32.58668 130.70974	2021/4/23	湧出あり	文献1)の調査当時と周囲の状況に変化なし。以前よりも水量減少。	4/24
UO-39	東納野の湧水	湧水	宇城市小川町南小川	1)	—	—	—	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
UO-40	田中	湧水	宇城市小川町西北小川	1), 2)	—	32.58709 130.70549	2021/12/28	湧出あり	池を含め数ヶ所で湧出。水位の季節変動あり。平成28年熊本地震の後、水量減少。	4/24
UO-41	柳	井戸	宇城市小川町南小川字井手口	1)	—	32.58521 130.70341	2021/12/28	—	現在も周辺の7軒で使用。水位は地下20cmにあり、以前と大きな変化なし。	—
UT-1	清水の元	湧水	宇城市豊野町糸石	1), 2)	—	32.63913 130.75531	2021/12/12	湧出あり	現在特に利用されておらず、3つのマスには土砂が流入し、落ち葉が堆積している状況。	4/17
UT-2	寺ん下	湧水	宇城市豊野町糸石	1), 2)	—	32.63832 130.75732	2021/4/15	湧出あり	以前に比べて水量が減少している。現在、特に利用されておらず。	4/17
UT-3	御手洗水源(豊野村)	湧水	宇城市豊野町下郷	1), 2)	昭和	32.63964 130.74110	2021/4/9	湧出あり	以前に比べて水量が減少している。現在隣家が庭の散水用に利用しているのみ。	4/17
UT-4	西川水源	湧水	宇城市豊野町糸石	1), 2)	—	32.63165 130.75681	2021/12/12	湧出あり	西川(にじごう)ため池の水源である。池の周辺は公園として整備されている。	4/17
UT-5	鬼迫水源	湧水	宇城市豊野町下郷	1), 2)	—	32.62844 130.74908	2021/4/13	湧出あり	小龍野川の川岸の杉の大木の根元にある湧水である。石垣の下から音を立てて湧出している。	4/17
MC-1	中蓮寺の井川さん	湧水	美里町中郡字下原	1), 2)	—	32.65215 130.79781	2021/8/7	湧出あり	文献1)の調査当時と比べ、湧水池周辺が公園として整備されるなど周囲の状況に変化あり。	4/17
MC-2	崖下の湧水	湧水	美里町中郡字高木	a)	—	32.64902 130.80191	2021/2/14	湧出あり	以前の当研究所による調査において確認された湧水。台地側面の岩の割れ目から湧出。	—
MC-3	麩川水源	湧水	美里町中小路	1), 2)	昭和	32.63302 130.78344	2021/8/7	湧出あり	清流に生息する淡水性川苔の一種であるカワベニマダラで有名であるが、20年ほど前の調査時よりは少なくなりました。	4/17
MC-4	(下)佐俣地区簡易水道水源	湧水	美里町佐俣	1), 2)	—	32.62357 130.82129	2021/9/19	湧出確認できず	水源地はコンクリートマス状になっており、越流水等も見当たらず、明確な湧出を確認できず。	—
MC-5	深谷橋下の湧水	湧水	美里町小筵	1)	—	—	2021/8/29	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。深谷橋の位置は、北緯: 32.62424、東経: 130.81117。	—
MC-6	くすり水	湧水	美里町小筵	1), 2)	—	32.62107 130.80896	2021/8/7	湧出あり	小屋が建て替えられているが、文献1)の調査当時と比べ周囲の状況に大きな変化は見られない。	4/17
MC-7	小筵上水道水源	湧水	美里町小筵	1)	—	32.62112 130.80906	2021/8/7	湧出確認できず	文献1)では水槽に関する記載のみで具体的な湧出箇所に関する記載はなく、湧出箇所を特定できず。	—
MC-8	幸の井	湧水	美里町中郡	2)	—	32.62429 130.79257	2021/8/7	湧出あり	湧水量は少ないが、レンガで囲まれており、近代的な雰囲気を感じ出している。	4/17
MC-9	県道20号線棒バス停近くの杉林	湧水	美里町棒	1)	—	—	2021/8/29	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
MC-10	中央南小学校近くの湧水	湧水	美里町弘川	1), 2)	—	—	2021/8/29	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—

* a) は現地調査により確認された地点

No.	名称	分類	所在地	文献等	名水百選選定	緯度 経度	状況			採水日 (2022年)
							調査日	湧出	詳細	
MC-11	ささん谷	湧水	美里町下草野	1), 2)	—	—	2021/12/19	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。近くの砂防ダムの位置は、北緯: 32.59256、東経: 130.82461。	—
MC-12	岩本家の湧水	湧水	美里町弘川	1), 2)	—	32.58382 130.80292	2021/8/7	湧出あり	現在、家は解かれ更地になっている。跡地入口隣の岩の下から湧出している。	6/12
MC-13	親孝行の水	湧水	美里町坂本	1), 2)	昭和	湧出箇所未確認	2021/12/19	—	現在もなお、文献1)の調査当時と同じ「親孝行の滝」から取水しているかどうかは不明。「お手水」の位置は、北緯: 32.57618、東経: 130.82253。	6/29
MC-14	三島家の湧水	湧水	美里町坂本	1)	—	湧出箇所未確認	2022/1/10	(湧出あり)	三島家他1軒で現在も生活用水として利用されている。水量に変化なし。三島家の庭の位置は、北緯: 32.57633、東経: 130.82155。	—
MT-1	井川さん(萱野)	湧水	美里町大井早字萱野	1), 2)	—	32.64303 130.95109	2021/4/11	湧出あり	3本の大木の根元から湧出している。現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-2	ぬるごん水	湧水	美里町洞岳字山出	1), 2)	—	32.62014 130.93723	2021/6/13	湧出あり	大木の根元にある石仏の横から湧出している。現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-3	そうずの井川	湧水	美里町遠野字興正寺	2)	—	32.64263 130.92868	2021/11/28	湧出あり	水害時にポンプ小屋の周囲が流出。現在は農業用水としての利用のみ。	5/1
MT-4	下岩上の井川	湧水	美里町遠野字岩上	2)	—	32.63975 130.92531	2021/4/11	湧出あり	大木の根元にあるが湧出量は非常に少ない。現在、特に利用されておらず。	—
MT-5	姥原家の湧水	湧水(真)	美里町畝野字金木	1), 2)	—	32.64420 130.91797	2021/4/11	涸渇	姥原家は既に空き家になっており、貫には土砂が流入し、水も溜まっていない。	—
MT-6	姥原家のもう一つの真	湧水(真)	美里町畝野字金木	1)	—	—	2021/4/11	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
MT-7	井川さん(金木)	湧水	美里町畝野字金木	1), 2)	—	32.64265 130.91648	2021/4/11	湧出あり	水田横の小川の脇にある。現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-8	井川さん(菰田)	湧水	美里町畝野字三本松	1), 2)	—	32.64012 130.91689	2021/4/11	消滅	湧出していたが、子どもの安全のため15年以上前に埋め戻された。現在跡形もなし。	—
MT-9	水上の井川	湧水	美里町畝野字水上	2)	—	32.63679 130.91380	2021/4/11	湧出あり	湧出量は非常に少ない。現在、特に利用されておらず。	—
MT-10	みつちの水源	湧水	美里町川越字小崎	1), 2)	—	32.65924 130.90569	2021/11/28	湧出あり	杉・広葉樹の林の斜面から大量に湧出。「小崎の棚田」を潤す水源の一つ。	5/1
MT-11	妙見さんの水(小崎)	湧水	美里町川越字小崎	1), 2)	—	32.65684 130.90621	2021/6/7	湧出あり	小崎妙見神社横の杉林の斜面から湧出。現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-12	すげんごの井川さん	湧水	美里町川越字小崎	1), 2)	平成	32.65598 130.90449	2021/6/7	湧出あり	水量は以前に比べて変わっており、現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-13	小津峰の井川	湧水	美里町川越字小津峰	2)	—	32.65666 130.89676	2021/8/29	湧出あり	以前に比べて水量が減少している。現在3軒のみで利用されている。	5/22
MT-14	井川さん(崎原)	湧水	美里町涌井字崎原	1), 2)	—	32.63745 130.89601	2021/4/11	湧出あり	湧出量は非常に少ない。現在、特に利用されておらず。	6/12
MT-15	くだすの水	湧水	美里町甲佐平	1), 2)	—	32.65858 130.87543	2021/8/29	湧出あり	由緒ある福城寺の集落下の杉林の斜面から大量に湧出。現在も生活用水として利用。	5/22
MT-16	今村の井川	湧水	美里町豊富字今村	2)	—	32.64021 130.88736	2021/11/28	湧出あり	湧水マスからの越流は確認できなかったが、水質から湧出しているものと判断。現在、特に利用されておらず。	—
MT-17	井川さん(中村)	湧水	美里町甲佐平字中村	1), 2)	—	32.64523 130.86680	2021/6/13	湧出あり	以前と比べて水量は変わらず。現在、特に利用されておらず。	5/22
MT-18	塚瀬の湧水	湧水	美里町古閑字塚瀬	a)	—	32.64011 130.86963	2022/5/22	湧出あり	水量は非常に少ない。降雨時に増えるが少し濁りがある。現在、特に利用されておらず。	5/22
MT-19	井川さん(福良)	湧水	美里町豊富字福良	1), 2)	—	32.63503 130.87643	2021/6/7	湧出あり	文献1)の調査時同様、少し濁りが見られた。現在、特に利用されておらず。	5/1
MT-20	吉住家の湧水	湧水	美里町豊富字福良	1)	—	32.63510 130.87603	2021/6/13	湧出あり	2022.5.1調査時には家が解かれ更地となっていたが、湧出口と湧水マスはそのまま残されていた。	—
MT-21	井川さん(柑子野)	湧水	美里町栗崎字柑子野	1), 2)	—	32.63456 130.87370	2021/10/10	湧出あり	杉林の中、岩の割れ目から湧出している。現在、特に利用されておらず。	5/22
MT-22	井川さん(宇曾口)	湧水	美里町栗崎字柑子野	1), 2)	—	32.63202 130.87093	2021/10/10	湧出確認できず	文献1)の調査時は1軒で利用と記載されているが、湧出を確認できず、特に利用もされておらず。	—
MT-23	いわみ養魚園その他	湧水	美里町清水	1), 2)	—	—	2021/6/7	—	文献1)による情報だけでは位置を特定できず。	—
MT-24	西部地区水道水源	湧水	美里町清水	1)	—	32.62834 130.88674	2021/6/7	湧出あり	緑川川岸の岩壁面の割れ目から湧出。	5/1
MT-25	井川迫	湧水	美里町栗崎	1)	—	32.62779 130.87421	2021/6/13	湧出あり	文献1)の調査時より後に、安全のため湧水池周囲に金網フェンスが設置されている。	6/12
MT-26	光岸寺の湧水	湧水	美里町清水字桑木野	1), 2)	—	32.62247 130.88830	2021/6/7	湧出あり	水量は以前と比べて変わらず。近所の方のお話では光岸寺と当該湧水とは無関係とのこと。	6/12
MT-27	みょうじ	湧水	美里町永富	1), 2)	—	32.61582 130.87251	2021/6/7	湧出あり	水害等の影響と思われるが、文献1)の調査当時に比べ周囲の状況に変化あり。	6/12
MT-28	雁俣荘の湧水	湧水	美里町安部	1)	—	湧出箇所未確認	2021/12/12	—	砂防ダム工事により周囲が大きく掘削されており、湧出箇所を確認することができず。近所の方のお話では、近年はほとんど湧いていなかったのではないかとのこと。32.6085 130.8842(大まかな位置)	—
MT-29	しおでの湧泉	湧水	美里町早楠字下津留	2)	—	32.58886 130.88881	2021/8/29	湧出あり	砂防ダム横の岩壁面の割れ目から湧出している。現在も生活用水として利用あり。	6/12
MT-30	七郎次水源	湧水	美里町早楠	1), 2)	昭和	32.57662 130.88730	2021/4/18	湧出あり	山林の中の斜面から大量に湧出。現在も美里町簡易水道水源として利用されている。	6/12
MT-31	お池さん	湧水	美里町名越谷字本村	2)	—	32.63294 130.84594	2021/6/7	雨季に湧出あり	時季的な湧出ではあるが、県内でも珍しい「砂踊り」が見られる湧水である。	5/22

* a) は現地調査により確認された地点

No.	名称	分類	所在地	文献等	名水百選選定	緯度 経度	状況			採水日 (2022年)
							調査日	湧出	詳細	
MT-32	太刀の井川	湧水	美里町名越谷字太刀	2)	—	32.63186 130.85320	2021/5/2	湧出あり	道路下に位置する非常に珍しい湧水。隣接するお堂前の広場にある階段を降りた先にある。	5/22
MT-33	高江の井川	湧水	美里町名越谷字高江	2)	—	32.62937 130.86128	2021/10/10	湧出あり	3つのマスを覆う小屋が設置されており、昔ながらの井川といった風情がある。	5/22
MT-34	大野の井川	湧水	美里町名越谷字大野	2)	—	32.62817 130.85337	2021/6/13	湧出あり	湧出口のあるマスはレンガで円形に囲まれており近代的な印象を受ける。	5/22
MT-35	下田の井川	湧水	美里町三加字下田	2)	—	32.62744 130.84834	2021/5/2	湧出あり	お堂横の湧水。お堂横の銀杏の大木、前を流れる小川とともに非常に良い景色となっている。	5/1
MT-36	田中の井川	湧水	美里町三加字田中	2)	—	32.625801 130.847298	2021/10/10	埋没	天神川に架かる石橋のそばにあったが、水害等の際の土砂の流入による川底の上昇により埋没。	—
MT-37	平田の湧水	湧水	美里町三加	a)	—	32.62425 130.84923	2021/10/10	湧出あり	現地聞き取りによりその存在を確認。農業用水として利用あり。	5/22
MT-38	小長野の井川	湧水	美里町二和田字小長野	1), 2)	—	32.62231 130.85873	2021/6/13	雨季に湧出あり	集落道の脇にある。水量は少なく、少し濁りがある。現在、特に利用されておらず。	6/12
MT-39	二和田の湧水	湧水	美里町二和田字小夏	1), 2)	—	32.620264 130.858483	2021/12/12	湧出あり	文献1)では「小夏の井川」と記載されている。杉の大木の下から湧出。以前と比べて水量に変化なし。現在、3軒で散水等に利用あり。	6/12
MT-40	目庵(めとぎ)の井川	井戸	美里町境字目庵	2)	—	32.61353 130.84452	2021/11/28	埋没	津留川に隣接した井戸だったが、水害時に井戸状の構造物が破損し埋没。	—
MT-41	下組の井川	湧水	美里町岩野字	2)	—	32.60834 130.82862	2021/8/7	涸渇	杉の大木の根元にあるが、湧出確認できず。現在、特に利用されておらず。	—

* a) は現地調査により確認された地点

表2 水質調査結果

No.	KJ-1	KT-1	UM-1	UM-2	UM-4	UM-5	UM-7	UO-1	UO-3	UO-5	UO-7	UO-8	UO-10	UO-14	UO-19	UO-20	UO-24	UO-26
地点名	平井戸水源	下園簡易水道水源	杉の谷	天満宮の水	吹上の水	弁天さん水	妙見の水(妙見水源)	峠の岩清水	鳥山の湧水	舞鶴簡易水道水源	大谷	岡崎家の湧水	井川さん(平原)	脇の湧水	柱山の出水(壺が泉)	井川さん(鬮迫)	井川さん(引上)	西山の湧水
採水日(2022年)	4/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	4/24	4/24	6/12	6/12	6/29	6/12	6/17	6/12	4/24	6/29	6/12	6/12
水温(°C)	19.5	14.9	19.0	18.5	17.3	17.8	17.0	13.8	16.8	16.7	15.8	18.2	17.4	18.8	16.3	18.9	16.9	16.3
pH	7.1	7.6	7.5	6.5	7.9	7.3	7.5	7.6	7.6	7.7	7.9	7.5	6.9	7.0	7.3	6.9	6.9	7.5
EC(μS/cm)	207	108.4	104	194.1	269	434	297	156	268	149.8	199	224	157.7	123	200	222	240	272
Na ⁺ (mg/L)	11.1	8.5	9.0	10.3	8.3	6.5	5.7	5.4	5.9	4.9	4.9	9.1	9.6	10.0	7.5	10.6	9.0	7.3
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ⁺ (mg/L)	8.2	0.8	0.3	7.1	1.4	1.0	0.8	0.5	0.9	0.4	0.4	1.0	0.6	5.9	0.7	1.2	0.6	0.5
Mg ²⁺ (mg/L)	5.8	4.3	2.6	6.4	8.3	8.2	3.4	4.5	5.7	3.2	2.8	6.8	2.7	2.3	6.6	4.5	8.2	9.7
Ca ²⁺ (mg/L)	14.4	7.5	6.7	15.4	31.2	73.9	50.5	18.5	40.8	17.2	30.3	25.2	15.7	6.0	22.5	24.0	28.1	33.2
F ⁻ (mg/L)	0.03	0.09	0.11	0.05	0.16	0.08	0.09	0.07	0.16	0.09	0.08	0.18	0.17	0.06	0.14	0.12	0.10	0.16
Cl ⁻ (mg/L)	4.5	3.9	4.4	5.2	4.1	5.4	3.8	2.9	3.4	3.4	3.7	3.4	3.7	2.2	2.7	4.8	2.9	4.9
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.011	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Br ⁻ (mg/L)	0.04	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.07	0.35	0.02	0.02
NO ₃ ⁻ (mg/L)	14.7	1.4	2.5	1.1	3.7	5.6	2.2	3.7	4.9	6.0	4.8	7.3	7.0	2.8	3.8	19.0	3.5	4.4
SO ₄ ⁻ (mg/L)	22.5	4.3	8.2	11.1	7.1	17.5	6.2	4.2	8.6	5.4	6.6	11.8	8.8	11.0	5.5	15.7	7.1	7.2
PO ₄ ⁻ (mg/L)	0.13	0.17	0.19	0.13	0.06	0.08	0.07	0.04	0.05	0.05	0.07	0.05	0.28	0.20	0.06	0.20	0.11	0.04
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	63.4	43.8	38.9	92.7	139.3	247.3	178.8	76.6	148.1	53.7	98.6	107.6	64.0	43.9	103.5	78.0	134.2	146.4
SiO ₂ (mg/L)	77.6	39.9	24.7	22.6	24.2	79.7	21.8	19.7	19.8	3.2	14.9	23.1	22.1	85.8	27.7	42.6	30.6	19.0
標高*(m)	25.7	16.7	51.4	16.5	45.9	29.2	27.0	267.0	195.3	163.3	157.1	93.1	71.3	38.6	79.3	27.9	51.0	90.6

No.	UO-27	UO-28	UO-29	UO-30	UO-32	UO-34	UO-37	UO-38	UO-40	UT-1	UT-2	UT-3	UT-4	UT-5	MC-1	MC-3	MC-6	MC-8
地点名	井川(北小野)	馬食の水	長谷寺の水	御手洗水源(小川町)	清水ごう	妙見水源(日岳中学校裏)	妙見水源(小川中学校裏)	出水地蔵水源	田中	清水の元	寺ん下	御手洗水源	西川水源	鬼迫水源	中蓮寺の井川	いや川水源	くすり水	幸の井
採水日(2022年)	6/29	4/24	4/24	4/24	4/24	6/29	4/24	4/24	4/24	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17
水温(°C)	18.4	16.4	15.9	17.0	18.0	17.9	15.6	19.0	17.9	18.0	18.3	18.1	16.5	18.3	18.6	16.2	16.0	16.1
pH	7.6	8.2	8.2	7.8	8.0	7.8	8.0	6.9	7.5	6.7	6.7	7.0	7.6	7.5	6.8	7.8	7.1	7.1
EC(μS/cm)	349	295	306	296	256	288	318	170	235	196	213	195	361	413	221	342	153	302
Na ⁺ (mg/L)	7.5	5.3	5.7	6.9	8.4	6.3	9.7	8.2	8.2	11.0	11.3	8.5	3.6	5.9	11.9	4.2	8.0	8.6
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ⁺ (mg/L)	1.4	0.6	0.7	1.5	1.0	1.1	1.0	2.0	2.0	7.4	8.1	2.7	0.5	1.3	7.1	0.6	0.4	1.0
Mg ²⁺ (mg/L)	7.6	3.8	4.1	9.0	8.0	9.4	9.4	4.9	5.1	4.6	3.6	4.6	2.6	3.3	6.8	3.1	2.4	9.0
Ca ²⁺ (mg/L)	55.8	48.1	52.1	39.5	30.9	35.4	38.9	29.2	30.4	15.2	20.6	19.4	69.8	77.2	15.7	64.5	16.9	39.6
F ⁻ (mg/L)	0.15	0.10	0.12	0.16	0.25	0.11	0.15	0.13	0.13	0.02	0.06	0.09	0.06	0.12	0.04	0.09	0.16	0.16
Cl ⁻ (mg/L)	5.4	4.3	3.7	4.5	5.1	4.6	22.2	6.1	6.1	6.1	5.1	4.1	3.4	5.0	7.0	3.0	2.4	3.5
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Br ⁻ (mg/L)	0.05	<0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.07	0.03	0.07	0.01	0.02	0.09	<0.01	<0.01	0.03
NO ₃ ⁻ (mg/L)	4.0	3.8	4.9	2.9	2.0	2.2	4.0	6.0	6.0	15.1	12.6	8.5	2.2	2.5	47.4	2.4	2.0	3.8
SO ₄ ⁻ (mg/L)	10.3	7.0	7.2	9.8	10.3	10.8	12.8	14.1	14.4	8.5	10.6	10.5	4.9	8.1	14.0	6.1	4.7	7.8
PO ₄ ⁻ (mg/L)	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04	0.48	0.49	0.15	0.20	0.10	0.03	0.11	0.14	0.03	0.06	0.06
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	200.2	156.4	170.9	161.4	131.8	150.8	129.3	69.5	104.6	76.8	87.8	78.0	216.5	242.1	50.0	206.3	74.3	169.4
SiO ₂ (mg/L)	21.4	19.9	20.6	23.2	22.9	21.9	17.6	33.0	23.6	74.3	74.4	36.7	14.8	17.9	71.6	17.5	23.1	31.1
標高*(m)	31.2	48.4	111.0	28.9	19.9	77.4	47.5	9.2	6.5	39.3	43.5	48.9	57.7	58.8	45.0	77.5	110.9	176.8

No.	MC-12	MC-13	MT-1	MT-2	MT-3	MT-7	MT-10	MT-11	MT-12	MT-13	MT-14	MT-15	MT-17	MT-18	MT-19	MT-21	MT-24	MT-25
地点名	岩本家	親孝行の水	井川さん(萱野)	ぬるごん水	そうずの井川	井川さん(金木)	みつくち水源	妙見さんの水(小崎)	すげんこの井川	小津峰の井川	井川さん(崎原)	くだすの水	中村の井川	塚瀬の湧水	井川さん(福良)	井川さん(柑子野)	西部地区水道水源	井川道
採水日(2022年)	6/12	6/29	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/22	6/12	5/22	5/22	5/22	5/1	5/22	5/1	6/12
水温(°C)	16.8	22.6	14.5	14.0	16.2	17.4	15.8	17.2	16.8	16.5	18.7	14.9	17.4	17.0	16.0	17.3	18.0	17.3
pH	7.6	8.3	6.8	7.2	6.9	6.9	7.8	7.7	7.0	7.6	7.8	7.6	7.6	6.9	6.8	6.6	6.8	6.6
EC(μS/cm)	144.3	174	117.2	92.4	168.6	270	296	297	227	340	152.5	342	274	130.9	131.6	130.4	182	137.1
Na ⁺ (mg/L)	8.3	23.5	6.1	3.8	6.1	12.4	3.2	10.3	9.4	5.4	5.6	3.3	11.4	8.0	7.0	9.0	10.1	9.4
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ⁺ (mg/L)	4.6	0.8	0.8	0.5	3.0	6.5	0.5	2.4	5.0	0.7	1.6	0.9	0.9	4.1	3.8	5.6	5.6	5.6
Mg ²⁺ (mg/L)	3.4	1.0	3.3	1.5	4.2	7.8	2.3	3.6	4.3	4.4	3.2	2.2	4.3	3.3	3.4	3.3	4.8	3.5
Ca ²⁺ (mg/L)	9.8	12.7	11.6	12.1	18.7	27.5	54.9	46.0	27.7	59.4	18.5	64.2	36.3	9.0	10.9	7.7	13.7	8.3
F ⁻ (mg/L)	0.06	0.29	0.09	0.05	0.10	0.07	0.07	0.30	0.14	<0.02	0.11	0.06	0.34	0.09	0.07	0.04	0.06	0.05
Cl ⁻ (mg/L)	3.8	2.6	3.0	1.9	3.5	7.9	3.5	3.6	4.4	2.8	3.5	3.0	3.8	3.6	3.5	4.4	6.5	3.7
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Br ⁻ (mg/L)	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01
NO ₃ ⁻ (mg/L)	24.9	2.1	5.3	3.6	5.1	9.4	3.8	3.2	6.4	2.6	2.0	3.2	3.2	3.3	5.1	3.2	7.2	4.1
SO ₄ ⁻ (mg/L)	5.6	6.9	4.9	7.5	8.7	12.5	5.1	8.9	10.7	7.6	7.8	7.1	5.9	6.4	7.3	9.8	8.8	6.4
PO ₄ ⁻ (mg/L)	0.09	0.06	0.06	0.11	0.19	0.35	0.08	0.16	0.22	0.06	0.12	0.04	0.06	0.18	0.17	0.23	0.23	0.20
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	40.8	82.4	54.9	39.0	78.0	126.8	167.3	165.2	109.7	197.0	68.6	194.5	147.2	52.4	53.7	48.8	72.0	57.4
SiO ₂ (mg/L)	58.6	16.8	20.1	13.7	36.0	69.4	16.7	28.7	52.5	19.4	27.1	12.6	24.7	67.0	50.2	84.3	72.2	80.6
標高*(m)	183.1	273.0	295.2	294.3	207.5	206.9	250.0	200.9	190.2	200.6	155.7	396.9	75.6	82.9	90.8	110.1	90.7	173.3

No.	MT-26	MT-27	MT-29	MT-30	MT-31	MT-32	MT-33	MT-34	MT-35	MT-37	MT-38	MT-39
地点名	光岸寺の井川	みょうじ	しおでの湧泉	七郎次水源	お池さん	太刀の井川	高江の井川	大野の井川	下田の井川	平田の湧水	小長野の井川	二和田の湧水
採水日(2022年)	6/12	6/12	6/12	6/12	5/22	5/22	5/22	5/22	5/1	5/22	6/12	6/12
水温(°C)	17.8	17.0	13.6	12.1	16.5	17.2	15.6	16.3	16.8	19.7	17.4	17.1
pH	6.8	7.9	8.1	7.5	7.4	6.4	7.1	6.4	6.9	6.6	6.5	7.0
EC(μS/cm)	136.4	188.2	91.9	76.1	337	165	192.7	108.9	137.2	148.6	166	242
Na ⁺ (mg/L)	8.3	5.5	2.7	2.9	4.8	12.1	7.0	7.8	8.4	9.0	8.4	12.2
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ⁺ (mg/L)	5.4	1.9	0.5	0.2	1.1	7.1	0.6	4.8	5.5	7.4	4.1	4.0
Mg ²⁺ (mg/L)	2.6	3.5	1.4	1.4	6.3	4.2	5.4	2.1	3.5	3.5	4.7	7.6
Ca ²⁺ (mg/L)	10.6	27.1	12.5	9.8	55.6	10.1	24.1	5.6	9.2	10.6	13.9	23.1
F ⁻ (mg/L)	0.06	0.08	0.05	0.06	0.10	0.06	0.12	0.05	0.06	0.03	0.10	0.10
Cl ⁻ (mg/L)	2.7	2.6	2.4	2.0	2.9	4.6	2.5	2.9	4.0	3.1	3.1	6.5
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Br ⁻ (mg/L)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02
NO ₃ ⁻ (mg/L)	5.8	4.5	2.6	2.1	3.1	7.7	2.6	2.3	8.4	7.5	4.3	7.6
SO ₄ ⁻ (mg/L)	9.1	7.0	3.8	2.3	5.1	10.1	3.7	3.4	7.6	11.9	7.0	8.6
PO ₄ ⁻ (mg/L)	0.13	0.09	0.06	0.11	0.06	0.29	0.09	0.27	0.45	0.19	0.16	0.20
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	53.9	99.1	40.0	42.7	199.7	52.5	107.3	42.7	53.7	53.7	75.2	117.2
SiO ₂ (mg/L)	68.5	29.8	9.9	13.7	23.8	89.1	25.1	84.4	80.2	78.3	67.3	56.5
標高*(m)	162.8	154.3	427.9	797.3	153.6	146.9	162.0	152.6	137.3	147.0	158.8	143.0

* 標高は「地理院地図/GSIMaps/国土地理院」上で、現地調査で得た緯度経度を入力することにより表示された標高を示している。