93. Über die allgemeine Verbreitung und das massenhafte Vorkommen von *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hustedt in den mineralogen-azidotrophen Gewässern Japans.

Von Ken-itiirô NEGORO.

Botanisches Institut der Tokyo Universität
für Literatur und Wissenschaft.

(Comm. by K. FUJII, M.I.A., Nov. 12, 1941.)

Die Diatomeenflora der mineralogen-azidotrophen Gewässer Japans ist sehr charakteristisch. In diesen, durch einen hohen Gehalt an freien Mineralsäuren ausgezeichneten Gewässer, die als Seen, Teiche, Quellen, Bäche usw. in vulkanischen Gebieten unseres Landes hier und da liegen, werden nur einige Formen festgestellt: *Pinnularia Brauni* (Grun.) Cleve¹⁾, *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hustedt, *Pinnularia acoricola* Hustedt, *Eunotia septentrionalis* Östrup, *Eunotia laevistriata* Hustedt etc. Von diesen Formen ist *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hustedt wegen ihrer weitesten Verbreitung und ihres massenhaften Vorkommens am auffallendsten.

Ich berichtete schon ihr Massenvorkommen in folgenden Orten: Kata-numa, ein Kraterssee bei Narugo, Miyagi Präфектур (pH des Wassers 1.4)²⁾; Sikayu-gawa, ein Bach in den Sibukuro Thermalquellen, Akita Präфектур (pH 1.7, Temperatur des Wassers 40.0° C)³⁾; Okama, ein Kraterssee auf dem Zao Vulkan, Yamagata Präфектур (pH 2.7)⁴⁾; Itibisinai-ko, einer der Kratersseen in der Kunasiri Insel der Kurilen (pH 2.8)⁵⁾.

In den letzten zwei Jahren machte ich unter finanzieller Unterstützung der kaiserlichen Akademie eine Reihe von Forschungsreisen nach den mineralogen-azidotrophen Gewässern vieler Gegenden unseres Vaterlandes. Meine Reisen erstreckten von Hokkaidô bis zu Kyûsyû und als Folge wurden wertvolle Ergebnisse gewonnen. Dafür möchte ich an dieser Stelle der Akademie meinen verbindlichsten Dank abstaten.

Durch diese Reisen erkannte ich, dass *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* als Massenform noch mehr in folgenden Gebieten auftritt. Die Temperatur und das pH des Wassers als Lebensraum der Diatomee, die bei den Untersuchungen an Ort und Stelle gemessen werden, sollen mit jedem Fundort unten gegeben werden:

-
- 1) *Pinnularia Brauni* (Grun.) Cleve tritt nur lokal und vereinzelt auf.
 - 2) Bot. & Zool., **6**, (1938).
 - 3) Bot. & Zool., **8**, (1940).
 - 4) Jap. Journ. Limnol., **9**, (1940).
 - 5) Bot. Mag., **54**, (1940).

Fundort	Temperatur des Wassers (°C)	pH des Wassers	Tag der Untersuchung
I) Ôwaki-dani Solfatara im Hakone Gebirge, Kanagawa Präfektur.			
1) Bächlein	23.8	2.8	30. V. 1940
2) Thermalquelle.....	34.2	2.1	"
II) Zigoku-numa, ein kleiner See bei den Sukayu Thermal- quellen auf dem Hakkôda Berg, Aomori Präfektur.			
3) See	29.2	2.8	26. VII. 1940
4) Abflüssen des Sees...	20.8	2.9	"
III) Gosiki-numa Seengebiet am Fusse des Bandai Vulkans, Hukusima Präfektur.			
5) Bisamon-numa (See)	18.1	5.0	28. VII. 1940
6) Aka-numa (See).....	19.9	3.5	"
IV) Bach im Grundstücke eines Schwefelwerks bei Numa- jiri, Hukusima Präfektur.			
7) Bach	18.1	2.9	29. VII. 1940
V) Kata-numa, ein Kraterssee bei Narugo, Miyagi Prä- fektur.			
8) See	22.5	1.7	21. VI. 1941
9) Rinnsal am Ufer (α)...	22.0	2.9	"
10) Rinnsal am Ufer (β)...	23.0	1.7	"
VI) Solfataren und Thermal- quellen auf dem Osoresan Berg, Aomori Präfektur.			
11) Sin-taki-no-yu (Thermalquelle)	32.0	2.9	18. VII. 1941
12) Tümpel bei der oben- genannten Thermal- quelle	32.0	1.8	"
13) Hanazome-no-yu (Thermalquelle)	26.0	2.2	"
14) Yakusi-no-yu (Thermalquelle)	35.0	2.4	"
15) Rinnsal in der Zigoku- dani Solfatara.....	32.5	1.7	"
16) Hië-no-yu (Thermal- quelle)	31.0	2.6	"
17) Bach in einer Solfa- tara	24.0	2.6	"
VII) Kawayu Thermalquellen, Hokkaidô.			
18) Rinnsal	28.0	3.2	21. VII. 1941
19) Fluschen	32.2	1.7	"

1) Im Gosiki-numa Seengebiet kommt die betreffende Kieselalge nur vereinzelt auf.

Fundort	Temperatur des Wassers (°C)	pH des Wassers	Tag der Untersuchung
VIII) Zigoku-dani Solfatara bei den Noboribetu Thermal- quellen, Hokkaidô.			
20) Bach	17.0	2.8	23. VII. 1941
21) Thermalquelle	32.0	2.8	„
IX) Sai-no-kawara Solfatara im Nasu Gebirge, Totigi Prä- fektur.			
22) Rinnsal (α)	21.7	3.1	14. VIII. 1941
23) Rinnsal (β)	24.3	2.9	„
24) Rinnsal (γ) in unmit- telbarer Nähe des be- rühmten Sessyô-Steins	19.0	1.7	„
X) Hatiman Solfatara und deren Umgebung auf dem Unzen Berg, Nagasaki Prä- fektur.			
25) Bächlein	46.2	2.8	19. VIII. 1941
26) Bach	32.4	2.9	„
27) Tümpel	33.5	2.0	„
28) Rinnsal	34.0	2.9	„
XI) Daikyôkan Solfatara und deren Umgebung auf dem Unzen Berg, Nagasaki Prä- fektur.			
29) Bächlein	45.7	2.6	19. VIII. 1941
30) Nasser Boden der Schlammvulkane	22.0	2.5	„
XII) Kozigoku Solfatara und deren Umgebung auf dem Unzen Berg, Nagasaki Prä- fektur.			
31) Nasser Boden	31.9	3.2	19. VIII. 1941
XIII) Zigoku Thermalquellen auf dem Aso Vulkan, Kumamoto Präfektur.			
32) Moto-yu (Thermal- quelle)	26.7	2.8	20. VIII. 1941
33) Suzume-no-zigoku (Thermalquelle)	26.0	4.0	„
XIV) Beppu Thermalquellen, Ôita Präfektur.			
34) Rinnsal in einer Solfatara bei den Myôban Thermalquellen	31.0	3.0	22. VIII. 1941
35) Umi-zigoku (Thermal- quelle)	48.0	2.8	„

Die besonders prachtvolle Massenentwicklung wurde in den Orten Nr. 1, 2, 3, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 30, 32 und 33 beobachtet. Die Diatomee tritt in sehr grosser Individuenzahl und zwar als dunkel- oder hellbraune Überzüge an der Oberfläche der Steine oder des Schlammes fast rein auf.

Wie oben ersichtlich ist, liegt die obere Temperaturgrenze der betreffenden Pflanze bei 48.0° C. Aber in einer solchen hohen Temperatur (Nr. 22, 26 und 35) wächst sie — vergesellschaftet mit einer Cyanophyce, nämlich *Cyanidium caldarium* (Tilden) Geitler — nur vereinzelt. Der Temperaturbereich ihres günstigen Lebens scheint unterhalb 35° C zu liegen. Über 35° C hinaus überliess sie im allgemeinen dem *Cyanidium caldarium* ihren Platz.

Ihre Lebensbezirk im pH-Bereich liegt in dem untersuchten Material von 5.0 bis zu 1.7 (1.4). Dass sogar so hohe H-Konzentration wie pH 1.7 noch keinen nennenswerten, hemmenden Einfluss auf der Entwicklung dieser Diatomee ausübt, ist eine überraschende Tatsache.

Pinnularia Brauni var. *amphicephala* ist also eine Leitform in den mineralogen-azidotrophen Gewässern Japans. Sie ist jedoch in ihrem Vorkommen nicht auf solchen Gewässern beschränkt, sondern lebt stellenweise auch in neutralen oder selbst in alkalischen Gewässern. Ob sie auch in schwach gepufferten humussauren, sog. organogen-azidotrophen Gewässern wächst, ist mir fraglich, da ich sie bis heute aus den Hochmooren Japans noch nicht finden kann.

Es ist besonders lehrreich, dass ich sie neuerdings in einigen Salzwässern unseres Binnenlandes finden konnte, dort sie beim pH 6.7–7.3 in Gesellschaft mit anderen, vielen mesohaloben und halophilen Diatomeen vereinzelt oder häufig auftritt. Ziemlich viele Diatomeenarten sind gegen hoch salziges Wasser widerstandsfähig, aber die meisten von diesen Arten können die hohe H-Konzentration des Milieus gar nicht aushalten. *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* ist wahrlich eine der wenigen Diatomeenarten, die diese zwei abnormen Standortfaktoren gut ertragen können. Diese Eigenschaft erlaubt ihr, so denke ich, das Leben in den mineralogen-azidotrophen Gewässern.

Dürfen wir aus dem regelmässigen Auftreten und der massenhaften Entwicklung von *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* in den mineralogen-azidotrophen Gewässern trotz anderweitiger Verbreitung auf optimale Lebensbedingungen dieses Lebensraums schliessen? Kulturversuche können diese Frage lösen, doch vermute ich ihr Massenentwicklung in den mineralogen-azidotrophen Gewässern lediglich eine Folge der fehlenden Konkurrenz zu sein. Gleiche Ansicht vertrat Fr. Hustedt über die Ökologie einiger Solfataren-Diatomeen¹⁾.

Fr. Hustedt untersuchte die Diatomeen aus den Solfataren von Mitteljava and Nordsmatra und feststellte 3 Arten, nämlich *Eunotia fastigiata*, *Eunotia laevistriata* und *Pinnularia acoricola* mit ihrer var. *lanceolata* als Leitformen dieses Biotops²⁾. *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* tritt gar nicht in diesen mineralogen-azidotrophen Gewässern der Sunda-Inseln auf. Das allgemeine und massenhafte Vorkommen von *Pinnularia Brauni* var. *amphicephala* ist daher eine der bemerkenswerten Eigentümlichkeiten der Vegetation der mineralogen-azidotrophen Gewässer Japans.

1) Arch. f. Hydrobiol., Suppl.-Bd. 15 (1938) u. 16 (1938).

2) Ebenda.