

培養した *Synedra* 属 2 種における殻長の減少

斉藤 昭二

神奈川県水道局谷ヶ原浄水場 (220-01 津久井郡城山町川尻 842)

SAITO, S. Decrease in cell length in two species of *Synedra* (Bacillariophyceae) in laboratory culture. Jap. J. Phycol. 29: 197-200.

Decrease in cell length in two species of *Synedra* were examined. Five clones of *Synedra acus* with different cell lengths and a clone of *S. ulna* var. *danica*, isolated from Sagami Reservoir, were cultured for 645 days by transferring them into filtered reservoir water every 10 days. The average rate of cell length decrease was 10.3-12.5 μm per 100 days in *S. acus* and 19.7 μm per 100 days in *S. ulna* var. *danica* during the initial 308 days. Afterwards extremely small cells, which did not follow the rate of decrease, were increasingly observed in all the cultures except the No. 5 clone of *S. acus*. Numerous abnormal cells curved in the central region of the frustule were observed in *S. acus* near the end of the culture period. It is suggested that in some cases two or more different populations in the same species may possibly be distinguished when the seasonal dynamics of phytoplankton populations in Sagami are discussed.

Key Index Words: Bacillariophyceae; cell length; culture; decrease; *Synedra acus*; *Synedra ulna* var. *danica*.

Shoji Saito, Tanigahara Purification Plant, Kanagawa prefectural Water Works Bureau, Kawashiri 842, Shiroyama-cho, Tsukui, Kanagawa, 220-01 Japan.

斉藤・日露野(1980)は、相模湖に出現する *Synedra acus* KÜTZ. を相互に関連のない2つの個体群、すなわち 200 μm 以上の大型と 200 μm 以下の小型に区別し、前者は4~6月頃、後者は5月以後秋季に到るまで出現することを明らかにした。しかし、小型細胞の増加は大型よりも少し遅れてあらわれる年が多く、その原因は大型が小型化するためとも考えられた。そこで、その可能性を検討するために、相模湖水から分離した *S. acus* 及び *S. ulna* var. *danica* (KÜTZ.) GRUN. を645日間継代培養し、縮小化に関する観察を行ったので、その結果を報告する。

材料と方法

S. acus 及び *S. ulna* var. *danica* は、いずれも相模湖水から分離したもので、分離後1年以内の異なる保存株の中から、それぞれ1細胞を再分離し培養実験に用いた。*S. acus* は殻長の異なる No. 1~No. 5の5株(すなわち No. 1 から順に 233, 193, 176, 153, 133 μm) を、*S. ulna* var. *danica* は殻長 345 μm の1株を用いた。

培養は、12時間明期(蛍光灯、5000-7000 lux)、12時間暗期のサイクルで、20°C の恒温室内で行った。培養液は、実験開始から100日目頃までは相模湖放流水(浄水場原水)を、それ以後は水質が比較的安定な流入水(桂川の水)をメンブランフィルター(ミリポア HA、孔径 0.45 μm) でろ過して用いた。なお、この培養液を用いた場合の最終到達濃度は、他の実験で得た値から推定すると、*S. acus* では20000~40000 cells/ml、*S. ulna* var. *danica* では7000~10000 cells/ml 程であろう。植え継ぎには10 ml の培養液を滅菌したふたつきのバイレックス試験管(内径 18 mm)に取り、そこへ増加した *Synedra* を含む培養液をメスピペットで、*S. acus* では0.4 ml、*S. ulna* var. *danica* では1 ml 接種した。植え継ぎは、*S. acus* では10日及び20日おき、*S. ulna* var. *danica* では10日おきに行った。

殻長の計測は20日おきに行い、植え継ぎ用の細胞をスライドグラス上に取り、光学顕微鏡で接眼マイクロメーター(10 mm 100等分)を用い、*S. acus* は400倍、*S. ulna* var. *danica* は100倍の下で、それぞれ30~50細胞について計測した。

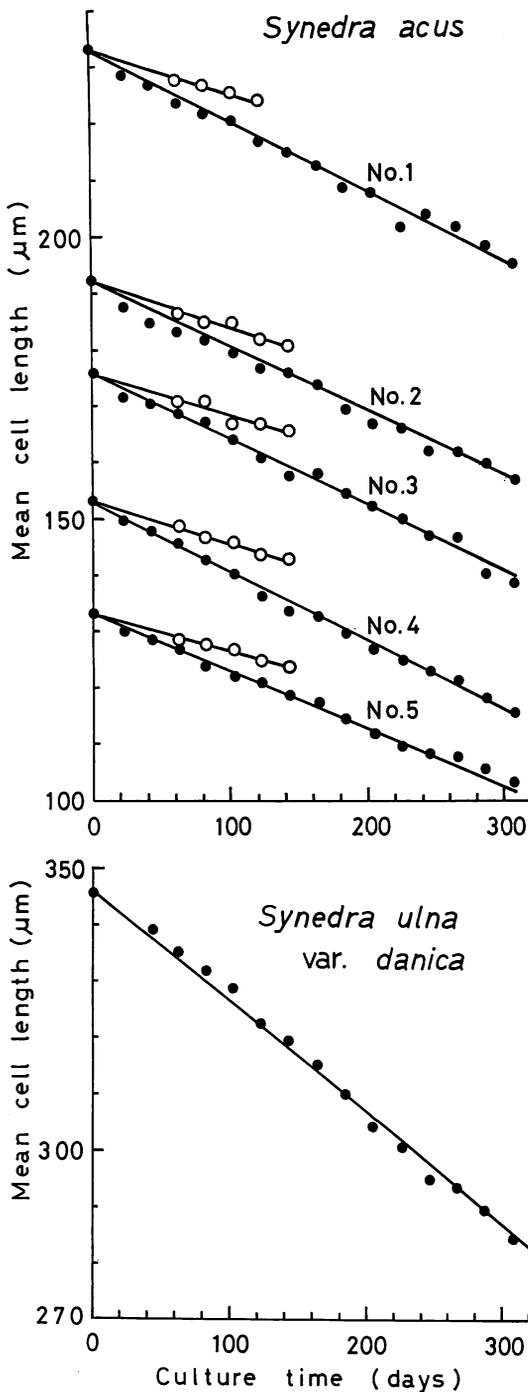


Fig. 1. Decrease in cell length in five clones of *Synedra acus* and a clone of *S. ulna* var. *danica* in culture when transferred into new media every 10 days (solid circles) or every 20 days (open circles).

Synedra 属の同定は小出 (1971) に従った。なお、斉藤・日露野 (1980) の中で、*S. ulna* としたのは *S. ulna* var. *danica* の誤りである。

結 果

Fig. 1 は、実験開始後 308 日間の *S. acus* および *S. ulna* var. *danica* に見られた殻長の減少を示す。10 日おきに植え継いだ場合、*S. acus* における 100 日当りの殻長減少は、No. 1 株から No. 5 株まで順に平均 12.5, 11.4, 11.7, 12.2, 10.3 μm となり、いずれも近い値を示した。*S. ulna* var. *danica* では、100 日当りの殻長減少は平均 19.7 μm となり、*S. acus* より大きかった。一方、20 日おきに植え継いだ場合には、100 日当りの縮小率は *S. acus* では No. 1 株から No. 5 株まで順に 8.1, 8.1, 7.7, 7.4, 6.6 μm となり、10 日おきに植え継いだ場合に比べて低い値であった。なお、20 日おきの植え継ぎでは枯死する細胞が多かったので、140 日で実験は中止した。

Fig. 2 は、*S. acus* No. 1 株と *S. ulna* var. *danica* の培養で 308 日後及び 577 日後における殻長分布を示す。*S. acus* No. 1 株の 308 日後における 150~155 μm の細胞や、*S. ulna* var. *danica* の 577 日後における 140 μm 前後の細胞は、Fig. 1 に示した培養細胞の殻長範囲と比較すると、いずれの場合も著しく小型である。このような著しく小型の細胞は、*S. acus* の No.

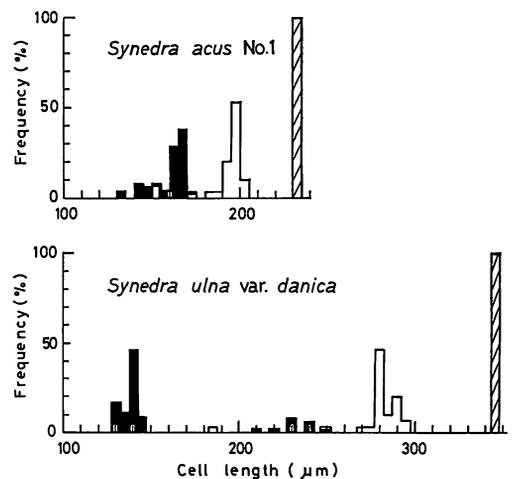


Fig. 2. Comparison of the distribution of cell lengths of *Synedra acus* (clone No. 1) and *S. ulna* var. *danica* at the start (hatched histograms), 308 days (open histograms) and 577 days (solid histograms) of growth.

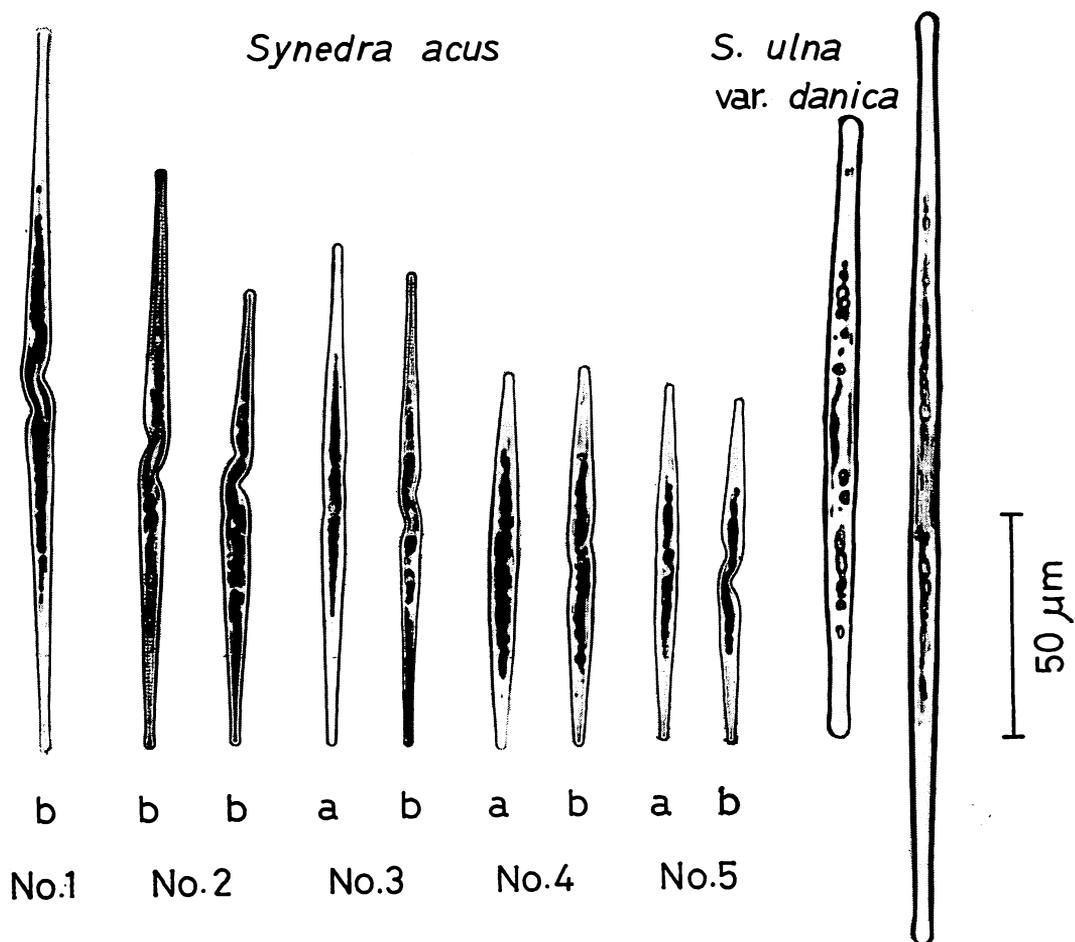


Fig. 3. Comparisons of the normal and abnormal cells seen in five clones of *Synedra acus* after 645 days of growth. a: normal cell, b: abnormal cell. A remarkably short cell and a long cell of *S. ulna* var. *danica* after 645 days of growth are also showed in the right.

5株を除いてすべての株で出現したが、その割合は577日後に *S. ulna* var. *danica* では約80%と多く、*S. acus* ではNo. 1株が約25%、No. 3株が約10%、その他の株では5%以下であった。なお、Fig. 1で308日以後の結果を記入しなかったのは、このような小型細胞の割合が増え始めたからである。

Fig. 3は、*S. acus* の培養で645日後に見られた異常細胞の写真である。どの株においても中央部が曲っている。645日後のこのような異常細胞の割合は *S. acus* のNo. 1株からNo. 5株まで順に100, 96, 62, 72, 56%であった。*S. ulna* var. *danica* の培養では形態上の異常は見られなかった。

考 察

珪藻類の細胞分裂に伴う細胞縮小化の実験では、その結果をHOSTETTER and HOSHAW (1972) のように細胞分裂回数当りの縮小率として表示するのが適当と思われるが、本培養実験ではそのような表示をするための資料をとるのは技術的に困難であった。しかし、*S. acus* 及び *S. ulna* var. *danica* を用いた他の実験から推定した植え込み時と植え継ぎ時の濃度から、10日間あたりの分裂回数は *S. acus* で4~6回、*S. ulna* var. *danica* で4~5回程度であろう。従って *S. acus* と *S. ulna* var. *danica* の縮小率のちがいは、細胞分裂回数のちがいによるのではなく、種特有のものと考えられる。

珪藻類の細胞分裂に伴う縮小化のメカニズムについては、まだ十分な説明がされておらず (ROUND 1973), 本実験結果からも言及できない。しかし、300日目までの直線的な殻長の縮小経過からみて、*S. acus* 及び *S. ulna* var. *danica* は細胞分裂に伴う縮小化が行われるものと考えられる。一方、*S. ulna* var. *danica* で顕著にみられた著しく小型の細胞は、細胞分裂に伴って必ず起る縮小化とは別の急激な縮小化によって出現してきたものと思われる。このような著しい小型細胞の出現は、*Asterionella formosa* や *Fragilaria crotonensis* などを継代培養しても普通にみられる現象である。本培養実験に用いた *Synedra* 属2種については、以上の2通りの縮小化があるようである。

齊藤・日露野 (1980) は、相模湖における *S. acus* 個体群を 200 μm 以上の大型細胞とそれ以下の小型細胞に区別し、大型が5~6月に、小型が6月以降に増加する傾向があることを明らかにした。例えば、1977年には 220~260 μm の大型が4~6月に増加し、120~180 μm の小型が6月と7~8月に大増加した。1978年には、200~270 μm の大型が5~6月上旬に、110~140 μm の小型が5月下旬~6月に大増加した。もし大型細胞の縮小化によって小型細胞が出現したと仮定すると、上記の急激な縮小化によるとしか考えられない。その場合、相模湖においては大型は活性が低下して数が減少し、縮小化した個体群は活性が高く大増加したことになる。しかし、本培養実験において栄養が欠乏した古い培養液中での細胞の活性状態を顕微鏡で観察しても両者であまり差がみられなかった点

や、それらを新しい培養液に植え継いだ場合、小型ばかりが著しく増加したこともなかった点や、相模湖では小型は大増加する前の春季はじめ頃から少数ながら存在していた点などを考えあわせると、両者は少なくとも大増加する時期においては別の個体群と考えられる。

植物プランクトンの季節的消長については、種類単位での計数に基づいた調査が慣習化している。しかし、その機構解明に当っては、同種間でも個体群を区別して取り扱うことが必要な場合もあることをこれらの結果は示唆するものであろう。

本稿の御校閲を賜った東京水産大学、有賀祐勝助教授、珪藻類の培養法を御指導頂いた神奈川県水道局、有井鈴江技師に深く感謝申し上げます。

引用文献

- HOSTETTER, H.P. and HOSHAW, R.W. 1972. Asexual developmental patterns of the diatom *Stauroneis anceps* in culture. *J. Phycol.* 8: 289-296.
- 小出悟郎 1971. 浮遊性珪藻 *Synedra* の増殖傾向ならびに形態の変異. *日本理生学誌* 7: 1-9.
- ROUND, F.E. 1973. The problem of reduction of cell size during diatom cell division. *Nova Hedwigia* 23: 291-303.
- 齊藤昭二・日露野昭好 1980. 谷ヶ原浄水場における *Synedra* 属による過閉塞の特徴. *用水と廃水* 22: 43-48.