

日本産温泉植物の研究

XXI. 栃木縣鹽原温泉群の細菌數及び藻類 (2)

江本義數 廣瀬弘幸

EMOTO, Y. und HIROSE, H.: Studien über die
Thermalflora von Japan.

XXI. Thermale Bakterien und Algen aus den heissen
Quellen von Siobara in Totigi-Präfektur. (2)

温泉植物目録

I. 細菌類 Bacteria

1. *Thiobacillus thermitanus* EMOTO 産地: 新湯温泉中ノ湯、47°C, pH=2.6。同温泉寺ノ湯、65°C, pH=2.0。同温泉絡ノ湯附近湧泉、52°C, pH=2.6。
2. *Th. lobatus* EMOTO 産地: 新湯温泉中ノ湯、47°C, pH=2.6。同温泉寺ノ湯、65°C, pH=2.0。同温泉絡ノ湯壁、42°C, pH=5.2。同湯附近源泉、5.2°C, pH=26.0。
3. *Th. crenatus* EMOTO 産地: 新湯温泉中ノ湯、47°C, pH=2.6。同温泉寺ノ湯、65°C, pH=2.0。同温泉絡ノ湯壁、42°C, pH=5.2。同温泉絡ノ湯附近湧泉、52°C, pH=2.6。
4. *Gallionella ferruginea* EHRENBERG 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 5) 38°C, pH=6.8。袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nrn. 1, 3, 5, 6)、36—38°C, pH=7.0。
5. *Leptothrix ochracea* KÜTZING 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 5)、44°C, pH=7.0。袖ヶ澤温泉路傍湧泉産地袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nrn. 5, 6) 35—36°C, pH=7.0。
6. *L. trichogenes* CHOLODNY 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nrn. 5, 6)、35—36°C, pH=7.0。

II. 藍藻類 Cyanophyceae

1. クロオコツクス科 Chroococcaceae

1. *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nrn. 5—7)、31—35°C, pH=7.0。
2. *Ch. turgidus* (KÜTZ.) NÄG. var. *thermalis* RABENH. 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 9)

31°C, pH=7.0。

3. *Ch. minutus* (Kütz.) Näg. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 7)、31°C, pH=7.0。

4. *Ch. minutus* (Kütz.) Näg. var. *thermalis* COPELAND 産地：鹽釜温泉熱ノ湯より福渡戸和泉屋旅館へ引湯漏洩個所 (Nr. 4)、53.5°C, pH=7.0。袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 9)、31°C, pH=7.0。COPELAND に従へば、本變種では4個の細胞の集合して1團となること決してなしとせるも、鹽原産のものにては往々4個宛集るものが見られた。然も細胞の直径、鞘の厚さは同氏の變種に比して何等異なる所なし。

5. *Synechococcus elongatus* Näg. var. *vestitus* COPELAND 産地：鹽釜温泉目ノ湯 (Nrn. 1, 2)、59°C, pH=6.6。同温泉熱ノ湯より福渡戸和泉屋旅館へ引湯漏洩個所 (Nrn. 2, 3)、53.5°C, pH=7.0。同 (Nr. 5)、43°C, pH=7.0。畑下戸温泉冷ノ湯、59°C, pH=6.2。古町温泉花月ノ湯、61°C, pH=7.2。

6. *Synechocystis crassa* WORONICHIN (第11圖1) 産地：袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr. 2)、39°C, pH=7.0。本邦温泉植物として初て知られたるもの。原記載によれば、細胞の直径6.4—9.6 μ 、本種の變種 *maior* GEITLER は7.5—10.0 μ である。鹽原温泉産に於ては9—10 μ で、GEITLER の變種にあつべきであるが、同氏の變種を別けることに無理があると考へ、原種の *Synonium* と考へたいので、鹽原温泉産のものも原種名をあてることとしたのである。

2. キアニヂウム科 Cyanidiaceae

7. *Cyanidium caldarium* (TILDEN) GEITLER いでゆこよめ〔新稱〕産地：新湯温泉絡ノ湯岩壁、42°C, pH=5.2。

3. プレウロカプサ科 Pleurocapsaceae

8. *Pleurocapsa fluviatilis* LAGERHELM 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nrn. 2, 3)、38°C, pH=7.0。

9. *Xenococcus Schousboei* THURET forma *thermalis* EMOTO et HIRSE 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 6)、31°C, pH=7.0。

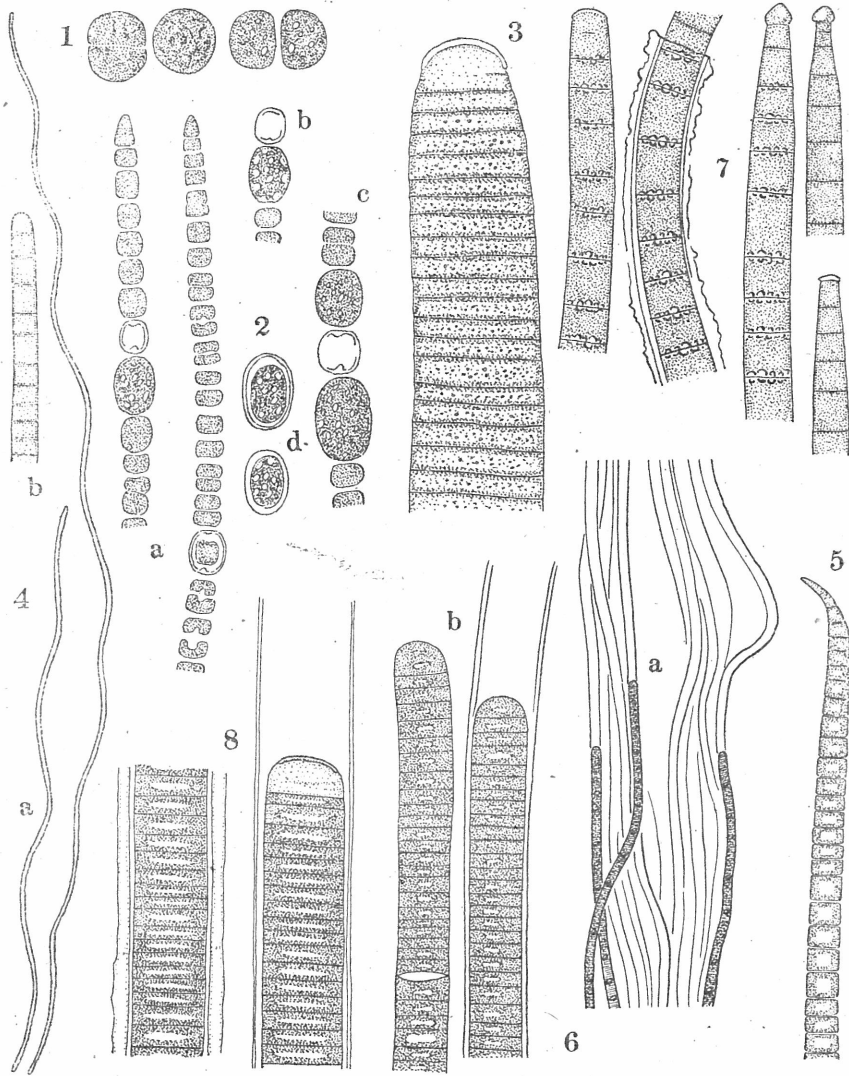
4. カメシホン科 Chamaesiphonaceae

10. *Chamaesiphon incrustans* GRUNOW 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 8)、31°C, pH=7.0。

5. マスチゴクラドス科 Mastigocladaceae

11. *Mastigocladus laminosus* COHN いでゆあゐみどり〔新稱〕産地：福渡戸温泉薬研湯附近、47.0°C, pH=6.8。鹽釜温泉熱ノ湯より和泉屋旅館へ引湯漏洩個所 (Nr. 1)、53.5°C,

pH=7.0, 同 (Nr. 3)、53.5°C, pH=7.0; 同 (Nr. 5)、43°C, pH=7.0。鹽ノ湯温泉明賀屋旅館岩ノ湯 (Nr. 1. 2)、42°C, pH=?。畑下戸温泉冷ノ湯 59°C, pH=6.2。古町温泉花月ノ湯、61°C, pH=7.2。須卷温泉湯瀧源泉 (Nrn. 1, 2)、44°C, pH=7.0。袖ヶ澤温泉路傍湧



第 11 圖 1. *Synechocystis crassa*, ×866. 2. *Anabaena Iyengari* var. *tenuis* a. 絲狀體の先端部 ×866. b. 絲狀體の中央部 ×866. c. 同上 ×1066. d. 遊離した休眠胞子. ×866. 3. *Oscillatoria sancta* forma ×1066. 4. *Os. terebriformis* forma a. 絲狀體 ×180. b. 絲狀體の先端部. ×1066. 5. *Os. acuminata* forma *longe-attenuata* ×1066. 6. *Phormidium ambiguum* var. *major*. a. ×152. b. ×866. 7. *Ph. favosum*. 頂端細胞の變化を示す. ×1066. 8. *Lyngbya major*. ×1066

泉 (Nr. 11)、30°C, pH=7.0。

6. スキトネマ科 Scytonemataceae

12. *Plectonema nostocorum* BORNET 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉(Nr. 1)、38°C, pH=7.0。

13. *Scytonema caldarium* SETCHELL? 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 11)、30°C, pH=7.0。

7. リビュラリア科 Rivulariaceae

14. *Homoeothrix thermalis* EMOTO et HIROSE 産地：須巻温泉湯瀧源泉(Nr. 12)、45°C, pH=7.0。袖ヶ澤温泉第1号湧泉 (Nr. 1)、43°C, pH=7.0。

8. じゆずも科 Nostocaceae

15. *Nostoc carneum* AG. 産地：須巻温泉湯瀧源泉 (Nr. 3)、44°C, pH=7.0。

16. *Anabaena Iyengari* BHARADWAJA var. *tenuis* RAO (第11圖, 2) 産地：袖ヶ澤路傍湧泉 (Nr. 9)、31°C, pH=7.0。本邦温泉植物として新に知られたるもの。本變種は B. RAO が印度ベナーレスの大學構内にて採集したものである。

9. ゆれも科 Oscillatoriaceae

17. *Oscillatoria princeps* VAUCHER var. *tenella* COPELAND 産地：須巻温泉湯瀧源泉(Nr. 3)、44°C, pH=7.0。

18. *Os. curviceps* AG. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 1, 2, 3)、38°C, pH=7.0 ; 同湧泉 (Nr. 7)、31°C, pH=7.0。

19. *Os. sancta* KÜTZING forma (第11圖, 3)、産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 9)、31°C, pH=7.0。當温泉産のものにては節部に縊れなく、*Os. princeps* に似たるも、頂端部にて屈曲すること少く且絲狀體の頂端の肥厚甚だ明瞭であるので本種に當てることとする。

20. *Os. Cortiana* MENEGH. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 5)、35°C, pH=7.0 ; 同湧泉 (Nr. 6)、31°C, pH=7.0。

21. *Os. Okeni* (AG.) GOMONT 産地：袖ヶ澤温泉第1号湧泉 (Nr. 2)、39°C, pH=7.0。同温泉路傍湧泉 (Nr. 1)、38°C, pH=7.0 ; 同湧泉 (Nr. 4)、36°C, pH=7.0 ; 同湧泉 (Nr. 9)、31°C, pH=7.0。

22. *Os. brevis* (Kütz.) GOMONT 産地：須巻温泉湯瀧源泉 (Nr. 3)、44°C, pH=7.0。

23. *Os. terebriformis* AG. forma (第11圖, 4) 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 4)、36°C, pH=7.0 ; 同湧泉 (Nr. 5)、35°C, pH=7.0。原種では細胞の直径4—6.5 μ 、絲狀體の頂端部に於てのみ螺旋體をなすものであるが、鹽原産のものに於ては徑小さくして3—4 μ

絲狀體の全長に涉り規則正しく緩かなる螺旋體をなすを異とする。

24. *Os. acuminata* GOMONT forma *lange-attenuata* GEITLER (第11圖, 5) 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 3)、38°C, pH=7.0; 同湧泉 (Nr. 7)、31°C, pH=7.0。本邦温泉植物として新に知られたものである。

25. *Os. splendida* GREVILLE 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 7, 9)、31°C, pH=7.0。

26. *Os. constricta* SZAFER var. *tenuis* EMOTO et HIROSE 産地: 袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr.3)、39°C, pH=7.0。

27. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOMONT 産地: 福渡戸温泉薬研湯附近、47°C, pH=6.8。袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr. 2, 3)、39°C, pH=7.0。同温泉路傍湧泉 (Nr. 6)、31°C, pH=7.0。

28. *Ph. valderianum* (DELP.) GOMONT var. *tenuis* WORONICHIN 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 4)、38°C, pH=6.8。

29. *Ph. Treleasei* GOMONT 産地: 鹽釜温泉熱ノ湯より福渡戸和泉屋旅館へ引湯漏洩箇所 (Nr. 2, 3)、53.5°C, pH=7.0。

30. *Ph. subterraneum* COPELAND 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 10)、30°C, pH=7.0。

31. *Ph. Corium* GOMONT 産地: 鹽釜温泉熱ノ湯より福渡戸和泉屋旅館へ引湯漏洩箇所 (Nr. 2, 4)、53.5°C, pH=7.0。鹽ノ湯温泉明賀屋旅館岩ノ湯壁 (Nr. 1)、42°C, pH=?。須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 3, 8)、44°C, pH=7.0; 同源泉 (Nr. 5)、38°C, pH=6.8。袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr.3)、39°C, pH=7.0。同温泉路傍湧泉 (Nr. 2, 3)、38°C, pH=7.0; 同湧泉 (Nr. 10)、30°C, pH=7.0。

32. *Ph. ambiguum* GOMONT var. *major* ZEMMERMANN (第11圖, 6) 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 3) 44°C, pH=7.0。本邦温泉植物として新に知られたるもの。

33. *Ph. favosum* (BORY) GOMONT (第11圖, 7) 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 6)、32°C, pH=6.8。袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 10)、30°C, pH=7.0。本邦温泉植物として新に知られたるもの。

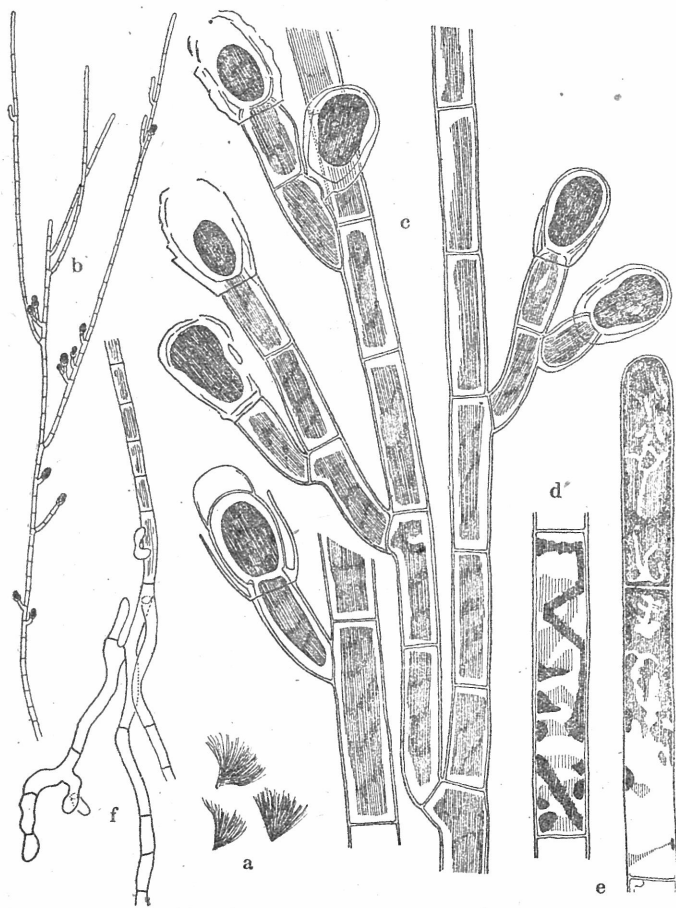
34. *Lyngbya major* MENEGH. (第11圖, 8) 産地: 袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr. 2)、39°C, pH=7.0。同温泉路傍湧泉 (Nr. 9)、31°C, pH=7.0。

35. *Microcoleus Steenstrupii* BOYE-PETERSEN ? 産地: 須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 6)、32°C, pH=6.8。

III. 紅藻類 Rhodophyceae

1. カントランシア科 *Chantransiaceae*

1. *Chantransia chalybea* (LYN B.) FRIES var. *thermalis* HANSGIRG (第12圖) 産地: 袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 6,8), 31°C, pH=7.0。本邦温泉植物として新に知られたるもの。



第12圖 *Chantransia chalybea* var. *thermalis*
 a. 群體全形 ×1. b. 個體の分枝を示す. ×70. c. 單胞子の着生状態 ×650 d. 帶狀の色素體を示す(絲狀體中央部の細胞内) ×650. e. 同上(先端部のもの) f. 體の基部並に根様枝 (×135).

Chantransia 屬の大部分の種は *Batrachospermum* 屬の各種の幼體であることが次第に判明して來て居る。然し廣瀬は札幌市内に於て *Ch. chalybea* と見做さるべき體が一年を通じて單胞子で繁殖し、遂に *Batrachospermum* に迄成長せずして棲息するのを觀察した。鹽原産のものも恐らく *Batrachospermum* の幼體ではないと考へられる。HANSGIRG の變種 *thermalis* の原圖及び原記載では原種と區別が難いのであるが、生態の差異を以て便宜上之にあてることにする。尙海産の *Chantransia* 屬及び *Acrochaetium* 屬は凡て *Rhodochorton* 屬に纏めらるべき

であるとの K. M. DREW の説に賛同するが、淡水産のものに就いては意見を未だ聞かぬので、舊名を用ひることとした。

IV. 綠藻類 *Chlorophyceae*

1. しほぐさ科 *Cladophoraceae*

温泉	福渡戸温泉	鹽熱ノ湯	釜目ノ湯	鹽ノ湯温泉	畑下戸温泉	古町温泉	須卷温泉	袖ヶ澤第一號湧泉	澤路傍湧泉	湯中ノ湯	新寺ノ湯	元湯温泉	計	
泉質	食鹽泉	〃	〃	〃	アルカリ泉	單純泉	單純泉			明礬綠礬泉		炭酸泉		
温泉	47	43-53	59	42	59	61	32-45	39-43	30-38	47	65	42-52		43
pH 値	6.8	7.0	6.6	5.2	6.2	7.2	7.0	7.0	7.0	2.6	2.0	2.6		7.0
<i>Thiobacillus thermanus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	3	
<i>Th. crenatus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	3	
<i>Th. labatus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	3	
<i>Leptothrix ochracea</i>	•	•	•	•	•	•	+	•	+				2	
<i>L. trichogenes</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Gallionella ferruginea</i>	•	•	•	•	•	•	+	•	+				2	
<i>Microcystis</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Chroococcus turgidus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Ch. turgidus</i> v. <i>thermalis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Ch. minutus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Ch. minutus</i> v. <i>thermalis</i>	•	+	•	•	•	•	•	•	+				2	
<i>Chroococcus</i> sp.	+												1	
<i>Synechococcus elongatus</i> v. <i>vestitus</i>	•	+	+	•	•	+							3	
<i>Synechocystis crassa</i>	•	•	•	•	•	•	•	+					1	
<i>Cyanidium caldarium</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1	
<i>Pleurocapsa fluviatilis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Xenococcus Schousboei</i> f. <i>thermalis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Mastigocladus laminosus</i>	+	+	•	+	+	+	+	•	+				7	
<i>Calothrix</i> sp.	+												1	
<i>Calothrix</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Calothrix</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Plectonema nostocorum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Scytonema caldarium</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+				1	
<i>Scytonema</i> sp.	•	•	•	•	•	•	+						1	

2. *Microspora tumidula* HAZEN 産地：須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 5)、32°C, pH=6.8。袖ヶ澤第1號湧泉 (Nr. 3)、39°C, pH=7.0。

3. オーキスチム科 Oocystaceae

3. *Oocystis solitaria* WITTROCK var. *elongata* PRINTZ 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉(Nr.1)、38°C, pH=7.0。

以上の外に種の同定に至らなかつたものは下の如くである。

I. 藍 類 藻

1. *Microcystis* sp. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 1)、38°C, pH=7.0。
2. *Chroococcus* sp. 産地：福渡戸温泉薬研湯附近、47°C, pH=6.8。
3. *Calothrix* 3種、産地：福渡戸温泉薬研湯附近、47°C, pH=6.8。袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 1)、38°C, pH=7.0；同湧泉 (Nr. 11)、30°C, pH=7.0。
4. *Scytonema* sp. 産地：須卷温泉湯瀧源泉 (Nr. 3)、44°C, pH=7.0。
5. *Lyngbya* sp. 産地：袖ヶ澤温泉第1號湧泉 (Nr. 2)、39°C, pH=7.0。

II. 緑 藻 類

1. *Stigeoclonium* sp. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 10)、30°C, pH=7.0。
2. *Oedogonium* sp. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉(Nr. 1)、38°C, pH=7.0；同湧泉(Nr.6)、31°C, pH=7.0。

III. 接 合 藻 類

1. *Mougeotia* sp. 産地：袖ヶ澤温泉路傍湧泉 (Nr. 6)、31°C, pH=7.0。

IV. 珪藻類は甚だ其種類に於て將た又量に於ても多いのであるが、他日を期して報告する考へである。

本研究によつて鹽原温泉群に於ける温泉植物は總計55、即ち細類菌6種、藍藻類25種、8變種、2品種。紅藻類1變種。綠藻類2種、1變種。外に未決定のもの藍藻類7種、綠藻類2種、接合藻類1種を得たのである。此等を各温泉に就いて見れば第1表の如くである。而して本温泉群に於て多量見出されたものを挙げると *Synechococcus elongatus* var. *vestitus*, *Mastigocladus laminosus*, *Homoeothrix thermalis*, *Oscillatoria princeps* var. *tenella*, *Os. curviceps*, *Os. Contiana*, *Os. Okeni*, *Phormidium Corium*, *Chantransia chalybea* var. *thermalis* であるが 就中、*Mastigocladus laminosus* 及び *Phormidium Corium* は最も多く発見された。又温泉に就いて見ると、袖ヶ澤温泉が最も多くの温泉植物を涵養し、殊に路傍湧泉が最も種類に富んで居る。之に次いで須卷温泉である。

尙本研究によつて新に本邦産温泉植物として加へられたものを示せば次の如くである。

藍藻類 3 種 2 變種、1 品種 : *Synechocystis crassa*, *Anabaena Iyengari* var. *tenuis*, *Oscillatoria curviceps*, *Os. acuminata* forma *longe-attenuata*, *Phormidium ambignum* var. *major*, *Ph. favosum*.

紅藻類 1 變種 : *Chantransia chalybea* forma *thermalis*.

擲筆に際して、例の如く日本温泉協會の卜部趣治氏初め各温泉地の人々の御好意を謝し又本研究費の一部を補助された帝國學士院に對して感謝する。

昭和17年5月8日

學習院植物學教室及北大農學部水産植物學教室

Résumé

Siobara Thermen bestehen aus 11 Quellen, Oami-, Fukuwata-, Siogama-, Sionoyu-, Hataori-, Monzen-, Furumati, Sumaki-, Sodegasawa-, Arayu- und Yumoto-Thermen.

Im Jahre 1924 hat Prof. H. MOLISCH einige aus ihnen (Siogama, Sumaki, Furumati) untersucht und fand *Chlamydothrix thermalis*, *Beggiatoa leptomitiformis*, *B. tenuissima*, *Oscillatoria amphibia*, *Os. proboscidea*, *Os princeps*, *Os. tenuis*, *Phormidium tenue*, *Ph. angustissimum*, *Ph. fragilis*, *Ph. Corium*, *Symploca* sp., *Mastigocladus laminosus*, *M. phormidioides*, *Oedogonium* sp., *Ulothrix tenerrima*, *Spirogyra* sp. EMOTO besuchte dort im Jahre 1939 zwei Mal und hiermit teilen wir die Ergebnisse aus 9 Thermen mit, da wir in Oami- und Monzen-Thermen keine Materialien finden konnten.

Durch diese Untersuchungen konnten wir im ganzen 55 Pflanzen enumerieren: 6 Arten von Bakterien, 25 Arten, 8 Varietäten und 2 Formen von Cyanophyceae, 1 Varietät von Rhodophyceae, 2 Arten und 1 Varietät von Chlorophyceae. Aber 7 Cyanophyceae-, 2 Chlorophyceae- und 1 Conjugatae-Arten wurden noch nicht bestimmt.

Synechococcus elongatus var. *vestitus*, *Mastigocladus laminosus*, *Homoeothrix thermalis*, *Oscillatoria princeps* var. *tenella*, *Os. curviceps*, *Os. Cortiana*, *Os. Okeni*, *Phormidium Corium* und *Chantransia chalybea* var. *thermalis* sind häufiger und zahlreicher, vor allem *Mastigocladus laminosus* und *Phormidium Corium* sind dominierend. Die als Thermalflora von Japan zum ersten Mal bekannten Pflanzen sind folgende:

Cyanophyceae, 3 Arten, 2 Varietäten und 1 Form: *Synechocystis crassa*, *Anabaena Iyengari* var. *tenuis*, *Oscillatoria curviceps*, *Os. acuminata* forma *longe-attenuata*, *Phormidium ambignum* var. *major*, *Ph. favosum*.

Rhodophyceae, 1 Varietät: *Chantransia chalybea* var. *thermalis*.

Bot. Inst. Adelsschule, Tokyo und Bot. Lab. für Fischerei, Agr. Fakult., Hokkaido Kaiserl. Univ., Sapporo.