

# 鳥取県の湧水のデータベース化と水質分布特性

水利用学分野 磯部茉莉

キーワード：水の硬度、EC、トリリニアダイアグラム、ヘキサダイアグラム

## 1. はじめに

近年は水ブームである。水道水源水が汚染され、塩素滅菌などのため水道水の味が落ちていることから、美味しい水としてミネラルウォーターの原料となる地下水や湧水がますます注目されている。また、環境省は水環境保全の一層の推進を図ることを目的に、名水百選に加え新・名水百選を選定することを公表している。そして、鳥取県には県内唯一名水百選に選ばれた米子市の「天の真名井」をはじめ、多くの湧水が点在している。ここで湧水とは、地下水が自然に地表、河川などに湧き出た水のことを指し、温度や流量が安定していることが多く、多方面での利用がなされてきた。このことは、鳥取県の生活用水の地下水依存率が 99.5%と全国 1 位であること<sup>1)</sup>からもうかがえる。本研究では、鳥取県の湧水の健全な保護・保全に役立てるため、湧水の水質組成のデータベース化と水質分布特性について考察を行なった。

## 2. 調査・実験概要

本研究では、鳥取環境大学が過去の調査で選定した、「誰でも汲むことができ、また飲むことができる」という条件を満足する、鳥取県の湧水 32 箇所を調査対象とした。湧水の採水地点を東部、中部、西部に色分けをして、**図 1** に示す。2007 年 8 月と 11 月に採水を行い、水質項目として、電気伝導度(EC)、pH、T-N、主要陽イオン( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ )、主要陰イオン( $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) を測定した。また Ca と Mg の値から硬度を計算した。さらに、湧水に影響を及ぼす要因として標高、水系、地形、地質、土壌、利用状況、周辺の土地利用状況を現地調査および文献より調べ、これをまとめてデータベースを構築した。

## 3. 結果と考察

**図 2** は横軸に EC、縦軸に硬度をプロットした図である。この図から、鳥取県の湧水は、1 地点を除いて硬度 100 ppm 以下、平均 33 ppm の軟水であることが分かる(軟水 0~100 ppm、硬水 100 ppm 以上<sup>2)</sup>)。さらに、鳥取県の湧水は全国平均 40 ppm よりも軟水傾向にある。また、EC が高くなればそれに対応して硬度も高くなることが分かる。このことは、EC の値が異なっても、陽イオンの組成に大きな変化はないことによると考えられる。このことを詳しく見るため、**図 3** にトリリニアダイアグラムを用いて湧水 32 箇所と全国平均の水質当量濃度組成(%)を示す。**図 3** では**図 1** と同様に東部、中部、西部に分類して示した。この図からも、鳥取県の湧水は、陽イオンの組成に大きな変化は見られないことが分かる。一方で、陰イオンに着目してみると、 $\text{Cl}^-$ の組成に大きな変化がみられる。これは、冬季の強い北西季節風によって日本海から多

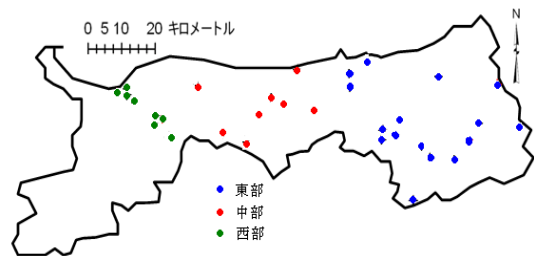


図 1 湧水採水地点

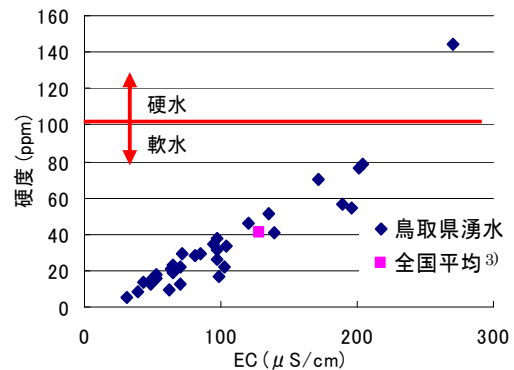


図 2 EC と硬度の関係

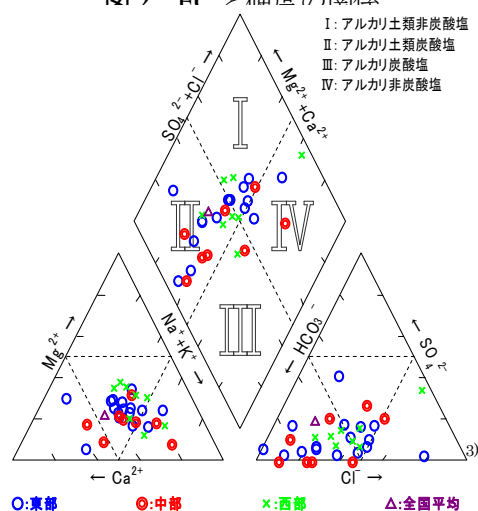


図 3 トリリニアダイアグラム

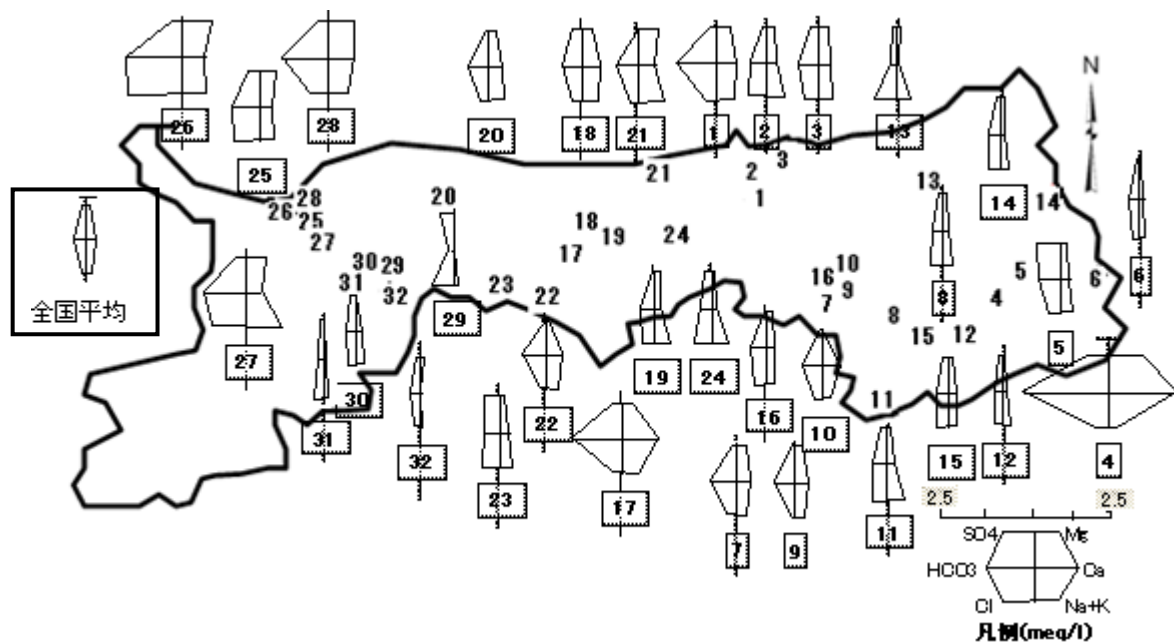


図4 ヘキサダイアグラムの分布

量の海塩粒子が運ばれてくると、中国地方の地下水の特徴でもある浅層地下水<sup>2), 3)</sup>であることの双方が関係し、湧水に影響を及ぼしていると考えられる。また、日本の湧水の平均はII型(アルカリ土類炭酸塩)に属するのに対して、東部のみを見ても、II型とIV型(アルカリ非炭酸塩)にまたがっており水質に幅があることがわかる。このことは、わが国の複雑な地質特性を反映しており、水系と地質系統の違いによって、1つの水盆でも水質が複雑に分布している<sup>4)</sup>からである。図4は32箇所のヘキサダイアグラムを地図上にプロットしたものである。この図からもこの特性はうかがえる。東部の若桜付近の湧水No.4, 5, 6は同じ八東川水系に属するものの違う組成を示している。また、全体的に見ると、山間部や上流部の溶存成分量は少なく、下流に行くにつれて多くなっている。特に、大山付近の湧水No.29, 30, 31, 32では、溶存成分量がきわめて少ない組成を示しており、下流部の淀江付近の湧水No.25, 26, 27, 28は溶存成分量が多く、特にClの値が大きくなっている。これは、前述したように海水の影響と考えられる。

#### 4. データベースの利活用

名水百選の選定において、地域住民等による保全活動の状況や地域に密着した水利用等の実態などが評価項目となっている。調査した湧水には、清流に生息し、水環境が大きく変化したため、全国的に絶滅の危機に瀕している多年草のバイガモ(*Ranunculus nippanicus* var. *submersus*)が生息しているところが数箇所あった。そして、湧水のほとんどは地域住民により管理、清掃され、すばらしい水環境を形成していた。今後も定期的に調査を行い、データベースを充実させ、それを地域住民に紹介することにより、さらに湧水に対する関心が高まり、湧水が地域交流の場、地域活性の核として活用されることを期待する。すなわちそれは、新・名水百選の評価にもつながるであろう。

#### 5. おわりに

本研究では、鳥取県の湧水32箇所を対象に、現地調査および水質分析を行い、収集したデータをもとにデータベースを構築した。さらに、各湧水の水質組成を明らかにし、分布状況について考察を加えた。今回の鳥取県の湧水のデータベースを今後の湧水調査に役立て、鳥取県の豊かな水環境をこれからも、保護・保全していきたい。

#### 参考文献

- 1) 水収支研究グループ(1993): 地下水資源・環境論 共立出版株式会社 pp.9~10, pp.16~17
- 2) 高橋裕ら(1997): 水の百貨辞典 丸善株式会社 pp.531~532
- 3) 高村弘毅ら(1994): 名水を科学する、日本地下学会編 pp.299
- 4) 本島公司・益子安(1973): 地下水・温泉の分析 講談社 pp.6~7