

温泉植物成分の化学的研究 (第1報)

無機成分について (その1)

岡山大学温泉研究所 化学部

梅本春次, 御船政明

緒 言

温泉植物に就て, 1834年 C. A. Agardh が Carlsbad に於て研究を始めて以来, 欧州, 北アフリカ, 北アメリカ並びにニュージーランドに於いて研究が行われている。温泉の種類並びに数の多いこと, 温泉植物の豊富な点に於て類ない本邦のこの植物に就ては, 内外の生物学者の注目の的となつていた。1888年岡村博士は定山溪温泉で温泉植物の研究を始め, 爾来堀博士, J. Rein, 川村博士, H. Morisch, 江本, 米田, 岡田, 広瀬, 浜博士等に依つて本邦の殆ど全地域に亘る温泉植物の採集並びに分類が行われて来たが, その化学成分に就ては未だ報告に接しない。

著者等は採集並びに撰別に便利な温泉藻類及び温泉水の供給をうけて生育する植物の温泉に対する代謝の関係, 温泉藻類の無機成分と温泉の泉質との関係, その有機成分並びに耐熱性について明らかにしようと思ひ研究を

始めた。

本報では鳥取県三朝温泉産の藍藻 3 種, 並びに三朝川産の緑藻 1 種の無機成分をスペクトル分析し, その主要元素の定量分析を行つたのでその結果を報告する。

実験材料及び実験方法

分析に供した植物の名称並びにその生育する源泉の状況を第 1 表に示す。

採集した植物を 40°C で乾燥恒量に達せしめ, 更に 100°C で乾燥後乾式法に従い成る可く低温で灼熱灰化して有機物を分解して灰分を得た。之を試料として石英分光写真器 (島津製 QF-60 型) を用いてスペクトル分析を行つた。スペクトル線の検索には主として木村健二郎博士¹⁾, 太秦康光博士²⁾ の波長表並びに M. I. T. Wavelength Table により, 又標準となる鉄スペクトル表としては, 島津製の写真を用いた。

次に Mg の定量には Oxine を用いた重量分析

法, Ca の定量には蓆酸アンモニウムを使つた滴定法, Fe の定量にはロダンアンモニウムを用いた比色法, Mn の定量には過酸素酸塩による比色法, Si の定量には重量法を用いた。

第 1 表

| 種 名 | No. | 源 泉 の 性 状 | | | | |
|-----|---|-----------|--------|-------|---------------------------|-------|
| | | 源泉名 | 温度(C°) | p H | Cl ⁻ (mg/ℓ) | |
| 藍 | <i>Mastigocladus laminosus</i> Cohe | 1 | 磧 湯 | 55—63 | 6.8 | 283.2 |
| | <i>Phormidium ambiguum</i> Gomont | 2 | 国療前 | 35 | 7.1 | 405.0 |
| 藻 | <i>Oscillatoria Cortiana</i> (Menegh.) Gomont | 3 | みささ館 前 | 35 | 7.7 | 180.0 |
| 緑藻 | <i>Rhizocolonium hieroglyphicum</i> | 4 | みささ川 | | 6.9 | 32.5 |

実験結果

スペクトル分析して, Na, K, Cu, Ag, Ca, Mg, Ba, Sn, Fe, Ti, Mn, Al, Si, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Mo, W, Ni の存在を写真から確認した. 以上の元素について一括し第2表に示す.

Mg, Ca, Fe, Mn, Si 等の分析結果については第3表に示す.

総括と考察

植物にとって生理上必要な P, S, Cl, S', Fe, Mg, Ca, Na, K 並びに灰化の際失われ

る可能性が多い B 以外の元素では 4 植物ともに Cu, Sn, Al, Pb, Mn, Mo が検出され, 三朝温泉では直接河川水の混入することの稀な 2 源泉の藍藻 (1), (2) に Ti 並びに可成りの量と思われる Ge が含有されていることを知った. 温泉固有と考えられる藻類に Ge が濃縮されていることは興味ある事である.

各植物の灰分含有率 (40°C で乾燥した植物を基準とする) は, 珪素の灰分に対する含有率と同様に (1) が最大で, 次で (2), 次で (3) となつている. (淡水産の緑藻は扱わ

第 2 表

| | <i>Mastigocladus laminosus</i> Cohn | <i>Phormidium ambiguum</i> Gomont | <i>Oscillatoria Cortiana</i> (Menegh.) Gomont | <i>Rhizocolonium hieroglyphicum</i> |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Na | + | + | + | + |
| K | + | + | + | + |
| Cu | + | + | + | + |
| Ag | + | ? | + | + |
| Mg | + | + | + | + |
| Ca | + | + | + | + |
| Ba | - | - | + | - |
| Zn | + | + | + | + |
| Al | + | + | + | + |
| Ti | + | + | ? | - |
| Si | + | + | + | + |
| Ge | + | + | - | - |
| Sn | + | - | - | - |
| Pb | + | + | + | + |
| As | + | + | - | - |
| Sb | + | + | - | - |
| Mo | + | ? | ? | + |
| W | + | + | - | - |
| Mn | + | + | + | + |
| Fe | + | + | + | + |
| Co | + | - | + | ? |
| Ni | + | - | - | - |

+ 確認した元素

? 不明瞭な元素

- 存在しない元素

第 3 表

| 種 名 | <i>Mastigocladus laminosus</i> Cohn | <i>Phormidium ambiguum</i> Gomont | <i>Oscillatoria Cortina</i> (Menegh.) Gomont | <i>Rhizocolonium hieroglyphicum</i> | |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|------|
| No. | (1) | (2) | (3) | (4) | |
| 灰分含有率 (%) ※ | 26.44 | 18.05 | 4.89 | 10.63 | |
| 灰分中の含有率 (%) | Mg | 0.25 | 0.77 | 2.74 | 1.56 |
| | Ca | 2.34 | 6.73 | 6.49 | 6.27 |
| | Fe | 3.69 | 17.80 | 1.16 | 1.20 |
| | Mn | 0.70 | 3.27 | 0.03 | 0.05 |
| | Si | 27.22 | 11.40 | 7.56 | 9.17 |
| 石灰率 | 0.13 | 0.14 | 0.50 | 0.32 | |

※ 40°Cで乾燥した植物に対する含有率

ない。)

石灰率 (MgO に対する CaO の比を言い植物に依つて一定³⁾) は, (1) と (2) とは大体近い値を示している。

Fe, Mn の灰分に対する含有率は, (2) が著しく高い値を示している。

結 論

三朝温泉に生育する藍藻 *Mastigocladus laminosus* Cohn (1), *Phormidium ambiguum* Gomont (2), *Oscillatoria Cortiana* (Menegh.) Gomont (3) 並びに淡水に生育する緑藻 *Rhizocolonium hieroglyphicum* (4) を採集し, その灰分を石英分光写真器を用いてスペクト

ル分析した結果, 生理元素以外に 4 植物ともに Cu, Zn, Al, Pb, Mn, Mo を含有し, 河川水が直接混入する事の稀な源泉に生育する植物 (1), (2) のみ Ti 並びに可成りの量と思われる Ge の含有されることを知った。

灰分, Si は, (1) に, Fe, Mn は (2) に最も多く含有され, 石灰率は (1) と (2) とに於いて大差ないけれども, 之等の点については今後の研究を要する。

終に臨み本研究に当り終始激励と御援助を賜つた所長大島良雄博士, 植物の同定分類を担当して頂いた京都大学農学部水産学教室米田勇一博士に衷心より感謝の意を表する。

本論文の要旨は昭和28年5月日本化学会中国四国支部常会に於て発表した。

文 献

- 1) 木村健二郎, 黒田和夫, 日化, **62**, 646 (1941).
- 2) 太秦康光. 分光分析法, P 19-32, 養賢堂, 昭和16.
- 3) 鈴木梅太郎, 植物生理化学, P 461, 朝倉書店, 昭和23.

CHEMICAL STUDIES ON THERMAL ALGAE (I)
ON INORGANIC CONSTITUENTS (1)

Shunji UMEMOTO, Masaaki MIFUNE

(DIVISION OF CHEMISTRY, BALNEOLOGICAL LABORATORY,
OKAYAMA UNIVERSITY)

The thermal algae which grew in the thermal water of Misasa Hot Springs, namely *Mastigocladus laminosus* Cohn (1), *Phormidium ambiguum* Gomont (2), *Oscillatoria Cortiana* (Menegh.) Gomont (3) and the fresh water alga which grew in the River Misasa, namely *Rhizocolonium hieroglyphicum* (4) were collected.

The spectrographic analysis and quantitative chemical analysis of the ashes of the algae gave the following results:

1. All four algae contained Cu, Zn, Al, Pb, Mn, Mo besides the physiological elements.
2. Two algae, (1) and (2) which grew in thermal water rarely mixed with the river water, contained Ti and considerable amount of Ge.
3. The highest content of Si and highest value of ash per cent were those of (1), and their values were 27.22 % and 26.44 %.
4. The highest content of Fe and Mn were those of (2), and their values were 17.80 % and 3.27 %.
5. Great difference was not detected between the ratios of MgO/CaO of (1) and (2), and their values were 0.13 (1) and 0.14 (2).