

短 信 (Letters)

大村湾底泥中からの *Gonyaulax polyedra* STEIN のシストの発見¹⁾

First Record of Cysts of *Gonyaulax polyedra* STEIN in Bottom Sediment from Omura Bay, Nagasaki Prefecture, Japan¹⁾

SIR—We first found many living cysts of *Gonyaulax polyedra* STEIN in Japan. This species has been known as one of causative dinoflagellates of red-tide. Cysts were collected from surface sediments in Omura Bay, Nagasaki Prefecture and were provided for germination experiment. Some thecate and motile forms produced from these cysts were identified as *Gonyaulax polyedra* on the basis of following characteristics; i) polygonal cell with well developed suture and without antapical horns, ii) plate formula indicated as P^0 , $4'$, $2a$, $6''$, $6c$, $6'''$, $1p$ and $1'''$, iii) the displacement of girdle not so strong, and iv) coarsely reticulated plates and platelets.

The living cysts concentrated in surface sediments at the southeastern area of the Nagasaki Airport (Fig. 1). It coincides with the region where other naked dinoflagellates such as *Gymnodinium* sp. (type-'65) explosively bloom.

(SATORU KOBAYASHI²⁾, KAZUMI MATSUOKA³⁾ & SHOJI IIZUKA²⁾)

²⁾ Faculty of Fisheries, Nagasaki University, Bunkyo-cho, Nagasaki

³⁾ Faculty of Liberal Arts, Nagasaki University, Bunkyo-cho, Nagasaki

近年、渦鞭毛藻のシストに関する研究が、わが国においても精力的に行われるようになり、シスト遊泳体との対応関係も徐々に解明されつつある。われわれは現在長崎県の大村湾において渦鞭毛藻シストの分布および、その発芽実験を行っており、これまでに17種（未同定の2種を含む）の発芽を確認した。その中には、*Gonyaulax polyedra* STEIN のシスト（=化石名 *Lingulodinium macherophorum* (DEFLANDRE & COOKSON) WALL）も確認された。本種は1907年にアメリカ合衆国カリフォルニア州沿岸において赤潮を形成し、その毒性により水産被害を及ぼしたと言われる (KOFOID 1911)。本種のシスト遊泳体との対応関係は、すでに NORDLI (1951), EVITT & DAVIDSON (1964) および WALL & DALE (1968) らにより報告されており、われわれの観察結果もそれらの報告と異なることはない。ところで、今回大村湾より本邦で初めてそのシストの出現を確認したことは、*G. polyedra* が西日本の他水域で出現する可能性を示唆するものと考えられる。ここではシスト遊泳体の形態と特徴およ

び、湾内堆積物中での分布について概報する。

1980年6月と10月に大村湾内よりコアサンプラー（チューブ内径 1.1 cm）を用いて得た柱状採集物の上部 2 cm を分取し、それに超音波処理を施した。その後、125 μ m および 20 μ m のふるいを用いて濾過洗浄し、20 μ m のふるい上の残渣を集め、別に用意した濾過海水を加えて 10 ml とし、検鏡対象の試料とした。この試料からマイクロピペットを用いてシストを培養皿に分離収容し、発芽実験を行った。培養条件としては、温度 20 ないし 24°C、照度約 4,000 lux の明暗 12 時間周期を与えた。培養液は岩崎 (1961) の SW II を用いた。

G. polyedra のシスト (Plate I, A, C-D) は、生細胞では茶褐色を呈し、大きさ 40 ないし 50 μ m の球形で、表面には多くの棘が密生している。棘の長さは 10 ないし 13 μ m であり、中空管状で、先端に向かって細くなり、閉じている場合が多いが、時々先端にふくらみを持ったこん棒状の棘が観察されることもある。生細胞内には多くのデンプン粒 (starch grains) や油

¹⁾ 1981年6月29日受理 (Accepted 29 June 1981)

滴 (oil globules) がつまっており, 1 ないし 2 個の red-pigmented body (DALE 1979) が認められ, 発芽直前にブラウン運動や原形質流動が観察される。なお, シストの表面や棘の配列には, 遊泳体の鎧板配列を反映したような特徴は観察されない。発芽孔 (archeophyle) は, 遊泳体における 2'' から 5'' までの前帯板部分に相当する場合と, すべての頂板, 前挿間板および 2'' から 5'' の前帯板とが組合わさった部分に相当する場合とがある。このために発芽孔は, 個体によって複雑な形を呈する。

G. polyedra のシストは, 橈脚類の *Centropages abdominalis* SATO の休眠卵 (resting egg) と類似した形態を呈する。しかし, 後者の休眠卵とは次の点で異なっている。*G. polyedra* のシストが大きさ 40 ないし 50 μm であるのに対して *C. abdominalis* のそれはより大きくて 80 μm 前後であること, 本種のシストの表面に密生するすべての棘が中空であるのに対して *C. abdominalis* のそれは中味がつまっていること, および, 本種には渦鞭毛藻の生きたシストの特徴といわれる red-pigmented body が認められることである。

培養した 25 個体のシストのうち 14 個体が発芽した

が, その遊泳体 (Plate I, B, E-H) は, 細胞長が 45 ないし 53 μm で陸奥湾産の個体 (ABÉ 1927) に比較してやや大きい。細胞の形態は多面体で茶褐色を呈する。縫合線は盛り上がり, 鎧板には網目状の模様と多数の小孔が観察される。横溝は一周して縦溝の位置に戻った時, その幅の 1 ないし 2 倍の段差があり, *Gonyaulax spinifera* (CLAPARÉDE & LACHMANN) DIESING のような著しい逆 Z 字状のくい違いは見られない。鎧板配列は, P^0 , 4', 2a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''' であり, 4' は他の頂板に比べると小さく, また 1'''' は縦溝の左端に小さく存在する。

本種は弱いけれどもサキントキシンによる毒性を有すると言われて以来 (SCHRADIE & BLISS 1962) その追証が試みられているが, 現在まで確認されていない (BATES et al. 1978, SCHMIDT & LOEBLICH, III 1979)。なお, われわれが本研究でシストから発芽させた個体についての毒性の検証は行っていない。

底泥中に含まれる本種の生シストは長崎空港南部水域に多く, 出現したシストの 45% がここに集中していたが (Fig. 1), この水域は大村湾における *Gymnodini-*

Explanation of Plate I

Cyst and thecate forms of *Gonyaulax polyedra* STEIN.

A, C-D; Cyst form [*Lingulodinium machaerophorum* (DEFLANDRE & COOKSON) WALL].

A; Living cyst with starch grains and oil globules.

C; Living cyst having hollow and acuminate processes with closed distal extremities.

D; Empty cyst having attached operculum after germination.

B, E-H; Thecate form (*Gonyaulax polyedra* STEIN).

B; Ventral view, showing coarsely reticulated surface of plates and platelets. Figured specimen slightly deformed laterally. SEM photograph.

E; Oblique ventral view, showing displacement of the girdle and platelets distribution in the sulcus.

F; Lateral view, showing prominent suture between anterior intercalary and precingular plates.

G; Schematic tabulation of the epitheca.

H; Schematic tabulation of the hypotheca.

(Scale bar 10 μm .)

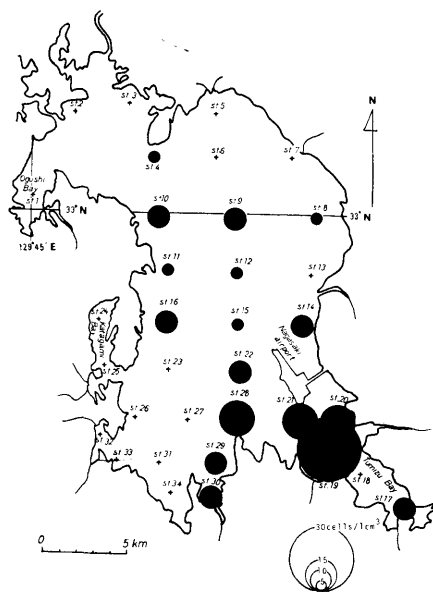
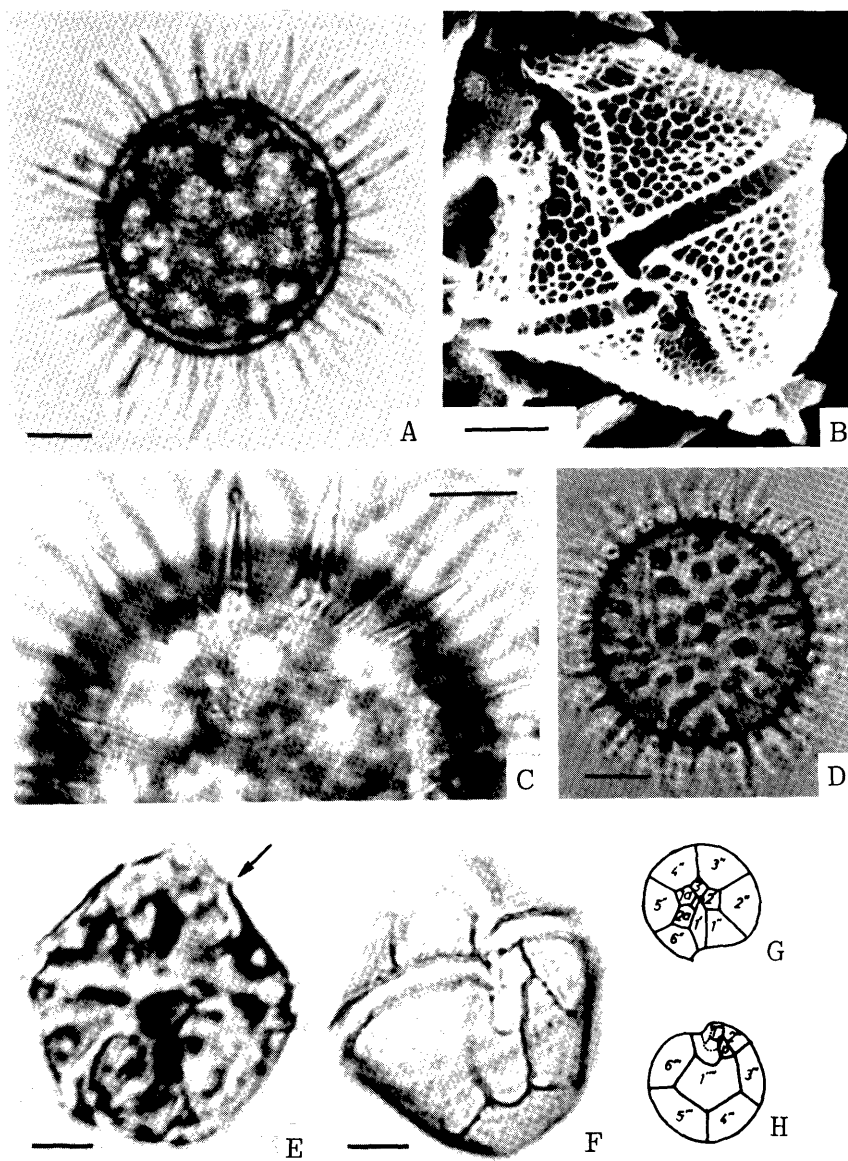


Fig. 1. Distribution of *Gonyaulax polyedra* living cysts in surface sediments of Omura Bay, Nagasaki Prefecture, in October, 1980.

PLATE I



nium sp. ('65 年型種)の赤潮多発域でもある。底泥中のシストの遺骸も含めて、大村湾でのシスト群集を把握する目的で、薬品処理を施した試料についても検鏡したが、分布傾向は生シストの場合と類似していた。このように、この種のシストが、別種とはいえ赤潮多発域に多く存在したことは興味のある点である。

本種の遊泳体はこれまでに大村湾で、プランクトン群集中に出現した記録はない(赤潮研究会・分類班 1979)。これは本種の遊泳体の海水中での存在密度が小さいためと考えられるが、生シストの出現頻度(底泥 1 cm³ 中に最大 38 個体確認された)から判断すると理解に苦しむところである。この点も今後の研究課題のひとつである。

シストの分離および培養について御教示を戴いた北里大学水産学部福代康夫氏に謝意を表します。

(小林 聡, 長崎大学水産学部)

(松岡敦充, 長崎大学 教養部)

(飯塚昭二, 長崎大学水産学部)

引用文献

- ABÉ, T.H., 1927. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. I. Peridinales. *Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ.*, Ser. 4, 2: 383-438.
- 赤潮研究会・分類班, 1979. 九州西岸域における主要赤潮生物写真集. 水産庁, 28 pp.
- BATES, H.A., R. KOSTERIKEN & H. RAPOPORT, 1978. The occurrence of saxitoxin and other toxins in various dinoflagellates. *Toxicon*, 16: 595-601.
- DALE, B., 1979. Collection, preparation, and identification of dinoflagellate resting cysts, pp. 115-122. In *Toxic Dinoflagellate Blooms* (eds. TAYLOR, D.L. & H.H. SELIGER). Elsevier North Holland, New York.
- EVITT, W.R. & S.E. DAVIDSON, 1964. Dinoflagellate studies I. Dinoflagellate cysts and thecae. *Stanford Univ. Publ. Geol. Sci.*, 10: 1-12.
- IWASAKI, H., 1961. The life-cycle of *Porphyra tenera* in vitro. *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole*, 121: 173-187.
- KOFOID, C.A., 1911. Dinoflagellata of the San-Diego-Region, IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. *Univ. Calif. Pub. Zool.*, 8: 187-286.
- NORDLI, E., 1951. Resting spores in *Gonyaulax polyedra* STEIN. *Nytt Mag. Naturvid.*, 88: 207-212.
- SCHMIDT, R.J. & A.R. LOEBLICH, III, 1979. Distribution of paralytic shellfish poison among Pyrrhophyta. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 59: 479-487.
- SCHRADIE, J. & C.A. BLISS, 1962. The cultivation and toxicity of *Gonyaulax polyedra*. *Lloydia*, 25: 216-221.
- WALL, D. & B. DALE, 1968. Modern dinoflagellate cysts and evolution of the peridinales. *Micropaleontology*, 14: 265-304.