

1. はじめに

山地に染みこんだ雨水は山体の内部を経由し、いずれ地表に湧出して河川の源流点となる。その湧出経路として、岩盤上の風化層に限られる場合や、火山や石灰岩地域のように間隙や割れ目に富む場合、さらに深部まで発達した割れ目系を経由する場合などがある。山体が間隙に富む場合は、雨水はいったん内部の貯留層を経由するので、湧出温度と湧出量は安定すると考えられる。割れ目が深部まで発達している場合には非火山地域でも湧出温度の安定した温泉になる。本研究では、湧出温度が比較的安定している湧泉を対象に、データロガーを用いて水温の変動を観測し、湧出水温の安定性と変動機構を明らかにすることを目指している。今回は、岡山県の古い火山である蒜山の山麓に湧出する塩釜冷泉と三重県の石灰岩地帯にある天の岩戸湧水で湧出水温の変動を観測を行ったので、その結果を報告する。

2. 観測地点・方法

塩釜冷泉は、中蒜山(1,123 m)の山麓、標高 530 m で湧出する湧泉で、集水面積は 0.72 km² である。湧出量は 300 l/s とされているが、地域住民が簡易水道として利用しているので、全湧出量を測定することは出来ない。観測は出口の水路で行い、JFE アレック電子製 COMPACT-TD と Onset 社製 HOBO U20-001-01 を用いて、水温と水深の変動を記録した。観測期間は、2010 年 8 月 1 日～2011 年 10 月 25 日である。

天の岩戸は、伊勢神宮南の逢坂山(242.2 m) の山麓の伊勢神宮林内の、標高 120 m で湧出する湧泉である。標高 129 m に風穴があるので、風穴の気温についても観測した。観測期間は、2010 年 8 月 13 日～2011 年 7 月 3 日である。水温は、Onset 社製 Tidbit V2 を用いて測定した。降水量は、気象庁アメダス（上長田，阿児）のデータを使用した。

3. 結果および考察

塩釜冷泉の水温は、変動幅 0.2 °C 程度の季節変動を伴っている (Fig.1)。また、変動幅 0.1 °C 程度の日変動がある。降雨、降雪によって最大 0.7 °C 程度の変動も見られる。水温の日変動は、日の出とともに上昇しはじめ、日没以降安定しているので、明らかに日射による影響である。また、ある程度まとまった降雨と降雪があると、水温にスパイク状の変動が見られ、冬期には、積雪深ではなく降雪強度が水温変動を起こしている。

一方、天の岩戸湧水では、水温は 1～3 °C 程度の日変動が見られ、また降雨によっては最大 2.0 °C の変動が見

られる (Fig.2)。風穴の気温は、10.0 °C 程度の季節変動がみられ、湧水の水温は風穴の温度と類似した変動をしている。

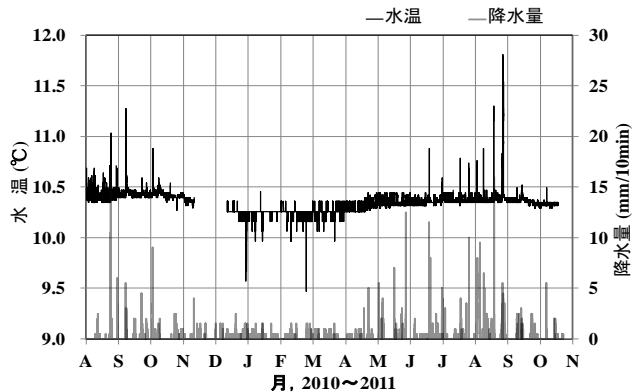


Fig.1 塩釜冷泉における湧出水温と降水量の変動

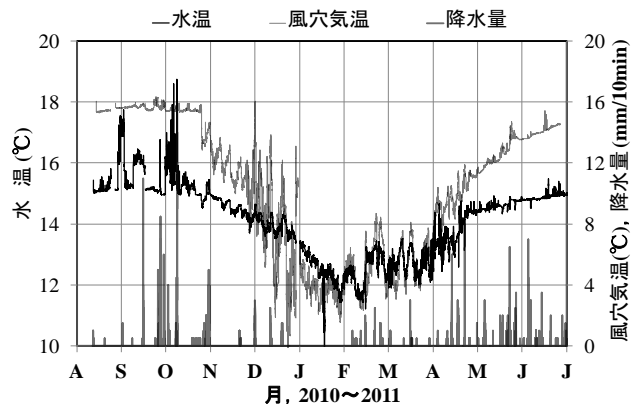


Fig.2 天の岩戸における湧出水温、風穴気温、降水量の変動

以上のように、塩釜冷泉の水温は、年間を通じてほぼ一定しているので、日射、降雨、降雪の影響を調べる研究に適した条件を有している。塩釜冷泉における水温の微小変動は、安定した深部経由の地下水に、降雨、降雪によって浅層の地下水が、混入していると考えられる。日射計による日射量の観測を始めたので、水温の日変動から湧出量を推定する予定である。

一方、天の岩戸湧水では、温度は、降雨応答を伴いながら夏期はほぼ一定しているが、秋から初夏にかけて下がる年変動をしている。これは、風穴の気温が夏期は極めて安定しているが、11月から7月にかけて低下していることと対応しているように見える。風穴の気温は、外の気温が洞内の気温よりも下がると外気が洞内に流入することによって下がると考えられ、天の岩戸湧水の水温は、間隙の多い山体内部における空気の動きが影響していると推定される。これらを、検討して湧出水温の変動機構を明らかにしていきたい。