

資料 2009年及び2010年に八代海で発生した *Chattonella antiqua* 赤潮

西広海・田原義雄・徳永成光・久保満・吉満敏¹⁾・中村章彦

1) 鹿児島県商工労働水産部水産振興課

要 約

鹿児島県における *Chattonella antiqua* (以下、「*C. antiqua*」と記載) による赤潮は、2009年と2010年には八代海で大規模に発生し、2年連続で大被害を与えるなど、魚類養殖業に深刻な影響を与えている。本稿では、両年に発生した *C. antiqua* 赤潮の発生状況、被害状況について取りまとめた。

2009年の *C. antiqua* 赤潮は、最終的に八代海のほぼ全域に拡大し、本県での *C. antiqua* の最高細胞密度は 3,000cells/ml に達した。*C. antiqua* 赤潮の拡大状況をみると、八代海中央部（獅子島東側）から南下して本県海域に流入しただけでなく、天草下島方向（獅子島西側）からも赤潮が流入し、それが長期間継続したため、過去の事例を大幅に上回る甚大な被害が発生したものと考えられる。2010年の *C. antiqua* 赤潮は、2009年と同様に、最終的に八代海のほぼ全域に拡大し、本県での *C. antiqua* の最高細胞密度は 2,260cells/ml に達した。この赤潮は、①発生初期が各養殖漁場で同時多発的、②2009年より約1ヶ月早い発生、③ *C. antiqua* 赤潮としては異例の1ヶ月以上の長期間継続、といった特徴があり、2009年をさらに上回る甚大な被害が発生した。被害金額は、本県でこれまで発生した全ての有害プランクトンによる赤潮のなかで、過去最高額の約36億8千万円となった。

鹿児島県における *C. antiqua* による赤潮は、1988年以降、八代海において確認され、しばしば本県の魚類養殖業に対して被害をもたらしてきた。本県で過去に発生した *C. antiqua* 赤潮の発生状況を表1に示す。*C. antiqua* による赤潮は、1988年に東町幣串地先で発生して以来、2010年までに12件発生し、うち10件で漁業被害が出ている。特に2002年以降は、2007年を除き、毎年発生している。なかでも、2009年と2010年には同種による赤潮が八代海だけでなく、有明海、橘湾の広い範囲で大規模に発生し、本県では2009年に約20億3千万円、2010年には約36億8千万円と、2年連続で大きな被害が発生するなど、本県のみならず、熊本県、長崎県における魚類養殖業の存続に深刻な影響を与えている。水産庁が取りまとめた全国の2009年及び2010年における *C. antiqua* 赤潮発生状況（被害有り）を表2に示す^{1), 2)}。2009年は4県の6海域で発生が確認され、漁業被害が出ている。特に八代海、有明海、橘湾での漁業被害が多く、被害金額はあわせて約33億円に達した。2010年も6県の8海域で発生が確認され、漁業被害が出ている。特に八代海、橘湾、大村湾での漁業被害が多く、被害金額はあわせて約54億円に達した。

本稿では、2009年と2010年に発生し、本県養殖業に甚大な被害をもたらした *C. antiqua* 赤潮の発生状況及び被害の状況について取りまとめることにより、

今後の *C. antiqua* 赤潮発生に対して、漁業被害の軽減を図る一助とする。

材料及び方法

1 細胞密度の推移

当所及び東町漁業協同組合、熊本県水産研究センター等の関係機関が実施した八代海赤潮調査で得て公表された着色情報、*C. antiqua* の細胞密度の情報等をもとに取りまとめた。

2 漁業被害状況

林務水産部水産振興課（現「商工労働水産部水産振興課」）が取りまとめた *C. antiqua* 赤潮発生による漁業被害に関する資料を参考にした。

結 果

【2009年】

1 細胞密度の推移

C. antiqua 赤潮の発生期間、場所、最高細胞密度、発生状況を表3に示す。図1、図2に八代海における *C. antiqua* の分布及び各調査点の最高細胞密度を平均した平均最高細胞密度の推移を示す。

表1 鹿児島県内における過去の*C.antiqua*赤潮発生状況

発生年	海域	発生時期	被害魚種	被害金額(千円)
1988	東町幣串地先	9/ 9~9/11	ブリ	6,843
1989	脇崎地先	7/31~8/ 2	ブリ	62,560
1990	東町沿岸一円	7/19~8/ 7	ブリ	107,000
1992	東町地先	7/25~8/ 3	ブリ	9,482
2002	脇崎地先	7/28	—	—
2003	東町沿岸	7/15~7/22	ブリ	32,000
2004	八代海南部	8/ 9~8/14	ブリ	2,500
2005	八代海南部	8/ 1~8/26	ブリ	30,000
2006	長島町伊唐	6/28~6/29	—	—
2008	八代海	8/25~8/26	ブリ	1,260
2009	八代海南部	7/28~8/10	ブリ	2,032,000
2010	八代海南部	6/30~8/ 2	ブリ, カンパチ	3,680,000

表2 全国における*C.antiqua*赤潮発生状況

発生年	県名	海域	発生時期	被害魚種	備考 (被害金額等)
2009	高知	土佐湾	7/6~8/17	カンパチ	不明
	長崎	有明海	7/22~8/14	ブリ, ヒラマサ, マダイ, トラフグ	426,050千円
		橘湾	7/26~8/13	シマアジ, トラフグ	3,915千円
	熊本	八代海全域	6/30~8/18	ブリ, シマアジ, カンパチ, ヒラマ サ, マダイ, トラフグ	869,996千円
		有明海全域	7/3~8/17	ブリ, シマアジ, アイゴ	不明
	鹿児島	八代海南部	7/28~8/10	ブリ	2,032,000千円
2010	高知	土佐湾	6/17~7/22	ブリ	不明
	山口	周防灘	7/30~8/10	蓄養魚介類	不明
	福岡	周防灘	7/28~8/8	蓄養魚介類	数千円程度
	長崎	大村湾	7/26~8/24	ハマチ, ヒラマサ	72,175千円
		橘湾東部	7/3~8/16	ハマチ, ヒラマサ, シマアジ, マダイ	86,426千円
		橘湾	7/6~8/20	ハマチ, シマアジ, トラフグ	529千円
	熊本	八代海中南部	6/30~7/28	ブリ, シマアジ, カンパチ, ヒラマサ, マダイ, ヒラメ, トラフグ	1,594,909千円
	鹿児島	八代海南部	6/30~8/2	ブリ, カンパチ	3,680,000千円

※水産庁とりまとめ

表3 *C. antiqua* 赤潮の発生期間, 場所, 最高細胞密度, 発生状況 (2009年)

a 発生期間	2009年7月28日～8月10日 (14日間)
b 発生場所	八代海南部
c 最高細胞密度	3,000cells/ml (8/1AM 東町漁協調査, 口之福浦)
d 発生状況	
7月14日	熊本県天草市下浦町地先で <i>C. antiqua</i> が確認され, 熊本県は赤潮警報を発令。細胞密度は48cells/ml。
7月21日	熊本県海域では一時細胞密度が減少していたが, 21日に天草市下浦町地先で着色が確認された。
7月27日	当所が赤潮調査を実施し, 獅子島東岸で14cells/mlを確認。
7月28日	午前に <i>C. antiqua</i> に関する赤潮注意報を発令。 午前の東町漁協調査で, 伊唐島東部で49cells/mlを確認。 午後に <i>C. antiqua</i> に関する赤潮警報を発令。 午後の東町漁協調査で, 本県海域で着色域を確認。 細胞密度は最高1,335cells/ml。
7月31日	当所が赤潮調査を実施し, 着色域の南限が獅子島柏栗から水俣にかけてのラインに南下しているのを確認。
8月2日	着色域の南限が小伊唐島から出水にかけてのラインへさらに南下。 沿岸部でも濃い着色域を確認。
8月3日	北よりの風の影響もあり, 獅子島周辺, 諸浦島北部, 伊唐島東岸で着色し, 沿岸部全体で細胞密度が増加傾向。 細胞密度は獅子島幣串で最高2,150cells/ml。 長島西岸漁場でも養殖魚のへい死が発生。
8月4日	当所が赤潮調査を実施し, 幣串沖～獅子島東岸, 宮ノ浦に濃い着色域を確認。ほか水俣～出水沖以外は広範囲に着色しているのを確認。
8月5日～	着色域が減少傾向となる。(6日朝 漁業被害の拡大を確認)
8月10日	当所が赤潮調査を実施し, 本県海域で着色域はみられず, 細胞密度は最高7cells/mlまで減少したため, <i>C. antiqua</i> による赤潮の終息を確認。(なお <i>Cochlodinium polykrikoides</i> が警報レベルまで増加したため, <i>C. antiqua</i> に対する赤潮警報は, 同種に対象を転換して継続し, 8月13日に解除した。)
9月1日	当所の調査で, <i>C. antiqua</i> を再確認 (1～2cells/ml) した。その後, 本県沿岸で数cells/ml確認。
9月10日	熊本県調査で, 同種を45cells/ml確認したため, <i>C. antiqua</i> に関する赤潮注意報を発令。
9月11日	当所の赤潮調査で, 同種を14cells/ml確認。
9月25日	24日の熊本県調査で, 本県に近い樋島以南の海域では <i>C. antiqua</i> が確認されていないこと, 観察される同種の細胞は小型のものが含まれ, 増殖のピークは過ぎたものと思われることから, <i>C. antiqua</i> 赤潮の終息を確認。

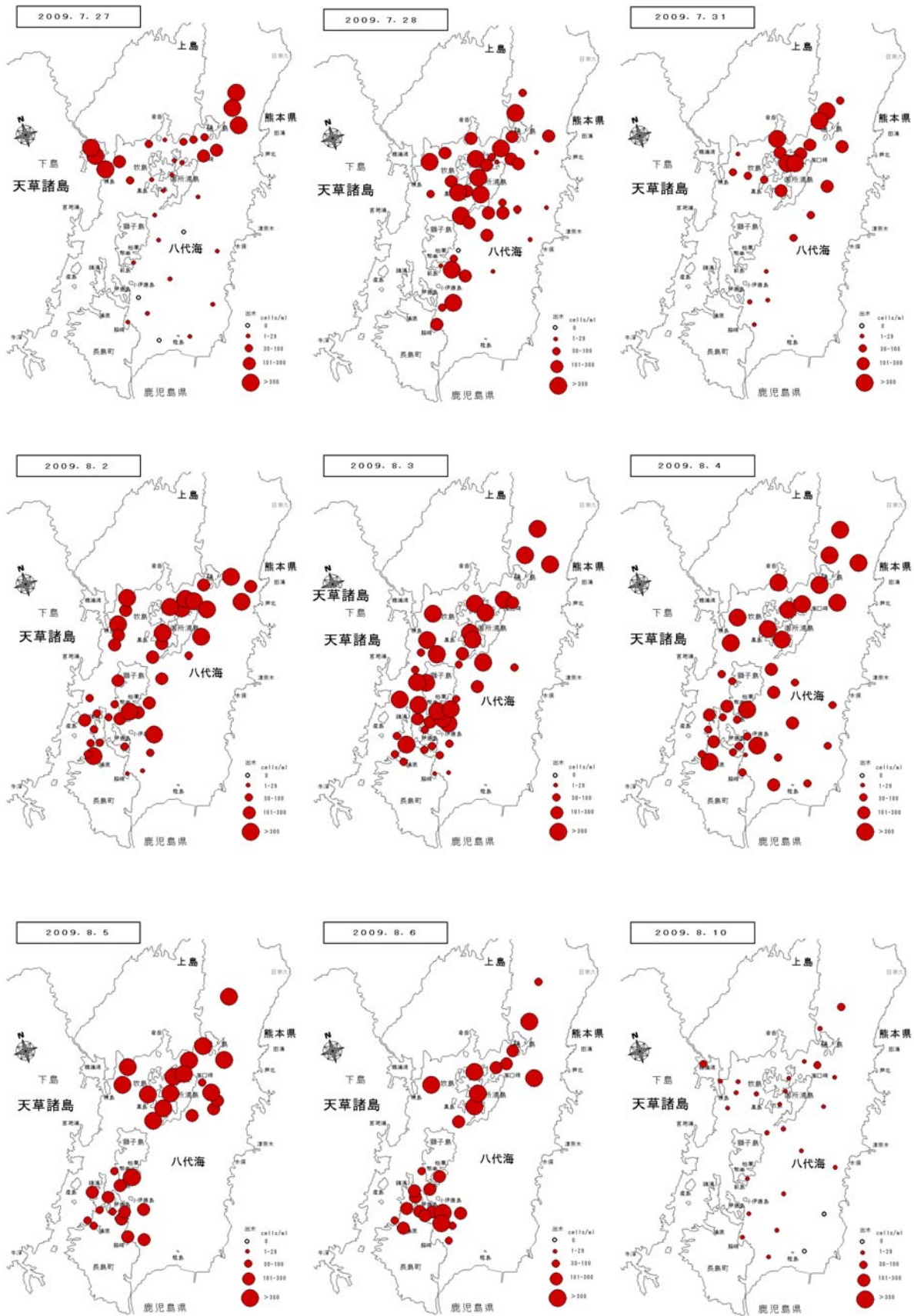


図1 八代海における *C. antiqua* (最高細胞密度) の分布の推移 (2009年)

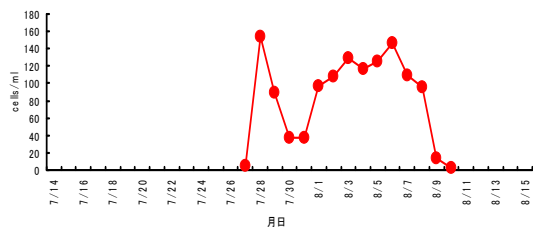


図2 八代海における *C. antiqua* の平均最高細胞密度の推移 (2009年)

表4 *C. antiqua* 赤潮による被害状況 (2009年)

対象	被害尾数 (尾)
ブリ3年魚 (5~6kg)	175,000
ブリ2年魚 (2~3kg)	977,000
ブリ当年魚 (250~300g)	62,000
推定被害額	2,032,000千円

(水産振興課調べ)

2 漁業被害状況

2009年の *C. antiqua* 赤潮は、最終的に八代海のほぼ全域に拡大し、本県での *C. antiqua* の最高細胞密度は 3,000cells/ml に達した。そのため、過去の事例を大幅に上回る甚大な被害が発生した (表1)。被害状況の詳細を表4に示す。

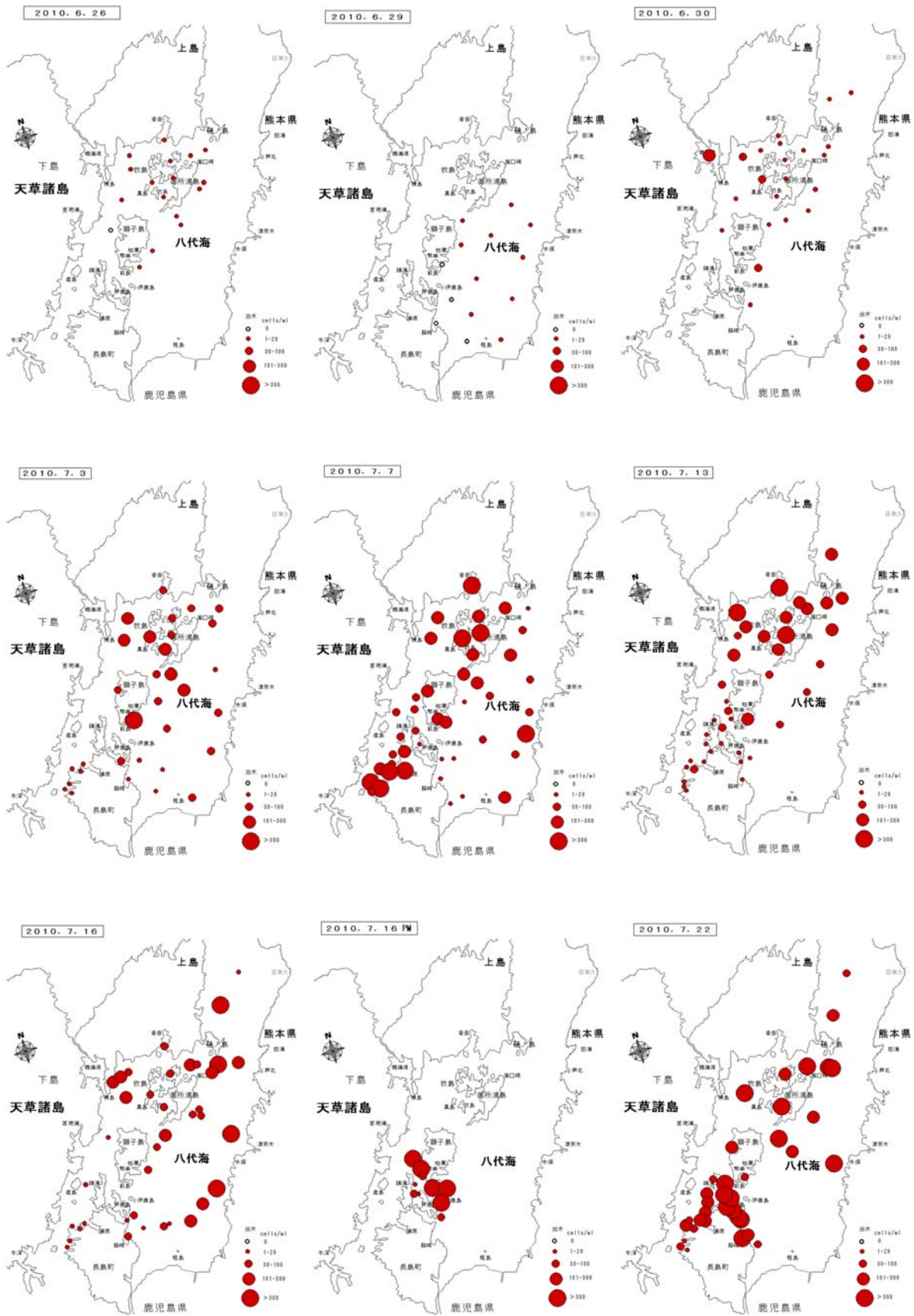
[2010年]

1 細胞密度の推移

C. antiqua 赤潮の発生期間、場所、最高細胞密度、発生状況を表5に示す。図3、図4に八代海における *C. antiqua* の分布及び各調査点の最高細胞密度を平均した平均最高細胞密度の推移を示す。

表5 *C. antiqua* 赤潮の発生期間、場所、最高細胞密度、発生状況 (2010年)

a 発生期間	2010年6月30日~8月2日 (34日間)
b 発生場所	八代海南部
c 最高細胞密度	2,260cells/ml (7/22 東町漁協調査; 脇崎)
d 発生状況	
6月26日	獅子島沿岸で <i>C. antiqua</i> 3~4cells/mlを確認。
6月29日	当所が赤潮調査を実施し、シャトネラ属を1~8cells/ml確認。 (本県内の最高細胞密度は、7cells/ml)
6月30日	最高39cells/mlの <i>C. antiqua</i> を確認したため、 <i>C. antiqua</i> に関する赤潮注意報を発令。
7月2日	最高37cells/mlの <i>C. antiqua</i> を確認し、本県全域で増加傾向にあることから、 <i>C. antiqua</i> に関する赤潮警報を発令。
7月3日	当所が赤潮調査を実施し、獅子島の幣串から柏栗にかけて <i>C. antiqua</i> による着色を確認。
7月4日~10日	長島の北西海域に着色域が見られ、また他の海域でも細胞密度が増加。長島沿岸各地で <i>C. antiqua</i> が同時多発的に発生している状況。主に長島西側の漁場で被害が発生。
7月8日	養殖ブリの被害を発表 (2年~3年物ブリが2万尾)。 鹿児島県赤潮緊急対策本部を設置。
7月11日~	細胞密度は減少し、小康状態が続く。
7月15日	鹿児島県は、14日までに、長島の西側の漁場を中心に38万9千尾がへい死したと発表。
7月16日~	午後から、八代海中部海域からの濃密な着色域が、獅子島~伊唐間に流入。その後も、着色域が長島~伊唐~獅子島間の漁場に流入することを繰り返す。
7月20日~24日	長島沿岸や八代海に着色域が拡がり、長島~伊唐~薄井に赤潮が滞留し細胞密度が増加。被害が拡大。
7月26日	鹿児島県は、25日までに養殖ブリ、カンパチが約144万4千尾へい死したと発表。
7月28日~	細胞密度はほとんど2桁台まで減少し、その後、7月31日の東町漁協の調査で県内では <i>C. antiqua</i> は観測されず。
8月2日	8月1日に当所が調査を行い、本県海域内では <i>C. antiqua</i> 細胞は確認されず、熊本県側でも1桁台まで減少しており、赤潮警報を解除。 (8月9日に県赤潮緊急対策本部を解散)。



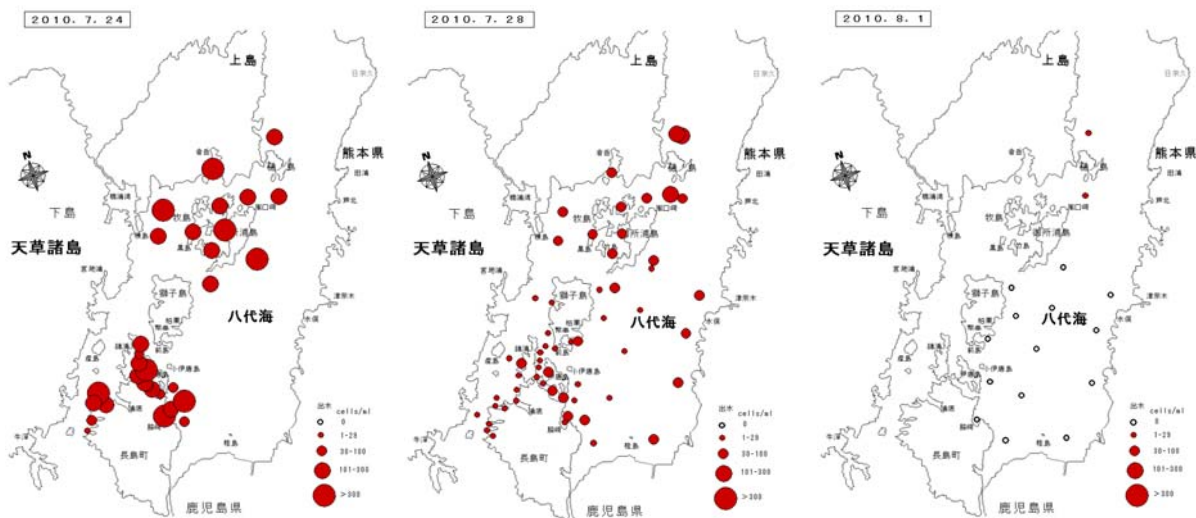


図3 八代海における *C.antiqua* (最高細胞密度) の分布の推移 (2010年)

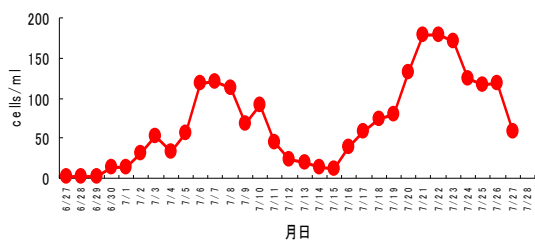


図4 八代海における *C.antiqua* の平均最高細胞密度の推移 (2010年)

考 察

〔2009年〕

2009年の *C.antiqua* による赤潮では、それ以前の八代海における赤潮被害額の合計を単年度で上回る漁業被害が発生した(表1)。漁業被害が拡大した要因について考察する。

C.antiqua 赤潮の拡大状況をみると、これまで発生した *C.antiqua* 赤潮と同様に、八代海中央部(獅子島東側)から南下して本県海域に流入しただけでなく、8月3日には長島西岸の漁場で養殖魚のへい死が発生したように、天草下島方向(獅子島西側)からも赤潮が流入した(表3, 図1)。このように *C.antiqua* 赤潮が広範囲かつ高密度に発生し、それが長期間継続した。東町漁協では、赤潮対策として獅子島の漁場の生簀を、西側の避難漁場に移動していたが、避難漁場にも広範囲かつ高密度で流入した。最終的には八代海全域(有明海を含め)で赤潮が発生したため、赤潮防除対策として実施した粘土等の散布も効果的に行えず、漁業被害が拡大したものと考えられる。

〔2010年〕

2010年の *C.antiqua* 赤潮は、2009年やそれ以前に発生した *C.antiqua* 赤潮と異なる以下に示す特徴があった。

(1) 各養殖漁場での同時発生

これまで発生した *C.antiqua* 赤潮の多くは、八代海中部～北部で増殖した着色域が、本県海域へ南

2 漁業被害状況

2010年の *C.antiqua* 赤潮は、2009年と同様に、最終的に八代海のほぼ全域に拡大し、本県での *C.antiqua* の最高細胞密度は 2,260cells/ml に達した。また発生期間は1ヶ月以上と長期になり、2009年をさらに上回る甚大な被害が発生した。被害額は、本県でこれまで発生した全ての有害プランクトンによる赤潮のなかで過去最高額となった(表1)。被害状況の詳細を表6に示す。

表6 *C.antiqua* 赤潮による被害状況 (2010年)

対象	被害尾数(尾)
ブリ3年魚(5~6kg)	77,000
ブリ2年魚(2.5~3kg)	1,472,000
ブリ当年魚(100~200g)	142,000
カンパチ2・3年魚(2.2~4kg)	12,000
推定被害額	3,680,000千円

(水産振興課調べ)

下・集積していたが、今回の赤潮は発生初期に本県沿岸において増殖し、赤潮化した。

(2) 早期発生

2009年の*C.antiqua*赤潮は、7月下旬に赤潮化した。2010年は6月下旬からと、前年より約1ヶ月早く発生した。なお、これまで本県の*C.antiqua*赤潮は7月中旬以降に発生することがほとんどであり、それと比較しても2010年は約2週間早く発生した。

(3) 長期間継続

これまで発生した*C.antiqua*赤潮は、例外はあるものの、発生から約2週間以内で終息しているが、2010年は1ヶ月以上の長期間継続した。

最終的には2009年と同様に、八代海全域（有明海を含め）で赤潮が発生したため、漁業被害が拡大したものと考えられる。

謝 辞

赤潮調査にご協力いただいた東町漁業協同組合職員の方々、漁船を提供していただいた東町漁業協同組合所属の中橋義行氏、割地一人氏、長友真一氏に感謝申し上げます。2010年に臨時赤潮調査にご協力いただいた、鹿児島県水産技術開発センターの職員の方々に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 平成 21 年度 独立行政法人水産総合研究センター 水産業関係研究開発推進会議 漁場環境保全関係研究開発推進特別部会 赤潮・貝毒部会資料, 2009.
- 2) 平成 22 年度 独立行政法人水産総合研究センター 水産業関係研究開発推進会議 漁場環境保全関係研究開発推進特別部会 赤潮・貝毒部会資料, 2010.