

潮汐により変化する海底間欠泉の周期について

An interpretation of periodicity of an underwater geyser varying with tide

長尾 正之^{1*}, 古島靖夫², 鈴木 淳¹, 山本 啓之², 丸山 正²

Masayuki Nagao^{1*}, Yasuo Furushima², Atsushi Suzuki¹, Hiroyuki Yamamoto²,
Tadashi Maruyama²

¹産業技術総合研究所, ²海洋研究開発機構

¹AIST, ²JAMSTEC

八重山諸島竹富島海底間欠泉の周期特性は、Furushima et al.(Marine Technology Society Journal, 43(3), 13-22, 2009)により初めて明らかにされた。彼らが、超音波流速計で測定した噴出流体の上向き流速を周期解析した結果によると、海底間欠泉の噴気間隔が潮汐に比例しており、噴気周期は満潮で66秒、干潮で41秒であった。また、彼らは陸上の間欠泉の噴出機構モデルの1つである垂直管説を適用し、満潮時に水圧が高くなると加熱部内の海水沸点が上昇することを考慮し、加熱部が海底直下にあると仮定した場合、熱源温度が200°C以上で、再充填水の温度が117.96°C以上であれば、満潮と干潮の噴気周期が維持されることを示した。しかし、熱源温度と再充填水の温度関係は、加熱部の海底下深度により変わる。そこで本研究では、垂直管の断面積が鉛直方向に一定であると仮定し、毎回の噴出ごとに上向き流量を積分しそれを時間平均することで、加熱部深度の時間変動を計算した。その結果、加熱部深度は6.6 mから14.9 mの範囲にあり、その平均値は9.9 mであると見積ることができた。また、いくつかの例外を除けば、満潮から干潮に潮位が変わっても、加熱部深度は10 mで一定と考えられることがわかった。さらに、加熱部深度が10 mとすると、垂直管説に基づいた場合、熱源温度が200°C以上、再充填水温度が130.57°Cであれば、満潮と干潮で観測された周期が維持されることもあわせてわかった。この熱源温度200°Cという結果は、既往研究が報告している竹富島海底温泉の深部地下水の温度推定範囲160°Cから200°Cと一致した。

キーワード: 竹富島海底温泉, 海底間欠泉, 周期解析, 潮汐, 沸点上昇, 超音波流速計

Keywords: Taketomi Submarine Hot Spring, undersea geyser, periodic analysis, tide, boiling-point elevation, acoustic current meter