

宮崎縣吉田溫泉群の藻類

(日本産溫泉植物の研究 第32報)

米田勇一*

Y. YONEDA: The Thermal Algae of the YOSHIDA Hot Springs in MIYAZAKI Prefecture, Kyūshū. (Studies on the Thermal-flora of Japan, XXXII.)

南九州中央部の山岳重疊たる地域に於て霧島火山羣とその北方にある國見岳・矢岳連山との間に横たわる盆地を眞幸盆地^{マサキ}と稱する。この地方は宮崎縣の南西部にあたり、川内川の最上流に位置する。川内川は流程約126 km., その流域に多數の溫泉が湧出しているが大半は鹿兒島縣に屬している。宮崎縣は面積の廣大な割合に溫泉現象に乏しく、しかも鹿兒島縣境に接する地域に限られている。即ち霧島火山羣を中心とする地帯には極めて多數の溫泉があり、それらのうち宮崎縣下にあるものは京町・吉田・觀音・雷・大王・龜澤・白鳥・蝦野・カサ湯・蓮太郎・湯之元の諸溫泉である。之等のうち京町溫泉以下の6溫泉は眞幸盆地にあつて、一の溫泉群を形成し、吉田溫泉群として知られている。

筆者は昭和16年4月上旬に霧島火山羣及びその周邊の溫泉藻類について調査したのであるが、今回先ず吉田溫泉群に關して報告する。併し觀音・雷・大王・龜澤の4溫泉は藻類の生育を期待し得べき環境を缺いていたので、實際には京町・吉田の2溫泉の藻類相に關する報告となるわけである。尙白鳥溫泉その他については稿を改め、霧島溫泉群としてまとめて報告することにした。

各溫泉の概況

京町溫泉 京都線京町驛附近に湧出する一群の溫泉を總稱する。眞幸盆地に於ける景勝の地を占め、海拔240 m.の高度に位する。多數の源泉を有するが何れも單純泉と見なされている。溫泉藻類を認め得たのは眞砂湯・玉泉館溫泉・共同湯の3箇所であつた。

* 京都大學農學部水産學教室

(1) 眞砂湯 湧出孔に於て泉温 49.5°C, pH 7.3 であつた。藻類の生育地點を便宜上次の 4 位置に分けて記述する。St. 1.—源泉貯湯槽及びそれに直結する疏湯樋、何れもコンクリート製。泉温 38~49.5°C, pH 7.3。貯湯槽内には藍藻 *Aphanocapsa fusco-lutea*, *Synechococcus elongtus* v. *amphigranulatus*, *Oscillatoria Jovis*, *O. formosa*, *Phormidium laminosum*, *P. valderianum*, *P. fragile* 及び珪藻 *Achnanthes exigua* を産した。疏湯樋の流泉中には *A. fusco-lutea*, *P. fragile* の 2 藍藻のみが認められた。尚溢湯の泉温 29°C の微温水中に珪藻 *Fragilaria virescens*, *Pinnularia gibba*, *Nitzschia recta* 及び 1 種の *Spirogyra* より成る小群叢があつた。St. 2.—源泉の傍にある別の小貯湯槽及び溢湯の絶えず流下する外壁。泉温 44~49.5°C, pH 7.3 の槽内には *Aphanocapsa fusco-lutea*, *Phormidium luridum*, *P. Corium* の 3 藍藻を、泉温 38.5~48.8°C, pH 7.3 の溢流には *Chroococcus minutus* v. *thermalis*, *Pleurocapsa minor*, *Oscillatoria tenuis*, *O. formosa*, *O. spirulinoides* (nov. sp.), *Phormidium luridum*, *P. fragile*, *P. Corium* の 8 藍藻を産した。St. 1 と共通なものは 3 種に過ぎない。St. 3.—屋内に設けられた小貯湯槽。泉温 49°C, pH 7.3。ここには *Aphanothece nidulans*, *Phormidium luridum* の 2 藍藻を産するのみであつた。St. 4.—上記 3 貯湯槽及び疏湯樋から溢れた温泉水が相当多量に流れている地上。泉温 38°C, pH 7.6。この位置は屋外にあり泉温も低く、特別な群落が発達していた。藍藻は *Oscillatoria* の 3 種 (*O. princeps*, *O. limnetica*, *O. formosa*) のみで、*Phormidium* の類は全く見られなかつた。その他に珪藻 *Stauroneis alabamiae* 及び var. *angulata* を産した。

(2) 玉泉館温泉 玉泉館旅館の經營する温泉で、屋外南面の小庭に一源泉がある。St. 1.—源泉貯湯槽、コンクリート製。泉温 48.8~49°C, pH 8.1。藍藻 *Aphanocapsa fusco-lutea*, *Oscillatoria acuminata*, *Phormidium fragile*, *P. laminosum*, *Lyngbya lutea* の 5 種が小群落を形成しているに過ぎなかつた。St. 2.—貯湯槽から浴場へ引かれたコンクリート製疏湯樋。樋内の温泉流は大体 45°C 以上の温度を有していたが、泉流の側方表層には 32°C の低温を示す部分があり其處に *Oscillatoria formosa* が少しばかり見られた。

(3) 共同湯 源泉湧出孔に於て 51.5°C の高温を示し、pH は 8.5 であつた。St. 1.—屋外に設置されたコンクリート製貯湯槽。泉温 49°C, pH 8.5。藍藻

Aphanocapsa fusco-lutea, *Chroococcidiopsis thermalis*, *Oscillatoria formosa*, *Phormidium luridum* の4種が見られた。St. 2.—貯湯槽からの溢湯が地上に溜つた微温水域。泉温 38.5°C, pH 8.1。この場所には特殊の藻類群落の発生を認めた。藍藻 *Spirulina subsalsa*, *Oscillatoria tenuis*, *O. Cortiana*, *O. splendida*, 珪藻 *Synedra ulna* v. *oxyrhynchus*, *Rhopalodia gibba*, *Cymbella prostrata*, *Navicula cryptocephala*, 緑藻 *Microspora floccosa*, 接合藻 *Closterium striolatum* の10種が混生していた。

吉田温泉 吉都線京町驛の北方約3km.の地にあり、海拔約250m.の高度を有し、矢岳の南麓に位する。この温泉場は地方庶民の療養地として發達した聚落で、一に昌明寺温泉と稱し、また鹿の湯ともいわれる。泉質はアルカリ性炭酸泉で、温泉水の固形成分總量は4.6870g/Lに及ぶという。源泉は1箇所のみで、湧出孔に於ける泉温は49°Cであると聞く。源泉はコンクリートを以て被蔽保護してあるため泉温の測定はできなかつた。温泉水は源泉から直接疏湯管によつて諸所に送られて居り、温泉生物相の發達に好適な環境は存在しなかつた。僅かに導管の一部から温泉水が洩れている所に2種の藍藻 *Chroococcidiopsis thermalis*, *Lyngbya lutea* が生育していたに過ぎない。泉温 39°C, pH 6.5。

温泉産藻類分類目録

I. 藍藻類 CYANOPHYCEAE

1. *Aphanocapsa fusco-lutea* HANSG.—眞砂湯 St. 1, 45.1°C, pH 7.3; St. 1, 流泉, 47.5°C, pH 7.3; St. 2, 49.5°C, pH 7.3; 玉泉館 St. 1, 49°C, pH 8.1; 共同湯 St. 1, 49°C, pH 8.5。日本新報告。
2. *Aphanothece nidulans* P. RICHT.—眞砂湯 St. 3, 49°C, pH 7.3。
3. *Chroococcus minutus* (KÜTZ.) NÄG. var. *thermalis* COPELAND—眞砂湯 St. 2, 溢湯, 46°C, pH 7.3。
4. *Synechococcus elongatus* NÄG. var. *amphi-granulatus* COPELAND—眞砂湯 St. 1, 49~49.5°C, pH 7.3。
5. *Chroococcidiopsis thermalis* GEITLER.—共同湯 St. 1, 溢湯, 49°C, pH 8.5; 吉田温泉, 39°C, pH 6.5。
6. *Pleurocapsa minor* HANSG. em. GEITLER—眞砂湯 St. 2, 溢湯, 46°C, pH 7.3。

7. *Spirulina subsalsa* OERST.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5.

8. *Oscillatoria princeps* VAUCH.—眞砂湯 St. 4, 38°C, pH 7.6。本材料の糸状体は徑 30~33 μ であつた。

9. *Oscillatoria tenuis* AG.—眞砂湯 St. 2, 溢湯, 46°C, pH 7.3; 共同湯 St. 1, 37.5°C, pH 8.5。

10. *Oscillatoria limnetica* LEMM.—眞砂湯 St. 4, 38°C, pH 7.6。

11. *Oscillatoria Jovis* COPELAND.—眞砂湯 St. 1, 38~45.1°C, pH 7.3。糸状体の長さは概ね 100 μ 以下であつた。

12. *Oscillatoria spirulinoides* YONEDA, nov. sp.—眞砂湯 St. 2, 溢湯, 38.5°C, pH 7.3。

糸状体は孤立し、他の藻類の間に散生する。細胞糸は概ね短くて長さ 60~300 μ 位、通常緩やかな螺旋状回旋を成しているが、往々單に屈曲し或いは略々直線状のこともある。節部に於て僅かに縊れ、1.6~2.0 μ の徑を有する。細胞は方形であるが概ね短く、1~2 μ の長さを有し、糸状体の全長に亘つて同形同大である。原形質は均質で淡藍綠色を呈し、特殊の顆粒を藏することはない。頂端細胞は鈍圓端に終り、特別な變形は認められない(圖)。

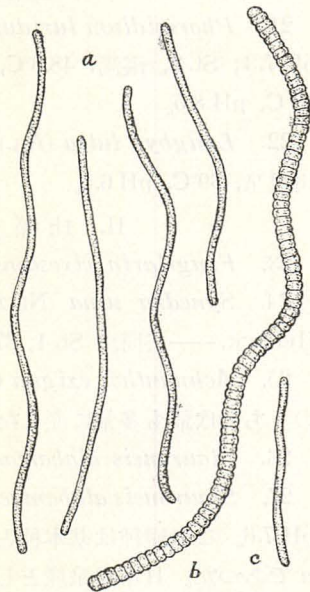
本藻は *Oscillatoria formosa* の群塊中に混生していた。甚だ微小な藻であるから、低度の擴大率で檢鏡するときは看過し易く、また節部の縊れも認め難い。

13. *Oscillatoria splendida* GREV.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5。

14. *Oscillatoria acuminata* GOMONT.—玉泉館 St. 1, 48.8°C, pH 8.1。

15. *Oscillatoria formosa* BORY.—眞砂湯 St. 1, 40~41.9°C, pH 7.3; St. 2, 溢湯, 38.5°C, pH 7.3; St. 4, 38°C, pH 7.6; 玉泉館 St. 2, 32°C, pH 8.1; 共同湯 St. 1, 49°C, pH 8.5。優占種。

16. *Oscillatoria Cortiana* MENEGH.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5。



Oscillatoria spirulinoides
YONEDA, nov. sp.
(a, c, $\times 225$; b, $\times 500$)

17. *Phormidium fragile* (MENEGH.) GOMONT—眞砂湯 St. 1, 41.9~45.1°C, pH 7.3; St. 1, 流泉, 47.5°C, pH 7.3; St. 2, 溢湯, 46°C, pH 7.3; 玉泉館 St. 1, 48.8°C, pH 8.1.
18. *Phormidium laminosum* (AG.) GOMONT—眞砂湯 St. 1, 49°C, pH 7.3; 玉泉館 St. 1, 49°C, pH 8.1.
19. *Phormidium Corium* GOMONT—眞砂湯 St. 2, 44~45°C, pH 7.3.
20. *Phormidium valderianum* (DELP.) GOMONT—眞砂湯 St. 1, 49~49.5°C, pH 7.3; St. 2, 溢湯, 45.5°C, pH 7.3.
21. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOMONT—眞砂湯 St. 2, 44~49.5°C, pH 7.3; St. 2, 溢湯, 48.8°C, pH 7.3; St. 3, 49°C, pH 7.3; 共同湯 St. 1, 49°C, pH 8.5.
22. *Lyngbya lutea* (AG.) GOMONT—玉泉館 St. 1, 48.8°C, pH 8.1; 吉田温泉, 39°C, pH 6.5.

II. 珪藻類 BACILLARIOPHYCEAE

23. *Fragilaria virescens* RALFS—眞砂湯 St. 1, 溢湯29°C, pH 7.3.
24. *Synedra ulna* (NITZSCH) EHRB. var. *oxyrhynchus* (KÜTZ.) van HEURCK.—共同湯 St. 1, 37.5°C, pH 8.5.
25. *Achnanthes exigua* GRUN.—眞砂湯 St. 1, 38~40°C, pH 7.3. 珪藻のうちでは最も多量に産した。
26. *Stauroneis alabamiae* HEIDEN—眞砂湯 St. 4, 38°C, pH 7.6.
27. *Stauroneis alabamiae* var. *Angulata* HEIDEN—眞砂湯 St. 4, 38°C, pH 7.6. この變種は基本種と混生していた。何れも殻長 100 μ 位, 幅 27~30 μ であつた。日本温泉産としては兩者共に新報告。
28. *Navicula cryptocephala* KÜTZ.—共同湯 St. 1, 38.5°C, pH 8.5.
29. *Pinnularia gibba* EHRB.—眞砂湯 St. 1, 溢湯, 29°C, pH 7.3. 殻長 54~90 μ . 日本温泉産として新報告。
30. *Cymbella prostrata* (BERK.) CLEVE—共同湯 St. 1, 37.5°C, pH 8.5. 殻長 27 μ , 幅 12 μ . 日本温泉産として新報告。
31. *Rhopalodia gibba* (EHRB.) O.MÜLL.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5. 殻長 75 μ , 幅 20 μ . 稀産。
32. *Nitzschia recta* HANTZSCH—眞砂湯 St. 1, 29°C, pH 7.3. 殻長 69~75 μ , 幅 5~7 μ . 日本温泉産として新報告。

III. 綠藻類 CHLOROPHYCEAE

33. *Microspora floccosa* (VAUCH.) THUR.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5。日本温泉産として新報告。

IV. 接合藻類 ZYGOPHYCEAE

34. *Closterium striolatum* EHRB.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5。前記 *Microspora floccosa* と混生していた。細胞体の大きさは長さ 285~353 μ , 幅 42~50 μ , 頂端部の幅 9~10 μ 。日本温泉産としては新報告。

35. *Mougeotia* sp.—共同湯 St. 2, 37.5°C, pH 8.5。本藻は上記 *M. floccosa*, *C. striolatum* の 2 種と混生していた。

36. *Spirogyra* sp.—眞砂湯 St. 1, 溢湯, 29°C, pH 7.3。前記 *Mougeotia* と同様に接合胞子が形成されていないため、種名の決定は不可能であつた。

總 括

吉田温泉群のうち藻類を産したのは僅かに京町及び吉田の 2 温泉のみである。京町温泉では藍藻 20 種 2 變種, 珪藻 9 種 1 變種, 綠藻 1 種, 接合藻 3 種, 合計 33 種 3 變種に及ぶ多數が検出されたのに對し, 吉田温泉に於ては僅かに 2 種の藍藻が見られたに過ぎない。所産の各藻類群につき生育範圍の溫度及び pH を次に表示する。

	藍藻類	珪藻類	綠藻類	接合藻類
溫度	32~49.5°C	29~40°C	37.5°C	29~37.5°C
pH	7.3~8.5	7.3~8.5	8.1	8.1

京町温泉の如き比較的小地域の調査に於て多數の種類を觀察し得たことは注目に値する。藻類群落の主要構成員は種類數の點からも, また量的にも藍藻であるが, 特に糸狀体を成すものが多く, 就中 *Oscillatoria*, *Phormidium* に屬するものが多いことは著しく目立つ。優占種としては *O. formosa* を指摘し得る。一般に温泉藍藻としては普遍的な種類が大部分であり, また一新種が発見されたことも興味がある。然るに典型的な温泉藍藻 *Mastigocladus laminosus* COHN は見られない。珪藻は種類數に於ては約 28% を占めているにも拘わらず量的には單に他藻の間に混生している程度に過ぎない。尙珪藻・綠藻・接合藻の群叢が認められた場所は, 降水その他による淡水の影響を受け易いものと思われた。

本報告により新に日本産温泉植物目録に加えられるべきものは藍藻2種(新種を含む)、珪藻4種1變種、綠藻1種、接合藻1種である。

附記 本稿の完成したのは1941年であつたけれども、終戦前後の状況の下に發表の機會に恵まれなかつた。當時格別の援助を賜つた恩師小泉源一博士に對し滿腔の感謝を捧げる。また研究費を補助せられたその頃の帝國學士院に謝意を表する次第である。

Résumé

Miyazaki Prefecture is mostly occupied by the Mesozoic formations and has a small number of hot springs. Igneous rocks, however, are distributed in the south western part of the district, and we have several hot springs in the valley among Masaki hills lying to the north of Kirishima volcanoes. These hot springs form the so-called Yoshida Hot Spring Group including Kyōmachi, Yoshida, Kannon, Kaminari, Daiō, Kamezawa, etc.

The writer surveyed algologically these hot springs in April 1941, and found their thermal vegetations, as a whole, were rather poorly developed. The thermal algae were growing only in the two hot springs of Kyōmachi and Yoshida. Detecting the material, he was able to identify 33 species and 3 varieties in all, including 22 Cyanophyceae, 10 Bacillariophyceae, 1 Chlorophyceae, and 3 Zygothryxaceae.

In Kyomachi (simple thermals) the water temperature where the algal growth was observed ranged from 29°C to 49.5°C and its pH from 7.3 to 8.5. All 36 plants were found here. The predominance was represented by *Oscillatoria formosa*. In Yoshida (carbonate spring) the thermal algal growth was found to be very poorly developed and only 2 species of Cyanophyceae (*Chroococcidiopsis thermalis*, *Lyngbya lutea*) were observed growing in water at temperature 39°C and pH 6.5.

A list of the thermal algae was given. By the present research 7 species and 1 variety were newly added to the Japanese thermal flora. They were as follows: *Aphanocapsa fusco-lutea*, *Stauroneis alabamiae*, do. var. *angulata*, *Pinnularia gibba*, *Cymbella prostrata*, *Nitzschia recta*, *Microspora floccosa*, *Closterium striolatum*. And a new species of Cyanophyceae was also described. To satisfy the International Rules of Botanical Nomenclature, the short diagnosis of the alga is given below: *Oscillatoria spirulinoides* YONEDA, nov. sp. Trichomatibus brevis, usque ad 300 μ longis, plerumque in spiras laxas irregulares, raro flexuosis vel rectis, ad genicula leviter constrictis, 1.5—2.0 μ diam., apicibus non attenuatis; cellulis quadratis vel brevioribus, 1—2 μ longis; protoplasmate homogeneo, ad genicula non granulato, subaeruginoso; cellulis apicalibus rotundatis, calyptra nulla. (Fig.)