

広島県沿岸に出現する赤潮生物

誌名	広島県水産試験場研究報告
ISSN	03876039
著者名	高山,晴義
発行元	広島県水産試験場
巻/号	13号
掲載ページ	p. 59-64
発行年月	1983年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



広島県沿岸に出現する赤潮生物—I

Chattonella antiqua (HADA) ONO と
Chattonella marina (SUBRAHMANYAN) HARA et CHIHARA

高山 晴義

Red Tide Organisms Occurring in Coastal Waters
of Hiroshima Prefecture—I

Chattonella antiqua (HADA) ONO and
Chattonella marina (SUBRAHMANYAN) HARA et CHIHARA

Haruyoshi TAKAYAMA

これまでに広島県下で赤潮を形成した主な赤潮生物について、その特徴や出現状況等を順次報告したいと考えている。第1回目はシャットネラ属について述べる。

Chattonella antiqua (HADA) ONO

Plate I. の 1—3。体長 50—130 μm 。外形は、前体部が広く、後端が尖った紡錘形のことが多いが、環境条件の変化にともなって変化しやすい。細胞の前端部分に小さな溝（腹溝または咽喉）があり、これから 2 本の鞭毛が生じる。このうち 1 本は遊泳鞭毛で、前方に伸びて波状運動をする。他の 1 本の運動性は非常に小さく、通常は後方に曳航されるが、まれにゆるやかな運動が観察される。細胞内は外部原形質と内部原形質とにわかれしており、前者には黄褐色をした粒状または桿状の色素体が多数散在する。後者には核などが含まれる。原形質膜は、わずかな刺激によって破壊されやすく、体表に多数の小顆粒が分布する。

Chattonella marina (SUBRAHMANYAN) HARA et CHIHARA

Plate I. の 4—5。体長 25—60 μm 。前種より小さく、外形は卵形または洋梨形のものが多い。細胞内および体表の構造は前種に酷似しており、前種との最も大きな相違点は細胞の大きさが異なることである。しかしながら、前種も後端が破壊されて本種に近似することがあるので、一般には好適条件下においてしばらく飼育し、その体長組成を比較する以外に両者を正確に区別することはほとんど困難である。

上記 2 種の生物は、これまで分類学的位置が定まらないまま、ムカシウミドリムシまたはホルネリアなどと呼ばれてきたが、シャットネラ属として扱われるようになった経緯はほぼつぎの

とおりである。

シャットネラは、1969年に広島湾で赤潮を形成したが、これが我が国で最初に記録されたシャットネラ赤潮である。HADA(1974)は、これをミドリムシ類の新属新種であるとして、*Hemietreptia antiqua* HADA(ムカシウミミドリムシ)と命名した。その後、本種はミドリムシ類とするよりも、1954年にSUBRAHMANIANがインド西海岸で発見した緑色鞭毛藻(ラフィド藻)類の*Hornellia marina* SUBRAHMANIANと同一種か、またはその近縁種であると考えられるようになり、長く“ホルネリア”と呼ばれてきた。ところが、*H. marina*はフランスのBIECHEIER(1936)が原記載した*Chattonella subsalsa* BIECHEIERと同一種であるという報告がすでになされており(HOLLANDE and ENJUMET, 1957), 我が国に出現するものもシャットネラ属として扱った方が妥当であると考えられるに至った。また、我が国に出現するシャットネラに、大型と小型の2つのタイプがあることも知られるようになった(小野ら, 1979)。このうち、大型タイプのものについてONO and TAKANO(1980)は、細胞の大きさなどが*C. subsalsa*や*H. marina*の記述と異なるので、これらとは別種と考え、シャットネラ属とムカシウミミドリムシとの新組合せを行って、*Chattonella antiqua*(HADA)ONOと呼ぶことを提案した。一方、原・千原(1982)は、*C. subsalsa*が特有の形状をした射出器官を有するというBIECHEIER(1936)の記述に注目し、*C. subsalsa*と*H. marina*とが同一種であるとするHOLLANDE and ENJUMET(1957)の説を否定した。そのうえで、我が国沿岸に出現する小型タイプのシャットネラは、SUBRAHMANIAN(1954)による*H. marina*の記述にはほぼ一致しており、現時点では*Chattonella marina*(SUBRAHMANIAN)HARA et CHIHARAと呼んだ方が良いと提案している。すなわち、原・千原は、現在のところ、シャットネラ属には*C. subsalsa* BIECHELER, *C. antiqua*(HADA)ONO, *C. marina*(SUBRAHMANIAN)HARA et CHIHARAの3種があり、後述の2種が我が国に出現すると述べている。また、*Heterosigma*や*Fibrocapsa*などもシャットネラ属とする意見もある(LOEBLICH and FINE, 1977)が、これに対しては異論もあるようである(HEYWOOD, 1980)。シャットネラ属の分類学上の問題点について、今後も論議が行なわれるものと思われるが、本報では原・千原の提案に従うこととした。

当初、シャットネラに大型タイプ(*C. antiqua*)と小型タイプ(*C. marina*)とが存在することが知られておらず、注意深く観察していなかったので断言はできないが、1977年頃までに県下に出現したシャットネラはほとんど全て大型の*C. antiqua*であったように思われる。小型の*C. marina*は、県下では1978年に初めて広島湾で採集され、確認された。1980年に東部海域に発生したとき採集されたもののなかに、わずかながら*C. antiqua*も採集されたが、大半は*C. marina*であった。最近の傾向として、両種とも出現するが、*C. marina*が出現する頻度が高いように思われる。

最近、播磨灘など、瀬戸内海の他の海域などでは、“ホルネリアの球形細胞(球形ホルネリア)”と呼ばれる生物が出現し、その出現をシャットネラ赤潮の前駆的現象としてとらえようとする試みが行なわれつつある(ONO and TAKANO 1980, 小野ら 1979, 吉松 1981)。広島湾、播磨灘、

燧灘、周防灘などで採集されたこの“球形細胞”を光学顕微鏡と走査電子顕微鏡で観察したところ、この生物は trichocyst などシャットネラとは異なった特徴を有しており (Plate I, 6)、本報でとりあげた 2 種とは別種の生物である可能性が強い。このことについてはさらに検討が必要であろう。

広島県下では、図 1 に示すとおり、これまでに 6 件のシャットネラ赤潮の発生が確認されている。前述したように、1969 年の広島湾における発生が我が国の最初のシャットネラ赤潮と考えられており、1970 年には西部および東部海域とも広範囲に赤潮を形成した。広島湾などの西部海域では、毎年低密度では出現するが、1972 年に小規模な赤潮を確認して以来、その後赤潮を形成するまでには至っていない。東部海域では 1979 年と 1980 年にも赤潮が確認されており、図 1 に示した以外にも小規模な発生があ

ったとの情報もある。発生時期は表面水温が 24~28°C になる 8 月~9 月に多いが、1980 年には 7 月中旬に発生し、発生海域の水温は 22~23°C であった。

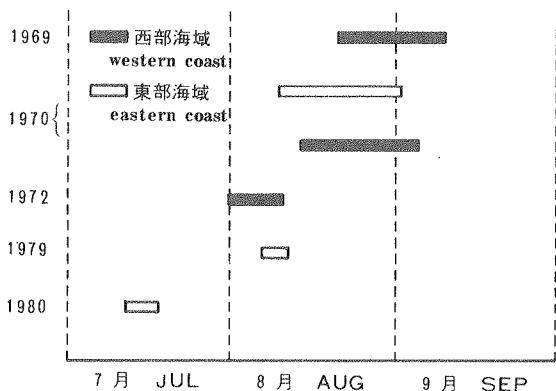


図 1. 広島県下におけるシャットネラ赤潮の発生

Fig. 1. Occurrence of the red tide of *Chattonella* in coastal waters of Hiroshima Prefecture

表 1. シャットネラ赤潮による主な漁業被害

Table 1. Fisheries damages caused by red tides of *Chattonella*.

発生率 years	被 害 状 況	fisheries damages	備 考 notes
1969	ハ マ チ yellow tails	64,700 尾	大竹市 Ōtake
	ハ ギ filefishes	13,600	佐伯郡 Saiki-gun
	マ ダ イ sea breams	4,100	
1970	ハ マ チ yellow tails	366,000	大竹市 Ōtake
	クルマエビ prawns	570,000	尾道市 Onomichi
	その他コノシロ、ハギ、コチ、ウナギなどの天然魚 Many natural fishes dead, for example, gizzard shad, filefish, flathaed and eel.		福山市 Fukuyama
1980	トラフグ種苗 seeds of fugu	40,000	沼隈郡 Numakuma-gun

公害・赤潮等漁業被害発生状況（広島県水産課、1975）および公害指導基礎資料 3
(広島県水産課、1982) より引用

(after Suisan-ka of Hiroshima Prefectural Office (1975 and 1982))

シャットネラ赤潮は、ほとんどの場合、漁業被害を伴う。表1に、県下におけるシャットネラ赤潮による主な漁業被害を示す。特に1970年の赤潮は、発生範囲も大規模であり、県下で養殖されていたハマチの80%以上がへい死した（広島水試、1971）。1972年には、発生規模および出現密度とも小さかったうえ、非発生海域に養殖魚を筏ごと移動させるなどの処置が取られることもあって、被害は軽微であった。シャットネラ赤潮に限らず、多くの場合、赤潮による漁業被害は養殖ハマチに対するものが最も大きい。ウミタナゴ、ハゼなどの天然魚に対する影響も小さくないと思われるが、これら天然魚の被害の実態は必ずしも正確には把握されていない。

赤潮による魚類のへい死過程は一般に複雑で、各種の要因が重なりあって作用していると考えられるが、松里・小林（1974）は、シャットネラ（海産ミドリムシ）によるハマチのへい死機構について、つぎのように推定している。すなわち、シャットネラがハマチの鰓の表面で粘性物質を放出したり、細胞が崩壊し、それらが鰓の表面や鰓弁間につまりて鰓の機能を低下させて、ハマチを窒息死させるという。また、岡市・西尾（1976）は、シャットネラの細胞に含まれる高級脂肪酸が、ハマチの鰓に障害を与えると報告している。いずれにしても、赤潮中の酸素濃度を高めるとハマチのへい死を防ぐことができる（高山、1976）ことなどから、シャットネラは魚類の呼吸器系（鰓）に障害を及ぼすものと考えられる。

文 献

- BIECHELER, B. (1936) : Sur une Chloromonadine Nouvelle d'eau Saumatre *Chattonella subsalsa* n. gen., n. sp. Arch. Zool. Exp. Gén., 78, 78-83.
- HADA, Y. (1974) : The Flagellates Examined from Polluted Water of the Inland Sea, Setonaikai. Bull. Plankton Soc. Japan, 20, 112-125.
- 原慶明・千原光雄（1982）：日本産ラフィド藻シャットネラ（*Chattonella*）の微細構造と分類。藻類, 30, 47-56。
- HEYWOOD, P. (1980) : Chloromonads. Phytoflagellates. (ed. by E. R. Cox), 351-379, Elserier North-Holland, New York.
- 広島水試（1971）：赤潮による養殖ハマチの被害について。昭和45年度指定調査研究総合助成事業病害研究報告書, 4-10.
- HOLLANDE, A. and M. ENJUMET (1957) : Sur une Invasion des Eaux du Port d'Alger par *Chattonella subsalsa* (= *Hornellia marina* SUB.) BIECHELER. Remarques sur la Toxicité de Cette Chloromonadine. Bull. Trav. Publ. Stn. Aquicult. et Péche Castiglione, N. S., 8, 273-280.
- LOEBLICH, A. R. and K. E. FINE (1977) : Marine Chloromonads: More Widely Distributed in Neritic Environments than Previously Thought. Proc. Biol. Soc. Wash., 90, 388-399.

- 松里寿彦・小林 博 (1974) : 海産ミドリムシ 赤潮による魚類の斃死機構解明に関する研究. 南西水研研究報告, 7, 43-67.
- 岡市友利・西尾幸郎 (1976) : *Hornellia* の毒性について. 大規模有害赤潮の早期予知及び被害防除に関する調査研究報告書 (昭和50年度), 108-113, 水産庁.
- ONO, C. and H. TAKANO (1980) : *Chattonella antiqua* (HADA) comb. nov., and its Occurrence on the Japan Coast. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 102, 93-100.
- 小野知足・結城勝久・吉松定昭 (1979) : ホルネリアの生物学. 昭和53年6月発生ホルネリア赤潮に関する調査報告書, 69-81, 香川県.
- SUBRAHMANYAN, R. (1954) : On the Life-history and Ecology of *Hornellia marina* gen. et sp. nov., (Chloromonadineae), Causing Green Discoloration of the Sea and Mortality among Marine Organisms off the Malabar Coast. Indian J. Fish., 1, 182-203.
- 高山晴義 (1976) : 魚類におよぼす赤潮の影響 - II. DO 過飽和によるへい死の防除. 水産増殖, 23, 115-118.
- 吉松定昭 (1981) : 野外における *Chattonella antiqua* (HADA) ONO の球形細胞. 香川県水産試験場試験報告, 18, 27-37.

図版 I 説明

1. *C. antiqua* の光学顕微鏡写真.
- 2-3. *C. antiqua* の走査電子顕微鏡写真.
4. *C. marina* の光学顕微鏡写真.
5. *C. marina* の走査電子顕微鏡写真.
6. 「球形ホルネリア (シャットネラの球形細胞)」の走査電子顕微鏡写真.

(f : 鞭毛. g : 体表の小顆粒. p : 細胞咽喉. t : 系胞.)

Explanations of Plate I.

1. Light micrograph of *C. antiqua*.
2. and 3. Scanning electron micrographs of *C. antiqua*.
4. Light micrograph of *C. marina*.
5. Scanning electron micrograph of *C. marina*.
6. Scanning electron micrograph of "round cell".

(f : flagellum g : small granules on the surface
p : cyto-pharynx t : tricocyst)

