

(ノート)

伊万里湾佐賀県海域における *Heterocapsa circularisquama* 赤潮 および貧酸素水塊の発生による養殖マガキのへい死への影響 (2013)

河口真弓・西山嘉乃・野口浩介・吉田幸史・藤崎 博・寺田雅彦・明田川貴子・江口泰蔵

(Note) Influence of Mortality in Cultured Oyster *Crassostrea gigas* by A Red Tide
of *Heterocapsa circularisquama* and Hypoxias in the Saga Imari Bay (2013)

Mayumi KAWAGUCHI, Kano NISHIYAMA, Kohsuke NOGUCHI, Yukifumi YOSHIDA, Hiroshi FUJISAKI,
Masahiko TERADA, Takako AKETAGAWA and Taizo EGUCHI

渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* による赤潮は、西日本沿岸においてしばしば発生している。本種は、二枚貝および巻貝に対して特異的に被害を及ぼすことが知られている¹⁾。佐賀県北部沿岸域における *H. circularisquama* 赤潮の発生状況を表1に示す。本種の赤潮は本海域では伊万里湾でのみ発生しており、2002年と2003年には、養殖アコヤガイへの被害が発生した。

このような中、2012年²⁾に引き続き、2013年の夏季にも図1に示す伊万里湾佐賀県海域において本種の赤潮が発生した。さらに、同時期に伊万里湾佐賀県海域大浦浜地先を中心として貧酸素水塊が発生した。

そこで、2013年夏季の伊万里湾佐賀県海域における *H. circularisquama* 赤潮および貧酸素水塊の発生と養殖マガキのへい死状況について報告する。なお本稿では、DOが40%未満の場合を貧酸素、10%未満の場合を無酸素とした。

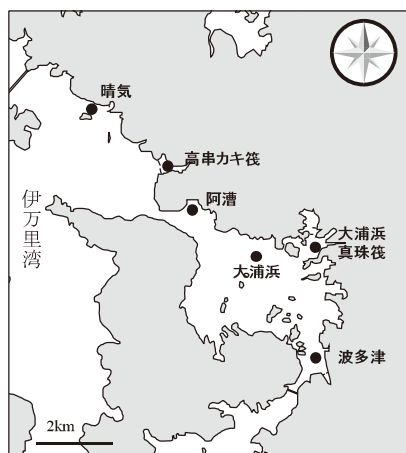


図1 伊万里湾佐賀県海域における調査地点

H. circularisquama 赤潮

伊万里湾佐賀県海域における *H. circularisquama* および珪藻類の細胞密度の推移を図2、図3に示す。また、図4に大浦浜地先における *H. circularisquama* および珪藻類の細胞密度の推移を示す。

H. circularisquama は、8月1日には、阿漕地先においてのみ確認され、最高細胞密度は2 cells/mL (10m層)と低位であった。その後は増加傾向となり、8月20日には、大浦浜地先にて着色域を初認した。最高細胞密度は大浦浜地先周辺の臨時調査点における7,900 cells/mL (0m層)であった。その後、赤潮は拡大を続け、23日には波多津漁港内において65,000 cells/mL (0m層)と、今回の調査期間における最高細胞密度が確認された。29日には全調査地点で高濃度の *H. circularisquama* が確認され、最高細胞密度は高串カキ筏の39,000 cells/mL (1m層)であった。その後は減少傾向となり、9月9日には、最高細胞密度は4 cells/mLと低位であり、着色域も確認されなかった。18日には、全地点で確認されなかったため、*H. circularisquama* 赤潮の終息とした。

一方、珪藻類は本調査期間中、比較的高密度に存在した。なお、優占種は *Leptocylindrus* spp. であった。

海況 (貧酸素水塊)

2013年8月から9月中旬までの大浦浜地先の水温、

塩分、溶存酸素飽和度 (DO) を図5に示す。また、8月29日および9月5日のDOの鉛直断面について図6に示す。降水量は、気象庁HPより、伊万里観測所のデータを用いた。なお、地点名は図1のとおりである。

大浦浜地先における水温及び塩分について述べると、8月4日から5日にかけての252.0mmの降雨により、6日には表層の塩分が22.5psuに低下し、成層化した。8月中旬には表層の水温が上昇し、20日には32.9℃に達した。また、表層の塩分は回復し、30.8psuとなった。8月下旬には、23日から26日にかけて189.0mm、29日から翌月1日にかけて290.5mmと、まとまった降雨があり、表層の水温および塩分が低下した。このように、表層および底層の差は、8月上旬および下旬は塩分、8月中旬は水温で見られた。

DOは、表層については、本調査期間中概ね100%を超えていた。特に赤潮の発生期間は最高で200%を超えるなど、過飽和の状態が続いた。一方、底層は、8月1日にはおよそ56%であったが、その後、低下が続き13日には、水深8m以下で貧酸素水塊が発生した。さらに、27日には底層直上で無酸素となった。9月3日には、鉛直混合により、水深3.0mまで貧酸素水塊が上昇した。5日には引き続き中層で貧酸素水塊が確認され、水深3.0mから8.5mは40%未満、特に水深4.5mから5.0mでは10%未満の無酸素状態であった。その後、貧酸素水塊は解消に向かい18日には確認されなかった。なお、伊万里湾佐賀県海域における貧酸素水塊は大浦浜地先を中心に発生した(図6)。

被害状況(養殖マガキなど)

伊万里湾佐賀県海域において、養殖二枚貝(マガキ、アコヤガイ、アカガイ)や天然マガキのへい死が確認された。特に被害の大きかった大浦浜地先における養殖マガキの状況を纏めた。

大浦浜地先における養殖マガキのへい死状況を10月18日および10月30日に調査した。調査対象は、原盤の垂下水深が異なる4名のマガキ養殖業者(A~D)とした。調査結果を表2に示す。Aは水深0.5mから0.35m間隔の8枚吊であり、平均へい死率は、2m以浅では66.7%~93.8%、2m以深では100%であった。Bは、水深0.7mから0.2m間隔の6枚吊りであり、平均へい

死率は、2m以浅では27.5%~72.7%であった。Cは水深1.0mから0.3m間隔の5枚吊であり、平均へい死率は、2m以浅では13.0%~66.3%、2m以深では100%であった。Dは水深2.0mから0.3m間隔の6枚吊であり、平均へい死率は、2m以深では89.6%~100%であった。

このように、2013年夏期における大浦浜地先では、*H. circularisquama* 赤潮が発生しただけでなく、ほぼ同時期に貧酸素水塊が発生し、さらに最高水温が32℃を超えるなど、養殖マガキにとって大変厳しい環境であり、平年と比べて高いへい死率であった。特に、2m以深ではほぼ全てのカキがへい死しており、貧酸素水塊による影響が強かったものと推測された。

謝 辞

独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所坂本節子主任研究員には*H. circularisquama*の同定を行っていただきました。ここに深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 松山幸彦(2003):有害渦鞭毛藻*Heterocapsa circularisquama*に関する生理生態学的研究-I *H. circularisquama* 赤潮の発生および分布拡大機構に影響する環境要因等の解明, 水研センター研報, 7, 24-105.
- 2) 西山嘉乃・河口真弓・吉田幸史・野口浩介・寺田雅彦・明田川貴子・江口泰蔵(2014):2012年に伊万里湾佐賀県海域で発生した*Heterocapsa circularisquama* 赤潮, 佐玄水振七研報, 6, 123-124.

表1 佐賀県北部沿岸域における *H. circularisquama* 赤潮の発生および被害状況

年	通報番号*	期間	海域	最高細胞密度 (cells/mL)	その他赤潮構成種	被害の有無	被害魚種	被害数 (個)	被害額 (千円)
1995**	SA-06	8/2 ~ 8/30	伊万里湾	3,080	無	無			
1996	SA-06	9/2 ~ 9/20	伊万里湾	5,300	無	無			
1999	SA-12	8/16 ~ 9/27	伊万里湾	4,050	無	無			
2000	SA-10	8/18 ~ 9/11	伊万里湾	310	無	無			
2002	SA-09	7/26 ~ 7/27	伊万里湾	1,840	無	有	養殖アコヤガイ (1~2才)	約 5,000 (へい死)	不明
2003	SA-12	9/8 ~ 9/29	伊万里湾	18,800	無	有	養殖アコヤガイ (1才)	約 135,000 (へい死)	不明
2004	SA-06	8/2 ~ 8/6	伊万里湾	3,615	無	無			
2012	SA-17	8/30 ~ 9/9	伊万里湾	3,150	無	有	天然・養殖マガキ 養殖アコヤガイ	不明	不明
2013	SA-21	8/20 ~ 9/17	伊万里湾	65,000	有 (珪藻類)	有	天然・養殖マガキ 養殖アコヤガイ 養殖アカガイ	不明	不明

*九州漁業調整事務所への通報番号,***Heterocapsa* sp. と報告

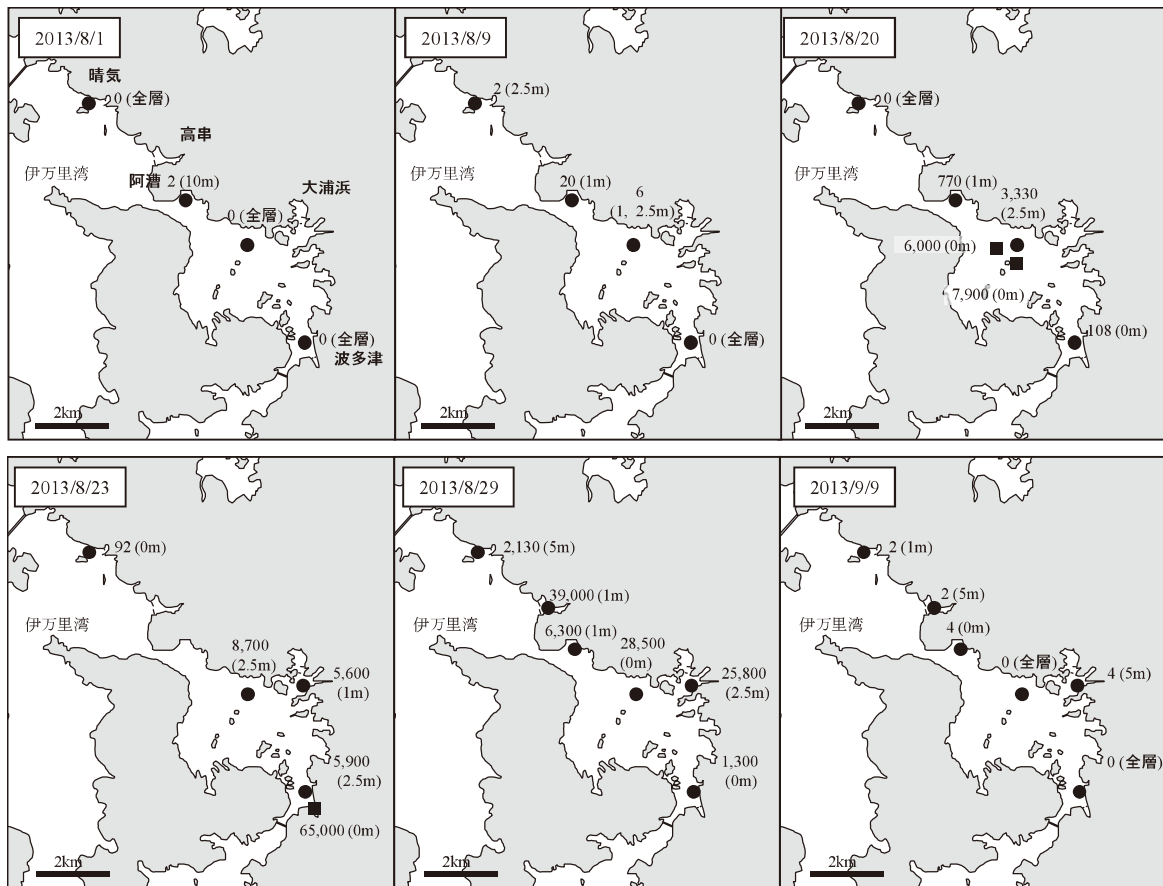


図2 *H. circularisquama* の最高細胞密度 (cells/mL) および最高細胞密度が確認された水深 (m) 調査層は0m, 1m, 2.5m, 5m, 10m, B-1m. ●は調査点, ■は臨時調査点, ○(全層)は全層で確認されなかったことを示す

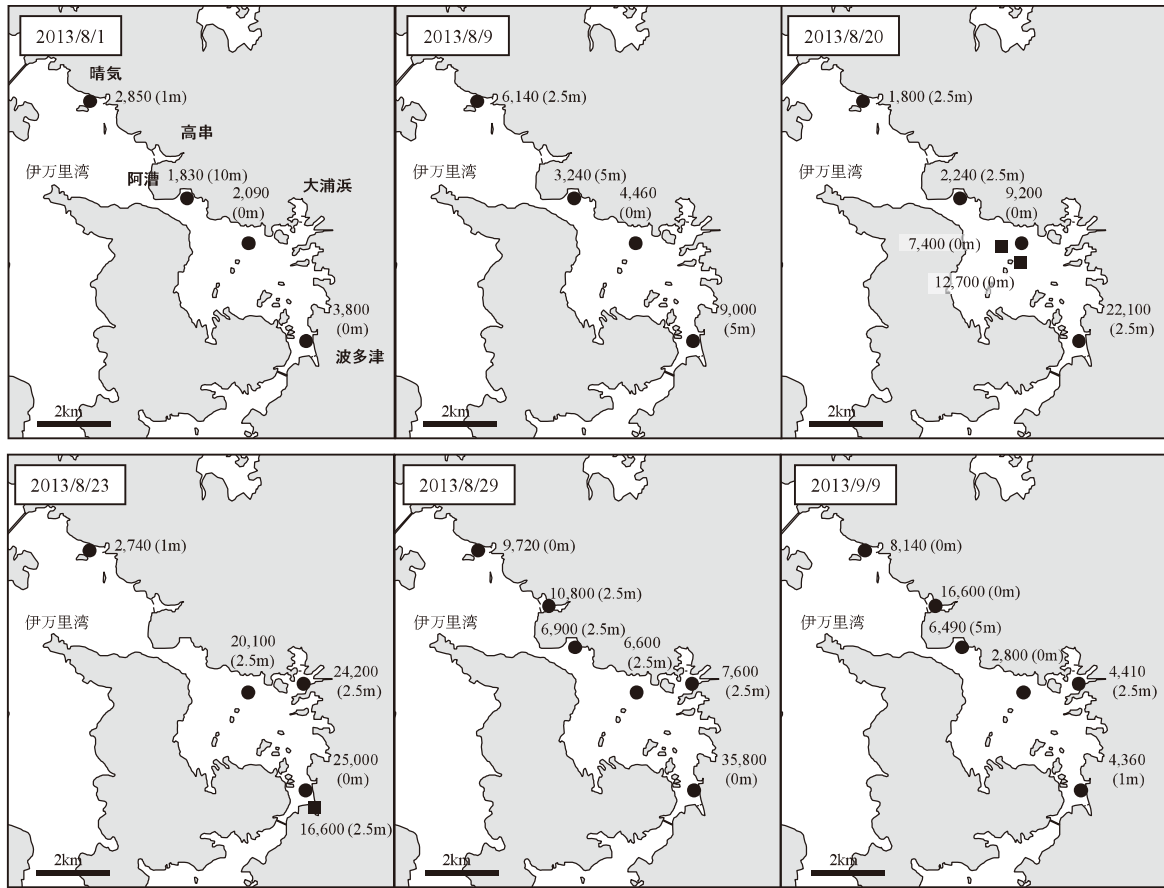


図3 珪藻類の合計最高細胞密度 (cells/mL) および最高細胞密度が確認された水深 (m)
 調査層は0m, 1m, 2.5m, 5m, 10m, B-1m。●は調査点, ■は臨時調査点, ○(全層)は全層で確認されなかったことを示す

表2 大浦浜地先における養殖マガキのへい死状況 (2013年8～9月)

垂下水深 (m)	平均へい死率 (%)			
	A	B	C	D
0.5～0.9	81.8	27.5		
1.0～1.4	66.7	34.0	13.0	
1.5～1.9	93.8	72.7	66.3	
2.0～2.4	100.0		100.0	89.6
2.5～2.9	100.0			100.0
3.0～3.4	100.0			100.0
3.5～3.9				100.0

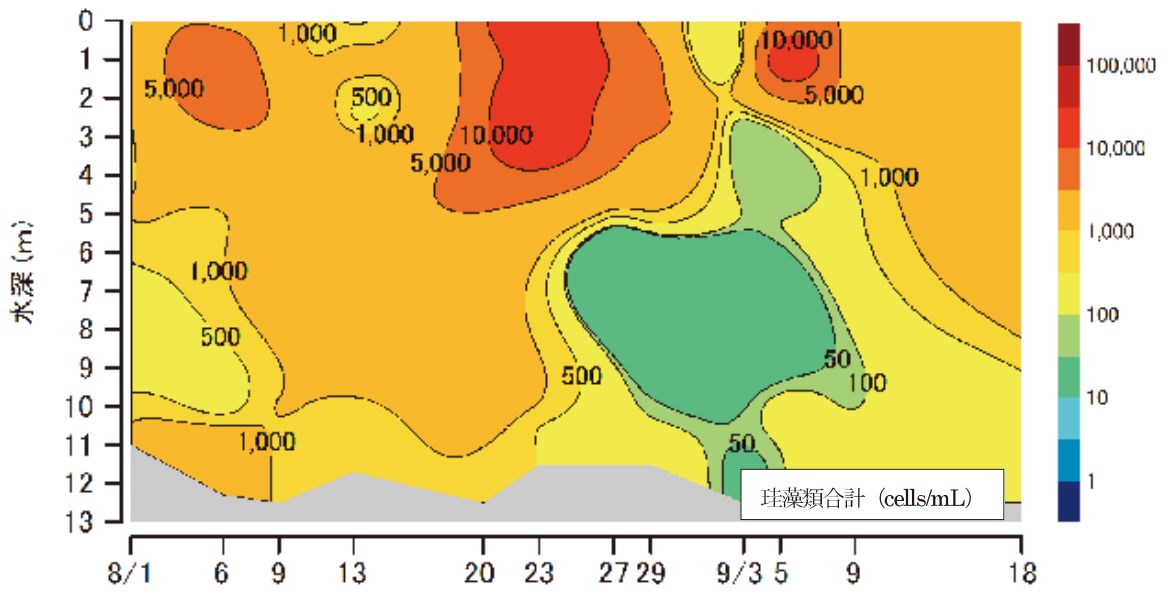
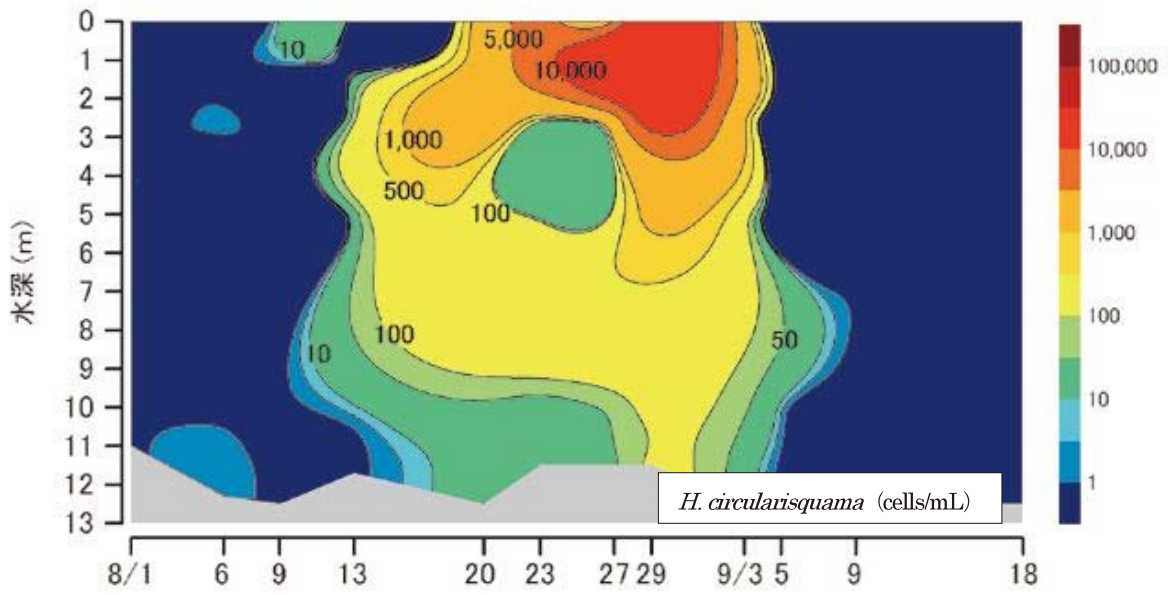


図4 大浦浜地先における *H.circularisquama* と珪藻類の推移

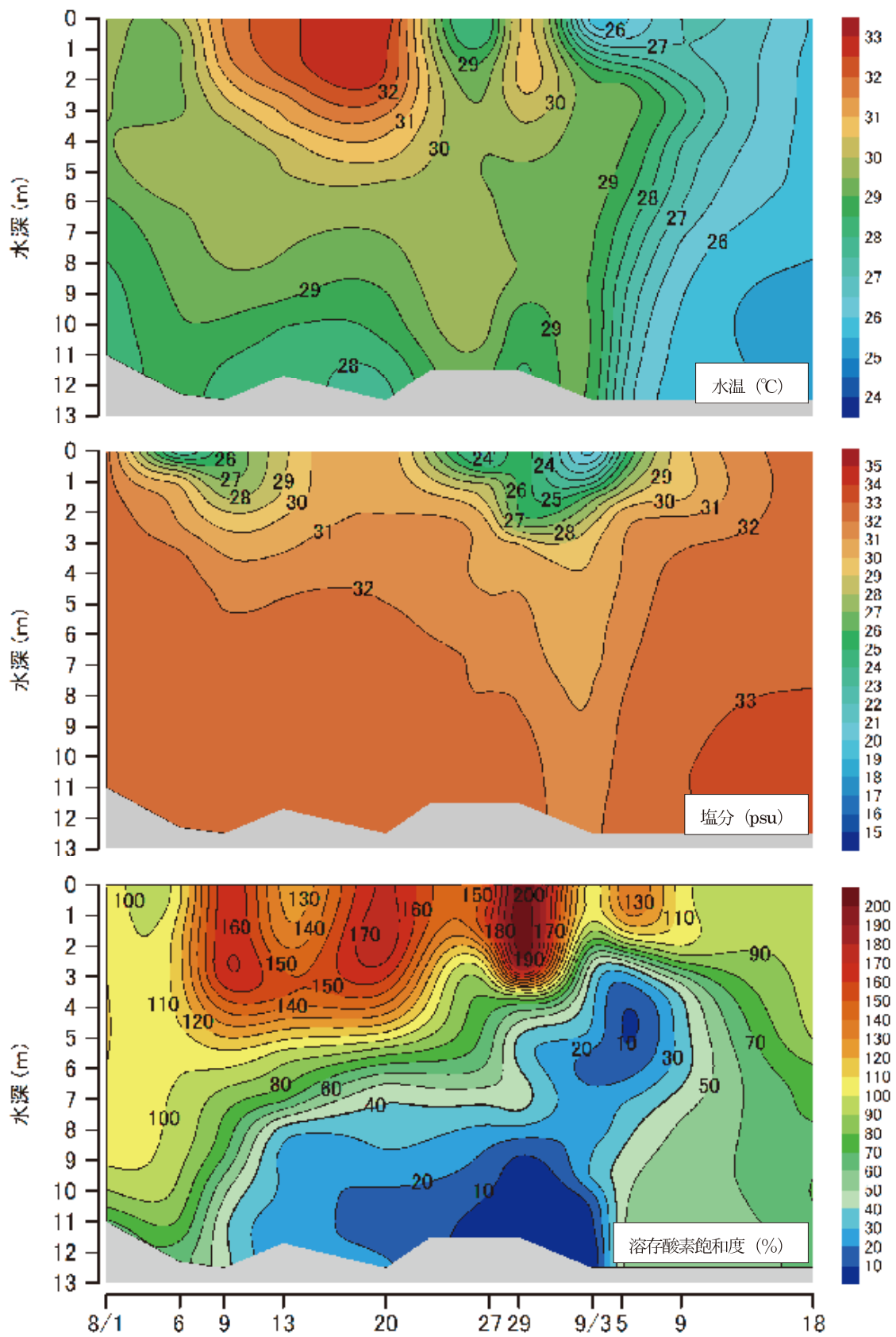


図5 大浦浜地先における水質（水温、塩分、溶存酸素飽和度）の推移

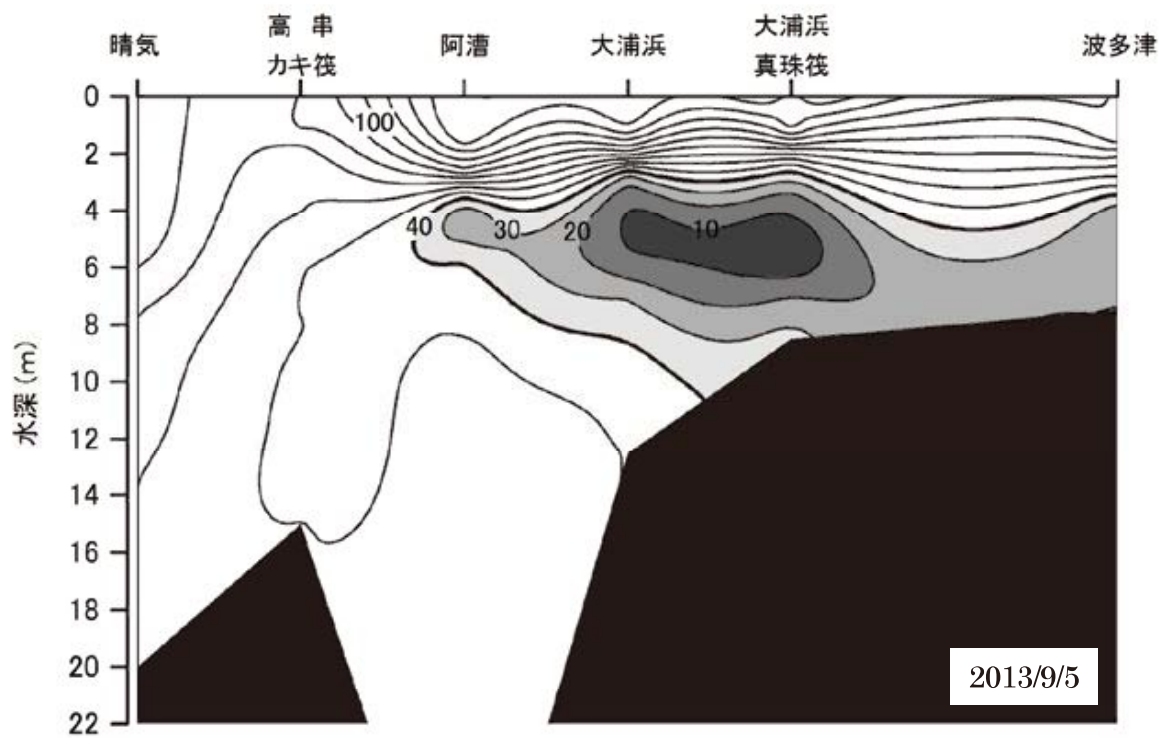
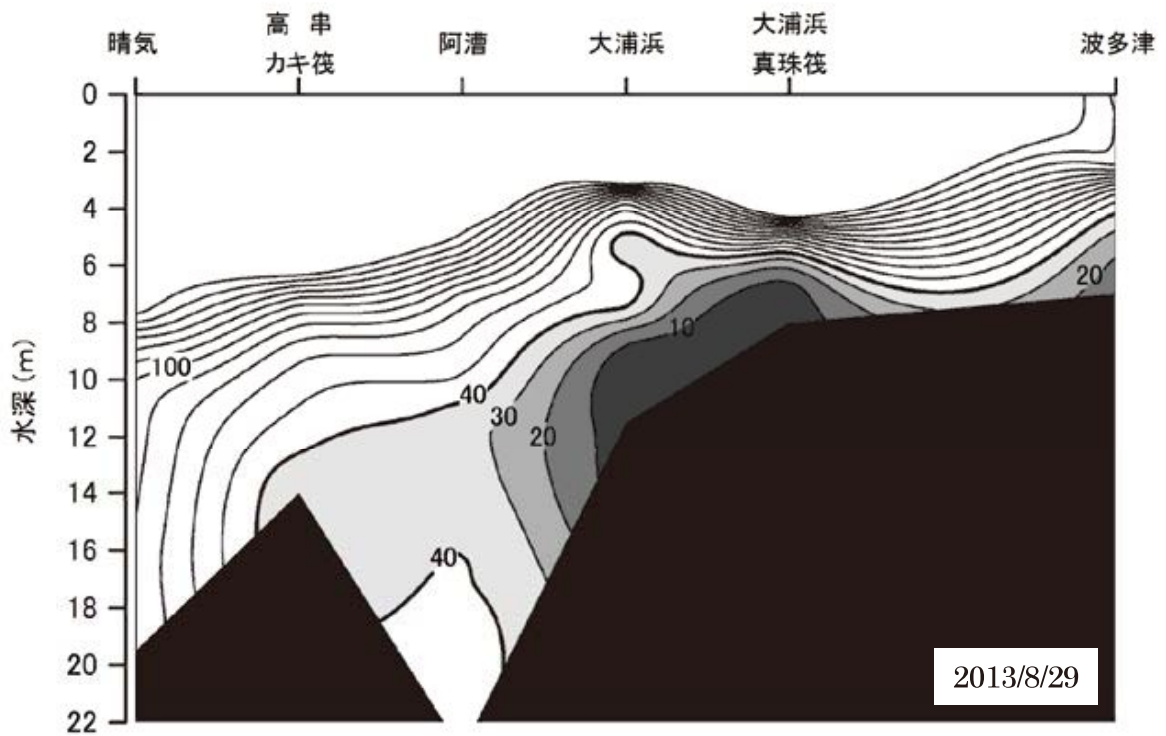
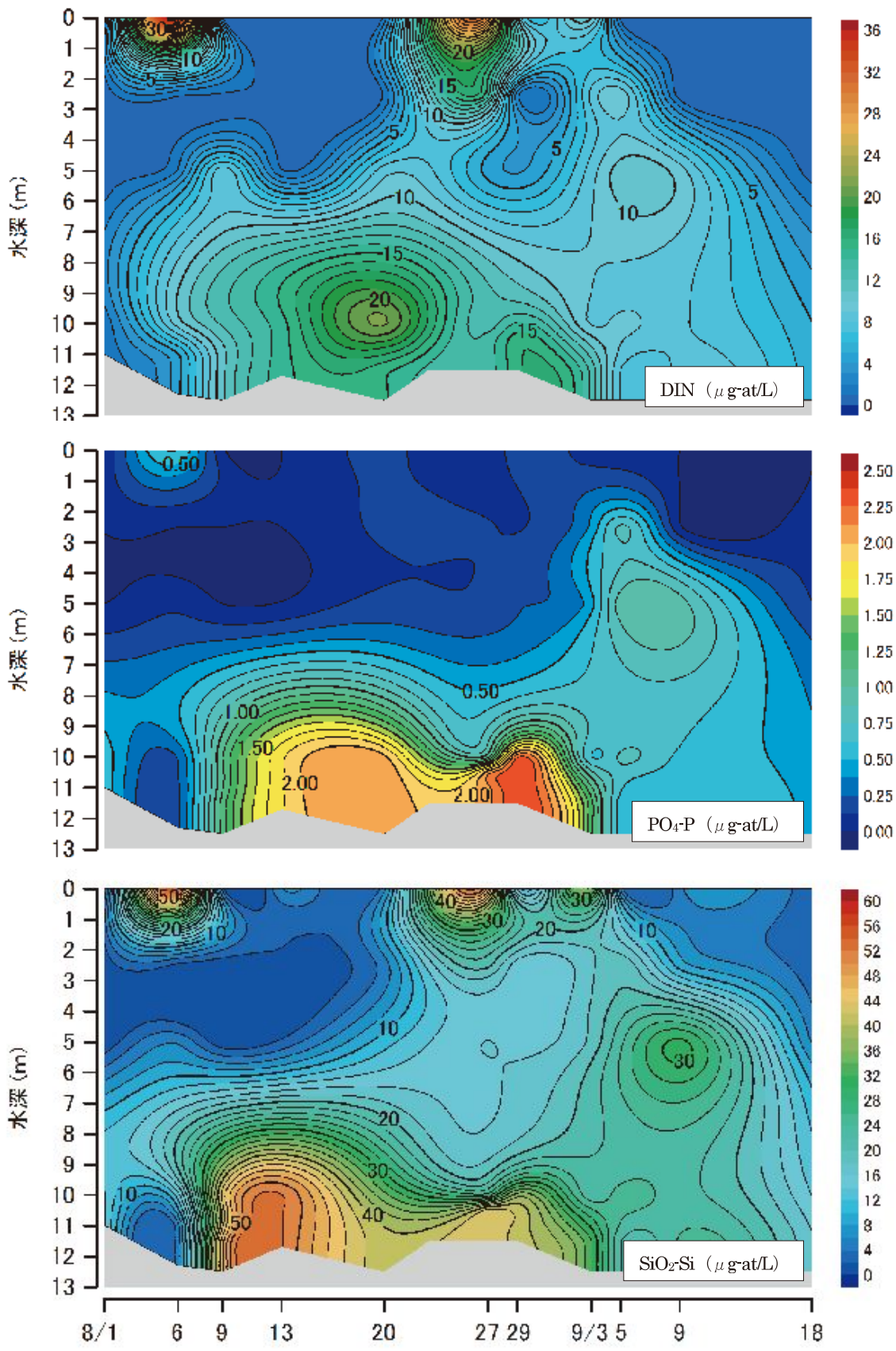


図6 伊万里湾佐賀県海域における溶存酸素飽和度 (%) の鉛直断面図



付図 大浦浜地先における水質 (DIN, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$) の推移