

大山周辺の地下水・湧水の水質と代表的な湧水の涵養域について

【水環境対策チーム】

九鬼貴弘 畠山恵介 森 明寛 浅井和由*

* (株)地球科学研究所

1. はじめに

近年、大山山麓に地下水利用を目的とした企業進出が相次いだことを契機に地下水保全への関心が高まったことから、鳥取県と鳥取大学が地下水の量や収支について共同研究に取り組み、当所は日野川支流の河川水・湧水等の水質調査・分類等を行って大山南西麓の地下水・湧水の存在・湧出状況を推定した。

この共同研究の結果、大山南西麓の年間降水量の約10～20%、約4,400万 m^3 程度の水が地下の深層部に供給されていると推定された。ただし、この計算は大山南西麓の特定の地域内での地下への水供給量を概算したもので、限界揚水量を把握して地下水・湧水を保全・管理するためには十分ではなく、さらに地下浸透後の水の挙動や周辺での取水・揚水量等といった知見や情報が必要である。また、大山南西麓の対象地域以外については知見が無い。

このような状況も踏まえ、当所では、県内の代表的な地下水・湧水の水質を調査・評価するとともに、水循環や水質形成過程に着目し、涵養域や年代の推定を行うとともに、水質と涵養域～湧出場所間の土壌・地質、植生等との関連性にも言及し、県内の地下水・湧水や自然環境の保全と賢明な利用等に繋げることを目指している。

今回その一環として、大山山麓から米子市にかけての代表的な地下水・湧水の水質調査・評価を行うとともに、大山山麓の国や県の名水指定等代表的な5箇所の湧水について涵養域の推定を行った。

2. 方法

1) 水質調査・評価、マッピング

国や県の名水に指定されている県内の地下水・湧水、及び大山山麓～米子市内にかけての代表的な地下水・湧水等の水質を測定し、既存の水質指標やおいしさ指標等で分類・評価し、大山山麓の河川水のデータとともに簡易GISソフト(地図太郎Ver5)を用いて地図上にプロットした。

ア 調査箇所

- ① 国や県の名水選定地下水・湧水：天の真名井、地藏滝の泉、本宮の泉、布施の清水、宇野地藏タキ、用呂の清水(6箇所)
- ② 地域で人々に親しまれている地下水・湧水：淀江トンネル湧水、湯口の水、米子賀茂神社宮水、長田

集落の水、奥大山の水、杵水高原の水等(20箇所)
③ 水道等の水源となっている地下水・湧水：米子市水道局水源井戸(9箇所)

イ 測定項目・方法：主要溶存成分濃度を以下のとおり測定した。

- ① 陽イオン(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+)、陰イオン(SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^-)：試料をディスク型メンブランフィルター(ミリポア MillexR-LH、孔径 $0.45\mu m$)で濾過し、イオンクロマトグラフ法で測定した。
- ② HCO_3^- 、 CO_3^{2-} ：鉱泉試験方法(0.1mol/L-HClによる分離滴定法)で現地測定した。
- ③ ケイ素(Si)：試料を①と同様に濾過し、ICP-AES法(通常ネブライザ測定)により測定した。

ウ 水質基本指標による分類、評価に用いる指標

① 水質基本指標(トリリニアダイアグラム)による区分

水質が主要な陽イオン(Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})、陰イオン(CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-)で表されるとし、当量濃度(meq/L)単位のこれら測定データを用いて3種のグラフ上にプロットした。このうちの中心部のキーダイアグラム(以下の数値を座標軸にとった菱形のグラフ)上の存在領域を基に水質を4区分した。

◆陽イオン： $Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} = 100(\%)$ としたときの、 $Na^+ + K^+(\%)$ 、 $Ca^{2+} + Mg^{2+}(\%)$

◆陰イオン： $CO_3^{2-} + HCO_3^- + Cl^- + NO_3^- + SO_4^{2-} = 100(\%)$ としたときの、 $CO_3^{2-} + HCO_3^-(\%)$ 、 $Cl^- + NO_3^- + SO_4^{2-}(\%)$

② 濃度の濃さ(全イオン濃度)による区分

全イオン濃度(=陽イオン濃度+陰イオン濃度、単位：meq/L)によって、1.0未満、1.0以上2.0未満、1.0以上2.0未満、2.0以上3.0未満、3.0以上4.0未満、4.0以上に5区分した。

③ おいしい水の指標(O-Index)による評価¹⁾

各地の陸水や飲料水の主要成分濃度分析・解析や官能試験等の結果、水の味を良くする成分(Ca 、 K 、 SiO_2)と悪くする成分(Mg 、 SO_4)とのバランスが水の味を決定することから提唱された、おいしい水の指標を数値化する計算式とおいしい水の要件を用いて評価した。

◆おいしい水の指標： $O-Index = (Ca + K + SiO_2 \text{ (mg/L)}) / (Mg + SO_4 \text{ (mg/L)})$

◆おいしい水の要件： $O-Index \geq 2.0$

2) 代表的な湧水の涵養域推定

ア 涵養域推定対象：天の真名井、本宮の泉、地藏滝

の泉、枅水高原水、奥大山の水

イ 水の酸素・水素安定同位体比の特性と降水^{5)、6)}

水分子 (H₂O) の構成元素である酸素、水素には、それぞれ3種類と2種類の質量数(原子量)の異なる「安定同位体」が存在し、数種の質量の水分子が自然界の水を構成している。

酸素・水素の安定同位体比は、¹⁸O と ¹⁶O の存在比 (¹⁸O/¹⁶O)、及び ²H (D) と ¹H との存在比 (D/¹H) で表すが、存在比の変動は極めて小さいため、絶対値ではなく「標準物質」の同位体比からの千分偏差 δ¹⁸O、δD (‰) で表現する。海水の酸素・水素安定同位体比が、特殊な場所を除いて世界中どこでも均一で深さによる変化もないため、「標準物質」として「標準平均海水 (SMOW: Standard Mean Ocean Water)」が用いられる。

- ・酸素同位体比: δ¹⁸O (‰)
= [(¹⁸O/¹⁶O_(試料)) / (¹⁸O/¹⁶O_(SMOW)) - 1] × 1000
- ・水素同位体比: δD (‰)
= [(D/H_(試料)) / (D/H_(SMOW)) - 1] × 1000

降水となるまでの過程「地表・海面→(蒸発)→水蒸気→(気団で移動)→(凝縮)→降水」中の特性として、軽い同位体を含む「軽い水」のほうが、重い同位体を含む“重い水”よりも同じ温度での蒸気圧が高いので、蒸発時には軽い同位体 (¹⁶O、H) の水のほうが重い同位体 (¹⁸O、D) の水よりも水蒸気になりやすく、凝縮時には重い同位体の水のほうが降水(液体)として分離されやすい。この結果として、降水の δ¹⁸O 及び δD には以下のとおり地域差がある。

- ① 低緯度地域から高緯度地域に向かって同位体比が低下する(緯度効果・温度効果)
- ② 雲(水蒸気団)が連続的に雨を降らせて移動する場合、初期の雨の同位体比は高く、その後は継続的に同位体比が低くなり、海岸部から内陸部に向かって同位体比が低下する(内陸効果)とともに、山間部では、低標高域から高標高域に向かって同位体比が低下する(高度効果)。

また、同一地点でも季節変動する(夏季に高く冬季に低くなる傾向)。

ウ 降水と陸水(地下水・湧水、渓流水・沢水等の河川水)のδ¹⁸O・δDの関係

一方、地下水・湧水や平水時の渓流水や河川水の δ¹⁸O・δD は、降水が地中に浸透した後の、水そのものの移流による混合(土層中の降下浸透時や地下水の流動・流出過程における混合)によって、涵養域・集水域の降水の δ¹⁸O・δD の平均的な値となる。また、δ¹⁸O・δD は降水が地下に浸透した後の過程(地下水として貯留・流動、河川へ流出等)では、水中の溶存成分のようにその周辺物質と化学反応を起こさず変化しない。結果として、地下水・湧水や平水時の河川水の

“水”の酸素・水素安定同位体比がその集水域・涵養域の降水の年平均値に近い値となる。

エ 涵養域推定方法:

分析と解析を(株)地球科学研究所に委託し、以下のとおり実施した。

① δ¹⁸O・δDの測定:

- δ¹⁸O: 水・二酸化炭素平衡一質量分析法
- δD: クロム還元一質量分析法

② 涵養域の推定:

イ、ウを踏まえ、涵養域の推定として、斜面方向別の平均涵養標高を以下のとおり求めた。ここでは主に「高度効果」を利用した解析である。

- (1) 地形や湧出状況を踏まえ、涵養域・集水域が限定される(既知の)渓流水・沢水や湧水(30箇所程度)を大山周辺の様々な斜面方向や標高で選定して採取し、δ¹⁸O・δDの測定を行った。
- (2) (1)の沢水等の涵養域・集水域を1/25000の地形図上で設定し、その平均標高(加重平均)を算定した。
- (3) 降水の δ¹⁸O 値は斜面方向毎に標高に比例して低下する性質を利用して、(1)で得た δ¹⁸O 値と(2)で算定した平均標高とから、南・北斜面毎の「地下水涵養線」を作成した。
- (4) 涵養域推定対象(涵養域未知)の湧水の δ¹⁸O 値の測定値を(3)の地下水涵養線に代入して、平均涵養標高を求めた。

3. 結果及び考察

1) 水質調査・評価、マッピング(表3-1-1~3-1-2、図3-1~3-3 参照)

キーダイアグラムによる水質の分類では、陽イオンでカルシウム及びマグネシウムイオン、陰イオンで炭酸及び炭酸水素イオンの割合が多いI型(アルカリ土類炭酸塩型)の水質を示すものが多かった。特に大山西麓~米子にかけては一般的にII型(アルカリ炭酸塩型)の水質となることが多いとされる深井戸(深さ100m以上)の井戸も含めて殆どがI型であった。

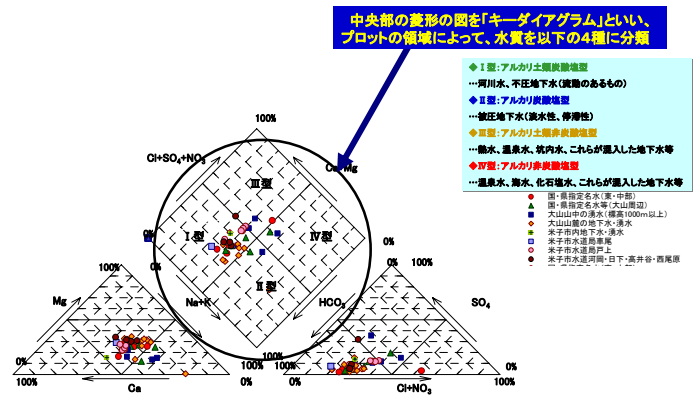


図3-1 トリリニアダイアグラムへのプロット、分類
(県内名水指定湧水、大山山麓~米子市周辺の代表的な地下水・湧水)



図3-2 大山周辺及び西部地域の地下水・湧水等の水質型分布

次に、おいしさ指標O-Index による評価結果等を表3-1-2に示すとともに、当該結果を地図上にプロットしたものを図3-3に示す。殆どのものがO-Index ≥ 2.0 の「おいしい水」に分類された。特に大山山麓にO-Index の数値が高いものが分布していた。

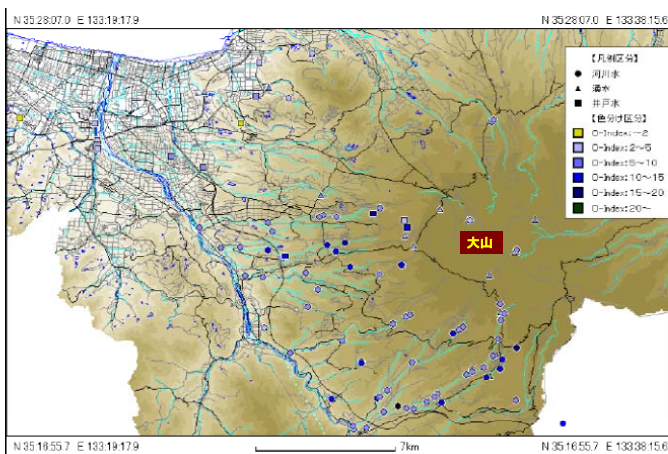
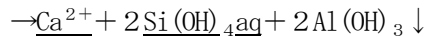
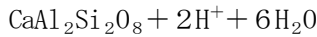


図3-3 O-Index による水質評価結果(大山山麓～米子周辺の代表的地下水・湧水等)

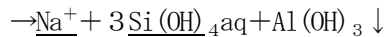
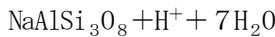
大山山麓に広く分布する過去の火山活動に伴う噴出・堆積物中の主要構成岩石とされる「デイサイト」中の鉱物「斜長石」は、「灰長石(カルシウム長石)」と「曹長石(ナトリウム長石)」とから形成されている^{2), 4)}。以下のとおり、浸透水による灰長石と曹長石の2つの化学的風化反応とも熱力学的には起こり得るが³⁾、前者(反応A)の方が後者(反応B)よりも速度が大きいことから⁴⁾、灰長石の化学的風化反応が選択的に起こり、地下水中にカルシウムイオン(Ca^{2+})とケイ酸($\text{Si}(\text{OH})_4$)が溶出して、濃度が上昇すると考えられる。

◆灰長石の化学的風化反応(反応A):



○ $\log K_A = 24.69$ 、 1mm^3 の立方体結晶がpH5の水に溶けきるのに要する時間: 1.1×10^{12} 年

◆曹長石の化学的風化反応(反応B):



○ $\log K_B = 5.00$ 、 1mm^3 の立方体結晶がpH5の水に溶けきるのに要する時間: 5.8×10^5 年

デイサイトを含む地質分布との対応やこれ以外の要因について詳細に検討していく必要があるが、このことが、大山山麓の地下水の多くが深井戸も含めてI型の水質となり、O-Index 値の上昇(→「おいしい水」)の一因となっていると考えられる。

2) 涵養域推定(表3-2-1、3-2-2、図3-4、3-5参照)

まず、涵養域・集水域が限定される(既知の)沢水・湧水、及び涵養域推定対象の湧水の酸素・水素安定同位体比の測定結果を表3-2-1に示す。

No	試料名	Code	採取日	$\delta^{18}\text{O}$	δD	d値
				‰	‰	‰
1	天の真名井	S1	2010/08/13	-8.53	-47.2	+21.0
2	本宮の泉	S2	2010/08/13	-8.73	-48.6	+21.2
3	地蔵滝の泉	S3	2010/08/13	-9.28	-52.1	+22.1
4	耕水高原の水	S4	2010/08/13	-9.53	-53.3	+22.9
5	奥大山の水	S5	2010/08/13	-9.74	-54.5	+23.4
6	文鳥水	S6	2010/11/05	-9.64	-54.7	+22.4
7	三輪平太の碑付近湧水	S7	2010/11/04	-9.28	-52.2	+22.0
8	元谷小屋横湧水	L1	2010/11/04	-9.67	-54.5	+22.9
9	佐蛇川源流(元谷小屋上)	L2	2010/11/04	-9.77	-54.6	+23.6
10	加勢地川源流(駒島小屋斜面下)	L3	2010/11/05	-9.72	-54.8	+23.0
11	駒島小屋上方湧水	L4	2010/11/05	-9.71	-53.8	+23.9
12	駒島小屋下斜面湧水	L5	2010/11/05	-9.85	-55.6	+23.2
13	木谷川源流(船谷川本流F-16)	L6	2010/11/30	-9.75	-53.9	+24.1
14	蛇谷川源流	L7	2010/11/30	-9.59	-53.4	+23.3
15	城山下	L8	2010/11/30	-9.24	-51.5	+22.4
16	演習林沢水	L9	2010/11/22	-9.11	-51.8	+21.1
17	菅建橋上渓流	L10	2010/11/30	-8.94	-50.2	+21.3
18	江府IC付近渓流(谷山川本流)	L11	2010/12/01	-8.72	-49.9	+19.9
19	柿原上渓流1(北側)	L12	2010/12/01	-8.89	-50.1	+21.0
20	柿原上渓流2(東側)	L13	2010/11/30	-8.86	-50.5	+20.4
21	宮原集落内渓流(宮原谷川)	L14	2010/12/01	-8.40	-47.2	+20.0
22	草谷原(川手川支流)	L15	2010/12/01	-8.88	-48.5	+22.5
23	孝霊山(妻木川源流)	L16	2010/12/02	-8.10	-44.2	+20.6
24	孝霊山(長田集落内湧水)	L17	2010/12/02	-8.36	-46.9	+20.0
25	天井川(その2:合流する支流)	L18	2010/12/02	-8.40	-46.0	+21.2
26	天井川(その1:本線)	L19	2010/12/02	-7.95	-44.3	+19.3

S: 涵養域不明の湧水, L: 涵養域の限定された湧水・沢水

酸素・水素安定同位体比測定データのうち、精度が高い $\delta^{18}\text{O}$ 値を涵養域推定のための解析に用いた。この分布状況を図3-4に示す。

湧水・沢水の $\delta^{18}\text{O}$ は -9.9‰ ～ -7.9‰ の範囲にあり、全体的に高標高で低く、低標高で高い分布特性を示す降水の「高度効果」を反映していた。また、同一標高

では、南斜面の方が北斜面よりもやや低い傾向で、南斜面は冬季季節風の風下で、北斜面で先に高い水同位体比の降水をもたらした後の水蒸気団による降水が多いことが反映されていると考えられる。

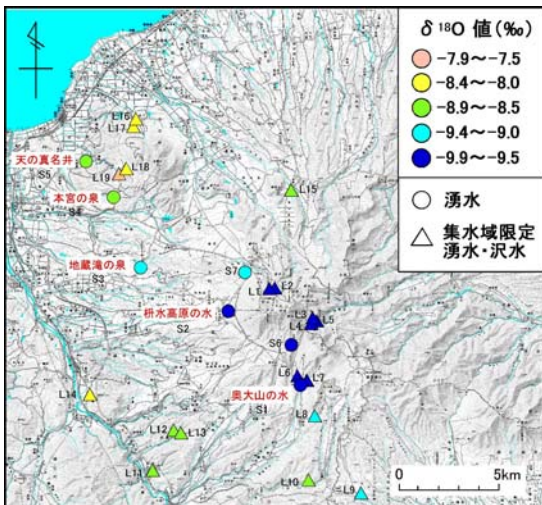


図3-4 大山山麓湧水等の酸素安定同位体比(δ¹⁸O)の分布

次に、集水域が限定される(既知の)沢水・湧水の平均涵養標高を求めてδ¹⁸O値とともに表3-2-2に示す。

Code	試料名	斜面	採取標高	最高標高	平均標高	δ ¹⁸ O
			m			
L1	元谷小屋横湧水	北	1051	1650	1300	-9.67
L2	佐蛇川源流(元谷小屋上)	北	1038	1710	1350	-9.77
L3	加勢地川源流(駒鳥小屋斜面下)	南	1030	1710	1300	-9.72
L4	駒鳥小屋上方湧水	南	1085	1330	1230	-9.71
L5	駒鳥小屋下斜面湧水	南	1034	1710	1290	-9.85
L6	木谷川源流(船谷川本流F-16)	南	789	1448	1123	-9.75
L7	蛇谷川源流	南	761	1448	1003	-9.59
L8	城山下	南	660	1040	835	-9.24
L9	演習林沢水	南	596	656	623	-9.11
L10	菅達橋上溪流	南	534	710	608	-8.94
L11	江府IC付近溪流(谷山川本流)	南	147	420	300	-8.72
L12	柿原上溪流1(北側)	南	314	470	380	-8.89
L13	柿原上溪流2(東側)	南	313	465	380	-8.86
L14	宮原集落内溪流(宮原谷川)	南	131	511	280	-8.40
L15	草谷原(川手川支流)	北	482	940	680	-8.88
L16	孝霊山(妻木川源流)	北	150	751	410	-8.10
L17	孝霊山(長田集落内湧水)	北	160	586	360	-8.36
L18	天井川(その2:合流する支流)	北	140	751	350	-8.40
L19	天井川(その1:本線)	北	140	310	240	-7.95

上記のとおり、北斜面と南斜面とで同位体の分布特性が異なるため、表3-2-2の結果から南北別に2本の「地下水涵養線」を作成して涵養標高を求めた。

なお、涵養域推定対象湧水のうち、奥大山の水については南斜面の地下水涵養線によって、他の湧水については北斜面の地下水涵養線によって、それぞれ涵養標高を求めた(図3-5、表3-2-3参照)。

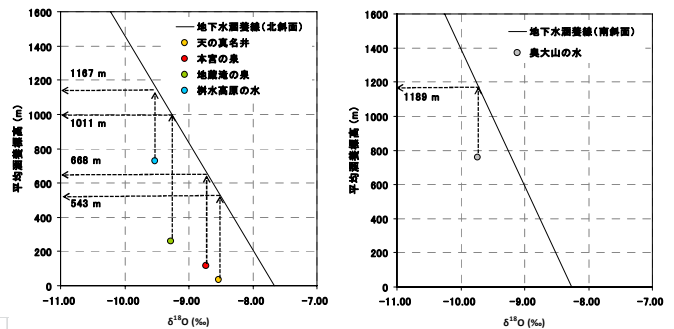
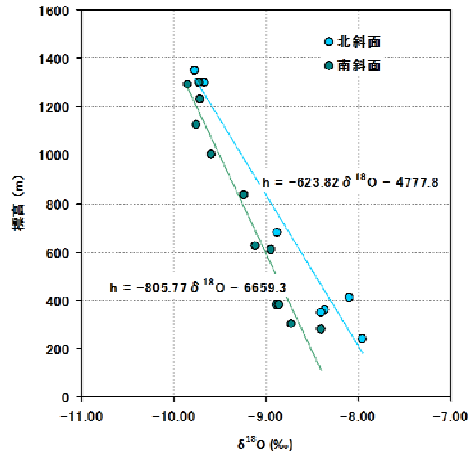


図3-5 大山山麓の南北別地下水涵養線と代表的湧水(5箇所)の涵養標高の推定

表3-2-3 推定された湧水の平均涵養標高

Code	試料名	所在地の標高 m	斜面	平均涵養標高	
				‰	m
S1	天の真名井	35	北	-8.53	543
S2	本宮の泉	115	北	-8.73	668
S3	地蔵滝の泉	260	北	-9.28	1011
S4	榎水高原の水	730	北	-9.53	1167
S5	奥大山の水	760	南	-9.74	1189

奥大山の水、榎水高原の水、及び地蔵滝の泉の平均涵養標高は1000m以上と推定され(奥大山の水:南側斜面、他:北側斜面)、主に大山山体上部で涵養されていると考えられた。一方、本宮の泉と天の真名井の涵養標高は約600mと低く、主に大山の山腹~山麓部の低い標高(いずれも北側斜面)のエリアで涵養されていると考えられた。

4. まとめ

1) 大山山麓~米子の代表的な地下水・湧水や県内の名水指定湧水等について水質調査・評価を行い、以下のことが判った。

- ① I型(アルカリ土類炭酸塩型)の水質を示すものが多く、また殆どがおいしさ指標O-Index \geq 2.0の「おいしい水」であった。
- ② ①の一因として、大山山麓に広く分布する過去の火山活動に伴う噴出・堆積物の主要構成岩石とされる「デイサイト」中の鉱物を構成している「灰長石(カ

ルシウム長石)」の化学的風化反応が選択的に起こって地下水中にカルシウムイオン (Ca^{2+}) とケイ酸 ($\text{Si}(\text{OH})_4$) が溶出して濃度が上昇することが考えられる。

2) 大山山麓の主な湧水等の涵養域の推定として、酸素・水素安定同位体分析によって、平均涵養標高・方向を以下のとおり推定した。

① 奥大山の水、杵水高原の水、及び地蔵滝の泉の平均涵養標高は1000m以上と推定され、主に大山山体上部で涵養されていると考えられた。

② 本宮の泉と天の真名井の涵養標高は約600mと低く、主に大山の山腹～山麓部で涵養されていると考えられた。

5. 今後の予定

今後は、県内他地域（中部～東部地域）の地下水・湧水について調査・評価するとともに、代表的な湧水の年代推定や、涵養域を推定した大山周辺の代表的湧水について、その水質と涵養域～湧出場所間の自然環境（土壌・地質、植生）との関係性に言及し、得られた科学的知見を広く公表して関心を高めるとともに、県内の地下水・湧水や自然環境の価値を高めて、保全と賢明な利用等に繋げていきたい。

6. 参考文献

- 1) 橋本奨他(1988), ミネラルバランスからみた飲料水の水質評価に関する研究, 水処理技術 Vol29, p13～28
- 2) 津久井雅志(1984), 大山火山の地質, 地質学雑誌, 第90巻第9号, p643～658
- 3) G.H.Bolt, M.G.M.Bruggenwert 編著, 岩田進午他訳(1980), 「土壌の化学」, 学会出版センター, p162～175
- 4) 井上睦夫, 小林俊則他(2003), 鳥取県大山火山中腹に湧出する地下水の流動系—同位体地球化学的情報からみた地下水の履歴—, 日本水文科学会誌, 第33巻第4号, p255～267
- 5) 林武司(2005), 酸素・水素安定同位体比を用いた地下水調査, 地下水技術第47巻第8号, p27～38
- 6) 浅井和由, 本島勲(2005), 酸素・水素安定同位体比を用いた火山地下水調査—御嶽山における事例研究—, 地下水技術, 第47巻第10号, p23～28

謝辞:

調査等の実施にあたり、水源用井戸を利用した水質調査に御協力いただきました米子市水道局の皆様、大山山地内難所での試料採取時に自然保護監視員の同行案内等の御協力いただきました鳥取県西部総合事務所

生活環境局の皆様にも、改めて御礼申し上げます。

表3-1-2 県内の名水指定湧水、及び大山山麓～米子周辺の地下水・湧水の水質調査結果(mg/L単位)

河川名、井戸名、湧水名	河川・緯度・湧水情報						調査年月日	現地測定結果				成分濃度(陽イオン)								ケイ素		水の味の指標等	
	種類	所在地	特記事項	井戸深さ (m)	ストレーナー位 置 (m)	現地 標高 (m)		水温 (℃)	pH	EC (μ)	酸化還元 電位ORP (mV)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Si	総硬度	おいしさ指標O-Index = (Ca+K+SiO ₂ (mg/L))/ (Mg+SO ₄ (mg/L)) おいしい水の要件: O-Index 2.0
												(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
用呂の清水	湧水	八頭郡八頭町用呂	因伯の名水	-	-	43	H22.9.17	12.4	6.29	89.9	262	4.86	2.37	2.01	6.45	6.49	1.77	2.08	37.3	0.0	17.5	21.9	10.7
布勢の清水	湧水	鳥取市気高町殿	平成の名水百選 因伯の名水	-	-	80	H22.9.17	13.6	6.60	154	252	9.25	5.05	1.21	11.0	10.4	1.62	5.36	69.0	0.0	13.5	43.9	5.9
宇野地蔵タキ	湧水	東伯郡湯梨浜町宇野	平成の名水百選 因伯の名水	-	-	8	H22.9.17	14.9	6.82	208	249	8.68	5.35	1.53	18.5	25.6	2.92	26.5	39.1	0.0	14.0	43.7	4.9
天皇水	湧水	東伯郡琴浦町高岡	因伯の名水	-	-	154	H22.8.13	18.2	6.07	121	276	8.95	2.06	2.52	8.15	9.40	4.14	2.07	45.8	0.0	14.3	30.8	6.8
天の真名井	湧水	米子市淀江町高井谷	昭和の名水百選	-	-	35	H22.8.13	13.1	6.32	142	266	6.85	4.68	1.57	11.1	13.9	2.83	1.47	53.8	0.0	15.9	36.4	5.7
本宮の泉	湧水	米子市淀江町本宮	因伯の名水	-	-	115	H22.8.13	13.9	6.50	203	266	7.75	5.33	3.46	19.5	22.3	6.66	1.54	70.2	0.0	22.7	41.3	5.0
地蔵滝の泉	湧水	西伯郡伯耆町丸山	平成の名水百選 因伯の名水	-	-	260	H22.8.13	11.7	5.70	165	253	9.80	4.63	3.07	12.3	14.1	2.65	1.39	67.2	0.0	22.4	43.5	8.3
奥大山の水	湧水	日野郡江府町御机	「奥大山の水」として市販 されている水と同じ水源	-	-	760	H22.8.13	9.6	6.53	49.7	235	2.30	1.34	0.65	3.80	4.36	2.61	1.91	15.3	0.0	8.46	11.3	5.3
榎水高原の水	湧水	西伯郡伯耆町岩立	-	-	-	730	H22.8.13	13.1	6.54	41.2	229	2.22	0.46	0.52	3.60	4.72	3.44	0.79	9.2	0.0	5.72	7.4	3.8
文鳥水	湧水	大山山岳部湧水	-	-	-	1090	H22.11.5	9.0	6.26	46.9	285	2.99	0.74	0.26	3.73	4.38	2.14	0.17	17.1	0.0	6.31	10.5	5.8
三輪平太の碑付近湧水	湧水	西伯郡大山町大山	-	-	-	813	H22.11.4	8.1	5.96	40.9	269	1.78	0.51	0.36	3.85	5.81	2.87	1.24	9.2	0.0	4.19	6.5	3.3
大休峠湧水	湧水	大山山岳部湧水	-	-	-	1098	H22.11.4	8.7	6.13	31.4	213	1.30	0.46	0.35	3.18	3.79	1.53	0.00	9.8	0.0	5.47	5.1	6.7
元谷小屋横湧水	湧水	大山山岳部湧水	-	-	-	1051	H22.11.4	5.4	6.27	36.6	255	1.98	0.75	0.36	2.44	3.09	1.74	2.04	9.2	0.0	5.12	8.0	5.3
駒鳥小屋下斜面湧水	湧水	大山山岳部湧水	-	-	-	1034	H22.11.5	7.7	5.92	68.9	293	3.80	1.66	1.19	4.35	4.28	10.2	0.97	15.3	0.0	11.3	16.3	2.5
孝豊山湧水(長田集落内)	湧水	西伯郡大山町長田	-	-	-	126	H22.12.2	12.3	7.32	96.6	297	4.72	3.00	0.50	7.65	10.2	1.51	0.84	36.6	0.0	10.9	24.1	6.3
白鳳の里・湧水	地下水	米子市淀江町福岡	多くの人が採水	110	-	12	H23.2.3	14.8	7.22	235	欠測	11.7	8.80	3.22	18.2	23.3	2.67	0.69	95.3	0.0	24.7	65.5	5.9
白鳳の里・アルカリ水	地下水	"	多くの人が採水	600	-	12	H23.2.3	33.4	8.72	193	欠測	6.43	0.10	0.57	34.0	15.2	7.79	0.00	66.6	4.2	13.6	16.5	4.6
湯口の水1(野津邸側湧出)	湧水	米子市淀江町稲吉	-	-	-	40	H23.2.3	13.6	8.22	145	欠測	6.33	4.75	2.00	12.8	15.9	3.30	0.76	47.6	1.8	17.5	35.4	5.7
湯口の水2(清水邸側湧出)	湧水	"	-	-	-	40	H23.2.3	13.8	7.02	176	欠測	6.55	5.39	2.95	17.0	19.7	4.16	1.17	61.1	0.0	23.1	38.5	6.2
淀江トンネル下湧水	湧水	山陰道淀江トンネル西入口	多くの人が採水	-	-	12	H23.2.3	14.7	6.66	242	欠測	13.9	8.50	4.16	16.4	19.2	17.1	2.71	84.9	0.0	26.2	69.6	2.9
米子賀茂神社宮水	地下水	米子市加茂町2丁目	かつて、酒造業者の「特醸 酒用水」として利用	不明	不明	9	H23.2.4	11.4	6.86	463	欠測	40.8	7.78	4.70	35.5	42.0	30.7	0.63	168	0.0	11.9	134	1.8
米子市水道局車尾深井戸2号	地下水	米子市車尾南2丁目	「よなごの水」として市販	86.6	31.05~45.25 54.45~73.75 76.85~81.85	5	H23.2.16	15.3	7.04	195	326	13.4	6.30	2.25	12.8	11.6	6.92	1.74	88.6	0.0	20.1	59.4	4.4
米子市水道局戸上浅井戸3号	地下水	米子市福市	米子市水道水源	9.8	9.1	10	H23.2.16	6.7	6.78	120	247	7.63	2.59	1.22	9.05	12.1	6.51	3.96	32.4	0.0	7.17	29.7	2.7
米子市水道局戸上浅井戸4号	地下水	"	米子市水道水源	14.5	12.5	11	H23.2.16	10.9	6.71	122	220	7.63	2.82	1.48	9.35	12.3	6.41	2.86	36.0	0.0	8.58	30.7	3.0
米子市水道局戸上浅井戸6号	地下水	"	米子市水道水源	12.6	12.3	18	H23.2.16	7.2	6.68	115	248	7.20	2.52	1.25	8.55	11.5	5.91	3.51	33.0	0.0	7.54	28.4	2.9
米子市水道局戸上深井戸1号	地下水	"	米子市水道水源	23.4	4.5~10.0 15.5~21.3	16	H23.2.16	10.6	6.70	132	221	8.23	3.31	1.56	10.5	12.7	7.34	3.71	40.3	0.0	9.2	34.2	2.8
米子市水道局戸上深井戸2号	地下水	"	米子市水道水源	34.3	16.3~18.8 25.5~31.5	20	H23.2.16	16.5	6.73	154	223	9.40	4.34	1.99	12.1	11.8	6.46	3.26	58.6	0.0	14.7	41.3	4.0
米子市水道局戸上深井戸3号	地下水	"	米子市水道水源	28.9	11.7~17.9 22.5~26.5	16	H23.2.16	14.2	6.79	159	235	10.43	4.69	2.02	11.5	12.1	5.20	5.56	61.7	0.0	14.7	45.3	4.4
米子市水道局河岡深井戸	地下水	米子市河岡	米子市水道水源	82	50~80	27	H23.2.17	14.2	6.78	172	338	8.43	5.75	3.72	13.3	12.9	6.07	5.38	66.0	0.0	26.6	44.7	5.8
米子市水道局日下深井戸	地下水	米子市日下	米子市水道水源	83	52~67.2 69.0~81.2	45	H23.2.17	14.2	6.41	184	312	9.73	5.83	4.72	12.9	13.3	7.57	5.78	68.4	0.0	29.6	48.3	5.8
米子市水道局高井谷深井戸	地下水	米子市淀江町高井谷	米子市水道水源			36	H23.2.17	15.0	6.28	272	298	15.55	9.40	4.39	19.9	25.0	6.64	2.22	108.1	0.0	30.0	77.5	5.2
米子市水道局西尾原深井戸	地下水	米子市泉	米子市水道水源	161		94	H23.2.17	14.5	6.56	293	269	18.75	10.85	4.02	17.8	16.9	44.0	3.41	86.7	0.0	21.6	91.5	1.3