

アフガニスタン、オベール温泉の若干の 化学成分について

東京都立大学理学部化学教室 安部喜也

(昭和46年11月12日受理)

Chemical components in the water of Obeh Hot Spring in Afghanistan

Yoshinari AMBE

Department of Chemistry, Faculty of Science
Tokyo Metropolitan University

ABSTRACT

Some chemical components in the water of Obeh Hot Spring in Afghanistan were examined in August of 1970 and compared with those of the water of a cold spring and river water nearby. The Obeh Hot Spring lies on a small tributary of Hari Rud River in the west part of Hindu-Kush Mountains in Afghanistan.

The water of the hot spring has no color, no smell and no taste, and the temperature was 43.0°C and pH was 7.2. The concentrations of Na⁺ (58 mg/l), K⁺ (2.8 mg/l), Ca²⁺ (9.8 mg/l), Mg²⁺ (0.07 mg/l), Cl⁻ (19.1 mg/l), SO₄²⁻ (100 mg/l), SiO₂ (48 mg/l) and Alkalinity (1.08 meq/l) were not so high as the average values of those of Japanese hot springs.

Considering that the chemical composition did not show any similarity with those of ground water and river water nearby, the water of this hot spring is presumed to come mostly from the deeper layer through the crack at the boundary of the two kinds of rocks—biotite granite and chlorite shist—in this region.

1. ま え が き

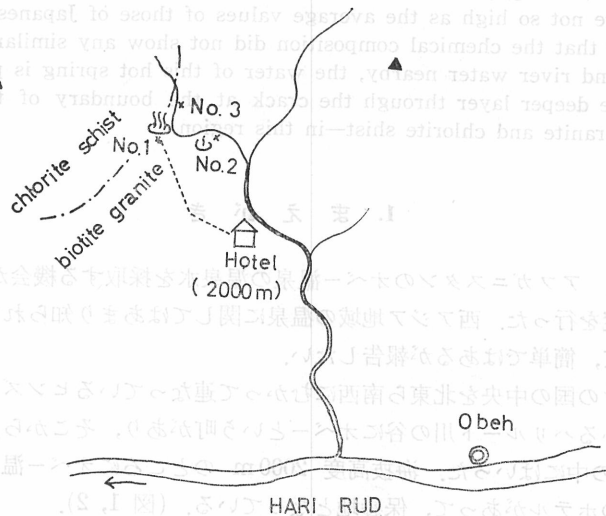
1970年8月末、アフガニスタンのオベール温泉の温泉水を採取する機会があり、若干の化学成分について測定を行った。西アジア地域の温泉に関してはあまり知られていない様なので、一つの資料として、簡単ではあるが報告したい。

アフガニスタンの国の中央を北東ら南西にむかって連なっているヒンズークーシュ山脈の西部に切りこんでいるハリルド川の谷にオベールという町があり、そこから支流の一つに沿って10kmばかり山の中にはいった。海拔高度2000mのところにおべール温泉とよばれている温泉がある。国営のホテルがあつて、保養地となっている。(図1, 2)。

ホテルから2kmばかり上流の、海拔3000mを越す山にはさまれた谷あいの河岸に源泉があつて、直径3m深さ1mばかりのプールをつくって湧出している。地質的にみると、源泉付近が丁度緑泥片岩地域と黒雲母花崗岩の地域との境界にあたり、そのさかい目から湧出しているものと考えられる。尚この地域には火山活動はみられず、付近に火山性の岩石もないので火山とは直接関係をもたない温泉と考えられる。



第1図 オペー温泉の位置



第2図 オペー温泉周辺の概念図

源泉付近の河床の一部に若干高温の水がしみ出しているところがみとめられたが主な湧出口は一つであった。参考のために、源泉より約 300m 下流の河岸に湧出していた冷たい湧泉、および源泉上流の河川水についても測定を行い比較を試みた。

2. 分析方法

水温は棒状温度計で、pH は比色法でそれぞれ現場で測定した。それ以外の成分については実験室で分析した。流量、湧出量は目測によるおよその値である。採水を行った時期はこの地域では乾季にあたり、それ以前の数ヶ月間はまったく降水がなかった模様で、川の流量は少かった。

試水は沔紙（東洋沔紙 5C.）で沔過したのち、それぞれ次の方法にしたがって分析した。

- Na⁺, K⁺ : 原子吸光法
- Ca²⁺, Mg²⁺ : EDTA による滴定法
- Cl⁻ : Mohr 法
- SO₄²⁻ : 塩化バリウムによる比濁法
- SiO₂ : モリブデンイエローによる比色法
- pH 4.3 アルカリ度: メチルオレンジを指示薬とする塩酸滴定法

3. 結果と考察

温泉水は無色透明、無味、無臭であった。温泉水、冷泉、河川水中の主要成分についての分析結果を第1表に示す。

第1表 オペー温泉、温泉水および周辺河川水の化学成分

	No. 1 温泉水	No. 2 冷泉水	No. 3 河川水
採水日	1970-Aug. 27	1970-Aug. 27	1970-Aug. 27
湧出量, 流量 (l/sec)	20	2	50
温度 (°C)	43.0	19.0	20.0
pH	7.2	7.4	7.3
Na ⁺ (mg/l)	58	11	8.5
K ⁺ (mg/l)	2.8	0.9	0.8
Ca ²⁺ (mg/l)	9.8	41.3	36.1
Mg ²⁺ (mg/l)	0.07	0.5	3.2
EDTA 硬度 (meq/l)	0.55	2.47	2.06
Cl ⁻ (mg/l)	19.1	2.6	3.6
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	100	6	1
SiO ₂ (mg/l)	48	21	21
pH 4.3 アルカリ度 (meq/l)	1.08	2.55	2.31

温泉水の温度は 43°C であまり高くなく、pH は 7.2 でほぼ中性であった。その他の成分について、たとえば日本各地の温泉の値とくらべてみると¹⁾一般に濃度は低く、平均的な値の 10 分の 1 程度であるが、そのうちでは Na⁺, SO₄²⁻, SiO₂ が多少高い。また河川水および冷泉とくらべると、アルカリ度と Ca²⁺, Mg²⁺ は小さいが他の成分についてはいずれも大きい。

成分組成のパターンをみるため、各成分の当量比を第2表に示すが、この値も河川水や冷泉

第 2 表 温泉水および周辺河川水の化学成分の当量比

	No. 1 温泉水	No. 2 冷泉水	No. 3 河川水
K^+ / Na^+	0.028	0.062	0.054
Ca^{2+} / Na^+	0.19	4.4	4.8
Mg^{2+} / Na^+	0.0024	0.084	0.62
Cl^- / Na^+	0.21	0.17	0.27
SO_4^{2-} / Na^+	0.83	0.25	0.054
Ca^{2+} / Cl^-	0.91	25.7	18.1
Mg^{2+} / Cl^-	0.0011	0.50	2.3
SO_4^{2-} / Cl^-	3.9	1.5	0.2

の水とくらべて、 K^+ / Na^+ および Cl^- / Na^+ 以外はいずれもいちじるしく違っており、これらの水と温泉水との類似性はみとめられず水系の直接的なつながりはないものと考えられる。一方河川水と冷泉についてはかなりの類似があり、両者が同じ水系のものであることが推定される。

4. む す び

以上のことから、本温泉について測定した成分からみると、全体として溶存成分はわが国の温泉の平均的な値とくらべて、いずれも小さく、中性の単純泉とでもいえよう、また温泉水の起源については、周辺の地下水や河川水の成分との間に類似性はほとんどみとめられないので、両者とは別の系統の水が地下深部から、二種の岩石のさかいにそって湧出したものと考えられる。

尚本調査は、文部省海外学術調査研究費による「西アジア農村調査」(研究代表者 東京大学東洋文化研究所大野盛雄教授)の際に行われたものである。同行され種々御協力頂いた隊員諸氏に感謝致します。

また本報告の概要は第 24 回日本温泉科学会(昭和 46 年 8 月 4 日長門湯本)において発表した。

文 献

- 1) Y. Uzumasa: Chemical investigations of hot springs in Japan. (1965).