

有明海佐賀県海域で 2010 年夏季に発生した タイラギ 1 歳貝の大量斃死について

荒巻 裕・大隈 斉

Mortality of Pen-Shell, *Atrina pectinata* at the Age of 1 in the Ariake Sound off Saga Prefecture

Hiroshi ARAMAKI and Hitoshi OHKUMA

はじめに

タイラギ *Atrina pectinata* は、有明海佐賀県海域における冬季の主要漁獲対象種であるが、2001 年度以降 2008 年度までの 8 年間、原因不明の「立ち枯れ斃死」の発生により漁獲量は低迷を極めた。特に、この 8 年間のうちの 4 年間については休漁を余儀なくされる資源状況となるなど、この間のタイラギ漁業者の漁業経営は極めて厳しい状況であった。

このような中、2008 年夏季に、近年ではほとんど生息がみられなかった佐賀県鹿島市沖から太良町沖の広範囲にわたって着底した大量の稚貝が、その後も順調に生育したことから操業可能な漁場が形成され、2009 年度漁期は、貝柱重量で 13 年ぶりに 100 トンを超える水揚げを記録するに至った。この主力漁場には、多数のタイラギが生息していたため、漁期中に漁獲できなかったものが「取り残し」となり、翌 2010 年度漁期の漁獲対象として期待されていたものの、2010 年 7 月～8 月にかけて大量斃死が発生し、ほぼ全滅した。

本報では、「取り残し」たタイラギが、正常に生育していることを確認していた 2010 年 6 月から、斃死を初認した同年 7 月、ほぼ全滅した同年 8 月までの経過を述べるとともに、環境との関連からその斃死原因を考察したので報告する。

材料および方法

1. 生息状況調査

生息状況調査は、図 1 に示すように、「取り残し」た 2008 年級群の高密度分布域の範囲内および周辺に設定した地点のうち、斃死状況や海況等に応じ、毎回 4～7 地

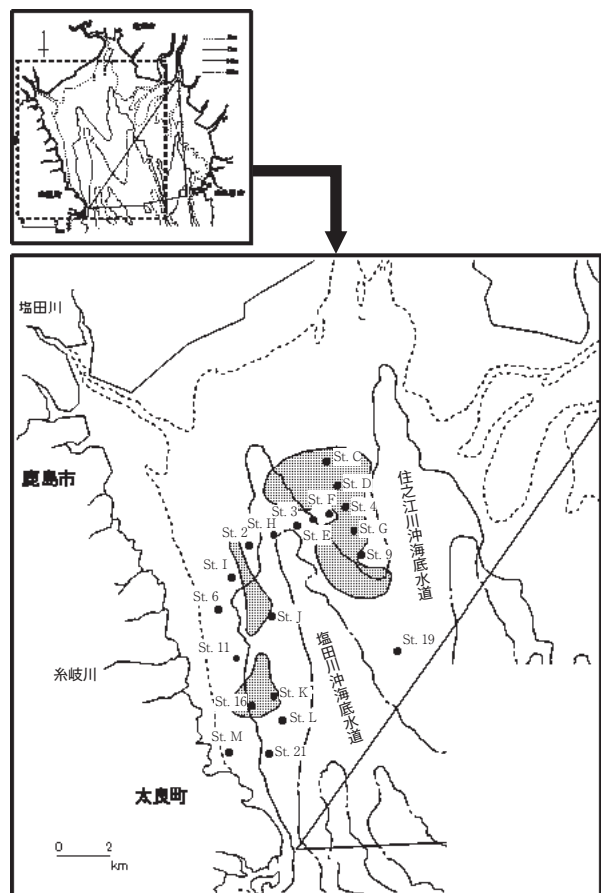


図 1 生息状況調査地点

■ : 2008 年級群の高密度分布域
● : 調査地点

点で実施した。

各地点において、ヘルメット式潜水士が海底を移動しながら 5 分間の目視観察により生死に関わらずタイラギを採取し、生息密度は 1 m²あたりの生貝個数、斃死率は採取した全個体に占める死貝の割合として算出した。なお、これまで当センターで実施してきたライン調査の実績から、目視観察 1 分間あたりの面積を 10 m²とし、生息密度等を求めた。

2. 水質・底質調査

水質・底質調査は、生息状況調査と同時に実施した。水質は、多項目水質計 (HYDRORAB 製 Minisonde) により、底層の水温、塩分 (PSU)、溶存酸素量 (以下、DO) を測定した。底質は、内径 80mm のアクリルコアサンプラーを用いて柱状採取し、表面から 5cm までの層を採取して攪拌したものを試料とし、泥温、pH、酸揮発性硫化物 (以下、AVS)、化学的酸素要求量 (以下、COD) 強熱減量 (以下、IL) を測定した。泥温、pH は pH 計 (testo 206-pH2) で、AVS はガス検知管法で、COD は水質汚濁調査指針 (1980) の方法で、IL は 550℃ 1 時間で測定した。さらに、これらと同時に、5cm 層の底質間隙水中の Free-H₂S 濃度についても、管原ら¹⁾の方法で測定した。

また、斃死がみられ始めた 7 月 16 日 (中潮: 旧暦 6 月 4 日) には、水温、塩分の状況を詳細に把握するために、図 2 に示した地点において、早朝の最干潮時間帯におけ

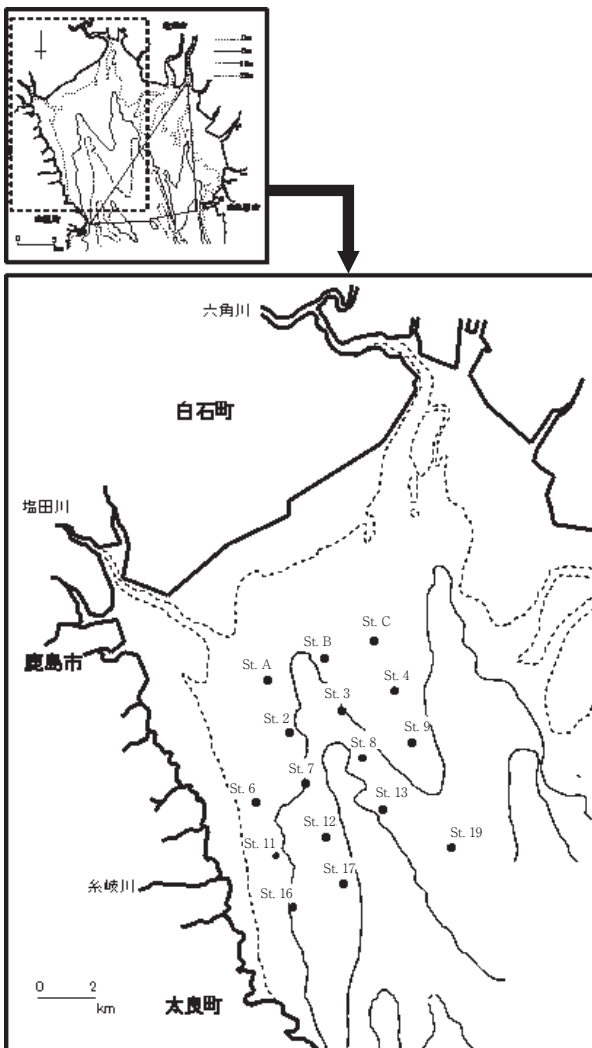


図 2 塩分調査地点 (2010 年 7 月 16 日)

る水温、塩分を水深 1m 毎に調べた。

3. 気象状況

調査期間における気温、降水量は、佐賀市の佐賀地方気象台のデータを用いた。

結 果

1. 生息状況調査

6 月 10 日から 8 月 5 日までの生息密度の変化を表 1 に、斃死率の変化を図 3 に示した。

6 月 10 日: 4 地点の生息密度は 0.30~3.02 個/m³ の範囲で、いずれの調査点においても、タイラギの斃死等の異常は認められず、この時点では「取り残し」の貝が順調に生育していることを確認した。

7 月 6 日: 5 地点のうち、St. 4 において生息密度が 1.20 個/m³ に低下し、斃死率は 39% で、大量斃死を初認した。また、斃死したタイラギの殻には、腐敗した軟体部が附着して残っているものもあり、この状況から、斃死は始まったばかりで、進行中であることが推察された。なお、その他の調査点では、タイラギの斃死は確認できなかった。

7 月 8 日: St. 4 付近における斃死の拡がりを詳しく調べるため、St. C, D, E, F, G および St. 9 の 6 地点での調査を実施した。その結果、C.D.L.= -2~-3m にある St. C, D, F, G での斃死率は 40~61% であったが、C.D.L.= -4m の St. 9 では 32%、C.D.L.= -5m の St. E では 28% と、低くなっていた。この状況から、この時点での斃死は、住ノ江川沖海底水道と塩田川沖海底水道に挟まれた、平坦な浅海域を中心に進行しているものと思われる。

7 月 13 日: 7 月 8 日に調査を実施した St. F では全ての個体が斃死し、7 月 6 日に異常がなかった St. 3 でも、生息密度は 1.80 個/m³、斃死率は 13% となった。また、太良町の糸岐川河口沖に位置する St. 11 では、生息密度が 0.88 個/m³ と低く、斃死率は 45% であった。これらの結果から、斃死が進行中であること、さらには、局所的 (飛び地的) に斃死エリアが形成されたものと推察された。

7 月 21 日: 生息密度は 0.94~1.64 個/m³ の範囲となっていた。斃死率は 7 月 13 日における調査結果と比較して大きな変化はみられず、軟体部が残った死殻もほとんどみられなくなった。この時点では、新たな斃死エリアも確認できなかったことから、斃死の進行が止まったも

表1 生息密度の変化

単位：個体数/m²

調査地点 (St.)	6月10日	7月6日	7月8日	7月13日	7月21日	8月2日	8月5日
2				1.72			0.00
3	2.72	1.37		1.80	1.64	0.00	
4	3.02	1.20			1.10	0.00	
9			1.23		0.94	0.08	
11				0.88	0.98	0.00	
16	1.00	0.90			1.27	0.00	
19	0.30	0.26					
21		0.10					
C			1.00				0.30
D			4.71				
E			15.50				
F			11.02	0.00			
G			2.59				
H				0.82			
I				1.34			0.00
J				1.43			0.30
K							0.00
L							0.10
M							0.00

のと推察された。

8月2日：St.9以外の4地点で、生息密度が0個/m²となり、全てのタイラギが斃死していることを確認した。また、斃死したタイラギの殻には、腐敗した軟体部が付着して残っているものもみられた。この状況から、7月下旬以降8月2日にかけて大量斃死が再発したものと考えられる。

8月5日：8月5日までの調査で、生息密度は0～0.30個/m²となり、佐賀県鹿島市沖から太良町沖にかけて生息していた「取り残し」のタイラギが、ほぼ全滅に近い状況となっていることを確認した。

2. 水質・底質調査

調査期間を通じて、底層の水温は19.4～26.1℃、塩分は19.7～28.6、DOは0.51～4.82mg/lの範囲で推移した。なお、7月16日の調査結果では、表2に示したとおり、表層の塩分は全調査点のうち、最高でも、最も沖合にあるSt.19の6.8と極めて低かった。底層では、糸岐川河口沖に位置するSt.11で6.6と特異的に低くなっており、この地点周辺は糸岐川からの出水の影響を強く受けているものと思われる。その他の調査点の底層では19～27台と、比較的範囲が広がった(図4, 5)。

底質のAVS, IL, CODおよびFree-H₂S濃度の推移を図6～9に示した。このうち、AVS, IL, CODにつ

いては、2009年と大差なく推移した。一方、Free-H₂S濃度については、7月上旬までは、2009年と大差なかったものの、7月21日に一旦急激に低下してほぼ0となり、8月になると、6月以前のレベルを超え、全地点とも急上昇した。

3. 気象状況

2010年6月～8月の佐賀市の日平均気温は図10に示したとおり、全般に平年よりも高く推移し、特に7月29日以降は28～31℃と、全ての日で平年値を上回った。日降水量は図11に示したとおり、6月下旬と7月中旬に降水量の多い日が4～5日間続いている。特に、St.4で大量斃死を初認した7月6日以前10日間の日降水量をみると、降水量0の日は2日しかなく、降雨がみられた8日間の日降水量は、最大で82.5mm、10日間の降水量の合計は244mmであった。さらに、6月下旬～7月中旬の1ヶ月間の降水量を、旬別に平年値と比較すると、6月下旬は239.0mm(平年値の147%)、7月上旬は85.5mm(同58%)、7月中旬は286.5mm(同255%)となっており、この間の合計降水量611.0mmは、平年値の145%と、かなり多い状況であった。

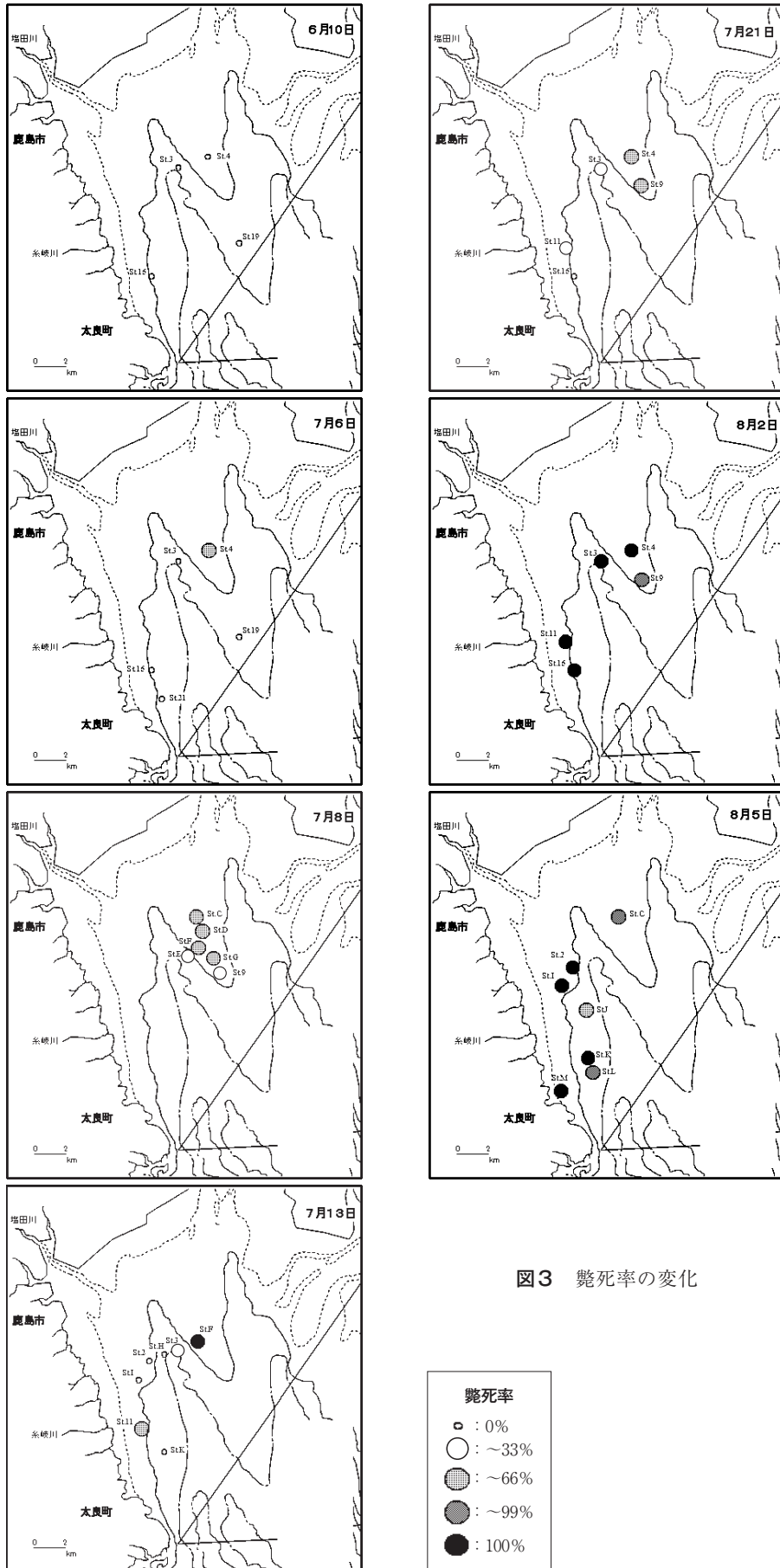


図3 斃死率の変化

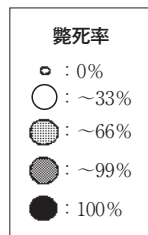


表2 塩分精密調査 (2010.7.16) 結果

水深(m)	調査地点 (St.)															
	A	B	C	2	3	4	6	7	8	9	11	12	13	16	17	19
0	2.6	3.2	2.8	2.7	3.5	2.6	2.7	2.8	5.0	2.7	3.3	3.4	3.2	3.1	3.0	6.8
1	2.7	3.4	3.9	3.5	7.6	6.2	3.3	4.6	10.7	5.7	4.3	4.2	6.4	4.5	4.5	6.9
2	19.1	7.4	13.3	19.8	13.3	6.4	5.9	19.3	10.9	11.0	6.1	13.2	14.4	6.7	16.7	11.0
3	22.5	18.4	23.6	23.2	21.8	22.9	19.1	22.8	21.0	20.6	6.6	22.1	22.3	11.4	21.3	20.2
4		23.5		24.5	24.1	25.5		24.8	24.4	25.9		23.6	24.0	21.8	24.5	24.4
5		24.6			24.7				24.9	26.2		24.5	25.1		24.9	26.1
6					25.4				25.6			26.7	25.7		25.4	27.1
7									26.2			27.0	26.6		26.1	27.4
8									26.8				26.4		26.8	27.4
9									27.0				27.0			
10													27.4			
11													27.5			
12													27.5			

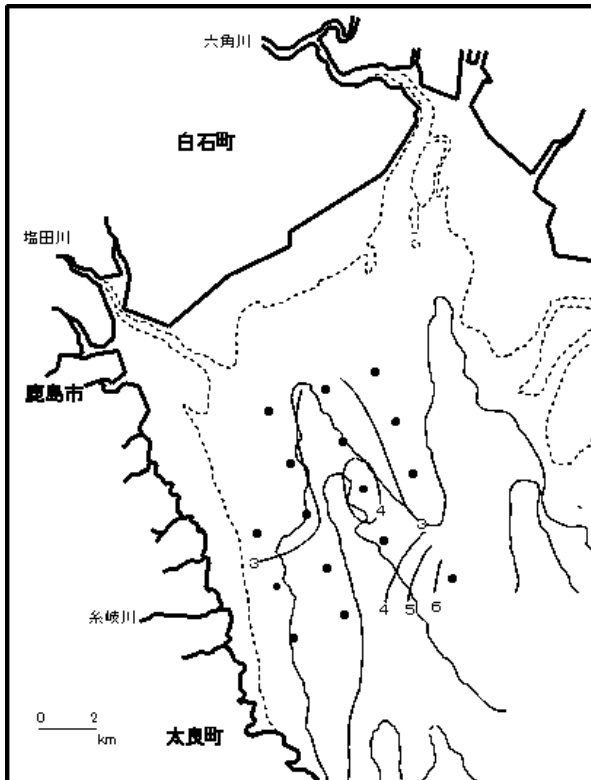


図4 塩分 (表層) の水平分布 (2010年7月16日)

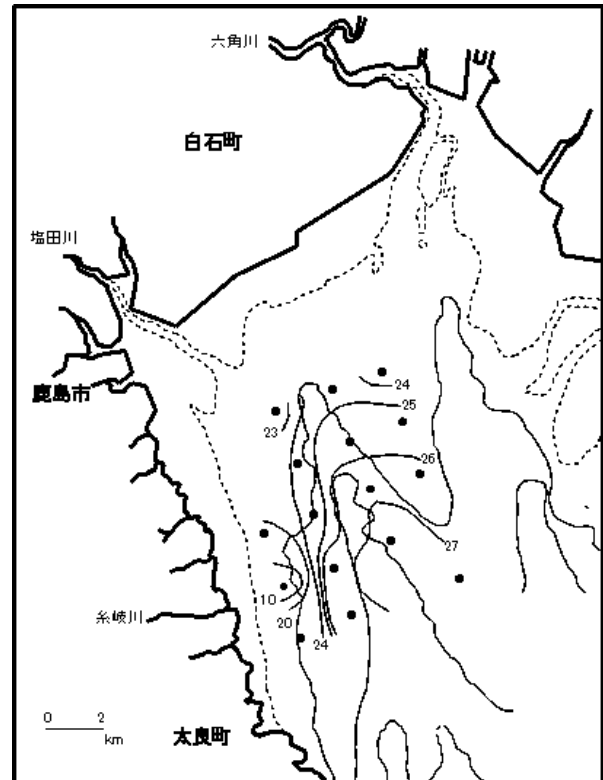


図5 塩分 (底層) の水平分布 (2010年7月16日)

考 察

2010年夏季のタイラギ1歳貝の大量斃死は、7月上旬と7月下旬から8月上旬の2段階で発生したものと考えられる。佐賀市観測点のデータによると、6月23日から7月4日までの間に284.5mm、さらに、7月10日から

15日の間には321.5mmの降雨があったことから、大量の淡水が海域へと流れ込んだものと推察された。直後の7月16日の塩分をみると、斃死がみられたSt.4の底層(4m層)では25.5、3m層では22.9であったが、2m層になると急激に低下して6.4、さらに表層では2.6と極めて低かった。St.4がC.D.L.= -3m程度であることから、7月12日前後の大潮期には、最干潮時の海底は相当

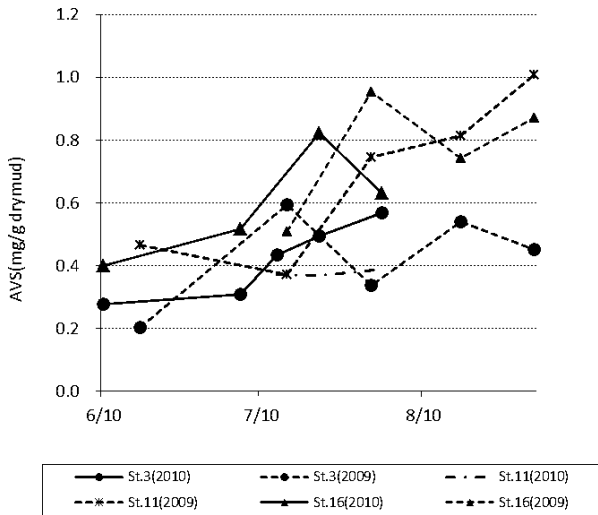


図6 AVSの推移

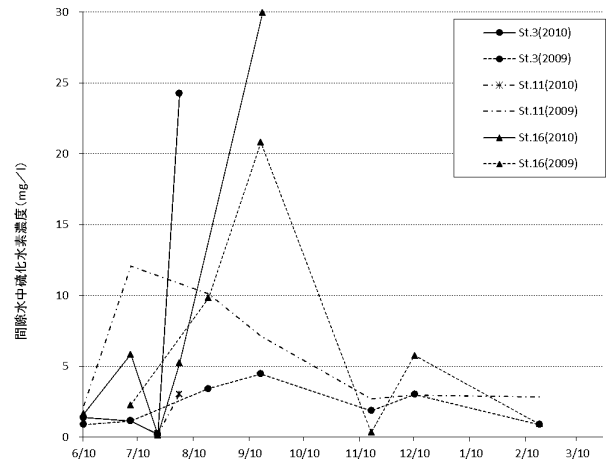


図9 Free-H₂S 濃度の推移

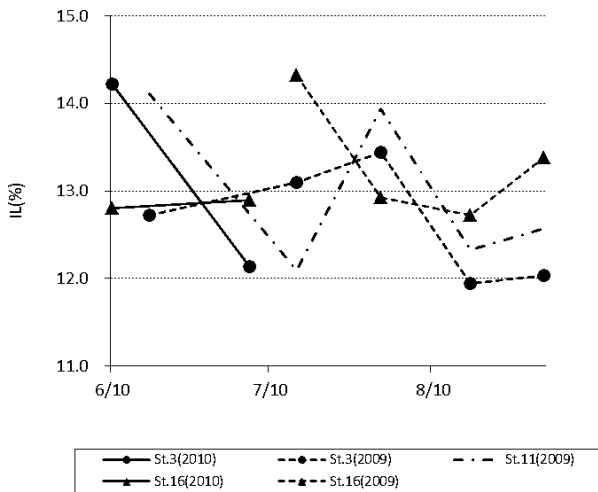


図7 ILの推移

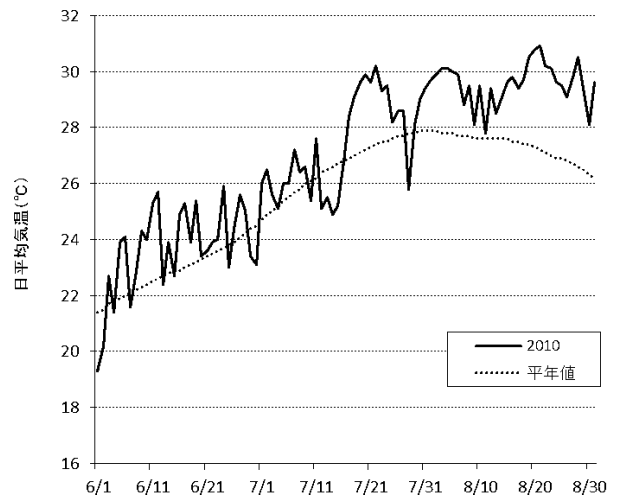


図10 佐賀市観測点における日平均気温の推移

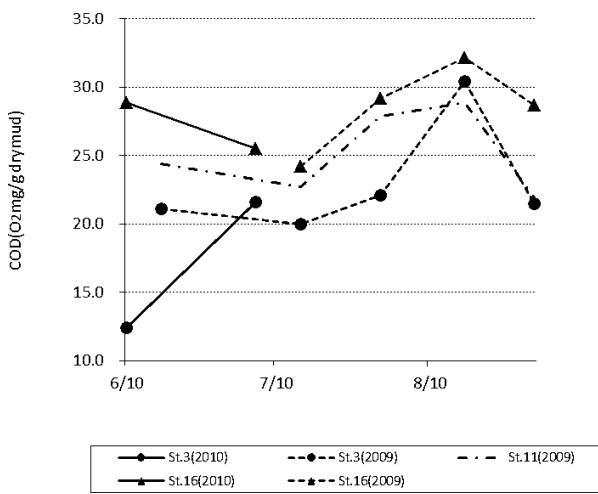


図8 CODの推移

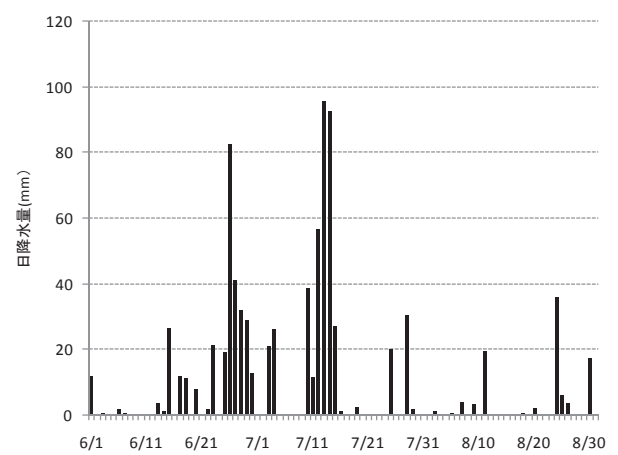


図11 佐賀市観測点における日降水量の推移 (2010)

低塩分になっていたものと考えられる。このような低塩分がタイラギの鰓換水運動へ及ぼす影響については、山元ら²⁾が、瀬戸内産タイラギを用いた実験で、塩分20~23で鰓換水運動が停止し、換水量が0になったことを報告している。このことから、底層が極端に低塩分化した海域ではタイラギが生理的に厳しい状況となり、7月上旬に発生した第1段階の大量斃死につながったものと考えられる。なお、7月16日には、局所的(飛び地的)に斃死が発生した糸岐川地先のSt. 11の底層で6.6と低塩分となっており、このことを支持するものとする。

次に、7月下旬から8月上旬にかけて有明海佐賀県海域全体へと急速に拡大した第2段階の斃死時期の気象、海況をみると、梅雨明けに伴い降水量は少なく、気温は平年よりも高めに推移した。また、日平均風速は3 m/sec程度の風の弱い日が続き、さらには、表、底層の水温、塩分濃度差が大きくなったことにより、海水の鉛直混合がほとんど起きない、成層が極めて発達しやすい環境となった。(独)水産総合研究センター西海区水産研究所のデータによると、タイラギ2008年級群の高密度分布域(図1網掛け部)の西側における底層DOは、2010年7月20日から10日間は、20%程度以下で推移している。タイラギ1歳貝を用いた水温20℃および25℃の室内試験では、48時間無酸素の飼育条件下においても斃死個体はみられなかったが(荒巻;未発表)、今回は、10日間ほぼ無酸素に近い状況が続いたため、大量斃死したものと考えられる。

以上のことから、7月上旬に発生した第1段階の大量斃死と、7月下旬から8月上旬に発生した第2段階の大量斃死は、前者は低塩分、後者は低塩分および強い貧酸素により発生し(図12)、結果的に「取り残し」たタイラギがほぼ全滅するに至ったものと推察される。

また、今回の大量斃死は、貝殻は立ち上がって斃死しており、2000年以降有明海北東部漁場で頻発している「立ち枯れ斃死」と現象的に似ているものの、サンプリングした個体の軟体部には、有明海北東部漁場で発生していた「立ち枯れ斃死」エリアの生残個体にみられるよう

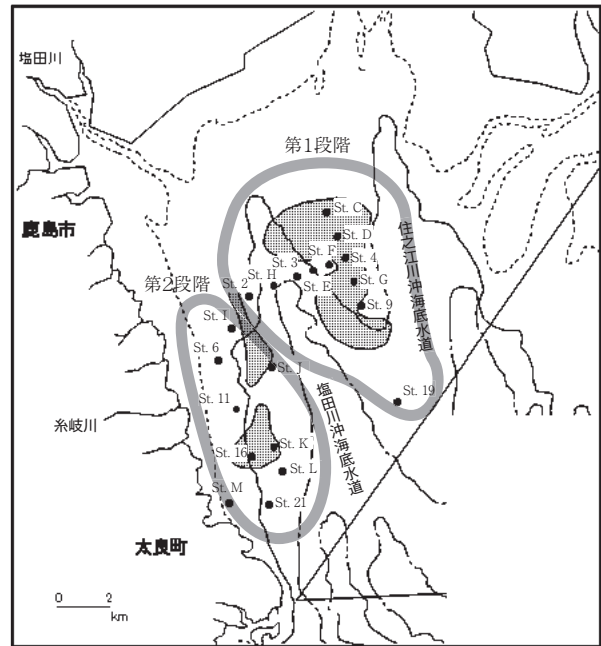


図12 2010年における大量斃死漁場
 ■ : 2008年級群の高密度分布域
 ● : 調査地点

な萎縮や黒化³⁾は認められなかった。今後は、今回の大量斃死を含め、ホルマリン固定している生残タイラギの軟体部サンプルについて、タイラギ斃死原因究明の一助にするため、組織学的な検討を加えることが重要である。

文 献

- 1) 管原庄吾・塚本達也・鮎川和泰・木元克則・千賀有希子・奥村稔・清家泰(2010): 砂泥堆積物中溶存硫化物の簡便な現場抽出/吸光度定量及びその有明海北東部堆積物への適用. 分析化学, 59(12), 1155-1161.
- 2) 山元憲一・半田岳志・西岡 晃(2005): リシケタイラギの鰓換水量の直接測定法. 水産増殖, 53(3), 291-296.
- 3) 川原逸朗・伊藤史郎(2003): 2000, 2001年夏季に有明海北東部漁場で発生したタイラギの斃死-I —発生状況—. 佐有水研報, (21), 7-13.